

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7206217号

(P7206217)

(45)発行日 令和5年1月17日(2023.1.17)

(24)登録日 令和5年1月6日(2023.1.6)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 72/20 (2023.01)

H 0 4 W 72/04 1 3 6

H 0 4 W 72/0453(2023.01)

H 0 4 W 72/04 1 3 3

H 0 4 W 16/28 (2009.01)

H 0 4 W 16/28

H 0 4 W 24/10 (2009.01)

H 0 4 W 24/10

請求項の数 15 (全43頁)

(21)出願番号 特願2019-559360(P2019-559360)

(86)(22)出願日 平成29年8月11日(2017.8.11)

(65)公表番号 特表2020-519116(P2020-519116
A)

(43)公表日 令和2年6月25日(2020.6.25)

(86)国際出願番号 PCT/CN2017/097102

(87)国際公開番号 WO2018/201640

(87)国際公開日 平成30年11月8日(2018.11.8)

審査請求日 令和2年7月27日(2020.7.27)

(31)優先権主張番号 PCT/CN2017/083251

(32)優先日 平成29年5月5日(2017.5.5)

(33)優先権主張国・地域又は機関
中国(CN)

前置審査

(73)特許権者 507364838

クアルコム、インコーポレイテッド
アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1
2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ
ブ 5 7 7 5

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(74)代理人 100163522

弁理士 黒田 晋平

(72)発明者 チェンシ・ハオ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モ
アハウス・ドライブ・5 7 7 5

(72)発明者 ユ・ジャン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 チャネル状態情報用の部分帯域構成

(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、

ユーザ機器(UE)への複数のチャネル状態情報基準信号(CSI-RS)の送信のための1つのCSI-RSリソースをもつCSI-RSリソースセットを識別するステップと、

第1の部分帯域構成に従って、第1のCSI-RSを、第1の非連続部分帯域に関連付けられた前記CSI-RSリソースの第1のリソースサブセットを介した送信用にプリコーディングするステップと、

第2の部分帯域構成に従って、第2のCSI-RSを、第2の非連続部分帯域に関連付けられた前記CSI-RSリソースの第2のリソースサブセットを介した送信用にプリコーディングする
10

前記UEへ、前記第1のリソースサブセットを介して、前記プリコーディングされた第1のCSI-RSを、および前記第2のリソースサブセットを介して、前記プリコーディングされた第2のCSI-RSを送信するステップとを含む、

前記第1の非連続部分帯域および前記第2の非連続部分帯域は、くし形構造である複数の非連続部分帯域を構成する、方法。

【請求項 2】

前記UEからチャネルフィードバックメッセージを受信するステップであって、前記チャネルフィードバックメッセージは、プリコーディングされた前記第1のCSI-RSおよびプリ
20
コーディングされた前記第2のCSI-RSのうち的一方または両方に基づいて計算される、ス

テップをさらに含み、

前記チャネルフィードバックメッセージは、プリコーディング行列インジケータ、プリコーディングタイプインジケータ、ランクインジケータ、チャネル品質インジケータ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを示す、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記第1の非連続部分帯域に関連付けられた前記CSI-RSリソースの前記第1のリソースサブセットを介した、前記プリコーディングされた第1のCSI-RSの前記送信は、前記第2の非連続部分帯域に関連付けられた前記CSI-RSリソースの前記第2のリソースサブセットを介した、前記プリコーディングされた第2のCSI-RSの前記送信とは異なるとき、または同じときに起こる、請求項1に記載の方法。

10

【請求項4】

前記第1の非連続部分帯域用の前記第1のCSI-RSをプリコーディングするための第1の巡回粒度は、前記第2の非連続部分帯域用の前記第2のCSI-RSをプリコーディングするための第2の巡回粒度と等しいか、または異なり、

前記第1の巡回粒度は前記第1の部分帯域構成のパラメータであり、前記第2の巡回粒度は前記第2の部分帯域構成のパラメータである、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記第1のリソースサブセットを介して、前記プリコーディングされた第1のCSI-RSを送信するステップは、アンテナポートのセットの中のアンテナポートの一部または全部を使って、前記プリコーディングされた第1のCSI-RSを送信するステップを含み、

20

前記第2のリソースサブセットを介して、前記プリコーディングされた第2のCSI-RSを送信するステップは、前記アンテナポートのセットの中のアンテナポートの一部または全部を使って、前記プリコーディングされた第2のCSI-RSを送信するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

複数のCSI-RSリソースで前記CSI-RSリソースセットを構成するステップであって、各CSI-RSリソースは、少なくとも前記第1の非連続部分帯域および前記第2の非連続部分帯域に従って区分される、ステップをさらに含み、

少なくとも2つのCSI-RSリソースは、少なくとも、部分帯域の数、各部分帯域についての持続時間、各部分帯域についての巡回粒度、各部分帯域用のCSI-RSポートの数、各部分帯域用に使われるプリコード、またはそれらの任意の組合せが異なる、請求項1に記載の方法。

30

【請求項7】

前記UEからチャネルフィードバックメッセージを受信するステップであって、前記チャネルフィードバックメッセージは、前記CSI-RSリソースセットの前記CSI-RSリソースのうちの少なくとも1つに基づいて計算される、ステップをさらに含み、

前記チャネルフィードバックメッセージは、1つまたは複数のCSI-RSリソース指示(CRI)、プリコーディング行列インジケータ、プリコーディングタイプインジケータ、ランクインジケータ、チャネル品質インジケータ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを示す、請求項6に記載の方法。

40

【請求項8】

ワイヤレス通信のための方法であって、

基地局から、第1の非連続部分帯域に関連付けられたチャネル状態情報基準信号(CSI-RS)リソースの第1のリソースサブセットを介して、第1のCSI-RSを受信するステップであって、前記第1のCSI-RSは、第1の部分帯域構成に従ってプリコーディングされている、ステップと、

第2の非連続部分帯域に関連付けられた前記CSI-RSリソースの第2のリソースサブセットを介して、第2のCSI-RSを受信するステップであって、前記第2のCSI-RSは、第2の部分帯域構成に従ってプリコーディングされている、ステップと、

前記第1および第2のCSI-RSに少なくとも部分的に基づいて、前記第1の非連続部分帯域

50

および前記第2の非連続部分帯域に少なくとも部分的に基づくチャネル状態パラメータを判断するステップと、

前記基地局へ、前記チャネル状態パラメータを示すフィードバックメッセージを送信するステップとを含み、

前記第1の非連続部分帯域および前記第2の非連続部分帯域は、くし形構造である複数の非連続部分帯域を構成する、方法。

【請求項 9】

前記チャネル状態パラメータを判断するステップは、前記第1および第2の非連続部分帯域のチャネル推定に少なくとも部分的に基づいて、前記第1および第2の非連続部分帯域に対応する前記CSI-RSリソース用の1つまたは複数のチャネル状態パラメータを判断するステップを含む、請求項8に記載の方法。

10

【請求項 10】

前記第1のCSI-RSプリコード構成は、前記第1のリソースサブセット、前記第1の非連続部分帯域用の第1の巡回粒度、前記第1のCSI-RS用の第1の時間間隔、前記第1のCSI-RSの送信に関連付けられたポートの第1の数、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを示し、

前記第2のCSI-RSプリコード構成は、前記第2のリソースサブセット、前記第2の非連続部分帯域用の第2の巡回粒度、前記第2のCSI-RS用の第2の時間間隔、前記第2のCSI-RSの送信に関連付けられたポートの第2の数、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを示す、請求項8に記載の方法。

20

【請求項 11】

前記第1の巡回粒度は、前記第1のリソースサブセットの周波数ドメイン、時間ドメイン、またはそれらの組合せにおける連続リソースブロック(RB)の数を示し、

前記第2の巡回粒度は、前記第2のリソースサブセットの周波数ドメイン、時間ドメイン、またはそれらの組合せにおける連続リソースブロック(RB)の数を示す、請求項10に記載の方法。

【請求項 12】

前記第1のリソースサブセットのRBの第1のセットに少なくとも部分的に基づいて、前記第1の非連続部分帯域用の第1の有効チャネルを推定するステップと、

前記第2のリソースサブセットのRBの第2のセットに少なくとも部分的に基づいて、前記第2の非連続部分帯域用の第2の有効チャネルを推定するステップであって、前記第2の非連続部分帯域は、周波数ドメイン、時間ドメイン、またはそれらの組合せにおける前記第1の非連続部分帯域からの非連続部分帯域を含む、ステップとをさらに含む、請求項8に記載の方法。

30

【請求項 13】

第1および第2のCSI-RSポート-データプリコードマッピングのうちの一方または両方が、前記第1のリソースサブセットおよび前記第2のリソースサブセットのそれぞれのリソースサブセットに対応するリソース要素(RE)のセットに関連付けられた正相ベクトルまたは Alamouti 符号化に部分的に基づく、請求項10に記載の方法。

【請求項 14】

前記基地局から、前記第1の部分帯域構成および前記第2の部分帯域構成が異なる構成パラメータを有することを示す制御メッセージを受信するステップをさらに含み、

前記第1の部分帯域構成または前記第2の部分帯域構成の少なくとも1つの構成パラメータは、RRCメッセージ中で、MAC CE中で、またはDCI中で受信される、請求項8に記載の方法。

40

【請求項 15】

ワイヤレス通信のための装置であって、

請求項1から7または8から14のいずれか一項に記載の方法のすべてのステップを実行するための手段を備える、装置。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

相互参照

本出願は、2017年5月5日出願し、「PARTIAL BAND CONFIGURATION FOR CHANNEL STATE INFORMATION」と題するPCT/CN2017/083251に対する優先権を主張する。

【0002】

以下は概して、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、チャネル状態情報(CSI)用の部分帯域構成に関する。

【背景技術】

10

【0003】

ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどのような様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、時間、周波数、および電力)を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能であり得る。そのような多元接続システムの例には、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、および直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム(たとえば、ロングタームエボリューション(LTE)システム、または新無線(NR)システム)が含まれる。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)として知られていることがある複数の通信デバイスのための通信を各々が同時にサポートする、いくつかの基地局またはアクセスネットワークノードを含み得る。

20

【0004】

いくつかのワイヤレス通信システムでは、基地局は、UEへ信号を送信するための、いくつかのプリコードを使用し得る。これらのプリコードは、周波数トーンまたはリソースブロック(RB)によって変わり得る。たとえば、基地局は、スロット内のRB(たとえば、偶数番号のRB)の第1のセット用に第1のプリコードを、およびスロット内のRB(たとえば、奇数番号のRB)の第2のセット用に第2のプリコードを使用し得る。所与の周波数帯域幅内のRBにわたる、異なるプリコードの使用により、帯域幅全体にわたって正確なチャネル推定を実施するのが困難になる場合がある。正確なチャネル推定なしでは、UEからのチャネルフィードバック報告の品質が低下する場合があります、このことがシステム性能に悪影響を及ぼし得る。

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

記載する技法は、チャネル状態情報(CSI)用の部分帯域構成をサポートする、改良された方法、システム、デバイス、または装置に関する。概して、記載する技法は、1つまたは複数のCSI基準信号(CSI-RS)の送信のための、部分帯域構成の使用を可能にする。複数の部分帯域が、CSI-RSの送信用に構成されてよく、各部分帯域が、別の部分帯域の周波数、時間、または時間周波数リソースと重複しない周波数、時間、または時間周波数リソースのセットを含むように、周波数ドメイン、時間ドメイン、またはそれらの組合せにおいて非連続であってよい。各部分帯域は、リソースブロック(RB)のセットを含むことができ、他の部分帯域に対して変わり得る所与の時間間隔にわたり得る。プリコーディング構成、巡回粒度、部分帯域の数、およびアンテナポートの数も、部分帯域の間で変わり得る。

40

【0006】

ワイヤレス通信の方法が記載される。この方法は、ユーザ機器(UE)への複数のCSI-RSの送信のための1つのCSI-RSリソースをもつCSI-RSリソースセットを識別するステップと、第1の部分帯域構成に従って、第1のCSI-RSを、第1の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第1のリソースサブセットを介した送信用にプリコーディングするステップと、第2の部分帯域構成に従って、第2のCSI-RSを、第2の非連続部分帯域に関連付けら

50

れたCSI-RSリソースの第2のリソースサブセットを介した送信用にプリコーディングするステップと、UEへ、第1のリソースサブセットを介して、プリコーディングされた第1のCSI-RSを、および第2のリソースサブセットを介して、プリコーディングされた第2のCSI-RSを送信するステップとを含み得る。

【0007】

ワイヤレス通信のための装置が記載される。この装置は、UEへの複数のCSI-RSの送信のための1つのCSI-RSリソースをもつCSI-RSリソースセットを識別するための手段と、第1の部分帯域構成に従って、第1のCSI-RSを、第1の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第1のリソースサブセットを介した送信用にプリコーディングするための手段と、第2の部分帯域構成に従って、第2のCSI-RSを、第2の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第2のリソースサブセットを介した送信用にプリコーディングするための手段と、UEへ、第1のリソースサブセットを介して、プリコーディングされた第1のCSI-RSを、および第2のリソースサブセットを介して、プリコーディングされた第2のCSI-RSを送信するための手段とを含み得る。

【0008】

ワイヤレス通信のための別の装置が記載される。この装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信するメモリと、メモリ内に記憶された命令とを含み得る。命令は、プロセッサに、UEへの複数のCSI-RSの送信のための1つのCSI-RSリソースをもつCSI-RSリソースセットを識別させ、第1の部分帯域構成に従って、第1のCSI-RSを、第1の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第1のリソースサブセットを介した送信用にプリコーディングさせ、第2の部分帯域構成に従って、第2のCSI-RSを、第2の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第2のリソースサブセットを介した送信用にプリコーディングさせ、UEへ、第1のリソースサブセットを介して、プリコーディングされた第1のCSI-RSを、および第2のリソースサブセットを介して、プリコーディングされた第2のCSI-RSを送信させるように動作可能であり得る。

【0009】

ワイヤレス通信用の非一時的コンピュータ可読媒体が記載される。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、UEへの複数のCSI-RSの送信のための1つのCSI-RSリソースをもつCSI-RSリソースセットを識別させ、第1の部分帯域構成に従って、第1のCSI-RSを、第1の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第1のリソースサブセットを介した送信用にプリコーディングさせ、第2の部分帯域構成に従って、第2のCSI-RSを、第2の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第2のリソースサブセットを介した送信用にプリコーディングさせ、UEへ、第1のリソースサブセットを介して、プリコーディングされた第1のCSI-RSを、および第2のリソースサブセットを介して、プリコーディングされた第2のCSI-RSを送信させるように動作可能な命令を含み得る。

【0010】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、CSI-RSリソースは、少なくとも、周波数ドメイン、もしくは時間ドメイン、またはそれらの組合せにおける第1の非連続部分帯域および第2の非連続部分帯域に従って区分され得る。

【0011】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1のCSI-RSは第1のプリコード構成に従ってプリコーディングされてよく、第2のCSI-RSは第2のプリコード構成に従ってプリコーディングされてよい。

【0012】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、複数のCSI-RSの送信用のプリコード構成の総数を識別するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含むことができ、CSI-RSリソースは、プリコード構成の総数に少なくとも部分的に基づいて、複数の非連続部分帯域に区分され得る。

【0013】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、UEから

10

20

30

40

50

チャネルフィードバックメッセージを受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含むことができ、チャネルフィードバックメッセージは、第1のプリコーディングされたCSI-RSおよび第2のプリコーディングされたCSI-RSのうち的一方または両方に基づいて計算され得る。

【0014】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、チャネルフィードバックメッセージは、プリコーディング行列インジケータ、プリコーディングタイプインジケータ、ランクインジケータ、チャネル品質インジケータ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを示す。

【0015】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第1のリソースサブセットを介した、プリコーディングされた第1のCSI-RSの送信は、第2の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第2のリソースサブセットを介した、プリコーディングされた第2のCSI-RSの送信とは異なるとき、または同じときに起こる。

【0016】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1のリソースサブセットは、第2のリソースサブセットとは異なるか、または同じ時間間隔にわたる。

