

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7699144号
(P7699144)

(45)発行日 令和7年6月26日(2025.6.26)

(24)登録日 令和7年6月18日(2025.6.18)

(51)国際特許分類		F I	
H O 4 W	28/04 (2009.01)	H O 4 W	28/04 1 1 0
H O 4 W	72/23 (2023.01)	H O 4 W	72/23
H O 4 L	1/18 (2023.01)	H O 4 L	1/18
H O 4 L	1/1607(2023.01)	H O 4 L	1/1607
請求項の数 15 (全49頁)			
(21)出願番号	特願2022-560092(P2022-560092)	(73)特許権者	507364838
(86)(22)出願日	令和3年3月10日(2021.3.10)		クアルコム, インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2023-521654(P2023-521654 A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1
(43)公表日	令和5年5月25日(2023.5.25)		2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ
(86)国際出願番号	PCT/US2021/021649	(74)代理人	ブ 5 7 7 5
(87)国際公開番号	WO2021/206842		100108453
(87)国際公開日	令和3年10月14日(2021.10.14)	(74)代理人	弁理士 村山 靖彦
審査請求日	令和6年2月20日(2024.2.20)		100163522
(31)優先権主張番号	63/007,837	(72)発明者	弁理士 黒田 晋平
(32)優先日	令和2年4月9日(2020.4.9)		モスタファ・コシュネヴィサン
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
(31)優先権主張番号	17/196,529	(72)発明者	1 2 1 - 1 7 1 4 ・サン・ディエゴ・モ
(32)優先日	令和3年3月9日(2021.3.9)		アハウス・ドライヴ・5 7 7 5
最終頁に続く			ジン・スン
			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】 拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびダウンリンク割当てインデックスを決定するための技法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項1】

ワイヤレス通信のための方法であって、
ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループをスケジュールするダウンリンク制御情報メッセージのセットのうちの第1のダウンリンク制御情報メッセージおよび第2のダウンリンク制御情報メッセージを受信するステップであって、
前記第1のダウンリンク制御情報メッセージが、前記第1のダウンリンク制御情報メッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを含み、
前記第2のダウンリンク制御情報メッセージが、前記第2のダウンリンク制御情報メッセージのフォーマットに従った前記グループインデックスフィールドを除き、
ダウンリンク送信の前記1つまたは複数のグループについてのフィードバックメッセージが同じ時間期間中に送信される、ステップと、
ダウンリンク制御情報メッセージの前記セットのうちのそれぞれのダウンリンク制御情報メッセージに関連付けられたインデックスに少なくとも部分的に基づいて、前記第1のダウンリンク制御情報メッセージがダウンリンク制御情報メッセージの前記セットのうちの最後のダウンリンク制御情報メッセージであると識別するステップであって、
前記第2のダウンリンク制御情報メッセージが、前記グループインデックスフィールドを除く、ステップと、
前記第1のダウンリンク制御情報メッセージの前記グループインデックスフィールドから、ダウンリンク送信の前記1つまたは複数のグループからの第1のグループを示すグルー

プインデックス値を識別するステップと、

前記同じ時間期間中に、ダウンリンク送信の前記1つまたは複数のグループの前記フィールドバックメッセージを送信するステップであって、

前記フィールドバックメッセージが、前記識別されたグループインデックス値に少なくとも部分的に基づく、ステップと

を含むワイヤレス通信のための方法。

【請求項2】

前記第1のダウンリンク制御情報メッセージからの前記識別されたグループインデックス値に少なくとも部分的に基づいて、前記第1のグループとは異なる第2のグループの総ダウンリンク割当てインデックス値を識別するステップであって、前記フィールドバックメッ

10

【請求項3】

前記第2のダウンリンク制御情報メッセージが、前記第1のダウンリンク制御情報メッセージの後に受信され、

前記第2のグループの前記総ダウンリンク割当てインデックス値を識別するステップが、

前記識別されたグループインデックス値に少なくとも部分的に基づいて、前記第1のグループが第1のあらかじめ定められたグループを含むと決定するステップと、

前記決定に少なくとも部分的に基づいて、前記第2のグループの前記総ダウンリンク割当てインデックス値を第1の値に設定するステップと

20

を含む、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記第1の値がヌル値または空値を含む、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記総ダウンリンク割当てインデックス値を前記ヌル値または前記空値に設定することに少なくとも部分的に基づいて、前記第2のダウンリンク制御情報メッセージのカウントダウンリンク割当てインデックスの値を使用して、前記第2のグループのための第2のコードブックを生成するステップであって、前記フィールドバックメッセージが前記第2のコードブックを含む、ステップをさらに含む、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

30

前記第2のグループの前記総ダウンリンク割当てインデックス値を識別するステップが、

前記識別されたグループインデックス値に少なくとも部分的に基づいて、前記第1のグループが第2のあらかじめ定められたグループを含むと決定するステップと、

前記決定に少なくとも部分的に基づいて、前記第1のダウンリンク制御情報メッセージから前記総ダウンリンク割当てインデックス値を識別するステップと

を含む、請求項2に記載の方法。

【請求項7】

前記第2のダウンリンク制御情報メッセージが、前記第1のダウンリンク制御情報メッセージの後に受信され、

前記第2のグループの前記総ダウンリンク割当てインデックス値を識別するステップが、前記グループインデックスフィールドを除く前記第2のダウンリンク制御情報メッセージに少なくとも部分的に基づいて、前記第1のダウンリンク制御情報メッセージからの前記総ダウンリンク割当てインデックス値を識別するステップを含む、請求項2に記載の方法。

40

【請求項8】

前記第2のグループの前記総ダウンリンク割当てインデックス値を識別するステップが、前記第1のダウンリンク制御情報メッセージの前記フォーマットに少なくとも部分的に基づいて、前記第1のダウンリンク制御情報メッセージから前記総ダウンリンク割当てインデックス値を識別するステップを含む、請求項2に記載の方法。

【請求項9】

50

ダウンリンク制御情報メッセージの前記セットのうちのそれぞれのダウンリンク制御情報メッセージを、同じ監視機会に関するサービングセルインデックスのセットにわたって昇順の第1の順序でインデックス付けするステップと、

前記昇順の第1の順序に少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンク制御情報メッセージの前記セットのうちのそれぞれのダウンリンク制御情報メッセージを、監視機会インデックスのセットにわたって昇順の第2の順序でインデックス付けするステップと

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

i)前記第2のダウンリンク制御情報メッセージの前記フォーマットが、フォールバックダウンリンク制御情報フォーマットを含むか、

ii)前記第2のダウンリンク制御情報メッセージの前記フォーマットが、前記グループインデックスフィールドを除く非フォールバックダウンリンク制御情報フォーマットを含むか、

iii)前記第1のダウンリンク制御情報メッセージの前記フォーマットが、非フォールバックダウンリンク制御情報フォーマットを含むか、または

iv)ダウンリンク制御情報メッセージの前記セットのうちのそれぞれのダウンリンク制御情報メッセージが、ダウンリンク制御情報フォーマットのセットからの1つのダウンリンク制御情報フォーマットを有する、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

ダウンリンク制御情報メッセージの前記セットを受信するステップが、

第3のダウンリンク制御情報メッセージのフォーマットに従った前記グループインデックスフィールドを含む前記第3のダウンリンク制御情報メッセージを受信するステップであって、

前記第1のダウンリンク制御情報メッセージが、前記第3のダウンリンク制御情報メッセージの後に順序付けられている前記第1のダウンリンク制御情報メッセージに少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンク制御情報メッセージの前記セットのうちの前記最後のダウンリンク制御情報メッセージとして識別される、ステップ

を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項12】

i)前記第1のダウンリンク制御情報メッセージから、前記第1のグループの第1の新しいフィードバック指示フィールドの値、要求されたグループの数、前記第1のグループとは異なる第2のグループの第2の新しいフィードバック指示フィールドの値、またはそれらの組合せを識別するステップ、または

ii)前記第1のダウンリンク制御情報メッセージの1つまたは複数のフィールドに少なくとも部分的に基づいて、前記第1のグループのための第1のコードブックと、前記第1のグループとは異なる第2のグループのための第2のコードブックとを生成するステップであって、前記フィードバックメッセージが、前記第1のコードブック、前記第2のコードブック、またはそれらの組合せを含む、ステップ

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項13】

ワイヤレス通信のための装置であって、

プロセッサと、

前記プロセッサに結合されたメモリと、

前記メモリに格納され、前記プロセッサによって実行可能な命令とを備え、前記命令が、前記装置に、

ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループをスケジュールするダウンリンク制御情報メッセージのセットのうちの第1のダウンリンク制御情報メッセージおよび第2のダウンリンク制御情報メッセージを受信することであって、

前記第1のダウンリンク制御情報メッセージが、前記第1のダウンリンク制御情報メッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを含み、

10

20

30

40

50

前記第2のダウンリンク制御情報メッセージが、前記第2のダウンリンク制御情報メッセージのフォーマットに従った前記グループインデックスフィールドを除き、

ダウンリンク送信の前記1つまたは複数のグループについてのフィードバックメッセージが同じ時間期間中に送信される、受信することと、

ダウンリンク制御情報メッセージの前記セットのうちのそれぞれのダウンリンク制御情報メッセージに関連付けられたインデックスに少なくとも部分的に基づいて、前記第1のダウンリンク制御情報メッセージがダウンリンク制御情報メッセージの前記セットのうちの最後のダウンリンク制御情報メッセージであると識別することであって、

前記第2のダウンリンク制御情報メッセージが、前記グループインデックスフィールドを除く、識別することと、

10

前記第1のダウンリンク制御情報メッセージの前記グループインデックスフィールドから、ダウンリンク送信の前記1つまたは複数のグループからの第1のグループを示すグループインデックス値を識別することと、

前記同じ時間期間中に、ダウンリンク送信の前記1つまたは複数のグループの前記フィードバックメッセージを送信することであって、

前記フィードバックメッセージが、前記識別されたグループインデックス値に少なくとも部分的に基づく、送信することと

を行わせる、装置。

【請求項14】

前記命令が、前記装置に、請求項2乃至12のいずれか1項に記載の方法を行わせるように前記プロセッサによってさらに実行可能である請求項13に記載の装置。

20

【請求項15】

ワイヤレス通信のためのコードを記憶した非一時的コンピュータ可読記録媒体であって、前記コードが、

ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループをスケジュールするダウンリンク制御情報メッセージのセットのうちの第1のダウンリンク制御情報メッセージおよび第2のダウンリンク制御情報メッセージを受信することであって、

前記第1のダウンリンク制御情報メッセージが、前記第1のダウンリンク制御情報メッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを含み、

前記第2のダウンリンク制御情報メッセージが、前記第2のダウンリンク制御情報メッセージのフォーマットに従った前記グループインデックスフィールドを除き、

30

ダウンリンク送信の前記1つまたは複数のグループについてのフィードバックメッセージが同じ時間期間中に送信される、受信することと、

ダウンリンク制御情報メッセージの前記セットのうちのそれぞれのダウンリンク制御情報メッセージに関連付けられたインデックスに少なくとも部分的に基づいて、前記第1のダウンリンク制御情報メッセージがダウンリンク制御情報メッセージの前記セットのうちの最後のダウンリンク制御情報メッセージであると識別することであって、

前記第2のダウンリンク制御情報メッセージが、前記グループインデックスフィールドを除く、識別することと、

40

前記第1のダウンリンク制御情報メッセージの前記グループインデックスフィールドから、ダウンリンク送信の前記1つまたは複数のグループからの第1のグループを示すグループインデックス値を識別することと、

前記同じ時間期間中に、ダウンリンク送信の前記1つまたは複数のグループの前記フィードバックメッセージを送信することであって、

前記フィードバックメッセージが、前記識別されたグループインデックス値に少なくとも部分的に基づく、送信することと

を行うためにプロセッサによって実行可能な命令を含む、

非一時的コンピュータ可読記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

相互参照

本特許出願は、各々が本出願の譲受人に譲渡される、2020年4月9日に出願された「TECHNIQUES FOR DETERMINING GROUP IDENTIFICATION AND A DOWNLINK ASSIGNMENT INDEX FOR ENHANCED DYNAMIC CODEBOOKS」と題するKhoshnevisanらによる米国仮特許出願第63/007,837号、および2021年3月9日に出願された「TECHNIQUES FOR DETERMINING GROUP IDENTIFICATION AND A DOWNLINK ASSIGNMENT INDEX FOR ENHANCED DYNAMIC CODEBOOKS」と題するKhoshnevisanらによる米国特許出願第17/196,529号の利益を主張する。

【0002】

以下は、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびダウンリンク割当てインデックスを決定するための技法に関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなど、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り、複数のユーザとの通信をサポートすることが可能であり得る。そのような多元接続システムの例には、Long Term Evolution(LTE)システム、LTE-Advanced(LTE-A)システムまたはLTE-A Proシステムなどの第4世代(4G)システム、およびNew Radio(NR)システムと呼ばれることがある第5世代(5G)システムがある。これらのシステムは、符号分割多元接続(CDMA)、時分割多元接続(TDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、直交周波数分割多元接続(OFDMA)、または離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重化(DFT-S-OFDM)などの技術を採用することがある。ワイヤレス多元接続通信システムは、場合によってはユーザ機器(UE)と呼ばれることがある複数の通信デバイスのための通信を各々が同時にサポートする、1つまたは複数の基地局または1つまたは複数のネットワークアクセスノードを含んでよい。

【0004】

いくつかのワイヤレス通信システムでは、UEおよび基地局は、デバイス間の通信に、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバックなどの誤り訂正技法を使用し得る。HARQフィードバックは、送信されたデータにおける誤りを識別し、訂正するために使用され得、フィードバックは、肯定応答(ACK)または否定応答(NACK)を含み得る。いくつかの場合、UEは、基地局からのダウンリンク送信の1つまたは複数のグループについてフィードバックを送信し得る。しかしながら、1つまたは複数のグループに関連付けられた様々なパラメータの可用性は、UEがそのフィードバックを生成するとき、ある程度の曖昧さおよび/または複雑さをもたらす可能性がある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

説明する技法は、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびダウンリンク割当てインデックスを決定するための技法をサポートする、改善された方法、システム、デバイス、および装置に関する。説明する技法は、UEが、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループについてのフィードバックを正確に生成することを可能にする。たとえば、ワイヤレス通信システムは、コードブックベースのハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバック(たとえば、拡張された動的コードブックを使用するHARQ)をサポートし得る。そのようなシステムでは、UEは、HARQ肯定応答(ACK)コードブック内のいくつかの情報ビットを基地局に送信し得る。一例として、UEは、1つまたは複数の監視機会中にダウンリンク制御情報(DCI)を監視し得、制御情報は、UEのための1つまたは複数のスケジュールされたダウンリンク送信(たとえば、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)を介して送信されたデータを含む)を示し得る。UEは、それぞれの情報ビット(たとえば、AC

10

20

30

40

50

Kビットまたは否定応答(NACK)ビットなどのフィードバックビット)を使用して、各ダウンリンク送信が正常に検出され、受信された(たとえば、復号された)かどうかを示し得る。加えて、異なるダウンリンク送信は、異なるグループに関連付けられてもよく(たとえば、第1のスケジュールされたPDSCHは、第1のPDSCHグループに関連付けられてもよく、第2のスケジュールされたPDSCHは、第2のPDSCHグループに関連付けられてもよく、以下同様である)、DCIは、スケジュールされたダウンリンク送信がどのグループに関連付けられているかを示してもよい。したがって、UEは、第1のグループのダウンリンク送信についてのフィードバック(たとえば、第1のコードブック内の1つまたは複数の情報ビット)と、第2のグループのダウンリンク送信についてのフィードバック(たとえば、第2のコードブック内の1つまたは複数の情報ビット)とを報告し得る。さらに、1つまたは複数のグループの複数のダウンリンク送信についてのフィードバックは、(たとえば、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)を介して)同じ時間期間中に(たとえば、同じスロット中に)送信され得る。

【0006】

UEは、1つまたは複数のダウンリンク送信に関連付けられたグループを決定するためのルールを利用し得る。たとえば、UEは、様々なグループについてのダウンリンク送信をスケジューリングする1つまたは複数のDCIメッセージを受信し得、DCIメッセージは、(たとえば、DCIフォーマットのセットと)同じまたは異なるフォーマットを有してもよい。受信されたDCIメッセージの各それぞれのDCIメッセージに関連付けられたインデックスに基づいて、UEは、(たとえば、DCIメッセージのフォーマットに基づいて)グループインデックスフィールドを含む最後のDCIメッセージを選択し得る。たとえば、UEは、サービングセルインデックスにわたって、同じ監視機会について、受信されたDCIメッセージを(たとえば、昇順で)インデックス付けしてもよく、UEは、監視機会インデックスにわたって、受信されたDCIメッセージをさらに(たとえば、昇順で)インデックス付けしてもよい。そのような場合、UEは、UEによって実行されたインデックス付け(または順序付け)に基づいて、最後のDCIメッセージを選択し得る。

【0007】

グループインデックスフィールドは、第1のグループに関連付けられたコードブックを生成するために使用される第1のグループのグループインデックス値をUEに提供し得る。次いで、UEは、第1のグループのためのダウンリンク送信に関連付けられた少なくともコードブックを含むフィードバックメッセージを送信し得る。いくつかの態様では、UEはまた、識別されたグループインデックスに基づいて、別のグループのための総ダウンリンク割当てインデックス(DAI)値を識別し得る。一例として、UEは、グループインデックスの値に基づいて、非スケジュールグループ(たとえば、選択されたDCIメッセージとは異なる別のDCIメッセージによってスケジュールされる第2のグループ)の総DAI値を識別し得る。ここで、UEは、選択されたDCIメッセージ(たとえば、グループインデックスフィールドを含む最後のDCIメッセージ)からの総DAI値を利用してもよく、または、UEは、フィードバックメッセージ内で送られた第2のグループのためのコードブックを生成するとき、総DAI値に空値を使用してもよい。

【0008】

ワイヤレス通信のための方法について説明する。方法は、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループをスケジュールする1つまたは複数のDCIメッセージを受信するステップであり、1つまたは複数のダウンリンク送信のフィードバックメッセージが同じ時間期間中に送信される、受信するステップと、1つまたは複数のDCIメッセージに関連付けられたインデックスに基づいて、1つまたは複数のDCIメッセージから第1のDCIメッセージを識別するステップであり、第1のDCIメッセージが、第1のDCIメッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを含む、識別するステップと、第1のDCIメッセージのグループインデックスフィールドから、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループからの第1のグループを示すグループインデックス値を識別するステップと、同じ時間期間中に、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループのフィードバックメッセージを

送信するステップであり、フィードバックメッセージが、識別されたグループインデックス値に基づく、送信するステップとを含み得る。

【0009】

ワイヤレス通信のための装置について説明する。装置は、プロセッサと、プロセッサと結合されたメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、プロセッサによって実行可能であり得、命令は、装置に、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループをスケジュールする1つまたは複数のDCIメッセージを受信することであり、1つまたは複数のダウンリンク送信についてのフィードバックメッセージが同じ時間期間中に送信される、受信することと、1つまたは複数のDCIメッセージに関連付けられたインデックスに基づいて、1つまたは複数のDCIメッセージから第1のDCIメッセージを識別することであり、第1のDCIメッセージが、第1のDCIメッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを含む、識別することと、第1のDCIメッセージのグループインデックスフィールドから、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループからの第1のグループを示すグループインデックス値を識別することと、同じ時間期間中に、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループのフィードバックメッセージを送信することであり、フィードバックメッセージが、識別されたグループインデックス値に基づく、送信することとを行わせる。

