

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7417423号
(P7417423)

(45)発行日 令和6年1月18日(2024.1.18)

(24)登録日 令和6年1月10日(2024.1.10)

(51)国際特許分類

H 04 W	24/10 (2009.01)	F I	H 04 W	24/10
H 04 B	7/06 (2006.01)		H 04 B	7/06
H 04 L	27/26 (2006.01)		H 04 L	27/26
H 04 W	72/23 (2023.01)		H 04 W	72/23

請求項の数 15 (全33頁)

(21)出願番号 特願2019-561793(P2019-561793)
 (86)(22)出願日 平成30年5月11日(2018.5.11)
 (65)公表番号 特表2020-520600(P2020-520600
 A)
 (43)公表日 令和2年7月9日(2020.7.9)
 (86)国際出願番号 PCT/US2018/032261
 (87)国際公開番号 WO2018/209196
 (87)国際公開日 平成30年11月15日(2018.11.15)
 審査請求日 令和3年4月21日(2021.4.21)
 審判番号 不服2023-2789(P2023-2789/J1)
 審判請求日 令和5年2月17日(2023.2.17)
 (31)優先権主張番号 62/505,654
 (32)優先日 平成29年5月12日(2017.5.12)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 米国(US)

最終頁に続く

(73)特許権者 595020643
 クワアルコム・インコーポレイテッド
 Q U A L C O M M I N C O R P O R A
 T E D
 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
 (74)代理人 110003708
 弁理士法人鈴榮特許総合事務所
 マノラコス、アレクサンドロス
 (72)発明者 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、クウ
 アルコム・インコーポレイテッド気付
 ヤン、ヤン
 (72)発明者 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ワイヤレス通信における基準信号密度の増大

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤレス通信において基準信号送信の密度を増大させるための方法であって、
 1つまたは複数のアンテナポートの第1のセット向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされるリソース要素の第1のセットを示す第1の基準信号構成を受信すること、

1つまたは複数のアンテナポートの第2のセット向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされるリソース要素の第2のセットを示す第2の基準信号構成を受信すること、

同様のチャネル特性に関するものとして少なくとも2つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を受信することと、ここにおいて、前記少なくとも2つのアンテナポートは1つまたは複数のアンテナポートの前記第1のセットにおける第1のアンテナポート並びに1つまたは複数のアンテナポートの前記第2のセットにおける第2のアンテナポートを含む、

リソース要素の前記第1のセット内で第1の基準信号並びにリソース要素の前記第2のセット内で第2の基準信号を含む複数の基準信号を受信することと、

前記関連付け構成に少なくとも部分的に基づいて、少なくとも前記第1の基準信号および前記第2の基準信号に基づき前記第1のアンテナポートに関連付けられたチャネルの少なくとも1つのチャネル特性のチャネル測定を行うこととを備える、方法。

【請求項2】

1つまたは複数のアンテナポートの前記第1のセットは、1つまたは複数のアンテナポートの前記第2のセットとは異なり、前記関連付け構成は、前記少なくとも2つのアンテナポートが受信機の空間パラメータ、遅延拡散、ドップラー拡散、平均遅延、ドップラーシフト、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つに関して準コロケートされていることを示す、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記少なくとも1つのチャネル特性は、時間トラッキング値、周波数トラッキング値、ドップラー拡散推定値、または遅延拡散推定値のうちの少なくとも1つを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記複数の基準信号を前記受信することは、スロットの異なるシンボル内にある前記少なくとも2つのアンテナポート用の前記リソース要素上で前記複数の基準信号を受信することを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記複数の基準信号を前記受信することは、スロットの複数のシンボルの同じセット内にあって周波数上で均一に間隔が空けられた前記少なくとも2つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記複数の基準信号を受信することを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記複数の基準信号を前記受信することは、スロットの異なるシンボル内にあって周波数上で均一に間隔が空けられた前記少なくとも2つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記複数の基準信号を受信することを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記複数の基準信号を前記受信することは、異なるスロット内にある前記少なくとも2つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記複数の基準信号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】

前記複数の基準信号を前記受信することは、複数の基準信号構成に基づいてアクセスポイントによって送信された複数のチャネル状態情報(CSI)基準信号を受信することを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記複数のCSI基準信号の少なくとも一部分に少なくとも部分的にに基づいて、前記少なくとも2つのアンテナポートの各々についてのチャネル状態情報を測定することと、前記測定されたチャネル状態情報の指示を前記アクセスポイントに送信することとをさらに備える、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

ワイヤレス通信のための装置であって、

1つまたは複数のアンテナポートの第1のセット向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされるリソース要素の第1のセットを示す第1の基準信号構成を受信するための手段と、

1つまたは複数のアンテナポートの第2のセット向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされるリソース要素の第2のセットを示す第2の基準信号構成を受信するための手段と、

同様のチャネル特性に関係するものとして少なくとも2つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を受信するための手段と、ここにおいて、前記少なくとも2つのアンテナポートは1つまたは複数のアンテナポートの前記第1のセットにおける第1のアンテナポート並びに1つまたは複数のアンテナポートの前記第2のセットにおける第2のアンテナポートを含む、

リソース要素の前記第1のセット内で第1の基準信号並びにリソース要素の前記第2のセット内で第2の基準信号を含む複数の基準信号を受信するための手段と、

10

20

30

40

50

前記関連付け構成に少なくとも部分的に基づいて、少なくとも前記第1の基準信号および前記第2の基準信号に基づき前記第1のアンテナポートに関連付けられたチャネルの少なくとも1つのチャネル特性のチャネル測定を行うための手段とを備える、装置。

【請求項11】

前記複数の基準信号を受信するための前記手段は、異なるスロット内にある前記少なくとも2つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記複数の基準信号を受信する、請求項10に記載の装置。

【請求項12】

ワイヤレス通信において基準信号送信の密度を増大させるための方法であって、
1つまたは複数のアンテナポートの第1のセット向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされるリソース要素の第1のセットを示す第1の基準信号構成を送信することと、

1つまたは複数のアンテナポートの第2のセット向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされるリソース要素の第2のセットを示す第2の基準信号構成を送信することと、

同様のチャネル特性に関係するものとして少なくとも2つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を送信することと、ここにおいて、前記少なくとも2つのアンテナポートは1つまたは複数のアンテナポートの前記第1のセットにおける第1のアンテナポート並びに1つまたは複数のアンテナポートの前記第2のセットにおける第2のアンテナポートを含む、

前記関連付け構成に少なくとも部分的に基づいて、前記第1の基準信号および前記第2の基準信号間で同じである少なくとも1つのチャネル特性に基づきリソース要素の前記第1のセット内で第1の基準信号並びにリソース要素の前記第2のセット内で第2の基準信号を含む基準信号を送信することとを備える、方法。

【請求項13】

前記基準信号を送信することは、異なるスロット内にある前記少なくとも2つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記基準信号を送信することを備える、請求項12に記載の方法。

【請求項14】

ワイヤレス通信のための装置であって、
1つまたは複数のアンテナポートの第1のセット向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされるリソース要素の第1のセットを示す第1の基準信号構成を送信するための手段と、