【0017】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1の非連続部分帯域用の第1のCSI-RSをプリコーディングするための第1の巡回粒度は、第2の非連続部分帯域用の第2のCSI-RSをプリコーディングするための第2の巡回粒度と等しいか、または異なり得る。

【0018】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1の巡回粒度は第1の部分帯域構成のパラメータであってよく、第2の巡回粒度は第2の部分帯域構成のパラメータであってよい。

【0019】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1のリソースサブセットを介して、プリコーディングされた第1のCSI-RSを送信することは、アンテナポートのセットの中のアンテナポートの一部または全部を使って、プリコーディングされた第1のCSI-RSを送信することを含む。

【0020】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2のリソースサブセットを介して、プリコーディングされた第2のCSI-RSを送信することは、アンテナポートのセットの中のアンテナポートの一部または全部を使って、プリコーディングされた第2のCSI-RSを送信することを含む。

【0021】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、複数のCSI-RSリソースでCSI-RSリソースセットを構成するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含むことができ、各CSI-RSリソースは、少なくとも第1の非連続部分帯域および第2の非連続部分帯域に従って区分され得る。

【0022】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、少なくとも2つのCSI-RSリソースは、少なくとも、部分帯域の数、各部分帯域についての持続時間、各部分帯域についての巡回粒度、各部分帯域用のCSI-RSポートの数、各部分帯域用に使われるプリコード、またはそれらの任意の組合せが異なり得る。

【0023】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、CSI-RS

10

20

30

40

50

リソースセット構成をUEへ送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含むことができ、CSI-RSリソースセット構成は、CSI-RSリソースセットのCSI-RSリソースの数、各CSI-RSリソース中の部分帯域の数、各部分帯域についての持続時間、各部分帯域についての巡回粒度、各部分帯域用のCSI-RSポートの数、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを含む。

【0024】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、構成は、無線リソース制御(RRC)メッセージ中に、媒体アクセス制御(MAC)チャネル要素(CE)中に、またはダウンリンク制御情報(DCI)中に含まれ得る。

【0025】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、チャネルフィードバックメッセージは、1つまたは複数のCSI-RSリソース指示(CRI)、プリコーディング行列インジケータ、プリコーディングタイプインジケータ、ランクインジケータ、チャネル品質インジケータ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを示す。

【0026】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1の部分帯域構成および第2の部分帯域構成の送信は、DCI中で個別またはジョイント符号化され得る。

【0027】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、DCIのフォーマットは、特殊DCIフォーマットまたはCSI-RS DCIフォーマットのうちの1つに対応する。

【0028】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、DCIは、UE固有またはグループ固有のうちの一方であってよい。

【0029】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、UEからチャネルフィードバックメッセージを受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含むことができ、チャネルフィードバックメッセージは、CSI-RSリソースセットのCSI-RSリソースのうちの少なくとも1つに基づいて計算され得る。

【0030】

ワイヤレス通信の方法が記載される。この方法は、基地局から、第1の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第1のリソースサブセットを介して、第1のCSI-RSを受信するステップであって、第1のCSI-RSは、第1の部分帯域構成に従ってプリコーディングされている、ステップと、第2の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第2のリソースサブセットを介して、第2のCSI-RSを受信するステップであって、第2のCSI-RSは、第2の部分帯域構成に従ってプリコーディングされている、ステップと、第1および第2のCSI-RSに少なくとも部分的に基づいて、第1の非連続部分帯域および第2の非連続部分帯域に少なくとも部分的に基づくチャネル状態パラメータを判断するステップと、基地局へ、チャネル状態パラメータを示すフィードバックメッセージを送信するステップとを含み得る。

【0031】

ワイヤレス通信のための装置が記載される。この装置は、基地局から、第1の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第1のリソースサブセットを介して、第1のCSI-RSを受信するための手段であって、第1のCSI-RSは、第1の部分帯域構成に従ってプリコーディングされている、手段と、第2の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第2のリソースサブセットを介して、第2のCSI-RSを受信するための手段であって、第2のCSI-RSは、第2の部分帯域構成に従ってプリコーディングされている、手段と、第1および第2のCSI-RSに少なくとも部分的に基づいて、第1の非連続部分帯域および第2の非連続部分帯域に少なくとも部分的に基づくチャネル状態パラメータを判断するための手段と

10

20

30

40

50

、基地局へ、チャネル状態パラメータを示すフィードバックメッセージを送信するための手段とを含み得る。

【 0 0 3 2 】

ワイヤレス通信のための別の装置が記載される。この装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信するメモリと、メモリ内に記憶された命令とを含み得る。命令は、プロセッサに、基地局から、第1の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第1のリソースサブセットを介して、第1のCSI-RSを受信することであって、第1のCSI-RSは、第1の部分帯域構成に従ってプリコーディングされている、ことと、第2の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第2のリソースサブセットを介して、第2のCSI-RSを受信することであって、第2のCSI-RSは、第2の部分帯域構成に従ってプリコーディングされている、ことと、第1および第2のCSI-RSに少なくとも部分的に基づいて、第1の非連続部分帯域および第2の非連続部分帯域に少なくとも部分的に基づくチャネル状態パラメータを判断することと、基地局へ、チャネル状態パラメータを示すフィードバックメッセージを送信することとを行わせるように動作可能であり得る。

10

【 0 0 3 3 】

ワイヤレス通信用の非一時的コンピュータ可読媒体が記載される。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、基地局から、第1の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第1のリソースサブセットを介して、第1のCSI-RSを受信することであって、第1のCSI-RSは、第1の部分帯域構成に従ってプリコーディングされている、ことと、第2の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第2のリソースサブセットを介して、第2のCSI-RSを受信することであって、第2のCSI-RSは、第2の部分帯域構成に従ってプリコーディングされている、ことと、第1および第2のCSI-RSに少なくとも部分的に基づいて、第1の非連続部分帯域および第2の非連続部分帯域に少なくとも部分的に基づくチャネル状態パラメータを判断することと、基地局へ、チャネル状態パラメータを示すフィードバックメッセージを送信することとを行わせるように動作可能な命令を含み得る。

20

【 0 0 3 4 】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、チャネル状態パラメータを判断することは、第1および第2の非連続部分帯域のチャネル推定に少なくとも部分的に基づいて、第1および第2の非連続部分帯域に対応するCSI-RSリソース用の1つまたは複数のチャネル状態パラメータを判断することを含む。

30

【 0 0 3 5 】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、基地局から、第1の部分帯域構成または第2の部分帯域構成のうち的一方または両方の指示を受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【 0 0 3 6 】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、指示は、RRCメッセージ、MAC CE、またはDCIにより受信され得る。

【 0 0 3 7 】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1のプリコード構成は、第1のリソースサブセット、第1の非連続部分帯域用の第1の巡回粒度、第1のCSI-RS用の第1の時間間隔、第1のCSI-RSの送信に関連付けられたポートの第1の数、またはそれらの組合せのうち少なくとも1つを示す。上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2のプリコード構成は、第2のリソースサブセット、第2の非連続部分帯域用の第2の巡回粒度、第2のCSI-RS用の第2の時間間隔、第2のCSI-RSの送信に関連付けられたポートの第2の数、またはそれらの組合せのうち少なくとも1つを示す。

40

【 0 0 3 8 】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1の巡回粒度は、第1のリソースサブセットの周波数ドメイン、時間ドメイン、またはそれらの組合せにおける連続RBの数を示す。上述した方法、装置、および非一時的コンピュー

50

タ可読媒体のいくつかの例では、第2の巡回粒度は、第2のリソースサブセットの周波数ドメイン、時間ドメイン、またはそれらの組合せにおける連続RBの数を示す。

【0039】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、第1のリソースサブセットのRBの第1のセットに少なくとも部分的に基づいて、第1の非連続部分帯域用の第1の有効チャネルを推定するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、第2のリソースサブセットのRBの第2のセットに少なくとも部分的に基づいて、第2の非連続部分帯域用の第2の有効チャネルを推定するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含むことができ、第2の非連続部分帯域は、周波数ドメイン、時間ドメイン、またはそれらの組合せにおける第1の非連続部分帯域からの非連続部分帯域を含む。

10

【0040】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、第1および第2の有効チャネルに少なくとも部分的に基づいて、CRIを選択するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含むことができ、チャネル状態パラメータは、CRIに少なくとも部分的に基づいて判断され得る。

【0041】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、チャネル状態パラメータは、プリコーディング行列インジケータ、プリコーディングタイプインジケータ、ランクインジケータ、チャネル品質インジケータ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを含む。

20

【0042】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1および第2のCSI-RSポート-データプリコードマッピングのうちの一方または両方が、第1のリソースサブセットおよび第2のリソースサブセットのそれぞれのリソースサブセットに対応するリソース要素(RE)のセットに関連付けられた正相ベクトルまたはAlamouti符号化に部分的に基づき得る。

【0043】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、基地局から、第1の部分帯域構成および第2の部分帯域構成が、異なる構成パラメータを有し得ることを示す制御メッセージを受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

30

【0044】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1の部分帯域構成または第2の部分帯域構成の少なくとも1つの構成パラメータは、RRCメッセージ中で、MAC CE中で、またはDCI中で受信され得る。

【0045】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、CSI-RSリソースは、CSI-RSリソースセットのうちの1つのCSI-RSリソースを含む。

【0046】

40

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、基地局から、CSI-RSリソースセットからの複数のCSI-RSリソースを受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含むことができ、各CSI-RSリソースは、少なくとも第1の非連続部分帯域および第2の非連続部分帯域に従って区分され得る。

【0047】

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、少なくとも2つのCSI-RSリソースは、少なくとも、部分帯域の数、各部分帯域についての持続時間、各部分帯域についての巡回粒度、各部分帯域用のCSI-RSポートの数、各部分帯域用に使われるプリコード、またはそれらの任意の組合せが異なり得る。

【0048】

50

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、基地局から、CSI-RSリソースセット構成を受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含むことができ、CSI-RSリソースセット構成は、CSI-RSリソースセットのCSI-RSリソースの数、各CSI-RSリソース中の部分帯域の数、各部分帯域についての持続時間、各部分帯域についての巡回粒度、各部分帯域用のCSI-RSポートの数、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを含む。

上述した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、構成は、RRCメッセージ中に、MAC CE中に、またはDCI中に含まれ得る。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本開示の態様による、チャネル状態情報(CSI)用の部分帯域構成をサポートするワイヤレス通信のためのシステムの例を示す図である。

【図2】本開示の態様による、CSI用の部分帯域構成をサポートするワイヤレス通信システムの例を示す図である。

【図3】本開示の態様による、CSI用の部分帯域構成をサポートする基準信号(RS)方式の例を示す図である。

【図4】本開示の態様による、CSI用の部分帯域構成をサポートするプロセスフローの例を示す図である。

【図5】本開示の態様による、CSI用の部分帯域構成をサポートするデバイスのブロック図である。

【図6】本開示の態様による、CSI用の部分帯域構成をサポートするデバイスのブロック図である。

【図7】本開示の態様による、CSI用の部分帯域構成をサポートするデバイスのブロック図である。

【図8】本開示の態様による、CSI用の部分帯域構成をサポートする基地局を含むシステムのブロック図である。

【図9】本開示の態様による、CSI用の部分帯域構成をサポートするデバイスのブロック図である。

【図10】本開示の態様による、CSI用の部分帯域構成をサポートするデバイスのブロック図である。

【図11】本開示の態様による、CSI用の部分帯域構成をサポートするデバイスのブロック図である。

【図12】本開示の態様による、CSI用の部分帯域構成をサポートするユーザ機器(UE)を含むシステムのブロック図である。

【図13】本開示の態様による、CSI用の部分帯域構成のための方法を示す図である。

【図14】本開示の態様による、CSI用の部分帯域構成のための方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0050】

ワイヤレス通信システムにおける基地局は、ユーザ機器(UE)またはUEのグループへ基準信号(RS)を送信し得る。1つのそのような基準信号がチャネル状態情報RS(CSI-RS)であり、これは、UEによって、チャネル条件を判断し、または基地局との通信用に使われる有効チャネルを推定するのに使われ得る。いくつかのケースでは、基地局は、1つまたは複数のCSI-RSの送信用に、異なるプリコーディング構成を使って、所与のタイムスロット中に周波数リソースのセットをプリコーディングする場合がある。これにより、送信に使われる周波数帯域幅にわたって正確な広帯域チャネル品質を取得するプロセスが複雑になり得る。

【0051】

本明細書に記載する技法は、1つまたは複数のCSI-RSの送信に、複数の部分帯域の使用を利用する。部分帯域は、キャリアまたはチャネル内の周波数トーンのサブセットを指す(たとえば、リソースブロックのセットによって周波数ドメイン中で定義されるように)。非

10

20

30

40

50

順次または非連続部分帯域は、非隣接である、キャリアまたはチャネルのリソースブロックのセットによって定義される部分帯域を指す。部分帯域は、周波数ドメイン、時間ドメイン、またはそれらの組合せにおいて非隣接または非連続であってよく、基地局または他のネットワークエンティティによって構成されてよい。部分帯域構成は、部分帯域用に定義される、巡回粒度、持続時間、およびリソースなどのパラメータのセットを指す。複数の部分帯域の各々は、異なる部分帯域構成に関連付けられ得る。いくつかの事例では、部分帯域構成のパラメータのうちの少なくともいくつかのパラメータは、2つ以上の異なる部分帯域用に同じであり得る。基地局は、複数の部分帯域を、1つまたは複数のCSI-RSをUEへ送信するのに使用し得る。1つまたは複数のCSI-RSを受信した後、UEは、1つまたは複数のCSI-RSの各々について、特に、チャネル品質インジケータ(CQI)、ランクインジケータ(RI)、CSIリソースインジケータ(CRI)などのチャネル状態パラメータを判断することができる。チャネル状態パラメータは次いで、フィードバックメッセージ中で基地局へ送信され得る。いくつかのケースでは、各部分帯域用のチャネル状態パラメータは平均されてよく、平均チャネル状態パラメータが、基地局に報告されてよい。そのような技法により、より正確な広帯域チャネル推定が可能になり得る。

【0052】

最初にワイヤレス通信システムの文脈で本開示の態様が記載される。次いで、RS方式およびプロセスフローとともに態様が記載される。本開示の態様は、チャネル状態情報用の部分帯域構成に関する装置図、システム図、およびフローチャートによってさらに示され、それらを参照して記載される。

【0053】

図1は、本開示の様々な態様によるワイヤレス通信システム100の例を示す。ワイヤレス通信システム100は、基地局105、UE115、およびコアネットワーク130を含む。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、ロングタームエボリューション(LTE)、LTEアドバンスト(LTE-A)ネットワーク、または新無線(NR)ネットワークであり得る。いくつかのケースでは、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(すなわち、ミッションクリティカル)通信、低レイテンシ通信、および低コストで低複雑度のデバイスとの通信をサポートし得る。

【0054】

ワイヤレス通信システム100は、基地局105が信号送信に部分帯域を使用するための効率的技法をサポートすることができる。そのような技法により、UE115は、低シグナリングオーバーヘッドをもつ正確なCSIを判断することができるようになり得る。基地局は、(たとえば、くし形構造での)複数の非連続部分帯域を構成することができ、異なる周波数および時間リソース上では、異なるプリコードが使用されてよい。部分帯域構成を使用することによって、UE115は、各部分帯域中のプリコーディングされたチャネルについてのチャネル推定を実施することができる。UE115は、リソース要素(RE)レベル正相巡回に従って、スペクトル効率を算出することもできる。各部分帯域についてのチャネル推定に基づいて、UE115は、それぞれのチャネルフィードバックパラメータ(たとえば、CRI、RI、CQI)を判断し、そのようなパラメータを基地局105に報告すればよい。

【0055】

基地局105は、1つまたは複数の基地局アンテナを介してUE115とワイヤレス通信することができる。各基地局105は、それぞれの地理的カバレッジエリア110に通信カバレッジを提供することができる。ワイヤレス通信システム100に示される通信リンク125は、UE115から基地局105へのアップリンク送信または基地局105からUE115へのダウンリンク送信を含んでよい。制御情報およびデータは、様々な技法に従ってアップリンクチャネル上またはダウンリンクチャネル上で多重化され得る。制御情報およびデータは、たとえば、時分割多重(TDM)技法、周波数分割多重(FDM)技法、またはハイブリッドTDM-FDM技法を使用して、ダウンリンクチャネル上で多重化され得る。いくつかの例では、ダウンリンクチャネルの送信時間間隔(TTI)中に送信される制御情報は、カスケード方式で異なる制御領域の間で(たとえば、共通制御領域と1つまたは複数のUE固有制御領域との間で)