10

【0010】

ワイヤレス通信のための別の装置について説明する。装置は、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループをスケジュールする1つまたは複数のDCIメッセージを受信するための手段であり、1つまたは複数のダウンリンク送信についてのフィードバックメッセージが同じ時間期間中に送信される、受信するための手段と、1つまたは複数のDCIメッセージに関連付けられたインデックスに基づいて、1つまたは複数のDCIメッセージから第1のDCIメッセージを識別するための手段であり、第1のDCIメッセージが、第1のDCIメッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを含む、識別するための手段と、第1のDCIメッセージのグループインデックスフィールドから、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループからの第1のグループを示すグループインデックス値を識別するための手段と、同じ時間期間中に、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループのフィードバックメッセージを送信するための手段であり、フィードバックメッセージが、識別されたグループインデックス値に基づく、送信するための手段とを含み得る。

20

30

【0011】

ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体について説明する。コードは、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループをスケジュールする1つまたは複数のDCIメッセージを受信することであり、1つまたは複数のダウンリンク送信についてのフィードバックメッセージが同じ時間期間中に送信される、受信することと、1つまたは複数のDCIメッセージに関連付けられたインデックスに基づいて、1つまたは複数のDCIメッセージから第1のDCIメッセージを識別することであり、第1のDCIメッセージが、第1のDCIメッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを含む、識別することと、第1のDCIメッセージのグループインデックスフィールドから、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループからの第1のグループを示すグループインデックス値を識別することと、同じ時間期間中に、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループのフィードバックメッセージを送信することであり、フィードバックメッセージが、識別されたグループインデックス値に基づく、送信することとを行うためにプロセッサによって実行可能な命令を含み得る。

40

【0012】

本明細書で説明する方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、第1のDCIメッセージからの識別されたグループインデックス値に基づいて、第1のグループとは異なる可能性がある第2のグループの総DAI値を識別することであり、フィードバックメッセージが、第2のグループの識別された総DAI値に基づき得る、識別することとを行うための動作、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

50

【0013】

本明細書で説明する方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2のグループの総DAI値を識別することは、識別されたグループインデックス値に基づいて、第1のグループが第1のあらかじめ定められたグループを含むと決定することと、第2のDCIメッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを除く第2のDCIメッセージを受信することとであり、第2のDCIメッセージが、第1のDCIメッセージの後にあり得る、受信することと、決定に基づいて、第2のグループの総DAI値を第1の値に設定することとを行うための動作、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0014】

本明細書で説明する方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1の値は、ヌル値または空値を含む。

10

【0015】

本明細書で説明する方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、総DAI値をヌル値または空値に設定することに基づいて、第2のDCIメッセージのカウンタDAIの値を使用して、第2のグループのための第2のコードブックを生成することとであり、フィードバックメッセージが第2のコードブックを含む、生成することとを行うための動作、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【0016】

本明細書で説明する方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2のグループの総DAI値を識別することは、識別されたグループインデックス値に基づいて、第1のグループが第2のあらかじめ定められたグループを含むと決定することと、決定に基づいて、第1のDCIメッセージから総DAI値を識別することとを行うための動作、特徴、手段、または命令を含み得る。

20

【0017】

本明細書で説明する方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2のグループの総DAI値を識別することは、第2のDCIメッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを除く第2のDCIメッセージを受信することとであり、第2のDCIが、第1のDCIメッセージの後にあり得る、受信することと、グループインデックスフィールドを除く第2のDCIメッセージに基づいて、第1のDCIメッセージから総DAI値を識別することとを行うための動作、特徴、手段、または命令を含み得る。

30

【0018】

本明細書で説明する方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2のグループの総DAI値を識別することは、第1のDCIメッセージのフォーマットに基づいて、第1のDCIメッセージから総DAI値を識別するための動作、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0019】

本明細書で説明する方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、受信された1つまたは複数のDCIメッセージを、同じ監視機会に関するサービングセルインデックスのセットにわたって昇順の第1の順序でインデックス付けすることと、昇順の第1の順序に基づいて、受信された1つまたは複数のDCIメッセージを、監視機会インデックスのセットにわたって昇順の第2の順序でインデックス付けすることとを行うための動作、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

40

【0020】

本明細書で説明する方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数のDCIメッセージを受信することは、第2のDCIメッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを除く第2のDCIメッセージを受信することとであり、第1のDCIメッセージが、グループインデックスフィールドを除く第2のDCIメッセージに基づいて選択され得る、受信することとを行うための動作、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0021】

50

本明細書で説明する方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2のDCIメッセージのフォーマットは、フォールバックDCIフォーマットを含む。

【0022】

本明細書で説明する方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2のDCIメッセージのフォーマットは、グループインデックスフィールドを除く非フォールバックDCIフォーマットを含む。

【0023】

本明細書で説明する方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数のDCIメッセージを受信することは、第3のDCIメッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを含む第3のDCIメッセージを受信することであり、第1のDCIメッセージが、第3のDCIメッセージの後に順序付けられている第1のDCIメッセージに基づいて選択され得る、受信することを行うための動作、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0024】

本明細書で説明する方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、インデックスに基づいて、第1のDCIメッセージが、グループインデックスフィールドを含む最後のDCIメッセージであり得ると決定するための動作、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【0025】

本明細書で説明する方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、第1のDCIメッセージから、第1のグループの第1の新しいフィードバック指示フィールドの値、要求されたグループの数、第1のグループとは異なり得る第2のグループの第2の新しいフィードバック指示フィールドの値、またはそれらの組合せを識別するための動作、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【0026】

本明細書で説明する方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1のDCIメッセージの1つまたは複数のフィールドに基づいて、第1のグループのための第1のコードブックと、第1のグループとは異なり得る第2のグループのための第2のコードブックとを生成することであり、フィードバックメッセージが、第1のコードブック、第2のコードブック、またはそれらの組合せを含む、生成すること。

【0027】

本明細書で説明する方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数のDCIメッセージの各々は、DCIフォーマットのセットからの1つのDCIフォーマットを有し得る。

【0028】

本明細書で説明する方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1のDCIメッセージのフォーマットは、非フォールバックDCIフォーマットを含む。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびダウンリンク割当てインデックス(DAI)を決定するための技法をサポートするワイヤレス通信システムの一例を示す図である。

【図2】本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートするワイヤレス通信システムの一例を示す図である。

【図3】本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートするフィードバックスキームの一例を示す図である。

【図4】本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別

10

20

30

40

50

およびDAIを決定するための技法をサポートするフィードバックスキームの一例を示す図である。

【図5】本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートするフィードバックスキームの一例を示す図である。

【図6】本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートするフィードバックスキームの一例を示す図である。

【図7】本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートするデバイスのブロック図である。

10

【図8】本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートするデバイスのブロック図である。

【図9】本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートする通信マネージャのブロック図である。

【図10】本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートするデバイスを含むシステムの図である。

【図11】本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートする方法のフローチャートである。

【図12】本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートする方法のフローチャートである。

20

【発明を実施するための形態】

【0030】

いくつかのワイヤレス通信システムでは、ユーザ機器(UE)は、システム内で送信されたデータの受信を確実にするために、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバックを使用し得る。たとえば、UEは、UEに送信されたデータについての肯定応答(ACK)または否定応答(NACK)を含むHARQフィードバック送信を送り得る。いくつかの場合、HARQフィードバックタイミングのフレキシブルフレーム構造および動的指示が使用され得る。したがって、ダウンリンクメッセージ(たとえば、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH))の受信と、対応するHARQフィードバックの送信との間の時間オフセットは、可変であり得る。システムはまた、コードブックベースのHARQフィードバックを利用してよく、複数のHARQフィードバック指示(たとえば、ACK/NACK)は、(たとえば、フィードバックレポート内で)単一のフィードバック機会に同時に送信されてよく、検出されたメッセージを表すそれぞれの情報ビットは、HARQ-ACKコードブックにおいて符号化され得る。

30

【0031】

いくつかの場合、UEは、異なるタイプのHARQ-ACKコードブックを送信し得る。たとえば、セミスタティックコードブックが使用されてよく、潜在的なダウンリンクメッセージのHARQフィードバックビットが、(たとえば、ダウンリンクメッセージの実際の送信にかかわらず、固定サイズの)セミスタティックコードブックにおいて予約され得る。追加または代替として、動的コードブックが使用されてよく、情報ビットは、たとえば、ダウンリンクメッセージ(たとえば、ダウンリンク制御情報(DCI)メッセージ)の検出に基づいて、コードブックに条件付きで追加され得る。ここで、UEは、検出されたダウンリンク送信の数と、HARQ-ACKコードブックに含まれる対応する情報ビットとに対応するサイズを有するコードブックを構築することができ、これは、フィードバックシグナリングにおけるオーバーヘッドを低減し得る。

40

【0032】

いくつかの例では、基地局から送信される1つまたは複数のダウンリンク送信は、グループに構成または編成され得る。そのような例では、UEは、グループベースのHARQフィードバックを基地局に提供するように構成され得、これは、ワイヤレス通信システムにおいて効率的な通信を実現し得る。グループベースのフィードバックは、拡張された動的肯

50

定応答フィードバックとも呼ばれ、グループベースの肯定応答フィードバックコードブックは、拡張された動的コードブックと呼ばれ得る。そのようなコードブックベースのHARQフィードバックスキームを使用して、UEは、ダウンリンク送信の各グループについてのフィードバックを決定し得る。たとえば、UEは、第1のグループのための第1のフィードバック(たとえば、第1のHARQ-ACKコードブック)、第2のグループのための第2のフィードバック(たとえば、第2のHARQ-ACKコードブック)などを識別し得る。そのようなフィードバックは、UEが、各グループのための1つまたは複数のダウンリンク送信の受信および復号に成功したかどうかの指示(たとえば、ダウンリンク送信の復号の成功を示すACK、またはダウンリンク送信の受信または復号の失敗を示すNACK)を含み得る。いくつかの場合、UEによって受信されたDCIは、UEが1つまたは複数のコードブックを生成するために使用するパラメータのセットを提供し得る。たとえば、DCIは、スケジュールされたダウンリンク送信のグループを識別するグループインデックスフィールドと、(たとえば、各グループのための)ダウンリンク送信の数を考慮し得るダウンリンク割当てインデックス(DAI)フィールド(たとえば、カウンタDAIおよび総DAIなど)を含み得る。加えて、新しいフィードバックインジケータ(NFI)は、グループのDAIがリセットされているかどうかをトグルすることができ、これは、生成されたコードブックにどの情報が含まれているかを示し得る。いくつかの例では、UEに提供される構成(たとえば、無線リソース制御(RRC)構成)に基づいて、DCI内の1つまたは複数のフィールド(非スケジュールグループ(すなわち、別のDCIによってスケジュールされているが、UEがフィードバックを提供することができるグループ)のためのNFI、および非スケジュールグループのための総DAIなど)が存在するか、または存在しないことがある。

【0033】

しかしながら、いくつかの場合、UEが、ダウンリンク通信のグループをスケジューリングする様々なDCIフォーマットを受信すると、拡張された動的コードブックを使用して、ダウンリンク送信の異なるグループのためのHARQフィードバックを報告することは、複雑であり得るか、またはフィードバック手順においてある程度の曖昧さをもたらし得るか、またはその両方であり得る。たとえば、いくつかのDCIフォーマット(たとえば、DCIフォーマット1_1などの非フォールバックDCI)は、DCIによってスケジュールされたグループのためのDAI、NFI、グループインデックスなどの様々なフィールド、ならびに別の(たとえば、非スケジュール)グループのための1つまたは複数のフィールドを含み得る。しかし、いくつかのDCIフォーマット(たとえば、DCIフォーマット1_0などのフォールバックDCI、またはDCIフォーマット1_2などの他の非フォールバックDCIフォーマット)は、これらのフィールドを除き得る。したがって、UEが、受信されたDCIのフォーマットに基づいて、拡張された動的コードブックで構成されるとき、UEは、対応するPDSCHに関連する様々な仮定に基づいて(たとえば、あらかじめ構成されたルールまたは最後に受信されたDCIを使用して)フィードバックを報告し得る。一例として、フォールバックDCIによってスケジュールされたPDSCHの場合、UEは、あらかじめ定められたグループ(たとえば、グループ0)の一部としてPDSCHについてのHARQフィードバックを報告し得る。さらに、UEは、1つまたは複数のグループに関連付けられた(たとえば、パラメータhに対応するNFIフィールド内の)インジケータを含む別のDCIを受信し得、UEは、HARQコードブックを決定するとき、他の受信されたDCI内のインジケータを利用し得る。UEによって行われた仮定に基づいて、UEは、1つのグループを最新のグループと見なすことを要求され得、別のグループについてのフィードバックも要求される場合(たとえば、パラメータqに対応するいくつかの要求されたPDSCHグループフィールドが複数のグループを示す場合)、UEは、(たとえば、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)を介して)フィードバックメッセージを送るとき、両方のグループについてのフィードバックを多重化し得る。しかし、複数のダウンリンク送信(およびDCIメッセージ)が受信されるとき、どのグループが最新のグループと見なされ得るかについては、曖昧であり得る。加えて、最も最近に受信されたDCIがフォールバックDCIとしてフォーマットされる場合、UEは、複数のグループについてのフィードバック/コードブックを生成するために様々なフィールドを提供されない可能性が

10

20

30

40

50

ある。また、いくつかの場合、報告されている異なるグループに関連付けられた情報(非スケジュールグループの総DAI値など)をいつ使用するかに関してUEにとって明らかでないことがあり、これは、最後の(たとえば、最も最近受信された)DCIがフォールバックDCIである場合、さらに複雑になり得る。

【0034】

本明細書で説明するように、HARQフィードバックを報告するためのグループ決定を可能にする様々な技法を使用することができ、コードブックが生成され得る最後のグループgを決定するためにルールが使用され得る。ルールは、対応するHARQフィードバックが同じ時間間隔で(たとえば、同じスロット中のPUCCHを介して)送信されることになるPDSC H受信をスケジュールするDCIメッセージのセットを識別することを含み得る。いくつかの例では、DCIメッセージは、同じPDCCH監視機会についてサービングセルインデックスにわたって(たとえば、昇順で)インデックス付けされ得、次いで、PDCCH監視機会インデックスにわたって(たとえば、昇順で)インデックス付けされ得る。さらに、ルールは、各それぞれのDCIメッセージに関連付けられたインデックス(または順序付け)に基づいて、(たとえばDCIフォーマット1_1に含まれる)PDSC Hグループインデックスフィールドを含む受信されたDCIメッセージのセットから最後のDCIメッセージを選択することを含み得、UEは、最後のグループgを、選択されたDCI内のグループインデックスフィールドの値に設定し得る。gの値に基づいて、UEは、1つまたは複数のグループのための基地局へのフィードバックメッセージに含まれ得る、対応するグループのためのHARQ-ACKコードブックを生成し得る。

【0035】

説明する技法はまた、非スケジュールPDSC Hグループ(たとえば、受信されたDCIによってスケジュールされたPDSC Hグループとは異なるグループ)のための総DAI値を決定することを提供する。ここで、UEは、本明細書で説明するルールを使用して最後のグループを識別し、次いで、識別されたグループgに基づいて、別のグループ(たとえば、グループ(g+1)mod2、非スケジュールグループ)の総DAI値を決定し得る。具体的には、ルールから識別されたグループが、たとえば、グループ0である場合、UEは、対応するHARQ-ACKコードブックを生成するとき、選択されたDCIによって示される総DAI値を利用し得る。他の場合では、説明したルールから識別されたグループが、たとえば、グループ1である場合、UEは、非スケジュールグループのための総DAIをヌル値または空値(たとえば、

【0036】

【数1】

$$V_{DAI}^{(g+1)mod2} = \emptyset$$

【0037】

)に設定し得る。いずれの場合も、UEは、基地局に送信されるフィードバックメッセージに含まれる1つまたは複数のHARQ-ACKコードブックを生成するために、上記の技法に従って決定されたグループインデックス値を使用し得る。

【0038】

本開示の態様について、ワイヤレス通信システムの文脈で最初に説明する。本開示の態様について、次いで、フィードバックスキームの様々な例を参照して説明する。本開示の態様はさらに、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法に関する装置図、システム図、およびフローチャートによって図示され、それらを参照しながら説明される。

【0039】

図1は、本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートするワイヤレス通信システム100の一例を示す。ワイヤレス通信システム100は、1つまたは複数の基地局105、1つまたは複数のU

E115、およびコアネットワーク130を含んでよい。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、LTE-A Proネットワーク、またはNew Radio(NR)ネットワークであってもよい。いくつかの例では、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(たとえば、ミッションクリティカル)通信、低レイテンシ通信、低コストで低複雑度のデバイスとの通信、またはそれらの任意の組合せをサポートし得る。

【0040】

基地局105は、ワイヤレス通信システム100を形成するために地理的エリア全体にわたって分散されることがあり、異なる形態をなすかまたは異なる能力を有するデバイスであってよい。基地局105およびUE115は、1つまたは複数の通信リンク125を介してワイヤレス通信し得る。各基地局105は、UE115および基地局105がその上で1つまたは複数の通信リンク125を確立し得る、カバレッジエリア110を提供し得る。カバレッジエリア110は、基地局105およびUE115がその上で1つまたは複数の無線アクセス技術による信号の通信をサポートし得る、地理的エリアの一例であってよい。

【0041】

UE115は、ワイヤレス通信システム100のカバレッジエリア110全体にわたって分散されることがあり、各UE115は、異なる時間において固定もしくはモバイルまたはその両方であってよい。UE115は、異なる形態をなすかまたは異なる能力を有するデバイスであってよい。いくつかの例示的なUE115が図1に示される。本明細書で説明するUE115は、図1に示すように、他のUE115、基地局105、またはネットワーク機器(たとえば、コアネットワークノード、中継デバイス、統合アクセスおよびバックホール(IAB:integrated access and backhaul)ノード、または他のネットワーク機器)などの、様々なタイプのデバイスと通信できる場合がある。

【0042】

基地局105は、コアネットワーク130と、もしくは互いと、またはその両方と通信し得る。たとえば、基地局105は、1つまたは複数のバックホールリンク120を通じて(たとえば、S1、N2、N3、または他のインターフェースを介して)コアネットワーク130とインターフェースし得る。基地局105は、バックホールリンク120上で(たとえば、X2、Xn、または他のインターフェースを介して)、直接(たとえば、基地局105間で直接)、もしくは間接的に(たとえば、コアネットワーク130を介して)のいずれかで、またはその両方で互いに通信し得る。いくつかの例では、バックホールリンク120は、1つまたは複数のワイヤレスリンクであってよく、または1つまたは複数のワイヤレスリンクを含んでもよい。

【0043】

本明細書で説明する基地局105のうちの1つまたは複数は、トランシーバ基地局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、ノードB、eノードB(eNB)、次世代ノードBもしくはギガノードB(そのいずれもgNBと呼ばれることがある)、ホームノードB、ホームeノードB、または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。

【0044】

UE115は、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、リモートデバイス、ハンドヘルドデバイス、もしくは加入者デバイス、またはいくつかの他の好適な用語を含んでよく、またはそのように呼ばれることがあり、ここで、「デバイス」は、例の中でも、ユニット、局、端末、またはクライアントと呼ばれることもある。UE115はまた、セルラーフォン、携帯情報端末(PDA)、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、またはパーソナルコンピュータなどのパーソナル電子デバイスを含んでよく、またはそのように呼ばれることがある。いくつかの例では、UE115は、例の中でも、アプライアンス、または車両、メーターなどの様々な物品において実装され得る、例の中でも、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、モノのインターネット(IoT)デバイス、あらゆるモノのインターネット(IoE)デバイス、またはマシンタイプ通信(MTC)デバイスを含んでよく、またはそのように呼ばれることがある。