1つまたは複数のアンテナポートの第2のセット向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされるリソース要素の第2のセットを示す第2の基準信号構成を送信するための手段と、

同様のチャネル特性に関係するものとして少なくとも2つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を送信するための手段と、ここにおいて、前記少なくとも2つのアンテナポートは1つまたは複数のアンテナポートの前記第1のセットにおける第1のアンテナポート並びに1つまたは複数のアンテナポートの前記第2のセットにおける第2のアンテナポートを含む、

前記関連付け構成に少なくとも部分的に基づいて、前記第1の基準信号および前記第2の基準信号間で同じである少なくとも1つのチャネル特性に基づきリソース要素の前記第1のセット内で第1の基準信号並びにリソース要素の前記第2のセット内で第2の基準信号を含む基準信号を送信するための手段とを備える、装置。

【請求項15】

ワイヤレス通信のために請求項1乃至9、12、13のうちのいずれか1項に記載のステップを行うように1つまたは複数のプロセッサによって実行可能なコードを備えるコンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【関連出願の相互参照】**【0001】**

[0001] 本特許出願は、2018年5月10日に出願され「INCREASING REFERENCE SIGNAL DENSITY IN WIRELESS COMMUNICATIONS」と題する米国非仮出願第15/976,169号、および2017年5月12日に出願され「INCREASING REFERENCE SIGNAL DENSITY IN WIRELESS COMMUNICATIONS」と題する米国仮出願第62/505,654号の優先権を主張するもので、これは本出願の譲受人に譲渡されて、全ての目的のために参考により本明細書に明確に組み込まれる。

【技術分野】

10

【0002】

[0002] 本開示の態様は、一般に、ワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、基準信号を送信することに関する。

【背景技術】**【0003】**

[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、プ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（例えば、時間、周波数、および電力）を共有することにより、複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続システムであり得る。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、直交周波数分割多元接続（OFDMA）システム、およびシングルキャリア周波数分割多元接続（SC-FDMA）システムが含まれる。

20

【0004】

[0004] これらの多元接続技術は、様々なワイヤレスデバイスが都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを提供するために、様々な電気通信規格において採用されている。例えば、第5世代（5G）ワイヤレス通信技術（5G新無線（5G NR）と呼ばれ得る）は、現行のモバイルネットワーク世代に対して多様な使用シナリオおよび用途を拡張しサポートするものと想定される。一態様において、5G通信技術は、マルチメディアのコンテンツ、サービス、およびデータにアクセスするための人間中心使用事例に対処する拡張モバイルブロードバンド（eMBB：enhanced mobile broadband）、待ち時間および信頼性についてのいくつかの規格を有する超高信頼低遅延通信（URLLC：ultra-reliable-low latency communications）、並びに、非常に多数の接続デバイス、および比較的少量の非遅延機密情報の送信を可能にできる大量のマシンタイプ通信などのサービスを含むことができる。しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増加し続けるにつれて、5G通信技術以降におけるさらなる向上が望まれ得る。

30

【0005】

[0005] ロングタームエボリューション（LTE（登録商標））では、例えば、アクセスポイント（例えば、ノードB）が、アクセスノード（例えば、ユーザ機器（UE））においてトラッキンググループを駆動するために、セル固有基準信号（CRS：cell-specific reference signal）を送信する。CRSにより、UEによる望ましい処理利得および堅牢なトラッキング性能が、細かい時間トラッキング(fine time tracking)、細かい周波数トラッキング(fine frequency tracking)、ドップラー拡散推定(Doppler spread estimation)、および/または遅延拡散推定(delay spread estimation)を提供することができる。例えば、LTEにおけるCRSは、システム帯域幅全体にまたがり（ゆえに、細かい時間領域分解能を可能にし）、デスタガリング後の1/3密度を有し（ゆえに、望ましい時間領域引き込み範囲(desirable frequency domain pull-in range)を可能にし）、位相の連続性を保証し、サブフレームごとの複数の観測を可能にする（ゆえに、望ましい周波数領域引き込み範囲を可能にする）ことができ、アクセスポイントによって常に送信

40

50

され、空間ダイバーシティのための 2 ポート送信を使用できる。しかしながら、5G の進化で、常時オンの性質がパイロット公害(pilot pollution)を生じさせ、(例えば、ネットワーク負荷が軽いときに)不要なエネルギー消費に導き、並びに / あるいは、柔軟なリソース利用および / もしくはブランкиングの障害になり得るので、CRS はもはや実用的でないことがある。

【0006】

[0006] 一般に、5G、ロングタームエボリューション (LTE)、および / または他のワイヤレス通信において、アクセスポイントは、複数のアンテナポートの各々について、ユーザ機器 (UE) にチャネル状態情報基準信号 (CSI-RS : channel state information reference signal) も送信できる。UE は、対応するアンテナポートについてのチャネル特性 (またはチャネル状態情報 (CSI : channel state information)) を決定するために、この CSI-RS を測定できる。従って、アクセスポイントはまた、CSI-RS が対応するアンテナポートの各々について送信されるリソース要素 (RE : resource element) を示すために、UE に複数の CSI-RS 構成を送信できる。しかしながら、所与の CSI-RS の疎な密度において、UE は、LTEにおいて CRS を使用して以前に獲得可能であったような、時間 / 周波数トラッキング、ドップラー拡散推定、遅延拡散推定などを獲得することが可能でないことがある。

10

【発明の概要】

【0007】

[0007] 以下に、1つまたは複数の態様の基本的理解を与えるために、そのような態様の簡略化された概要を提示する。この概要は、全ての考察された態様の包括的な概説でなく、全ての態様の主要または重要な要素を識別するものでも、いずれかまたは全ての態様の適用範囲を定めるものでもない。その唯一の目的は、後に提示されるより詳細な説明の前置きとして、1つまたは複数の態様のいくつかの概念を簡略化された形で提示することである。

20

【0008】

[0008] 一例によれば、ワイヤレス通信において基準信号送信の密度を増大させるための方法が提供される。この方法は、1つまたは複数のアンテナポート向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされる1つまたは複数のアンテナポート用のリソース要素を各々示す複数の基準信号構成を受信することと、同様のチャネル特性(similar channel characteristics)に関するものとして少なくとも2つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を受信することと、ここにおいて、少なくとも2つのアンテナポートは複数の基準信号構成のうちの少なくとも2つの中のアンテナポートに対応するものである、複数の基準信号構成のうちの少なくとも2つの中で示されたように少なくとも2つのアンテナポートに対応するリソース要素内で複数の基準信号を受信することと、関連付け構成に少なくとも部分的に基づき、少なくとも2つのアンテナポートに対応するリソース要素上で受信された複数の基準信号の少なくとも一部分を介して、少なくとも2つのアンテナポートのチャネルの同様のチャネル特性のチャネル測定を行うこととを含む。

