

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7594612号
(P7594612)

(45)発行日 令和6年12月4日(2024.12.4)

(24)登録日 令和6年11月26日(2024.11.26)

(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	72/232 (2023.01)	H 0 4 W	72/232
H 0 4 W	72/1268(2023.01)	H 0 4 W	72/1268

請求項の数 29 (全57頁)

(21)出願番号	特願2022-575801(P2022-575801)	(73)特許権者	595020643 クゥアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2121 - 1714、サン・ディエゴ、 モアハウス・ドライブ 5775
(86)(22)出願日	令和2年6月15日(2020.6.15)	(74)代理人	110003708 弁理士法人鈴榮特許総合事務所
(65)公表番号	特表2023-534383(P2023-534383 A)	(74)代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(43)公表日	令和5年8月9日(2023.8.9)	(74)代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(86)国際出願番号	PCT/CN2020/096109	(74)代理人	100112807 弁理士 岡田 貴志
(87)国際公開番号	WO2021/253161		
(87)国際公開日	令和3年12月23日(2021.12.23)		
審査請求日	令和5年5月15日(2023.5.15)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 チャネル状態情報のトリガリングおよび報告

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザ機器(UE)によって実施されるワイヤレス通信の方法であって、
 基地局(BS)から、チャネル状態情報(CSI)計算要求を受信することと、
 前記CSI計算要求に基づいて、第1のCSI測定リソースを識別することと、
 前記第1のCSI測定リソースに基づいて、CSIを決定することと、
 前記UEのメモリに、前記決定されたCSIを記憶することと、
 前記第1のCSI測定リソースの終了時間から第1の持続時間が経過した後に、タイマ
 ーを開始すること、
 前記CSI計算要求の後に前記BSから、前記第1のCSI測定リソースに関連するC
 SI報告送信要求を受信することと、
 前記タイマーが進行中である間に前記CSI報告送信要求が受信されたことに基づいて
 、前記CSI報告送信要求に回答して前記BSに、前記記憶されたCSIを含むCSI報
 告を送信することと、
 を備える、方法。

10

【請求項2】

前記CSI計算要求を前記受信することは、
 前記BSから、前記第1のCSI測定リソースの構成を備える前記CSI計算要求を受
 信すること、
 を備える、請求項1に記載の方法。

20

【請求項 3】

前記第 1 の C S I 測定リソースの前記終了時間は、前記 C S I 測定リソースの最後のシンボルの終了である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記タイマーが開始する前にまたは前記タイマーが満了した後に前記 C S I 報告送信要求が受信されたことに基づいて、C S I 報告を送信するのを控えること、
をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 B S から、前記第 1 の C S I 測定リソースよりも早く第 2 の C S I 測定リソースのインジケーションを受信することと、

10

前記タイマーが開始する前にまたは前記タイマーが満了した後に前記 C S I 報告送信要求が受信されたことに基づいて、前記 C S I 報告送信要求に回答して前記 B S に、前記第 2 の C S I 測定リソースに関連する C S I を含む C S I 報告を送信することと、

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記タイマーの持続時間は、前記 C S I に基づいて C S I 報告に含まれるべき情報に基づき、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記 C S I 計算要求を前記受信することは、

前記 C S I 計算要求を含む第 1 のダウンリンク制御情報 (D C I) を受信すること、
を備え、前記 C S I 報告送信要求を前記受信することは、

20

前記 C S I 報告送信要求を含む第 2 の D C I を受信すること、

を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 C S I 計算要求の後、かつ前記 C S I 報告送信要求の前に、前記 B S から、スケジューリング許可を受信することと、

前記スケジューリング許可に基づいて、前記 B S にアップリンクデータ送信を送信することと、

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

30

前記アップリンクデータ送信は、超高信頼低レイテンシ通信 (U R L L C) に関連付けられる、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

基地局 (B S) によって実施されるワイヤレス通信の方法であって、

ユーザ機器 (U E) に、チャンネル状態情報 (C S I) 計算要求を送信することと、

前記 U E に、第 1 の C S I 測定リソースに関連する C S I 報告送信要求を送信することと、

前記 C S I 報告送信要求に回答して前記 U E から、前記第 1 の C S I 測定リソースに関連する C S I 報告を受信することと、

を備える、

40

前記 C S I 報告送信要求を前記送信することは、

前記第 1 の C S I 測定リソースの終了時間から第 1 の持続時間が経過した後に、前記 C S I 報告送信要求を送信すること、を備え、

前記 C S I 報告を前記受信することは、

前記第 1 の C S I 測定リソースの終了時間から第 1 の持続時間が経過した後に前記 U E において開始するタイマーの持続時間内に、前記 U E において前記 C S I 報告送信要求が受信されたことに基づいて、前記 U E から前記第 1 の C S I 測定リソースに関連する前記 C S I 報告を受信すること、を備え、

前記タイマーが動作している持続期間は、前記タイマーが進行中である間に前記 U E において前記 C S I 報告送信要求が受信されたことに応答して、前記第 1 の C S I 測定リソ

50

ースに関連する前記 C S I 報告が前記 B S に送信されるべきである時間期間に対応する、方法。

【請求項 1 1】

前記 C S I 計算要求を前記送信することは、
前記 U E に、前記第 1 の C S I 測定リソースの構成を備える前記 C S I 計算要求を送信すること、を備える、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記 U E に、前記第 1 の C S I 測定リソースのための構成を送信すること、
をさらに備える、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記第 1 の C S I 測定リソースの前記終了時間は、前記 C S I 測定リソースの最後のシンボルの終了である、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記 U E に、前記 C S I 報告を前記第 1 の C S I 測定リソースに関連付けるための前記タイマーの前記持続時間のための構成を送信すること、
をさらに備える、
請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記 C S I に基づく C S I 報告に含まれるべき情報に基づいて前記タイマーの前記持続時間を決定すること、
をさらに備える、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記 U E に、前記第 1 の C S I 測定リソースよりも早く第 2 の C S I 測定リソースのインジケーションを送信することと、
前記 C S I 報告送信要求に回答して前記 U E から、前記第 2 の C S I 測定リソースに関連する C S I を含む C S I 報告を受信することと、
をさらに備える、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記 C S I 計算要求を前記送信することは、
前記 C S I 計算要求を含む第 1 のダウンリンク制御情報 (D C I) を送信すること、
を備え、
前記 C S I 報告送信要求を前記送信することは、
前記 C S I 報告送信要求を含む第 2 の D C I を送信すること、を備える、
請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 8】

ユーザ機器 (U E) であって、
メモリと、
基地局 (B S) から、チャンネル状態情報 (C S I) 計算要求を受信するように構成されたトランシーバと、

前記 C S I 計算要求に基づいて、第 1 の C S I 測定リソースを識別し、
前記第 1 の C S I 測定リソースに基づいて、C S I を決定し、
前記メモリに、前記決定された C S I を記憶し、
前記第 1 の C S I 測定リソースの終了時間から第 1 の持続時間が経過した後に、タイマーを開始する、

ように構成されたプロセッサと、
を備え、前記トランシーバは、
前記 C S I 計算要求の後に前記 B S から、前記第 1 の C S I 測定リソースに関連する C S I 報告送信要求を受信し、

前記タイマーが進行中である間に前記 C S I 報告送信要求が受信されたことに基づいて、前記 C S I 報告送信要求に回答して前記 B S に、前記記憶された C S I を含む C S I 報

10

20

30

40

50

告を送信する、ようにさらに構成された、UE。

【請求項 19】

前記CSI計算要求を受信するように構成された前記トランシーバは、
前記BSから、前記第1のCSI測定リソースの構成を備える前記CSI計算要求を受信するようにさらに構成された、請求項18に記載のUE。

【請求項 20】

前記トランシーバは、
前記BSから、前記第1のCSI測定リソースのための構成を受信するようにさらに構成された、請求項18に記載のUE。

【請求項 21】

前記トランシーバは、
前記CSI報告送信要求にตอบสนองして前記BSに、前記CSIを含むCSI報告を送信するようにさらに構成された、請求項18に記載のUE。

【請求項 22】

前記第1のCSI測定リソースの前記終了時間は、前記CSI測定リソースの最後のシンボルの終了である、請求項18に記載のUE。

【請求項 23】

前記プロセッサは、
前記タイマーが開始する前にまたは前記タイマーが満了した後に前記CSI報告送信要求を受信されたことに基づいて、CSI報告を送信するのを控えるようにさらに構成された、請求項18に記載のUE。

【請求項 24】

前記トランシーバは、
前記BSから、前記第1のCSI測定リソースよりも早く第2のCSI測定リソースのインジケーションを受信することと、
前記タイマーが開始する前にまたは前記タイマーが満了した後に前記CSI報告送信要求を受信されたことに基づいて、前記CSI報告送信要求にตอบสนองして前記BSに、前記第2のCSI測定リソースに関連するCSIを含むCSI報告を送信することと、
を行うようにさらに構成された、請求項18に記載のUE。

【請求項 25】

基地局(BS)であって、
プロセッサと、
トランシーバと、を備え、前記トランシーバは、
ユーザ機器(UE)に、チャンネル状態情報(CSI)計算要求を送信することと、
前記UEに、第1のCSI測定リソースに関連するCSI報告送信要求を送信することと、

前記CSI報告送信要求にตอบสนองして前記UEから、前記第1のCSI測定リソースに関連するCSI報告を受信することと、

を行うように構成され、

前記CSI報告送信要求を前記送信することは、

前記第1のCSI測定リソースの終了時間から第1の持続時間が経過した後に、前記CSI報告送信要求を送信すること、を備え、

前記CSI報告を前記受信することは、

前記第1のCSI測定リソースの終了時間から第1の持続時間が経過した後に前記UEにおいて開始するタイマーの持続時間内に、前記UEにおいて前記CSI報告送信要求を受信されたことに基づいて、前記UEから前記第1のCSI測定リソースに関連する前記CSI報告を受信すること、を備え、

前記タイマーが動作している持続期間は、前記タイマーが進行中である間に前記UEにおいて前記CSI報告送信要求を受信されたことにตอบสนองして、前記第1のCSI測定リソースに関連する前記CSI報告が前記BSに送信されるべきである時間期間に対応する、

10

20

30

40

50

BS。

【請求項26】

前記CSI計算要求を送信するように構成された前記トランシーバは、
前記UEに、前記第1のCSI測定リソースの構成を備える前記CSI計算要求を送信するようにさらに構成された、請求項25に記載のBS。

【請求項27】

前記トランシーバは、
前記UEに、前記第1のCSI測定リソースのための構成を送信するようにさらに構成された、請求項25に記載のBS。

【請求項28】

前記第1のCSI測定リソースの前記終了時間は、前記CSI測定リソースの最後のシンボルの終了である、請求項25に記載のBS。

【請求項29】

ユーザ機器(UE)であって、
基地局(BS)から、チャンネル状態情報(CSI)計算要求を受信するための手段と、
前記CSI計算要求に基づいて、第1のCSI測定リソースを識別するための手段と、
前記第1のCSI測定リソースに基づいて、CSIを決定するための手段と、
前記決定されたCSIを記憶するための手段と、
前記第1のCSI測定リソースの終了時間から第1の持続時間が経過した後に、タイマーを開始するための手段と、

前記CSI計算要求の後に前記BSから、前記第1のCSI測定リソースに関連するCSI報告送信要求を受信するための手段と、

前記タイマーが進行中である間に前記CSI報告送信要求が受信されたことに基づいて、前記CSI報告送信要求に回答して前記BSに、前記記憶されたCSIを含むCSI報告を送信するための手段と、

を備える、UE。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001]以下で説明される技術は、一般にワイヤレス通信システムに関し、より詳細にはチャンネル状態情報のトリガリングおよび報告に関する。いくつかの実施形態は、基地局が(たとえば、チャンネル状態情報計算中に他のアップリンクスケジューリングを不必要にブロックすることなしに)ユーザ機器からチャンネル状態情報を効率的に取得することを可能にする技法を可能にし、提供することができる。

【背景技術】

【0002】

[0002]ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどの様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、時間、周波数、および電力)を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能であり得る。ワイヤレス多元接続通信システムは、複数の通信デバイス(たとえば、ユーザ機器(UE))のための通信をそれぞれ同時にサポートするいくつかの基地局(BS)を含み得る。

【0003】

[0003]拡張されたモバイルブロードバンド接続性の需要の増大を満たすために、ワイヤレス通信技術は、ロングタームエボリューション(LTE(登録商標))技術から、第5世代(5G)と呼ばれることがある次世代の新無線(NR)技術に進化している。たとえば、NRは、LTEより低いレイテンシ、より高い帯域幅またはより高いスループット、およびより高い信頼性を提供するように設計される。NRは、たとえば、約1ギガヘルツ(GHz)未満の低周波数帯域および約1GHzから約6GHzまでの中間周波数帯域が

10

20

30

40

50

らミリメートル波 (mmWave) 帯域などの高周波数帯域まで、幅広いスペクトル帯域上で動作するように設計される。NRはまた、認可スペクトルから無認可および共有スペクトルまで、様々なスペクトルタイプにわたって動作するように設計される。ワイヤレス通信において使用事例および多様な展開シナリオが拡張し続けるにつれて、コーディング技法の改善は利益ももたらし得る。

【発明の概要】

【0004】

[0004]以下で、説明される技術の基本的理解を提供するために本開示のいくつかの態様を要約する。この概要は、本開示のすべての企図された特徴の広範な概観ではなく、本開示のすべての態様の主要または重要な要素を識別することも、本開示の任意のまたはすべての態様の範囲も定めることも意図されていない。その唯一の目的は、本開示の1つまたは複数の態様のいくつかの概念を、後で提示されるより詳細な説明の前置きとして概要形式で提示することである。

10

【0005】

[0005]本開示のいくつかの態様は、UEがBSの要求時にCSIを決定し、BSに提供することを可能にする機構と技法とを可能にし、提供する。たとえば、UEは、BSがUEにCSIを要求したとき、BSがCSI報告送信のためのアップリンクリソースを割り振ってスケジュールすることなしに、CSI報告を提供することができる。これにより、BSは、CSIについて要求した後に、しかしCSI報告をスケジュールする前に他のタイプのアップリンクデータ（たとえば、超高信頼低レイテンシ通信（URLLC）データ）を送信するようにUEをスケジュールすることが可能になることができる。CSI報告の生成をトリガすることと、UL許可におけるCSI報告の送信のためのアップリンク（UL）リソースをスケジュールすることとを同時に行うのではなく、BSは、代わりに、プロセスを個別のステップに分割し得る。これらのステップは、UEにCSI計算要求を送ることによってCSI報告の生成をトリガすることと、UEにCSI報告送信要求を送ることによってCSI報告の送信を要求することとを含み得る。CSI計算要求は、UEにCSIを決定させ得るが、CSI報告の送信のためにどんなULリソースもスケジュールしなくてよい。UEは、CSIを記憶して、CSI報告送信要求の受信を保留し得る。CSI報告送信要求がUEによって受信されると、UEは、BSによって指定されたULリソース（たとえば、物理アップリンク共有チャンネル中のリソース）を使用して、記憶されたCSI報告を送信し得る。

20

30

【0006】

[0006]たとえば、本開示の一態様では、ユーザ機器（UE）によって実施されるワイヤレス通信の方法は、基地局（BS）から、チャンネル状態情報（CSI）計算要求を受信することを含む。方法は、CSI計算要求に基づいて、第1のCSI測定リソースを識別することをさらに含む。方法は、第1のCSI測定リソースに基づいてCSIを決定することと、CSI計算要求の後にBSから、第1のCSI測定リソースに関連するCSI報告送信要求を受信することとをさらに含む。

【0007】

[0007]別の例では、態様は、チャンネル状態情報を提供するためのワイヤレス通信方法を含み得る。方法は、（たとえば、第1、第2、第3などの）1つまたは複数のCSI測定リソースに基づいてチャンネル状態情報を決定することを含み得る。方法はまた、CSI報告を受信または送信することを含み得る。CSI報告の受信または送信は、いくつかのシナリオではCSI報告要求によって先行され得る。方法はまた、場合によっては、CSI計算要求を受信することおよび/または第1のCSI測定リソースを識別することを含み得る。第1のCSI測定リソースはCSI計算要求に基づくことができる。

40

【0008】

[0008]本開示の追加の態様では、BSによって実施されるワイヤレス通信の方法は、UEに、CSI計算要求を送信することを含む。方法は、UEに、第1のCSI測定リソースに関連するCSI報告送信要求を送信することをさらに含む。方法は、CSI報告送信

50

要求に回答してUEから、第1のCSI測定リソースに関連するCSI報告を受信することをさらに含む。

【0009】

[0009]本開示の追加の態様では、UEは、プロセッサとランシーバとを含む。ランシーバは、BSから、CSI計算要求を受信するように構成される。プロセッサは、CSI計算要求に基づいて、第1のCSI測定リソースを識別し、第1のCSI測定リソースに基づいてCSIを決定するように構成される。ランシーバは、CSI計算要求の後にBSから、第1のCSI測定リソースに関連するCSI報告送信要求を受信するようにさらに構成される。

【0010】

[0010]本開示の追加の態様では、BSは、プロセッサとランシーバとを含む。ランシーバは、UEに、CSI計算要求を送信するように構成される。ランシーバは、UEに、第1のCSI測定リソースに関連するCSI報告送信要求を送信し、CSI報告送信要求に回答してUEから、第1のCSI測定リソースに関連するCSI報告を受信するようにさらに構成される。

【0011】

[0011]本開示の追加の態様では、プログラムコードを記録した非一時的コンピュータ可読媒体。プログラムコードは、BSから、CSI計算要求を受信することをUEに行わせるためのコードを含む。プログラムコードは、CSI計算要求に基づいて、第1のCSI測定リソースを識別することをUEに行わせるためのコードをさらに含む。プログラムコードは、第1のCSI測定リソースに基づいてCSIを決定することをUEに行わせるためのコードをさらに含む。プログラムコードは、CSI計算要求の後にBSから、第1のCSI測定リソースに関連するCSI報告送信要求を受信することをUEに行わせるためのコードをさらに含む。

【0012】

[0012]本開示の追加の態様では、プログラムコードを記録した非一時的コンピュータ可読媒体。プログラムコードは、UEに、CSI計算要求を送信することをBSに行わせるためのコードを含む。プログラムコードは、UEに、第1のCSI測定リソースに関連するCSI報告送信要求を送信することをBSに行わせるためのコードをさらに含む。プログラムコードは、CSI報告送信要求に回答してUEから、第1のCSI測定リソースに関連するCSI報告を受信することをBSに行わせるためのコードをさらに含む。

【0013】

[0013]本開示の追加の態様では、UEは、BSから、CSI計算要求を受信するための手段を含む。UEは、CSI計算要求に基づいて、第1のCSI測定リソースを識別するための手段をさらに含む。UEは、第1のCSI測定リソースに基づいてCSIを決定するための手段をさらに含む。UEは、CSI計算要求の後にBSから、第1のCSI測定リソースに関連するCSI報告送信要求を受信するための手段をさらに含む。

【0014】

[0014]本開示の追加の態様では、BSは、UEに、CSI計算要求を送信するための手段を含む。BSは、UEに、第1のCSI測定リソースに関連するCSI報告送信要求を送信するための手段をさらに含む。BSは、CSI報告送信要求に回答してUEから、第1のCSI測定リソースに関連するCSI報告を受信するための手段をさらに含む。

【0015】

[0015]他の態様と、特徴と、実施形態とは、特定の例示的な実施形態の以下の説明を添付の図とともに検討すれば、当業者に明らかになる。特徴は、以下ではいくつかの実施形態と図とに関して論じられることがあるが、すべての実施形態は、本明細書で論じられる有利な特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。言い換えれば、1つまたは複数の実施形態は、いくつかの有利な特徴を有するものとして論じられることがあるが、そのような特徴のうちの1つまたは複数は、本明細書で論じられる様々な実施形態にも従って使用され得る。同様の様式で、例示的な実施形態は、以下ではデバイス、システム、ま

10

20

30

40

50

たは方法実施形態として論じられることがあるが、そのような例示的な実施形態は、様々なデバイスと、システムと、方法とにおいて実装され得ることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】[0016]本開示のいくつかの態様によるワイヤレス通信ネットワークを示す図。

【図2A】[0017]本開示のいくつかの態様によるチャンネル状態情報(CSI)要求およびリソース割振り方法を示す図。

【図2B】[0018]本開示のいくつかの態様によるリソース割振り方法を示す図。

【図3】[0019]本開示のいくつかの態様によるCSI要求およびリソース割振り方法を示す図。

【図4】[0020]本開示のいくつかの態様による通信シーケンスを示す例示的なシーケンス図。

【図5】[0021]本開示のいくつかの態様によるワイヤレス通信の流れ図。

【図6】[0022]本開示のいくつかの態様による例示的な基地局(BS)のブロック図。

【図7】[0023]本開示のいくつかの態様による例示的なユーザ機器(UE)のブロック図。

【図8】[0024]本開示のいくつかの態様によるワイヤレス通信の流れ図。

【図9】[0025]本開示のいくつかの態様によるワイヤレス通信の流れ図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

[0026]添付の図面に関連して、以下に記載される詳細な説明は、様々な構成の説明として意図されており、本明細書で説明される概念が実践され得る唯一の構成を表すことを意図されていない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を提供する目的で具体的な詳細を含む。しかしながら、当業者には、これらの概念がこれらの具体的な詳細なしに実践され得ることが明らかであろう。いくつかの事例では、よく知られている構造と構成要素とは、そのような概念を不明瞭にするのを避けるためにブロック図の形式で示される。

【0018】

[0027]基地局(BS)は、CSI測定リソースに基づいてBSとUEとの間の通信のためのチャンネルの現在の状態を決定するために、UEにチャンネル状態情報(CSI)を要求し得る。CSI測定リソースは、たとえば、非0電力チャンネル状態情報基準信号(NZP CSI-RS: non-zero power channel state information reference signal)および/またはチャンネル状態情報干渉測定(CSI-IM: channel state information interference measurement)リソースであり得る。BSは、関連するCSI測定リソースからCSIを測定および/または収集するように、ならびにUEが得られたCSI報告を送信するためのアップリンクリソースをスケジュールするようにUEに要求するために、単一の物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCH)ダウンリンク制御情報(DCI)を送り得る。アップリンクスケジュールリングは、典型的には事前予約される(実際のスケジュール時間より先に送信される)。UEにおけるCSI計算はかなりの時間を要し得るので、BSは、CSI計算時間を考慮し、CSI報告スケジュールリソースよりも一層早い時間に、たとえば、サブキャリア間隔に応じて最高約11スロットだけ事前に(CSI測定および報告トリガを含む)DCIを送信し得る。したがって、CSI要求がUEに送信される時間とCSI報告スケジュールリソースとの間にはかなり長い持続時間があり得る。アップリンクスケジュールリングは順序通りであることが予想されるので、BSは、UEがCSI要求を受信する時間とUEがCSI報告を送信する時間との間に別のアップリンク送信でUEをスケジュールし得ない。これは、CSIデータに、他のタイプのデータよりも高い優先度を効果的に与え、超高信頼低レイテンシ通信(URLLC)をUEにとって困難にする。

【0019】

[0028]本開示は、一般に、ワイヤレス通信ネットワークとも呼ばれるワイヤレス通信システムに関する。様々な実施形態では、技法と装置とは、符号分割多元接続(CDMA)