【0045】

本明細書で説明するUE115は、図1に示すように、例の中でも、時々、リレーとして働くことがある他のUE115、ならびにマクロeNBもしくはgNB、スモールセルeNBもしくはgNB、または中継基地局を含む、基地局105およびネットワーク機器などの、様々なタイプのデバイスと通信できる場合がある。

【0046】

UE115および基地局105は、1つまたは複数のキャリア上で1つまたは複数の通信リンク125を介して互いにワイヤレス通信し得る。「キャリア」という用語は、通信リンク125をサポートするための定義された物理レイヤ構造を有する無線周波数スペクトルリソースのセットを指すことがある。たとえば、通信リンク125のために使用されるキャリアは、所与の無線アクセス技術(たとえば、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR)のための1つまたは複数の物理レイヤチャネルに従って動作させられる無線周波数スペクトル帯域の一部分(たとえば、帯域幅部分(BWP))を含んでよい。各物理レイヤチャネルは、取得シグナリング(たとえば、同期信号、システム情報)、キャリアに対する動作を協調させる制御シグナリング、ユーザデータ、または他のシグナリングを搬送し得る。ワイヤレス通信システム100は、キャリアアグリゲーションまたはマルチキャリア動作を使用して、UE115との通信をサポートし得る。UE115は、キャリアアグリゲーション構成に従って、複数のダウンリンクコンポーネントキャリアおよび1つまたは複数のアップリンクコンポーネントキャリアを用いて構成され得る。キャリアアグリゲーションは、周波数分割複信(FDD)コンポーネントキャリアと時分割複信(TDD)コンポーネントキャリアの両方とともに使用され得る。

【0047】

いくつかの例では(たとえば、キャリアアグリゲーション構成では)、キャリアはまた、他のキャリアに対する動作を協調させる取得シグナリングまたは制御シグナリングを有してもよい。キャリアは、周波数チャネル(たとえば、発展型ユニバーサルモバイル電気通信システム地上波無線アクセス(E-UTRA)絶対無線周波数チャネル番号(EARFCN))に関連付けられることがあり、UE115による発見のためにチャネルラスタに従って配置されることがある。キャリアは、初期取得および接続が、UE115によってキャリアを介して行われ得る、スタンドアロンモードにおいて動作され得るか、またはキャリアは、接続が、(たとえば、同じまたは異なる無線アクセス技術の)異なるキャリアを使用してアンカリングされる、非スタンドアロンモードにおいて動作され得る。

【0048】

ワイヤレス通信システム100の中に示されている通信リンク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。キャリアは、(たとえば、FDDモードでは)ダウンリンク通信もしくはアップリンク通信を搬送し得るか、または(たとえば、TDDモードでは)ダウンリンク通信およびアップリンク通信を搬送するように構成され得る。

【0049】

キャリアは、無線周波数スペクトルの帯域幅に関連付けられてもよく、いくつかの例では、キャリア帯域幅は、キャリアまたはワイヤレス通信システム100の「システム帯域幅」と呼ばれることがある。たとえば、キャリア帯域幅は、無線アクセス技術のキャリアのためのいくつかの決定された帯域幅のうちの1つ(たとえば、1.4、3、5、10、15、20、40、または80メガヘルツ(MHz))であり得る。ワイヤレス通信システム100のデバイス(たとえば、基地局105、UE115、またはその両方)は、キャリア帯域幅上の通信をサポートするハードウェア構成を有し得るか、またはキャリア帯域幅のセットのうちの1つのキャリア帯域幅上の通信をサポートするように構成可能であり得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、複数のキャリア帯域幅に関連付けられたキャリアを介した同時通信をサポートする基地局105またはUE115を含み得る。いくつかの例では、サービスされる各UE115は、キャリア帯域幅の部分(たとえば、サブバンド、BWP)またはすべての上で動作するために構成され得る。

【0050】

キャリア上で送信される信号波形は、(たとえば、直交周波数分割多重化(OFDM)または離散フーリエ変換拡散OFDM(DFT-S-OFDM)などのマルチキャリア変調(MCM)技法を使用して)複数のサブキャリアから構成され得る。MCM技法を採用するシステムでは、リソース要素は、1つのシンボル期間(たとえば、1つの変調シンボルの持続時間)および1つのサブキャリアを含んでいてもよく、ここで、シンボル期間およびサブキャリア間隔は、逆関係にある。各リソース要素によって搬送されるビット数は、変調方式(たとえば、変調方式の次数、変調方式のコーディングレート、またはその両方)に依存し得る。したがって、UE115が受信するリソース要素が多ければ多いほど、また変調方式の次数が高ければ高いほど、UE115にとってデータレートはより高くなり得る。ワイヤレス通信リソースは、無線周波数スペクトルリソース、時間リソース、および空間リソース(たとえば、空間レイヤまたはビーム)の組合せを指すことがあり、複数の空間レイヤの使用は、UE115との通信に対してデータレートまたはデータ完全性をさらに高め得る。

10

【0051】

キャリアに対する1つまたは複数のヌメロロジーがサポートされ得、ヌメロロジーは、サブキャリア間隔(Δf)とサイクリックプレフィックスとを含み得る。キャリアは、同じまたは異なるヌメロロジーを有する1つまたは複数のBWPに分割され得る。いくつかの例では、UE115は、複数のBWPで構成され得る。いくつかの例では、1つのキャリアに対する単一のBWPが、所与の時間においてアクティブであり得、UE115に対する通信は、1つまたは複数のアクティブなBWPに限定され得る。

【0052】

20

基地局105またはUE115のための時間間隔は、たとえば、 $T_s = 1/(\Delta f_{\max} \cdot N_f)$ 秒のサンプリング周期を指すことがある、基本時間単位の倍数で表されることがあり、ここで、 $\Delta f_{\max}$ は、サポートされる最大のサブキャリア間隔を表すことがあり、 N_f は、サポートされる最大の離散フーリエ変換(DFT)サイズを表すことがあり、通信リソースの時間間隔は、指定された持続時間(たとえば、10ミリ秒(ms))を各々が有する無線フレームに従って編成され得る。各無線フレームは、(たとえば、0から1023までに及ぶ)システムフレーム番号(SFN)によって識別され得る。

【0053】

各フレームは、複数の連続的に番号付けされたサブフレーム またはスロットを含んでもよく、各サブフレームまたはスロットは、同じ持続時間を有してもよい。いくつかの例では、フレームは(たとえば、時間領域において)サブフレームに分割されてもよく、各サブフレームはいくつかのスロットにさらに分割されてもよい。代替として、各フレームは可変数のスロットを含んでもよく、スロットの数はサブキャリア間隔に依存し得る。各スロットは、(たとえば、各シンボル期間にプリペンドされたサイクリックプレフィックスの長さに応じて)いくつかのシンボル期間を含み得る。いくつかのワイヤレス通信システム100では、スロットは、1つまたは複数のシンボルを含む複数のミニスロットにさらに分割されてもよい。サイクリックプレフィックスを除いて、各シンボル期間は、1つまたは複数(たとえば、 N_f 個)のサンプリング周期を含み得る。シンボル期間の持続時間は、サブキャリア間隔または動作の周波数帯域に依存し得る。

30

【0054】

40

サブフレーム、スロット、ミニスロット、またはシンボルは、ワイヤレス通信システム100の(たとえば、時間領域における)最小スケジューリングユニットであることがあり、送信時間間隔(TTI)と呼ばれることがある。いくつかの例では、TTI持続時間(たとえば、TTI中のシンボル期間の数)は、可変であり得る。追加または代替として、ワイヤレス通信システム100の最小スケジューリングユニットは、(たとえば、短縮TTI(sTTI)のバーストにおいて)動的に選択され得る。

【0055】

物理チャネルは、様々な技法に従ってキャリア上で多重化されてもよい。物理制御チャネルおよび物理データチャネルは、たとえば、時分割多重化(TDM)技法、周波数分割多重化(FDM)技法、またはハイブリッドTDM-FDM技法のうちの1つまたは複数を使ってダウ

50

ンリンクキャリア上で多重化され得る。物理制御チャネルのための制御領域(たとえば、制御リソースセット(コアセット))は、シンボル期間の数によって規定されてよく、キャリアのシステム帯域幅またはシステム帯域幅のサブセットにわたって延びてよい。1つまたは複数の制御領域(たとえば、コアセット)が、UE115のセットのために構成され得る。たとえば、UE115のうちの1つまたは複数のは、1つまたは複数の探索空間セットに従って制御情報を求めて制御領域を監視または探索してよく、各探索空間セットは、カスケード方式で配置された1つまたは複数のアグリゲーションレベルにおける1つまたは複数の制御チャネル候補を含んでよい。制御チャネル候補のためのアグリゲーションレベルは、所与のペイロードサイズを有する制御情報フォーマットのための符号化された情報に関連する制御チャネルリソース(たとえば、制御チャネル要素(CCE:control channel element))の数を指してよい。探索空間セットは、制御情報を複数のUE115へ送るために構成された共通探索空間セット、および制御情報を特定のUE115へ送るためのUE固有探索空間セットを含んでよい。

【0056】

各基地局105は、1つまたは複数のセル、たとえば、マクロセル、スモールセル、ホットスポット、もしくは他のタイプのセル、またはそれらの任意の組合せを介して、通信カバレッジを提供し得る。「セル」という用語は、(たとえば、キャリア上での)基地局105との通信のために使用される論理通信エンティティを指すことがあり、近隣セルを区別するための識別子(たとえば、物理セル識別子(PCID)、仮想セル識別子(VCID)、またはその他)に関連付けられ得る。いくつかの例では、セルは、論理通信エンティティが動作する地理的カバレッジエリア110または地理的カバレッジエリア110の一部(たとえば、セクタ)を指すこともある。そのようなセルは、基地局105の能力などの様々な要因に応じて、より小さいエリア(たとえば、構造物、構造物のサブセット)からより大きいエリアに及ぶことがある。たとえば、セルは、例の中でも、建物、建物のサブセット、または地理的カバレッジエリア110の間もしくは地理的カバレッジエリア110と重複する外部空間であり得るか、またはそれらを含み得る。

【0057】

マクロセルは、たとえば、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、マクロセルをサポートするネットワークプロバイダのサービスに加入しているUE115による無制限アクセスを可能にし得る。スモールセルは、マクロセルと比較して低電力の基地局105に関連付けられることがあり、スモールセルは、マクロセルと同じまたはマクロセルとは異なる(たとえば、認可、無認可)周波数帯域において動作することがある。スモールセルは、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUE115に無制限アクセスを提供してもよく、またはスモールセルとの関連付けを有するUE115(たとえば、限定加入者グループ(CSG)内のUE115、自宅またはオフィス内のユーザに関連付けられたUE115)に制限付きアクセスを提供してもよい。基地局105は、1つまたは複数のセルをサポートすることができ、1つまたは複数のコンポーネントキャリアを使用して1つまたは複数のセル上での通信をサポートすることもできる。

【0058】

いくつかの例では、キャリアは、複数のセルをサポートすることができ、異なるセルは、異なるタイプのデバイスにアクセスを提供し得る異なるプロトコルタイプ(たとえば、MTC、狭帯域IoT(NB-IoT)、拡張モバイルブロードバンド(eMBB))に従って構成され得る。

【0059】

いくつかの例では、基地局105は移動可能であってよく、したがって、移動する地理的カバレッジエリア110に通信カバレッジを提供し得る。いくつかの例では、異なる技術に関連する異なる地理的カバレッジエリア110が重複することがあるが、異なる地理的カバレッジエリア110は同じ基地局105によってサポートされてよい。他の例では、異なる技術に関連する重複する地理的カバレッジエリア110が、異なる基地局105によってサポートされてよい。ワイヤレス通信システム100は、たとえば、異なるタイプの基地局105が、同じかまたは異なる無線アクセス技術を使用して様々な地理的カバレッジエリア110に

10

20

30

40

50

カバレッジを提供する、異種ネットワークを含んでよい。

【0060】

ワイヤレス通信システム100は、同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、基地局105は同様のフレームタイミングを有することがあり、異なる基地局105からの送信は時間的にほぼ整合されることがある。非同期動作の場合、基地局105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105からの送信は、いくつかの例では、時間的に整合されないことがある。本明細書で説明する技法は、同期動作または非同期動作のいずれかのために使用され得る。

【0061】

MTCデバイスまたはIoTデバイスなど、いくつかのUE115は、低コストまたは低複雑度のデバイスであり得、マシン間の自動化された通信を(たとえば、マシンツーマシン(M2M)通信を介して)提供し得る。M2M通信またはMTCは、人間が介在することなく、デバイスが互いとまたは基地局105と通信することを可能にするデータ通信技術を指すことがある。いくつかの例では、M2M通信またはMTCは、センサーまたはメータを組み込んで情報を測定またはキャプチャし、そのような情報を利用する中央サーバもしくはアプリケーションプログラム、またはアプリケーションプログラムと対話する人間にその情報を提示する中央サーバもしくはアプリケーションプログラムにその情報を中継する、デバイスからの通信を含み得る。いくつかのUE115は、情報を収集するか、またはマシンもしくは他のデバイスの自動化された挙動を可能にするように設計され得る。MTCデバイスの用途の例は、スマートメータリング、インベントリ監視、水位監視、機器監視、ヘルスケア監視、野生生物監視、天候および地質学的現象監視、フリート管理および追跡、リモートセキュリティ検知、物理アクセス制御、ならびにトランザクションベースのビジネス課金を含む。

【0062】

いくつかのUE115は、半二重通信などの、電力消費を低減する動作モード(たとえば、送信または受信を介した単方向通信をサポートするが、送信および受信を同時にはサポートしないモード)を利用するように構成されてもよい。いくつかの例では、半二重通信は、低減されたピークレートで実行されてもよい。UE115のための他の電力節約技法は、アクティブな通信に関与していないときに節電ディープスリープモードに入ること、(たとえば、狭帯域通信に従って)限られた帯域幅にわたって動作すること、またはこれらの技法の組合せを含む。たとえば、いくつかのUE115は、キャリア内の、キャリアのガードバンド内の、またはキャリアの外部の定義された部分または範囲(たとえば、サブキャリアまたはリソースブロック(RB)のセット)に関連付けられた狭帯域プロトコルタイプを使用する動作のために構成され得る。

【0063】

ワイヤレス通信システム100は、超高信頼通信もしくは低レイテンシ通信、またはそれらの様々な組合せをサポートするように構成され得る。たとえば、ワイヤレス通信システム100は、超高信頼低レイテンシ通信(URLLC)またはミッションクリティカル通信をサポートするように構成され得る。UE115は、超高信頼、低レイテンシ、またはクリティカル機能(たとえば、ミッションクリティカル機能)をサポートするように設計され得る。超高信頼通信は、プライベート通信またはグループ通信を含んでもよく、ミッションクリティカルプッシュトゥーターク(MCPTT)、ミッションクリティカルビデオ(MCVideo)、またはミッションクリティカルデータ(MCData)などの、1つまたは複数のミッションクリティカルサービスによってサポートされ得る。ミッションクリティカル機能に対するサポートは、サービスの優先度付けを含んでもよく、ミッションクリティカルサービスは、公共安全または一般的な商業用途のために使用されてもよい。超高信頼、低レイテンシ、ミッションクリティカル、および超高信頼低レイテンシという用語は、本明細書で互換的に使用され得る。

【0064】

いくつかの例では、UE115はまた、デバイス間(D2D)通信リンク135上で(たとえば、

ピアツーピア(P2P)プロトコルまたはD2Dプロトコルを使用して)他のUE115と直接通信することが可能であり得る。D2D通信を利用する1つまたは複数のUE115は、基地局105の地理的カバレッジエリア110内にあってよい。そのようなグループの中の他のUE115は、基地局105の地理的カバレッジエリア110の外側にあってよく、またはさもなければ基地局105からの送信を受信できないことがある。いくつかの例では、D2D通信を介して通信するUE115のグループは、各UE115がグループの中のすべての他のUE115へ送信する1対多(1:M)システムを利用し得る。いくつかの例では、基地局105が、D2D通信のためのリソースのスケジューリングを容易にする。他の場合には、D2D通信は、基地局105の関与なしにUE115間で実行される。

【0065】

いくつかのシステムでは、D2D通信リンク135は、車両(たとえば、UE115)間の、サイドリンク通信チャネルなどの通信チャネルの一例であり得る。いくつかの例では、車両は、ビークルツーエブリシング(V2X)通信、車両間(V2V)通信、またはこれらの何らかの組合せを使用して通信し得る。車両は、交通状態、信号スケジューリング、天候、安全、緊急事態に関する情報、またはV2Xシステムに関係する任意の他の情報をシグナリングし得る。いくつかの例では、V2Xシステム内の車両は、路側ユニットなどの路側インフラストラクチャと、または車両ネットワーク間(V2N)通信を使用して1つもしくは複数のネットワークノード(たとえば、基地局105)を介してネットワークと、あるいはその両方と通信し得る。

【0066】

コアネットワーク130は、ユーザ認証、アクセス認可、トラッキング、インターネットプロトコル(IP)接続性、および他のアクセス機能、ルーティング機能、またはモビリティ機能を提供し得る。コアネットワーク130は、発展型パケットコア(EPC)または5Gコア(5GC)であってよく、発展型パケットコア(EPC)または5Gコア(5GC)は、アクセスおよびモビリティを管理する少なくとも1つの制御プレーンエンティティ(たとえば、モビリティ管理エンティティ(MME)、アクセスおよびモビリティ管理機能(AMF))、ならびにパケットをルーティングするかまたは外部ネットワークに相互接続する少なくとも1つのユーザプレーンエンティティ(たとえば、サービングゲートウェイ(S-GW)、パケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ(P-GW)、またはユーザプレーン機能(UPF))を含んでよい。制御プレーンエンティティは、コアネットワーク130に関連する基地局105によってサービスされるUE115のためのモビリティ、認証、およびベアラ管理などの、非アクセス層(NAS)機能を管理し得る。ユーザIPパケットは、IPアドレス割り振りならびに他の機能を提供し得るユーザプレーンエンティティを通じて転送され得る。ユーザプレーンエンティティは、ネットワーク事業者IPサービス150に接続され得る。事業者IPサービス150は、インターネット、イントラネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS)、またはパケット交換ストリーミングサービスへのアクセスを含んでよい。

【0067】

基地局105などのネットワークデバイスのうちのいくつかは、アクセスノードコントローラ(ANC)の一例であり得るアクセスネットワークエンティティ140などの下位構成要素を含んでよい。各アクセスネットワークエンティティ140は、ラジオヘッド、スマートラジオヘッド、または送信/受信ポイント(TRP)と呼ばれることがある1つまたは複数の他のアクセスネットワーク送信エンティティ145を通じてUE115と通信し得る。各アクセスネットワーク送信エンティティ145は、1つまたは複数のアンテナパネルを含んでよい。いくつかの構成では、各アクセスネットワークエンティティ140または基地局105の様々な機能は、様々なネットワークデバイス(たとえば、ラジオヘッドおよびANC)にわたって分散されてよく、または単一のネットワークデバイス(たとえば、基地局105)の中に統合されてもよい。

【0068】

ワイヤレス通信システム100は、たとえば、300メガヘルツ(MHz)~300ギガヘルツ(GHz)の範囲の中で、1つまたは複数の周波数帯域を使用して動作し得る。300MHzから3G

10

20

30

40

50

Hzまでの領域は、波長が約1デシメートルから1メートルまでの長さに及ぶので、極超短波(UHF:ultra-high frequency)領域またはデシメートル帯域として知られている。UHF波は、建物および環境特性によって遮断または方向転換されることがあるが、その波は、屋内に位置するUE115にマクロセルがサービスを提供するのに十分に構造物を貫通し得る。UHF波の送信は、300MHzを下回るスペクトルの短波(HF:high frequency)または超短波(VHF:very high frequency)部分のより低い周波数およびより長い波を使用する送信と比較して、より小型のアンテナおよびより短い距離(たとえば、100キロメートル未満)に関連付けられ得る。