30

【0009】

[0009] 別の例では、ワイヤレス通信のための装置が提供され、これは少なくとも1つの送信機および1つまたは複数のアンテナを介して1つまたは複数のワイヤレス信号を通信するためのトランシーバと、命令を記憶するように構成されたメモリと、トランシーバおよびメモリと通信可能に結合された1つまたは複数のプロセッサとを含む。1つまたは複数のプロセッサは、1つまたは複数のアンテナポート向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされる1つまたは複数のアンテナポート用のリソース要素を各々示す複数の基準信号構成を受信することと、同様のチャネル特性に関するものとして少なくとも2つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を受信することと、ここにおいて、少なくとも2つのアンテナポートは複数の基準信号構成のうちの少なくとも2つの中のアンテナポートに対応するものである、複数の基準信号構成のうちの少なくとも2つの中で示されたように少なくとも2つのアンテナポートに対応するリソース要素内で複数の基

40

50

準信号を受信することと、関連付け構成に少なくとも部分的に基づき、少なくとも 2 つのアンテナポートに対応するリソース要素上で受信された複数の基準信号の少なくとも一部分を介して、少なくとも 2 つのアンテナポートのチャネルの同様のチャネル特性のチャネル測定を行うこととを行うように構成される。

【0010】

[0010] 別の例では、ワイヤレス通信のための装置が提供される。この装置は、1つまたは複数のアンテナポート向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされる1つまたは複数のアンテナポート用のリソース要素を各々示す複数の基準信号構成を受信するための手段と、同様のチャネル特性に関係するものとして少なくとも 2 つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を受信するための手段と、ここにおいて、少なくとも 2 つのアンテナポートは複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中のアンテナポートに対応するものである、複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中で示されたように少なくとも 2 つのアンテナポートに対応するリソース要素内で複数の基準信号を受信するための手段と、関連付け構成に少なくとも部分的に基づき、少なくとも 2 つのアンテナポートに対応するリソース要素上で受信された複数の基準信号の少なくとも一部分を介して、少なくとも 2 つのアンテナポートのチャネルの同様のチャネル特性のチャネル測定を行うための手段とを含む。

10

【0011】

[0011] 別の例では、ワイヤレス通信のための1つまたは複数のプロセッサによって実行可能なコードを含むコンピュータ可読媒体が提供される。このコードは、1つまたは複数のアンテナポート向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされる1つまたは複数のアンテナポート用のリソース要素を各々示す複数の基準信号構成を受信するためのコードと、同様のチャネル特性に関係するものとして少なくとも 2 つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を受信するためのコードと、ここにおいて、少なくとも 2 つのアンテナポートは複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中のアンテナポートに対応するものである、複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中で示されたように少なくとも 2 つのアンテナポートに対応するリソース要素内で複数の基準信号を受信するためのコードと、関連付け構成に少なくとも部分的に基づき、少なくとも 2 つのアンテナポートに対応するリソース要素上で受信された複数の基準信号の少なくとも一部分を介して、少なくとも 2 つのアンテナポートのチャネルの同様のチャネル特性のチャネル測定を行うためのコードとを含む。

20

【0012】

[0012] さらに別の例では、ワイヤレス通信において基準信号送信の密度を増大させるための方法が提供される。この方法は、1つまたは複数のアンテナポート向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされる1つまたは複数のアンテナポート用のリソース要素を各々示す複数の基準信号構成を送信することと、同様のチャネル特性に関係するものとして少なくとも 2 つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を送信することと、ここにおいて、少なくとも 2 つのアンテナポートは複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中のアンテナポートに対応するものである、関連付け構成に少なくとも部分的に基づき、少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中の少なくとも 2 つのアンテナポートに対応するリソース要素上で、同様の特性に基づく基準信号を送信することとを含む。

30

【0013】

[0013] 別の例では、ワイヤレス通信のための装置が提供される。この装置は、少なくとも 1 つの送信機および 1 つまたは複数のアンテナを介して 1 つまたは複数のワイヤレス信号を通信するためのトランシーバと、命令を記憶するように構成されたメモリと、トランシーバおよびメモリと通信可能に結合された 1 つまたは複数のプロセッサとを含む。1 つまたは複数のプロセッサは、1 つまたは複数のアンテナポート向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされる 1 つまたは複数のアンテナポート用のリソース要素を各々示す複数の基準信号構成を送信することと、同様のチャネル特性に関係するものとして少

40

50

なくとも 2 つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を送信することと、ここにおいて、少なくとも 2 つのアンテナポートは複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中のアンテナポートに対応するものである、関連付け構成に少なくとも部分的に基づき、少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中の少なくとも 2 つのアンテナポートに対応するリソース要素上で、同様の特性に基づく基準信号を送信することを行なうように構成される。

【 0 0 1 4 】

[0014] 別の例では、ワイヤレス通信のための装置が提供され、これは、1つまたは複数のアンテナポート向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされる1つまたは複数のアンテナポート用のリソース要素を各々示す複数の基準信号構成を送信するための手段と、同様のチャネル特性に関係するものとして少なくとも 2 つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を送信するための手段と、ここにおいて、少なくとも 2 つのアンテナポートは複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中のアンテナポートに対応するものである、関連付け構成に少なくとも部分的に基づき、少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中の少なくとも 2 つのアンテナポートに対応するリソース要素上で、同様の特性に基づく基準信号を送信するための手段とを含む。

【 0 0 1 5 】

[0015] 別の例では、ワイヤレス通信のための1つまたは複数のプロセッサによって実行可能なコードを含むコンピュータ可読媒体が提供される。このコードは、1つまたは複数のアンテナポート向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされる1つまたは複数のアンテナポート用のリソース要素を各々示す複数の基準信号構成を送信するためのコードと、同様のチャネル特性に関係するものとして少なくとも 2 つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を送信するためのコードと、ここにおいて、少なくとも 2 つのアンテナポートは複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中のアンテナポートに対応するものである、関連付け構成に少なくとも部分的に基づき、少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中の少なくとも 2 つのアンテナポートに対応するリソース要素上で、同様の特性に基づく基準信号を送信するためのコードとを含む。

【 0 0 1 6 】

[0016] 上記の目的および関係する目的を達成するために、1つまたは複数の態様は、以下で十分に説明され、特に特許請求の範囲で指摘される特徴を備える。以下の説明および添付の図面は、1つまたは複数の態様のいくつかの例示的な特徴を詳細に明記するものである。しかしながら、これらの特徴は、様々な態様の原理が採用され得る様々な方法のほんのいくつかを示すものであり、この説明は、全てのそのような態様およびそれらの均等物を含むものとする。

【 0 0 1 7 】

[0017] 添付の図面とともに以下に説明される開示の態様は、開示の態様を限定するものでなく、開示の態様を例示するために提供され、同様の名称は同様の要素を示す。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システムの一例を示す図。