ネットワーク、時分割多元接続 (TDM A) ネットワーク、周波数分割多元接続 (FDM A) ネットワーク、直交FDMA (OFDMA) ネットワーク、シングルキャリアFDMA (SC-FDMA) ネットワーク、LTE ネットワーク、モバイル通信グローバルシステム (GSM (登録商標)) ネットワーク、第5世代 (5G) または新無線 (NR) ネットワーク、ならびに他の通信ネットワークなどのワイヤレス通信ネットワークのために使用され得る。本明細書で説明される「ネットワーク」および「システム」という用語は互換的に使用され得る。

【0020】

[0029] OFDMA ネットワークは、発展型UTRA (E-UTRA)、電気電子技術者協会 (IEEE) 802.11、IEEE 802.16、IEEE 802.20、flash-OFDM などの無線技術を実装し得る。UTRA、E-UTRA、および GSM は、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム (UMTS) の一部である。特に、ロングタームエボリューション (LTE) は、E-UTRA を使用する UMTS のリリースである。UTRA と、E-UTRA と、GSM と、UMTS と、LTE とは、「第3世代パートナーシッププロジェクト」 (3GPP (登録商標)) と称する団体から提供される文献に記載されており、cdma2000 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献に記載されている。これらの様々な無線技術および規格は知られているかまたは開発されている。たとえば、第3世代パートナーシッププロジェクト (3GPP) は、広域的に適用可能な第3世代 (3G) モバイルフォン仕様を定義することを目的とした電気通信協会のグループ間のコラボレーションである。3GPP ロングタームエボリューション (LTE) は、UMTS モバイルフォン規格を改善することを目的とした 3GPP プロジェクトである。3GPP は、次世代のモバイルネットワーク、モバイルシステム、およびモバイルデバイスのための仕様を定義し得る。本開示は、新しいおよび様々な無線アクセス技術または無線エアインターフェースの集合を使用した、ネットワーク間のワイヤレススペクトルへの共有アクセスを伴う、LTE、4G、5G、NR、およびそれ以降からのワイヤレス技術の発展に係る。

【0021】

[0030] 特に、5G ネットワークは、OFDM ベースの統合されたエアインターフェースを使用して実装され得る多様な展開、多様なスペクトル、ならびに多様なサービスおよびデバイスを企図する。これらの目的を達成するために、5G NR ネットワークのための新無線技術の開発に加えて、LTE および LTE-A に対するさらなる拡張が考慮される。5G NR は、(1) 超高密度 (たとえば、約 $1 \text{ Mノード} / \text{km}^2$) と、超低複雑性 (たとえば、約 10 s のビット/秒) と、超低エネルギー (たとえば、約 $10 +$ 年のバッテリー寿命) と、難しいロケーションに到達する能力をもつディープカバレッジとをもつ大量のモノのインターネット (IoT) に対して、(2) 機密の個人的、金融、または秘密情報を保護する強いセキュリティと、超高信頼性 (たとえば、約 99.9999% 信頼性) と、超低レイテンシ (たとえば、約 1 ms) と、広範囲のモビリティをもつかまたはそれを欠くユーザとをもつミッションクリティカル制御を含めて、ならびに (3) 超大容量 (たとえば、約 $10 \text{ Tbps} / \text{km}^2$) と、極度のデータレート (たとえば、マルチ Gbps レート、 $100 + \text{Mbps}$ ユーザエクスペリエンスレート) と、高度な発見および最適化をもつディープアウェアネスとを含む拡張モバイルブロードバンドを伴ってカバレッジを提供するように、スケールアップが可能になる。

【0022】

[0031] 5G NR 通信システムは、スケラブルなヌメロロジーと送信時間間隔 (TTI) とを用いた、最適化された OFDM ベースの波形を使用するように実装され得る。追加の特徴はまた、動的で低レイテンシの時分割複信 (TDD) / 周波数分割複信 (FDD) 設計でサービスと特徴とを効率的に多重化するための共通のフレキシブルなフレームワークを有することと、大量の多入力多出力 (MIMO)、ロバストなミリメートル波 (mmWave) 送信、高度なチャネルコーディング、およびデバイス中心モビリティなどの高度ワイヤレス技術を用いることとを含み得る。サブキャリア間隔 (SCS) のスケーリ

10

20

30

40

50

ングを伴う、5G NRにおけるヌメロロジーのスケラビリティは、多様なスペクトルと多様な展開とにわたって多様なサービスを動作させることに効率的に対処し得る。たとえば、3GHz未満のFDD/TDD実装形態の様々な屋外およびマクロカバレッジ展開では、15kHzをもつサブキャリア間隔が、たとえば5、10、20MHzなどの帯域幅(BW)上で生じ得る。3GHzを超えるTDDの他の様々な屋外およびスモールセルカバレッジ展開では、30kHzをもつサブキャリア間隔が80/100MHz BW上で生じ得る。5GHz帯域の無認可部分でTDDを使用する、他の様々な屋内の広帯域実装形態では、60kHzをもつサブキャリア間隔が160MHz BW上で生じ得る。最後に、28GHzのTDDでmmWave構成要素を用いて送信する様々な展開では、120kHzをもつサブキャリア間隔が500MHz BW上で生じ得る。

10

【0023】

[0032]5G NRのスケラブルなヌメロロジーは、多様なレイテンシおよびサービス品質(QoS)要件のためのスケラブルなTTIを容易にする。たとえば、より短いTTIは、低いレイテンシと高い信頼性とのために使用され得るが、より長いTTIは、より高いスペクトル効率のために使用され得る。送信がシンボル境界上で開始することを可能にするための、長いおよび短いTTIの効率的な多重化。5G NRはまた、同じサブフレーム中でのUL/ダウンリンクスケジューリング情報、データ、および確認応答を伴う独立型統合サブフレーム(self-contained integrated subframe)設計を企図する。独立型統合サブフレームは、無認可または競合ベース共有スペクトル、現在のトラフィックニーズを満たすためにULとダウンリンクとの間で動的に切り替わるようにセルごとにフレキシブルに構成され得る適応UL/ダウンリンクにおける通信をサポートする。

20

【0024】

[0033]本開示の様々な他の態様と特徴とについて以下でさらに説明される。本明細書の教示は多種多様な形態で具現され得ることと、本明細書で開示されているいかなる特定の構造、機能、または両方も、代表にすぎず、限定するものではないことが明らかなはずである。本明細書の教示に基づいて、当業者は、本明細書で開示される態様がどんな他の態様とも無関係に実装され得ることと、これらの態様のうちの2つ以上が様々な方法で組み合わせられ得ることとを諒解されたい。たとえば、本明細書に記載される任意の数の態様を使用して、装置は実装され得るかまたは方法は実践され得る。加えて、本明細書に記載される態様のうちの1つまたは複数に加えてまたはそれら以外に、他の構造、機能、または構造および機能を使用して、そのような装置は実装され得るかまたはそのような方法は実践され得る。たとえば、方法は、システム、デバイス、装置の一部として、および/またはプロセッサもしくはコンピュータ上の実行のためにコンピュータ可読媒体に記憶された命令として実装され得る。さらに、態様は、請求項の少なくとも1つの要素を備え得る。

30

【0025】

[0034]5G NRの基地局(BS)は、ユーザ機器(UE)にチャンネル状態情報を要求し得る。BSは、BSとUEとの間の通信を助けるためにおよび/または干渉測定値を取得するために、CSIを使用してチャンネルの動作状況または状態を決定することができる。BSは、UEへのアップリンク(UL)許可の一部として非周期的チャンネル状態情報(A-CSI)トリガを含めることによって、UEがチャンネル推定および/または干渉測定を実施することを要求し得る。このトリガをもつUL許可は、物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCH)送信中で送られ得、許可は、許可が送信されるときと、UEが物理アップリンク共有チャンネル(PUSCH)中でCSI報告を送信するようにスケジュールされるときとの間のスロットの数を示す、ULスケジューリングオフセットを含み得る。UL許可の後に、チャンネル状態情報基準信号(CSI-RS)の存在および/またはチャンネル状態情報干渉測定(CSI-IM)リソースの存在が続き得る。UL許可が(たとえば、CSIトリガフィールドが非0値をもつことによって示される)A-CSIトリガを含むとき、スケジューリングオフセットは、要求されたCSI報告を準備するためにUEが要する時間を考慮するために、A-CSIトリガに関連していないUL許可のためよりも大きい。

40

50

【 0 0 2 6 】

[0035]現在、順が狂った (out-of-order) P U S C H送信は、B Sが、スケジューリングオフセット中に (すなわち、U Eが、要求されたC S I報告を送信するようにスケジュールされる前に) 何らかのP U S C Hデータを送信するようにU Eをスケジュールし得ないように、禁止されている。結果として生じる非効率性に加えて、C S Iデータは、他のタイプのアップリンクデータよりも高い優先度を事実上与えられ、このことは、超高信頼低レイテンシ通信 (U R L L C) では問題になり得る。したがって、本明細書で説明される態様と実施形態とは、B SがC S Iを要求するときにそれがC S I報告のためにアップリンクリソースを割り振ってスケジュールすることなしに、B SがC S Iを要求することを許可および可能にする技法を提供する。これにより、B Sは、C S I要求について要求した後に、しかしC S Iをスケジュールする前に他のタイプのアップリンクデータ (たとえば、U R L L Cデータ) を送信するようにU Eをスケジュールすることが可能になり、順序通りのP U S C H送信スケジューリング報告が満たされ得る。

10

【 0 0 2 7 】

[0036]本開示は、U EがC S Iを決定し、B Sに提供するための技法を提供する。いくつかのシナリオでは、U Eは、B Sの要求時にC S IをB Sに提供し得る。C S IのU E提供は、B SがC S Iを要求するときにそれがC S I報告のためにアップリンクリソースを予約することなしに行われ得る。これにより、U Eは、C S Iについて要求を受信した後に、しかしC S I報告を送信する前に他のタイプのアップリンクデータ (たとえば、U R L L Cデータ) を送信することが可能になり得る。C S I報告の生成をトリガすることと、U L許可におけるC S I報告の送信のためにU Lリソースをスケジュールすることとを同時に行うのではなく、B Sは、代わりに、プロセスを個別のステップに分割し得る。これらのステップは、U EにC S I計算要求を送ることによってC S I報告の生成をトリガすることと、U EにC S I報告送信要求を送ることによってC S I報告の送信を要求することとを含むことができる。B Sは、(本明細書では計算専用D C Iと呼ばれる) P D C C H中のダウンリンク制御情報 (D C I) メッセージとしてC S I計算要求を送信し得る。追加または代替として、B Sは、後の時間に、(本明細書では報告専用D C Iと呼ばれる) P D C C H中のD C Iメッセージの一部としてC S I報告送信要求を送信することができる。計算専用D C Iは、U EによるC S I報告の生成をトリガすることができる。しかし、いくつかの事例では、そうすることは、C S I報告の送信のために何らかのU Lリソースをスケジュールすることにならないことがある。U Eは、C S I報告を生成し、それを記憶して、報告専用D C Iの受信を保留し得る。どのC S I報告を送信すべきかを示す報告専用D C IがU Eによって受信されると、U Eは、報告専用D C Iにおいて指定されたU Lリソース (たとえば、物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) 中のリソース) を使用して、記憶されたC S I報告を送信し得る。一例では、報告専用D C Iは、C S Iトリガリング状態にマッピングする値を含むC S I要求フィールドを含む。C S Iトリガリング状態は、1つまたは複数のC S I報告構成に関連付けられ得る。各C S I報告構成は、B Sが報告のために要求しているC S I測定リソースを参照し得る。

20

30

【 0 0 2 8 】

[0037]たとえば、本開示の態様によれば、B Sは、(たとえば、P D C C H中のD C Iメッセージとして) U Eに第1のC S I計算要求を送信することによって、U EがC S Iを計算することを要求し得る。第1のC S I計算要求は、U EがC S Iを測定し得る1つまたは複数のC S I測定リソースを示し得るが、C S I報告のU Eによる送信のためのどんなリソースも示さないことがある。第1のC S I計算要求に基づいて、U Eは、次いで、たとえば、チャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) リソースおよび/またはチャネル状態情報干渉測定 (C S I - I M) リソースであり得る、C S I測定リソースを識別し得る。C S I測定リソースに基づいて、U Eは、チャネル推定および/または干渉測定を実施し得るが、結果をB Sに直ちに送信するのではなく、U Eは、得られたC S IをU E内のメモリに記憶し得る。C S I計算時間中に、B Sは、U Eにスケジューリング許可を送信することによって、他のタイプのアップリンクデータ (たとえば、U R L L Cデータ

40

50

)のためにUEをスケジュールし得、UEは、スケジューリング許可に基づいてアップリンクデータを送信し得る。後の時間に、BSは、第1のCSI計算要求に応答してUEが計算したCSIを含む報告を送信することをそれに要求する、第1のCSI報告送信要求を(たとえば、PDDCH上のDCIメッセージとして)UEに送信し得る。CSI報告送信要求は、UEが報告を送信するためにどのアップリンクリソース(たとえば、PUSCHリソース)を使用すべきかを示し得る。

【0029】

[0038]いくつかの態様では、UEは、異なるCSI計算要求およびCSI測定リソースに対応する、そのメモリに記憶された複数のCSIを保持し得る。たとえば、第1のCSI計算要求を送信した若干の時間後に、BSは、第2のCSI計算要求を送信し、第2のCSI計算要求に対応する第2のCSI測定リソースを示し得る。UEは、第2のCSI測定リソースに基づいてチャネルおよび/または干渉測定を実施し、得られたCSIを、第1のCSI計算要求に対応するCSIを削除することなしにメモリに記憶し得る。UEは、複数のCSIをそのメモリに記憶し、維持し得、このことは、たとえば、CSI計算要求とCSI報告送信要求との間のギャップが、UEがCSIを決定するにはあまりに短い場合に有用であり得る。それらの状況では、UEが、より古い記憶されたCSIを送信することが適切であり得る。いくつかの態様では、UEが記憶し得るCSIの数に限界があり得、UEは、メモリ中のCSIの数が増え限界を超えた場合、記憶されたCSIを削除するか、または新たに計算されたCSIを記憶しないことがある。

10

【0030】

[0039]いくつかの態様では、UEは、CSI送信要求に応答して、もし記憶されたCSIがあればどのCSIをBSに送信すべきかを決定するために、タイマーを採用し得る。タイマー機構は、あまりに早く(たとえば、UEがCSIを決定することが可能になる前に)到着するかまたはあまりに遅く(たとえば、CSIデータが古くなったかもしくは期限切れになったときに)到着するCSI報告送信要求にUEが応答するのを助け得る。

20

【0031】

[0040]態様は、さらにタイミング関係の特徴を含み得る。たとえば、UEは、CSI測定リソースの終了時間(たとえば、CSI測定リソースの最後のシンボルの終了)から若干の期間(または持続時間)が経過した後に、タイマーを開始(またはリセット)し得る。期間は、CSI測定リソースの終了時間と、UEが決定されたCSIを有し得たときとの間の(近似的に)最小ギャップであり得る。タイマー持続時間は、(たとえば、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)仕様に定義されている値に)事前構成され得る。追加または代替として、タイマー値は、(たとえば、RRCシグナリングを通して)BSによって半静的に構成されるか、または(たとえば、CSI計算要求の一部として、もしくはMAC CEを介して)BSによって動的に示され得る。タイマー持続時間は、UEがCSI報告に含めることになる情報(たとえば、CSI報告コンテンツ)に基づき得る(たとえば、タイマー持続時間は、UEがCSI報告により多くの情報またはより複雑な情報を含めることになる場合、より大きくなり得る)。

30

【0032】

[0041]タイマー持続時間はまた、CSI報告に関連するコードブックタイプ、アンテナポートの数、チャネル品質インジケータ(CQI)タイプ、および/またはプリコーディング行列インジケータ(PMI)タイプに基づき得る。概して、CSI報告コンテンツは、CSI計算のために使用されるべきコードブックタイプ、CSI測定リソースに関連するアンテナポートの数、ならびに/あるいは報告されるべきCQIおよび/またはPMIのタイプに応じて変動し得る。言い換えれば、CSI計算時間は、CSI報告コンテンツに応じて変動し得る。

40

【0033】

[0042]タイマーが動作している時間期間は、CSI報告送信要求を受信したことに応答して現在のCSI報告がBSに送信されるべきである時間期間に対応し得る。たとえば、タイマーが動作している間にCSI報告送信要求が到着した場合、UEは、CSI報告中

50

で、直近に計算されたCSIを送信し得る。しかしながら、タイマーが開始する前にUEがCSI報告送信要求を受信した場合、UEは、要求されたチャネル推定および/または干渉測定を完了することが可能な状態になっていない場合がある。タイマーが満了した後にCSI報告送信要求を受信された場合、それは、直近に計算されたCSIデータが今やスタイル(stale)であることを示し得る。タイマーが開始する前にCSI送信要求を受信されたとき、またはタイマーが満了した後にCSI送信要求を受信されたときの、いずれの場合も、UEは、CSI報告中で、現在のものではないことがあるCSI(たとえば、直近に記憶されて今やスタイルなCSI、もしくは以前に記憶されたCSI、また、より古いCSI計算要求および対応するCSI測定リソースに基づく)、または(有用なCSIをもたない)プレースホルダー(placeholder)データを送信し得る。スタイルなCSIまたは非有用なCSIの送信は、BSによってスケジュールされるようにUEが送信することになるので、CSI報告送信要求を満たすことになる。

【0034】

[0043]より古いCSIまたはプレースホルダーデータを送信することは、たとえば、CSI報告送信要求がその上で到着した送信が、アップリンク共有チャネル(UL-SCH)データを送信するための許可またはハイブリッド自動再送要求(HARQ)確認応答をも含んだとき、適切であり得る。その場合、BSは、CSI報告が直近のCSI計算要求に基づかないと決定し得る。BSはCSI計算要求とCSI報告送信要求とのタイムラインに気づいているので、BSは、CSI報告が有効であるかどうかを決定することができる。概して、BSは、UEの報告タイマーが動作しているとき、CSI報告送信要求が期間外にあるようにUEをスケジュールしなくてよい。代替的に、たとえば、CSI送信要求がCSI報告を送信するための許可のみを含んだ場合、UEは、CSI報告送信要求を完全に無視し得る(すなわち、CSI報告を送信するのを控え得る)。いくつかの態様では、UEは、タイマー満了に基づいて、メモリから、記憶されたCSIを削除し得る。

【0035】

[0044]いくつかの態様では、リソース占有報告ルールは、本開示の態様を反映するように更新され得る。5G NRは、UEが、(別個のCSI計算要求およびCSI報告送信要求をもつ)2ステップCSITリガを実装するために、ならびに2ステップCSITリガに関連するその能力を報告するために、リソース(たとえば、中央処理ユニット(CPU)の最大数および/または同時メモリリソースの最大数)を決定するためのルールを提供する。本開示によれば、CPUリソースは、CSI計算要求(たとえば、計算専用DCI)がその上で搬送されるPDCCH(または制御リソースセット(CORESET))の最後のシンボルの終了から、Z個のシンボルの持続時間にわたって占有され、ここで、Zは、CSI計算要求が送信される時間と、UEがCSI報告を提供することができる時間との間の最小ギャップである。言い換えれば、Z個のシンボルは、CSI計算を完了するための時間量である。Zの値は、UEの能力に応じて変動し得る。UEは、CPUリソース占有ルールに基づいてZの値を決定し、Zの値をBSに報告し得る。たとえば、高い処理能力を有するUEは、低い処理能力を有するUEよりも小さいZ値を報告し得る。メモリリソースは、CSI演算によって、CSI計算要求(たとえば、計算専用DCI)がその上で搬送されるPDCCH(または制御リソースセット(CORESET))の最後のシンボルの終了から、 $Z + T_{exp}$ 個のシンボルの持続時間にわたって占有され得、ここで、Zは、CPU占有に関して上記のように定義され、 T_{exp} は、UEがCSI報告送信要求を待つウィンドウの持続時間(すなわち、上記で論じられたタイマー持続時間、ここにおいて、UEは、直近に計算されたCSIをBSに提供し得る)である。CSI演算のために占有されたメモリリソースは、ウィンドウの満了時に、または(ウィンドウ中にCSI要求報告送信を受信したことに応答して)UEがCSI報告をBSに送信した後に、フリーになる。

【0036】

[0045]本開示の態様は多くの利益を提供することができる。たとえば、本開示の態様は、BSが、CSIについての要求を受信することと要求の結果を送信することとの間の時

10

20

30

40

50

間期間中にアップリンクデータを送信するようにUEをスケジュールすることを可能にする。これは、たとえば、CSIを報告するためのULリソース割振りからA-CSIトリガリング機構を分離することによって生じることができる。これにより、CSIデータが、中断なしにCSIを決定および送信することへとUEをロックすることによってデフォクトでもはや優先されないの、UEは、URLLCデータをより良く（たとえば、より低いレイテンシで）通信することが可能になり得る。

【0037】

[0046]態様と実施形態とについて、本出願ではいくつかの例に対する説明によって説明されるが、当業者は、多くの異なる構成およびシナリオにおいて追加の実装形態および使用事例が発生し得ることを理解されよう。本明細書で説明される革新は、多くの異なるプラットフォームタイプ、デバイス、システム、形状、サイズ、パッケージング構成にわたって実装され得る。たとえば、実施形態および/または使用は、統合チップ実施形態および他の非モジュール構成要素ベースのデバイス（たとえば、エンドユーザデバイス、車両、通信デバイス、コンピューティングデバイス、産業機器、小売り/購入デバイス、医療デバイス、AI対応デバイスなど）を介して起こり得る。いくつかの例は特に使用事例または適用例を対象とすることも対象としないこともあるが、説明される革新の適用可能性の広い組合せが行われ得る。実装形態は、チップレベルまたはモジュラー構成要素から非モジュラー非チップレベル実装形態までの、さらには説明される革新の1つまたは複数の態様を組み込んでいる集約型、分散型、またはOEMデバイスまたはシステムまでの範囲にわたり得る。いくつかの実際の設定では、説明される態様と特徴とを組み込んでいるデバイスはまた、特許請求および説明される実施形態の実装と実践とのための追加の構成要素および特徴を必ず含み得る。たとえば、ワイヤレス信号の送信と受信とは、アナログおよびデジタル目的のためのいくつかの構成要素（たとえば、アンテナ、RFチェーン、電力増幅器、変調器、パッファ、プロセッサ、インターリーバ、アダー/加算器などを含むハードウェア構成要素）を必ず含む。本明細書で説明される革新は、異なるサイズ、形状、および構造の多種多様なデバイス、チップレベル構成要素、システム、分散構成、エンドユーザデバイスなどにおいて実践され得ることが意図されている。

【0038】

[0047]図1は、本開示のいくつかの態様によるワイヤレス通信ネットワーク100を示す。ネットワーク100は、5Gネットワークであり得る。ネットワーク100は、いくつかの基地局(BS)105(105a、105b、105c、105d、105e、および105fと個別に標示される)と、他のネットワークエンティティとを含む。BS105は、UE115と通信する局であり得、発展型ノードB(eNB)、次世代eNB(gNB)、アクセスポイントなどと呼ばれることもある。各BS105は、特定の地理的エリアに通信カバレッジを提供し得る。3GPPでは、「セル」という用語は、用語が使用されるコンテキストに応じて、カバレッジエリアにサービスするBS105および/またはBSサブシステムのこの特定の地理的カバレッジエリアを指すことができる。