10

20

30

40

50

分散され得る。

【 0 0 5 6 】

UE115はワイヤレス通信システム100全体にわたって分散されてよく、各UE115は固定またはモバイルであってよい。UE115は、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。UE115はまた、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、パーソナル電子デバイス、ハンドヘルドデバイス、パーソナルコンピュータ、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、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、マシンタイプ通信(MTC)デバイス、アプライアンス、自動車などであり得る。

【 0 0 5 7 】

いくつかのケースでは、UE115はまた、(たとえば、ピアツーピア(P2P)またはデバイスツーデバイス(D2D)プロトコルを使用して)他のUE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UE115のグループのうちの1つまたは複数は、セルのカバレッジエリア110内にあってよい。そのようなグループの中の他のUE115は、セルのカバレッジエリア110の外側にあってよく、またはさもなければ基地局105から送信を受信できないことがある。いくつかのケースでは、D2D通信を介して通信するUE115のグループは、各UE115がグループの中の他のすべての他のUE115に送信する1対多(1:M)システムを使用し得る。いくつかのケースでは、基地局105は、D2D通信のためのリソースのスケジューリングを円滑にする。他のケースでは、D2D通信は、基地局105とは無関係に実践される。

【 0 0 5 8 】

MTCデバイスまたはIoTデバイスなどのいくつかのUE115は、低コストまたは低複雑度のデバイスであってよく、機械間の自動化された通信、すなわち、マシンツーマシン(M2M)通信を提供し得る。M2MまたはMTCは、人が介在することなく、デバイスが互いとまたは基地局と通信することを可能するデータ通信技術を指す場合がある。たとえば、M2MまたはMTCは、センサまたはメータを組み込んで情報を測定または捕捉し、その情報を利用することができる中央サーバまたはアプリケーションプログラムにその情報を中継するか、またはプログラムもしくはアプリケーションと対話する人間に情報を提示する、デバイスからの通信を指す場合がある。いくつかのUE115は、情報を収集するように、またはマシン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には、スマートメータリング、在庫モニタリング、水位モニタリング、機器モニタリング、医療モニタリング、野生生物モニタリング、天候および地質学的事象モニタリング、船団管理および追跡、リモートセキュリティ検知、物理的アクセス制御、ならびに取引ベースのビジネス課金がある。

【 0 0 5 9 】

いくつかのケースでは、MTCデバイスは、低減されたピークレートで半二重(一方向)通信を使用して動作し得る。MTCデバイスはまた、アクティブな通信に關与していないときに電力節約「ディープスリープ」モードに入るように構成されてよい。いくつかのケースでは、MTCまたはIoTデバイスは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ることがあり、ワイヤレス通信システムはこれらの機能のために超高信頼性通信を提供するように構成されることがある。

【 0 0 6 0 】

基地局105は、コアネットワーク130と、および互いと通信し得る。たとえば、基地局105は、バックホールリンク132(たとえば、S1など)を通してコアネットワーク130とインターフェースし得る。基地局105は、バックホールリンク134(たとえば、X2など)を介

10

20

30

40

50

して、直接または間接的に(たとえば、コアネットワーク130を通して)のいずれかで互いに通信し得る。基地局105は、UE115との通信のための無線設定およびスケジューリングを実施してもよく、または基地局コントローラ(図示せず)の制御下で動作してもよい。いくつかの例では、基地局105は、マクロセル、スモールセル、ホットスポットなどであってよい。基地局105は、発展型ノードB(eNB)105と呼ばれることもある。

【0061】

基地局105は、S1インターフェースによってコアネットワーク130に接続され得る。コアネットワークは、発展型パケットコア(EPC)であってもよく、発展型パケットコア(EPC)は、少なくとも1つのモビリティ管理エンティティ(MME)と、少なくとも1つのサービングゲートウェイ(S-GW)と、少なくとも1つのパケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ(P-GW)とを含み得る。MMEは、UE115とEPCとの間のシグナリングを処理する制御ノードであってよい。すべてのユーザインターネットプロトコル(IP)パケットは、それ自体がP-GWに接続され得るS-GWを通して転送され得る。P-GWは、IPアドレス割振りならびに他の機能を提供し得る。P-GWは、ネットワーク事業者のIPサービスに接続され得る。事業者のIPサービスは、インターネット、イントラネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS)、およびパケット交換(PS)ストリーミングサービスを含み得る。

【0062】

ワイヤレス通信システム100は、700MHzから2600MHz(2.6GHz)までの周波数帯域を使用する極高周波(UHF)周波数領域の中で動作し得るが、いくつかのネットワーク(たとえば、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN))は、4GHz程度の高い周波数を使用し得る。この領域は、波長が約1デシメートルから1メートルの長さに及ぶので、デシメートル帯域と知られていることもある。UHF波は、主に見通し線によって伝搬することがあり、建物および環境的な地物によって遮蔽される場合がある。しかしながら、この波は、屋内に位置するUE115にサービスを提供するのに十分な程度に壁を貫通することがある。UHF波の送信は、スペクトルの高周波(HF)または超高周波(VHF)部分のより低い周波数(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、100km未満)によって特徴付けられる。いくつかのケースでは、ワイヤレス通信システム100は、スペクトルの極高周波(EHF)部分(たとえば、30GHzから300GHzまで)も使用し得る。この領域は、波長が約1ミリメートルから1センチメートルの長さに及ぶので、ミリメートル帯域として知られる場合もある。したがって、EHFアンテナは、UHFアンテナよりもさらに小型であり、より間隔が密であり得る。いくつかのケースでは、これは、UE115内の(たとえば、指向性ビームフォーミングのための)アンテナアレイの使用を容易にし得る。しかしながら、EHF送信は、UHF送信よりもさらに大きい大気減衰およびより短い距離に制約されることがある。

【0063】

したがって、ワイヤレス通信システム100は、UE115と基地局105との間のミリ波(mmW)通信をサポートし得る。mmW帯域またはEHF帯域の中で動作するデバイスは、ビームフォーミングを可能にするための複数のアンテナを有してよい。すなわち、基地局105は、UE115との指向性通信のためのビームフォーミング動作を行うために、複数のアンテナまたはアンテナアレイを使用し得る。ビームフォーミング(空間フィルタリングまたは指向性送信と呼ばれることもある)とは、ターゲット受信機(たとえば、UE115)の方向にアンテナビーム全体を整形および/またはステアリングするために、送信機(たとえば、基地局105)において使用され得る信号処理技法である。これは、特定の角度における送信信号が、強め合う干渉を受ける一方、他の角度における送信信号が、弱め合う干渉を受けるような方法で、アンテナアレイにおける要素を組み合わせることによって達成され得る。

【0064】

多入力多出力(MIMO)ワイヤレスシステムは、送信機と受信機の両方が複数のアンテナを装備する送信方式を、送信機(たとえば、基地局105)と受信機(たとえば、UE115)との間で使用する。ワイヤレス通信システム100のいくつかの部分は、ビームフォーミングを使用し得る。たとえば、基地局105は、基地局105がUE115との通信におけるビームフォ

10

20

30

40

50

ーミングのために使用し得るアンテナポートのいくつかの行および列を有するアンテナアレイを有し得る。信号は、異なる方向で複数回送信され得る(たとえば、各送信は、異なるようにビームフォーミングされ得る)。mmW受信側(たとえば、UE115)は、同期信号を受信しながら、複数のビーム(たとえば、アンテナサブアレイ)を試みることができる。

【0065】

いくつかのケースでは、基地局105またはUE115のアンテナは、ビームフォーミング動作またはMIMO動作をサポートし得る1つまたは複数のアンテナアレイ内に位置してよい。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よい。場合によっては、基地局105に関連するアンテナまたはアンテナアレイは、多様な地理的ロケーションに位置してよい。基地局105は、UE115との指向性通信用のビームフォーミング動作を行うために、アンテナまたはアンテナアレイを多重使用してよい。

10

【0066】

いくつかのケースでは、ワイヤレス通信システム100は、階層化プロトコルスタックに従って動作するパケットベース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、場合によっては、論理チャネル上で通信するために、パケットのセグメント化および再アセンブリを実施し得る。媒体アクセス制御(MAC)レイヤは、優先度処理および論理チャネルのトランスポートチャネルへの多重化を実施することができる。MACレイヤはまた、MACレイヤにおける再送信を行ってリンク効率を改善するために、ハイブリッドARQ(HARQ)を使用し得る。制御プレーンでは、無線リソース制御(RRC)プロトコルレイヤは、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とネットワークデバイス(たとえば、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、および保守を行い得る。物理(PHY)レイヤにおいて、トランスポートチャネルが物理チャネルにマッピングされることがある。

20

【0067】

いくつかのケースでは、ワイヤレス通信システム100は、拡張コンポーネントキャリア(eCC)を使用し得る。eCCは、より広い帯域幅、より短いシンボル持続時間、より短いTTI、および修正された制御チャネル構成を含む、1つまたは複数の機能によって特徴付けられてよい。いくつかのケースでは、eCCは、(たとえば、複数のサービングセルが準最適または非理想的なバックホールリンクを有するとき)キャリアアグリゲーション構成またはデュアル接続性構成に関連し得る。eCCはまた、(2つ以上の事業者がスペクトルを使用することを許容される場合)無認可スペクトルまたは共有スペクトルでの使用のために構成され得る。広い帯域幅によって特徴付けられたeCCは、全帯域幅を監視できないかまたは(たとえば、電力を温存するために)限られた帯域幅を使用することを好むUE115によって利用され得る、1つまたは複数のセグメントを含んでよい。

30

【0068】

いくつかのケースでは、eCCは、他のCCとは異なるシンボル持続時間を利用してよく、そのことは、他のCCのシンボル持続時間と比較して短縮されたシンボル持続時間の使用を含んでよい。より短いシンボル持続時間は、増加したサブキャリア間隔に関連付けられる。eCCを使用する、UE115または基地局105などのデバイスが、低減されたシンボル持続時間(たとえば、16.67マイクロ秒)で、広帯域信号(たとえば、20、40、60、80MHzなど)を送信し得る。eCCにおけるTTIは、1つまたは複数のシンボルからなり得る。いくつかのケースでは、TTI持続時間(つまり、TTI中のシンボルの数)は可変であってよい。

40

【0069】

共有無線周波数スペクトル帯域は、NR共有スペクトルシステムにおいて使用され得る。たとえば、NR共有スペクトルは、特に、認可スペクトル、共有スペクトル、および無認可スペクトルの任意の組合せを使用し得る。eCCシンボル持続時間およびサブキャリア間隔の融通性によって、複数のスペクトルにわたってeCCを使用することが可能になる場合がある。いくつかの例では、NR共有スペクトルは、特にリソースの動的垂直(たとえば、周

50

波数における)および水平(たとえば、時間における)共有によって、スペクトル利用度およびスペクトル効率を向上させてもよい。

【0070】

いくつかのケースでは、ワイヤレス通信システム100は、認可無線周波数スペクトル帯域と無認可無線周波数スペクトル帯域の両方を利用することができる。たとえば、ワイヤレス通信システム100は、5GHz産業、科学、および医療(ISM)帯域などの無認可帯域においてLTEライセンス補助アクセス(LTE-LAA)もしくはLTE無認可(LTE U)無線アクセス技術またはNR技術を採用することができる。無認可無線周波数スペクトル帯域の中で動作するとき、基地局105およびUE115などのワイヤレスデバイスは、データを送信する前にチャネルがクリアであることを保証するためにリッスンビフォアトーク(LBT)プロシージャを採用し得る。いくつかのケースでは、無認可帯域における動作は、認可帯域において動作するCCと連携したCA構成に基づき得る。無認可スペクトルにおける動作は、ダウンリンク送信、アップリンク送信、または両方を含み得る。無認可スペクトルにおける複信は、周波数分割複信(FDD)、時分割複信(TDD)、または両方の組合せに基づき得る。

【0071】

基地局105は、1つまたは複数のUE115へ信号を送信するための、いくつかのデータプリコーダを使用し得る。たとえば、プリコーダの数は、基地局105によって構成されるCSI-RSの数に対応し得る。いくつかのケースでは、基地局105は、所与の時間間隔(たとえば、スロット、ミニスロット、直交周波数分割多重化(OFDM)シンボル)内で周波数トーンの異なるセット(たとえば、リソースブロック(RB))にわたってデータプリコーダを変えることによって、プリコーダ巡回を使用することができる。たとえば、基地局105は、所与のスロット内のRB(たとえば、偶数番号のRB)の第1のセット用に第1のプリコーダを、および所与のスロット内のRB(たとえば、奇数番号のRB)の第2のセット用に第2のプリコーダを使用してよい。いくつかの例では、基地局105は、プリコーディングされていないCSI-RSを送信し得る。UE115は、受信されたプリコーディングされていない(すなわち、クラスA)またはプリコーディングされた(すなわち、クラスB)CSI-RSを測定し、関連付けられたRI、スペクトル効率、またはCQIとともに、最良CRIを基地局105に報告し返すことができる。プリコーダは、周波数帯域幅内のプリコーディングされたCSI-RS用のRBによって変わり得るので、UE115は、帯域幅にわたって正確なチャネル推定を実施することができない場合がある。

【0072】

図2は、本開示の様々な態様による、チャネル状態情報用の部分帯域構成をサポートするワイヤレス通信システム200の例を示す。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の態様を実装し得る。ワイヤレス通信システム200は、基地局105-aおよびUE115-aを含み、それらは、図1を参照して説明した基地局105およびUE115の例であってよい。

【0073】

示すように、基地局105-aおよびUE115-aは、図1を参照して記載した通信リンク125の例であり得る通信リンク205を介してワイヤレスに通信することによって、メッセージを交換することができる。通信リンク205は、複数のキャリアを各々が含み得る、1つまたは複数の帯域を介した動作をサポートする所与の無線アクセスネットワーク(RAN)に関連付けられ得る。いくつかの例では、基地局105-aは、UE115-aと通信するために使うことができる1つまたは複数の物理アンテナ210を含み得る。信号は、周波数リソース(たとえば、トーン)および時間リソース(たとえば、シンボル)上へ変調され、1つまたは複数の物理アンテナ210を使ってUE115-aへ送信され得る。

【0074】

いくつかの態様によると、基地局は1つまたは複数のアンテナポート215-a~215-nも含むことができ、これらのアンテナポートは、異なる送信ダイバーシティ方式または空間多重化方式のために使うことができる。いくつかのケースでは、アンテナポート215の数は物理アンテナ210の数とは異なってよいが、他の例では、アンテナポート215および物

10

20

30

40

50

理アンテナ210の数は同じであってよい。各アンテナポートは、異なるRSに対応する、異なるRSシーケンスに関連付けられてよく、UE固有信号または共通信号(たとえば、複数のUE115へ送信されるRS)の送信をサポートすることができる。たとえば、アンテナポート215-a、215-b、および215-cはUE固有信号(たとえば、復調RS(DMRS))をサポートすることができ、アンテナポート215-d~215-nはCSI-RSをサポートすることができる。