【図 2】本開示の様々な態様による、基地局の一例を示すブロック図。

【図 3】本開示の様々な態様による、UEの一例を示すブロック図。

【図 4】本開示の様々な態様による、基準信号を送信するための方法の一例を示すフローチャート。

【図 5】本開示の様々な態様による、基準信号を受信するための方法の一例を示すフローチャート。

【図 6】本開示の様々な態様による、周波数密度を有する基準信号のためのリソース割振りの例を示す図。

10

20

30

40

50

【図 7】本開示の様々な態様による、時間密度を有する基準信号のためのリソース割振りの例を示す図。

【図 8 A】本開示の様々な態様による、時間領域をデスタガリングするときに均一な周波数割振りを有する基準信号のためのリソース割振りの例を示す図。

【図 8 B】本開示の様々な態様による、時間領域をデスタガリングするときに均一な周波数割振りを有する基準信号のためのリソース割振りの例を示す図。

【図 9】本開示の様々な態様による、複数のスロットにわたって周波数密度を有する基準信号のためのリソース割振りの例を示す図。

【図 10】本開示の様々な態様による、基地局とUEとを含むMIMO通信システムの一例を示すブロック図。

10

【詳細な説明】

【0019】

[0028] 次に、図面を参照して様々な態様が説明される。以下の説明では、説明の目的で、多数の具体的な詳細が1つまたは複数の態様の完全な理解を与えるために説明される。しかしながら、そのような態様は、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。

【0020】

[0029] 説明される特徴は、一般に、時間トラッキングおよび/または周波数トラッキングのための基準として、別々に送信された基準信号を使用することに関する。例えば、別々に送信された基準信号は、トラッキング目的で基準信号密度(reference signal density)を効果的に増大させるために、同様のチャネル特性(similar channel characteristics)を有するものとして関連付けできる。この点に関し、トラッキングは、ロングタームエボリューション(LTE)または他の従来のワイヤレス通信技術において定義されているように、セル固有基準信号(CRS)または他のフルシンボル信号を必ずしも必要とせずに、第5世代(5G)新無線(NR: new radio)または他のワイヤレス通信技術などのワイヤレス通信技術において提供できる。

20

【0021】

[0030] 例えば、アクセスポイントは、リソース要素(RE)の複数のセット上で複数の基準信号(RS)を送信でき、各RSは、アクセスポイントで構成された1つまたは複数のアンテナポートに関係することができる。アクセスノードは、それに応じて、チャネル情報を決定するために、RE上で送信された信号を測定できる。例えば、RSは、チャネル状態情報(CSI)-RSであってよく、アクセスノードは、CSI-RSに基づいてアンテナポートについてのチャネル状態情報(CSI)を測定できる。一例において、アクセスポイントは、アンテナポートの各々についての構成をアクセスノードに送信でき、構成は、1つまたは複数のアンテナポートおよび関連するREの識別子を含むことができる。加えて、アクセスポイントは、同様のチャネル特性を使用していくつかのRSを送信でき、トラッキング目的でRSの関連付けを容易にするために、アクセスノードにRSまたは関連するアンテナポートを示すことができる。この点に関し、例えば、アクセスノードは、細かい時間/周波数トラッキングを行い、ドップラー拡散推定を決定し、遅延拡散推定を決定することなどのために、RSを受信し、そのような同様の特性を有するものとしてRSを関連付けできる。

30

【0022】

[0031] 具体的な例において、アクセスポイントは、アンテナポートごとのCSI-RSと、所与のCSI-RSに対応するREを示し、および/または対応するアンテナポートを示す関連する構成とを送信できる。例えば、CSI-RSは、少なくとも32個のアンテナポート(例えば、仮想アンテナポートまたは物理アンテナポート)をサポートでき、XポートのCSI-RSリソース用のREパターンは、スロット内のN個のOFDMシンボルに及ぶことができ、1つまたは複数のコンポーネントCSI-RSのREパターンを含むことができ、ここで、Nは1以上である。コンポーネントCSI-RSのREパターンは、周波数領域内のY個の隣接REおよび時間領域内のZ個の隣接REとして、單一

40

50

の物理リソースブロック（P R B）内で定義できる。少なくとも $N = \{ 1, 2, 4 \}$ をサポートでき、 N 個のO F D Mシンボルは、隣接であっても、非隣接であってもよい。少なくともC S I収集用のC S I - R S、N Rは×ポートのC S O - R S用のC S I - R S密度dのR E / R B / ポートをサポートでき、ここで、dの値は少なくとも $d = 1, 1/2$ であってよい。加えて、N Rでは、非ゼロ電力（N Z P : non-zero power）C S I - R Sリソースが、周波数スパンおよび/または持続時間内のR EのセットにマッピングされたN Z P C S I - R Sポートのセットとして定義でき、それらは少なくともC S Iを導出するために測定でき、複数のN Z P C S I - R Sリソースを構成できる。

【0 0 2 3】

[0032] 一例において、アクセスポイントは、同様のチャネル特性を使用してC S I - R Sのうちの少なくとも2つを送信でき、C S I - R S間（例えば、アンテナポート間および/または対応するR E間）の関連付けを示すことができる。アクセスノードは、少なくとも2つのC S I - R Sに関連付けられたR E上でチャネル測定を行う際に、対応するR E上でアクセスポイントから受信されたR Sを関連付けるために、示された関連付けを使用できる。これにより、トラッキング用の別個の基準信号の送信を必要とすることなく、1つまたは複数のトラッキング目的を達成することを可能にするために（例えば、アクセスポイントの時間トラッキングおよび/または周波数トラッキングを行うために）、同様のチャネル特性で送信されたR Sの密度を効果的に増大させることが可能になり得る。

【0 0 2 4】

[0033] 図1～図10を参照して、説明される特徴が以下でより詳細に提示される。

【0 0 2 5】

[0034] 本出願で使用される「構成要素」、「モジュール」、「システム」などの用語は、限定はしないが、ハードウェア、ファームウェア、ハードウェアとソフトウェアの組合せ、ソフトウェア、または実行中のソフトウェアなどの、コンピュータ関連エンティティを含むものとする。例えば、構成要素は、限定はしないが、プロセッサ上で稼働しているプロセス、プロセッサ、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プログラム、および/またはコンピュータであり得る。実例として、コンピューティングデバイス上で稼働しているアプリケーションと、そのコンピューティングデバイスの両方が構成要素であってよい。1つまたは複数の構成要素は、プロセスおよび/または実行スレッド内に存在でき、1つの構成要素は1つのコンピュータ上に配置されてよく、および/または2つ以上のコンピュータ間に分散できる。加えて、これらの構成要素は、様々なデータ構造を記憶している様々なコンピュータ可読媒体から実行できる。構成要素は、ローカルシステム内の別の構成要素、分散型システムと、および/またはインターネットなどのネットワークにわたって、信号を介して他のシステムと対話する1つの構成要素からのデータなどの、1つまたは複数のデータパケットを有する信号などにより、ローカルプロセスおよび/またはリモートプロセスを介して通信できる。