【0039】

[0048]BS105は、マクロセル、あるいはピコセルまたはフェムトセルなどのスモールセル、および/あるいは他のタイプのセルに通信カバレッジを提供し得る。マクロセルは、概して、比較的大きい地理的エリア（たとえば、半径数キロメートル）をカバーし、ネットワークプロバイダにサービス加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。ピコセルなどのスモールセルは、概して、比較的小さい地理的エリアをカバーすることになり、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。また、フェムトセルなどのスモールセルは、概して、比較的小さい地理的エリア（たとえば、自宅）をカバーすることになり、無制限アクセスに加えて、フェムトセルとの関連を有するUE（たとえば、限定加入者グループ(CSG)中のUE、自宅内のユーザのためのUEなど）による制限付きアクセスをも可能にし得る。マクロセルのためのBSは、マクロBSと呼ばれることがある。スモールセルのためのBSは、スモールセルBS、ピコBS、フェムトBSまたはホームBSと呼ばれることがある。図1に示

10

20

30

40

50

されている例では、BS 105 dおよび105 eは、通常のマクロBSであり得るが、BS 105 a～105 cは、3次元(3D)MIMO、全次元(FD)MIMO、または大規模MIMOのうちの1つが可能なマクロBSであり得る。BS 105 a～105 cは、仰角と方位角の両方のビームフォーミングにおける3Dビームフォーミングを活用してカバレッジと容量とを増加させるために、それらのより高い次元のMIMO能力を利用し得る。BS 105 fは、ホームノードまたはポータブルアクセスポイントであり得る、スモールセルBSであり得る。BS 105は、1つまたは複数の(たとえば、2つ、3つ、4つなどの)セルをサポートし得る。

【0040】

[0049]ネットワーク100は、同期または非同期動作をサポートし得る。同期動作では、BSは同様のフレームタイミングを有し得、異なるBSからの送信は時間的にほぼ整合され得る。非同期動作では、BSは異なるフレームタイミングを有し得、異なるBSからの送信は時間的に整合されないことがある。

【0041】

[0050]UE 115はワイヤレスネットワーク100全体にわたって分散され得、各UE 115は固定または移動であり得る。UEは、様々な形態と、幅広いフォームファクタとを取り入れることができる。UE 115は、端末、移動局、加入者ユニット、局などと呼ばれることもある。UE 115は、セルラーフォン、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、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ(WLL)局などであり得る。一態様では、UE 115は、ユニバーサル集積回路カード(UICC)を含むデバイスであり得る。別の態様では、UEは、UICCを含まないデバイスであり得る。いくつかの態様では、UICCを含まないUE 115は、IoTデバイス、またはあらゆるモノのインターネット(IoE)デバイスと呼ばれることもある。UE 115 a～115 dは、ネットワーク100にアクセスするモバイルスマートフォンタイプのデバイスの例である。UE 115は、マシンタイプ通信(MTC)、拡張MTC(eMTC)、狭帯域IoT(NB-IoT)などを含む、接続された通信のために特別に構成された機械でもあり得る。UE 115 e～115 hは、ネットワーク100にアクセスする、通信のために構成された様々な機械の例である。UE 115 i～115 kは、ネットワーク100にアクセスする、通信のために構成されたワイヤレス通信デバイスを装備した車両の例である。UE 115は、マクロBSであるか、スモールセルであるかなどにかかわらず、任意のタイプのBSと通信することが可能であり得る。図1において、稲妻(たとえば、通信リンク)は、UE 115と、ダウンリンク(DL)および/またはアップリンク(UL)上でUE 115をサービスするために指定されたBSであるサービングBS 105との間のワイヤレス送信、BS 105間の所望の送信、BS間のバックホール送信、あるいはUE 115間のサイドリンク送信を示す。

【0042】

[0051]動作中、BS 105 a～105 cは、3Dビームフォーミングと、多地点協調(CoMP)またはマルチ接続性などの協調空間技法とを使用して、UE 115 aおよび115 bをサービスし得る。マクロBS 105 dは、BS 105 a～105 c、ならびにスモールセル、BS 105 fとのバックホール通信を実施し得る。マクロBS 105 dはまた、UE 115 cおよび115 dにサブスクライブされ、UE 115 cおよび115 dによって受信されるマルチキャストサービスを送信し得る。そのようなマルチキャストサービスは、モバイルテレビジョンまたはストリームビデオを含み得るか、あるいは気象非常事態、またはAmblerアラートもしくはグレーアラートなどのアラートなど、コミュニティ情報を提供するための他のサービスを含み得る。

【0043】

[0052]BS 105はまた、コアネットワークと通信し得る。コアネットワークは、ユーザ認証と、アクセス認可と、トラッキングと、インターネットプロトコル(IP)接続性と、他のアクセス、ルーティング、またはモビリティ機能とを提供し得る。(たとえば、

10

20

30

40

50

gNBまたはアクセスノードコントローラ（ANC）の一例であり得る）BS105のうちの少なくともいくつかは、バックホールリンク（たとえば、NG-C、NG-Uなど）を通じてコアネットワークとインターフェースし得、UE115との通信のために無線構成およびスケジューリングを実施し得る。様々な例では、BS105は、ワイヤードまたはワイヤレス通信リンクであり得るバックホールリンク（たとえば、X1、X2など）を介して、互いに直接的または間接的に（たとえば、コアネットワークを通じて）通信し得る。

【0044】

[0053]ネットワーク100は、ドローンであり得るUE115eなど、ミッションクリティカルなデバイスのための超高信頼および冗長リンクを用いたミッションクリティカルな通信をもサポートし得る。UE115eとの冗長通信リンクは、マクロBS105dおよび105eからのリンク、ならびにスモールセルBS105fからのリンクを含み得る。UE115f（たとえば、温度計）、UE115g（たとえば、スマートメーター）、およびUE115h（たとえば、ウェアラブルデバイス）など、他のマシンタイプデバイスは、ネットワーク100を通して、スモールセルBS105fおよびマクロBS105eなどのBSと直接通信し得るか、あるいは、UE115fがスマートメーターUE115gに温度測定情報を通信し、それが、次いでスモールセルBS105fを通してネットワークに報告されることなど、ネットワークにその情報を中継する別のユーザデバイスと通信することによるマルチステップサイズ構成で通信し得る。ネットワーク100はまた、UE115i、115j、または115kと他のUE115との間のV2V、V2X、C-V2X通信、ならびに/あるいはUE115i、115j、または115kとBS105との間のピークルーインフラストラクチャ（V2I）通信など、動的低レイテンシTDD/FDD通信を通して追加のネットワーク効率を提供し得る。

【0045】

[0054]いくつかの実装形態では、ネットワーク100は、通信のためにOFDMベースの波形を利用する。OFDMベースのシステムは、システムBWを、一般にサブキャリア、トーン、ビンなどとも呼ばれる複数（K個）の直交サブキャリアに区分し得る。各サブキャリアはデータで変調され得る。いくつかの事例では、隣接するサブキャリア間のサブキャリア間隔は固定され得、サブキャリアの総数（K）はシステムBWに依存し得る。システムBWはまた、サブバンドに区分され得る。他の事例では、サブキャリア間隔および/またはTTIの持続時間は、スケーラブルであり得る。

【0046】

[0055]いくつかの態様では、BS105は、ネットワーク100中のダウンリンク（DL）およびアップリンク（UL）送信のために（たとえば、時間周波数リソースブロック（RB）の形態で）送信リソースを割り当てるかまたはスケジューリングすることができる。DLは、BS105からUE115への送信方向を指すのに対して、ULは、UE115からBS105への送信方向を指す。通信は、無線フレームの形態であり得る。無線フレームは、複数の、たとえば約10個のサブフレームまたはスロットに分割され得る。各スロットは、ミニスロットにさらに分割され得る。FDDモードでは、同時ULおよびDL送信が異なる周波数帯で行われ得る。たとえば、各サブフレームは、UL周波数帯中のULサブフレームと、DL周波数帯中のDLサブフレームとを含む。TDDモードでは、ULおよびDL送信が、同じ周波数帯域を使用して異なる時間期間に行われる。たとえば、無線フレーム中のサブフレーム（たとえば、DLサブフレーム）のサブセットがDL送信のために使用され得、無線フレーム中のサブフレーム（たとえば、ULサブフレーム）の別のサブセットがUL送信のために使用され得る。

【0047】

[0056]DLサブフレームとULサブフレームとは、いくつかの領域にさらに分割され得る。たとえば、各DLまたはULサブフレームは、基準信号と、制御情報と、データとの送信のためのあらかじめ定義された領域を有し得る。基準信号は、BS105とUE115との間の通信を容易にする所定の信号である。たとえば、基準信号は、特定のパイロツ

10

20

30

40

50

トパターンまたは構造を有することができ、ここで、パイロットトーンは、動作BWまたは周波数帯域にわたり得、各々は、あらかじめ定義された時間と、あらかじめ定義された周波数とに位置する。たとえば、BS105は、UE115がDLチャネルを推定することを可能にするために、セル固有基準信号(CRS)および/またはチャネル状態情報基準信号(CSI-RS)を送信し得る。同様に、UE115は、BS105がULチャネルを推定することを可能にするために、サウンディング基準信号(SRS)を送信し得る。制御情報は、リソース割当ておよびプロトコル制御を含み得る。データは、プロトコルデータおよび/または演算データを含み得る。いくつかの態様では、BS105とUE115とは、独立型サブフレームを使用して通信し得る。独立型サブフレームは、DL通信のための部分と、UL通信のための部分とを含み得る。独立型サブフレームは、DL中心またはUL中心であり得る。DL中心サブフレームは、UL通信のためよりも、DL通信のためにより長い持続時間を含み得る。UL中心サブフレームは、UL通信のためよりも、UL通信のためにより長い持続時間を含み得る。

【0048】

[0057]いくつかの態様では、ネットワーク100は、認可スペクトル上に展開されたNRネットワークであり得る。BS105は、同期を容易にするために、ネットワーク100において(たとえば、1次同期信号(PSS)および2次同期信号(SSS)を含む)同期信号を送信することができる。BS105は、初期ネットワークアクセスを容易にするために、(たとえば、マスタ情報ブロック(MIB)と、残りのシステム情報(RMSI)と、他のシステム情報(OSI)とを含む)ネットワーク100に関連するシステム情報をブロードキャストすることができる。いくつかの事例では、BS105は、物理ブロードキャストチャネル(PBCH)を介して同期信号ブロック(SSB)の形態でPSS、SSS、および/またはMIBをブロードキャストし得、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)を介してRMSIおよび/またはOSIをブロードキャストし得る。

【0049】

[0058]いくつかの態様では、ネットワーク100にアクセスすることを試みるUE115は、BS105からPSSを検出することによって初期セル探索を実行し得る。PSSは、期間タイミングの同期を可能にし得、物理レイヤ識別情報値を示し得る。UE115は、次いで、SSSを受信し得る。SSSは、無線フレーム同期を可能にし得、セルを識別するための物理レイヤ識別情報値と組み合わせられ得るセル識別情報値を提供し得る。PSSとSSSとは、キャリアの中心部分、またはキャリア内の任意の好適な周波数に位置し得る。

【0050】

[0059]PSSとSSSを受信した後に、UE115は、MIBを受信し得る。MIBは、初期ネットワークアクセスのためのシステム情報と、RMSIおよび/またはOSIのためのスケジューリング情報とを含み得る。MIBを復号した後に、UE115は、RMSIおよび/またはOSIを受信し得る。RMSIおよび/またはOSIは、ランダムアクセスチャネル(RACH)手順と、ページングと、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)監視のための制御リソースセット(CORESET)と、物理UL制御チャネル(PUCCH)と、物理UL共有チャネル(PUSCH)と、電力制御と、SRSとに関連する無線リソース制御(RRC)情報を含み得る。

【0051】

[0060]MIB、RMSIおよび/またはOSIを取得した後に、UE115は、BS105との接続を確立するためにランダムアクセス手順を実施することができる。ランダムアクセス手順(またはRACH手順)は、単一または複数ステッププロセスであり得る。いくつかの例では、ランダムアクセス手順は4ステップランダムアクセス手順であり得る。たとえば、UE115はランダムアクセスプリアンプルを送信し得、BS105はランダムアクセス応答で応答し得る。ランダムアクセス応答(RAR)は、ランダムアクセスプリアンプルに対応する検出されたランダムアクセスプリアンプル識別子(ID)、タイミングアドバンス(TA)情報、UL許可、一時的セル無線ネットワーク一時識別子(C

10

20

30

40

50

- RNTI)、および/またはバックオフインジケータを含み得る。ランダムアクセス応答を受信すると、UE 115はBS 105に接続要求を送信し得、BS 105は接続応答で応答し得る。接続応答は競合解消を示し得る。いくつかの例では、ランダムアクセスプリアンブル、RAR、接続要求、および接続応答は、それぞれ、メッセージ1(MSG1)、メッセージ2(MSG2)、メッセージ3(MSG3)、およびメッセージ4(MSG4)と呼ばれ得る。いくつかの例では、ランダムアクセス手順は2ステップランダムアクセス手順であり得、ここで、UE 115は、単一の送信でランダムアクセスプリアンブルと接続要求とを送信し得、BS 105は、単一の送信でランダムアクセス応答と接続応答とを送信することによって応答し得る。

【0052】

[0061]接続を確立した後に、UE 115とBS 105とは、通常の動作段階に入ることができ、ここで、演算データが交換され得る。たとえば、BS 105は、ULおよび/またはDL通信のためにUE 115をスケジュールし得る。BS 105は、PDCCHを介してUE 115にULおよび/またはDLスケジューリング許可を送信し得る。スケジューリング許可は、DL制御情報(DCI)の形態で送信され得る。BS 105は、DLスケジューリング許可に従って、PDSCHを介してUE 115に(たとえば、データを搬送する)DL通信信号を送信し得る。UE 115は、ULスケジューリング許可に従って、PUSCHおよび/またはPUCCHを介してBS 105にUL通信信号を送信し得る。

【0053】

[0062]いくつかの態様では、ネットワーク100は、システムBWまたはコンポーネントキャリア(CC)BW上で動作し得る。ネットワーク100は、システムBWを複数のBWP(たとえば、部分)に区分し得る。BS 105は、あるBWP(たとえば、システムBWのある部分)上で動作するようにUE 115を動的に割り当て得る。割り当てられたBWPはアクティブBWPと呼ばれることがある。UE 115は、BS 105からのシグナリング情報についてアクティブBWPを監視し得る。BS 105は、アクティブBWPにおけるULまたはDL通信のためにUE 115をスケジュールし得る。いくつかの態様では、BS 105は、ULおよびDL通信のためにUE 115にCC内のBWPのペアを割り当て得る。たとえば、BWPペアは、UL通信のための1つのBWPと、DL通信のための1つのBWPとを含み得る。

【0054】

[0063]いくつかの態様では、BS 105は、(たとえば、PDDCH中のDCIメッセージとして)UE 115にCSI計算要求を送信することによって、UE 115がCSIを計算することを要求し得る。CSI計算要求は、UE 115がそれらの上でCSI測定を実施するものである少なくとも1つのCSI測定リソースの存在を示し得るが、CSI報告のUE 115による送信のためのどんなリソースも示さないことがある。UE 115は、次いで、CSI計算要求に基づいて、CSI測定リソースを識別し得る。CSI測定リソースに基づいて、UE 115は、チャンネル測定および/または干渉測定を実施し得るが、結果をBS 105に直ちに送信するのではなく、UE 115は、得られたCSIをUE 115内のメモリに記憶し得る。その後、UE 115は、他のタイプのアップリンクデータ(たとえば、URLLCデータ)を送信し続け得る。たとえば、BS 105は、UE 115にスケジューリング許可を送信し得、UE 115は、スケジューリング許可に基づいてアップリンクデータを送信し得る。後の時間に、BS 105は、CSI測定リソースに基づいてUE 115が計算したCSIを含む報告をそれが今や送信すべきであることを示す、CSI報告送信要求を(たとえば、PDDCH上のDCIメッセージとして)UE 115に送信し得る。CSI報告送信要求は、UE 115が報告を送信するときどのアップリンクリソース(たとえば、PUSCHリソース)を使用すべきかを示し得る。さらに、CSI報告送信要求は、CSITリガリング状態にマッピングする値を含むCSI要求フィールドを含み得る。CSITリガリング状態は、1つまたは複数のCSI報告構成に関連付けられ得る。各CSI報告構成は、BSが報告のために要求しているCSI測定リソースを参照し得る。たとえば、CSI報告送信要求は、CSI計算要求と同じCSI

10

20

30

40

50

測定リソースを参照し得る。したがって、UE 115は、CSI報告送信要求によって示されるCSI測定リソースに基づいてCSI報告を送信し得る。CSI報告送信要求が受信された時間に応じて、UE 115は、図4～図5、図7、および図8に関して論じられるように、CSI報告送信要求によって示されるCSI測定リソースに基づいてCSI報告を送信するか、またはUE 115がCSI報告送信要求を受信したときに応じて、より前のCSI測定リソースに基づいてCSI報告を送信し得る。いくつかの事例では、UE 115は、(たとえば、上記で説明されたように、タイマーが動作している間にCSI報告送信要求が到着しない場合)CSI報告送信要求を無視し、CSI報告を送信するのを完全に控え得る。

【0055】

[0064]図2Aは、本開示のいくつかの態様によるCSI要求およびリソース割振り方法200Aを示す。非周期的CSI要求を使用してUE 115にCSIを要求するとき、BS 105は、スロットS0 212中のPDCCH送信に(たとえば、DCIの一部として)A-CSIトリガ202を含め得る。一例では、DCIは、CSITリガリング状態にマッピングする値を含むCSI要求フィールドを含み得る。CSITリガリング状態は、1つまたは複数のCSI報告構成に関連付けられ得る。各CSI報告構成は、BS 105がCSI報告のために要求しているCSI測定リソースを参照し得る。BS 105にCSI報告を送信するときにUE 115がPUSCH中でどのULリソース206を使用すべきかを示すアップリンク許可が、A-CSIトリガ202とともに含まれ得る。BSは、報告されるCSIが、A-CSIトリガ202によるCSI測定リソース204(たとえば、NZP CSI-RSリソースおよび/またはCSI-IMリソース)参照に基づき得ることを示し得る。CSI測定リソースは、UE 115が測定を実施し得る(周波数におけるいくつかのサブキャリアと時間におけるいくつかのシンボルとにわたる)リソース要素のセットである。CSI測定リソース204がCSI-RSまたはNZP CSI-RSリソースであるとき、BS 105は、UE 115がチャネル応答を決定するために、CSI測定リソース204中でCSI-RSを送信し得る。CSI測定リソース204がCSI-IMリソースであるとき、UE 115は、CSI測定リソース204からの干渉を測定し得る。BSは、A-CSIトリガが送信される時間とCSI報告がPUSCH上で送信されるべき時間との間のギャップを示す、Yと呼ばれ得るスケジューリングオフセット208を(たとえば、アップリンク許可の一部として)示し得る。BS 105は、いくつかのスロットだけ事前に(たとえば、スロットS0 212中でA-CSIトリガ202を送信する前に)ULリソース206を事前予約する必要がある得、BS 105は、順序通りのアップリンクスケジューリングを実施することが予想される。その結果、CSI測定リソース204の終了時間から、UE 115がULリソース206上でCSI報告を送信する時間まで、BS 105は、ギャップ時間中にどんな追加のULデータも送信するようにUE 115をスケジュールしない。CSI測定リソース204と、CSI報告がULリソース206上で送信されること(たとえば、PUSCH送信)との間のギャップは、Y'と呼ばれ得る。たとえば、BS 105は、スロットS0 212の残り、またはスロットS1 214、スロットS2 216、スロットS3 218、またはスロットS4 220の間、どんな追加のULデータも送信するようにUE 115をスケジュールしない。したがって、UE 115は、スロットS5 222中にCSI報告を送信した後まで、他のタイプのULデータを送信しなくてよい。その結果、CSIデータは、他のタイプのデータよりも高い優先度を事実上与えられ、このことは、URLLC通信に参与しているUE 115では問題になり得る。

【0056】

[0065]図2Bは、本開示のいくつかの態様によるリソース割振り方法200Bを示す。図2Aとは対照的に、UL許可250-A-CSIトリガなしが、PDCCH送信に含まれる。UE 115が、CSIを決定することによって占有されないので、UE 115は、方法200Aと比較してUL許可250のより一層すぐ後にULリソース252を使用して(たとえば、PUSCH上で)データを送信し得る。ここで、UE 115は、PDCC

10

20

30

40

50

H送信（すなわち、UL許可250）の終了と、スケジュールされたULリソース252（たとえば、PUSCH）の開始との間のギャップ254として定義される期間 N_2 の後に、ULリソース252上でデータを送信し得る。この例では、UL許可250はスロットS0 260において受信され、UEは、次のスロット、スロットS1 262においてULデータを送信し得る。

【0057】

[0066]図2Aと図2Bとに示されているように、UL許可が送信されるときと、UE115が、UL許可によって示されるリソース上でデータを送信し得るときとの間のスケジューリングオフセットは、UL許可とともにA-CСИトリガが含まれるかどうかによって依存する。図2AにおけるようにA-CСИトリガ202が含まれる場合、最小スケジューリングオフセットは、使用されるSCS、および決定されるべきCSИのタイプ（たとえば、アンテナポートの数および考慮されるコードブックタイプ）に依存する、Z個のシンボルである。異なるタイプのCSИは、異なる計算複雑さを有し得、したがって、異なる計算時間を有し得る。たとえば、高レイテンシCSИでは、Zは、以下の表1に示されているように様々なSCS値に対して Z_2 に設定され得る。CSИ計算タイムライン要件が満たされない場合、UE115はA-CСИトリガを無視し得る。

10

【0058】

【表1】

SCS (kHz)	Z_2 (シンボル)
15	40
30	72
60	141
120	152

20

表1

【0059】

低レイテンシCSИ（たとえば、最高4つのアンテナポートをもつ広帯域タイプ1 CSИ）では、Zは、 Z_2 よりも小さい値に設定され得るが、依然としてかなり大きくなり得る（たとえば、長い持続時間）。

30

【0060】

[0067]UL許可とともにA-CСИトリガが含まれない場合、最小スケジューリングオフセットは、SCSに依存し、以下の表2に示されているように様々なSCS値に対して、ほぼ N_2 であり得る。

【0061】

【表2】

SCS (kHz)	N_2 (シンボル)
15	10
30	12
60	23
120	36

40

表2

【0062】

[0068]いくつかの態様では、CSИ計算時間Zまたは Z_2 と、UE PUSCH準備時間（A-CСИトリガなし） N_2 とは、参照により本明細書に組み込まれる、rd Generation Partnership Project; Technical S

50

pecification Group Radio Access Network ; NR ; Physical layer procedures for data」と題する、3GPPドキュメントTS38.214リリース16、2020年4月、セクション5.4およびセクション6.4(「3GPP TS 38.214ドキュメント」)に記載されている通りであり得る。