【0075】

図2の例において、基地局105-aは、RS方式に従って、1つまたは複数のRSをUE115-aへ送信し得る。たとえば、基地局105-aは、1つまたは複数のCSI-RSの送信用に複数の部分帯域を構成し得る。部分帯域は、周波数ドメイン、時間ドメイン、またはそれらの組合せにおいて非連続であってよく、通信リンク205を介してUE115-aへ送信され得る。各部分帯域は、それぞれの部分帯域構成に従って構成されてよく、部分帯域構成は、部分帯域中でのCSI-RSの送信のための持続時間(たとえば、スロット、ミニスロット、シンボル)を含み得る。部分帯域構成は、CSI-RSがそれを介して送信されるRBの数(たとえば、1、2、3つのRB)を示す巡回粒度も含み得る。部分帯域構成は、基地局によって構成される部分帯域の総数も示すことができ、総数は、基地局によって使われる候補プリコードの数、および各部分帯域用のCSI-RSポートの数に基づき(たとえば、異なるコーディングレベルまたは関連付けられたアンテナポート215に基づき)得る。いくつかのケースでは、基地局105-aは、第1の部分帯域のCSI-RS用のプリコーディング構成が、第2の部分帯域のCSI-RS用のプリコーディング構成とは異なるように、1つまたは複数の部分帯域用に異なるプリコードを使用することができる。いくつかの例では、基地局105-aは、プリコーディングのためのプリコードタイプ(たとえば、クラスB)を判断することができ、これは、プリコードもしくはプリコード構成のセットから選択され得るか、または別のネットワークエンティティ(たとえば、コアネットワーク130)によって示され得る。代替として、プリコーディング構成は、(たとえば、ハイブリッドCSI-RSモードにある)UE115-aからの報告に基づき得る。

【0076】

図3は、本開示の様々な態様による、CSI用の部分帯域構成をサポートするRS方式300の例を示す。いくつかの例では、RS方式300は、図1および図2を参照して記載したワイヤレス通信システム100または200の態様を実装することができる。RS方式300は複数の部分帯域301を含むことができ、これらは、図1および図2を参照して記載した基地局105などのネットワークノードによって構成され得る。2つの部分帯域301-aおよび301-bが示されているが、部分帯域301の数は変わってよい(たとえば、1、2、3、5、8、9)。

【0077】

各部分帯域301は、時間ドメインもしくは周波数ドメインまたはそれらの組合せにおいて、変化する巡回粒度を有し得る。周波数ドメインにおける巡回粒度は、各部分帯域301内の連続RB330の数(たとえば、1、2、3、5、または9つのRB)を示すことができる。示すように、部分帯域301-aおよび301-bは各々、周波数ドメインにおいて1RBの巡回粒度を有し、各部分帯域301は、周波数ドメインにおいて1つおきのRB330にわたる。この例では、部分帯域301-aは奇数番号のRB330-aおよび330-cにわたり、部分帯域301-bは偶数番号のRB330-bおよび330-dにわたる。いくつかのケースでは、各部分帯域301が連続RB330の複数のセットにわたり得る。

【0078】

時間ドメインにおいて、各部分帯域301は、持続時間310内の所与の時間間隔305にわたる。所与の時間間隔305は、どの時間期間(たとえば、スロット、ミニスロット、シンボル、サブフレーム)であってもよい。この例では、部分帯域301-aと301-bの両方が、時間間隔305-a(たとえば、スロット)にわたり、時間間隔305-bおよび305-cをスキップし、時間間隔305-dにおいて繰り返すように構成される。時間間隔305-aおよび305-dにわたって示されているが、部分帯域301は、時間間隔305の複数のセットにわたる場合があり、または各部分帯域301は、異なる時間間隔305にわたる場合があり、時間ドメインにおける異なる巡回粒度に関連付けられる場合がある。各部分帯域301は、時間ドメインと周

10

20

30

40

50

波数ドメインの両方における巡回粒度を有し得る。

【 0 0 7 9 】

いくつかの例では、時間ドメインにおける巡回粒度が1スロットである場合、時間ドメインには巡回がない可能性があり、周波数ドメインにおける巡回粒度が1RBである場合、基地局105は、第1の部分帯域が偶数RBにわたり、第2の部分帯域が奇数RBにわたるような2つの部分帯域を構成すればよい。追加または代替として、巡回粒度がスロットの半分(たとえば、ミニスロット)であり、周波数ドメインにおける巡回粒度が完全帯域である場合、基地局105は、スロットの第1の半分(たとえば、第1のミニスロット)において部分帯域301-aを、およびスロットの第2の半分(たとえば、第2のミニスロット)において部分帯域301-bを構成すればよい。さらに、時間間隔がスロットの半分(たとえば、ミニスロット)であり、周波数ドメインにおける巡回粒度が1RBである場合、基地局105は、第1の部分帯域が第1のミニスロット中の偶数RBにわたり、第2の部分帯域が第1のミニスロット中の奇数RBにわたり、第3の部分帯域が第2のミニスロット中の偶数RBにわたり、第4の部分帯域が第2のミニスロット中の奇数RBにわたるような4つの部分帯域を構成すればよい。

10

【 0 0 8 0 】

各部分帯域301は、それぞれの時間間隔305中に、CSI-RSの送信用に構成され得る。さらに、各部分帯域301は、CSI-RSの送信のために、いくつかのアンテナポートを使用するように構成され得る。たとえば、2つのアンテナポート315-aおよび315-bが部分帯域301-a用に使われてよく、2つのアンテナポート320-aおよび320-bが部分帯域301-b用に使われてよい。図3では、各部分帯域301用に2つのアンテナポートが示されているが、アンテナポートの数は、各部分帯域301用が変わってよい。たとえば、アンテナポートの数は、2、4、5、7、8などであってよい。

20

【 0 0 8 1 】

いくつかのケースでは、部分帯域301の数は、プリコーディング(たとえば、基地局105または他のネットワークエンティティによって実施される)に使用されるプリコードの数に対応し得る。図3の例では、2つのプリコード、すなわち、部分帯域301-a用に1つ、および部分帯域301-b用にもう1つが使用され得る。部分帯域の各々のために使われる、変化するプリコードにより、2つの部分帯域301は、それぞれのプリコーディング構成に従ってプリコーディングされ得る。たとえば、部分帯域301-aおよび301-bは各々、プリコード巡回挙動を反映するために、異なるプリコードを使用し得る。RBレベルビーム巡回が、以下のTable 1または2(表1または2)の例示的構成に示すように、所与の部分帯域構成(部分帯域0、部分帯域1など)に対応するパラメータに基づいて、部分帯域301-aおよび301-bの各々のために構成され得る。

30

【 0 0 8 2 】

40

50

【表 1】

	巡回粒度	リソースブロックセット	時間間隔	CSI-RS ポートの数	CSI-RS のプリコーダ
部分帯域 0	1RB	0, 4, 8, ...	1 スロット	2	$\begin{bmatrix} b_0 & 0 \\ 0 & b_0 \end{bmatrix}$
部分帯域 1	1RB	1, 5, 9, ...	1 スロット	2	$\begin{bmatrix} b_1 & 0 \\ 0 & b_1 \end{bmatrix}$
部分帯域 2	1RB	2, 6, 10, ...	1 スロット	2	$\begin{bmatrix} b_2 & 0 \\ 0 & b_2 \end{bmatrix}$
部分帯域 3	1RB	3, 7, 11, ...	1 スロット	2	$\begin{bmatrix} b_3 & 0 \\ 0 & b_3 \end{bmatrix}$

Table 1

【 0 0 8 3 】

Table 1(表1)に示すように、部分帯域0、1、2、および3は各々、パラメータ(巡回粒度、RBセット、時間間隔など)のセットを有して構成される。たとえば、部分帯域0、1、2、および3の各々は同じ時間間隔(1スロット)を有するが、部分帯域0はRBセット{0,4,8,...}を有して構成され、部分帯域1は異なるRBセット{1,5,9,...}を有して構成される。さらに、各部分帯域は、Table 1(表1)に示すように、CSI-RSのプリコーディングのために異なるビームベクトル(b_n)を使用し得る。たとえば、部分帯域0、1、2、および3の各々は同じRBレベル巡回粒度(1RB)を有するが、異なる部分帯域用には異なるビームベクトルが使用される。この例では、4つの異なるビームベクトル(b_0 、 b_1 、 b_2 、 b_3)、すなわち部分帯域0、1、2、および3の各々のために1つが構成される。

【 0 0 8 4 】

10

20

30

40

50

【表 2】

	巡回粒度	リソースブロックセット	時間間隔	CSI-RS ポートの数	CSI-RS のプリコーダ
部分帯域 0	2RB	[0,1], [8,9], [16,17], ...	1 スロット	2	$\begin{bmatrix} b_0 & 0 \\ 0 & b_0 \end{bmatrix}$
部分帯域 1	2RB	[2,3], [10,11], [18,19], ...	1 スロット	2	$\begin{bmatrix} b_1 & 0 \\ 0 & b_1 \end{bmatrix}$
部分帯域 2	2RB	[4,5], [12,13], [20,21], ...	1 スロット	2	$\begin{bmatrix} b_2 & 0 \\ 0 & b_2 \end{bmatrix}$
部分帯域 3	2RB	[6,7], [14,15], [22,23], ...	1 スロット	2	$\begin{bmatrix} b_3 & 0 \\ 0 & b_3 \end{bmatrix}$

Table 2

【 0 0 8 5 】

Table 1(表1)と同様、Table 2(表2)は、巡回粒度、RBセット、時間間隔などのような、部分帯域0、1、2、および3用の様々な構成パラメータを示す。Table 2(表2)では、部分帯域0、1、2、および3の各々は同じ時間間隔(1スロット)を有するが、各部分帯域0、1、2、および3は、周波数ドメインにおける2RBの巡回粒度により、異なるRBセットを有して構成される。たとえば、部分帯域1はRBセット{[0,1],[8,9],[16,17],...}を有して構成され、部分帯域3はRBセット{[6,7],[14,15],[22,23],...}を有して構成される。さらに、各部分帯域は、Table 2(表2)に示すように、CSI-RSのプリコーディングのために異なるビームベクトル(b_n)を使用し得る。たとえば、部分帯域0、1、2、および3の各々は同じRBレベル巡回粒度(2RB)を有するが、異なる部分帯域用には異なるビームベクトル(b_0 、 b_1 、 b_2 、 b_3)が使用される。

【 0 0 8 6 】

いくつかのケースでは、基地局105は、K 1個のCSI-RSリソースを構成し得る。K個のCSI-RSリソース中の部分帯域構成は、部分帯域の数、周波数もしくは時間ドメインにおける巡回粒度、CSI-RSポートの数、CSI-RSのプリコード、またはそれらの任意の組合せにおいて異なり得る。たとえば、基地局105は2つのCSI-RSリソースを構成することができ、第1のCSI-RSリソース用の部分帯域構成はTable 1(表1)に基づいて構成されてよく、第2のCSI-RSリソース用の部分帯域構成はTable 2(表2)に基づいて構成されてよい。この場合、第1のCSI-RSリソース用の部分帯域構成は、周波数ドメインにおける1RBの巡回粒度を有する、Table 1(表1)の部分帯域1であってよく、第2のCSI-RSリソース用の部分帯域構成は、周波数ドメインにおける2つのRBの巡回粒度を有する、Table 2(表2)の部分帯域2であってよい。

【 0 0 8 7 】

プリコーディング構成は、所与の部分帯域を使う送信用にRSをプリコーディングするのに使われるデータプリコードに基づき得る。データプリコード(W)は、ビーム行列と正相

ベクトルの積(たとえば、 $W=W1 \times W2$)として定義され得る。ビーム行列($W1$)は、
【数 1】

$$\begin{bmatrix} b_n & 0 \\ 0 & b_n \end{bmatrix}$$

として与えられてよく、ここで n はビームベクトルインデックスである。正相ベクトル($W2$)は、

【数 2】

$$\left\{ \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ j \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ -j \end{bmatrix} \right\}$$

の要素であり得る。

Table 1(表1)およびTable 2(表2)に示す例では、各部分帯域用の巡回プリコードは、 $W1$ に基づいて判断され得る。いくつかの他のケースでは、各部分帯域用の巡回プリコードは、 $W=W1 \times W2$ に基づいて判断され得る。

【0088】

いくつかの例では、基地局105は、部分帯域構成を動的または半静的にシグナリングすることができる。たとえば、CSI-RSは、ダウンリンク制御情報(DCI)を通して、基地局105によって(たとえば、UE115のセットに)動的にシグナリングされ得る。いくつかのケースでは、部分帯域構成用に指定されたDCIフォーマットが、1つまたは複数の部分帯域構成パラメータを示すために使用され得る。追加または代替として、構成パラメータは、CSI-RS用のDCIフォーマットに従ってDCIメッセージに埋め込まれてよい。DCIは、UE固有またはグループ固有であり得る。

【0089】

いくつかのケースでは、CSI-RSは、半静的に(たとえば、RRCシグナリングを通して)構成され得る。シグナリングオーバーヘッドを削減するために、基地局105は、部分帯域構成のセットを(たとえば、下の表3に示すように)定義し得る。部分帯域構成のセットは、部分帯域の数(N_{PB})、周波数ドメインにおける巡回粒度(N_{cyc})、各部分帯域用のCSI-RSポートの数(N_p)、および時間ドメインにおける巡回粒度(すなわち、時間間隔、 T_{slot})など、複数のパラメータを含み得る。いくつかの例では、基地局は、グループおよび部分帯域構成をシグナリングするのに、複数のビット(たとえば、2、3、4、または7ビット)を使用し得る。複数のCSI-RSリソース向けに、プリコードおよびパラメータは、異なるCSI-RSリソースによって異なり得る。

【0090】

10

20

30

40

50

【表 3】

	N_{PB}	N_{cyc}	N_p	T_{slot}
グループ 0	1	該当なし	2	1
グループ 1	2	該当なし	4	0.5
グループ 2	2	1	4	1
グループ 3	2	2	4	1
グループ 4	4	2	2	0.5
グループ 5	4	2	4	0.5
グループ 6	4	1	2	1
グループ 7	4	1	4	1

Table 3

【0091】

いくつかの例では、グループ0は、帯域幅が単一プリコード用に予約され、どのRBレベルまたは部分スロット巡回も使用されないことを示し得る。グループ1は部分スロットビームペア巡回を示すことができ、グループ2はRBレベルビームペア巡回を示すことができる。グループ3は、2RBレベルビームペア巡回を示し得る。グループ4は、2RBレベルプラス部分スロットビーム巡回を示し得る。グループ5は、2RBレベルプラス部分スロットビームペア巡回を示し得る。グループ6は、RBレベルビーム巡回を示し得る。グループ7は、RBレベルビームペア巡回を示し得る。

【0092】

図4は、本開示の様々な態様による、チャネル状態情報用の部分帯域構成をサポートするプロセスフロー400の例を示す。いくつかの例では、プロセスフロー400は、ワイヤレス通信システム100の態様を実装し得る。プロセスフロー400は、図1～図3を参照して説明した基地局105の例であり得る基地局105-bによって実施される技法の態様を示す。プロセスフロー400はまた、図1～図3を参照して説明したUE115の例であり得るUE115-bによって実施される技法の態様を示し得る。

【0093】

405において、基地局105-bは、UE115-bへの複数のCSI-RSの送信のための1つのCSI-RSリソースをもつCSI-RSリソースセットを識別することができ、CSI-RSリソースは、周波数ドメイン、時間ドメイン、またはそれらの組合せの中の少なくとも第1の非連続部分帯域および第2の非連続部分帯域に従って区分される。基地局105-bは、複数のCSI-RSの送信用のプリコード構成の総数をさらに識別することができ、CSI-RSリソースセットは、プリコード構成の総数に少なくとも部分的に基づいて、複数の非連続部分帯域に区分され得る。

【 0 0 9 4 】

410において、基地局105-bは、第1の部分帯域構成または第2の部分帯域構成のうちの一方または両方を、UE115-bを含むUEのセットへ送信し得る。いくつかの例では、第1の部分帯域構成および第2の部分帯域構成のうちの一方または両方の送信は、RRCメッセージを介して、媒体アクセス制御(MAC)チャネル要素(CE)を介して、またはDCIを介して実施され得る。

【 0 0 9 5 】

415において、基地局105-bは、第1のプリコード構成に従って、第1のCSI-RSを、第1の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第1のリソースサブセットを介した送信用にプリコーディングし得る。さらに、基地局105-aは、第2のプリコード構成に従って、第2のCSI-RSを、第2の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第2のリソースサブセットを介した送信用にプリコーディングし得る。第1のリソースサブセットは、第2のリソースとは異なる時間間隔にわたり得る。UE115-bは、第1の部分帯域構成または第2の部分帯域構成のうちの一方または両方の指示を受信し得る。指示は、RRCメッセージを介して、MAC CEを介して、またはDCIを介して受信され得る。