【0 0 2 6】

[0035] 本明細書に説明される技法は、C D M A、T D M A、F D M A、O F D M A、S C - F D M A、および他のシステムなどの様々なワイヤレス通信システムのために使用され得る。「システム」および「ネットワーク」という用語は、しばしば同義で使用され得る。C D M Aシステムは、C D M A 2 0 0 0、ユニバーサル地上波無線アクセス（U T R A）などの無線技術を実施し得る。C D M A 2 0 0 0は、I S - 2 0 0 0規格と、I S - 9 5 規格と、I S - 8 5 6 規格とをカバーする。I S - 2 0 0 0リリース0およびAは、通常、C D M A 2 0 0 0 1 X、1 Xなどと呼ばれる。I S - 8 5 6（T I A - 8 5 6）は、通常、C D M A 2 0 0 0 1 x E V - D O、高速パケットデータ（H R P D）などと呼ばれる。U T R Aは、広帯域C D M A（W C D M A（登録商標））とC D M Aの他の変形形態とを含む。T D M Aシステムは、モバイル通信用グローバルシステム（G S M（登録商標））などの無線技術を実施し得る。O F D M Aシステムは、ウルトラモバイルブロードバンド（U M B）、発展型U T R A（E - U T R A）、I E E E 8 0 2 . 1 1（W i - F i（登録商標））、I E E E 8 0 2 . 1 6（W i M A X（登録商標））、I E E E

10

20

30

40

50

802.20、Flash-OFDM（登録商標）などの無線技術を実施し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム（UMTS）の一部である。3GPP（登録商標）ロングタームエボリューション（LTE）およびLTEアドバンスト（LTE-A）は、E-UTRAを使用するUMTSの新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、およびGSMは、「第3世代パートナーシッププロジェクト」（3GPP）と称する団体からの文書において説明されている。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おいて説明されている。本明細書において説明される技法は、共有無線周波数スペクトル帯域上のセルラー（例えば、LTE）通信を含む、上述されたシステムおよび無線技術、並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。しかしながら、以下の説明は例としてLTE/LTE-Aシステムを説明し、以下の説明の大部分においてLTE用語が使用されるが、本技法はLTE/LTE-Aの用途以外に（例えば、5Gネットワークまたは他の次世代通信システムに）適用可能である。

【0027】

[0036] 以下の説明は、例を与えるものであり、特許請求の範囲に明記される適用範囲、適用性、または例を限定するものでない。本開示の適用範囲から逸脱することなく、論じられた要素の機能および構成において変更が行われ得る。様々な例は、必要に応じて、様々な手順または構成要素を省略、置換、または追加され得る。例えば、説明される方法は、説明される順序とは異なる順序で行われてよく、様々なステップが追加されるか、省略されるか、または組み合わされ得る。また、いくつかの例に関して説明される特徴は、他の例において組み合わされ得る。

【0028】

[0037] いくつかのデバイス、構成要素、モジュールなどを含むことができるシステムについて、様々な態様または特徴が提示される。様々なシステムは、追加のデバイス、構成要素、モジュールなどを含むことができ、および／または図に関して論じられたデバイス、構成要素、モジュールなどの全てを含まなくてよいことを理解および諒解されたい。これら手法の組合せがまた、使用できる。

【0029】

[0038] 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の一例を示す。ワイヤレス通信システム100は、1つまたは複数の基地局105と、1つまたは複数のUE115と、コアネットワーク130とを含み得る。コアネットワーク130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）接続と、他のアクセス機能、ルーティング機能、またはモビリティ機能とを提供し得る。基地局105は、バックホールリンク132（例えば、S1など）を介してコアネットワーク130とインターフェースし得る。基地局105は、UE115との通信のための無線構成とスケジューリングとを行い得るか、または基地局コントローラ（図示せず）の制御下で動作し得る。様々な例において、基地局105は、有線またはワイヤレスの通信リンクであり得るバックホールリンク134（例えば、X2など）を介して、直接的または（例えば、コアネットワーク130を介して）間接的に、互いに通信し得る。

【0030】

[0039] 基地局105は、1つまたは複数の基地局アンテナを介してUE115とワイヤレスに通信し得る。基地局105の各々は、それぞれの地理的カバレージエリア110に通信カバレージを提供し得る。いくつかの例において、基地局105は、ネットワークエンティティ、基地トランシーバ局、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）、ホームノードB、ホームeノードB、またはいくつかの他の適切な用語で呼ばれ得る。基地局105のための地理的カバレージエリア110は、カバレー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（図示せず）。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプの基地局105（例えば、マクロセル基地局またはスマートセル基地局）を含み得る。異なる技術のための重複する地理的カバレージ

エリア 110 が存在し得る。

【0031】

[0040] いくつかの例において、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) または LTE アドバンスト (LTE-A) ネットワークであるか、あるいはそれを含み得る。ワイヤレス通信システム 100 はまた、5G ワイヤレス通信ネットワークなどの次世代ネットワークであり得る。LTE / LTE-A ネットワークにおいて、発展型ノード B (eNB)、gNB などという用語は一般に基地局 105 を説明するために使用され得る。UE という用語は一般に UE 115 を説明するために使用され得る。ワイヤレス通信システム 100 は、異なるタイプの eNB が様々な地理的領域にカバーレージを提供する、異種 LTE / LTE-A ネットワークであり得る。例えば、各 eNB または基地局 105 は、マクロセル、スマートセル、または他のタイプのセルに通信カバーレージを提供し得る。「セル」という用語は、状況に応じて、基地局、基地局に関連付けられた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ーレージエリア（例えば、セクタなど）を説明するために使用できる 3GPP 用語である。

【0032】

[0041] マクロセルは、比較的大きい地理的エリア（例えば、半径数キロメートル）をカバーし得るもので、ネットワークプロバイダのサービスに加入している UE 115 による無制限アクセスを可能にし得る。

【0033】

[0042] スマートセルは、マクロセルと比較して、マクロセルと同じかまたは異なる（例えば、認可、無認可などの）周波数帯域内で動作し得る低電力基地局を含み得る。スマートセルは、様々な例によれば、ピコセル、フェムトセル、およびマイクロセルを含み得る。ピコセルは、例えば、小さい地理的エリアをカバーし得るもので、ネットワークプロバイダのサービスに加入している UE 115 による無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルはまた、小さい地理的エリア（例えば、自宅）をカバーし得るもので、フェムトセルとの関連付けを有する UE 115（例えば、限定加入者グループ（CSG：closed subscriber group）内の UE 115、自宅内のユーザのための UE 115 など）による制限付きアクセスを提供し得る。マクロセルのための eNB は、マクロ eNB、gNB などと呼ばれ得る。スマートセルのための eNB は、スマートセル eNB、ピコ eNB、フェムト eNB、またはホーム eNB と呼ばれ得る。eNB は、1 つまたは複数（例えば、2 つ、3 つ、4 つなど）のセル（例えば、コンポーネントキャリア）をサポートし得る。