【0063】

[0069](A-CSEトリガが含まれないときの)方法200Bと比較して、(UL許可とともにA-CSEトリガが含まれるときの)方法200Aのためのより大幅に大きいタイムラインは、いくつかのスケジューリング問題を生じる。たとえば、BS105は、上記で説明されたより長いZ₂タイムラインに従って高レイテンシCSIになるはずである、多数のアンテナポートならびに/あるいはサブバンドCQIおよびPMIのためのCSIを取得することに関心があり得る。また、CSI送信のためのPUSCHリソースは、図2A(たとえば、30kHzのSCS値を使用するときは6つのスロットだけ事前に)と表1とに示されているように、いくつかのスロットだけ事前に事前予約される必要がある。その結果、ULデータは、事前予約されたスロットのいずれにおいても送信されなくなり得る。順が狂ったPUSCHスケジューリングはサポートされず、したがって、UEは、UL許可およびA-CSEトリガが送信されるときと、CSI報告がスケジュールされるときとの間のスロット中にUL-SCHのみを搬送するいかなるPUSCH送信でもスケジュールされ得ない。したがって、UE115が、送信の準備ができているURLLCデータを有する場合、URLLCデータの送信は遅延されることになり、これは、URLLC送信のレイテンシ要件が満たされなくなり得るので、望ましくないことがある。スケジューリング問題は、要求されたCSIを決定するためにUE115が要する時間と、方法200Aにおけるように単一のPDCCH中でA-CSEトリガおよびUL許可を一緒にシグナリングすることの両方に起因し得る。

【0064】

[0070]図3は、本開示のいくつかの態様によるCSI要求およびリソース割振り方法300を示す。方法300は、方法200Aにおけるように単一のPDCCH中でA-CSEトリガおよびUL許可を一緒にシグナリングすることによって引き起こされる問題のいくつかに対処する。単一のPDDCH中でA-CSEトリガおよびUL許可を一緒にシグナリングする代わりに、方法300は、プロセスを、(たとえば、PDCCH中のDCIとして)UEにCSI計算要求302を送ることによってCSI報告の生成をトリガすること、および(たとえば、PDCCH中のDCIとして)UEにCSI報告送信要求310を送ることによってCSI報告の送信を要求することという、個別のステップに分割する。BS105は、CSI計算要求302内に、UE115がCSIを測定するためにどのダウンリンクリソース304(たとえば、CSI-RSまたはCSI-IM)を使用し得るかを示す(たとえば、CSI要求フィールド中の)情報を含め得る。しかしながら、CSI計算要求302は、CSI報告を送信するためにどのアップリンクリソースを使用すべきかのどんなインジケーションも含まないことがある。図3は、CSI測定リソース304がCSI計算要求302の後の時間に位置することを示しているが、他の例では、CSI測定リソース304(たとえば、RRC構成半永続的リソース)は、CSI計算要求302の前の時間に位置し得ることを理解されたい。UE115は、図4~図8に記載されているようにCSIを決定し、結果を記憶するが、直ちにCSIを送信するのを控え得る。代わりに、UE115は、それがCSI報告送信要求310を受信するまで、たとえば、URLLCデータまたは任意の他のタイプのアップリンクデータを含む、(BS105によってスケジュールされる)他のアップリンク送信を自由に行い得る。方法300の例では、BS105は、スロットS0 340の残りと、スロットS1 342と、スロットS2 344と、スロットS3 346とにおいてアップリンクデータを送信するようにUE115をスケジュールし得る。スロットS4 348中に、UE115は、CSI報告を送信するための(たとえば、PUSCH上の)リソース312の割振りを含む、CSI報告送信要求310を受信し得、スロットS5 350において、UE115はCS

10

20

30

40

50

I 報告を送信し得る。BS 105 は、ここでは Z' ' 306 の期間において定義される、CSI 計算タイムラインが満了するまで、CSI 報告送信要求 310 を送信しなくてよく、ここで、Z' ' は、CSI 測定リソース 304 と CSI 報告送信要求との間の最小ギャップである。図 2 A と図 2 B とにおいて論じられたように Z 314 または Z' 316 ではなく、Z' ' 306 が、UE 115 が CSI 計算を実施するための時間を提供する。UE 115 はまた、それが CSI 報告送信要求 310 を受信すると、図 2 B に記載されているように N₂ に対応して、および上記の表 2 のサンプル値を使用して、CSI を報告するために短縮されたタイムラインを使用し得る。

【0065】

[0071] 最小ギャップ Z' ' 306 は、BS 105 と UE 115 とに知られている所定の持続時間であり得る。たとえば、最小ギャップ Z' ' 306 は、3GPP などのワイヤレス通信規格によって定義され得る。いくつかの態様では、最小ギャップ Z' ' 306 は、CSI 測定リソース 304 の最後のシンボルの終了から、CSI 報告送信要求 310 を搬送する PDCCH (または CORESET) の最も早いシンボルの開始までの最小ギャップとして定義され得る。いくつかの他の態様では、最小ギャップ Z' ' 306 は、CSI 計算要求 302 を搬送する PDCCH (または CORESET) の終了から、CSI 報告送信要求 310 を搬送する PDCCH (または CORESET) の最も早いシンボルの開始までの最小ギャップとして定義され得る。上記で論じられたように、いくつかの事例では、CSI 測定リソース 304 は、CSI 計算要求 302 の前の時間に位置し得る。CSI 測定リソース 304 が CSI 計算要求 302 の前の時間に位置するとき、最小ギャップ Z' ' 306 は、UE 115 における実装複雑さを低減するために、CSI 計算要求 302 を搬送する PDCCH (または CORESET) の終了からの最小ギャップとして定義され得る。

【0066】

[0072] 方法 300 は、チャンネル状態報告の一部としてもしあればどの CSI を送信すべきかを決定するために図 4 ~ 図 9 に記載されているようなタイマー機構を採用し得る。たとえば、UE 115 は、Z' ' 306 タイムラインの終了 320 においてタイマーを開始し得、タイマーは、持続時間 308 の間動作し、持続時間 308 の終了 322 において満了し得る。タイマー持続時間は、(たとえば、3GPP 仕様に定義されている値に) 事前構成され得る。代替的に、タイマー値は、(たとえば、RRC シグナリングを通して) BS 105 によって構成されるか、または (たとえば、CSI 計算要求 302 の一部として) BS 105 によって示され得る。タイマー持続時間は、UE 115 が CSI 報告に含めることになる情報 (たとえば、CSI 報告コンテンツ) に基づき得る (たとえば、タイマー持続時間は、UE が CSI 報告により多くの情報を含めることになることにより大きくなり得る)。タイマー持続時間はまた、CSI 報告に関連するコードブックタイプ、アンテナポートの数、チャンネル品質インジケータ (CQI) タイプ、および/またはプリコーディング行列インジケータ (PMI) タイプに基づき得る。たとえば、コードブックタイプ I ベースの CSI は、コードブックタイプ I ベースの CSI よりも長い処理または計算時間に関連付けられ得る (したがって、より長いタイマー持続時間に関連付けられ得る)。

【0067】

[0073] いくつかの態様では、最小ギャップ Z' ' 306 は、3GPP TS 38.214 ドキュメントセクション 5.4 に記載されているのと同様の機構を使用して定義され得る。たとえば、UE 115 は、シンボル Z'_{ref} においてタイマーを開始し得、ここで、Z'_{ref} は、CSI 計算をトリガする CSI 計算要求 302 を搬送する PDCCH (または CORESET) の最後のシンボルからある持続時間 (たとえば、T'_{wait,CSI}) が経過した後、サイクリックプレフィックス (CP) が開始する、次の DL シンボルとして定義される。持続時間 T'_{wait,CSI} は、以下に示されているように表され得る。

【0068】

【数 1】

$$T''_{\text{wait,CSI}} = Z'' \times (2048 + 144) \times \kappa 2^{-\mu} \times T_c, \quad (1)$$

【 0 0 6 9 】

ここで、 Z'' は、OFDMシンボルの単位で $Z'' 306$ を表し、 α は定数であり、 μ はSCS構成を表し、 T_c は、NRにおける時間単位を表す。いくつかの事例では、 μ パラメータは、 μ PDCCHとして示されるPDCCHのためのSCS構成と、 μ CSI-RSとして示されるCSI-RSのためのSCS構成との間の最小値として定義され得、これは $\min(\mu_{PDCCH}, \mu_{CSI-RS})$ として表され得る。 μ パラメータは、CSI計算要求302を搬送するDCI中でスケジュールされたPUSCHリソースがないとき、PUSCHのためのSCS構成とは無関係であり得る。

【 0 0 7 0 】

[0074] (ここに示されているように) タイマーが動作している間にCSI報告送信要求310が到着した場合、UE115は、CSI報告中で、(CSI測定リソース304に基づいて) 直近に計算されたCSIを送信し得る。しかしながら、タイマーが開始する前にUE115がCSI報告送信要求310を受信した場合、UE115は、要求されたチャネル推定および/または干渉測定を完了することが可能な状態になっていないか、あるいはUE115は、より前のCSI計算要求を逸しているかもしれない場合がある。タイマーが満了した後にCSI報告送信要求が受信された場合、それは、直近に計算されたCSIデータが今やステイルであるか、UE115がより前のCSI報告要求を逸しているかもしれないことを示し得る。タイマーが開始する前にCSI送信要求310が受信されたとき、またはタイマーが満了した後にCSI送信要求310が受信されたときの、いずれの場合も、UE115は、CSI報告中で、現在のCSIではないことがあるCSI (たとえば、直近に記憶されて今やステイルなCSI、もしくは以前に記憶されたCSI、また、より古いCSI計算要求および対応するCSI測定リソースに基づく)、またはブレースホルダーデータを送信し得る。ステイルなCSIの送信は、BSによってスケジュールされるようにUEが送信することになるので、CSI報告送信要求を満たすことになる。非現在のCSIまたはブレースホルダーデータを送信することは、たとえば、CSI報告送信要求がその上で到着した送信が、アップリンク共有チャネル(UL-SCH)データを送信するための許可またはハイブリッド自動再送要求(HARQ)確認応答をも含んだとき、適切であり得る。ブレースホルダーCSIは、BSが、CSIおよびUL-SCHデータまたはCSIおよびHARQ ACKを含むPUSCH送信を予想しているので、フィルタとして機能し得る。UEがUL-SCHデータまたはHARQ ACKをドロップすることは、CSI報告送信要求がCSI報告タイムラインに準拠することができないために、望ましくないことがある。その場合、BS105は、CSI報告が直近のCSI計算要求に基づかないと決定し得る。代替的に、たとえば、CSI送信要求がCSI報告を送信するための許可のみを含んだ場合、UEは、CSI報告送信要求を完全に無視し得る(すなわち、CSI報告を送信するのを控え得る)。いくつかの態様では、UE115は、タイマー満了に基づいて、メモリから、記憶されたCSIを削除し得る。

【 0 0 7 1 】

[0075] 図4は、本開示のいくつかの態様によるBS105とUE115との間の通信方法400を示す例示的なシーケンス図である。方法400は、図3に関して上記で論じられた方法300と同様の機構を採用し得る。図示のように、方法400は、いくつかの列挙された行為を含むが、方法400の実施形態は、これらの列挙された行為の前に、後に、および間に、追加の行為を含み得る。いくつかの実施形態では、列挙された行為のうちの一つまたは複数は、省略されるか、または異なる順序で実施され得る。

【 0 0 7 2 】

[0076] ステップ402において、BS105は、UE115がその上でCSI測定を実施すべきCSI測定リソースのインジケーションを含み得る、(計算トリガとも呼ばれる) 第1のCSI計算要求をUE115に送信し得る。BS105は、(本明細書では計算専用DCIとも呼ばれる) PDCCH中のダウンリンク制御情報(DCI)メッセージとして第1のCSI計算要求を送信し得、第1のCSI計算要求は、CSI報告の送信のためのULリソースのどんな許可も含まなくてよい。言い換えれば、第1のCSI計算要求

は、CSI報告を送信するためのどんなスケジューリング情報も含まなくてよい。

【0073】

[0077]ステップ404において、UE115は、CSI計算要求に基づいて第1のCSI測定リソースを識別し得る。第1のCSI測定リソースは、UE115がチャネル応答測定のために使用し得るCSI-RS(たとえば、NZP CSI-RS)リソースおよび/またはUE115が干渉測定のために使用し得るCSI-IMリソースに対応し得る。第1のCSI測定リソースは、第1のCSI計算要求の後の時間に位置し得る。代替的に、第1のCSI測定リソースは、(たとえば、CSIが、RRCを介して構成された周期的または半永続的CSI-RSに基づくべき場合)CSI計算要求の前の時間に位置し得る。

10

【0074】

[0078]ステップ406において、UE115は、第1のCSI測定リソースに基づいて第1のCSIを決定し得る。UEは、CSIを決定するために、チャネルおよび/または干渉測定を実施し得る。UE115は、得られたCSIをUE115内のメモリに記憶し得る。UE115が第1のCSIを計算している間、および/またはUE115が第1のCSIを計算した後に、UE115は、BS105から(たとえば、URLLCデータのための)スケジューリング許可を受信し得、スケジューリング許可に基づいてアップリンクデータを送信し得る。いくつかの事例では、UE115は、異なるCSI計算要求およびCSI測定リソースに対応する、そのメモリ(たとえば、図7のメモリ704)に記憶された複数のCSIを保持し得る。UE115は、複数のCSIをそのメモリに記憶し、維持し得る。いくつかの事例では、UEが記憶し得るCSIの数に限界があり得、UEは、メモリ中のCSIの数が限界を超えた場合、記憶されたCSI(たとえば、最も古い記憶されたCSI)を削除するか、または新たに計算されたCSIを記憶しないことがある。

20

【0075】

[0079]ステップ408において、UE115は、(たとえば、PDDCH上のDCIメッセージとして)BS105から、第1のCSI測定リソースに関連するチャネル状態報告送信要求を受信し得る。チャネル状態報告送信要求は、UE115が、第1のCSI測定リソースに基づいてそれが計算した第1のCSIを含む報告を送信し得ることを示し得る。CSI報告送信要求は、UE115が報告を送信するためにどのアップリンクリソース(たとえば、PUSCHリソース)を使用し得るかを示し得る。一例では、チャネル状態報告送信要求(たとえば、報告専用DCI)は、CSITリガリング状態にマッピングする値を含むCSI要求フィールドを含む。CSITリガリング状態は、CSIを報告するために使用されるべき第1のCSI測定リソースを参照するCSI報告構成に関連付けられ得る。したがって、UE115は、BS105が第1のCSI測定リソースのためのCSIを要求していると決定し得る。

30

【0076】

[0080]ステップ410において、UE115は、BS105に、第1のCSIを含むチャネル状態報告を送信し得る。いくつかの事例では、UE115は、以下のステップ418に記載されているように、CSI送信要求に回答して、もしあればどの記憶されたCSIをBS105に送信すべきかを決定するために、(図5に示されている)方法500に関して以下で詳細に説明されるタイマーを採用し得る。

40

【0077】

[0081]ステップ412において、BS105は、第1の計算要求と同様の様式で第2のCSI計算要求を送信し得る。

【0078】

[0082]ステップ414において、UE115は、第1のCSI測定リソースと同様の様式で第2のCSI測定リソースを識別し得る。UE115は、CSIを決定するために、チャネルおよび/または干渉測定を実施し得る。UE115が第2のCSI測定リソースに基づいてCSIを計算している間、および/または計算した後に、UE115は、BS

50

105 から（たとえば、URLLC データのための）スケジューリング許可を受信し得、スケジューリング許可に基づいてアップリンクデータを送信し得る。UE 115 は、第2のCSI測定リソースに基づいて決定されたCSIをメモリ（たとえば、図7のメモリ704）に記憶し得る。ステップ406に記載されているように、UE 115 が記憶することができるCSIの数は限定され得る。たとえば、限界に達した場合、UE 115 は、より古いCSI（たとえばステップ406からのCSI）を削除するか、または新たに計算されたCSIを記憶するのを控え得る。

【0079】

[0083]ステップ416において、UE 115 は、第2のCSI測定リソースに基づいて第2のCSIを決定し、記憶し得る。

【0080】

[0084]ステップ418において、UE 115 は、（たとえば、PDCCH上のDCIMessageとして）BS 105 から、第2のCSI測定リソースに関連する第2のチャネル状態報告送信要求を受信し得る。第2のチャネル状態報告送信要求は、UE 115 が、第2のCSI測定リソースに基づいて第2のCSI計算要求に回答してそれが計算した第2のCSIを含むCSI報告を今や送信し得ることを示し得る。第2のCSI報告送信要求は、UE 115 が報告を送信するためにどのアップリンクリソース（たとえば、PUSCHRソース）を使用し得るかを示し得る。

【0081】

[0085]いくつかの事例では、UE 115 は、BS 105 によって要求される第2のCSIを送信すべきか、第1のCSIを送信すべきか、異なるCSIを送信すべきか、またはCSIを送信しないべきか、を決定するために、タイマー機構を採用し得る。たとえば、UE 115 は、第2のCSI測定リソースの終了時間から若干の期間（または持続時間）が経過した後に、タイマーを開始（またはリセット）し得る。期間は、第2のCSI測定リソースの終了時間と、UE 115 が決定された第2のCSIを有し得たときとの間の（近似的に）最小ギャップであり得る。タイマー持続時間は、（たとえば、3GPP仕様に定義されている値に）事前構成され得る。代替的に、タイマー値は、（たとえば、RRCシグナリングを通して）BS 105 によって示されるか、または（たとえば、CSI計算要求の一部として）BS 105 によって構成され得る。タイマー持続時間は、UE 115 が第2のCSI報告に含めることになる情報に基づき得る（たとえば、タイマー持続時間は、UE が第2のCSI報告により多くの情報を含めることになるとき、より大きくなり得る）。タイマー持続時間はまた、第2のCSI報告に関連するコードブックタイプ、アンテナポートの数、チャネル品質インジケータ（CQI）タイプ、および/またはプリコーディング行列インジケータ（PMI）タイプに基づき得る。

【0082】

[0086]いくつかの事例では、タイマーが動作している時間期間は、第2のCSI報告送信要求を受信したことに回答して第2のCSI報告がBS 105 に送信されるべきである時間期間に対応し得る。たとえば、タイマーが動作している間に第2のCSI報告送信要求が到着した場合、UE 115 は、CSI報告中で、第2のCSI（すなわち、直前に計算されたCSI）を送信し得る。しかしながら、タイマーを開始する前にUE 115 が第2のCSI報告送信要求を受信した場合、UE 115 は、第2のCSI測定リソースに対応する、要求されたチャネル推定および/または干渉測定を完了することが可能な状態になっていない場合がある。タイマーが満了した後に第2のCSI報告送信要求が受信された場合、それは、第2のCSIが今やステイルであることを示し得る。タイマーを開始する前に第2のCSI送信要求が受信されたとき、またはタイマーが満了した後に第2のCSI送信要求が受信されたときの、いずれの場合も、UE 115 は、現在のものではないことがあるCSI（たとえば、直前に記憶されて今やステイルなCSI、もしくは以前に記憶されたCSI、また、より古いCSI計算要求および対応するCSI測定リソースに基づく）を送信し得る。たとえば、UE 115 は、それがステップ406において決定し記憶した第1のCSIを送信することを決定し得る。UE 115 はまた、CSI報告中で

10

20

30

40

50

第2のCSIではなくプレースホルダーデータを送信することを決定し得る。第1のCSIまたはプレースホルダーデータを送信することは、たとえば、第2のCSI送信要求がその上で到着した送信が、UL-SCHデータを送信するための許可またはHARQ確認応答をも含んだとき、適切であり得る。代替的に、たとえば、第2のCSI送信要求がCSI報告を送信するための許可のみを含んだ場合、UE115は、第2のCSI報告送信要求を完全に無視し得る（すなわち、CSI報告を送信するのを控え得る）。いくつかの事例では、UE115はまた、タイマー満了に基づいて、メモリから、記憶されたCSIを削除し得る。

【0083】

[0087]ブロック420において、それがステップ418の後に含めることを決定したCSI（またはプレースホルダーデータ）を含むUE115は、場合によっては、第2のチャンネル状態報告を（たとえば、第2のCSI報告送信要求に示されるアップリンクリソース中で）送信する。

10

【0084】

[0088]図5は、本開示のいくつかの態様によるワイヤレス通信方法500の流れ図である。この方法の態様は、UE115によって単独で、またはBS105と組み合わせて実施され得る。

【0085】

[0089]ブロック502において、UE115は、図6～図9に詳細に記載されているように、BS105から（たとえば、PDCCH上のDCIメッセージ中で）CSI計算要求を受信し得る。CSI計算要求は、CSIデータのUL送信のためのどんなリソースも示さなくてよい。

20

【0086】

[0090]ブロック504において、UE115は、CSI計算要求に基づいてCSI測定リソースを識別し得る。CSI測定リソースは、UE115がチャンネル応答測定のために使用し得るCSI-RS（たとえば、NZP CSI-RS）リソースおよび/またはUE115が干渉測定のために使用し得るCSI-IMリソースに対応し得る。第1のCSI測定リソースは、第1のCSI計算要求の後の時間に位置し得る。代替的に、第1のCSI測定リソースは、（たとえば、CSIが、RRCを介して構成された周期的または半永続的CSI-RSに基づくべき場合）CSI計算要求の前の時間に位置し得る。方法は、次いで、ブロック506および510に進む。たとえば、UE115は、ブロック506および510を並列に実施し得る。

30

【0087】

[0091]ブロック506において、UE115は、Z'個のシンボルの後にタイマーを開始し、ここで、Z'は、CSI測定リソース（たとえば、CSI-RSリソースおよび/またはCSI-IMリソース）の終了と、CSI報告送信要求の開始（たとえば、UE115は最もすぐにCSIを決定することを終了し得る）との間の最小ギャップである。Z'個のシンボルが経過すると、UE115は、それがCSI報告送信要求を受信することをその間に予想するタイマーを開始（またはリセット）する。タイマーは、本明細書で説明されるCSI送信要求に回答して、もしあればどの記憶されたCSIをBSに送信すべきかをUE115が決定するのを助け得る。タイマー持続時間は、（たとえば、3GPP仕様に定義されている値に）事前構成され得る。代替的に、タイマー値は、（たとえば、RRCシグナリングを通して）BS105によって示されるか、または（たとえば、CSI計算要求の一部として）BS105によって構成され得る。タイマー持続時間は、UE115がCSI報告に含めることになる情報に基づき得る（たとえば、タイマー持続時間は、UEがCSI報告により多くの情報を含めることになる場合、より大きくなり得る）。タイマー持続時間はまた、CSI報告に関連するコードブックタイプ、アンテナポートの数、チャンネル品質インジケータ（CQI）タイプ、および/またはプリコーディング行列インジケータ（PMI）タイプに基づき得る。

40

【0088】

50

[0092]ブロック510において、UE115は、CSI測定リソースに基づいてCSIを決定する。UE115は、CSI測定リソース上でチャネル測定および/または干渉測定を実施し得る。たとえば、CSI測定リソースがCSI-RS測定リソースを含む場合、UE115は、CSI-RS測定リソース中で送信されるCSI-RSに基づいてチャネル測定を実施し得る。追加または代替として、CSI測定リソースがCSI-IMリソースを含む場合、UE116は、CSI-IMリソースにおける干渉を測定し得る。チャネル測定を実施している間(または実施した後に)、UE115は、ULデータ(たとえば、CSIデータに関係しないURLLCデータ)をBS105に送信し得る。たとえば、BS105は、この時間中に(たとえば、図3のギャップ306中に)UE115にUL許可を送信し得、UE115は、(たとえば、PUSCH上で)BS105にアップリンクデータを送信し得る。図5はUE115がCSI計算要求を受信した後にCSIを決定することを示しているが、他の例では、CSI計算要求は、CSI計算要求の前の時間に位置するCSI測定リソース(たとえば、RRC構成半永続的CSIリソース)を参照し得ることを理解されたい。したがって、UE115がCSI計算要求を受信したとき、UE115はすでにCSI計算を開始または完了していることがある。