【 0 0 9 6 】

420において、UE115-bは、基地局105-bから、第1の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第1のリソースサブセットを介して、第1のCSI-RSを受信することができ、第1のCSI-RSは第1のプリコード構成に従ってプリコーディングされている。第1の部分帯域構成は、第1のリソースサブセット、第1の非連続部分帯域用の巡回粒度、第1のCSI-RS用の時間間隔、第1のCSI-RSの送信に関連付けられたポートの数、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを示すことができる。第1の非連続部分帯域をプリコーディングするための第1の巡回粒度は、第2の非連続部分帯域をプリコーディングするための第2の巡回粒度に等しくてよい。巡回粒度は、第1のリソースサブセットの周波数ドメイン、時間ドメイン、またはそれらの組合せにおけるRBの数を含み得る。基地局105-bは、プリコーディングされた第1のCSI-RSを送信し得る。

【 0 0 9 7 】

さらに420において、いくつかのケースでは、UE115-bは、基地局105-bから、第2の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第2のリソースサブセットを介して第2のCSI-RSを受信することができ、第2のCSI-RSは第2の部分帯域構成に従ってプリコーディングされている。基地局105-bは、アンテナポートのセットの中のアンテナポートの一部または全部を使って、プリコーディングされた第2のCSI-RSを送信することができる。第1のリソースサブセットを介した、プリコーディングされた第1のCSI-RSの送信は、第2の非連続部分帯域を介した、プリコーディングされた第2のCSI-RSの送信とは異なるときに起こり得る。さらに、第1のリソースサブセットは、第2のリソースサブセットとは異なるか、または同じ時間間隔にわたり得る。

【 0 0 9 8 】

425において、UE115-bは、第1および第2のCSI-RSに少なくとも部分的に基づいて、CSI-RSリソース用の1つまたは複数のチャネル状態パラメータを判断し得る。いくつかのケースでは、1つまたは複数のチャネル状態パラメータは、CSI-RSリソースインジケータ(CRI)、プリコーディング行列インジケータ、プリコーディングタイプインジケータ、ランクインジケータ、チャネル品質インジケータ、またはそれらの組合せのうちの1つまたは複数のうちの少なくとも1つを含み得る。いくつかのケースでは、UE115-bは、第1および第2の非連続部分帯域の平均スペクトル効率に基づいて、チャネル状態を導出することができる。UE115-bは、第1または第2のリソースサブセットの各REに関連付けられた正相ベクトルに少なくとも部分的に基づいて、第1または第2のCSI-RSについてのスペクトル効率を算出することができる。さらに、UE115-bは、第1または第2のリソースサブセットの各RBに関連付けられたビーム行列に対応する、第1または第2の非連続部分帯域についてのチャネル行列を推定することができる。

【 0 0 9 9 】

430において、UE115-bは、基地局105-bへ、1つまたは複数のチャネル状態パラメータを示すフィードバックメッセージを送信し得る。1つまたは複数のチャネル状態パラメータは、プリコーディング行列インジケータ、プリコーディングタイプインジケータ、ランクインジケータ、チャネル品質インジケータ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを含み得る。基地局105-bはUE115-bからチャネルフィードバックメッセージを受信することができ、第1のCSI-RSをプリコーディングすること、または第2のCSI-RSをプリコーディングすることのうちの一方または両方は、チャネルフィードバックメッセージに基づき得る。

【0100】

いくつかのケースでは、基地局105-bは複数のCSI-RSリソースでCSI-RSリソースセットを構成することができ、各CSI-RSリソースは、少なくとも第1の非連続部分帯域および第2の非連続部分帯域に従って区分される。少なくとも2つのCSI-RSリソースは、少なくとも、部分帯域の数、各部分帯域についての持続時間、各部分帯域についての巡回粒度、各部分帯域用のCSI-RSポートの数、各部分帯域用に使われるプリコード、またはそれらの任意の組合せが異なり得る。基地局105-bはCSI-RSリソースセット構成をUE105-bへ送信することができ、CSI-RSリソースセット構成は、CSI-RSリソースセットのCSI-RSリソースの数、各CSI-RSリソース中の部分帯域の数、各部分帯域についての持続時間、各部分帯域についての巡回粒度、各部分帯域用のCSI-RSポートの数、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを含む。構成は、RRCメッセージ中に、MAC CE中に、またはDCI中に含まれ得る。DCIのフォーマットは、特殊DCIフォーマットまたはCSI-RS DCIフォーマットのうちの1つに対応し得る。さらに、DCIは、UE固有またはグループ固有のうちの一方であってよい。

【0101】

図5は、本開示の態様による、チャネル状態情報用の部分帯域構成をサポートするワイヤレスデバイス505のブロック図500を示す。ワイヤレスデバイス505は、本明細書で説明した基地局105の態様の例であってよい。ワイヤレスデバイス505は、受信機510、基地局通信マネージャ515、および送信機520を含み得る。ワイヤレスデバイス505はプロセッサも含み得る。これらのコンポーネントの各々は、(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。

【0102】

受信機510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などの情報(たとえば、制御チャネル、データチャネル、およびチャネル状態情報用の部分帯域構成に関する情報など)を受信することができる。情報は、デバイスの他のコンポーネントに渡されてよい。受信機510は、図8を参照して記載するトランシーバ835の態様の例であり得る。受信機510は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを使用し得る。

【0103】

基地局通信マネージャ515は、図8を参照して説明される基地局通信マネージャ815の態様の例であり得る。

【0104】

基地局通信マネージャ515および/またはその様々なサブコンポーネントのうちの少なくともいくつかは、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、基地局通信マネージャ515および/またはその様々なサブコンポーネントの少なくともいくつかの機能は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(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、個別ハードウェアコンポーネント、または本開示において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によって実行され得る。

【0105】

基地局通信マネージャ515および/またはその様々なサブコンポーネントのうちの少なくともいくつかは、機能の一部が1つまたは複数の物理デバイスによって異なる物理的位置に実装されるように分散されることを含む、様々な位置に物理的に配置されてよい。いくつかの例では、基地局通信マネージャ515および/またはその様々なサブコンポーネントのうちの少なくともいくつかは、本開示の様々な態様による別個であり異なるコンポーネントであってよい。他の例では、基地局通信マネージャ515および/またはその様々なサブコンポーネントの少なくともいくつかは、限定はしないが、I/Oコンポーネント、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、本開示で説明した1つまたは複数の他のコンポーネント、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コンポーネントと結合され得る。

10

【0106】

基地局通信マネージャ515は、UEへの複数のCSI-RSの送信用のCSI-RSリソースセットを識別することができ、CSI-RSリソースセットは1つまたは複数のCSI-RSリソースを有することができ、CSI-RSリソースセットの各CSI-RSリソースは、周波数ドメイン、時間ドメイン、またはそれらの組合せの中の少なくとも第1の非連続部分帯域および第2の非連続部分帯域に従って区分される。基地局通信マネージャ515は、第1の部分帯域構成に従って、第1のCSI-RSを、第1の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第1のリソースサブセットを介した送信用にプリコーディングし、第2の部分帯域構成に従って、第2のCSI-RSを、第2の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第2のリソースサブセットを介した送信用にプリコーディングすることができる。基地局通信マネージャ515は、UEへ、第1のリソースサブセットを介して、プリコーディングされた第1のCSI-RSを、および第2のリソースサブセットを使って、プリコーディングされた第2のCSI-RSを送信することができる。

20

【0107】

送信機520は、デバイスの他のコンポーネントによって生成された信号を送信することができる。いくつかの例では、送信機520は、トランシーバモジュール内で受信機510と併置され得る。たとえば、送信機520は、図8を参照して記載するトランシーバ835の態様の例であり得る。送信機520は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【0108】

図6は、本開示の態様による、チャネル状態情報用の部分帯域構成をサポートするワイヤレスデバイス605のブロック図600を示す。ワイヤレスデバイス605は、図5を参照して説明したワイヤレスデバイス505または基地局105の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス605は、受信機610、基地局通信マネージャ615、および送信機620を含み得る。ワイヤレスデバイス605はプロセッサも含み得る。これらのコンポーネントの各々は、(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。

30

【0109】

受信機610は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネルに関連付けられた制御情報などの情報(たとえば、制御チャネル、データチャネル、およびチャネル状態情報用の部分帯域構成に関する情報など)を受信することができる。情報は、デバイスの他のコンポーネントに渡されてよい。受信機610は、図8を参照して記載するトランシーバ835の態様の例であり得る。受信機610は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを使用し得る。

40

【0110】

基地局通信マネージャ615は、図8を参照して説明される基地局通信マネージャ815の態様の例であり得る。基地局通信マネージャ615はまた、リソース識別器625、プリコーディングコンポーネント630、および送信コンポーネント635を含み得る。

【0111】

リソース識別器625は、UEへの複数のCSI-RSの送信用のCSI-RSリソースセットを識別することができ、CSI-RSリソースセットは1つまたは複数のCSI-RSリソースを有すること

50

ができ、CSI-RSリソースセットの各CSI-RSリソースは、周波数ドメイン、時間ドメイン、またはそれらの組合せの中の少なくとも第1の非連続部分帯域および第2の非連続部分帯域に従って区分される。

【0112】

プリコーディングコンポーネント630は、第1の部分帯域構成に従って、第1のCSI-RSを、第1の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第1のリソースサブセットを介した送信用にプリコーディングし、第2の部分帯域構成に従って、第2のCSI-RSを、第2の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第2のリソースサブセットを介した送信用にプリコーディングすることができる。いくつかのケースでは、第1のCSI-RSは、第1のプリコード構成に従ってプリコーディングされ、第2のCSI-RSは、第2のプリコード構成に従ってプリコーディングされる。いくつかの例では、第1のリソースサブセットは、第2のリソースサブセットとは異なる時間間隔にわたる。いくつかの態様において、第1の非連続部分帯域をプリコーディングするための第1の巡回粒度は、第2の非連続部分帯域をプリコーディングするための第2の巡回粒度と等しいか、または異なる。いくつかのケースでは、第1の巡回粒度は第1の部分帯域構成のパラメータであり、第2の巡回粒度は第2の部分帯域構成のパラメータである。

10

【0113】

送信コンポーネント635は、UEへ、第1のリソースサブセットを介して、プリコーディングされた第1のCSI-RSを、および第2のリソースサブセットを使って、プリコーディングされた第2のCSI-RSを送信することができる。いくつかのケースでは、第1のリソースサブセットを介した、プリコーディングされた第1のCSI-RSの送信は、第2の非連続部分帯域を介した、プリコーディングされた第2のCSI-RSの送信とは異なるときに起こる。いくつかの例では、第1のリソースサブセットを介して、プリコーディングされた第1のCSI-RSを送信することは、アンテナポートのセットの中のアンテナポートの一部または全部を使って、プリコーディングされた第1のCSI-RSを送信することを含む。いくつかの態様において、第2のリソースサブセットを介して、プリコーディングされた第2のCSI-RSを送信することは、アンテナポートのセットの中のアンテナポートの一部または全部を使って、プリコーディングされた第2のCSI-RSを送信することを含む。

20

【0114】

送信機620は、デバイスの他のコンポーネントによって生成された信号を送信することができる。いくつかの例では、送信機620は、トランシーバモジュール内で受信機610と併置され得る。たとえば、送信機620は、図8を参照して記載するトランシーバ835の態様の例であり得る。送信機620は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

30

【0115】

図7は、本開示の態様による、チャネル状態情報用の部分帯域構成をサポートする基地局通信マネージャ715のブロック図700を示す。基地局通信マネージャ715は、図5、図6、および図8を参照して説明される、基地局通信マネージャ515、基地局通信マネージャ615、または基地局通信マネージャ815の態様の例であってよい。基地局通信マネージャ715は、リソース識別器720、プリコーディングコンポーネント725、送信コンポーネント730、構成コンポーネント735、受信コンポーネント740、および部分帯域コンポーネント745を含み得る。これらのモジュールの各々は、直接または間接的に互いと(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)通信し得る。

40

【0116】

リソース識別器720は、UEへの複数のCSI-RSの送信用のCSI-RSリソースセットを識別することができる。CSI-RSリソースセットは1つまたは複数のCSI-RSリソースを有することができる。CSI-RSリソースセットの各CSI-RSリソースは、周波数ドメイン、時間ドメイン、またはそれらの組合せの中の少なくとも第1の非連続部分帯域および第2の非連続部分帯域に従って区分される。

【0117】

50

プリコーディングコンポーネント725は、第1の部分帯域構成に従って、第1のCSI-RSを、第1の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第1のリソースサブセットを介した送信用にプリコーディングし、第2の部分帯域構成に従って、第2のCSI-RSを、第2の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第2のリソースサブセットを介した送信用にプリコーディングすることができる。いくつかのケースでは、第1のCSI-RSは、第1のプリコーダ構成に従ってプリコーディングされ、第2のCSI-RSは、第2のプリコーダ構成に従ってプリコーディングされる。いくつかの例では、第1のリソースサブセットは、第2のリソースサブセットとは異なる時間間隔にわたる。いくつかの態様において、第1の非連続部分帯域をプリコーディングするための第1の巡回粒度は、第2の非連続部分帯域をプリコーディングするための第2の巡回粒度と等しいか、またはそれとは異なる。いくつかの事例では、第1の巡回粒度は第1の部分帯域構成のパラメータであり、第2の巡回粒度は第2の部分帯域構成のパラメータである。

10

【0118】

送信コンポーネント730は、UEへ、第1のリソースサブセットを介して、プリコーディングされた第1のCSI-RSを、および第2のリソースサブセットを使って、プリコーディングされた第2のCSI-RSを送信することができる。いくつかのケースでは、第1のリソースサブセットを介した、プリコーディングされた第1のCSI-RSの送信は、第2の非連続部分帯域を介した、プリコーディングされた第2のCSI-RSの送信とは異なるときに起こる。いくつかの例では、第1のリソースサブセットを介して、プリコーディングされた第1のCSI-RSを送信することは、アンテナポートのセットの中のアンテナポートの一部または全部を使って、プリコーディングされた第1のCSI-RSを送信することを含む。いくつかの事例では、第2のリソースサブセットを介して、プリコーディングされた第2のCSI-RSを送信することは、アンテナポートのセットの中のアンテナポートの一部または全部を使って、プリコーディングされた第2のCSI-RSを送信することを含む。

20

【0119】

構成コンポーネント735は、CSI-RSリソース中の複数のCSI-RSの送信のためのプリコーダ構成の総数を識別することができ、CSI-RSリソースは、プリコーダ構成の総数に基づいて、設定された非連続部分帯域に区分される。

【0120】

受信コンポーネント740は、UEからチャネルフィードバックメッセージを受信することができ、第1のCSI-RSをプリコーディングすること、または第2のCSI-RSをプリコーディングすることのうちの一方または両方は、チャネルフィードバックメッセージに基づく。いくつかのケースでは、チャネルフィードバックメッセージは、1つもしくは複数のCSI-RSリソースインジケータ(CRI)、プリコーディング行列インジケータ、プリコーディングタイプインジケータ、ランクインジケータ、チャネル品質インジケータ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを示す。

30

【0121】

部分帯域コンポーネント745は、第1の部分帯域構成または第2の部分帯域構成のうちの一方または両方を、UEを含む、UEのセットへ送信してよい。いくつかのケースでは、第1の部分帯域構成および第2の部分帯域構成のうちの一方または両方の送信は、RRCメッセージ経由、MAC CE経由、またはDCI経由である。いくつかのケースでは、第1の部分帯域構成および第2の部分帯域構成の送信は、DCI中で個別またはジョイント符号化される。いくつかの例では、DCIのフォーマットは、特殊DCIフォーマットまたはCSI-RS DCIフォーマットのうちの1つに対応する。いくつかの事例では、DCIは、UE固有またはグループ固有のうちの一方である。

40

【0122】

図8は、本開示の態様による、チャネル状態情報用の部分帯域構成をサポートするデバイス805を含むシステム800の図を示す。デバイス805は、たとえば図5および図6を参照して上記で説明したワイヤレスデバイス505、ワイヤレスデバイス605、または基地局105のコンポーネントの例であり得るか、またはそれを含み得る。デバイス805は、基地局