【0034】

[0043] 様々な開示された例のうちのいくつかを収容し得る通信ネットワークは、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り得、ユーザプレーン内のデータは IP に基づき得る。パケットデータコンバージェンスプロトコル（PDCP：packet data convergence protocol）レイヤは、IP パケットのヘッダ圧縮、暗号化、完全性保護などを提供できる。無線リンク制御（RLC：radio link control）レイヤは、論理チャネル上で通信するためにパケットセグメンテーションとパケットアリセンブリとを行い得る。MAC レイヤは、優先度処理と、トランスポートチャネルへの論理チャネルの多重化とを行い得る。MAC レイヤはまた、MAC レイヤでの再送信を提供してリンク効率を改善するために HARQ を使用し得る。制御プレーンにおいて、無線リソース制御（RRC：radio resource control）プロトコルレイヤは、UE 115 と基地局 105 との間の RRC 接続の確立と構成と維持とを提供し得る。RRC プロトコルレイヤはまた、ユーザプレーンデータのための無線ベアラのコアネットワーク 130 のサポートに使用され得る。物理（PHY）レイヤで、トランスポートチャネルは物理チャネルにマッピングされ得る。

[0044] UE 115 は、ワイヤレス通信システム 100 全体にわたって分散され得るもので、各 UE 115 は固定またはモバイルであり得る。UE 115 はまた、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

10

20

30

40

50

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適切な用語を含むか、またはそのように当業者によって呼ばれ得る。UE 115 は、携帯電話、携帯情報端末 (PDA)、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ (WLL) 局、エンターテインメントデバイス、車両構成要素などあり得る。UE は、マクロ eNB、スマートセル eNB、中継基地局などを含む、様々なタイプの基地局およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。

【0035】

10

[0045] ワイヤレス通信システム 100 に示されている通信リンク 125 は、UE 115 から基地局 105 へのアップリンク (UL : uplink) 送信、または基地局 105 から UE 115 へのダウンリンク (DL : downlink) 送信を搬送し得る。ダウンリンク送信はまた、順方向リンク送信と呼ばれ得るもので、アップリンク送信はまた、逆方向リンク送信と呼ばれ得る。各通信リンク 125 は 1 つまたは複数のキャリアを含み得るもので、各キャリアは、上述された様々な無線技術に従って変調された複数のサブキャリア (例えば、異なる周波数の波形信号) からなる信号であり得る。各変調信号は、異なるサブキャリア上で送られ得るもので、制御情報 (例えば、基準信号、制御チャネルなど)、オーバーヘッド情報、ユーザデータなどを搬送し得る。通信リンク 125 は、周波数分割複信 (FDD) 動作を使用して (例えば、対スペクトルリソースを使用して)、または時分割複信 (TDD) 動作を使用して (例えば、不对スペクトルリソースを使用して) 双方向通信を送信し得る。フレーム構造は、FDD (例えば、フレーム構造タイプ 1) および TDD (例えば、フレーム構造タイプ 2) に対して定義され得る。

【0036】

20

[0046] ワイヤレス通信システム 100 の態様において、基地局 105 または UE 115 は、基地局 105 と UE 115 との間の通信品質と信頼性とを改善するために、アンテナダイバーシティ方式を採用するための複数のアンテナを含み得る。追加または代替として、基地局 105 または UE 115 は、同じかまたは異なるコーディングされたデータを搬送する複数の空間レイヤを送信するために、マルチパス環境を利用できる多入力多出力 (MIMO) 技法を採用できる。

【0037】

30

[0047] ワイヤレス通信システム 100 は、複数のセルまたはキャリア上の動作、すなわち、キャリアアグリゲーション (CA : carrier aggregation) 動作またはマルチキャリア動作と呼ばれ得る機能をサポートし得る。キャリアはまた、コンポーネントキャリア (CC : component carrier)、レイヤ、チャネルなどと呼ばれ得る。「キャリア」、「コンポーネントキャリア」、「セル」、および「チャネル」という用語は、本明細書において同義で使用され得る。UE 115 は、キャリアアグリゲーションのための、複数のダウンリンク CC および 1 つまたは複数のアップリンク CC で構成され得る。キャリアアグリゲーションは、FDD コンポーネントキャリアと TDD コンポーネントキャリアの両方とともに使用され得る。

【0038】

40

[0048] 一例において、基地局 105 は、基地局 105 からの RS の受信を容易にするために 1 つもしくは複数の UE 115 にリソースをスケジュールするため、および / または基地局 105 に関連する CSI フィードバックを通信するためのスケジューリング構成要素 240 を含み得るもので、UE 115 は、リソーススケジューリングを受信し、それに応じて RS を受信し、および / または CSI フィードバックを通信するための通信構成要素 340 を含み得る。スケジューリング構成要素 240 は、例えば、(例えば、CSI - RS 構成ごとに) 1 つまたは複数のアンテナポートのために CSI - RS が送信される RE を示す複数の CSI - RS 構成を示すように構成され得るもので、また同様のチャネル特性を使用して送信されるものとして RE 間および / または対応するアンテナポート間

50

の関連付けを示すように構成され得る。通信構成要素 340 は、複数の C S I - R S 構成と関連付けの指示とを受信でき、（例えば、単一のアンテナポートに関連し、単一のより小さい R E のセット上で受信される C S I - R S とは対照的に）それについてチャネル推定を行うための高密度 R S を達成するために、関連する R E 上でチャネル測定を行い得る。

【0039】

[0049] 次に図 2 ~ 図 10 を参照すると、態様は、本明細書において説明されるアクションまたは動作を行い得る 1 つまたは複数の構成要素および 1 つまたは複数の方法について描かれ、ここで、破線の態様はオプションであり得る。図 4 ~ 図 5 において以下に説明される動作は、特定の順序で、および / または例示的な構成要素によって行われるものとして提示されるが、アクションの順序付けおよびアクションを行う構成要素は、実施例に応じて変更され得ることを理解されたい。その上、以下のアクション、機能、および / または説明される構成要素は、特別にプログラムされたプロセッサ、特別にプログラムされたソフトウェアを実行するプロセッサ、もしくはコンピュータ可読媒体により、または説明されるアクションもしくは機能を行うことが可能なハードウェア構成要素および / もしくはソフトウェア構成要素の任意の他の組合せによって行われ得ることを理解されたい。

【0040】

[0050] 図 2 を参照すると、通信リンク 125 を介して基地局 105 と通信している複数の U E 115 を有するワイヤレス通信システムの一部分を含むブロック図 200 が示され、基地局 105 はまた、ネットワーク 210 と通信可能に結合されている。U E 115 は、R S 構成、および / または R S 構成内で定義された R E の少なくとも一部分に対応する R E 間の関連付けの指示を受信するように構成された、本開示において説明された U E の例であり得る。その上、基地局 105 は、R S 構成、および / または R S 構成内で定義された R E の少なくとも一部分の間の関連付けの指示を送信するように構成され、本開示において説明された基地局（例えば、eNB、gNB など）の一例であり得る。

【0041】

[0051] 一態様において、図 2 の基地局は、1 つまたは複数の U E 115 のための通信リソースをスケジュールすることを含み得る、本開示に提示された機能、方法論（例えば、図 4 の方法 400）、または他の方法を行うために、スケジューリング構成要素 240 と組み合わせて動作し得る、1 つまたは複数のプロセッサ 205 および / またはメモリ 202 を含み得る。本開示によれば、スケジューリング構成要素 240 は、R S が送信されるべき R E を示すために U E 115 に 1 つもしくは複数の R S 構成を送信するため、および / または送信用の対応する R S を生成するための R S 構成要素 242、並びに / あるいは、同様のチャネル特性で送信されるものとして R S のうちの少なくとも 2 つの R E 間の関連付けを示すための R S 関連付け構成要素 244 を含み得る。