【0069】

ワイヤレス通信システム100はまた、センチメートル帯域としても知られている、3GHzから30GHzまでの周波数帯域を使用するセンチメートル波(SHF:super high frequency)領域において、またはミリメートル帯域としても知られている、(たとえば、30GHzから300GHzまでの)スペクトルのミリメートル波(EHF:extremely high frequency)領域において動作し得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、UE115と基地局105との間のミリメートル波(mmW)通信をサポートすることができ、それぞれのデバイスのEHFアンテナは、UHFアンテナよりも小型で間隔がより密であり得る。いくつかの例では、このことはデバイス内でのアンテナアレイの使用を容易にし得る。しかしながら、EHF送信の伝搬は、SHF送信またはUHF送信よりもさらに大きい大気減衰を受け、距離がより短いことがある。本明細書で開示する技法は、1つまたは複数の異なる周波数領域を使用する送信にわたって採用されることがあり、これらの周波数領域にわたる帯域の指定された使用は、国または規制団体によって異なることがある。

【0070】

ワイヤレス通信システム100は、認可無線周波数スペクトル帯域と無認可無線周波数スペクトル帯域の両方を利用し得る。たとえば、ワイヤレス通信システム100は、5GHz産業科学医療用(ISM)帯域などの無認可帯域において、認可支援アクセス(LAA)、LTE無認可(LTE-U)無線アクセス技術、またはNR技術を採用し得る。無認可無線周波数スペクトル帯域の中で動作するとき、基地局105およびUE115などのデバイスは、衝突検出および回避のためのキャリア検知を採用し得る。いくつかの例では、無認可帯域における動作は、認可帯域(たとえば、LAA)において動作するコンポーネントキャリアと連携したキャリアアグリゲーション構成に基づき得る。無認可スペクトルの中での動作は、特に、ダウンリンク送信、アップリンク送信、P2P送信、またはD2D送信を含み得る。

【0071】

基地局105またはUE115は、送信ダイバーシティ、受信ダイバーシティ、多入力多出力(MIMO)通信、またはビームフォーミングなどの技法を採用するために使用され得る複数のアンテナを装備することがある。基地局105またはUE115のアンテナは、MIMO動作をサポートし得るかまたはビームフォーミングを送信もしくは受信し得る、1つまたは複数のアンテナアレイまたはアンテナパネル内に位置し得る。たとえば、1つまたは複数の基地局アンテナまたはアンテナアレイは、アンテナタワーなどのアンテナアセンブリにおいて併置されてもよい。いくつかの例では、基地局105に関連付けられるアンテナまたはアンテナアレイは、多様な地理的口ケーションに位置し得る。基地局105は、基地局105がUE115との通信のビームフォーミングをサポートするのに使用し得る、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。同様に、UE115は、様々なMIMO動作またはビームフォーミング動作をサポートすることができる1つまたは複数のアンテナアレイを有し得る。追加または代替として、アンテナパネルは、アンテナポートを介して送信される信号のための無線周波数ビームフォーミングをサポートし得る。

【0072】

基地局105またはUE115は、異なる空間レイヤを介して複数の信号を送信または受信することによってマルチパス信号伝搬を活用しスペクトル効率を高めるために、MIMO通信を使用し得る。そのような技法は、空間多重化と呼ばれることがある。複数の信号は、たとえば、異なるアンテナまたはアンテナの異なる組合せを介して送信デバイスによって送

信され得る。同様に、複数の信号は、異なるアンテナまたはアンテナの異なる組合せを介して受信デバイスによって受信され得る。複数の信号の各々は、別個の空間ストリームと呼ばれることがあり、同じデータストリーム(たとえば、同じコードワード)または異なるデータストリーム(たとえば、異なるコードワード)に関連するビットを搬送し得る。異なる空間レイヤは、チャネル測定および報告のために使われる異なるアンテナポートに関連付けられ得る。MIMO技法は、複数の空間レイヤが、同じ受信デバイスへ送信されるシングルユーザMIMO(SU-MIMO)、および複数の空間レイヤが、複数のデバイスへ送信されるマルチユーザMIMO(MU-MIMO)を含む。

【0073】

空間フィルタ処理、指向性送信、または指向性受信と呼ばれることもあるビームフォーミングは、送信デバイスと受信デバイスとの間の空間経路に沿ってアンテナビーム(たとえば、送信ビーム、受信ビーム)を成形またはステアリングするために送信デバイスまたは受信デバイス(たとえば、基地局105、UE115)において使用され得る信号処理技法である。ビームフォーミングは、アンテナアレイに対する配向で伝搬するいくつかの信号が強め合う干渉を受け、他の信号が弱め合う干渉を受けるように、アンテナアレイのアンテナ要素を介して通信される信号を合成することによって達成され得る。アンテナ素子を介して通信される信号の調整は、送信デバイスまたは受信デバイスが、振幅オフセット、位相オフセット、またはその両方を、デバイスに関連するアンテナ素子を介して搬送される信号に適用することを含んでよい。アンテナ要素の各々に関連付けられた調整は、(たとえば、送信デバイスもしくは受信デバイスのアンテナアレイに対する、または何らかの他の配向に対する)配向に関連付けられたビームフォーミング重みセットによって定義され得る。

【0074】

基地局105またはUE115は、ビームフォーミング動作の一部としてビーム掃引技法を使用し得る。たとえば、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(たとえば、アンテナパネル)を使用し得る。いくつかの信号(たとえば、同期信号、基準信号、ビーム選択信号、または他の制御信号)は、異なる方向で複数回、基地局105によって送信され得る。たとえば、基地局105は、送信の異なる方向に関連する異なるビームフォーミング重みセットに従って信号を送信し得る。異なるビーム方向での送信は、(たとえば、基地局105などの送信デバイスによって、またはUE115などの受信デバイスによって)基地局105によるもっと後の送信または受信のためのビーム方向を識別するために使用され得る。

【0075】

受信デバイスに関連付けられたデータ信号などのいくつかの信号は、基地局105によって単一のビーム方向(たとえば、UE115などの受信デバイスに関連付けられた方向)に送信され得る。いくつかの例では、単一のビーム方向に沿った送信に関連付けられたビーム方向は、1つまたは複数のビーム方向に送信された信号に基づいて決定され得る。たとえば、UE115は、基地局105によって異なる方向に送信された信号のうちの1つまたは複数を受信することがあり、UE115が最高の信号品質または別様に許容可能な信号品質で受信した信号の指示を基地局105に報告することがある。

【0076】

いくつかの例では、デバイスによる(たとえば、基地局105またはUE115による)送信は、複数のビーム方向を使用して実行されてよく、デバイスは、(たとえば、基地局105からUE115への)送信のための合成されたビームを生成するために、デジタルプリコーディングまたは無線周波数ビームフォーミングの組合せを使用し得る。UE115は、1つまたは複数のビーム方向のためのプリコーディング重みを示すフィードバックを報告してよく、フィードバックは、システム帯域幅または1つもしくは複数のサブバンドにわたるビームの構成された数に対応し得る。基地局105は、プリコーディングされてよくまたはプリコーディングされなくてもよい基準信号(たとえば、セル固有基準信号(CRS)、チャネル状態情報基準信号(CSI-RS))を送信し得る。UE115は、プリコーディング行列インジケータ(PMI)またはコードブックベースのフィードバック(たとえば、マルチパネルタイプコードブック

10

20

30

40

50

ク、線形結合タイプコードブック、ポート選択タイプコードブック)であり得る、ビーム選択のためのフィードバックを提供し得る。これらの技法が、基地局105によって1つまたは複数の方向で送信される信号を参照しながら説明されるが、UE115は、(たとえば、UE115による後続の送信または受信のためのビーム方向を識別するために)信号を異なる方向で複数回送信するために、または(たとえば、データを受信デバイスへ送信するために)信号を単一の方向で送信するために、類似の技法を採用し得る。

【0077】

受信デバイス(たとえば、UE115)は、同期信号、基準信号、ビーム選択信号、または他の制御信号などの様々な信号を基地局105から受信するとき、複数の受信構成(たとえば、指向性リスニング)を試みてよい。たとえば、受信デバイスは、異なるアンテナサブアレイを介して受信することによって、異なるアンテナサブアレイに従って受信信号を処理することによって、アンテナアレイの複数のアンテナ素子において受信される信号に適用される異なる受信ビームフォーミング重みセット(たとえば、異なる指向性リスニング重みセット)に従って受信することによって、またはアンテナアレイの複数のアンテナ素子において受信される信号に適用される異なる受信ビームフォーミング重みセットに従って受信信号を処理することによって、複数の受信方向を試みてよく、それらのいずれも、異なる受信構成または受信方向による「リスニング」と呼ばれることがある。いくつかの例では、受信デバイスは、(たとえば、データ信号を受信するとき)単一のビーム方向に沿って受信するために単一受信構成を使用し得る。単一受信構成は、異なる受信構成方向によるリスニングに基づいて決定されたビーム方向(たとえば、複数のビーム方向によるリスニングに基づいて、最大信号強度、最大信号対雑音比(SNR)、または別様に許容可能な信号品質を有するものと決定されたビーム方向)に位置合わせされ得る。

【0078】

ワイヤレス通信システム100は、階層化プロトコルスタックに従って動作するパケットベースのネットワークであってよい。ユーザプレーンでは、ベアラまたはパケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)レイヤにおける通信はIPベースであってよい。無線リンク制御(RLC)レイヤは、論理チャネル上で通信するためにパケットセグメンテーションおよびリアセンブリを実行し得る。媒体アクセス制御(MAC)レイヤは、優先度処理と、トランスポートチャネルへの論理チャネルの多重化とを実行し得る。MACレイヤはまた、MACレイヤにおける再送信をサポートしてリンク効率を改善するために、誤り検出技法、誤り訂正技法、またはその両方を使用し得る。制御プレーンでは、無線リソース制御(RRC)プロトコルレイヤが、ユーザプレーンデータのための無線ベアラをサポートする、UE115と基地局105またはコアネットワーク130との間のRRC接続の確立、構成、および保守を行ってよい。物理レイヤにおいて、トランスポートチャネルは物理チャネルにマッピングされ得る。

【0079】

UE115および基地局105は、データの受信に成功する尤度を高めるために、データの再送信をサポートし得る。ハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバックは、データが通信リンク125上で正しく受信される尤度を高めるための1つの技法である。HARQは、誤り検出(たとえば、巡回冗長検査(CRC)を使用する)、前方誤り訂正(FEC)、および再送信(たとえば、自動再送要求(ARQ))の組合せを含み得る。HARQは、劣悪な無線条件(たとえば、低い信号対雑音条件)でのMACレイヤにおけるスループットを改善し得る。いくつかの例では、デバイスは、デバイスが特定のスロットの中の前のシンボルにおいて受信されたデータに対してそのスロットの中でHARQフィードバックを提供し得る、同一スロットHARQフィードバックをサポートし得る。他の場合、デバイスは、後続のスロットにおいて、または何らかの他の時間間隔に従ってHARQフィードバックを提供し得る。

【0080】

ワイヤレス通信システム100は、UE115が、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループについてのフィードバックを正確に生成することを可能にする技法をサポートし得る。たとえば、ワイヤレス通信システムは、コードブックベースのHARQフィードバック(た

たとえば、拡張された動的コードブックを使用するHARQ)をサポートし得る。そのようなシステムでは、UE115は、基地局105に、HARQ-ACKコードブック内のいくつかの情報ビットを送信し得る。一例として、UE115は、1つまたは複数の監視機会中にDCIを監視し得、制御情報は、UE115のための1つまたは複数のスケジュールされたダウンリンク送信(たとえば、PDSCHを介して送信されたデータを含む)を示し得る。UE115は、それぞれの情報ビット(たとえば、ACKビットまたはNACKビットなどのフィードバックビット)を使用して、各ダウンリンク送信が正常に検出され、受信された(たとえば、復号された)かどうかを示し得る。加えて、異なるダウンリンク送信は、異なるグループに関連付けられてもよく(たとえば、第1のスケジュールされたPDSCHは、第1のグループに関連付けられてもよく、第2のスケジュールされたPDSCHは、第2のグループに関連付けられてもよく、以下同様である)、DCIは、スケジュールされたダウンリンク送信がどのグループに関連付けられているかを示してもよい(たとえば、DCIは、グループインデックスフィールド中にグループインデックス値を含み得る)。したがって、UE115は、第1のグループのダウンリンク送信についてのフィードバック(たとえば、第1のコードブック内の1つまたは複数の情報ビット)と、第2のグループのダウンリンク送信についてのフィードバック(たとえば、第2のコードブック内の1つまたは複数の情報ビット)とを報告し得る。さらに、1つまたは複数のグループの複数のダウンリンク送信についてのフィードバックは、(たとえば、PUCCHを介して)同じ時間期間中に(たとえば、同じスロット中に)送信され得る。

【0081】

UE115は、1つまたは複数のダウンリンク送信に関連付けられたグループを決定するためのルールを利用し得る。たとえば、UE115は、様々なグループについてのダウンリンク送信をスケジューリングする1つまたは複数のDCIメッセージを受信し得、DCIメッセージは、(たとえば、DCIフォーマットのセットと)同じまたは異なるフォーマットを有してもよい。いくつかの場合、UE115は、サービングセルインデックスにわたって、同じ監視機会について、受信されたDCIメッセージを(たとえば、昇順で)インデックス付けしてもよく、UE115は、監視機会インデックスにわたって、受信されたDCIメッセージをさらに(たとえば、昇順で)インデックス付けしてもよい。DCIメッセージのインデックス付け(または順序付け)に基づいて、または1つもしくは複数のDCIメッセージに関連付けられたインデックスに基づいて、UE115は、グループインデックスフィールドを含む最後のDCIメッセージを選択し得る。グループインデックスフィールドは、第1のグループに関連付けられたコードブックを生成するために使用される第1のグループのグループインデックス値をUE115に提供し得る。次いで、UE115は、第1のグループのためのダウンリンク送信に関連付けられた少なくともコードブックを含むフィードバックメッセージを送信し得る。いくつかの態様では、UE115はまた、識別されたグループインデックスに基づいて、別のグループ(たとえば、tDAI')のための総DAI(tDAI)値を識別し得る。一例として、UE115は、グループインデックスの値に基づいて、非スケジュールグループ(たとえば、選択されたDCIメッセージとは異なる別のDCIメッセージによってスケジュールされる第2のグループ)の総DAI値を識別し得る。ここで、UE115は、選択されたDCIメッセージ(たとえば、グループインデックスフィールドを含む最後のDCIメッセージ)からの総DAI値(たとえば、tDAI')を利用してもよく、または、UE115は、フィードバックメッセージ内で送られた第2のグループのためのコードブックを生成するとき、総DAI値に空値(たとえば、

【0082】

【数2】

∅

【0083】

)を使用してもよい。

【0084】

10

20

30

40

50

図2は、本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートするワイヤレス通信システム200の一例を示す。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム200は、ワイヤレス通信システム100の態様を実装してもよい。たとえば、ワイヤレス通信システム200は、図1を参照しながら説明した、それぞれUE115と基地局105との例であり得る、UE215と基地局205とを含む。ワイヤレス通信システム200は、本明細書で説明する様々なフィードバックスキームを実装してもよく、これにより、他の利点の中でもとりわけ、1つまたは複数のワイヤレスデバイス(たとえば、UE215)が、フィードバックメッセージに含まれるHARQコードブックを生成するための値をより確実にかつ効率的に決定することが可能になり得る。

【0085】

いくつかの場合、UE215および基地局205は、1つまたは複数のダウンリンク送信207およびフィードバック送信210を使用して通信し得る。たとえば、UE215は、1つまたは複数の監視機会中にDCIを監視し得、制御情報は、UE215のための1つまたは複数のスケジュールされたダウンリンク送信207(たとえば、PDSCHを介して送信されたデータを含む)を示し得る。DCIは、1つまたは複数のデータ送信に対応するスケジューリング情報を含み得る。UE215は、基地局205によって送信されたデータを受信し、フィードバック送信210を送り得る。いくつかの場合、ダウンリンク送信207は、1つまたは複数のダウンリンクメッセージ217を含み得、フィードバック送信210は、1つまたは複数のダウンリンクメッセージ217に対応するHARQフィードバック220(たとえば、1つまたは複数の動的HARQ-ACKコードブックを含む)を含み得る。

【0086】

いくつかの態様によれば、UE215は、HARQフィードバックを基地局205に送信し得る。たとえば、基地局205は、PDSCH上でデータ送信(たとえば、ダウンリンクメッセージ217)をUE215に送り得る。UE215は、送信されたデータの受信を保証するためにHARQフィードバックを使用し得る。たとえば、UE215は、データ送信(たとえば、1つまたは複数のPDSCH送信)のうちの1つまたは複数のためのACKまたはNACKを含むHARQフィードバック送信(たとえば、HARQフィードバック220)を送り得る。そのような場合、UE215は、1つまたは複数の監視機会(たとえば、UE215が、基地局205からUE215に送られたデータを識別するためにリソースのセットを監視する時間期間)中にPDCCHを監視し得る。

【0087】

いくつかの場合、ワイヤレス通信システム200は、コードブックベースのHARQフィードバックを使用し得る。たとえば、複数のHARQ情報ビット(たとえば、それぞれのダウンリンクメッセージ217についてのACK/NACK)を含むHARQ-ACKコードブックは、単一のフィードバック機会において同時に送信され得、HARQフィードバックビットがHARQ-ACKコードブックを含み得る。

【0088】

いくつかの場合、UE215は、異なるタイプのHARQ-ACKコードブックを送信し得る。たとえば、セミスタティックコードブックが使用されてもよく、HARQフィードバックビットが、(たとえば、PDSCH送信が起こるかどうにかかわらず)固定サイズのセミスタティックコードブックにおいて予約され得る。追加または代替として、動的コードブックが使用され得る。そのような場合、HARQフィードバックビットは、フィードバックメッセージ(すなわち、フィードバック送信)に条件付きで追加され得る。たとえば、HARQフィードバックビットは、ダウンリンクメッセージ(DCIメッセージまたはPDSCH送信など)が検出された場合、動的コードブックに追加または予約され得る。ここで、UE215は、PDSCH送信の検出に基づいて、送信のためのコードブックを構築し得る(たとえば、送信が検出された場合、情報ビットのみがHARQ-ACKコードブックに含まれ得る)。いくつかの場合、UE215は、PDSCH割振りによりPDCCHのブラインド復号によってPDSCH送信を検出し得る。他の場合、UE215は、半永続的にスケジュールされたPDSCHを解放するPDCCHを検出し得る。そのような場合、半永続的にスケジュールされたPDSCHを解放するPDCCHは、PDSCHの送信を伴わない可能性があるが、UE215は、PDCCHの検出を確認する

10

20

30

40

50

ためにACKを送信し得る。さらに他の場合、UE215は、半永続PD SCHの検出によってPD SCH送信を検出し得る。いずれにしても、そのような動的コードブックは、コードブックサイズを低減し、フィードバックオーバーヘッドを低減し得る。