50

通信マネージャ815と、プロセッサ820と、メモリ825と、ソフトウェア830と、トランシーバ835と、アンテナ840と、ネットワーク通信マネージャ845と、局間通信マネージャ850とを含む、通信を送信し受信するためのコンポーネントを含む、双方向の音声およびデータ通信のためのコンポーネントを含み得る。これらのコンポーネントは、1つまたは複数のバス(たとえば、バス810)を介して電子通信し得る。デバイス805は、1つまたは複数のUE115とワイヤレスに通信することができる。

【0123】

プロセッサ820は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、汎用プロセッサ、DSP、中央処理ユニット(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コンポーネント、個別ハードウェアコンポーネント、またはそれらの任意の組合せ)を含み得る。いくつかのケースでは、プロセッサ820は、メモリコントローラを使ってメモリアレイを操作するように構成され得る。他のケースでは、メモリコントローラは、プロセッサ820に統合され得る。プロセッサ820は、様々な機能(たとえば、チャネル状態情報用の部分帯域構成をサポートする機能またはタスク)を実施するためにメモリに記憶されたコンピュータ可読命令を実行するように構成され得る。

【0124】

メモリ825は、ランダムアクセスメモリ(RAM)および読取専用メモリ(ROM)を含み得る。メモリ825は、実行されると、プロセッサに、本明細書で説明する様々な機能を実施させる命令を含むコンピュータ可読コンピュータ実行可能ソフトウェア830を記憶することができる。いくつかのケースでは、メモリ825は、特に、周辺コンポーネントまたはデバイスとの相互作用など、基本的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。

【0125】

ソフトウェア830は、チャネル状態情報用の部分帯域構成をサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実装するためのコードを含み得る。ソフトウェア830は、システムメモリまたは他のメモリなどの非一時的コンピュータ可読媒体内に記憶され得る。いくつかのケースでは、ソフトウェア830は、プロセッサによって直接実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルされ、実行されると)本明細書で説明される機能をコンピュータに実施させることができる。

【0126】

トランシーバ835は、上記で説明したように、1つまたは複数のアンテナ、ワイヤード、またはワイヤレスリンクを介して、双方向に通信し得る。たとえば、トランシーバ835はワイヤレストランシーバを表すことができ、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信することができる。トランシーバ835はまた、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナに与え、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み得る。

【0127】

いくつかのケースでは、ワイヤレスデバイスは、単一のアンテナ840を含み得る。しかしながら、いくつかのケースでは、デバイスは、複数のワイヤレス送信を並行して送信または受信することが可能であり得る複数のアンテナ840を有し得る。

【0128】

ネットワーク通信マネージャ845は、(たとえば、1つまたは複数のワイヤードバックホールリンクを介して)コアネットワークとの通信を管理し得る。たとえば、ネットワーク通信マネージャ845は、1つまたは複数のUE115などのクライアントデバイス用のデータ通信の転送を管理し得る。

【0129】

局間通信マネージャ850は、他の基地局105との通信を管理し得、他の基地局105と協調してUE115との通信を制御するためのコントローラまたはスケジューラを含み得る。たとえば、局間通信マネージャ850は、ビームフォーミングまたはジョイント送信などの様

10

20

30

40

50

々な干渉軽減技法のために、UE115への送信のためのスケジューリングを協調させ得る。いくつかの例では、局間通信マネージャ850は、基地局105間の通信を行うために、LTE/LTE-Aワイヤレス通信ネットワーク技術内のX2インターフェースを提供し得る。

【0130】

図9は、本開示の態様による、チャネル状態情報用の部分帯域構成をサポートするワイヤレスデバイス905のブロック図900を示す。ワイヤレスデバイス905は、本明細書で説明したUE115の態様の例であってよい。ワイヤレスデバイス905は、受信機910、UE通信マネージャ915、および送信機920を含み得る。ワイヤレスデバイス905はプロセッサも含み得る。これらのコンポーネントの各々は、(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。

【0131】

受信機910は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネルに関連付けられた制御情報などの情報(たとえば、制御チャネル、データチャネル、およびチャネル状態情報用の部分帯域構成に関する情報など)を受信することができる。情報は、デバイスの他のコンポーネントに渡されてよい。受信機910は、図12を参照して記載するトランシーバ1235の態様の例であり得る。受信機910は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを使用し得る。

【0132】

UE通信マネージャ915は、図12を参照して説明するUE通信マネージャ1215の態様の例であってよい。

【0133】

UE通信マネージャ915および/またはその様々なサブコンポーネントのうちの少なくともいくつかは、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、UE通信マネージャ915および/またはその様々なサブコンポーネントのうちの少なくともいくつかの機能は、汎用プロセッサ、DSP、ASIC、FPGAもしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェアコンポーネント、または本開示で説明する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によって実行され得る。

【0134】

UE通信マネージャ915および/またはその様々なサブコンポーネントのうちの少なくともいくつかは、機能の一部が1つまたは複数の物理デバイスによって異なる物理的位置に実装されるように分散されることを含む、様々な位置に物理的に配置されてよい。いくつかの例では、UE通信マネージャ915および/またはその様々なサブコンポーネントのうちの少なくともいくつかは、本開示の様々な態様による別個のおよび異なるコンポーネントであり得る。他の例では、UE通信マネージャ915および/またはその様々なサブコンポーネントのうちの少なくともいくつかは、限定はしないが、I/Oコンポーネント、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、本開示で説明した1つもしくは複数の他のコンポーネント、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コンポーネントと結合され得る。

【0135】

UE通信マネージャ915は、基地局から、第1の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第1のリソースサブセットを介して、第1のCSI-RSを受信することができ、第1のCSI-RSは、第1の部分帯域構成に従ってプリコーディングされている。UE通信マネージャ915は、第2の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第2のリソースサブセットを介して、第2のCSI-RSを受信することができ、第2のCSI-RSは、第2の部分帯域構成に従ってプリコーディングされている。UE通信マネージャ915は、第1および第2のCSI-RSに少なくとも部分的に基づいて、CSI-RSリソース用の1つまたは複数のチャネル状態パラメータを判断し、基地局へ、チャネル状態パラメータを示すフィードバックメッセージを送信し得る。CSI-RSリソースは、CSI-RSリソースセットのうちの1つのCSI-RSリ

10

20

30

40

50

ソースを含み得る。

【0136】

いくつかのケースでは、UE通信マネージャ915は、基地局から、CSI-RSリソースセットからの複数のCSI-RSリソースを受信することができ、各CSI-RSリソースは、少なくとも第1の非連続部分帯域および第2の非連続部分帯域に従って区分される。少なくとも2つのCSI-RSリソースは、少なくとも、部分帯域の数、各部分帯域についての持続時間、各部分帯域についての巡回粒度、各部分帯域用のCSI-RSポートの数、各部分帯域用に使われるプリコード、またはそれらの任意の組合せが異なり得る。さらに、UE通信マネージャ915は、基地局から、CSI-RSリソースセット構成を受信することができ、CSI-RSリソースセット構成は、CSI-RSリソースセットのCSI-RSリソースの数、各CSI-RSリソース中の部分帯域の数、各部分帯域についての持続時間、各部分帯域についての巡回粒度、各部分帯域用のCSI-RSポートの数、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを含む。構成は、RRCメッセージ中に、MAC CE中に、またはDCI中に含まれ得る。フィードバックメッセージは、各CSI-RSリソースの測定および計算に基づいて生成され得る。

10

【0137】

送信機920は、デバイスの他のコンポーネントによって生成された信号を送信することができる。いくつかの例では、送信機920は、トランシーバモジュール内で受信機910と併置され得る。たとえば、送信機920は、図12を参照して記載するトランシーバ1235の態様の例であり得る。送信機920は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

20

【0138】

図10は、本開示の態様による、チャネル状態情報用の部分帯域構成をサポートするワイヤレスデバイス1005のブロック図1000を示す。ワイヤレスデバイス1005は、図9を参照して説明したワイヤレスデバイス905またはUE115の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス1005は、受信機1010、UE通信マネージャ1015、および送信機1020を含み得る。ワイヤレスデバイス1005はプロセッサも含み得る。これらのコンポーネントの各々は、(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。

【0139】

受信機1010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などの情報(たとえば、制御チャネル、データチャネル、およびチャネル状態情報用の部分帯域構成に関する情報など)を受信することができる。情報は、デバイスの他のコンポーネントに渡されてよい。受信機1010は、図12を参照して記載するトランシーバ1235の態様の例であり得る。受信機1010は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを使用し得る。

30

【0140】

UE通信マネージャ1015は、図12を参照して説明するUE通信マネージャ1215の態様の例であってよい。UE通信マネージャ1015はまた、受信コンポーネント1025、チャネル状態コンポーネント1030、および送信コンポーネント1035を含み得る。

【0141】

受信コンポーネント1025は、基地局から、第1の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第1のリソースサブセットを介して第1の基準信号(RS)を受信することであって、第1のCSI-RSは、第1の部分帯域構成に従ってプリコーディングされている、ことと、第2の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースセットの第2のリソースサブセットを介して第2のCSI-RSを受信することであって、第2のCSI-RSは、第2の部分帯域構成に従ってプリコーディングされている、こととを行い得る。CSI-RSリソースは、CSI-RSリソースセットのうちの1つのCSI-RSリソースを含み得る。

40

【0142】

いくつかのケースでは、受信コンポーネント1025は、基地局から、CSI-RSリソースセットからの複数のCSI-RSリソースを受信することができ、各CSI-RSリソースは、少なくとも第1の非連続部分帯域および第2の非連続部分帯域に従って区分される。少なくとも2

50

つのCSI-RSリソースは、少なくとも、部分帯域の数、各部分帯域についての持続時間、各部分帯域についての巡回粒度、各部分帯域用のCSI-RSポートの数、各部分帯域用に使われるプリコード、またはそれらの任意の組合せが異なり得る。さらに、受信コンポーネント1025は、基地局から、CSI-RSリソースセット構成を受信することができ、CSI-RSリソースセット構成は、CSI-RSリソースセットのCSI-RSリソースの数、各CSI-RSリソース中の部分帯域の数、各部分帯域についての持続時間、各部分帯域についての巡回粒度、各部分帯域用のCSI-RSポートの数、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを含む。構成は、RRCメッセージ中に、MAC CE中に、またはDCI中に含まれ得る。

【0143】

チャネル状態コンポーネント1030は、第1および第2のCSI-RSに少なくとも部分的に基
づいて、CSI-RSリソース用の1つまたは複数のチャネル状態パラメータを判断し得る。い
くつかのケースでは、1つまたは複数のチャネル状態パラメータは、1つもしくは複数のCS
I-RSリソースインジケータ(CRI)、プリコーディング行列インジケータ、プリコーディン
グタイプインジケータ、ランクインジケータ、チャネル品質インジケータ、またはそれら
の組合せのうちの少なくとも1つを含み得る。

【0144】

送信コンポーネント1035は、基地局へ、チャネル状態パラメータを示すフィードバッ
クメッセージを送信し得る。

【0145】

送信機1020は、デバイスの他のコンポーネントによって生成された信号を送信するこ
とができる。いくつかの例では、送信機1020は、トランシーバモジュール内で受信機10
10と併置され得る。たとえば、送信機1020は、図12を参照して説明するトランシーバ1
235の態様の例であってよい。送信機1020は、単一のアンテナまたはアンテナのセット
を利用し得る。

【0146】

図11は、本開示の態様による、チャネル状態情報用の部分帯域構成をサポートするUE
通信マネージャ1115のブロック図1100を示す。UE通信マネージャ1115は、図9、図10
、および図12を参照して説明されるUE通信マネージャ1215の態様の例であってよい。U
E通信マネージャ1115は、受信コンポーネント1120、チャネル状態コンポーネント112
5、送信コンポーネント1130、構成コンポーネント1135、スペクトルコンポーネント11
40、およびチャネル推定器1145を含み得る。これらのモジュールの各々は、直接または
間接的に互いと(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)通信し得る。

【0147】

受信コンポーネント1120は、基地局から、第1の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-
RSリソースの第1のリソースサブセットを介して、第1のCSI-RSを受信することであって
、第1のCSI-RSは、第1の部分帯域構成に従ってプリコーディングされている、ことと、
第2の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第2のリソースサブセットを介
して、第2のCSI-RSを受信することであって、第2のCSI-RSは、第2の部分帯域構成に従
ってプリコーディングされている、こととを行い得る。CSI-RSリソースは、CSI-RSリソ
ースセットのうちの1つのCSI-RSリソースを含み得る。

【0148】

いくつかのケースでは、受信コンポーネント1120は、基地局から、CSI-RSリソースセ
ットからの複数のCSI-RSリソースを受信することができ、各CSI-RSリソースは、少なく
とも第1の非連続部分帯域および第2の非連続部分帯域に従って区分される。少なくとも2
つのCSI-RSリソースは、少なくとも、部分帯域の数、各部分帯域についての持続時間、各
部分帯域についての巡回粒度、各部分帯域用のCSI-RSポートの数、各部分帯域用に使われ
るプリコード、またはそれらの任意の組合せが異なり得る。さらに、受信コンポーネント
1120は、基地局から、CSI-RSリソースセット構成を受信することができ、CSI-RSリソ
ースセット構成は、CSI-RSリソースセットのCSI-RSリソースの数、各CSI-RSリソース中の
部分帯域の数、各部分帯域についての持続時間、各部分帯域についての巡回粒度、各部分

10

20

30

40

50

帯域用のCSI-RSポートの数、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを含む。構成は、RRCメッセージ中に、MAC CE中に、またはDCI中に含まれ得る。

【0149】

チャネル状態コンポーネント1125は、第1および第2のCSI-RSに少なくとも部分的に基づいて、CSI-RSリソース用の1つまたは複数のチャネル状態パラメータを判断し得る。いくつかの例では、1つまたは複数のチャネル状態パラメータは、1つもしくは複数のCSI-RSリソースインジケータ(CRI)、プリコーディング行列インジケータ、プリコーディングタイプインジケータ、ランクインジケータ、チャネル品質インジケータ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを含み得る。

【0150】

送信コンポーネント1130は、基地局へ、チャネル状態パラメータを示すフィードバックメッセージを送信し得る。

【0151】

構成コンポーネント1135は、基地局から、第1の部分帯域構成または第2の部分帯域構成のうちの一方または両方の指示を受信し得る。いくつかのケースでは、指示は、RRCメッセージを介して、MAC CEを介して、またはDCIを介して受信される。いくつかの例では、第1の部分帯域構成は、第1のリソースサブセット、第1の非連続部分帯域用の第1の巡回粒度、第1のCSI-RS用の第1の時間間隔、第1のCSI-RSの送信に関連付けられたポートの第1の数、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを示す。いくつかの態様において、第2の部分帯域構成は、第2のリソースサブセット、第2の非連続部分帯域用の第2の巡回粒度、第2のCSI-RS用の第2の時間間隔、第2のCSI-RSの送信に関連付けられたポートの第2の数、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを示す。いくつかの事例では、第1の巡回粒度は、第1のリソースサブセットのRBの数を示す。いくつかのケースでは、第2の巡回粒度は、第2のリソースサブセットのRBの数を示す。

【0152】

スペクトルコンポーネント1140は、第1のCSI-RSポート-データプリコーダマッピングに基づいて、第1のCSI-RSについての第1のスペクトル効率を算出し、第2のCSI-RSポート-データプリコーダマッピングに基づいて、第2のCSI-RSについての第2のスペクトル効率を算出し得る。いくつかのケースでは、第1および第2のCSI-RSポート-データプリコーダマッピングのうちの一方または両方は、第1のリソースサブセットおよび第2のリソースサブセットのそれぞれのリソースサブセットに対応するREのセットに関連付けられた正相ベクトルに部分的に基づく。

【0153】

チャネル推定器1145は、第1のリソースサブセットのRBの第1のセットに基づいて、第1の非連続部分帯域用の第1の有効チャネルを推定し、第2のリソースサブセットのRBの第2のセットに基づいて、第2の非連続部分帯域用の第2の有効チャネルを推定することができる。