【0042】

[0052] 1 つまたは複数のプロセッサ 205 は、1 つまたは複数のモデムプロセッサを使用するモデム 220 を含み得る。スケジューリング構成要素 240 および / またはその副構成要素に関する様々な機能は、モデム 220 および / またはプロセッサ 205 に含まれ得るもので、一態様において、単一のプロセッサによって実行できるものの、他の態様において、それらの機能のうちの異なる機能が、2 つ以上の異なるプロセッサの組合せによって実行され得る。例えば、一態様において、1 つまたは複数のプロセッサ 205 は、モデムプロセッサ、またはベースバンドプロセッサ、またはデジタル信号プロセッサ、または送信プロセッサ、またはトランシーバ 270 に関連付けられたトランシーバプロセッサ、またはシステムオンチップ（S o C : system-on-chip）のうちのいずれか 1 つまたは任意の組合せを含み得る。詳細において、1 つまたは複数のプロセッサ 205 は、スケジューリング構成要素 240 に含まれる機能と構成要素とを実行し得る。

【0043】

[0053] いくつかの例において、スケジューリング構成要素 240 および副構成要素の各々は、ハードウェア、ファームウェア、および / またはソフトウェアを備え得るもので、メモリ（例えば、以下で論じられるメモリ 202 などのコンピュータ可読記憶媒体）に

記憶された、コードを実行するか、または命令を行うように構成され得る。その上、一態様において、図2の基地局105は、例えば、UE115への無線送信を受信および送信するための、無線周波数（RF：radio frequency）フロントエンド290と、トランシーバ270とを含み得る。トランシーバ270は、スケジューリング構成要素240向けの信号を受信し、スケジューリング構成要素240によって生成された信号をUE115に送信するようにモデム220を調整し得る。RFフロントエンド290は、1つまたは複数のアンテナ273と通信可能に結合され得るもので、アップリンクチャネルおよびダウンリンクチャネル上でRF信号を送信および受信するための、1つまたは複数のスイッチ292と、1つまたは複数の増幅器（例えば、電力増幅器（PA：power amplifier）294および/または低雑音増幅器291）と、1つまたは複数のフィルタ293とを含むことができる。一態様において、RFフロントエンド290の構成要素は、トランシーバ270と通信可能に結合できる。トランシーバ270は、モデム220およびプロセッサ205のうちの1つまたは複数と通信可能に結合され得る。

【0044】

[0054] トランシーバ270は、RFフロントエンド290経由でアンテナ273を介して、ワイヤレス信号を（例えば、送信機（TX）無線275を介して）送信し、（例えば、受信機（RX）無線280を介して）受信するように構成され得る。一態様において、トランシーバ270は、基地局105が、例えば、UE115と通信できるように、指定された周波数で動作するようにチューンされ得る。一態様において、例えば、モデム220は、基地局105の構成およびモデム220によって使用される通信プロトコルに基づいて、指定された周波数および電力レベルで動作するようにトランシーバ270を構成できる。

【0045】

[0055] 図2の基地局105は、本明細書で使用されるデータ、および/またはアプリケーションもしくはスケジューリング構成要素240のローカルバージョン、および/またはプロセッサ205によって実行されているその副構成要素のうちの1つもしくは複数を記憶するためなどのメモリ202をさらに含み得る。メモリ202は、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読み取り専用メモリ（ROM）、テープ、磁気ディスク、光ディスク、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、およびそれらの任意の組合せなどの、コンピュータまたはプロセッサ205によって使用可能な任意のタイプのコンピュータ可読媒体を含むことができる。一態様において、例えば、メモリ202は、スケジューリング構成要素240および/またはその副構成要素のうちの1つもしくは複数を定義する1つまたは複数のコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読記憶媒体であり得る。追加または代替として、基地局105は、RFフロントエンド290、トランシーバ274、メモリ202、またはプロセッサ205のうちの1つまたは複数を通信可能に結合し、基地局105の構成要素および/または副構成要素の各々の間でシグナリング情報を交換するためのバス211を含み得る。

【0046】

[0056] 一態様において、プロセッサ205は、図10の基地局に関連して説明されるプロセッサのうちの1つまたは複数に対応し得る。同様に、メモリ202は、図10の基地局に関連して説明されるメモリに対応し得る。

【0047】

[0057] 図3を参照すると、通信リンク125を介して基地局105と通信している複数のUE115を有するワイヤレス通信システムの一部分を含むブロック図300が示され、基地局105はまた、ネットワーク210と通信可能に結合されている。UE115は、RS構成、および/またはRS構成内で定義されたREの少なくとも一部分に対応するRE間の関連付けの指示を受信するように構成され、本開示において説明されたUEの例であり得る。その上、基地局105は、RS構成、および/またはRS構成内で定義されたREの少なくとも一部分の間の関連付けの指示を送信するように構成され、本開示において説明された基地局（例えば、eNB、gNBなど）の一例であり得る。

【0048】

[0058] 一態様において、図3のUE115は、本開示に提示された機能、方法論（例えば、図5の方法500）、または他の方法を行うために、通信構成要素340と組み合わせて動作し得る、1つまたは複数のプロセッサ305および／またはメモリ302を含み得る。本開示によれば、通信構成要素340は、RSが送信されるリソースを示す1つもしくは複数のRS構成を決定するため、および／または受信されたRSを処理するためのRS決定構成要素342、同様のチャネル特性で送信されるものとして2つ以上のRSに関連付けられたRE間の関連付けを決定するための関連付け決定構成要素344、並びに／あるいは、キャッシング目的で2つ以上のRSに関連付けられたRE上でチャネル測定を行うため、および／またはRSのうちの少なくとも1つに対応するCSIを決定するためのチャネル測定構成要素346を含み得る。

10

【0049】

[0059] 1つまたは複数のプロセッサ305は、1つまたは複数のモデムプロセッサを使用するモデム320を含み得る。通信構成要素340および／またはその副構成要素に関係する様々な機能は、モデム320および／またはプロセッサ305に含まれ得るもので、一態様において、単一のプロセッサによって実行できるが、他の態様において、それらの機能のうちの異なる機能が、2つ以上の異なるプロセッサの組合せによって実行され得る。例えば、一態様において、1つまたは複数のプロセッサ305は、モデムプロセッサ、またはベースバンドプロセッサ、またはデジタル信号プロセッサ、または送信プロセッサ、またはトランシーバ370に関連付けられたトランシーバプロセッサ、またはシステムオンチップ（SOC）のうちのいずれか1つまたは任意の組合せを含み得る。詳細には、1つまたは複数のプロセッサ305は、通信構成要素340に含まれる機能と構成要素とを実行し得る。