【0089】

いくつかの例では、UE215は、ダウンリンク送信(たとえば、ダウンリンクメッセージ217)の1つまたは複数のグループについてのフィードバックを実装し得る。たとえば、異なるPD SCH送信は、(たとえば、基地局205によって)異なるグループに含まれるように構成され得る。基地局205は、(たとえば、ダウンリンク送信207を介して)UE215に、対応するDCIメッセージ内の各PD SCH送信のための構成を示し得る。したがって、UE215は、1つまたは複数のコードブック内のそれぞれの情報ビットを使用して、データ送信の1つまたは複数のグループに対応するデータ送信が、UE215によって正常に受信または復号されたかどうかを示し得る。いくつかの例では、UE215は、(たとえば、CBGベースのコードブックについて)ダウンリンクメッセージ217の第1のグループおよびダウンリンクメッセージ217の第2のグループに対応するHARQ-ACKコードブックを生成し得る。追加または代替として、UE215は、各グループのためのHARQ-ACKコードブック(たとえば、第1のグループのための第1のコードブックおよび第2のグループのための第2のコードブック)を生成し得る。

【0090】

しかしながら、いくつかの例では、ダウンリンク送信に関連付けられたグループを決定するためにUE215によって使用される手順は、曖昧であるか、またはいくつかの仮定に基づいている可能性がある。たとえば、UE215は、(たとえば、DCIメッセージのフォーマットに基づいて)対応するPD SCHのためのグループの指示(たとえば、グループインデックスフィールド)を含まないDCIメッセージを受信することができ、UE215は、対応するPD SCHに関連するHARQフィードバックを生成するための値を決定するとき、様々な仮定を行うことができる。一例として、UE215は、DCIによってスケジュールされたPD SCHのためのグループインデックスフィールドを含まなくてもよいDCIメッセージ(たとえば、フォールバックDCI)を受信してもよい。したがって、UE215は、対応するHARQフィードバックをあらかじめ定められたグループ(たとえば、グループ0)の一部として報告し得る。

【0091】

以下でさらに詳細に説明するように、HARQフィードバックをより正確かつ効率的に生成するために、UE215は、1つまたは複数のダウンリンク送信に関連付けられたグループを決定するためのルールを実装し得る。たとえば、UE215は、コードブックが生成され得る(たとえば、パラメータgに対応する)最新のPD SCHグループインデックス値を決定するためのルールを使用し得る。ルールは、HARQフィードバックが同じ時間間隔で(たとえば、同じスロット中のPUCCHを介して)送信されることになるPD SCH受信をスケジュールしたDCIメッセージのセットを識別することを含み得る。UE215は、DCIメッセージを(たとえば、昇順で)インデックスし得る。DCIメッセージ、DCIメッセージに関連付けられたインデックス、またはそれらの何らかの組合せの順序付けに基づいて、UE215は、グループインデックスフィールドを含む最後のDCIメッセージを順次決定し、選択し得る。UE215は、gの値を、選択された最後のDCIメッセージ内のグループインデックスフィールドの値に設定し得る。さらに、UE215は、識別されたグループgに基づいて、非スケジュールPD SCHグループ(たとえば、tDAI')の総DAI値を決定し得る。UE215は、関連するグループのためのHARQコードブックを生成するときに、これらの決定された値を使用し得、HARQコードブックを含むフィードバックメッセージを送信し得る。

【0092】

図3は、本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートするフィードバックスキーム300の一例を示す。いくつかの例では、フィードバックスキーム300は、ワイヤレス通信システム100およびワイヤレス通信システム200の態様を実装し得る。たとえば、フィードバックスキーム300は、図1および図2を参照して説明した、それぞれUE115(またはUE215)および

10

20

30

40

50

基地局105(または基地局205)の例であり得る、UEと基地局との間の通信を示し得る。フィードバックスキーム300は、ワイヤレスデバイスが、HARQコードブックを生成するときに使用する値を決定するためのルールを実装することを可能にし得る。

【0093】

フィードバックスキーム300は、DCIメッセージ305の例を示し得る。たとえば、DCIメッセージ305-aは、第1の監視機会(たとえば、スロット)中の基地局105からUEへの送信の一例であり得る。いくつかの例では、DCIメッセージ305-bは、第2の監視機会中の送信の一例であってもよく、または第1の監視機会中の送信の一例であってもよい(たとえば、DCIメッセージ305のうちの1つまたは複数の、たとえば、サービングセルにわたって、または異なるコンポーネントキャリア(CC)上で、同じPDCCH監視機会中に送信され得る)。DCIメッセージ305は、第1のグループに対応する1つまたは複数のデータ送信(たとえば、PDSCH送信310)、または第2のグループに対応する1つまたは複数のデータ送信(たとえば、PDSCH送信315)を示し得る。

【0094】

UEは、PUCCH送信320を使用して、第1のフィードバック325または第2のフィードバック330(たとえば、1つまたは複数のHARQ-ACKコードブック内の情報ビット)、あるいはその両方を送信し得る。一例として、第1のフィードバック325および第2のフィードバック330は、PUCCH送信320において、UEによって多重化され、送信され得る。UEは、DCIメッセージ305、第1のグループのPDSCH送信310、および第2のグループのPDSCH送信315、またはそれらの任意の組合せに基づいて、第1のフィードバック325または第2のフィードバック330を決定し得る。例示的な例として、UEは、DCIメッセージ305-a~305-b、PDSCH送信310-aおよび310-bのうちの1つまたは複数に基づいて、第1のフィードバック325-aを生成し得る。たとえば、UEは、DCIメッセージ305において1つまたは複数のパラメータを受信し得る。1つまたは複数のパラメータは、PUCCH送信320のための次の機会の指示を含み得る。たとえば、DCIメッセージ305-aは、DCIメッセージ305-aとPUCCH送信320-aとの間の監視機会(たとえば、スロット)の量を示すパラメータを含み得る(たとえば、K1=3は、DCIメッセージ305-aとPUCCH送信320-aとの間の3つのスロットを表し得る)。

【0095】

追加または代替として、1つまたは複数のパラメータは、1つまたは複数のDAIを含んでもよい。たとえば、DCIメッセージ305-aは、PDSCH送信310の第1のグループのPDSCH送信310-aに対応してもよい。DCIメッセージ305-aは、スケジュールされたグループ(たとえば、PDSCH送信310の第1のグループ)に関連付けられたDAI値の指示を含み得る。たとえば、PDSCH送信310-aは、第1のグループにおける第1の送信であってもよく、第1のグループについてのDAIは、たとえば、DAI=1として表され得る。いくつかの例では、DCIメッセージ305は、異なるグループのDAIを含み得る。たとえば、DCIメッセージ305-cは、PDSCH送信315の第2のグループにおける第1の送信であり得るPDSCH送信315-aに対応してもよい。いくつかの場合、PDSCH送信315-aについてのフィードバックは、(たとえば、DCIメッセージ305-cのK値に基づいて)PUCCH送信320-bにおいて送信され得る。DCIメッセージ305-cは、非スケジュールグループ(たとえば、PDSCH送信310の第1のグループ)のDAIの最後に送信された値の指示を含み得る。たとえば、非スケジュールグループのDAIの値の指示は、DAI'(たとえば、DCIメッセージ305-cにおけるDAI'=2)によって表され得る。他のグループの最も最近のDAI値のそのような指示は、本明細書で説明するように、UEがフィードバック(たとえば、第1のフィードバック325-a、第1のフィードバック325-b、第2のフィードバック330)を適切に構築することを可能にし得る。UEは、第1のグループのPDSCH送信310-aを受信し得、DCIメッセージ305-cは、第1のグループのDAI値2(たとえば、DAI'=2)を示し得る。したがって、UEは、DCIメッセージ305-cに基づいて、欠落したDCIメッセージ305-bを検出し得る。UEは、欠落したDCIメッセージ305-bのためのエントリ(たとえば、DAI=2に対応するNACK)を含むように、第1のフィードバック325-aを生成し得る。追加または代替として、UEは、欠落したDCIメッセージ30

5-bのためのエントリを含むように、第1のフィードバック325-bを生成し得る。いくつかの場合、UEは、複数のコンポーネントキャリアで構成され得、DAIおよびDAI'値は、複数のコンポーネントキャリアのための総DAI値(たとえば、tDAIおよびtDAI')であり得る。

【0096】

追加または代替として、1つまたは複数のパラメータは、DCIメッセージ305がグループに対応するという指示を含み得る。たとえば、フィードバックスキーム300は、いくつかの場合、フィードバックを生成するときに使用されるパラメータgに対応するグループインデックスフィールドの一例であり得る、1つまたは複数の指示フィールドの例を含み得る。グループインデックスフィールドは、DCIメッセージおよび/またはPDSCH送信が関連付けられるグループインデックス(および対応するPDSCHグループ)の値を示し得る。そのような場合、パラメータgは、グループインデックスフィールドによって提供される値に設定され得る。たとえば、グループインデックスフィールド内の0の値は、DCIメッセージ305が第1のグループのPDSCH送信310に対応することを示し得、したがって、UEは、g=0を設定し得る。他の例では、グループインデックスフィールド内の1の値は、DCIメッセージ305が第2のグループのPDSCH送信315に対応することを示し得、したがって、UEは、g=1を設定し得る。グループインデックスフィールドによって提供される値の他の例もあり得る。いくつかの例では、1つまたは複数のパラメータは、第1のグループ(たとえば、h=0またはh'=1)に対応する第1のNFIフィールド、または第2のグループ(たとえば、h'=0またはh'=1)に対応する第2のNFIフィールド、またはその両方を含み得る。たとえば、第1のNFIフィールドhは、第1のグループのためのDAIのカウンタを再開することをUEに示すために、基地局105によって(たとえば、0の値から1に、またはその逆に)トグルされ得る。追加または代替として、第2のNFIフィールドh'は、第2のグループのためのDAIのカウンタを再開することをUEに示すために、基地局105によって(たとえば、0の値から1に、またはその逆に)トグルされ得る。

【0097】

いくつかの例では、1つまたは複数のパラメータは、UEが、第1のフィードバック325、第1のフィードバック325と第2のフィードバック330の両方を報告する(たとえば、生成し、送信する)ための指示、または両方を、同じ時間期間中に含み得る。たとえば、HARQ-ACK情報要求フィールドは、フィードバックスキーム300におけるパラメータqに対応し得る。図示されるように、基地局105が0の値を示す場合(たとえば、q=0の場合)、UEは、第1のグループのための第1のフィードバック325-aを生成し、送信し、第2のグループのための第2のフィードバック330を送信することを控えることができる。追加または代替として、基地局105が1の値を示す場合(たとえば、q=1の場合)、UEは、第1のグループのための第1のフィードバック325(たとえば、第1のフィードバック325-b)と、第2のグループのための第2のフィードバック330(たとえば、第2のフィードバック330-a)との両方を、同じ時間期間において(たとえば、PUCCH送信320などの同じPUCCH送信において)生成し、送信し得る。いくつかの例では、フィードバックスキーム300において説明される様々なパラメータは、たとえば、DCIのフォーマットまたは基地局105からの構成(たとえば、RRC構成)に基づいて、DCIメッセージ305に存在しても存在しなくてもよい。

【0098】

UEは、本明細書で説明する様々なパラメータおよび通信に基づいて、第1のフィードバック325または第2のフィードバック330を識別し得る。たとえば、UEは、PDSCH送信310の第1のグループに関連付けられた第1のフィードバック325-aを、PUCCH送信320-aを介して基地局105に送信し得る。いくつかの例では、UEは、たとえば、UEが第1のフィードバック325-aのみを報告する(たとえば、フィードバックスキーム300においてq=0として表される)という指示に起因して、PUCCH送信320-aを介して報告するための第2のフィードバック330を示すこと、または生成することを控え得る。いくつかの例では、第1のフィードバック325-aがコードブックに示され得る。たとえば、UEは、各PDSCH送信310のための情報ビット(たとえば、フィードバックビット)を決定し得る。情報ビットは、PDSCH送信310が正常に復号された場合、ACKを示し、PDSCH送信310が正常に受信ま

10

20

30

40

50

たは復号されなかった場合、NACKを示し得る。たとえば、UEは、PDSCH送信310-aを正常に復号し、第1のグループのPDSCH送信310-bを受信することに失敗し得る(たとえば、UEは、DCIメッセージ305-bを見逃す可能性がある)。そのような例では、UEは、(たとえば、1のDAIに対応する)コードブックの第1のエントリについてのACKと、(たとえば、2のDAIに対応する)コードブックの第2のエントリについてのNACKとを含み得、これは、基地局105がDCIメッセージ305-b、PDSCH送信310-b、またはその両方を再送信することを可能にし得る。

【0099】

別の例示的な例として、UEは、同じ時間期間に送信されたフィードバックレポートのための第1のフィードバック325-bおよび第2のフィードバック330-aを識別し得る。たとえば、UEは、両方のグループのための同じコードブックに第1のフィードバック325-bおよび第2のフィードバック330-aを含むことができ、または第1のグループおよび第2のグループの各々のためのコードブックを生成することができる。いくつかの例では、UEは、(たとえば、フィードバックスキーム300において $q=1$ として表される)基地局105からの指示に基づいて、(たとえば、同じPUCCH送信320の一部として)同じ時間期間において、第1のグループの第1のフィードバック325-bと、第2のグループの第2のフィードバック330-aとの両方を送信し得る。他の例では、(たとえば、PUCCH送信320-aを介して送られた)以前のフィードバックメッセージが基地局105によって受信されなかったため、第1のグループの第1のフィードバック325-bおよび第2のグループの第2のフィードバック330-aは、(たとえば、同じPUCCH送信320の一部として)同じフィードバックメッセージに含まれ得る。第1のグループの第1のフィードバック325-bと第2のグループの第2のフィードバック330-aの両方が、同じフィードバックメッセージと一緒に報告され得る他のシナリオが可能であり得る。

【0100】

UEは、本明細書で説明するように、第1のフィードバック325-aおよび第2のフィードバック330-aに含めるべき情報ビットを決定し得る。UEは、PUCCH送信320-bを介して基地局105にフィードバックレポートを示し得る。いくつかの例では、UEは、PDSCH送信ごとに複数の情報ビットを報告し得る。

【0101】

いくつかの例では、UEは、フィードバックメッセージのための1つまたは複数のコードブックを生成するために使用する値を正確に決定することができないことがある。たとえば、UEは、様々なフォーマットでDCIメッセージ305を受信することができる。いくつかのフォーマット(たとえば、DCIフォーマット1_1などの非フォールバックDCI)は、DCIによってスケジュールされるPDSCHグループ(たとえば、グループ0)のためのフィールドと、別の(たとえば、非スケジュール)PDSCHグループ(たとえば、グループ1)のためのフィールドとを含み得る。しかしながら、他のフォーマット(たとえば、DCIフォーマット1_0などのフォールバックDCI、またはDCIフォーマット1_2などの他の非フォールバックDCIフォーマット)は、これらのフィールドを含まなくてもよく、UEは、対応するPDSCHに関連するHARQフィードバックのための値を決定するときに様々な仮定を行い得る。たとえば、UEは、DCIによってスケジュールされたPDSCHのためのグループインデックスフィールドを含まなくてもよいフォールバックDCIを受信してもよい。したがって、UEは、対応するHARQフィードバックをあらかじめ定められたグループ(たとえば、グループ0)の一部として報告し得る。

【0102】

UEは、1つまたは複数のダウンリンク送信に関連付けられたグループをより正確かつ効率的に決定するためのルールを実装し得る。たとえば、UEは、コードブックが生成され得る最新のPDSCHグループ g (たとえば、グループインデックスフィールドの値 g)を決定するためのルールを使用し得る。ルールは、PDSCH送信(たとえば、PDSCH送信310)をスケジュールし、UEが対応するHARQ/ACKフィードバックを送信するために(たとえば、PUCCH送信320を介して)同じスロットを示し、UEがPUCCHにおいて対応するHARQ-ACK情

報を送信する、DCIメッセージ(たとえば、DCIメッセージ305)のセットを識別することを含み得る。いくつかの例では、UEは、同じPDCCH監視機会について、サービングセルインデックスにわたってDCIメッセージ305を(たとえば、昇順で)インデックス付けし得る。すなわち、検出されたDCIフォーマットは、最初に、同じPDCCH監視機会について、サービングセルインデックスにわたって昇順でインデックス付けされる。いくつかの場合、UEは、PDCCH監視機会インデックスにわたってDCIメッセージ305を(たとえば、昇順で)さらにインデックス付けし得る。

【0103】

UEは、DCIメッセージ305のうちの1つまたは複数に関連付けられたインデックスに基づいて、グループインデックスフィールドを含む最後のDCIメッセージ305を識別し得る。たとえば、UEがDCIメッセージ305をインデックス付けし、(たとえば、インデックス付けに基づいて)順次順序付けする場合、UEは、インデックス付け(または順序付け)に基づいて最後のDCIメッセージ305を識別し得る。UEは、DCIフォーマットのセット内のグループインデックスフィールドを含む最後のDCIフォーマット内のPDSCHグループインデックスフィールドの値に g を設定し得る。たとえば、順番が最後のDCIメッセージは、グループインデックスフィールドを含むDCIメッセージ(たとえば、DCIメッセージ305-b)であってもよく、UEは、最後のDCIメッセージのグループインデックスフィールドからグループインデックス値を識別してもよい。UEは、対応するHARQコードブックの生成のために、 g の値を、そのグループインデックスフィールドのグループインデックス値(たとえば、 $g=0$)に等しく設定し得る。別の例として、順番が最後のDCIメッセージは、フォールバックDCIメッセージ(またはグループインデックスフィールドを持たない別のDCIメッセージ)であってもよく、UEは、たとえば、DCIメッセージの順序付けに基づいて、最後のDCIメッセージとして次のDCIメッセージ(たとえば、グループインデックスフィールドを持つDCIメッセージ)を選択してもよい。UEは、 g の値を、選択された最後のDCIメッセージ内のグループインデックスフィールドから識別されたグループインデックス値に設定し得る。

【0104】

いくつかの場合、UEがグループインデックス値 g を決定(すなわち、識別)すると、UEは、最後のDCIメッセージで示されたパラメータを使用して他の値を決定し得る。たとえば、UEは、第1のグループ g のためのNFIの値(たとえば、 $h=0$ または $h=1$)、HARQ-ACK情報要求フィールドの値(たとえば、 $q=0$ または $q=1$)、および第2のグループのためのNFIの値(たとえば、 $h'=0$ または $h'=1$)を決定し得る。UEは、関連するグループのためのHARQコードブックを生成するときに、これらの決定された値を使用し得る。すなわち、決定された値に基づいて、決定されたグループ g に対応する第1のフィードバック325および第2のグループに対応する第2のフィードバック330が決定され得る。UEは、HARQコードブックを含むフィードバックメッセージを送信し得る。

【0105】

いくつかの場合、グループインデックス値 g を決定した後、UEは、別のグループ(たとえば、 DAI' または $tDAI'$)のための総DAI値を決定するためのルールを利用し得る。すなわち、UEは、第1のグループ g とは異なる第2のグループの総DAI値を決定し得る。たとえば、UEが、最後のDCIメッセージのグループインデックスフィールドのグループインデックス値が0に等しい(たとえば、最後のDCIメッセージが第1のグループに関連付けられていることを示す)ことを識別する場合、UEは、 DAI' を、最後のDCIメッセージで示された同じ値に設定し得る。

【0106】

しかしながら、いくつかの場合、最後のDCIメッセージの(たとえば、後にインデックス付けされた、後に受信された、後に順序付けされたなど)後にDCIメッセージがある場合、最後のDCIメッセージで示された DAI' の値は、UEによる使用のために有効でない可能性がある。たとえば、UEは、グループインデックスフィールドを除くDCIフォーマットを有する第2のDCIメッセージを受信することができ、第2のDCIメッセージは、最後のDCIメッセージの後にインデックス付けされる。一例として、識別された最後のDCIメッセージの