10

【0089】

[0093]ブロック512において、UE115は、CSI報告送信要求を受信し得る。UE115が要求を受信しなかった場合、UE115は、それがそうするまで、このブロックにとどまり得る。UE115がCSI報告送信を受信すると、UE115はブロック514に進み得る。

20

【0090】

[0094]ブロック514において、UE115は、UE115がCSIを決定することを終了するための時間を有しなかったことを示し得る、(ブロック508の)タイマーが開始する前にCSI報告送信要求が受信されたかどうかを決定する。タイマーが開始する前にCSI報告送信要求が受信された場合、UE115はブロック518に進む。そうでない場合、UE115はブロック516に進む。

【0091】

[0095]ブロック516において、UE115は、(ブロック508の)タイマーが現在進行中であるかどうかを決定する。タイマーが進行中である場合、UE115はブロック520に進む。タイマーが進行中でない(すなわち、それが満了した)場合、ブロック510においてUEによって決定されたCSIはステイルであり得、UE115はブロック518に進む。

30

【0092】

[0096]ブロック518において、UE115は、CSI報告送信要求が(ブロック514において決定されるように)あまりに早くまたは(ブロック516において決定されるように)あまりに遅く来ることに基づいて、CSI報告中で、(たとえば、以前に記憶されており、また、より前のCSI計算要求および対応するより前のCSI測定リソースに基づく)より古いCSIまたはプレースホルダーデータを送信し得る。より古いCSIまたはプレースホルダーデータを送信することは、たとえば、CSI送信要求がその上で到着した送信が、アップリンク共有チャネル(UL-SCH)データを送信するための許可またはハイブリッド自動再送要求(HARQ)確認応答をも含んだとき、適切であり得る。代替的に、たとえば、CSI送信要求がCSI報告を送信するための許可のみを含んだ場合、UE115は、CSI報告送信要求を完全に無視し得る(すなわち、CSI報告を送信するのを控え得る)。

40

【0093】

[0097]ブロック520において、UE115は、現在のCSIに基づいてCSI報告を送信し得る。

【0094】

[0098]図6は、本開示のいくつかの態様による例示的なBS600のブロック図である。BS600は、図1において上記で論じられたネットワーク100中のBS105であ

50

り得る。図示のように、BS600は、プロセッサ602と、メモリ604と、チャンネル状態モジュール608と、モデムサブシステム612およびRFユニット614を含むトランシーバ610と、1つまたは複数のアンテナ616とを含み得る。これらの要素は、たとえば1つまたは複数のバスを介して、互いに直接または間接通信していることがあり得る。

【0095】

[0099]プロセッサ602は、特定タイプのプロセッサとして様々な特徴を有し得る。たとえば、これらは、本明細書で説明される動作を実施するように構成されたCPU、DSP、ASIC、コントローラ、FPGAデバイス、別のハードウェアデバイス、ファームウェアデバイス、またはそれらの任意の組合せを含み得る。プロセッサ602はまた、コンピュータリ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の組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと併用される1つまたは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装され得る。

10

【0096】

[0100]メモリ604は、キャッシュメモリ（たとえば、プロセッサ602のキャッシュメモリ）、RAM、MRAM、ROM、PROM、EPROM、EEPROM（登録商標）、フラッシュメモリ、固体メモリデバイス、1つまたは複数のハードディスクドライブ、メモリストアベースのアレ、他の形態の揮発性および不揮発性メモリ、あるいは異なるタイプのメモリの組合せを含み得る。いくつかの態様では、メモリ604は非一時的コンピュータ可読媒体を含み得る。メモリ604は命令606を記憶し得る。命令606は、プロセッサ602によって実行されたとき、プロセッサ602に、本明細書で説明される動作、たとえば、図6～図9および図11の態様を実施させる命令を含み得る。命令606はプログラムコードと呼ばれることもある。プログラムコードは、たとえばこれらの動作を実施するようにワイヤレス通信デバイスを制御するかまたはそれに指令することを（プロセッサ602などの）1つまたは複数のプロセッサに行わせることによって、ワイヤレス通信デバイスにこれらの動作を実施させるためのものであり得る。「命令」および「コード」という用語は、任意のタイプのコンピュータ可読ステートメントを含むように広く解釈されたい。たとえば、「命令」および「コード」という用語は、1つまたは複数のプログラム、ルーチン、サブルーチン、関数、手順などを指し得る。「命令」および「コード」は、単一のコンピュータ可読ステートメントまたは多くのコンピュータ可読ステートメントを含み得る。

20

30

【0097】

[0101]チャンネル状態モジュール608は、ハードウェア、ソフトウェア、またはそれらの組合せを介して実装され得る。たとえば、チャンネル状態モジュール608は、プロセッサ、回路、および/または、メモリ604に記憶され、プロセッサ602によって実行される命令606として実装され得る。いくつかの例では、チャンネル状態モジュール608は、モデムサブシステム612内に組み込まれ得る。たとえば、チャンネル状態モジュール608は、モデムサブシステム612内での（たとえば、DSPまたは汎用プロセッサによって実行される）ソフトウェア構成要素とハードウェア構成要素（たとえば、論理ゲートおよび回路）との組合せによって実装され得る。

40

【0098】

[0102]チャンネル状態モジュール608は、本開示の様々な態様、たとえば、図3～図5および図9の態様のために使用され得る。たとえば、チャンネル状態モジュール608は、（たとえば、トランシーバ610と協調して）CSI計算要求を送信し得る。チャンネル状態モジュール608は、（本明細書では計算専用DCIとも呼ばれる）PDCCH中のダウンリンク制御情報（DCI）メッセージとしてCSI計算要求を送信し得、CSI計算要求は、UE115によるCSI報告の送信のためのULリソースのどんな許可も含まなくてよい。言い換えれば、CSI計算要求は、CSI報告を送信するためのどんなスケジューリング情報またはリソースも示さなくてよい。

【0099】

50

[0103]チャンネル状態モジュール608はまた、(たとえば、PDDCH上のDCIメッセージとして)UE115に、第1のCSI測定リソースに関連するチャンネル状態報告送信要求を(たとえば、トランシーバ610と協調して)送信するように構成され得る。第1のCSI測定リソースは、CSI-RS(たとえば、NZP CSI-RS)リソースおよび/またはCSI-IMリソースを含み得る。チャンネル状態報告送信要求は、UE115が、第1のCSI測定リソースに基づいてそれが計算したCSIを含む報告を送信すべきであることを示し得る。CSI報告送信要求は、UE115が報告を送信するときなどのアップリンクリソース(たとえば、PUSCHリソース)を使用すべきかを示し得る。いくつかの事例では、チャンネル状態モジュール608は、第1のCSI測定リソースが位置する時間(たとえば、第1のCSI測定リソースの開始または終了)から第1の持続時間が経過した後に、チャンネル状態報告送信要求を送信し得る。第1の持続時間は、図3に関して説明されたように、(たとえば、3GPP仕様に定義され得るような)CSI計算タイムラインに基づき得る。いくつかの事例では、チャンネル状態モジュール608はまた、(たとえば、RRCシグナリングを介して、またはCSI計算要求の一部として)CSI報告を第1のCSI測定リソースに関連付けるためのタイマーの持続時間のための構成をUE115に示し得る。タイマー持続時間は、CSI報告に含まれることになる情報(CSI報告タイプ)に基づき得る(たとえば、タイマー持続時間は、CSI報告中により多くの情報があることになるとき、より大きくなり得る)。タイマー持続時間はまた、CSI報告に関連するコードブックタイプ、アンテナポートの数、チャンネル品質インジケータ(CQI)タイプ、および/またはプリコーディング行列インジケータ(PMI)タイプに基づき得る。

10

20

【0100】

[0104]チャンネル状態モジュール608はまた、チャンネル状態報告送信要求に応答して(たとえば、チャンネル状態報告送信要求中でチャンネル状態モジュール608によって示されるリソースを使用して、PUSCH上で、トランシーバ610と協調して)、第1のCSI測定リソースに関連するチャンネル状態報告を受信するように構成され得る。いくつかの態様では、チャンネル状態報告は、代わりに、異なるCSI測定リソースに関連し得る。たとえば、チャンネル状態モジュール608は、第1のCSI測定リソースの前に第2のCSI測定リソースのインジケーションをUE115に送信し得る。チャンネル状態モジュール608がCSI報告送信要求をいつ送信するかに応じて、チャンネル状態報告は、代わりに、第2のCSI測定リソースに基づき得る。たとえば、タイマー(たとえば、チャンネル状態モジュール608によって構成され得る、図5で説明されたタイマー)が動作している間にチャンネル状態モジュール608がCSI報告送信要求を送信する場合、チャンネル状態報告は、第1のCSI測定リソースに基づき得る。しかしながら、タイマーが(UE115がCSIを決定することを終了するには場合によってはあまりに早くに)開始される前に、または(場合によってはCSIがステイルであるとき)タイマーが満了した後にCSI報告送信要求が送信された場合、チャンネル状態モジュール608は、第2のCSI測定リソース、またはプレースホルダーデータに基づいて、代わりにCSI報告を受信し得る。これは、たとえば、BS105が、CSI報告を送信するための許可とともに、UL-SCHデータを送信するための許可またはHARQ確認応答を含んだ場合にあり得る。いくつかの事例では、たとえば、チャンネル状態モジュール608がCSI報告のためにのみアップリンクリソースをスケジュールした場合、チャンネル状態モジュール608は、まったくCSI報告を受信しないことがある。

30

40

【0101】

[0105]いくつかの態様では、BS105は、チャンネル状態モジュール608がCSI計算要求を送信した後に、およびチャンネル状態モジュール608がCSI報告送信要求を送信する前に、(たとえば、トランシーバ610と協調して)UE115にスケジューリング許可を送信し得る。BS115は、次いで、スケジューリング許可に基づいてUE115からアップリンク送信(たとえば、URLLCデータに関連する送信)を受信し得る。

【0102】

50

[0106]図示のように、トランシーバ610は、モデムサブシステム612と、RFユニット614とを含み得る。トランシーバ610は、UE115および/または500ならびに/あるいは別のコアネットワーク要素など、他のデバイスと双方向に通信するように構成され得る。モデムサブシステム612は、MCS、たとえば、LDPCコーディング方式、ターボコーディング方式、畳み込みコーディング方式、デジタルビームフォーミング方式などに従って、データを変調および/または符号化するように構成され得る。RFユニット614は、(アウトバウンド送信上の)モデムサブシステム612からの、あるいはUE115および/またはUE700などの別のソースから発生した送信の、変調/符号化されたデータ(たとえば、PDCCH信号、DLデータ、スケジューリング許可、RRC構成、基準信号、CSI-RS、CSI計算要求、CSI報告送信要求、CSI計算専用DCI、CSI報告専用CSIなど)を処理する(たとえば、アナログデジタル変換またはデジタルアナログ変換などを実施する)ように構成され得る。RFユニット614は、デジタルビームフォーミングとともにアナログビームフォーミングを実施するようにさらに構成され得る。トランシーバ610と一緒に組み込まれているものとして示されているが、モデムサブシステム612および/またはRFユニット614は、BS105が他のデバイスと通信することを可能にするためにBS105において互いに結合された別個のデバイスであり得る。

10

【0103】

[0107]RFユニット614は、1つまたは複数の他のデバイスへの送信のためのアンテナ616に、変調および/または処理されたデータ、たとえばデータパケット(あるいは、より一般的には、1つまたは複数のデータパケットおよび他の情報を含んでいることがあるデータメッセージ)を提供し得る。アンテナ616は、他のデバイスから送信されたデータメッセージをさらに受信し、受信されたデータメッセージをトランシーバ610における処理および/または復調に提供し得る。トランシーバ610は、復調および復号されたデータ(たとえば、PUSCH信号、ULデータ、ULURLLC、CSI報告)を、処理のためにチャネル状態モジュール608に提供し得る。アンテナ616は、複数の送信リンクを維持するために、同様のまたは異なる設計の複数のアンテナを含み得る。

20

【0104】

[0108]一例では、トランシーバ610は、UE115に、CSI計算要求を送信するように構成される。トランシーバ610は、UE115に、第1のCSI測定リソースに関連するCSI報告送信要求を送信し、CSI報告送信要求に応答してUE115から、第1のCSI測定リソースに関連するCSI報告を受信するようにさらに構成される。

30

【0105】

[0109]図7は、本開示のいくつかの態様による例示的なUE700のブロック図である。UE700は、図1において上記で論じられたUE115であり得る。図示のように、UE700は、プロセッサ702と、メモリ704と、チャネル状態モジュール708と、モデムサブシステム712および無線周波数(RF)ユニット714を含むトランシーバ710と、1つまたは複数のアンテナ716とを含み得る。これらの要素は、たとえば1つまたは複数のバスを介して、互いに直接または間接通信していることがあり得る。

【0106】

40

[0110]プロセッサ702は、本明細書で説明される動作を実施するように構成された中央処理ユニット(CPU)、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、コントローラ、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)デバイス、別のハードウェアデバイス、ファームウェアデバイス、またはそれらの任意の組合せを含み得る。プロセッサ702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の組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと併用される1つまたは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装され得る。

【0107】

[0111]メモリ704は、キャッシュメモリ(たとえば、プロセッサ702のキャッシュ

50

メモリ)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、磁気抵抗RAM(MRAM)、読取り専用メモリ(ROM)、プログラマブル読取り専用メモリ(PROM)、消去可能プログラマブル読取り専用メモリ(EPROM)、電気消去可能プログラマブル読取り専用メモリ(EEPROM)、フラッシュメモリ、固体メモリデバイス、ハードディスクドライブ、他の形態の揮発性および不揮発性メモリ、または異なるタイプのメモリの組合せを含み得る。一態様では、メモリ704は非一時的コンピュータ可読媒体を含む。メモリ704は、命令706を記憶するか、またはその上にそれを記録し得る。命令706は、プロセッサ702によって実行されたとき、プロセッサ702に、本開示の態様、たとえば、図6~図8、図10、および図12の態様に関してUE115に関して本明細書で説明される動作を実施させる命令を含み得る。命令706は、図4に関して上記で論じられたように任意のタイプのコンピュータ可読ステートメントを含むように広く解釈され得る、プログラムコードと呼ばれることもある。

10

【0108】

[0112]チャンネル状態モジュール708は、ハードウェア、ソフトウェア、またはそれらの組合せを介して実装され得る。たとえば、チャンネル状態モジュール708は、プロセッサ、回路、および/または、メモリ704に記憶され、プロセッサ702によって実行される命令706として実装され得る。いくつかの例では、チャンネル状態モジュール708は、モデムサブシステム712内に組み込まれ得る。たとえば、チャンネル状態モジュール708は、モデムサブシステム712内での(たとえば、DSPまたは汎用プロセッサによって実行される)ソフトウェア構成要素とハードウェア構成要素(たとえば、論理ゲートおよび回路)との組合せによって実装され得る。チャンネル状態モジュール708によって実施されるものとして説明される動作は、異なるモジュール、たとえば、トランシーバ710によって、またはそれとともに実施され得る。

20

【0109】

[0113]チャンネル状態モジュール708は、本開示の様々な態様、たとえば、図3~図5および図8の態様のために使用され得る。たとえば、チャンネル状態モジュール708は、(たとえば、トランシーバ710と協調して)BS105から、CSI計算要求を受信するように構成され得る。チャンネル状態モジュール708は、(本明細書では計算専用DCIとも呼ばれる)PDDCH中のダウンリンク制御情報(DCI)メッセージとしてCSI計算要求を受信し得、CSI計算要求は、CSI報告の送信のためのULリソースのどんな許可も含まなくてよい。言い換えれば、CSI計算要求は、CSI報告を送信するためのどんなスケジューリング情報も含まなくてよい。

30

【0110】

[0114]チャンネル状態モジュール708はまた、CSI計算要求に基づいて、第1のCSI測定リソースを識別するように構成され得る。CSI測定リソースは、CSI-RSおよび/またはCSI-IMリソースを含み得る。チャンネル状態モジュール708は、BS105から第1のCSI測定リソースの構成を(たとえば、CSI計算要求に含まれて、または別々に)受信し得る。

【0111】

[0115]チャンネル状態モジュール708はまた、(たとえば、プロセッサ702と協調して)第1のCSI測定リソースに基づいてCSIを決定するように構成され得る。チャンネル状態モジュール708は、CSIを決定するために、チャンネルおよび/または干渉測定を実施し得る。いくつかの事例では、チャンネル状態モジュール708は、得られたCSIをメモリ704に記憶し得る。その後、UE115は、他のタイプのアップリンクデータ(たとえば、URLLCデータ)を送信し続け得る。たとえば、UE115は、BS105からスケジューリング許可を受信し得、スケジューリング許可に基づいてアップリンクデータを送信し得る。いくつかの事例では、チャンネル状態モジュール708は、異なるCSI計算要求およびCSI測定リソースに対応する、そのメモリに記憶された複数のCSIを保持し得る。たとえば、チャンネル状態モジュール708は、第1のCSI測定リソースの前に第2のCSI測定リソースのインジケーションを受信していることがある。チ

40

50

チャンネル状態モジュール708は、第2の参照CSI測定リソースに基づいてチャンネルおよび/または干渉測定を実施し、得られたCSIをメモリ704に記憶し得る。チャンネル状態モジュール708は、複数のCSIをそのメモリ704に記憶し、維持し得る。いくつかの事例では、チャンネル状態モジュール708が記憶し得るCSIの数に限界があり得、チャンネル状態モジュール708は、メモリ704中のCSIの数が限界を超えた場合、記憶されたCSIを削除するか、または新たに計算されたCSIを記憶しないことがある。

【0112】

[0116]チャンネル状態モジュール708はまた、(たとえば、PDDCH上のDCIメッセージとして、トランシーバ710と協調して)BS105から、第1のCSI測定リソースに関連するチャンネル状態報告送信要求を受信するように構成され得る。チャンネル状態報告送信要求は、チャンネル状態モジュール708が、第1のCSI測定リソースに基づいてそれが計算したCSIを含む報告を今や送信すべきであることを示し得る。CSI報告送信要求は、チャンネル状態モジュール708が報告を送信するときどのアップリンクリソース(たとえば、PUSCHリソース)を使用すべきかを示し得る。チャンネル状態モジュール708は、次いで、(たとえば、トランシーバ710と協調して)BS105に、CSIを含むチャンネル状態報告を送信し得る。

【0113】

[0117]いくつかの事例では、チャンネル状態モジュール708は、CSI送信要求に応答して、もしあればどの記憶されたCSIをBS105に送信すべきかを決定するために、(図5に示されている)方法500で説明されたタイマーを採用し得る。たとえば、チャンネル状態モジュール708は、第1のCSI測定リソースが位置する時間(たとえば、第1のCSI測定リソースの開始または終了)から若干の期間(または持続時間)が経過した後、タイマーを開始(またはリセット)し得る。期間は、CSI測定リソースの終了時間と、チャンネル状態モジュール708が決定されたCSIを有し得たときとの間の(近似的に)最小ギャップであり得る。タイマー持続時間は、(たとえば、3GPP仕様に定義されている値に)事前構成され得る。代替的に、タイマー値は、(たとえば、RRCSignalingを通して)BS105によって示されるか、または(たとえば、CSI計算要求の一部として)BS105によって構成され得る。タイマー持続時間は、チャンネル状態モジュール708がCSI報告に含めることになる情報に基づき得る(たとえば、タイマー持続時間は、チャンネル状態モジュール708がCSI報告により多くの情報を含めることになるとき、より大きくなり得る)。タイマー持続時間はまた、CSI報告に関連するコードブックタイプ、アンテナポートの数、チャンネル品質インジケータ(CQI)タイプ、および/またはプリコーディング行列インジケータ(PMI)タイプに基づき得る。

【0114】

[0118]タイマーが動作している時間期間は、CSI報告送信要求を受信したことに応答して現在のCSI報告がBS105に送信されるべきである時間期間に対応し得る。たとえば、タイマーが動作している間にCSI報告送信要求が到着した場合、チャンネル状態モジュール708は、CSI報告中で、直前に計算された(すなわち、第1のCSI測定リソースに基づく)CSIを送信し得る。しかしながら、タイマーが開始する前にチャンネル状態モジュール708がCSI報告送信要求を受信した場合、チャンネル状態モジュール708は、要求されたチャンネル推定および/または干渉測定を完了することが可能な状態になっていない場合がある。タイマーが満了した後にCSI報告送信要求を受信された場合、それは、直前に計算されたCSIデータが今やスタイルであることを示し得る。タイマーが開始する前にCSI送信要求を受信されたとき、またはタイマーが満了した後にCSI送信要求を受信されたときの、いずれの場合も、チャンネル状態モジュール708は、現在のCSIではない(たとえば、以前に記憶された)CSIを送信し得る。たとえば、チャンネル状態モジュール708は、直近の(より後の)第1のCSI測定リソースではなく、第2の(より前の)CSI測定リソースに関して決定されたCSIを送信し得る。チャンネル状態モジュール708はまた、CSI報告中で実際のCSIではなくプレースホルダーデータを送信し得る。より古いCSIまたはプレースホルダーデータを送信することは

10

20

30

40

50

、たとえば、C S I 送信要求がその上で到着した送信が、U L - S C H データを送信するための許可または H A R Q 確認応答をも含んだとき、適切であり得る。代替的に、たとえば、C S I 送信要求が C S I 報告を送信するための許可のみを含んだ場合、チャネル状態モジュール 7 0 8 は、C S I 報告送信要求を完全に無視し得る（すなわち、C S I 報告を送信するのを控え得る）。いくつかの事例では、チャネル状態モジュール 7 0 8 はまた、タイマー満了に基づいて、メモリから、記憶された C S I を削除し得る。

【 0 1 1 5 】

[0119] 図示のように、トランシーバ 7 1 0 は、モデムサブシステム 7 1 2 と、R F ユニット 7 1 4 とを含み得る。トランシーバ 7 1 0 は、B S 1 0 5 などの他のデバイスと双方向に通信するように構成され得る。モデムサブシステム 7 1 2 は、変調およびコーディング方式（M C S）、たとえば、低密度パリティチェック（L D P C）コーディング方式、ターボコーディング方式、畳み込みコーディング方式、デジタルビームフォーミング方式などに従って、メモリ 7 0 4 および/またはチャネル状態モジュール 7 0 8 からのデータを変調および/または符号化するように構成され得る。R F ユニット 7 1 4 は、（アウトバウンド送信上の）モデムサブシステム 7 1 2 からの、あるいは U E 1 1 5 または B S 1 0 5 などの別のソースから発生した送信の、変調/符号化されたデータ（たとえば、P U S C H 信号、U L データ、U L U R L L C データ、C S I 報告）を処理する（たとえば、アナログデジタル変換またはデジタルアナログ変換などを実施する）ように構成され得る。R F ユニット 7 1 4 は、デジタルビームフォーミングとともにアナログビームフォーミングを実施するようにさらに構成され得る。トランシーバ 7 1 0 に一緒に組み込まれているものとして示されているが、モデムサブシステム 7 1 2 と R F ユニット 7 1 4 とは、U E 1 1 5 が他のデバイスと通信することを可能にするために U E 1 1 5 において互いに結合された別個のデバイスであり得る。