【0154】

図12は、本開示の態様による、チャネル状態情報用の部分帯域構成をサポートするデバイス1205を含むシステム1200の図を示す。デバイス1205は、たとえば、図1を参照して上で説明されたようなUE115のコンポーネントの例であり得るか、またはそれを含み得る。デバイス1205は、UE通信マネージャ1215、プロセッサ1220、メモリ1225、ソフトウェア1230、トランシーバ1235、アンテナ1240、およびI/Oコントローラ1245を含む、通信を送信および受信するためのコンポーネントを含む双方向音声およびデータ通信のためのコンポーネントを含んでよい。これらのコンポーネントは、1つまたは複数のバス(たとえば、バス1210)を介して電子通信し得る。デバイス1205は、1つまたは複数の基地局105とワイヤレス通信することができる。

【0155】

プロセッサ1220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、プログラム可能論理デバイス、

10

20

30

40

50

個別ゲートもしくはトランジスタ論理コンポーネント、個別ハードウェアコンポーネント、またはそれらの任意の組合せ)を含み得る。いくつかのケースでは、プロセッサ1220は、メモリコントローラを使ってメモリアレイを操作するように構成され得る。他のケースでは、メモリコントローラは、プロセッサ1220に統合され得る。プロセッサ1220は、様々な機能(たとえば、チャンネル状態情報用の部分帯域構成をサポートする機能またはタスク)を実施するためにメモリに記憶されたコンピュータ可読命令を実行するように構成され得る。

【0156】

メモリ1225は、RAMおよびROMを含み得る。メモリ1225は、実行されると、プロセッサに、本明細書で説明する様々な機能を実施させる命令を含むコンピュータ可読コンピュータ実行可能ソフトウェア1230を記憶することができる。いくつかのケースでは、メモリ1225は、とりわけ、周辺コンポーネントまたは周辺デバイスとの相互作用など、基本的ハードウェアまたはソフトウェア動作を制御し得るBIOSを含み得る。

10

【0157】

ソフトウェア1230は、チャンネル状態情報用の部分帯域構成をサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実装するためのコードを含み得る。ソフトウェア1230は、システムメモリまたは他のメモリなどの非一時的コンピュータ可読媒体内に記憶され得る。いくつかのケースでは、ソフトウェア1230は、プロセッサによって直接実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルされ、実行されると)本明細書で説明される機能をコンピュータに実施させることができる。

20

【0158】

トランシーバ1235は、上記で説明したように、1つまたは複数のアンテナ、ワイヤード、またはワイヤレスリンクを介して、双方向に通信し得る。たとえば、トランシーバ1235はワイヤレストランシーバを表すことがあり、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信することがある。トランシーバ1235はまた、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナに与え、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み得る。

【0159】

いくつかのケースでは、ワイヤレスデバイスは、単一のアンテナ1240を含み得る。ただし、いくつかのケースでは、デバイスは複数のアンテナ1240を有することができ、複数のアンテナ1240は、複数のワイヤレス送信を並行して送信または受信することが可能であり得る。

30

【0160】

I/Oコントローラ1245は、デバイス1205に対する入力および出力の信号を管理し得る。I/Oコントローラ1245はまた、デバイス1205に統合されない周辺機器を管理し得る。いくつかのケースでは、I/Oコントローラ1245は、外部周辺機器への物理接続またはポートを表し得る。いくつかのケースでは、I/Oコントローラ1245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使用し得る。他のケースでは、I/Oコントローラ1245は、モデム、キーボード、マウス、タッチスクリーン、または同様のデバイスを表すか、またはそれらと対話し得る。いくつかのケースでは、I/Oコントローラ1245は、プロセッサの一部として実装され得る。いくつかのケースでは、ユーザは、I/Oコントローラ1245を介して、またはI/Oコントローラ1245によって制御されたハードウェアコンポーネントを介して、デバイス1205と対話し得る。

40

【0161】

図13は、本開示の態様による、チャンネル状態情報用の部分帯域構成のための方法1300を示すフローチャートを示す。方法1300の動作は、本明細書で説明したように、基地局105またはそのコンポーネントによって実施され得る。たとえば、方法1300の動作は、図5～図8を参照して説明されたように、基地局通信マネージャによって実施され得る。いく

50

つかの例では、基地局105は、以下で説明される機能を実施するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、基地局105は、専用ハードウェアを使用して以下で説明される機能の態様を実施し得る。

【0162】

ブロック1305において、基地局105は、ユーザ機器(UE)への複数のCSI-RSの送信のためのCSI-RSリソースセットを識別することができ、CSI-RSリソースセットは1つまたは複数のCSI-RSリソースを有することができ、CSI-RSリソースセットの各CSI-RSリソースは、周波数ドメイン、時間ドメイン、またはそれらの組合せの中の少なくとも第1の非連続部分帯域および第2の非連続部分帯域に従って区分される。ブロック1305の動作は、本明細書で説明される方法に従って実施され得る。いくつかの例では、ブロック1305の動作の態様は、図5～図8を参照して説明したように、リソース識別器によって実施され得る。

10

【0163】

ブロック1310において、基地局は、第1の非連続部分帯域および第2の非連続部分帯域用の構成を示す制御メッセージを、周波数ドメイン、時間ドメイン、またはそれらの組合せにおいて送信し得る。ブロック1310の動作は、本明細書で説明される方法に従って実施され得る。いくつかの例では、ブロック1310の動作の態様は、図5～図8を参照して説明したように、送信コンポーネントによって実施され得る。

【0164】

ブロック1315において、基地局105は、第1の部分帯域構成に従って、第1のCSI-RSを、第1の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第1のリソースサブセットを介した送信用にプリコーディングし得る。ブロック1315の動作は、本明細書で説明される方法に従って実施され得る。いくつかの例では、ブロック1315の動作の態様は、図5～図8を参照して説明したように、プリコーディングコンポーネントによって実施され得る。さらに、基地局105は、第2の部分帯域構成に従って、第2のCSI-RSを、第2の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースセットの第2のリソースサブセットを介した送信用にプリコーディングし得る。ブロック1315の動作は、本明細書で説明される方法に従って実施され得る。いくつかの例では、ブロック1315の動作の態様は、図5～図8を参照して説明したように、プリコーディングコンポーネントによって実施され得る。

20

【0165】

ブロック1320において、基地局105は、UEへ、第1のリソースサブセットを介して、プリコーディングされた第1のCSI-RSを、および第2のリソースサブセットを使って、プリコーディングされた第2のCSI-RSを送信し得る。ブロック1320の動作は、本明細書で説明される方法に従って実施され得る。いくつかの例では、ブロック1320の動作の態様は、図5～図8を参照して説明したように、送信コンポーネントによって実施され得る。

30

【0166】

図14は、本開示の態様による、チャネル状態情報用の部分帯域構成のための方法1400を示すフローチャートを示す。方法1400の動作は、本明細書に記載するように、UE115またはそのコンポーネントによって実装され得る。たとえば、方法1400の動作は、図9～図12を参照して説明したように、UE通信マネージャによって実施され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実施するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下に記載する機能の態様を実施し得る。

40

【0167】

ブロック1405において、UE115は、基地局から、制御メッセージにより、第1の部分帯域構成および第2の部分帯域構成を受信し得る。ブロック1405の動作は、本明細書で説明される方法に従って実施され得る。いくつかの例では、ブロック1405の動作の態様は、図9～図12を参照して説明したように、受信コンポーネントによって実施され得る。

【0168】

ブロック1410において、UE115は、基地局から、第1の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第1のリソースサブセットを介して、第1のCSI-RSを受信すること

50

ができ、第1のCSI-RSは第1の部分帯域構成に従ってプリコーディングされている。ブロック1410の動作は、本明細書で説明される方法に従って実施され得る。いくつかの例では、ブロック1410の動作の態様は、図9～図12を参照して説明したように、受信コンポーネントによって実施され得る。さらに、UE115は、第2の非連続部分帯域に関連付けられたCSI-RSリソースの第2のリソースサブセットを介して、第2のCSI-RSを受信することができ、第2のCSI-RSは第2の部分帯域構成に従ってプリコーディングされている。ブロック1410の動作は、本明細書で説明される方法に従って実施され得る。いくつかの例では、ブロック1410の動作の態様は、図9～図12を参照して説明したように、受信コンポーネントによって実施され得る。

【0169】

ブロック1415において、UE115は、第1および第2のCSI-RSに少なくとも部分的に基づいて、CSI-RSリソース用の1つまたは複数のチャネル状態パラメータを判断し得る。ブロック1415の動作は、本明細書で説明される方法に従って実施され得る。いくつかの例では、ブロック1415の動作の態様は、図9～図12を参照して説明したように、チャネル状態コンポーネントによって実施され得る。

【0170】

ブロック1420において、UE115は、基地局へ、チャネル状態パラメータを示すフィードバックメッセージを送信し得る。ブロック1420の動作は、本明細書で説明される方法に従って実施され得る。いくつかの例では、ブロック1420の動作の態様は、図9～図12を参照して説明したように、送信コンポーネントによって実施され得る。

【0171】

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

【0172】

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

【0173】

OFDMAシステムは、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、発展型UTRA(E-UTRA)、米国電気電子技術者協会(IEEE)802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDMなどの無線技術を実装することができる。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサル移動電気通信システム(UMTS)の一部である。LTEおよびLTE-Aは、E-UTRAを使用するUMTSのリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、NR、およびGSM(登録商標)は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)と称する団体からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)と称する団体からの文書に記載されている。本明細書で説明する技法は、上述のシステムおよび無線技術ならびに他のシステムおよび無線技術のために使用され得る。LTEまたはNRシステムの態様について例として説明することがあり、説明の大部分においてLTEまたはNR用語が使用されることがあるが、本明細書で説明する技法はLTEまたはNR適用例以外に適用可能である。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 4 】

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

【 0 1 7 5 】

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

【 0 1 7 6 】

マクロセルは、概して、比較的大きな地理的エリア(たとえば、半径数キロメートル)をカバーし、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。スモールセルは、マクロセルと比較して、同じまたは異なる(たとえば、認可、無認可などの)周波数帯域内でマクロセルとして動作する場合がある低電力基地局である。スモールセルは、様々な例によれば、ピコセル、フェムトセル、およびマイクロセルを含む場合がある。ピコセルは、たとえば、小さい地理的エリアをカバーすることがあり、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルも、小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーすることがあり、フェムトセルとの関連付けを有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)の中のUE、自宅の中のユーザ用のUEなど)による制限付きアクセスを提供することがある。マクロセル用のeNBは、マクロeNBと呼ばれることがある。スモールセル用のeNBは、スモールセルeNB、ピコeNB、フェムトeNB、またはホームeNBと呼ばれることがある。eNBは、1つまたは複数の(たとえば、2つ、3つ、4つなどの)セル(たとえば、コンポーネントキャリア)をサポートすることがある。

【 0 1 7 7 】

本明細書で説明する単一または複数のワイヤレス通信システムは、同期または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、基地局は、類似のフレームタイミングを有することがあり、異なる基地局からの送信は、時間的にほぼ整合されることがある。非同期動作の場合、基地局は、異なるフレームタイミングを有する場合があり、異なる基地局からの送信は、時間的に整合されない場合がある。本明細書に記載された技法は、同期動作または非同期動作のいずれに使用されてもよい。

【 0 1 7 8 】

本明細書に記載されたダウンリンク送信は順方向リンク送信と呼ばれてもよく、アップリンク送信は逆方向リンク送信と呼ばれてもよい。たとえば、図1および図2のワイヤレス通信システム100および200を含む、本明細書で説明した各通信リンクは、1つまたは複数のキャリアを含んでよく、ここで、各キャリアは、複数のサブキャリア(たとえば、異なる周波数の波形信号)から構成される信号であり得る。

【 0 1 7 9 】

添付の図面に関して本明細書に記載された説明は、例示的な構成について説明しており、実装され得るかまたは特許請求の範囲内に入るすべての例を表すとは限らない。本明細

10

20

30

40

50

書で使用する「例示的」という用語は、「例、事例、または例示として役立つ」ことを意味し、「好ましい」または「他の例よりも有利な」を意味するものではない。詳細な説明は、説明された技法を理解することを目的とした具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの具体的な詳細なしに実践されてよい。いくつかの事例では、記載された例の概念を不明瞭にすることを回避するために、よく知られている構造およびデバイスがブロック図の形態で示されている。

【0180】

添付の図では、同様のコンポーネントまたは特徴は、同じ参照ラベルを有する場合がある。さらに、同じタイプの様々なコンポーネントは、参照ラベルの後にダッシュと、同様のコンポーネントを区別する第2のラベルとを続けることによって区別される場合がある。本明細書において第1の参照ラベルのみが使用される場合、説明は、第2の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する同様のコンポーネントのいずれにも適用可能である。

10

【0181】

本明細書で説明される情報および信号は、多種多様な技術および技法のいずれ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ることがあるデータ、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得る。

【0182】

20

本明細書の本開示に関して説明した様々な例示的なブロックおよびモジュールは、汎用プロセッサ、DSP、ASIC、FPGAもしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェアコンポーネント、または本明細書で説明する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。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ(たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携した1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成)としても実装され得る。

【0183】

30

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、またはそれらの組合せで実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアにおいて実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶され得るか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。他の例および実装形態は、本開示および添付の特許請求の範囲の範囲内に入る。たとえば、ソフトウェアの性質に起因して、上述された機能は、プロセッサ、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらのうちのいずれかの組合せによって実行されるソフトウェアを使用して実装され得る。機能を実装する特徴はまた、異なる物理的ロケーションにおいて機能の部分が実装されるように分散されることを含めて、様々な位置に物理的に配置され得る。また、特許請求の範囲内を含めて本明細書で使用する、項目のリスト(たとえば、「のうちの少なくとも1つ」または「のうちの1つまたは複数」などの句が後置される項目のリスト)において使用される「または」は、たとえば、A、B、またはCのうちの少なくとも1つのリストが、AまたはBまたはCまたはABまたはACまたはBCまたはABC(すなわち、AおよびBおよびC)を意味するような包括的リストを示す。また、本明細書で使用する「に基づいて」という句は、条件の閉集合を指すものと解釈されるべきではない。たとえば、「条件Aに基づいて」として説明す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の両方に基づき得る。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」という句と同じように解釈されるべきである。

40

【0184】

50

コンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ記憶媒体と、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体の両方を含む。非一時的記憶媒体は、汎用コンピュータまたは専用コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、非一時的コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、電氣的消去可能プログラマブル読取専用メモリ(EEPROM)、コンパクトディスク(CD)ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは、命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を担持または記憶するために使用され得、汎用コンピュータもしくは専用コンピュータまたは汎用プロセッサもしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る任意の他の非一時的媒体を備え得る。また、任意の接続が、適正にコンピュータ可読媒体と呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用してウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、CD、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(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。上記のものの組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

10

20

【0185】

本明細書における説明は、当業者が本開示を作成または使用することを可能にするために与えられる。本開示に対する様々な修正は、当業者に容易に明らかになり、本明細書で定義された一般原理は、本開示の範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明される例および設計に限定されず、本明細書で開示された原理および新規の特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【符号の説明】

【0186】

- 100 ワイヤレス通信システム
- 105 基地局、発展型ノードB(eNB)
- 110 地理的カバレッジエリア、カバレッジエリア
- 115 UE
- 125 通信リンク
- 130 コアネットワーク
- 132 バックホールリンク
- 134 バックホールリンク
- 200 ワイヤレス通信システム
- 205 通信リンク
- 210 物理アンテナ
- 215 アンテナポート
- 301 部分帯域
- 315 アンテナポート
- 320 アンテナポート
- 330 RB
- 505 ワイヤレスデバイス
- 510 受信機
- 515 基地局通信マネージャ
- 520 送信機
- 605 ワイヤレスデバイス
- 610 受信機