後にインデックス付けされたフォールバックDCIメッセージがあってもよい。フォールバックDCIメッセージは、グループインデックスフィールドおよび/またはグループインデックス値を含まない場合があるので、UEは、フォールバックDCIがあらかじめ定められたグループ(たとえば、グループ0)に属すると仮定し得る。UEがgの値を1に等しく設定するように、選択された最後のDCIメッセージが第2のグループ(たとえば、グループ1)のグループインデックス値を示す場合、選択された最後のDCIメッセージで示されるDAI'値は、第2のグループのDAI値に対応する。しかしながら、グループ0に含まれるフォールバックDCIメッセージは、選択された最後のDCIメッセージの後に発生し、したがって、選択された最後のDCIメッセージで示されるDAI'値では考慮されない可能性があるため、このDAI'値は、有効でない可能性がある。この場合、UEは、第2のグループのためのコードブックを生成するときに、DAI'値を空値(たとえば、

10

【0107】

【数3】

$\emptyset$

【0108】

)またはヌル値に設定し得る。言い換えると、何らかのあらかじめ定められたグループがグループインデックスフィールドによって示され(たとえば、gがUEによって設定されるとき、g=1に対応する)、DCIフォーマットのセット内の最後のDCIフォーマットがグループインデックスフィールドを含まないとき、UEは、

20

【0109】

【数4】

$$V_{DAI}^{(g+1)mod2} = \emptyset$$

【0110】

を設定し得る。

30

【0111】

図4は、本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートするフィードバックスキーム400の一例を示す。いくつかの例では、フィードバックスキーム400は、ワイヤレス通信システム100およびワイヤレス通信システム200の態様を実装し得る。たとえば、フィードバックスキーム400は、図1および図2を参照して説明した、それぞれUE115またはUE215および基地局105または基地局205の例であり得る、UE115と基地局105との間の通信を示し得る。フィードバックスキーム400は、ワイヤレスデバイスが、HARQコードブックを生成する際に使用する値を決定するためのルールを実装することを可能にし得る。

【0112】

40

いくつかの例では、フィードバックスキーム400は、フィードバックスキーム300の態様を実装し得る。たとえば、フィードバックスキーム400は、図3を参照して説明したような対応する通信およびパラメータの例とすることができる、DCIメッセージ405と、PDSCH送信410と、PUCCH送信420と、DCIメッセージ405の1つまたは複数のパラメータとを含み得る。図示のように、パラメータは、DCIメッセージ405がグループ1に属するPDSCH送信410に対応することを示す、1の値を有するグループインデックスgを含み得る。パラメータは、NFI値h=1、情報要求フィールド値q=1、次のPUCCH送信機会の指示K1=2、およびDAI値DAI=2をさらに含み得る。さらに、DCIメッセージ405は、h'=0およびDAI'=1など、第2のグループ(たとえば、グループ0)に対応するパラメータを含み得る。

【0113】

50

UEは、(たとえば、図3を参照して説明したように)1つまたは複数のルールを適用して、PDSCH送信410に関連付けられたグループを決定し得る。一例として、UEは、1つまたは複数の受信されたDCIメッセージに関連付けられたインデックスに基づいて、DCIメッセージ405がDCIフォーマット1_1を使用し、グループインデックス値gを含む(たとえば、インデックス付け、順序付け、受信時間の)最後のDCIメッセージであることを識別し得る。したがって、UEは、DCIメッセージ405で示された値に基づいて、関連するグループのためのHARQコードブックを生成するときに使用する値を決定し得る。たとえば、UEは、DCIメッセージ405のグループインデックスフィールドからグループインデックス値を識別し得る。したがって、UEは、 $g=1$ 、 $h=1$ 、および $q=1$ を設定し得る。UEは、第2のグループの h' の値を $h^{(g+1) \bmod 2}$ ($g=0$)として使用し、第2のグループのDAI'の値を

【0 1 1 4】

【数5】

$$V_{DAI}^{(g+1) \bmod 2} = 1$$

【0 1 1 5】

として使用し得る。ここで、選択されたDCIメッセージ405からのグループインデックス値は、 $g=1$ を示すが、UEによって実行されるインデックス付けに基づく最後のDCIは、PDSCHグループインデックスフィールドを含むフォーマットを有し、UEは、(たとえば、DCIメッセージ405のフォーマットに基づいて)DCIメッセージ405からのDAI'値を利用し得る。

【0 1 1 6】

1つまたは複数のHARQ-ACKコードブックは、関連するグループのための決定された値に基づいて生成され得、UEは、PUCCH送信420上で同じ時間期間に送信されたフィードバックメッセージ内でコードブックを送信し得る。

【0 1 1 7】

図5は、本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートするフィードバックスキーム500の一例を示す。いくつかの例では、フィードバックスキーム500は、ワイヤレス通信システム100およびワイヤレス通信システム200の態様を実装し得る。たとえば、フィードバックスキーム500は、図1および図2を参照して説明した、それぞれUE115またはUE215および基地局105または基地局205の例であり得る、UE115と基地局105との間の通信を示し得る。フィードバックスキーム500は、ワイヤレスデバイスが、フィードバックメッセージに含まれるHARQコードブックを生成するための値を決定するためのルールを実装することを可能にし得る。

【0 1 1 8】

いくつかの例では、フィードバックスキーム500は、フィードバックスキーム300の態様を実装し得る。たとえば、フィードバックスキーム500は、図3を参照して説明したような対応する通信およびパラメータの例とすることができる、DCIメッセージ505と、PDSCH送信510、515、および520と、PUCCH送信520と、DCIメッセージ505の1つまたは複数のパラメータとを含み得る。DCIメッセージ505-a内のグループインデックスフィールドのグループインデックス値によって示されるように、PDSCH送信510は、グループ1に関連付けられ得る。同様に、DCIメッセージ505-b内のグループインデックスフィールドのグループインデックス値は、PDSCH送信515がグループ0に関連付けられ得ることを示す。しかしながら、DCIメッセージ505-cは、フォールバックDCIメッセージであってもよく(または、PDSCHグループインデックスフィールドを含まないフォーマットを有するDCIメッセージ505であってもよく)、グループインデックスフィールドおよび/またはグループインデックス値を除いてもよく、PDSCH送信520は、あらかじめ定められたグループ(たとえば、グループ0)に関連付けられると仮定され得る。

10

20

30

40

50

【0119】

UEは、(たとえば、図3を参照して説明したように)DCIメッセージ505をインデックス付けし、関連するインデックスに基づいて、最後のDCI(たとえば、DCIメッセージ505-c)が、グループインデックスフィールドを除く(たとえば、グループインデックスフィールドを除くフォーマットを有する)DCIメッセージであると決定し得る。したがって、UEは、グループインデックスフィールドを含む(たとえば、グループインデックスフィールドを含むフォーマットを有する)最後のDCIメッセージとしてDCIメッセージ505-bを選択し得る。UEは、たとえば、グループインデックスフィールドによって示される関連するグループインデックス値を識別することによって、PDSCH送信515に関連付けられたグループgを決定し得る。

10

【0120】

さらに、UEは、gの値を決定することに基づいて、他のグループの総DAI値を決定(たとえば、設定)することができる。一例として、UEは、g=0であることを識別したので、UEは、DCIメッセージ505-bからのDAI'値(たとえば、グループ1の総DAI)を利用し得る。したがって、UEによって設定され、HARQコードブックを生成するために使用されるグループ1のDAI値は、DCIメッセージ505-aに含まれるDAI値に対応し、したがって、PDSCHグループごとに正確に生成されたHARQコードブックを提供し得る。

【0121】

したがって、1つまたは複数のHARQコードブックは、関連するグループのための決定された値に基づいて生成され得、UEは、PUCCH送信525上でフィードバックメッセージ内でコードブックを送信し得る。

20

【0122】

図6は、本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートするフィードバックスキーム600の一例を示す。いくつかの例では、フィードバックスキーム600は、ワイヤレス通信システム100およびワイヤレス通信システム200の態様を実装し得る。たとえば、フィードバックスキーム600は、図1および図2を参照して説明した、それぞれUE115またはUE215および基地局105または基地局205の例であり得る、UE115と基地局105との間の通信を示し得る。フィードバックスキーム600は、ワイヤレスデバイスが、フィードバックメッセージに含まれるHARQコードブックを生成するための値を決定するためのルールを実装することを可能にし得る。

30

【0123】

いくつかの例では、フィードバックスキーム600は、フィードバックスキーム300の態様を実装し得る。たとえば、フィードバックスキーム600は、図3を参照して説明したような対応する通信およびパラメータの例とすることができる、DCIメッセージ605と、PDSCH送信610、615、および620と、PUCCH送信625と、DCIメッセージ605の1つまたは複数のパラメータとを含み得る。DCIメッセージ605-aのグループインデックスフィールドによって示されるように、PDSCH送信610は、0のグループインデックス値に関連付けられ得る。同様に、DCIメッセージ605-bのグループインデックスフィールドは、PDSCH送信615が1のグループインデックス値に関連付けられ得ることを示す。しかしながら、DCIメッセージ605-cは、フォールバックDCIメッセージであってもよく、グループインデックスフィールドおよび/またはグループインデックス値を除いてもよく(たとえば、グループインデックスフィールドを除くフォーマットを有してもよく)、PDSCH送信620は、グループに関連付けられなくてもよい。

40

【0124】

3つのPDSCH送信610、615、および620のためのHARQ-ACKコードブックを生成するためにUEによって使用されるグループを決定するために、UEは、(たとえば、図3を参照して説明されたように)DCIメッセージ605にインデックスを付けることができ、関連するインデックスに基づいて、最後のDCIメッセージ(たとえば、DCIメッセージ605-c)が、グループインデックスフィールドを除く(たとえば、グループインデックスフィールドを含

50

ないフォーマットを有する)DCIメッセージであると決定し得る。したがって、UEは、グループインデックスフィールドを含む(たとえば、グループインデックスフィールドを含むフォーマットを有する)最後のDCIメッセージとしてDCIメッセージ605-bを選択し得る。UEは、選択されたDCIメッセージ(たとえば、DCIメッセージ605-b)のグループインデックスフィールドのグループインデックス値に基づいて、HARQ-ACKコードブックのためのグループを決定し得る。

【0125】

この例では、選択されたDCIメッセージ605-bのためのグループインデックスは、 $g=1$ であることを示すので、UEは、決定されたグループインデックスを $g=1$ に設定し得る。しかしながら、DCIメッセージ605-bに示される第2のグループ(グループ0)のDAI'値は、DCIメッセージ605-cを考慮しない可能性があるので、UEによる使用には無効である可能性がある。すなわち、DCIメッセージ605-cはグループインデックスフィールドを含まない可能性があるので、UEは、DCIメッセージ605-cがグループ0に含まれると仮定することができるが、DCIメッセージ605-cは、選択されたDCIメッセージ605-bの後に発生し、DAI'は、グループの総DAIを考慮しない可能性がある。したがって、UEは、対応するコードブックを生成するときに、DAI'値の第1の値(たとえば、空値、

10

【0126】

【数6】

∅

20

【0127】

、ヌル値など)を使用し得る。より具体的には、選択された最後のDCIメッセージ605-b内のグループインデックスフィールドの値は、何らかのあらかじめ定められたグループ(たとえば、UEが $g=1$ を設定することができ、上記のルールによって決定されるようなグループ)を示し、最後のDCIメッセージ605-cは、PD SCHグループインデックスフィールドを除くフォーマット(フォールバックDCIフォーマットまたは別のDCIフォーマットなど)を有するので、UEは、

【0128】

【数7】

30

$$V_{DAI}^{(g+1)mod2} = \emptyset$$

【0129】

を、第2のグループ(グループ0)のフィードバックを生成するために設定し得る。

【0130】

したがって、1つまたは複数のHARQコードブックは、各グループについて決定された値に基づいて生成され得、UEは、PUCCH送信625上でフィードバックメッセージ内でコードブックを送信し得る。

40

【0131】

図7は、本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートするデバイス705のブロック図700を示す。デバイス705は、本明細書で説明するようなUE115の態様の一例であってよい。デバイス705は、受信機710、通信マネージャ715、および送信機720を含んでもよい。デバイス705はまた、プロセッサを含んでもよい。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していてもよい。

【0132】

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に関連付けられた

50

制御情報(たとえば、制御チャネル、データチャネル、ならびに拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法に関連する情報など)などの情報を受信し得る。情報は、デバイス705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に、トランシーバ1020の態様の例であり得る。受信機710は、単一のアンテナを利用してもまたは一組のアンテナを利用してもよい。

【0133】

通信マネージャ715は、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループをスケジューリングする1つまたは複数のDCIメッセージを受信し得、1つまたは複数のダウンリンク送信についてのフィードバックメッセージは、同じ時間期間中に送信される。通信マネージャ715は、1つまたは複数のDCIメッセージに関連付けられたインデックスに基づいて、1つまたは複数のDCIメッセージから第1のDCIメッセージを識別し得、第1のDCIメッセージは、第1のDCIメッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを含む。いくつかの例では、通信マネージャ715は、(同じPDCCH監視インデックスの)サービングセルインデックスのセットと、(たとえば、PDCCH監視機会インデックスのセットなど)監視機会インデックスのセットとに基づいて、受信された1つまたは複数のDCIメッセージをインデックス付けし得る。通信マネージャ715は、第1のDCIメッセージのグループインデックスフィールドから、第1のDCIメッセージのグループインデックスフィールドに基づいて、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループからの第1のグループを示すグループインデックス値を識別することと、同じ時間期間中に、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループのフィードバックメッセージを送信することであり、フィードバックメッセージが、識別されたグループインデックス値に少なくとも部分的に基づく、送信することを行い得る。通信マネージャ715は、本明細書で説明する通信マネージャ1010の態様の一例であり得る。

【0134】

通信マネージャ715またはその下位構成要素は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるコード(たとえば、ソフトウェアまたはファームウェア)、またはそれらの任意の組合せで実装されてよい。プロセッサによって実行されるコードで実装される場合、通信マネージャ715またはその下位構成要素の機能は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本開示で説明する機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せによって実行されてよい。

【0135】

通信マネージャ715またはその下位構成要素は、機能の部分が1つまたは複数の物理的構成要素によって異なる物理的ロケーションにおいて実装されるように分散されることを含めて、様々な位置において物理的に配置され得る。いくつかの例では、通信マネージャ715またはその下位構成要素は、本開示の様々な態様による別個の異なる構成要素であってよい。いくつかの例では、通信マネージャ715またはその下位構成要素は、限定はされないが、入出力(I/O)構成要素、トランシーバ、ネットワークサーバ、別のコンピューティングデバイス、本開示で説明される1つもしくは複数の他の構成要素、または本開示の様々な態様によるそれらの組合せを含む、1つまたは複数の他のハードウェア構成要素と組み合わせられ得る。

【0136】

本明細書で説明するような通信マネージャ715によって実行される活動は、1つまたは複数の潜在的な利点を実現するために実装され得る。1つの実装形態は、HARQフィードバックを提供するときにグループを決定するための複雑な手順を実行しなければならないことを回避することによって、UEが電力を節約し、バッテリー寿命を延ばすことを可能にし得る。追加または代替として、UEは、複数のPDSCHグループについてのフィードバックを提供するためのグループおよび関連するパラメータをより正確かつ効率的に決定し得る。

【0137】

送信機720は、デバイス705の他の構成要素によって生成された信号を送信してよい。いくつかの例では、送信機720は、トランシーバ構成要素において受信機710と併置され得る。たとえば、送信機720は、図10を参照して説明するトランシーバ1020の態様の一例であってよい。送信機720は、単一のアンテナまたは1組のアンテナを利用することができる。

【0138】

図8は、本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートするデバイス805のブロック図800を示す。デバイス805は、本明細書で説明するようなデバイス705またはUE115の態様の一例であり得る。デバイス805は、受信機810と、通信マネージャ815と、送信機835とを含み得る。デバイス805はまた、プロセッサを含んでよい。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信してよい。

【0139】

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に関連付けられた制御情報(たとえば、制御チャネル、データチャネル、ならびに拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法に関連する情報など)などの情報を受信し得る。情報は、デバイス805の他の構成要素に渡され得る。受信機810は、図10を参照しながら説明するトランシーバ1020の態様の一例であってよい。受信機810は、単一のアンテナまたは一組のアンテナを利用することができる。

【0140】

通信マネージャ815は、本明細書で説明するような通信マネージャ715の態様の一例であり得る。通信マネージャ815は、DCIマネージャ820と、インデックス付けコンポーネント825と、フィードバックマネージャ830とを含み得る。通信マネージャ815は、本明細書で説明する通信マネージャ1010の態様の一例であり得る。

【0141】

DCIマネージャ820は、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループをスケジュールする1つまたは複数のDCIメッセージを受信し得、1つまたは複数のダウンリンク送信についてのフィードバックメッセージは、同じ時間期間中に送信される。DCIマネージャ820は、1つまたは複数のDCIメッセージに関連付けられたインデックスに基づいて、1つまたは複数のDCIメッセージから第1のDCIメッセージを識別し得、第1のDCIメッセージは、第1のDCIメッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを含む。

【0142】

インデックス付けコンポーネント825は、サービングセルインデックスのセットおよび監視機会インデックスのセットに基づいて、受信された1つまたは複数のDCIメッセージをインデックス付けし得る。

【0143】

フィードバックマネージャ830は、第1のDCIメッセージのグループインデックスフィールドに基づいて、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループから第1のグループを示すグループインデックス値を識別することと、同じ時間期間中に、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループのフィードバックメッセージを送信することであり、フィードバックメッセージが、識別されたグループインデックス値に基づく、送信することを行い得る。

【0144】

送信機835は、デバイス805の他の構成要素によって生成された信号を送信してよい。いくつかの例では、送信機835は、トランシーバ構成要素において受信機810と併置され得る。たとえば、送信機835は、図10を参照して説明するトランシーバ1020の態様の一例であってよい。送信機835は、単一のアンテナまたは1組のアンテナを利用することができる。

【0145】

拡張された動的コードブックを使用してHARQフィードバックを提供するための様々な

10

20

30

40

50

ルールの使用に基づいて、(たとえば、図10を参照して説明したように、受信機810、送信機835、またはトランシーバ1020を制御する)UEのプロセッサは、フィードバックメッセージを生成し、送信するとき、グループインデックスおよび他の関連するパラメータを効率的に決定し得る。したがって、HARQコードブックが生成されるとき、プロセッサは、(HARQプロセスが複雑であるか、または仮定に基づいてある程度の曖昧さを含み得る場合とは対照的に)HARQフィードバックレポートに含めるビット値をより効率的に決定し得る。したがって、これらのプロセスは、HARQ処理を改善し、ワイヤレスシステムにおける効率的な通信を可能にし得る。より具体的には、改善されたHARQプロセスは、より高い信頼性を提供し得、これは、さらに、データレートの増加、容量の増加、スペクトル効率の改善などをもたらし得る。

10

【0146】

図9は、本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートする通信マネージャ905のブロック図900を示す。通信マネージャ905は、本明細書で説明する通信マネージャ715、通信マネージャ815、または通信マネージャ1010の態様の一例であり得る。通信マネージャ905は、DCIマネージャ910、インデックス付けコンポーネント915、フィードバックマネージャ920、DAIマネージャ925、グループマネージャ930、およびNFIマネージャ935を含んでもよい。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)直接または間接的に互いと通信し得る。

【0147】

20

DCIマネージャ910は、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループをスケジュールする1つまたは複数のDCIメッセージを受信し得、1つまたは複数のダウンリンク送信についてのフィードバックメッセージは、同じ時間期間中に送信される。

【0148】

いくつかの例では、DCIマネージャ910は、1つまたは複数のDCIメッセージに関連付けられたインデックスに基づいて、1つまたは複数のDCIメッセージから第1のDCIメッセージを識別し得、第1のDCIメッセージは、第1のDCIメッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを含む。

【0149】

いくつかの例では、DCIマネージャ910は、第2のDCIメッセージのフォーマットに従って、グループインデックスフィールドを除く第2のDCIメッセージを受信し得、第2のDCIメッセージは、最後のDCIメッセージを含む。