【 0 1 1 6 】

[0120] R F ユニット 7 1 4 は、1 つまたは複数の他のデバイスへの送信のためのアンテナ 7 1 6 に、変調および/または処理されたデータ、たとえばデータパケット（あるいは、より一般的には、1 つまたは複数のデータパケットおよび他の情報を含んでいることがあるデータメッセージ）を提供し得る。アンテナ 7 1 6 は、他のデバイスから送信されたデータメッセージをさらに受信し得る。アンテナ 7 1 6 は、受信されたデータメッセージをトランシーバ 7 1 0 における処理および/または復調に提供し得る。トランシーバ 7 1 0 は、復調および復号されたデータ（たとえば、P D C C H 信号、D L データ、スケジューリング許可、C S I - R S、C S I 報告要求、C S I 報告送信要求、C S I 計算専用 D C I、C S I 報告専用 C S I など）を、処理のためにチャネル状態モジュール 7 0 8 に提供し得る。アンテナ 7 1 6 は、複数の送信リンクを維持するために、同様のまたは異なる設計の複数のアンテナを含み得る。R F ユニット 7 1 4 はアンテナ 7 1 6 を構成し得る。

【 0 1 1 7 】

[0121] 一態様では、U E 7 0 0 は、異なる R A T（たとえば、N R および L T E）を実装する複数のトランシーバ 7 1 0 を含むことができる。一態様では、U E 7 0 0 は、複数の R A T（たとえば、N R および L T E）を実装する単一のトランシーバ 7 1 0 を含むことができる。一態様では、トランシーバ 7 1 0 は様々な構成要素を含むことができ、ここで、構成要素の異なる組合せは、異なる R A T を実装することができる。

【 0 1 1 8 】

[0122] 一例では、トランシーバ 7 1 0 は、B S 1 0 5 から、C S I 計算要求を受信するように構成される。プロセッサ 7 0 2 は、C S I 計算要求に基づいて、第 1 の C S I 測定リソースを識別し、第 1 の C S I 測定リソースに基づいて C S I を決定するように構成される。トランシーバ 7 1 0 は、C S I 計算要求の後に B S 1 0 5 から、第 1 の C S I 測定リソースに関連する C S I 報告送信要求を受信するようにさらに構成される。

【 0 1 1 9 】

[0123] 図 8 は、本開示のいくつかの態様によるワイヤレス通信方法 8 0 0 の流れ図である。方法 8 0 0 の態様は、ワイヤレス通信デバイスまたはステップを実施するための他の

10

20

30

40

50

好適な手段のコンピューティングデバイス（たとえば、プロセッサ、処理回路、および/または他の好適な構成要素）によって実行され得る。たとえば、UE 115または700などのワイヤレス通信デバイスは、方法800のステップを実行するために、プロセッサ702、メモリ704、チャンネル状態モジュール708、トランシーバ710、モデム712、および1つまたは複数のアンテナ716など、1つまたは複数の構成要素を利用し得る。方法800は、図3～図5に関して上記で説明された方法300、シーケンス400、および方法500におけるのと同様の機構を採用し得る。図示のように、方法800は、いくつかの列挙されたステップを含むが、方法800の態様は、これらの列挙されたステップの前に、後に、および間に、追加のステップを含み得る。いくつかの態様では、列挙されたステップのうちの1つまたは複数は、省略されるか、または異なる順序で実施され得る。

10

【0120】

[0124]ブロック802において、UE 115は、BS 105から、CSI計算要求を受信し得る。UE 115は、（本明細書では計算専用DCIとも呼ばれる）PDCCH中のダウンリンク制御情報（DCI）メッセージとしてCSI計算要求を受信し得、CSI計算要求は、CSI報告の送信のためのULリソースのどんな許可も含まなくてよい。言い換えれば、CSI計算要求は、CSI報告を送信するためのどんなスケジューリング情報も含まなくてよい。いくつかの事例では、UE 115は、ブロック802の態様を実施するために、プロセッサ702、メモリ704、チャンネル状態モジュール708、トランシーバ710、モデム712、および1つまたは複数のアンテナ716など、1つまたは複数の構成要素を利用し得る。

20

【0121】

[0125]ブロック804において、UE 115は、CSI計算要求に基づいて第1のCSI測定リソースを識別し得る。第1のCSI測定リソースは、CSI-RS（たとえば、NZP CSI-RS）および/またはCSI-IMリソースを含み得る。UE 115は、BSから、CSI計算要求の一部として、または、独立して、第1のCSI測定リソースの構成を受信し得る。いくつかの事例では、UE 115は、ブロック802の態様を実施するために、プロセッサ702およびチャンネル状態モジュール708など、1つまたは複数の構成要素を利用し得る。

【0122】

[0126]ブロック806において、UE 115は、第1のCSI測定リソースに基づいてCSIを決定し得る。UE 115は、CSIを決定するために、チャンネルおよび/または干渉測定を実施し得る。いくつかの事例では、UE 115は、得られたCSIをUE 115内のメモリ（たとえば、メモリ704）に記憶し得る。その後、UE 115は、他のタイプのアップリンクデータ（たとえば、URLLCデータ）を送信し続け得る。たとえば、UE 115は、BS 105からスケジューリング許可を受信し得、スケジューリング許可に基づいてアップリンクデータを送信し得る。いくつかの事例では、UE 115は、異なるCSI計算要求およびCSI測定リソースに対応する、そのメモリに記憶された複数のCSIを保持し得る。たとえば、CSI測定リソースの前に、UE 115は、第2のCSI測定リソースのインジケーションを受信していることがある。UE 115は、第2のCSI測定リソースに基づいてチャンネル推定および/または干渉測定を実施し、得られたCSIをメモリに記憶していることがある。UE 115は、複数のCSIをそのメモリに記憶し、維持し得る。いくつかの事例では、UE 115が記憶し得るCSIの数に限界があり得、UE 115は、メモリ中のCSIの数が増え限界を超えた場合、記憶されたCSIを削除するか、または新たに計算されたCSIを記憶しないことがある。いくつかの事例では、UE 115は、ブロック806の態様を実施するために、プロセッサ702、メモリ704、およびチャンネル状態モジュール708など、1つまたは複数の構成要素を利用し得る。

30

40

【0123】

[0127]ブロック808において、UE 115は、（たとえば、PDDCH上のDCIメ

50

ッセージとして) B S 1 0 5 から、C S I 測定リソースに関連するチャンネル状態報告送信要求を受信し得る。一例では、チャンネル状態報告送信要求(たとえば、報告専用 D C I) は、C S I トリガリング状態にマッピングする値を含む C S I 要求フィールドを含む。C S I トリガリング状態は、1 つまたは複数の C S I 報告構成に関連付けられ得る。各 C S I 報告構成は、B S 1 0 5 が報告のために要求している C S I 測定リソースを参照し得る。チャンネル状態報告送信要求は、U E 1 1 5 が、C S I 測定リソースに基づいてそれが計算した C S I を含む報告を送信すべきであることを示し得る。C S I 報告送信要求は、U E 1 1 5 が報告を送信するときどのアップリンクリソース(たとえば、P U S C H リソース)を使用すべきかを示し得る。U E 1 1 5 は、次いで、B S 1 0 5 に、C S I を含むチャンネル状態報告を送信し得る。

10

【 0 1 2 4 】

[0128]いくつかの事例では、U E 1 1 5 は、C S I 報告送信要求に応答して、もしあればどの記憶された C S I を B S 1 0 5 に送信すべきかを決定するために、(図 5 に示されている)方法 5 0 0 で説明されたタイマーを採用し得る。たとえば、U E 1 1 5 は、第 1 の C S I 測定リソースの終了時間(たとえば、C S I 測定リソースの最後のシンボルの終了)から若干の期間(または持続時間)が経過した後に、タイマーを開始(またはリセット)し得る。期間は、たとえば、図 3 を参照しながら上記で論じられた式(1)に示されているように、第 1 の C S I 測定リソースの最後のシンボルの終了時間、または C S I 計算要求を搬送する P D C C H (もしくは C O R E S E T) の終了時間から、C S I 報告送信要求を搬送し得る P D C C H (もしくは C O R E S E T) の最も早いシンボルの開始時間までの、(近似的に)最小ギャップであり得る。タイマー持続時間は、(たとえば、3 G P P 仕様に定義されている値に)事前構成され得る。代替的に、タイマー値は、(たとえば、R R C シグナリングを通して) B S 1 0 5 によって示されるか、または(たとえば、C S I 計算要求の一部として) B S 1 0 5 によって構成され得る。タイマー持続時間は、U E 1 1 5 が C S I 報告に含めることになる情報に基づき得る(たとえば、タイマー持続時間は、U E が C S I 報告により多くの情報を含めることになるとき、より大きくなり得る)。タイマー持続時間はまた、C S I 報告に関連するコードブックタイプ、アンテナポートの数、チャンネル品質インジケータ(C Q I)タイプ、および/またはプリコーディング行列インジケータ(P M I)タイプに基づき得る。

20

【 0 1 2 5 】

[0129]タイマーが動作している時間期間は、C S I 報告送信要求を受信したことに応答して現在の C S I 報告が B S 1 0 5 に送信されるべきである時間期間に対応し得る。たとえば、タイマーが動作している間に C S I 報告送信要求が到着した場合、U E 1 1 5 は、C S I 報告中で、直近に計算された(すなわち、第 1 の C S I 測定リソースに基づく) C S I を送信し得る。しかしながら、タイマーが開始する前に U E 1 1 5 が C S I 報告送信要求を受信した場合、U E 1 1 5 は、要求されたチャンネルおよび/または干渉測定を完了することが可能な状態になっていない場合がある。タイマーが満了した後に C S I 報告送信要求を受信された場合、それは、直近に計算された C S I データが今やステイルであることを示し得る。タイマーが開始する前に C S I 送信要求を受信されたとき、またはタイマーが満了した後に C S I 送信要求を受信されたときの、いずれの場合も、U E 1 1 5 は、現在の C S I ではない(たとえば、以前に記憶された) C S I を送信し得る。たとえば、U E 1 1 5 は、直近の(より後の)第 1 の C S I 測定リソースではなく、第 2 の(より前の) C S I 測定リソースに関して決定された C S I を送信し得る。

30

40

【 0 1 2 6 】

[0130]U E 1 1 5 はまた、C S I 報告中で実際の C S I ではなくブレースホルダーデータを送信し得る。より古い C S I またはブレースホルダーデータを送信することは、たとえば、C S I 送信要求がその上で到着した送信が、U L - S C H データを送信するための許可または H A R Q 確認応答をも含んだとき、適切であり得る。代替的に、たとえば、C S I 送信要求が C S I 報告を送信するための許可のみを含んだ場合、U E 1 1 5 は、C S I 報告送信要求を完全に無視し得る(すなわち、C S I 報告を送信するのを控え得る)。

50

いくつかの事例では、UE 115はまた、(CSIについて受信されたCSI報告送信要求がないので)タイマー満了に基づいて、メモリから、記憶されたCSIを削除し得る。いくつかの事例では、UE 115は、ブロック808の態様を実施するために、プロセッサ702、メモリ704、チャネル状態モジュール708、トランシーバ710、モデム712、および1つまたは複数のアンテナ716など、1つまたは複数の構成要素を利用し得る。

【0127】

[0131]図9は、本開示のいくつかの態様によるワイヤレス通信方法900の流れ図である。方法900の態様は、ワイヤレス通信デバイスまたはステップを実施するための他の好適な手段のコンピューティングデバイス(たとえば、プロセッサ、処理回路、および/または他の好適な構成要素)によって実行され得る。たとえば、BS105または600などのワイヤレス通信デバイスは、方法900のステップを実行するために、プロセッサ602、メモリ604、チャネル状態モジュール608、トランシーバ610、モデム612、および1つまたは複数のアンテナ616など、1つまたは複数の構成要素を利用し得る。方法900は、図3~図5に関して上記で説明された方法300、シーケンス400、および方法500におけるのと同様の機構を採用し得る。図示のように、方法900は、いくつかの列挙されたステップを含むが、方法900の態様は、これらの列挙されたステップの前に、後に、および間に、追加のステップを含み得る。いくつかの態様では、列挙されたステップのうちの1つまたは複数は、省略されるか、または異なる順序で実施され得る。

【0128】

[0132]ブロック902において、BS105は、UE115にCSI計算要求を送信し得る。BS115は、(本明細書では計算専用DCIとも呼ばれる)PDCCH中のダウンリンク制御情報(DCI)メッセージとしてCSI計算要求を送信し得、CSI計算要求は、UE115によるCSI報告の送信のためのULリソースのどんな許可も含まなくてよい。言い換えれば、CSI計算要求は、CSI報告を送信するためのどんなスケジューリング情報またはリソースも示さなくてよい。いくつかの実施形態では、CSI計算要求は、CSI-RS(たとえば、NZP CSI-RS)またはCSI-IMリソースを含み得る、第1のCSI測定リソースの構成を含み得る。いくつかの実施形態では、BS105は、UE115に第1のCSI測定リソースの構成を別々に送信し得る。いくつかの事例では、BS105は、ブロック902の態様を実施するために、プロセッサ602、メモリ604、チャネル状態モジュール608、トランシーバ610、モデム612、および1つまたは複数のアンテナ616など、1つまたは複数の構成要素を利用し得る。

【0129】

[0133]ブロック906において、BS105は、(たとえば、PDDCH上のDCIメッセージとして)UE115に、第1のCSI測定リソースに関連するチャネル状態報告送信要求を送信し得る。一例では、チャネル状態報告送信要求(たとえば、報告専用DCI)は、CSITリガリング状態にマッピングする値を含むCSI要求フィールドを含む。CSITリガリング状態は、1つまたは複数のCSI報告構成に関連付けられ得る。各CSI報告構成は、BS105が報告のために要求しているCSI測定リソースを参照し得る。CSI報告送信要求によって参照されるCSI測定リソースは、CSI計算要求によって参照される第1のCSI測定リソースに対応し得る。チャネル状態報告送信要求は、UE115が、第1のCSI測定リソースに基づいてそれが計算したCSIを含む報告を送信すべきであることを示し得る。CSI報告送信要求は、UE115が報告を送信するときどのアップリンクリソース(たとえば、PUSCHリソース)を使用すべきかを示し得る。いくつかの事例では、BS105は、第1のCSI測定リソースの終了時間から(たとえば、CSI測定リソースの最後のシンボルの終了から)第1の持続時間が経過した後に、チャネル状態報告送信要求を送信し得る。第1の持続時間は、図3に関して説明されたように、CSI計算タイムラインに基づき得る。いくつかの事例では、BS105はまた、(たとえば、RRCSigナリングを介して、またはCSI計算要求の一部とし

10

20

30

40

50

て) C S I 報告を第 1 の C S I 測定リソースに関連付けるためのタイマーの持続時間のための構成を U E 1 1 5 に示し得る。タイマー持続時間は、C S I 報告に含まれることになる情報に基づき得る(たとえば、タイマー持続時間は、C S I 報告中により多くの情報があることになるとき、より大きくなり得る)。タイマー持続時間はまた、C S I 報告に関連するコードブックタイプ、アンテナポートの数、チャネル品質インジケータ(C Q I)タイプ、および/またはプリコーディング行列インジケータ(P M I)タイプに基づき得る。いくつかの事例では、B S 1 0 5 は、ブロック 9 0 4 の態様を実施するために、プロセッサ 6 0 2、メモリ 6 0 4、チャネル状態モジュール 6 0 8、トランシーバ 6 1 0、モデム 6 1 2、および 1 つまたは複数のアンテナ 6 1 6 など、1 つまたは複数の構成要素を利用し得る、1 つまたは複数の構成要素を利用し得る。

10

【0130】

[0134]ブロック 9 0 8 において、B S 1 0 5 は、チャネル状態報告送信要求にตอบสนองして(たとえば、チャネル状態報告送信要求中で B S 1 0 5 によって示されるリソースを使用して、P U S C H 上で)、第 1 の C S I 測定リソースに関連するチャネル状態報告を受信し得る。いくつかの態様では、チャネル状態報告は、代わりに、異なる C S I 測定リソースに関連し得る。たとえば、B S 1 0 5 は、第 1 の C S I 測定リソースの前に第 2 の C S I 測定リソースを U E 1 1 5 に示し得る。B S 1 1 5 が C S I 報告送信要求をいつ送信するかに応じて、チャネル状態報告は、代わりに、第 2 の C S I 測定リソースに基づき得る。たとえば、タイマー(たとえば、ブロック 9 0 6 に関して論じられるように B S 1 0 5 によって構成され得る、図 5 で説明されたタイマー)が動作している間に U E 1 1 5 が C S I 報告送信要求を受信した場合、チャネル状態報告は、第 1 の C S I 測定リソースに基づき得る。しかしながら、タイマーが(U E 1 1 5 が C S I を決定することを終了するには場合によってはあまりに早くに)開始される前に、または(場合によっては C S I がステイルであるとき)タイマーが満了した後に C S I 報告送信要求が U E 1 1 5 によって受信された場合、B S 1 0 5 は、第 2 の C S I 測定リソース、またはプレースホルダーデータに基づいて、代わりに C S I 報告を受信し得る。これは、たとえば、B S 1 0 5 が、C S I 報告を送信するための許可とともに、U L - S C H データを送信するための許可または H A R Q 確認応答を含んだ場合にあり得る。いくつかの事例では、たとえば、B S 1 0 5 が C S I 報告のためにのみアップリンクリソースをスケジューリングした場合、B S 1 0 5 は、まったく C S I 報告を受信しないことがある。

20

30

【0131】

[0135]いくつかの事例では、B S 1 0 5 は、C S I 計算要求の後に、および C S I 報告送信要求の前に、U E 1 1 5 にスケジューリング許可を送信し得る。B S 1 1 5 は、次いで、スケジューリング許可に基づいて U E 1 1 5 からアップリンク送信(たとえば、U R L L C データに関連する送信)を受信し得る。

【0132】

[0136]情報と信号とは、様々な異なる技術と技法とのうちのいずれかを使用して表され得る。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、磁界または磁性粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表され得る。

40

【0133】

[0137]本明細書の開示に関して説明された様々な例示的なブロックとモジュールとは、汎用プロセッサ、D S P、A S I C、F P G A または他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、あるいは本明細書で説明された機能を実施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施され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサは、コンピューティングデバイスの組合せ(たとえば、D S P 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、D S P コアと連携する 1 つまた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

50

る。

【 0 1 3 4 】

[0138]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で実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。他の例および実装形態は、本開示の範囲および添付の特許請求の範囲内にある。たとえば、ソフトウェアの性質により、上記で説明された機能は、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
10
実装する特徴はまた、機能の部分が、異なる物理的ロケーションに実装されるように分散されることを含めて、様々な位置に物理的に配置され得る。また、特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用されるとき、項目のリスト(たとえば、「のうちの少なくとも1つ」または「のうちの1つまたは複数」などの語句が後に続く項目のリスト)中で使用される「または」は、包含的リストを示し、したがって、たとえば、[A、 B、 または C のうちの少なくとも1つ] のリストは、 A または B または C または A B または A C または B C または A B C (すなわち、 A および B および C) を意味する。

【 0 1 3 5 】

[0139]当業者が今や諒解するように、目下の特定の適用例に応じて、多くの変更形態と、置換形態と、変形形態とは、本開示のデバイスの材料、装置、構成および使用方法にお
20
いておよびそれらに対して、その趣旨と範囲とから逸脱することなく行われ得る。これに照らして、本開示の範囲は、そのいくつかの例としてであるにすぎないように、本明細書で例示および説明された特定の実施形態の範囲に限定されるべきではなく、むしろ、以下に添付された特許請求の範囲およびそれらの機能的均等物の範囲と完全に相応しているべきである。

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【 C 1 】

ユーザ機器 (U E) によって実施されるワイヤレス通信の方法であって、
基地局 (B S) から、チャネル状態情報 (C S I) 計算要求を受信することと、
前記 C S I 計算要求に基づいて、第 1 の C S I 測定リソースを識別することと、
前記第 1 の C S I 測定リソースに基づいて、 C S I を決定することと、
前記 C S I 計算要求の後に前記 B S から、前記第 1 の C S I 測定リソースに関連する C S I 報告送信要求を受信することと、
を備える、方法。

【 C 2 】

前記 C S I 計算要求を前記受信することは、
前記 B S から、前記第 1 の C S I 測定リソースの構成を備える前記 C S I 計算要求を受信すること、
を備える、 C 1 に記載の方法。

【 C 3 】

前記 B S から、前記第 1 の C S I 測定リソースのための構成を受信すること、
をさらに備える、 C 1 に記載の方法。

【 C 4 】

前記 C S I 報告送信要求に回答して前記 B S に、前記 C S I を含む C S I 報告を送信すること、
をさらに備える、 C 1 に記載の方法。

【 C 5 】

前記第 1 の C S I 測定リソースの終了時間から第 1 の持続時間が経過した後に、タイマーを開始すること、
をさらに備える、 C 1 に記載の方法。

10

20

30

40

50

— [C 6]

前記第 1 の C S I 測定リソースの前記終了時間は、前記 C S I 測定リソースの最後のシンボルの終了である、C 5 に記載の方法。

— [C 7]

前記 U E のメモリに、前記決定された C S I を記憶することと、
前記タイマーが進行中である間に前記 C S I 報告送信要求が受信されたことに基づいて、前記 C S I 報告送信要求に回答して前記 B S に、前記記憶された C S I を含む C S I 報告を送信することと、
をさらに備える、C 1 または C 5 に記載の方法。

— [C 8]

前記タイマーが開始する前にまたは前記タイマーが満了した後に前記 C S I 報告送信要求が受信されたことに基づいて、C S I 報告を送信するのを控えること、
をさらに備える、C 1 または C 5 に記載の方法。

— [C 9]

前記 B S から、前記第 1 の C S I 測定リソースよりも早く第 2 の C S I 測定リソースのインジケーションを受信することと、
前記タイマーが開始する前にまたは前記タイマーが満了した後に前記 C S I 報告送信要求が受信されたことに基づいて、前記 C S I 報告送信要求に回答して前記 B S に、前記第 2 の C S I 測定リソースに関連する C S I を含む C S I 報告を送信することと、
をさらに備える、C 1 または C 5 に記載の方法。

— [C 1 0]

前記タイマーの持続時間は事前構成される、C 5 に記載の方法。

— [C 1 1]

前記 B S から、前記タイマーの持続時間のための構成を受信すること、
をさらに備える、C 5 に記載の方法。

— [C 1 2]

前記タイマーの前記持続時間の前記構成を前記受信することは、
前記 B S から、無線リソース制御 (R R C) シグナリングを介して前記タイマーの前記持続時間のための前記構成を受信すること、
を備える、C 1 1 に記載の方法。

— [C 1 3]

前記タイマーの持続時間は、前記 C S I に基づいて C S I 報告に含まれるべき情報に基づき、C 5 に記載の方法。

— [C 1 4]

前記タイマーの持続時間は、C S I 報告に関連するコードブックタイプ、アンテナポートの数、チャンネル品質インジケータ (C Q I) タイプ、またはプリコーディング行列インジケータ (P M I) タイプのうち少なくとも 1 つに基づく、C 5 に記載の方法。

— [C 1 5]

前記 U E のメモリに、前記決定された C S I を記憶することと、
前記タイマーの満了に基づいて前記メモリから前記決定された C S I を削除することと、
をさらに備える、C 5 に記載の方法。

— [C 1 6]

前記 C S I 計算要求を前記受信することは、
前記 C S I 計算要求を含む第 1 のダウンリンク制御情報 (D C I) を受信すること、
を備え、前記 C S I 報告送信要求を前記受信することは、
前記 C S I 報告送信要求を含む第 2 の D C I を受信すること、
を備える、C 1 に記載の方法。