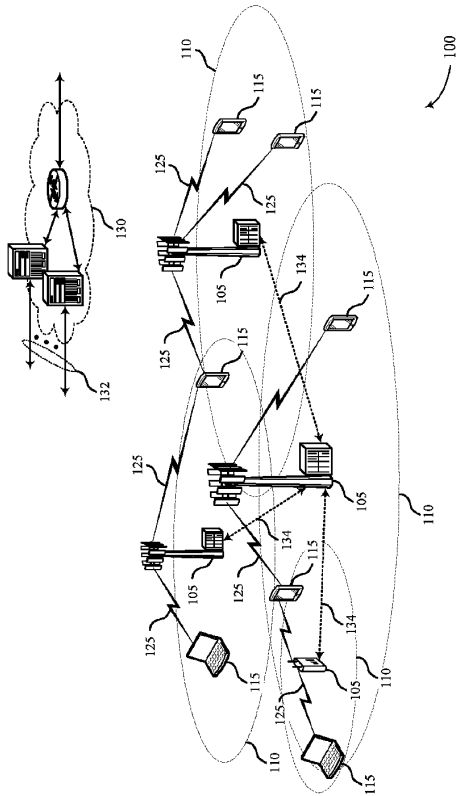
30

40

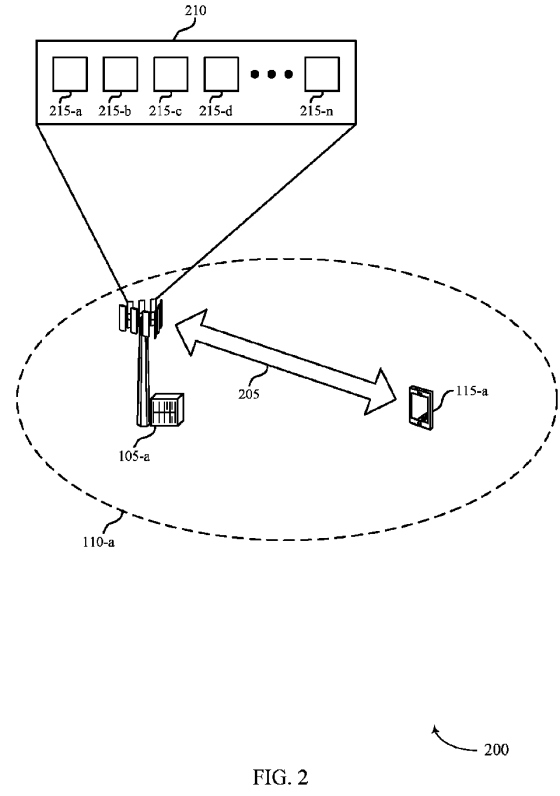
50

615	基地局通信マネージャ	
620	送信機	
625	リソース識別器	
630	プリコーディングコンポーネント	
635	送信コンポーネント	
715	基地局通信マネージャ	
720	リソース識別器	
725	プリコーディングコンポーネント	
730	送信コンポーネント	
735	構成コンポーネント	10
740	受信コンポーネント	
745	部分帯域コンポーネント	
800	システム	
805	デバイス	
810	バス	
815	基地局通信マネージャ	
820	プロセッサ	
825	メモリ	
830	ソフトウェア、コンピュータ可読コンピュータ実行可能ソフトウェア	
835	トランシーバ	20
840	アンテナ	
845	ネットワーク通信マネージャ	
850	局間通信マネージャ	
905	ワイヤレスデバイス	
910	受信機	
915	UE通信マネージャ	
920	送信機	
1005	ワイヤレスデバイス	
1010	受信機	
1015	UE通信マネージャ	30
1020	送信機	
1025	受信コンポーネント	
1030	チャネル状態コンポーネント	
1035	送信コンポーネント	
1115	UE通信マネージャ	
1120	受信コンポーネント	
1125	チャネル状態コンポーネント	
1130	送信コンポーネント	
1135	構成コンポーネント	
1140	スペクトルコンポーネント	40
1145	チャネル推定器	
1200	システム	
1205	デバイス	
1210	バス	
1215	UE通信マネージャ	
1220	プロセッサ	
1225	メモリ	
1230	ソフトウェア、コンピュータ可読コンピュータ実行可能ソフトウェア	
1235	トランシーバ	
1240	アンテナ	50

1245 I/Oコントローラ
【図面】
【図 1】



【図 2】



10

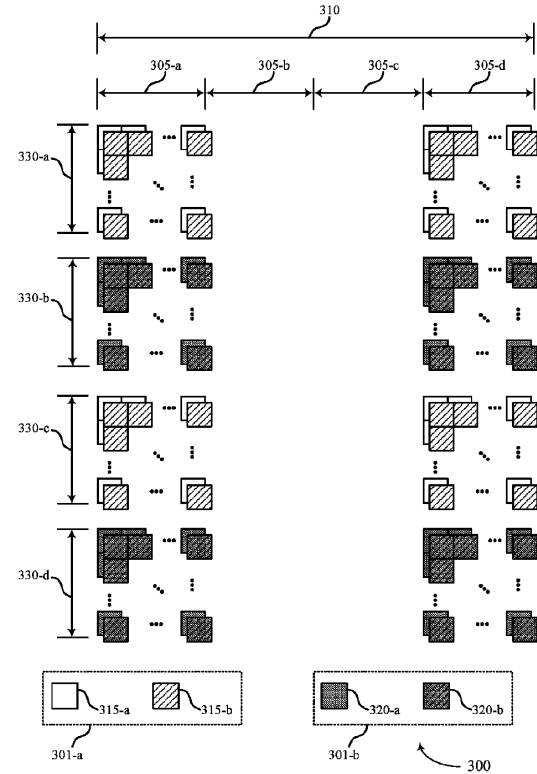
20

30

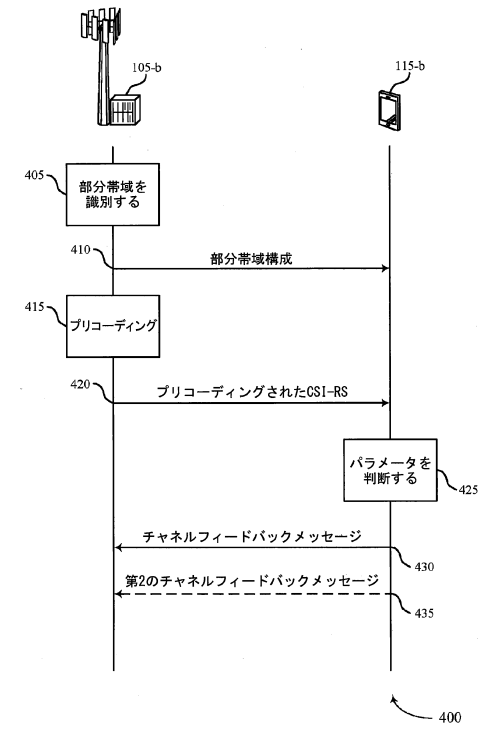
40

50

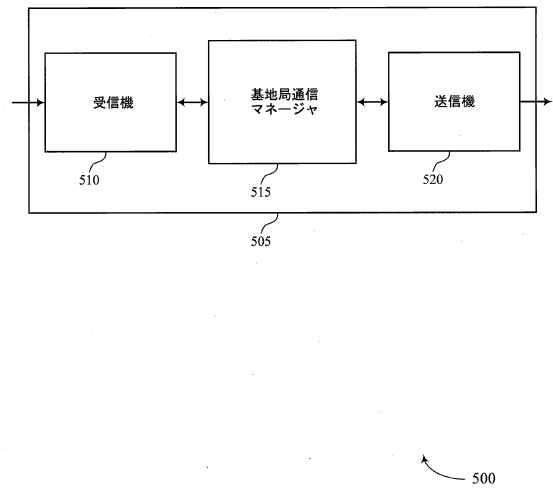
【図 3】



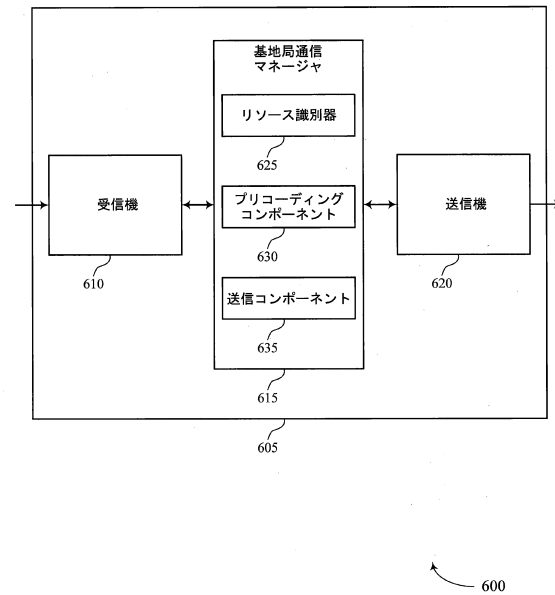
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

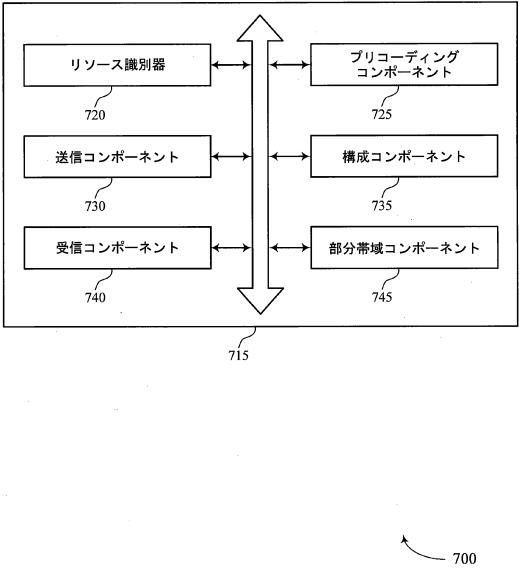
20

30

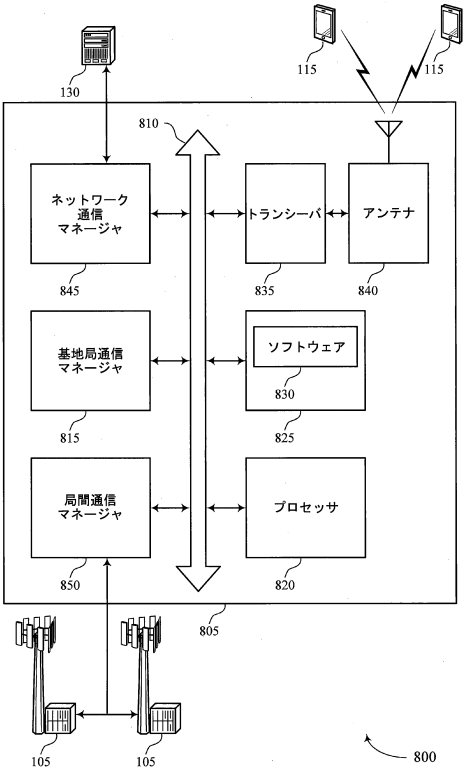
40

50

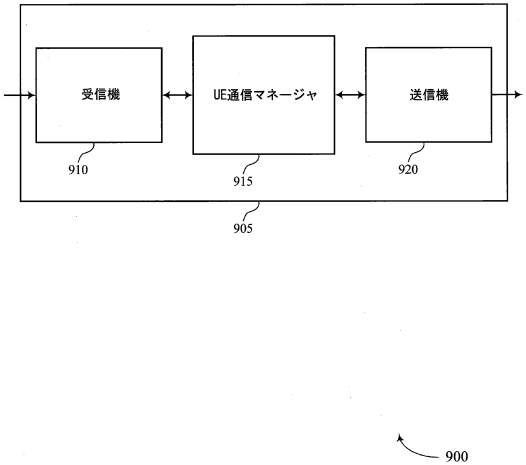
【図 7】



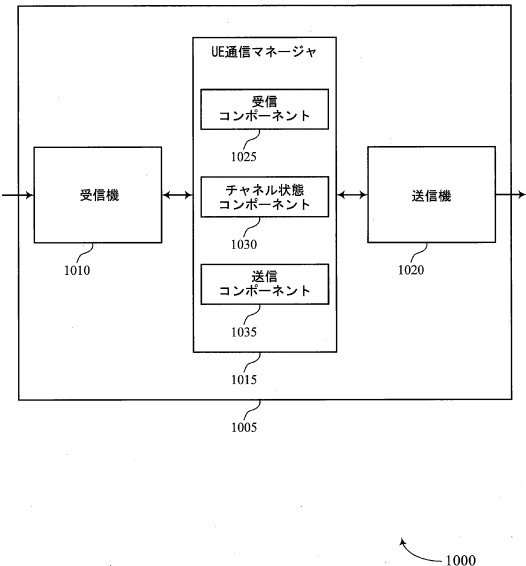
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

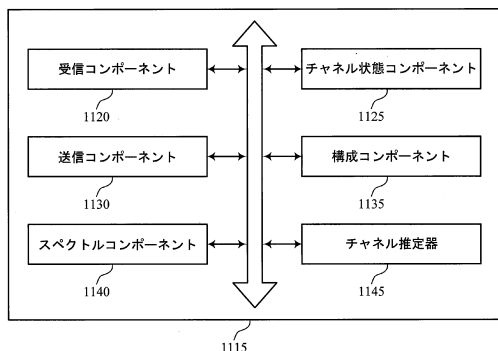
20

30

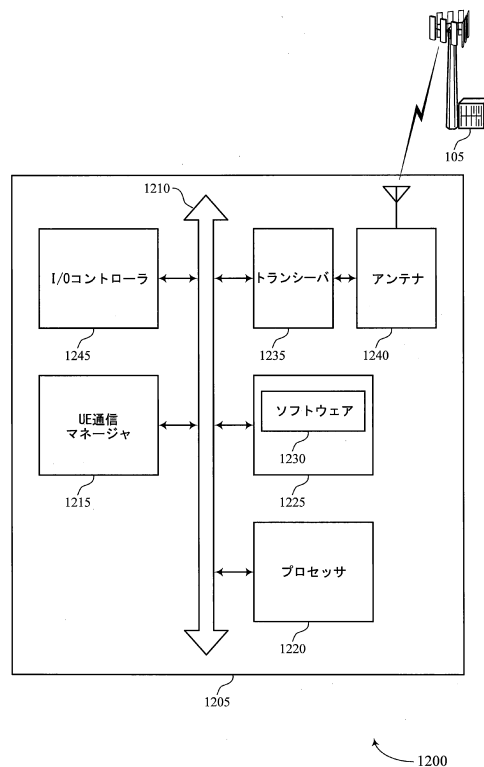
40

50

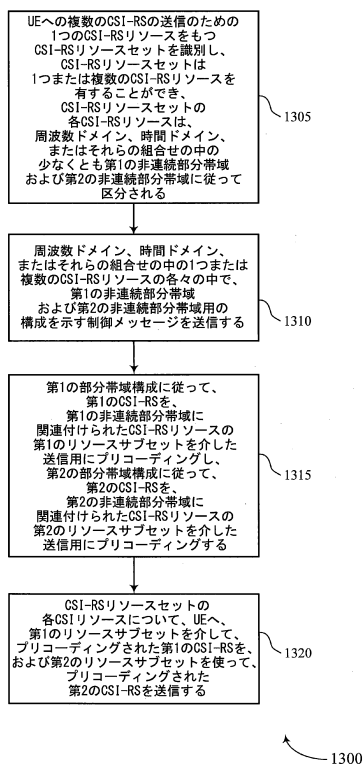
【図 1 1】



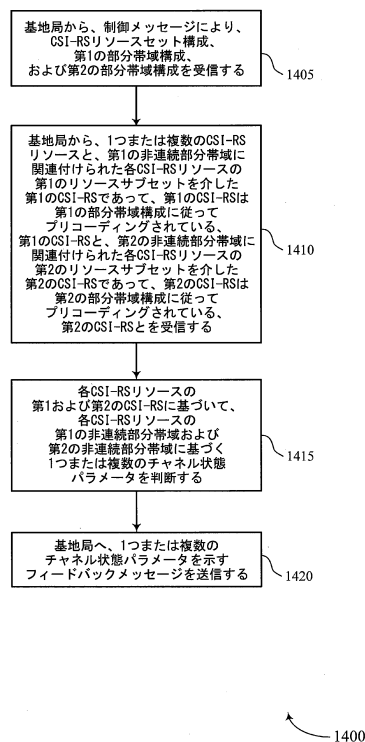
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン ・ ディエゴ ・ モアハウス ・ ドライブ ・ 5 7 7 5

審査官 青木 健

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 0 6 3 4 3 6 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 4

C T W G 1 , 4