30

【0150】

いくつかの例では、DCIマネージャ910は、第2のDCIメッセージのフォーマットに従って、グループインデックスフィールドを除く第2のDCIメッセージを受信し得、第2のDCIメッセージは、最後のDCIメッセージである。

【0151】

いくつかの例では、DCIマネージャ910は、第2のDCIメッセージのフォーマットに従って、グループインデックスフィールドを除く第2のDCIメッセージを受信し得、グループインデックスフィールドを除く第2のDCIメッセージに基づいて、第1のDCIメッセージが選択される。

40

【0152】

いくつかの例では、DCIマネージャ910は、第3のDCIメッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを含む第3のDCIメッセージを受信し得、第1のDCIメッセージは、第3のDCIメッセージの後に順序付けられている第1のDCIメッセージに基づいて選択される。

【0153】

いくつかの場合、第2のDCIメッセージのフォーマットは、フォールバックDCIフォーマットを含む。いくつかの場合、第2のDCIメッセージのフォーマットは、グループインデックスフィールドを除く非フォールバックDCIフォーマットを含む。いくつかの場合、1つま

50

たは複数のDCIメッセージの各々は、DCIフォーマットのセットからのDCIフォーマットを有する。いくつかの場合、第1のDCIメッセージのフォーマットは、非フォールバックDCIフォーマットを含む。

【0154】

インデックス付けコンポーネント915は、サービングセルインデックスのセットおよび監視機会インデックスのセットに基づいて、受信された1つまたは複数のDCIメッセージをインデックス付けし得る。いくつかの例では、インデックス付けコンポーネント915は、同じ監視機会についてサービングセルインデックスのセットにわたって昇順の第1の順序で、受信された1つまたは複数のDCIメッセージをインデックス付けし得る。いくつかの場合、インデックス付けコンポーネント915は、昇順の第1の順序に基づいて、受信された1つまたは複数のDCIメッセージを、監視機会インデックスのセットにわたって昇順の第2の順序でインデックス付けし得る。

10

【0155】

いくつかの例では、インデックス付けコンポーネント915は、インデックス付けに基づいて、第1のDCIメッセージが、グループインデックスフィールドを含む最後のDCIメッセージであると決定し得る。

【0156】

フィードバックマネージャ920は、第1のDCIメッセージのグループインデックスフィールドに基づいて、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループから第1のグループを示すグループインデックス値を識別し得る。いくつかの例では、フィードバックマネージャ920は、同じ時間期間中に、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループのフィードバックメッセージを送信し得、フィードバックメッセージは、識別されたグループインデックス値に基づく。

20

【0157】

いくつかの例では、フィードバックマネージャ920は、総DAI値をヌル値または空値に設定することに基づいて、第2のDCIメッセージのカウンタDAIの値を使用して、第2のグループのための第2のコードブックを生成し得、フィードバックメッセージは、第2のコードブックを含む。

【0158】

いくつかの例では、フィードバックマネージャ920は、第1のDCIメッセージの1つまたは複数のフィールドに基づいて、第1のグループのための第1のコードブックと、第1のグループとは異なる第2のグループのための第2のコードブックとを生成し得、フィードバックメッセージは、第1のコードブック、第2のコードブック、またはそれらの組合せを含む。

30

【0159】

DAIマネージャ925は、第1のDCIメッセージからの識別されたグループインデックス値に基づいて、第1のグループとは異なる第2のグループの総DAI値を識別し得、フィードバックメッセージは、第2のグループの識別された総DAI値に基づく。

【0160】

いくつかの例では、DAIマネージャ925は、決定に基づいて第1のDCIメッセージから総DAI値を識別し得る。いくつかの例では、DAIマネージャ925は、グループインデックスフィールドを除く第2のDCIメッセージに基づいて、第1のDCIメッセージから総DAI値を識別し得る。いくつかの例では、DAIマネージャ925は、第1のDCIメッセージのフォーマットに基づいて、第1のDCIメッセージからの総DAI値を識別し得る。

40

【0161】

いくつかの例では、DAIマネージャ925は、決定に基づいて、第2のグループの総DAI値を第1の値に設定し得る。いくつかの場合、第1の値は、ヌル値または空値を含む。グループマネージャ930は、識別されたグループインデックスに基づいて、第1のグループが第1のあらかじめ定められたグループを含むと決定し得る。いくつかの例では、識別されたグループインデックスに基づいて、第1のグループが第2のあらかじめ定められたグループを

50

含むと決定すること。

【0162】

NFIマネージャ935は、第1のDCIメッセージから、第1のグループの第1のNFIフィールドの値、要求されたグループの数、第1のグループとは異なる第2のグループの第2のNFIフィールドの値、またはそれらの組合せを識別し得る。

【0163】

図10は、本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートするデバイス1005を含むシステム1000の図を示す。デバイス1005は、本明細書で説明するようなデバイス705、デバイス805、またはUE115の構成要素の一例であってよく、またはそれらを含んでもよい。デバイス1005は、通信マネージャ1010と、I/Oコントローラ1015と、トランシーバ1020と、アンテナ1025と、メモリ1030と、プロセッサ1040とを含む、通信を送信および受信するための構成要素を含む、双方向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1045)を介して電子通信していることがある。

【0164】

通信マネージャ1010は、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループをスケジュールする1つまたは複数のDCIメッセージを受信することであり、1つまたは複数のダウンリンク送信についてのフィードバックメッセージは、同じ時間期間中に送信される、受信することと、1つまたは複数のDCIメッセージに関連付けられたインデックスに基づいて、1つまたは複数のDCIメッセージから第1のDCIメッセージを識別することであり、第1のDCIメッセージが、第1のDCIメッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを含む、識別することと、第1のDCIメッセージのグループインデックスフィールドに基づいて、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループから第1のグループを示すグループインデックス値を識別することと、同じ時間期間中に、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループのフィードバックメッセージを送信することであり、フィードバックメッセージが、識別されたグループインデックスに基づく、送信することとを行い得る。

【0165】

I/Oコントローラ1015は、デバイス1005のための入力信号および出力信号を管理してよい。I/Oコントローラ1015はまた、デバイス1005に組み込まれていない周辺装置を管理してよい。いくつかの場合、I/Oコントローラ1015は、外部周辺装置への物理接続またはポートを表し得る。いくつかの場合、I/Oコントローラ1015は、iOS(登録商標)、ANDROID(登録商標)、MS-DOS(登録商標)、MS-WINDOWS(登録商標)、OS/2(登録商標)、UNIX(登録商標)、LINUX(登録商標)、または別の知られているオペレーティングシステムなどの、オペレーティングシステムを利用し得る。他の場合には、I/Oコントローラ1015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し、またはそれと対話し得る。いくつかの場合、I/Oコントローラ1015は、プロセッサの一部として実装され得る。いくつかの場合、ユーザは、I/Oコントローラ1015を介して、またはI/Oコントローラ1015によって制御されるハードウェア構成要素を介して、デバイス1005と対話し得る。

【0166】

トランシーバ1020は、本明細書で説明するように、1つまたは複数のアンテナ、有線リンク、またはワイヤレスリンクを介して、双方向に通信してよい。たとえば、トランシーバ1020は、ワイヤレストランシーバを表してよく、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信してよい。トランシーバ1020はまた、送信のためにパケットを変調するとともに被変調パケットをアンテナに提供するための、かつアンテナから受信されたパケットを復調するための、モデムを含んでよい。

【0167】

いくつかの場合、ワイヤレスデバイスは、単一のアンテナ1025を含んでよい。しかしながら、いくつかの場合、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

10

20

30

40

50

ることが可能であり得る、2つ以上のアンテナ1025を有し得る。

【0168】

メモリ1030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)を含んでもよい。メモリ1030は、実行されると、本明細書で説明する様々な機能をプロセッサに実行させる命令を含む、コンピュータ可読のコンピュータ実行可能コード1035を記憶し得る。いくつかの場合、メモリ1030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。

【0169】

プロセッサ1040は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、汎用プロセッサ、DSP、CPU、マイクロコントローラ、ASIC、FPGA、プログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理構成要素、個別ハードウェア構成要素、またはそれらの任意の組合せ)を含んでもよい。いくつかの場合、プロセッサ1040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てもよい。他の場合には、メモリコントローラは、プロセッサ1040内に組み込まれ得る。プロセッサ1040は、様々な機能(たとえば、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートする機能またはタスク)をデバイス1005に実行させるために、メモリ(たとえば、メモリ1030)の中に記憶されたコンピュータ可読命令を実行するように構成されてよい。

【0170】

コード1035は、ワイヤレス通信をサポートするための命令を含む、本開示の態様を実施するための命令を含んでもよい。コード1035は、システムメモリまたは他のタイプのメモリなどの、非一時的コンピュータ可読媒体に記憶されてもよい。いくつかの場合、コード1035は、プロセッサ1040によって直接的に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たとき)本明細書で説明する機能をコンピュータに実行させ得る。

【0171】

図11は、本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートする方法1100を示すフローチャートを示す。方法1100の動作は、本明細書で説明するようなUE115またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1100の動作は、図7～図10を参照しながら説明したような通信マネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UEは、本明細書で説明する機能を実行するようにUEの機能要素を制御するための命令のセットを実行し得る。追加または代替として、UEは、専用ハードウェアを使用して、本明細書で説明する機能の態様を実行し得る。

【0172】

1105において、UEは、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループをスケジュールする1つまたは複数のDCIメッセージを受信し得、1つまたは複数のダウンリンク送信についてのフィードバックメッセージは、同じ時間期間中に送信される。1105の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行されてよい。いくつかの例では、1105の動作の態様は、図7～図10を参照しながら説明したように、DCIマネージャによって実行され得る。

【0173】

1110において、UEは、1つまたは複数のDCIメッセージに関連付けられたインデックスに基づいて、1つまたは複数のDCIメッセージから第1のDCIメッセージを識別し得、第1のDCIメッセージは、第1のDCIメッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを含む。1110の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行されてよい。いくつかの例では、1110の動作の態様は、図7～図10を参照しながら説明したように、DCIマネージャによって実行され得る。

【0174】

1115において、UEは、第1のDCIメッセージのグループインデックスフィールドに基づ

10

20

30

40

50

いて、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループからの第1のグループを示すグループインデックス値を識別し得る。1115の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行されてよい。いくつかの例では、1115の動作の態様は、図7～図10を参照しながら説明したように、フィードバックマネージャによって実行され得る。

【0175】

1120において、UEは、同じ時間期間中に、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループのフィードバックメッセージを送信し得、フィードバックメッセージは、識別されたグループインデックス値に基づく。1120の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行されてよい。いくつかの例では、1120の動作の態様は、図7～図10を参照しながら説明したように、フィードバックマネージャによって実行され得る。

10

【0176】

図12は、本開示の様々な態様による、拡張された動的コードブックのためのグループ識別およびDAIを決定するための技法をサポートする方法1200を示すフローチャートを示す。方法1200の動作は、本明細書で説明するようなUE115またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1200の動作は、図7～図10を参照しながら説明したような通信マネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UEは、本明細書で説明する機能を実行するようにUEの機能要素を制御するための命令のセットを実行し得る。追加または代替として、UEは、専用ハードウェアを使用して、本明細書で説明する機能の態様を実施し得る。

【0177】

20

1205において、UEは、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループをスケジューする1つまたは複数のDCIメッセージを受信し得、1つまたは複数のダウンリンク送信についてのフィードバックメッセージは、同じ時間期間中に送信される。1205の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行されてよい。いくつかの例では、1205の動作の態様は、図7～図10を参照しながら説明したように、DCIマネージャによって実行され得る。

【0178】

1210において、UEは、1つまたは複数のDCIメッセージに関連付けられたインデックスに基づいて、1つまたは複数のDCIメッセージから第1のDCIメッセージを識別し得、第1のDCIメッセージは、第1のDCIメッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを含む。1210の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行されてよい。いくつかの例では、1210の動作の態様は、図7～図10を参照しながら説明したように、DCIマネージャによって実行され得る。

30

【0179】

1215において、UEは、第1のDCIメッセージのグループインデックスフィールドに基づいて、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループからの第1のグループを示すグループインデックス値を識別し得る。1215の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行されてよい。いくつかの例では、1215の動作の態様は、図7～図10を参照しながら説明したように、フィードバックマネージャによって実行され得る。

【0180】

1220において、UEは、第1のDCIメッセージからの識別されたグループインデックス値に基づいて、第1のグループとは異なる第2のグループの総DAI値を識別し得、フィードバックメッセージは、第2のグループの識別された総DAI値に基づく。1220の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行されてよい。いくつかの例では、1220の動作の態様は、図7～図10を参照しながら説明したように、DAIマネージャによって実行され得る。

40

【0181】

1225において、UEは、同じ時間期間中に、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループのフィードバックメッセージを送信し得、フィードバックメッセージは、識別されたグループインデックス値および第2のグループの識別された総ダウンリンク割当てインデックス値に基づく。1225の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行されてよい。いくつかの例では、1225の動作の態様は、図7～図10を参照しながら説明したように、

50

フィードバックマネージャによって実行され得る。

【0182】

本明細書で説明する方法が可能な実装形態を表すこと、動作およびステップが再構成されるかまたは別様に修正される場合があること、ならびに他の実装形態が可能であることに留意されたい。さらに、方法のうちの2つ以上からの態様が組み合わせられ得る。

【0183】

以下は、本開示の態様の概要を提供する。

【0184】

態様1: ワイヤレス通信のための方法であって、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループをスケジュールする1つまたは複数のダウンリンク制御情報メッセージを受信するステップであり、1つまたは複数のダウンリンク送信についてのフィードバックメッセージが同じ時間期間中に送信される、受信するステップと、1つまたは複数のダウンリンク制御情報メッセージに関連付けられたインデックスに少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のダウンリンク制御情報メッセージから第1のダウンリンク制御情報メッセージを識別するステップであり、第1のダウンリンク制御情報メッセージが、第1のダウンリンク制御情報メッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを含む、識別するステップと、第1のダウンリンク制御情報メッセージのグループインデックスフィールドから、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループからの第1のグループを示すグループインデックス値を識別するステップと、同じ時間期間中に、ダウンリンク送信の1つまたは複数のグループのフィードバックメッセージを送信するステップであり、フィードバックメッセージが、識別されたグループインデックス値に少なくとも部分的に基づき、送信するステップとを含むワイヤレス通信のための方法。

【0185】

態様2: 第1のダウンリンク制御情報メッセージからの識別されたグループインデックス値に少なくとも部分的に基づいて、第1のグループとは異なる第2のグループの総ダウンリンク割当てインデックス値を識別するステップであり、フィードバックメッセージが、第2のグループの識別された総ダウンリンク割当てインデックス値に少なくとも部分的に基づき、識別するステップをさらに含む態様1に記載の方法。

【0186】

態様3: 第2のグループの総ダウンリンク割当てインデックス値を識別するステップが、識別されたグループインデックス値に少なくとも部分的に基づいて、第1のグループが第1のあらかじめ定められたグループを含むと決定するステップと、第2のダウンリンク制御情報メッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを除く第2のダウンリンク制御情報メッセージを受信するステップであり、第2のダウンリンク制御情報メッセージが、第1のダウンリンク制御情報メッセージの後にある、受信するステップと、決定に少なくとも部分的に基づいて、第2のグループの総ダウンリンク割当てインデックス値を第1の値に設定するステップとを含む、態様2に記載の方法。

【0187】

態様4: 第1の値がヌル値または空値を含む、態様3に記載の方法。

【0188】

態様5: 総ダウンリンク割当てインデックス値をヌル値または空値に設定することに少なくとも部分的に基づいて、第2のダウンリンク制御情報メッセージのカウンタダウンリンク割当てインデックスの値を使用して、第2のグループのための第2のコードブックを生成するステップであり、フィードバックメッセージが第2のコードブックを含む、生成するステップをさらに含む態様4に記載の方法。

【0189】

態様6: 第2のグループの総ダウンリンク割当てインデックス値を識別するステップが、識別されたグループインデックス値に少なくとも部分的に基づいて、第1のグループが第2のあらかじめ定められたグループを含むと決定するステップと、決定に少なくとも部分的に基づいて、第1のダウンリンク制御情報メッセージから総ダウンリンク割当てインデッ

クス値を識別するステップとを含む、態様2に記載の方法。

【0190】

態様7: 第2のグループの総ダウンリンク割当てインデックス値を識別するステップが、第2のダウンリンク制御情報メッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを除く第2のダウンリンク制御情報メッセージを受信するステップであり、第2のダウンリンク制御情報が、第1のダウンリンク制御情報メッセージの後にある、受信するステップと、グループインデックスフィールドを除く第2のダウンリンク制御情報メッセージに少なくとも部分的に基づいて、第1のダウンリンク制御情報メッセージからの総ダウンリンク割当てインデックス値を識別するステップとを含む、態様2に記載の方法。

【0191】

態様8: 第2のグループの総ダウンリンク割当てインデックス値を識別するステップが、第1のダウンリンク制御情報メッセージのフォーマットに少なくとも部分的に基づいて、第1のダウンリンク制御情報メッセージから総ダウンリンク割当てインデックス値を識別するステップを含む、態様2に記載の方法。

【0192】

態様9: 受信された1つまたは複数のダウンリンク制御情報メッセージを、同じ監視機会に関するサービングセルインデックスのセットにわたって昇順の第1の順序でインデックス付けするステップと、昇順の第1の順序に少なくとも部分的に基づいて、受信された1つまたは複数のダウンリンク制御情報メッセージを、監視機会インデックスのセットにわたって昇順の第2の順序でインデックス付けするステップとをさらに含む態様1から8のいずれか一項に記載の方法。

【0193】

態様10: 1つまたは複数のダウンリンク制御情報メッセージを受信するステップが、第2のダウンリンク制御情報メッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを除く第2のダウンリンク制御情報メッセージを受信するステップであり、第1のダウンリンク制御情報メッセージが、グループインデックスフィールドを除く第2のダウンリンク制御情報メッセージに少なくとも部分的に基づいて選択される、受信するステップを含む、態様1から9のいずれか一項に記載の方法。

【0194】

態様11: 第2のダウンリンク制御情報メッセージのフォーマットが、フォールバックダウンリンク制御情報フォーマットを含む、態様10に記載の方法。

【0195】

態様12: 第2のダウンリンク制御情報メッセージのフォーマットが、グループインデックスフィールドを除く非フォールバックダウンリンク制御情報フォーマットを含む、態様10から11のいずれか一項に記載の方法。

【0196】

態様13: 1つまたは複数のダウンリンク制御情報メッセージを受信するステップが、第3のダウンリンク制御情報メッセージのフォーマットに従ったグループインデックスフィールドを含む第3のダウンリンク制御情報メッセージを受信するステップであり、第1のダウンリンク制御情報メッセージが、第3のダウンリンク制御情報メッセージの後に順序付けられている第1のダウンリンク制御情報メッセージに少なくとも部分的に基づいて選択される、受信するステップを含む、態様1から12のいずれか一項に記載の方法。

【0197】

態様14: インデックス付けに少なくとも部分的に基づいて、第1のダウンリンク制御情報メッセージが、グループインデックスフィールドを含む最後のダウンリンク制御情報メッセージであると決定するステップをさらに含む態様1から13のいずれか一項に記載の方法。

【0198】

態様15: 第1のダウンリンク制御情報メッセージから、第1のグループの第1の新しいフィールドバック指示フィールドの値、要求されたグループの数、第1のグループとは異なる