— [C 1 7]

前記 C S I 計算要求は、C S I 報告の送信のためのどんなリソースも示さず、前記 C S I 報告送信要求は、前記 C S I 報告の送信のためのリソースを示す、C 1 に記載の方法。

10

20

30

40

50

[C 1 8]

前記 C S I を記憶することは、
記憶された C S I の数が限界を下回ることに基づいて、前記 U E の前記メモリに、前記
決定された C S I を記憶すること、
を備える、C 7 に記載の方法。

[C 1 9]

前記第 1 の C S I 測定リソースは、チャンネル状態情報基準信号 (C S I - R S) リソー
スを含む、C 1 に記載の方法。

[C 2 0]

前記 C S I - R S リソースは、非 0 電力 (N Z P) C S I - R S リソースである、C 1
9 に記載の方法。

10

[C 2 1]

前記第 1 の C S I 測定リソースは、C S I 干渉測定 (C S I - I M) リソースを含む、
C 1 に記載の方法。

[C 2 2]

前記 C S I 計算要求の後、かつ前記 C S I 報告送信要求の前に、前記 B S から、スケジ
ューリング許可を受信することと、
前記スケジューリング許可に基づいて、前記 B S にアップリンクデータ送信を送信する
ことと、
をさらに備える、C 1 に記載の方法。

20

[C 2 3]

前記アップリンクデータ送信は、超高信頼低レイテンシ通信 (U R L L C) に関連付け
られる、C 2 2 に記載の方法。

[C 2 4]

基地局 (B S) によって実施されるワイヤレス通信の方法であって、
ユーザ機器 (U E) に、チャンネル状態情報 (C S I) 計算要求を送信することと、
前記 U E に、第 1 の C S I 測定リソースに関連する C S I 報告送信要求を送信すること
と、
前記 C S I 報告送信要求に応答して前記 U E から、前記第 1 の C S I 測定リソースに関
連する C S I 報告を受信することと、
を備える、方法。

30

[C 2 5]

前記 C S I 計算要求を前記送信することは、
前記 U E に、前記第 1 の C S I 測定リソースの構成を備える前記 C S I 計算要求を送信
すること、を備える、C 2 4 に記載の方法。

[C 2 6]

前記 U E に、前記第 1 の C S I 測定リソースのための構成を送信すること、
をさらに備える、C 2 4 に記載の方法。

[C 2 7]

前記 C S I 報告送信要求を前記送信することは、
前記第 1 の C S I 測定リソースの終了時間から第 1 の持続時間が経過した後に、前記 C
S I 報告送信要求を送信すること、
を備える、C 2 4 に記載の方法。

40

[C 2 8]

前記第 1 の C S I 測定リソースの前記終了時間は、前記 C S I 測定リソースの最後のシ
ンボルの終了である、C 2 7 に記載の方法。

[C 2 9]

C S I 計算タイムラインに基づいて前記第 1 の持続時間を決定すること、
をさらに備える、C 2 7 に記載の方法。

[C 3 0]

50

前記UEに、前記CSI報告を前記第1のCSI測定リソースに関連付けるためのタイマーの持続時間のための構成を送信すること、
をさらに備える、C24に記載の方法。

[C31]

前記タイマーの前記持続時間の前記構成を前記送信することは、
前記UEに、無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して、前記タイマーの前記持続時間のための前記構成を送信すること、
を備える、C30に記載の方法。

[C32]

前記CSIに基づくCSI報告に含まれるべき情報に基づいて前記タイマーの前記持続時間を決定すること、
をさらに備える、C30に記載の方法。

[C33]

CSI報告に関連するコードブックタイプ、アンテナポートの数、チャネル品質インジケータ(CQI)タイプ、またはプリコーディング行列インジケータ(PMI)タイプのうちの少なくとも1つに基づいて、前記タイマーの前記持続時間を決定すること、
をさらに備える、C30に記載の方法。

[C34]

前記UEに、前記第1のCSI測定リソースよりも早く第2のCSI測定リソースのインジケーションを送信すること、

前記CSI報告送信要求に 응답して前記UEから、前記第2のCSI測定リソースに関連するCSIを含むCSI報告を受信すること、
をさらに備える、C24に記載の方法。

[C35]

前記CSI計算要求は、CSI報告の送信のためのどんなリソースも示さず、前記CSI報告送信要求は、前記CSI報告の送信のためのリソースを示す、C24に記載の方法。

[C36]

前記CSI計算要求を前記送信することは、
前記CSI計算要求を含む第1のダウンリンク制御情報(DCI)を送信すること、を備え、

前記CSI報告送信要求を前記送信することは、

前記CSI報告送信要求を含む第2のDCIを送信すること、を備える、
C24に記載の方法。

[C37]

前記第1のCSI測定リソースは、チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)リソースを含む、C24に記載の方法。

[C38]

前記CSI-RSリソースは、非0電力(NZP)CSI-RSリソースである、C37に記載の方法。

[C39]

前記第1のCSI測定リソースは、CSI干渉測定(CSI-IM)リソースを含む、C24に記載の方法。

[C40]

前記CSI計算要求の後、かつ前記CSI報告送信要求の前に、前記UEに、スケジューリング許可を送信すること、

前記スケジューリング許可に基づいて、前記UEからアップリンクデータ送信を受信すること、
をさらに備える、C24に記載の方法。

[C41]

前記アップリンクデータ送信は、超高信頼低レイテンシ通信(URLLC)に関連付け

10

20

30

40

50

られる、C 4 0 に記載の方法。

— [C 4 2]

ユーザ機器 (U E) であって、
基地局 (B S) から、チャネル状態情報 (C S I) 計算要求を受信するように構成された
トランシーバと、

前記 C S I 計算要求に基づいて、第 1 の C S I 測定リソースを識別し、

前記第 1 の C S I 測定リソースに基づいて、C S I を決定する

ように構成されたプロセッサと、

を備え、前記トランシーバは、

前記 C S I 計算要求の後に前記 B S から、前記第 1 の C S I 測定リソースに関連する C S I 報告送信要求を受信するようにさらに構成された、U E。

10

— [C 4 3]

前記 C S I 計算要求を受信するように構成された前記トランシーバは、

前記 B S から、前記第 1 の C S I 測定リソースの構成を備える前記 C S I 計算要求を受
信するようにさらに構成された、C 4 2 に記載の U E。

— [C 4 4]

前記トランシーバは、

前記 B S から、前記第 1 の C S I 測定リソースのための構成を受信するようにさらに構
成された、C 4 2 に記載の U E。

— [C 4 5]

前記トランシーバは、

前記 C S I 報告送信要求に回答して前記 B S に、前記 C S I を含む C S I 報告を送信す
るようにさらに構成された、C 4 2 に記載の U E。

20

— [C 4 6]

前記プロセッサは、

前記第 1 の C S I 測定リソースの終了時間から第 1 の持続時間が経過した後に、タイマ
ーを開始するようにさらに構成された、C 4 2 に記載の U E。

— [C 4 7]

前記第 1 の C S I 測定リソースの前記終了時間は、前記 C S I 測定リソースの最後のシ
ンボルの終了である、C 4 6 に記載の U E。

30

— [C 4 8]

メモリをさらに備え、

前記プロセッサは、

前記メモリに、前記決定された C S I を記憶するようにさらに構成され、

前記トランシーバは、

前記タイマーが進行中である間に前記 C S I 報告送信要求が受信されたことに基づいて
、前記 C S I 報告送信要求に回答して前記 B S に、前記記憶された C S I を含む C S I 報
告を送信するようにさらに構成された、C 4 2 または C 4 6 に記載の U E。

— [C 4 9]

前記プロセッサは、

前記タイマーが開始する前にまたは前記タイマーが満了した後に前記 C S I 報告送信要
求が受信されたことに基づいて、C S I 報告を送信するのを控えるようにさらに構成され
た、C 4 2 または C 4 6 に記載の U E。

40

— [C 5 0]

前記トランシーバは、

前記 B S から、前記第 1 の C S I 測定リソースよりも早く第 2 の C S I 測定リソースの
インジケーションを受信することと、

前記タイマーが開始する前にまたは前記タイマーが満了した後に前記 C S I 報告送信要
求が受信されたことに基づいて、前記 C S I 報告送信要求に回答して前記 B S に、前記第
2 の C S I 測定リソースに関連する C S I を含む C S I 報告を送信することと、

50

を行うようにさらに構成された、C 4 2 または C 4 6 に記載の U E。

— [C 5 1]

前記タイマーの持続時間が事前構成された、C 4 6 に記載の U E。

— [C 5 2]

前記トランシーバは、

前記 B S から、前記タイマーの持続時間のための構成を受信するようにさらに構成された、C 4 6 に記載の U E。

— [C 5 3]

前記タイマーの前記持続時間の前記構成を受信するように構成された前記トランシーバは、

前記 B S から、無線リソース制御 (R R C) シグナリングを介して前記タイマーの前記持続時間のための前記構成を受信するようにさらに構成された、C 5 2 に記載の U E。

— [C 5 4]

前記タイマーの持続時間は、前記 C S I に基づいて C S I 報告に含まれるべき情報に基づき、C 4 6 に記載の U E。

— [C 5 5]

前記タイマーの持続時間は、C S I 報告に関連するコードブックタイプ、アンテナポートの数、チャネル品質インジケータ (C Q I) タイプ、またはプリコーディング行列インジケータ (P M I) タイプのうち少なくとも 1 つに基づく、C 4 6 に記載の U E。

— [C 5 6]

メモリをさらに備え、

前記プロセッサは、

前記メモリに、前記決定された C S I を記憶することと、

前記タイマーの満了に基づいて前記メモリから前記決定された C S I を削除することとを行うようにさらに構成された、C 4 6 に記載の U E。

— [C 5 7]

前記 C S I 計算要求を受信するように構成された前記トランシーバは、

前記 C S I 計算要求を含む第 1 のダウンリンク制御情報 (D C I) を受信するようにさらに構成され、

前記 C S I 報告送信を受信するように構成された前記トランシーバは、

前記 C S I 報告送信要求を含む第 2 の D C I を受信するようにさらに構成された、C 4 2 に記載の U E。

— [C 5 8]

前記 C S I 計算要求は、C S I 報告の送信のためのどんなリソースも示さず、前記 C S I 報告送信要求は、前記 C S I 報告の送信のためのリソースを示す、C 4 2 に記載の U E。

— [C 5 9]

前記 C S I を記憶するように構成された前記プロセッサは、

記憶された C S I の数が限界を下回ることに基づいて、前記メモリに、前記決定された C S I を記憶するようにさらに構成された、C 4 8 に記載の U E。

— [C 6 0]

前記第 1 の C S I 測定リソースは、チャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) リソースを含む、C 4 2 に記載の U E。

— [C 6 1]

前記 C S I - R S リソースは、非 0 電力 (N Z P) C S I - R S リソースである、C 4 2 に記載の U E。

— [C 6 2]

前記第 1 の C S I 測定リソースは、C S I 干渉測定 (C S I - I M) リソースを含む、C 4 2 に記載の U E。

— [C 6 3]

前記トランシーバは、

10

20

30

40

50

前記 C S I 計算要求の後、かつ前記 C S I 報告送信要求の前に、前記 B S から、スケジューリング許可を受信することと、

前記スケジューリング許可に基づいて、前記 B S にアップリンクデータ送信を送信することと、

を行うようにさらに構成された、C 4 2 に記載の U E。

[C 6 4]

前記アップリンクデータ送信は、超高信頼低レイテンシ通信 (U R L L C) に関連付けられた、C 6 3 に記載の U E。

[C 6 5]

基地局 (B S) であって、

プロセッサと、

トランシーバと、を備え、前記トランシーバは、

ユーザ機器 (U E) に、チャンネル状態情報 (C S I) 計算要求を送信することと、

前記 U E に、第 1 の C S I 測定リソースに関連する C S I 報告送信要求を送信することと、

前記 C S I 報告送信要求に応答して前記 U E から、前記第 1 の C S I 測定リソースに関連する C S I 報告を受信することと、

を行うように構成された、B S。

[C 6 6]

前記 C S I 計算要求を送信するように構成された前記トランシーバは、

前記 U E に、前記第 1 の C S I 測定リソースの構成を備える前記 C S I 計算要求を送信するようにさらに構成された、C 6 5 に記載の B S。

[C 6 7]

前記トランシーバは、

前記 U E に、前記第 1 の C S I 測定リソースのための構成を送信するようにさらに構成された、C 6 5 に記載の B S。

[C 6 8]

前記 C S I 報告送信要求を送信するように構成された前記トランシーバを前記送信することは、

前記第 1 の C S I 測定リソースの終了時間から第 1 の持続時間が経過した後に、前記 C S I 報告送信要求を送信するように構成された、C 6 5 に記載の B S。

[C 6 9]

前記第 1 の C S I 測定リソースの前記終了時間は、前記 C S I 測定リソースの最後のシンボルの終了である、C 6 8 に記載の B S。

[C 7 0]

前記プロセッサは、

C S I 計算タイムラインに基づいて前記第 1 の持続時間を決定するように構成された、C 6 8 に記載の B S。

[C 7 1]

前記トランシーバは、

前記 U E に、前記 C S I 報告を前記第 1 の C S I 測定リソースに関連付けるためのタイマーの持続時間のための構成を送信するようにさらに構成された、C 6 5 に記載の B S。

[C 7 2]

前記タイマーの前記持続時間の前記構成を送信するように構成された前記トランシーバは、

前記 U E に、無線リソース制御 (R R C) シグナリングを介して、前記タイマーの前記持続時間のための前記構成を送信するようにさらに構成された、C 7 1 に記載の B S。

[C 7 3]

前記プロセッサは、

前記 C S I に基づく C S I 報告に含まれるべき情報に基づいて前記タイマーの前記持続

10

20

30

40

50

時間を決定するように構成された、C 7 1 に記載の B S。

— [C 7 4]

前記プロセッサは、

C S I 報告に関連するコードブックタイプ、アンテナポートの数、チャネル品質インジケータ (C Q I) タイプ、またはプリコーディング行列インジケータ (P M I) タイプのうち少なくとも 1 つに基づいて、前記タイマーの前記持続時間を決定するように構成された、C 7 1 に記載の B S。

— [C 7 5]

前記トランシーバは、

前記 U E に、前記第 1 の C S I 測定リソースよりも早く第 2 の C S I 測定リソースのインジケーションを送信することと、

前記 C S I 報告送信要求にตอบสนองして前記 U E から、前記第 2 の C S I 測定リソースに関連する C S I を含む C S I 報告を受信することと、

を行うようにさらに構成された、C 6 5 に記載の B S。

— [C 7 6]

前記 C S I 計算要求は、C S I 報告の送信のためのどんなリソースも示さず、前記 C S I 報告送信要求は、前記 C S I 報告の送信のためのリソースを示す、C 6 5 に記載の B S。

— [C 7 7]

前記 C S I 計算要求を送信するように構成された前記トランシーバは、

前記 C S I 計算要求を含む第 1 のダウンリンク制御情報 (D C I) を送信するようにさらに構成され、

前記 C S I 報告送信要求を送信するように構成された前記トランシーバは、

前記 C S I 報告送信要求を含む第 2 の D C I を送信するようにさらに構成された、C 6 5 に記載の B S。

— [C 7 8]

前記第 1 の C S I 測定リソースは、チャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) リソースを含む、C 6 5 に記載の B S。

— [C 7 9]

前記 C S I - R S リソースは、非 0 電力 (N Z P) C S I - R S リソースである、C 7 8 に記載の B S。

— [C 8 0]

前記第 1 の C S I 測定リソースは、C S I 干渉測定 (C S I - I M) リソースを含む、C 6 5 に記載の B S。

— [C 8 1]

前記トランシーバは、

前記 C S I 計算要求の後、かつ前記 C S I 報告送信要求の前に、前記 U E に、スケジューリング許可を送信することと、

前記スケジューリング許可に基づいて、前記 U E からアップリンクデータ送信を受信することと、

を行うようにさらに構成された、C 6 5 に記載の B S。

— [C 8 2]

前記アップリンクデータ送信は、超高信頼低レイテンシ通信 (U R L L C) に関連付けられた、C 8 1 に記載の B S。

— [C 8 3]

プログラムコードを記録した非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記プログラムコードが、

基地局 (B S) から、チャネル状態情報 (C S I) 計算要求を受信することをユーザ機器 (U E) に行わせるためのコードと、

前記 C S I 計算要求に基づいて、第 1 の C S I 測定リソースを識別することを前記 U E に行わせるためのコードと、

10

20

30

40

50

前記第 1 の C S I 測定リソースに基づいて、C S I を決定することを前記 U E に行わせるためのコードと、

前記 C S I 計算要求の後に前記 B S から、前記第 1 の C S I 測定リソースに関連する C S I 報告送信要求を受信することを前記 U E に行わせるためのコードと、
を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 8 4]

前記 C S I 計算要求を受信することを前記 U E に行わせるための前記コードは、
前記 B S から、前記第 1 の C S I 測定リソースの構成を備える前記 C S I 計算要求を受信することを前記 U E に行わせるためのコードを備える、C 8 3 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 8 5]

前記プログラムコードは、
前記 B S から、前記第 1 の C S I 測定リソースのための構成を受信することを前記 U E に行わせるためのコードをさらに備える、C 8 3 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 8 6]

前記プログラムコードは、
前記 C S I 報告送信要求に回答して前記 B S に、前記 C S I を含む C S I 報告を送信することを前記 U E に行わせるためのコードをさらに備える、C 8 3 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 8 7]

前記プログラムコードは、
前記第 1 の C S I 測定リソースの終了時間から第 1 の持続時間が経過した後に、タイマーを開始することを前記 U E に行わせるためのコードをさらに備える、C 8 3 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 8 8]

前記第 1 の C S I 測定リソースの前記終了時間は、前記 C S I 測定リソースの最後のシンボルの終了である、C 8 7 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 8 9]

前記プログラムコードは、
前記 U E のメモリに、前記決定された C S I を記憶することを前記 U E に行わせるためのコードと、

前記タイマーが進行中である間に前記 C S I 報告送信要求を受信されたことに基づいて、前記 C S I 報告送信要求に回答して前記 B S に、前記記憶された C S I を含む C S I 報告を送信することを前記 U E に行わせるためのコードと、
をさらに備える、C 8 3 または C 8 7 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 9 0]

前記プログラムコードは、
前記タイマーが開始する前にまたは前記タイマーが満了した後に前記 C S I 報告送信要求を受信されたことに基づいて、C S I 報告を送信するのを控えることを前記 U E に行わせるためのコードをさらに備える、C 8 3 または C 8 7 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 9 1]

前記プログラムコードは、
前記 B S から、前記第 1 の C S I 測定リソースよりも早く第 2 の C S I 測定リソースのインジケーションを受信することを前記 U E に行わせるためのコードと、

前記タイマーが開始する前にまたは前記タイマーが満了した後に前記 C S I 報告送信要求を受信されたことに基づいて、前記 C S I 報告送信要求に回答して前記 B S に、前記第 2 の C S I 測定リソースに関連する C S I を含む C S I 報告を送信することを前記 U E に行わせるためのコードと、

をさらに備える、C 8 3 または C 8 7 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

10

20

30

40

50

— [C 9 2]

前記タイマーの持続時間は事前構成される、C 8 7 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

— [C 9 3]

前記プログラムコードは、

前記 B S から、前記タイマーの持続時間ための構成を受信することを前記 U E に行わせるためのコードをさらに備える、C 8 7 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

— [C 9 4]

前記タイマーの前記持続時間の前記構成を受信することを前記 U E に行わせるための前記コードは、

前記 B S から、無線リソース制御 (R R C) シグナリングを介して前記タイマーの前記持続時間ための前記構成を受信することを前記 U E に行わせるためのコード

をさらに備える、C 9 3 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

— [C 9 5]

前記タイマーの持続時間は、前記 C S I に基づいて C S I 報告に含まれるべき情報に基づく、C 8 7 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

— [C 9 6]

前記タイマーの持続時間は、C S I 報告に関連するコードブックタイプ、アンテナポートの数、チャンネル品質インジケータ (C Q I) タイプ、またはプリコーディング行列インジケータ (P M I) タイプのうち少なくとも 1 つに基づく、C 8 7 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

— [C 9 7]

前記プログラムコードは、

前記 U E のメモリに、前記決定された C S I を記憶することを前記 U E に行わせるためのコードと、

前記タイマーの満了に基づいて前記メモリから前記決定された C S I を削除することを前記 U E に行わせるためのコードと、

をさらに備える、C 8 7 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

— [C 9 8]

前記 C S I 計算要求を受信することを前記 U E に行わせるための前記コードは、

前記 C S I 計算要求を含む第 1 のダウンリンク制御情報 (D C I) を受信することを前記 U E に行わせるためのコードを備え、

前記 C S I 報告送信要求を受信することを前記 U E に行わせるための前記コードは、

前記 C S I 報告送信要求を含む第 2 の D C I を受信することを前記 U E に行わせるためのコードを備える、

C 8 3 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

— [C 9 9]

前記 C S I 計算要求は、C S I 報告の送信のためのどんなリソースも示さず、前記 C S I 報告送信要求は、前記 C S I 報告の送信のためのリソースを示す、C 8 3 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

— [C 1 0 0]

前記 C S I を記憶することを前記 U E に行わせるためのコードは、

記憶された C S I の数が限界を下回ることに基づいて、前記 U E の前記メモリに、前記決定された C S I を記憶することを前記 U E に行わせるためのコード、

を備える、C 8 9 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

— [C 1 0 1]

前記第 1 の C S I 測定リソースは、チャンネル状態情報基準信号 (C S I - R S) リソースを含む、C 8 3 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

— [C 1 0 2]

前記 C S I - R S リソースは、非 0 電力 (N Z P) C S I - R S リソースである、C 1

10

20

30

40

50

0 1 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

— [C 1 0 3]

前記第 1 の C S I 測定リソースは、C S I 干渉測定 (C S I - I M) リソースを含む、
C 8 3 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

— [C 1 0 4]

前記プログラムコードは、

前記 C S I 計算要求の後、かつ前記 C S I 報告送信要求の前に、前記 B S から、スケジューリング許可を受信することを前記 U E に行わせるためのコードと、

前記スケジューリング許可に基づいて、前記 B S にアップリンクデータ送信を送信することを前記 U E に行わせるためのコードと、

をさらに備える、C 8 3 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

— [C 1 0 5]

前記アップリンクデータ送信は、超高信頼低レイテンシ通信 (U R L L C) に関連付けられた、C 1 0 4 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

— [C 1 0 6]

プログラムコードを記録した非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記プログラムコードは、

ユーザ機器 (U E) に、チャンネル状態情報 (C S I) 計算要求を送信することを基地局 (B S) に行わせるためのコードと、

前記 U E に、第 1 の C S I 測定リソースに関連する C S I 報告送信要求を送信することを前記 B S に行わせるためのコードと、

前記 C S I 報告送信要求に回答して前記 U E から、前記第 1 の C S I 測定リソースに関連する C S I 報告を受信することを前記 B S に行わせるためのコードと、

を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

— [C 1 0 7]

前記 C S I 計算要求を送信することを前記 B S に行わせるための前記コードは、

前記 U E に、前記第 1 の C S I 測定リソースの構成を備える前記 C S I 計算要求を送信することを前記 B S に行わせるためのコード、

を備える、C 1 0 6 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

— [C 1 0 8]

前記プログラムコードは、

前記 U E に、前記第 1 の C S I 測定リソースのための構成を送信することを前記 B S に行わせるためのコード、

をさらに備える、C 1 0 6 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

— [C 1 0 9]

前記 C S I 報告送信要求を送信することを前記 B S に行わせるための前記コードは、

前記第 1 の C S I 測定リソースの終了時間から第 1 の持続時間が経過した後に、前記 C S I 報告送信要求を送信することを前記 B S に行わせるためのコード、

を備える、C 1 0 6 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

— [C 1 1 0]

前記第 1 の C S I 測定リソースの前記終了時間は、前記 C S I 測定リソースの最後のシンボルの終了である、C 1 0 9 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

— [C 1 1 1]

前記プログラムコードは、

C S I 計算タイムラインに基づいて前記第 1 の持続時間を決定することを前記 B S に行わせるためのコード、

をさらに備える、C 1 0 9 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

— [C 1 1 2]

前記プログラムコードは、

前記 U E に、前記 C S I 報告を前記第 1 の C S I 測定リソースに関連付けるためのタイ

10

20

30

40

50

マーの持続時間のための構成を送信することを前記 B S に行わせるためのコード、
をさらに備える、C 1 0 6 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 1 1 3]

前記タイマーの前記持続時間の前記構成を前記送信することは、
前記 U E に、無線リソース制御 (R R C) シグナリングを介して、前記タイマーの前記
持続時間のための前記構成を送信することを前記 B S に行わせるためのコード、
を備える、C 1 1 2 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 1 1 4]

前記プログラムコードは、
前記 C S I に基づく C S I 報告に含まれるべき情報に基づいて前記タイマーの前記持続
時間を決定することを前記 B S に行わせるためのコード、
をさらに備える、C 1 1 2 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 1 1 5]

前記プログラムコードは、
C S I 報告に関連するコードブックタイプ、アンテナポートの数、チャネル品質インジ
ケータ (C Q I) タイプ、またはプリコーディング行列インジケータ (P M I) タイプの
うちの少なくとも1つに基づいて、前記タイマーの前記持続時間を決定することを前記 B
S に行わせるためのコード、
をさらに備える、C 1 1 2 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 1 1 6]

前記プログラムコードは、
前記 U E に、前記第 1 の C S I 測定リソースよりも早く第 2 の C S I 測定リソースのイ
ンジケーションを送信することを前記 B S に行わせるためのコードと、
前記 C S I 報告送信要求に 응답して前記 U E から、前記第 2 の C S I 測定リソースに関
連する C S I を含む C S I 報告を受信することを前記 B S に行わせるためのコードと、
をさらに備える、C 1 0 6 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 1 1 7]

前記 C S I 計算要求は、C S I 報告の送信のためのどんなリソースも示さず、前記 C S
I 報告送信要求は、前記 C S I 報告の送信のためのリソースを示す、C 1 0 6 に記載の非
一時的コンピュータ可読媒体。

[C 1 1 8]

前記 C S I 計算要求を送信することを前記 B S に行わせるための前記コードは、
前記 C S I 計算要求を含む第 1 のダウンリンク制御情報 (D C I) を送信することを前
記 B S に行わせるためのコード、を備え、
前記 C S I 報告送信要求を送信することを前記 B S に行わせるための前記コードは、
前記 C S I 報告送信要求を含む第 2 の D C I を送信することを前記 B S に行わせるため
のコード、を備える、
C 1 0 6 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 1 1 9]

前記第 1 の C S I 測定リソースは、チャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) リソー
スを含む、C 1 0 6 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 1 2 0]

前記 C S I - R S リソースは、非 0 電力 (N Z P) C S I - R S リソースである、C 1
1 9 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 1 2 1]

前記第 1 の C S I 測定リソースは、C S I 干渉測定 (C S I - I M) リソースを含む、
C 1 0 6 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 1 2 2]

前記プログラムコードは、
前記 C S I 計算要求の後、かつ前記 C S I 報告送信要求の前に、前記 U E に、スケジュー

10

20

30

40

50

ーリング許可を送信することを前記BSに行わせるためのコードと、
 前記スケジューリング許可に基づいて、前記UEからアップリンクデータ送信を受信することを前記BSに行わせるためのコードと、
 をさらに備える、C106に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C123]

前記アップリンクデータ送信は、超高信頼低レイテンシ通信(URLLC)に関連付けられた、C122に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C124]

ユーザ機器(UE)であって、
 基地局(BS)から、チャネル状態情報(CSI)計算要求を受信するための手段と、
 前記CSI計算要求に基づいて、第1のCSI測定リソースを識別するための手段と、
 前記第1のCSI測定リソースに基づいて、CSIを決定するための手段と、
 前記CSI計算要求の後に前記BSから、前記第1のCSI測定リソースに関連するCSI報告送信要求を受信するための手段と、
 を備える、UE。

10

[C125]

前記CSI計算要求を受信するための前記手段は、
 前記BSから、前記第1のCSI測定リソースの構成を備える前記CSI計算要求を受信するための手段、
 を備える、C124に記載のUE。

20

[C126]

前記BSから、前記第1のCSI測定リソースのための構成を受信するための手段、
 をさらに備える、C124に記載のUE。

[C127]

前記CSI報告送信要求に回答して前記BSに、前記CSIを含むCSI報告を送信するための手段、
 をさらに備える、C124に記載のUE。

[C128]

前記第1のCSI測定リソースの終了時間から第1の持続時間が経過した後に、タイマーを開始するための手段、
 をさらに備える、C124に記載のUE。

30

[C129]

前記第1のCSI測定リソースの前記終了時間は、前記CSI測定リソースの最後のシンボルの終了である、C128に記載のUE。

[C130]

前記UEのメモリに、前記決定されたCSIを記憶するための手段と、
 前記タイマーが進行中である間に前記CSI報告送信要求が受信されたことに基づいて、
 前記CSI報告送信要求に回答して前記BSに、前記記憶されたCSIを含むCSI報告を送信するための手段と、
 をさらに備える、C124またはC128に記載のUE。

40

[C131]

前記タイマーを開始する前にまたは前記タイマーが満了した後に前記CSI報告送信要求が受信されたことに基づいて、
 CSI報告を送信するのを控えるための手段、
 をさらに備える、C124またはC128に記載のUE。

[C132]

前記BSから、前記第1のCSI測定リソースよりも早く第2のCSI測定リソースのインジケーションを受信するための手段と、
 前記タイマーを開始する前にまたは前記タイマーが満了した後に前記CSI報告送信要求が受信されたことに基づいて、
 前記CSI報告送信要求に回答して前記BSに、前記第2のCSI測定リソースに関連するCSIを含むCSI報告を送信するための手段と、

50

をさらに備える、C 1 2 4 または C 1 2 8 に記載の U E。

[C 1 3 3]

前記タイマーの持続時間が事前構成された、C 1 2 8 に記載の U E。

[C 1 3 4]

前記 B S から、前記タイマーの持続時間のための構成を受信するための手段、
をさらに備える、C 1 2 8 に記載の U E。

[C 1 3 5]

前記タイマーの前記持続時間の前記構成を前記受信することは、

前記 B S から、無線リソース制御 (R R C) シグナリングを介して前記タイマーの前記
持続時間のための前記構成を受信するための手段、

を備える、C 1 3 4 に記載の U E。

[C 1 3 6]

前記タイマーの持続時間は、前記 C S I に基づいて C S I 報告に含まれるべき情報に基
づく、C 1 2 8 に記載の U E。

[C 1 3 7]

前記タイマーの持続時間は、C S I 報告に関連するコードブックタイプ、アンテナポー
トの数、チャネル品質インジケータ (C Q I) タイプ、またはプリコーディング行列イン
ジケータ (P M I) タイプのうち少なくとも 1 つに基づく、C 1 2 8 に記載の U E。

[C 1 3 8]

前記 U E のメモリに、前記決定された C S I を記憶するための手段と、

前記タイマーの満了に基づいて前記メモリから前記決定された C S I を削除するための
手段と、

をさらに備える、C 1 2 8 に記載の U E。

[C 1 3 9]

前記 C S I 計算要求を受信するための前記手段は、

前記 C S I 計算要求を含む第 1 のダウンリンク制御情報 (D C I) を受信するための手
段を含み、

前記 C S I 報告送信要求を受信するための前記手段は、

前記 C S I 報告送信要求を含む第 2 の D C I を受信するための手段を含む、

C 1 2 4 に記載の U E。

[C 1 4 0]

前記 C S I 計算要求は、C S I 報告の送信のためのどんなリソースも示さず、前記 C S
I 報告送信要求は、前記 C S I 報告の送信のためのリソースを示す、C 1 2 4 に記載の U
E。

[C 1 4 1]

前記 C S I を記憶するための手段は、

記憶された C S I の数が限界を下回ることに基づいて、前記 U E の前記メモリに、前記
決定された C S I を記憶するための手段を含む、C 1 3 0 に記載の U E。

[C 1 4 2]

前記第 1 の C S I 測定リソースは、チャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) リソー
スを含む、C 1 2 4 に記載の U E。

[C 1 4 3]

前記 C S I - R S リソースは、非 0 電力 (N Z P) C S I - R S リソースである、C 1
4 2 に記載の U E。

[C 1 4 4]

前記第 1 の C S I 測定リソースは、C S I 干渉測定 (C S I - I M) リソースを含む、
C 1 2 4 に記載の U E。

[C 1 4 5]

前記 C S I 計算要求の後、かつ前記 C S I 報告送信要求の前に、前記 B S から、スケジ
ューリング許可を受信するための手段と、

10

20

30

40

50

前記スケジューリング許可に基づいて、前記BSにアップリンクデータ送信を送信するための手段と、

をさらに備える、C124に記載のUE。

[C146]

前記アップリンクデータ送信は、超高信頼低レイテンシ通信(URLLC)に関連付けられた、C145に記載のUE。

[C147]

基地局(BS)であって、

ユーザ機器(UE)に、チャネル状態情報(CSI)計算要求を送信するための手段と、

前記UEに、第1のCSI測定リソースに関連するCSI報告送信要求を送信するための手段と、

10

前記CSI報告送信要求に応答して前記UEから、前記第1のCSI測定リソースに関連するCSI報告を受信するための手段と、

を備える、BS。

[C148]

前記CSI計算要求を送信するための前記手段は、

前記UEに、前記第1のCSI測定リソースの構成を備える前記CSI計算要求を送信するための手段、を備える、

C147に記載のBS。

[C149]

前記UEに、前記第1のCSI測定リソースのための構成を送信するための手段、をさらに備える、C147に記載のBS。

20

[C150]

前記CSI報告送信要求を送信するための前記手段は、

前記第1のCSI測定リソースの終了時間から第1の持続時間が経過した後に、前記CSI報告送信要求を送信するための手段、を含む、C147に記載のBS。

[C151]

前記第1のCSI測定リソースの前記終了時間は、前記CSI測定リソースの最後のシンボルの終了である、C150に記載のBS。

[C152]

CSI計算タイムラインに基づいて前記第1の持続時間を決定するための手段、をさらに備える、C150に記載のBS。

30

[C153]

前記UEに、前記CSI報告を前記CSI測定リソースに関連付けるためのタイマーの持続時間のための構成を送信するための手段、をさらに備える、C147に記載のBS。

[C154]

前記タイマーの前記持続時間の前記構成を前記送信することは、

前記UEに、無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して、前記タイマーの前記持続時間のための前記構成を送信するための手段、を備える、C153に記載のBS。

[C155]

前記CSIに基づくCSI報告に含まれるべき情報に基づいて前記タイマーの前記持続時間を決定するための手段、をさらに備える、C153に記載のBS。

40

[C156]

CSI報告に関連するコードブックタイプ、アンテナポートの数、チャネル品質インジケータ(CQI)タイプ、またはプリコーディング行列インジケータ(PMI)タイプのうちの少なくとも1つに基づいて、前記タイマーの前記持続時間を決定するための手段、をさらに備える、C153に記載のBS。

[C157]

前記UEに、前記第1のCSI測定リソースよりも早く第2のCSI測定リソースのインジケーションを送信するための手段と、

50

前記CSI報告送信要求に回答して前記UEから、前記第2のCSI測定リソースに関連するCSIを含むCSI報告を受信するための手段と、
をさらに備える、C147に記載のBS。

[C158]

前記CSI計算要求は、CSI報告の送信のためのどんなリソースも示さず、前記CSI報告送信要求は、前記CSI報告の送信のためのリソースを示す、C147に記載のBS。

[C159]

前記CSI計算要求を送信するための前記手段は、
前記CSI計算要求を含む第1のダウンリンク制御情報(DCI)を送信するための手段、を含み、

10

前記CSI報告送信要求を送信するための前記手段は、
前記CSI報告送信要求を含む第2のDCIを送信するための手段、を含み、
C147に記載のBS。

[C160]

前記第1のCSI測定リソースは、チャンネル状態情報基準信号(CSI-RS)リソースを含む、C147に記載のBS。

[C161]

前記CSI-RSリソースは、非0電力(NZP)CSI-RSリソースである、C160に記載のBS。

20

[C162]

前記第1のCSI測定リソースが、CSI干渉測定(CSI-IM)リソースを含む、C147に記載のBS。

[C163]

前記CSI計算要求の後、かつ前記CSI報告送信要求の前に、前記UEに、スケジューリング許可を送信するための手段と、

前記スケジューリング許可に基づいて、前記UEからアップリンクデータ送信を受信するための手段と、

をさらに備える、C147に記載のBS。

[C164]

30

前記アップリンクデータ送信は、超高信頼低レイテンシ通信(URLLC)に関連付けられた、C163に記載のBS。

40

50

【図面】
【図 1】

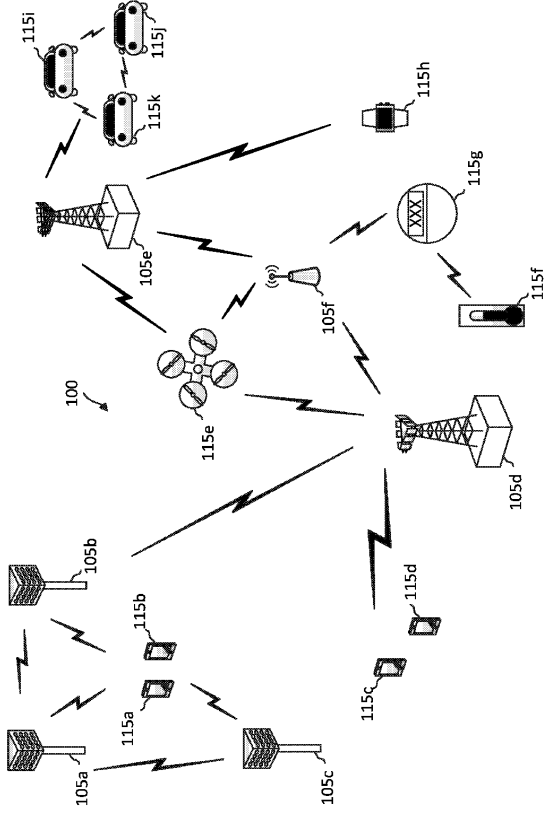


FIG. 1

【図 2 A】

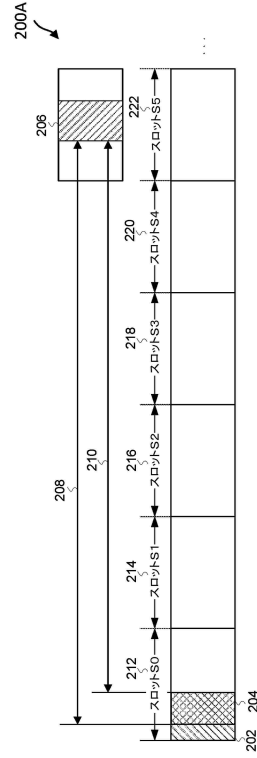


FIG. 2A

10

20

【図 2 B】

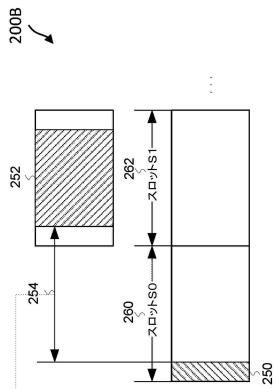


FIG. 2B

【図 3】

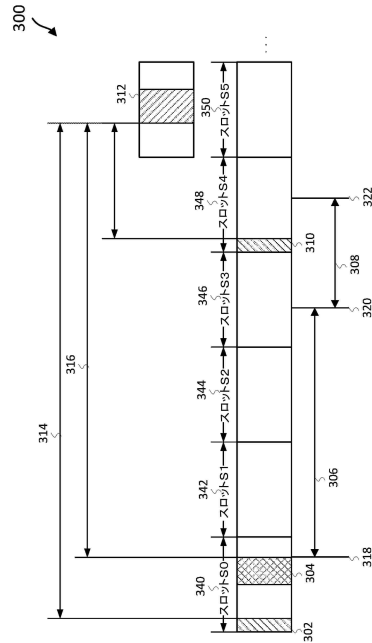


FIG. 3

30

40

50

【図 4】

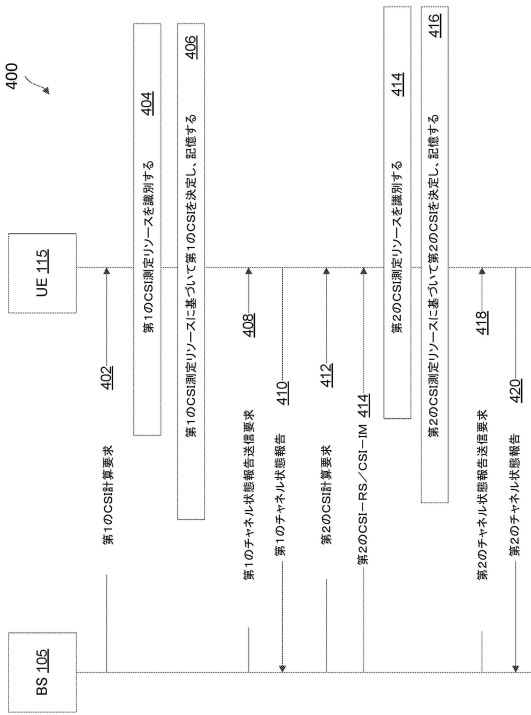


FIG. 4

【図 5】

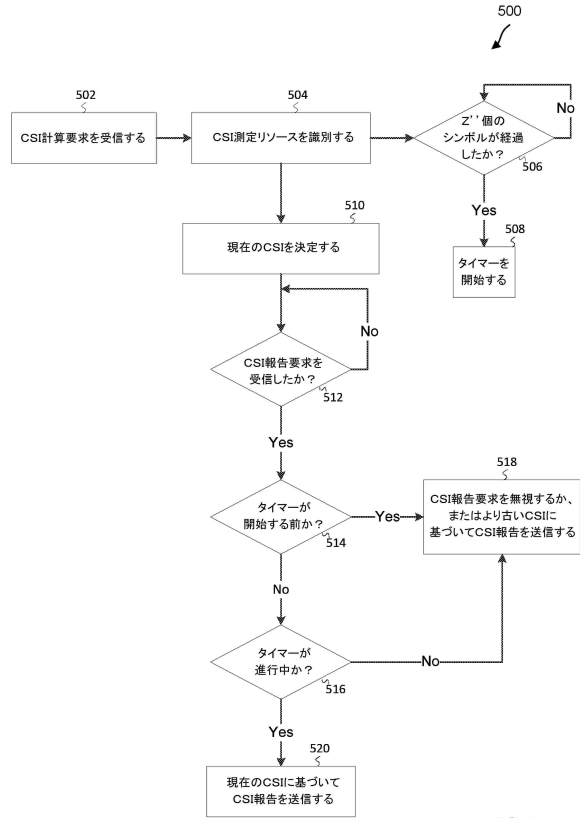


FIG. 5

【図 6】

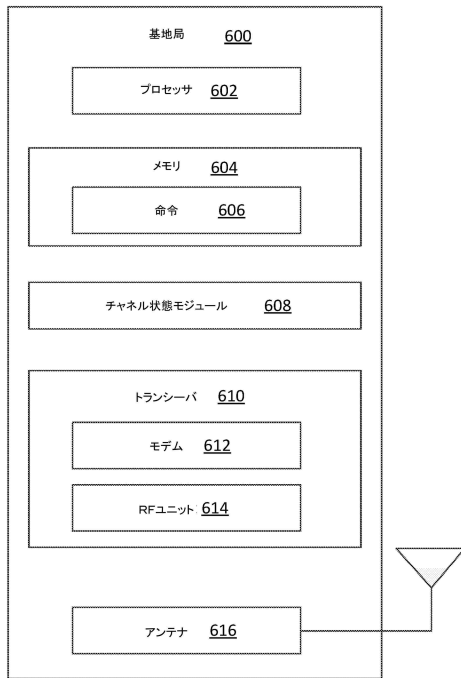


FIG. 6

【図 7】

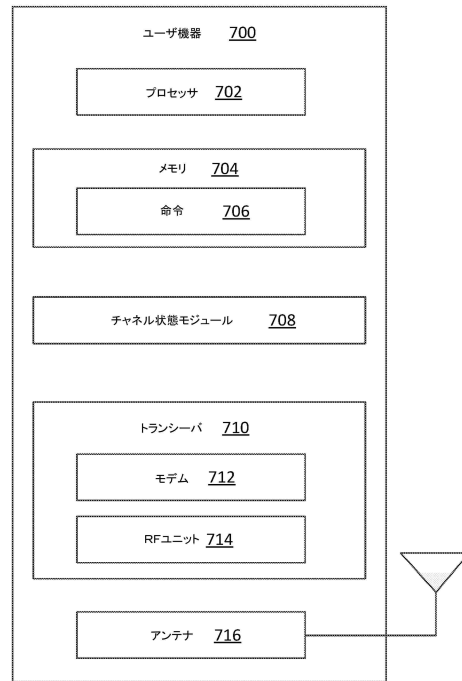


FIG. 7

10

20

30

40

50

【 図 8 】

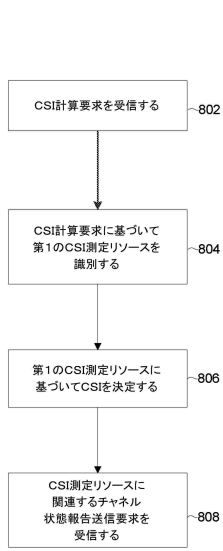


FIG. 8

【 図 9 】

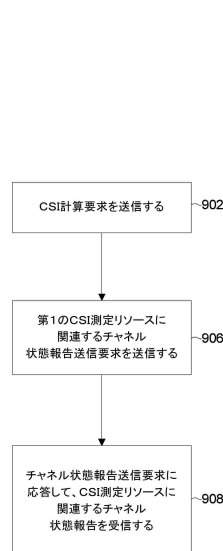


FIG. 9

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 ジャン、ユ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 シャオ、レイ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 チェン、ワンシ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ガール、ピーター
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- 審査官 前田 典之
- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 9 / 0 8 7 3 4 0 (W O , A 1)
特表 2 0 1 9 - 5 2 0 7 3 2 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 9 / 2 1 5 9 5 6 (W O , A 1)
Huawei, HiSilicon, CSI Acquisition Framework, 3GPP TSG RAN WG1 #88b R1-1704226
, Internet URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_88b/Docs/R1-1704226.zip, 2017年03月25日
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
I P C 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、6
C T W G 1、4