10

20

30

40

50

第2のグループの第2の新しいフィードバック指示フィールドの値、またはそれらの組合せを識別するステップをさらに含む態様1から14のいずれか一項に記載の方法。

【0199】

態様16: 第1のダウンリンク制御情報メッセージの1つまたは複数のフィールドに少なくとも部分的に基づいて、第1のグループのための第1のコードブックと、第1のグループとは異なる第2のグループのための第2のコードブックとを生成するステップであり、フィードバックメッセージが、第1のコードブック、第2のコードブック、またはそれらの組合せを含む、生成するステップ

をさらに含む態様1から15のいずれか一項に記載の方法。

【0200】

態様17: 1つまたは複数のダウンリンク制御情報メッセージの各々が、ダウンリンク制御情報フォーマットのセットからの1つのダウンリンク制御情報フォーマットを有する、態様1から16のいずれか一項に記載の方法。

【0201】

態様18: 第1のダウンリンク制御情報メッセージのフォーマットが、非フォールバックダウンリンク制御情報フォーマットを含む、態様1から17のいずれか一項に記載の方法。

【0202】

態様19: ワイヤレス通信のための装置であって、プロセッサと、プロセッサと結合されたメモリと、メモリ内に記憶され、態様1から18のいずれかに記載の方法を装置に実施させるようにプロセッサによって実行可能な命令とを備える、装置。

【0203】

態様20: 態様1から18のうちのいずれかに記載の方法を実行するための少なくとも1つの手段を備える、ワイヤレス通信のための装置。

【0204】

態様21: ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、コードが、態様1から18のいずれかに記載の方法を実行するようにプロセッサによって実行可能な命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【0205】

LTE、LTE-A、LTE-A Pro、またはNRシステムの態様が、例として説明されることがあり、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、またはNR用語が、説明の大部分において使用されることがあるが、本明細書で説明する技法は、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、またはNRネットワーク以外に適用可能である。たとえば、説明する技法は、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、米国電気電子技術者協会(IEEE)802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDMなどの様々な他のワイヤレス通信システム、ならびに本明細書で明示的に述べられない他のシステムおよび無線技術に適用可能であり得る。

【0206】

本明細書で説明する情報および信号は、多種多様な技術および技法のうちのいずれかを使用して表されてよい。たとえば、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、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表されてよい。

【0207】

本明細書の本開示に関して説明する様々な例示的なブロックおよび構成要素は、汎用プロセッサ、DSP、ASIC、CPU、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する機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意のプロセッサ、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つまたは複数のマイク

10

20

30

40

50

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。

【0208】

本明細書で説明した機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せにおいて実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアにおいて実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして、コンピュータ可読媒体上に記憶され、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。他の例および実装形態が、本開示および添付の特許請求の範囲の範囲内にある。たとえば、ソフトウェアの性質に起因して、本明細書で説明した機能は、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、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ロケーションにおいて実装されるように分散されることを含めて、様々な位置において物理的に位置し得る。

【0209】

コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能にする任意の媒体を含む、非一時的コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。非一時的記憶媒体は、汎用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ROM(EEPROM)、フラッシュメモリ、コンパクトディスク(CD)ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気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搬送または記憶するために使用され得、汎用もしくは専用コンピュータ、または汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る、任意の他の非一時的媒体を含み得る。また、任意の接続がコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、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、コンピュータ可読媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、CD、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)およびBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

【0210】

特許請求の範囲内を含めて本明細書で使用する時、項目の列挙(たとえば、「のうちの少なくとも1つ」または「のうちの1つまたは複数」などの句で始まる項目の列挙)において使用されるような「または」は、たとえば、A、B、またはCのうちの少なくとも1つという列挙が、AまたはBまたはCまたはABまたはACまたはBCまたはABC(すなわち、AおよびBおよびC)を意味するような、包括的な列挙を示す。また、本明細書で使用する「に基づいて」という句は、条件の閉集合への参照として解釈されてはならない。たとえば、「条件Aに基づいて」として表される例示的なステップは、本開示の範囲から逸脱することなく、条件Aと条件Bの両方に基づいてよい。言い換えれば、本明細書で使用する「に基づいて」という句は、「に少なくとも部分的に基づいて」という句と同様に解釈されるものとする。

【0211】

添付の図において、同様の構成要素または特徴は、同じ参照ラベルを有し得る。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、ダッシュと、同様の構成要素を区別する第2のラベルとを続けることによって区別され得る。第1の参照ラベルのみが本明細書で 사용되는場合、説明は、第2の参照ラベル、または他の後続の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する同様の構成要素のうちのいずれにも適用可能である。

【0212】

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

【0213】

本明細書での説明は、当業者が本開示を作成または使用することを可能にするために与えられる。本開示の様々な修正が当業者に容易に明らかになり、本明細書で定義する一般原理は、本開示の範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明する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に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】

【0214】

- 100 ワイヤレス通信システム
- 105 基地局
- 110 カバレッジエリア
- 115 UE
- 120 バックホールリンク
- 125 通信リンク
- 130 コアネットワーク
- 135 デバイス間(D2D)通信リンク
- 140 アクセスネットワークエンティティ
- 145 アクセスネットワーク送信エンティティ
- 150 ネットワーク事業者IPサービス
- 200 ワイヤレス通信システム
- 205 基地局
- 207 ダウンリンク送信
- 210 フィードバック送信
- 215 UE
- 217 ダウンリンクメッセージ
- 220 HARQフィードバック
- 300 フィードバックスキーム
- 305 DCIメッセージ
- 310 PDSCH送信
- 315 PDSCH送信
- 320 PUCCH送信
- 325 第1のフィードバック
- 330 第2のフィードバック
- 400 フィードバックスキーム
- 405 DCIメッセージ
- 410 PDSCH送信
- 420 PUCCH送信
- 500 フィードバックスキーム
- 505 DCIメッセージ
- 510 PDSCH送信
- 515 PDSCH送信

10

20

30

40

50

520	PD SCH送信	
525	PUCCH送信	
600	フィードバックスキーム	
605	DCIメッセージ	
610	PD SCH送信	
615	PD SCH送信	
620	PD SCH送信	
625	PUCCH送信	
705	デバイス	
710	受信機	10
715	通信マネージャ	
720	送信機	
805	デバイス	
810	受信機	
815	通信マネージャ	
820	DCIマネージャ	
825	インデックス付けコンポーネント	
830	フィードバックマネージャ	
835	送信機	
905	通信マネージャ	20
910	DCIマネージャ	
915	インデックス付けコンポーネント	
920	フィードバックマネージャ	
925	DAIマネージャ	
930	グループマネージャ	
935	NFIマネージャ	
1005	デバイス	
1010	通信マネージャ	
1015	I/Oコントローラ	
1020	トランシーバ	30
1025	アンテナ	
1030	メモリ	
1035	コンピュータ実行可能コード	
1040	プロセッサ	
1045	バス	
1100	方法	
1200	方法	

【図面】
【図 1】

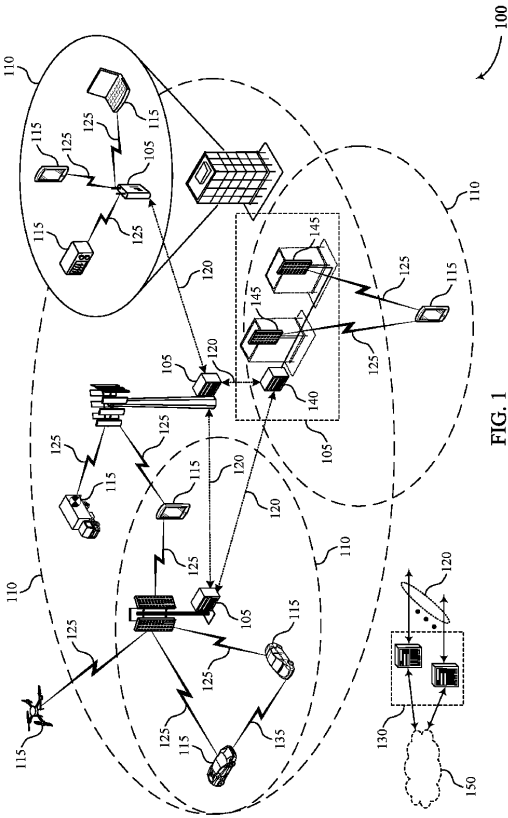
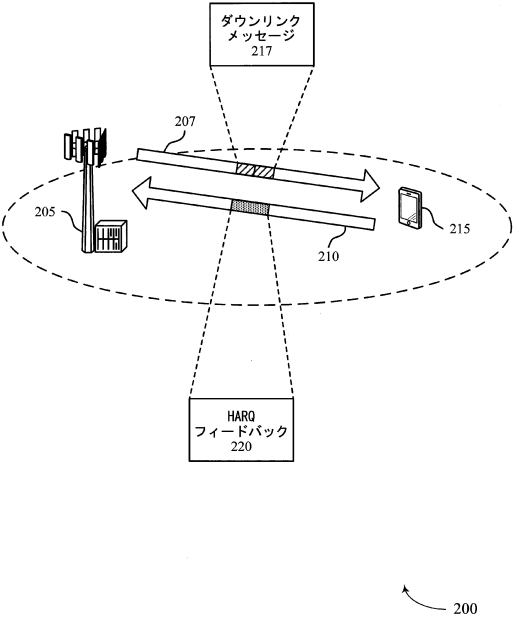
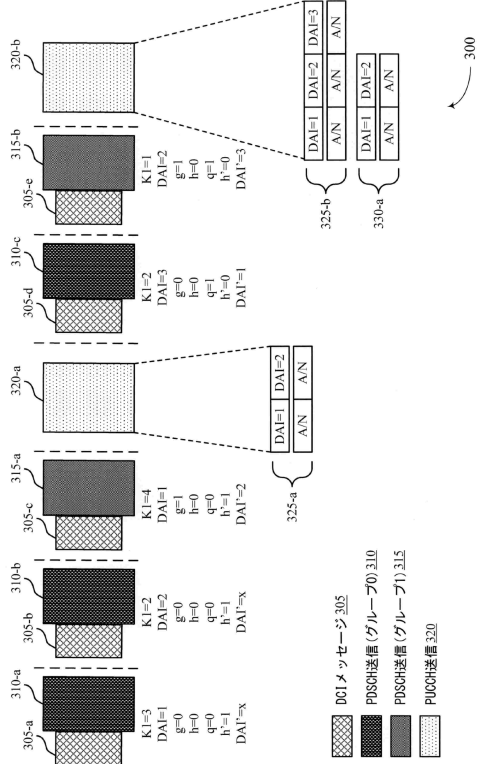


FIG. 1

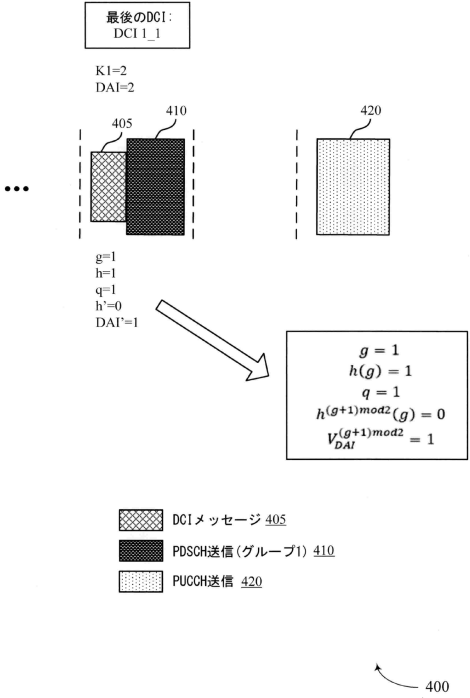
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

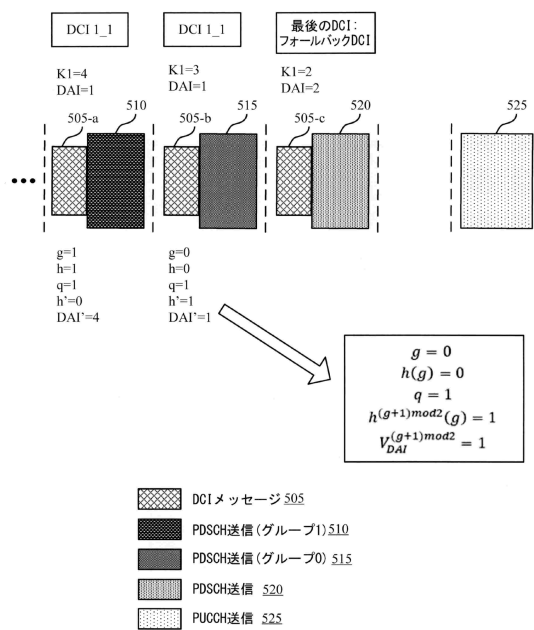
20

30

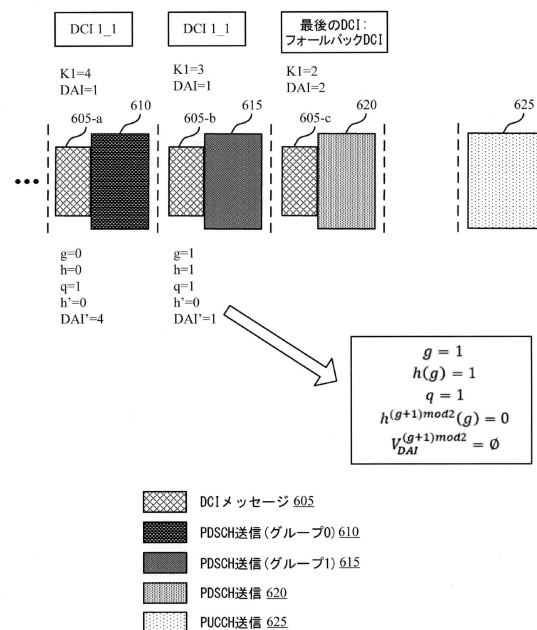
40

50

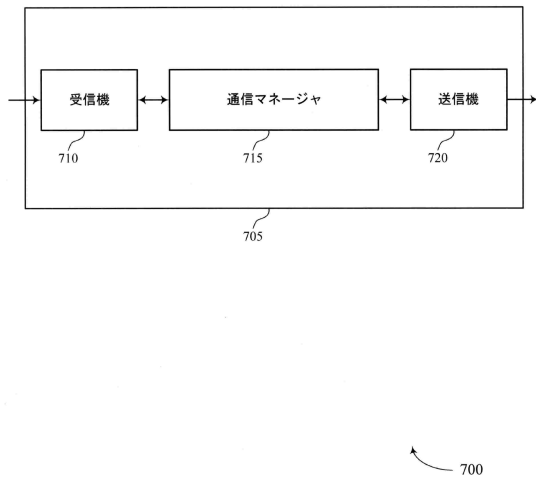
【図 5】



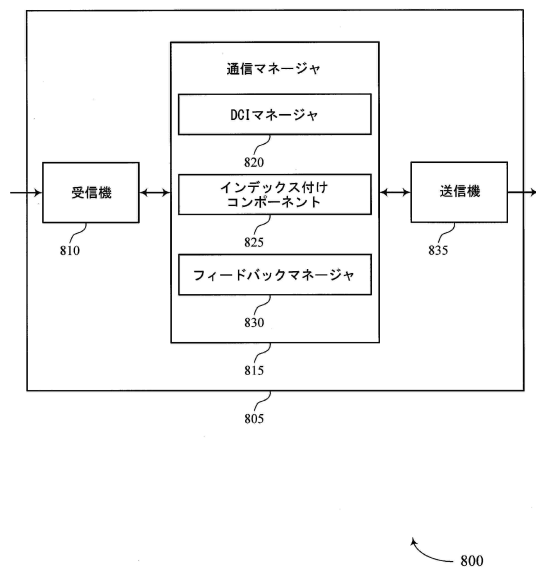
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

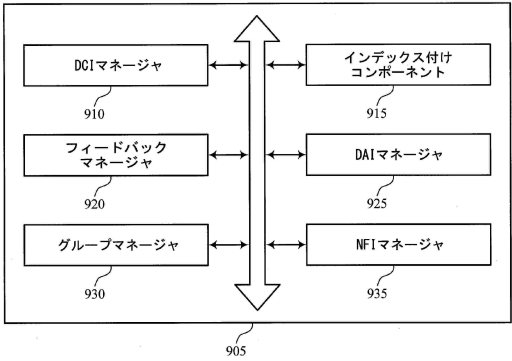
20

30

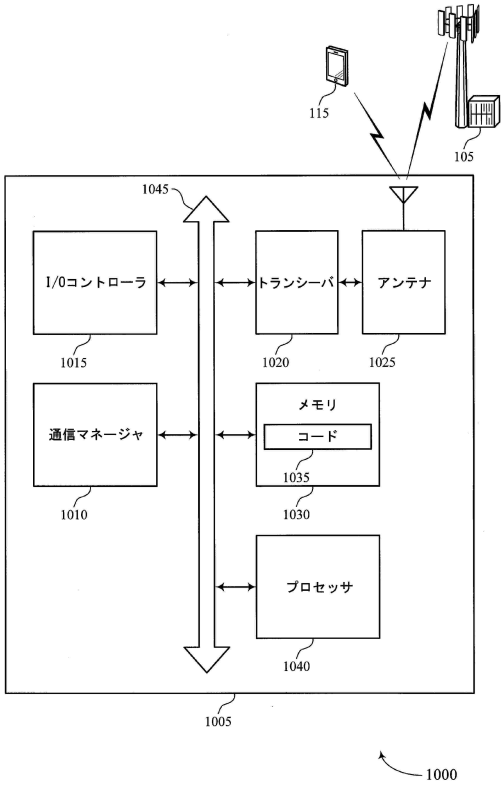
40

50

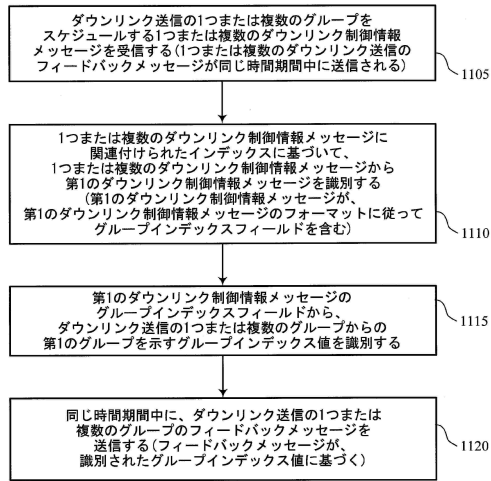
【図 9】



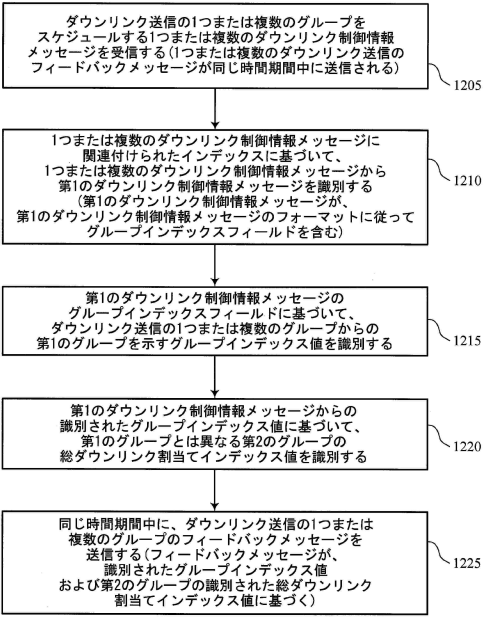
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

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 シャオシア・ジャン

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 竹内 亨

(56)参考文献 米国特許出願公開第2022/0110150 (US, A1)

米国特許出願公開第2022/0361211 (US, A1)

米国特許出願公開第2022/0294573 (US, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04W 4/00-99/00

H04B 7/24-7/26

H04L 1/18

H04L 1/1607

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1、4