20

【0050】

[0060] いくつかの例において、通信構成要素340および副構成要素の各々は、ハードウェア、ファームウェア、および／またはソフトウェアを備え得るもので、メモリ（例えば、以下で説明されるメモリ302などのコンピュータ可読記憶媒体）に記憶された、コードを実行するか、または命令を行うように構成され得る。その上、一態様において、図3のUE115は、例えば、基地局105への無線送信を受信および送信するための、RFフロントエンド390と、トランシーバ370とを含み得る。トランシーバ370は、通信構成要素340によって受信されるパケットを含む信号を受信するようにモデム320を調整し得る。RFフロントエンド390は、1つまたは複数のアンテナ373と通信可能に結合され得るもので、アップリンクチャネルおよびダウンリンクチャネル上でRF信号を送信および受信するための、1つまたは複数のスイッチ392と、1つまたは複数の増幅器（例えば、PA394および／またはLNA391）と、1つまたは複数のフィルタ393とを含むことができる。一態様において、RFフロントエンド390の構成要素は、トランシーバ370と通信可能に結合できる。トランシーバ370は、モデム320およびプロセッサ305のうちの1つまたは複数と通信可能に結合され得る。

30

【0051】

[0061] トランシーバ370は、RFフロントエンド390経由でアンテナ373を介して、ワイヤレス信号を（例えば、送信機（TX）無線375を介して）送信し、（例えば、受信機（RX）無線380を介して）受信するように構成され得る。一態様において、トランシーバ370は、UE115が、例えば、基地局105と通信できるように、指定された周波数で動作するようにチューンされ得る。一態様において、例えば、モデム320は、UE115の構成およびモデム320によって使用される通信プロトコルに基づいて、指定された周波数および電力レベルで動作するようにトランシーバ370を構成できる。

40

【0052】

[0062] 図3のUE115は、本明細書で使用されるデータ、および／またはアプリケーションもしくは通信構成要素340のローカルバージョン、および／またはプロセッサ

50

305によって実行されているその副構成要素のうちの1つもしくは複数を記憶するためなどのメモリ302をさらに含み得る。メモリ302は、RAM、ROM、テープ、磁気ディスク、光ディスク、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、およびそれらの任意の組合せなどの、コンピュータまたはプロセッサ305によって使用可能な任意のタイプのコンピュータ可読媒体を含むことができる。一態様において、例えば、メモリ302は、通信構成要素340および/またはその副構成要素のうちの1つもしくは複数を定義する1つまたは複数のコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読記憶媒体であり得る。追加または代替として、UE115は、RFフロントエンド390、トランシーバ374、メモリ302、またはプロセッサ305のうちの1つまたは複数を通信可能に結合し、UE115の構成要素および/または副構成要素の各々の間でシグナリング情報を交換するためのバス311を含み得る。

【0053】

[0063] 一態様において、プロセッサ305は、図10のUEに関連して説明されるプロセッサのうちの1つまたは複数に対応し得る。同様に、メモリ302は、図10のUEに関連して説明されるメモリに対応してもよい。

【0054】

[0064] 図4は、対応するRE内で送信されるRS、および/または同様のチャネル特性で送信されるものとしてRE間の関連付けを示す構成に関する1つまたは複数のパラメータに関するか、またはさもなければそれらを示す1つまたは複数のRS構成を、(例えば、eNB、gNBなどのアクセスポイントまたは基地局によって)送信するための方法400の一例のフローチャートを示す。図5は、対応するRE内で送信されるRS、および/または同様のチャネル特性で送信されるものとしてRE間の関連付けを示す構成に関する1つまたは複数のRS構成を、(例えば、UEなどのアクセスノードによって)受信するための方法500の一例のフローチャートを示す。方法400および500において、破線のボックスとして示されたブロックは、オプションのステップを表し得る。

【0055】

[0065] 方法400では、ブロック402で、アンテナポート用のRSがスケジュールされるアンテナポート用のREを各々示す複数のRS構成が送信されることができる。一態様において、RS構成要素242は、例えば、プロセッサ205、メモリ202、トランシーバ270、および/またはスケジューリング構成要素240と連携して、複数のRS構成を生成し送信でき、各RS構成は、アンテナポート用のRSがスケジュールされるアンテナポート用のREを示す。例えば、RS構成要素242は、アンテナポート用のRSが送信される物理リソースブロック(PRB: physical resource block)内のREを示す所与のアンテナポート(または複数のアンテナポート)用のRS構成を生成できる。例えば、RSはCSI-RSであってよい。加えて、例えば、RS構成要素242は、RRCまたは他の上位レイヤシグナリング、専用制御チャネルシグナリング、ブロードキャストシグナリング(例えば、1つまたは複数のマスタ情報ブロック(MIB: master information block)またはシステム情報ブロック(SIB: system information block))などを使用して、UE115にRS構成を送信できる。RS構成のうちの1つまたは複数は、具体的な例において、NZP CSI-RS構成に対応し得る。

【0056】

[0066] リソース割振りおよび関連するCSI-RS構成の例が、図6～図9に、それぞれ、リソース割振り600、700、800、および900で示される。例えば、図6において、リソース割振り600は、複数のシンボル(例えば、時間的に水平方向に表されたOFDM、SC-FDMなどのシンボル)を示し、各々は複数のRE(例えば、垂直方向に表された周波数の分割)を有する。一例において、複数のシンボルは、ワイヤレス通信技術(例えば、5G NR)のスロットを形成し得る。例えば、5G NRにおけるスロットは、12個または14個のシンボルの集合を含むことができ、スロット内のシンボルの数は、ノーマルサイクリックプレフィックス(CP:cyclic prefix)が使用されるか拡張CPが使用されるかに少なくとも部分的に依存し得る。リソース割振り600は、(

例えば、ダウンリンク制御が基地局によって送信できる)スロットの最初のシンボルとしての制御シンボル 610 と、シンボル 2 および 12 の中の復調 RS (DMRS) 612 と、シンボル 4 および 9 のいくつかの RE 内の CSI - RS を示す。リソース割振り 600 は、(図の中で「0、1」とラベル付けされた)アンテナポート 0、1 用の CSI - RS を送信するための RE の隣接セットを有するものとしてシンボル 4 を示し、RE は周波数において均一に間隔が空けられる(例えば、アンテナポート 0、1 用の CSI - RS を送信するための RE の間に同様の数の他の RE を有する)。リソース割振り 600 は、(図の中で「2、3」とラベル付けされた)アンテナポート 2、3 用の CSI - RS を送信するための RE の隣接セットを有するものとしてシンボル 9 を示し、RE は周波数において少なくとも実質的に均一に間隔が空けられ、シンボル 4 の中のアンテナポート 0、1 用の CSI - RS と周波数において同じ RE を使用している。図 7 ~ 図 9 は、以下でさらに詳細に説明されるように、他の CSI - RS 構成を示す。

【0057】

[0067] 方法 500 では、ブロック 502 で、アンテナポート用の RS がスケジュールされるアンテナポート用の RE を各々示す複数の RS 構成が受信されることができる。一態様において、RS 決定構成要素 342 は、例えば、プロセッサ 305、メモリ 302、トランシーバ 370、および / または通信構成要素 340 と連携して、複数の RS 構成を受信でき、各 RS 構成はアンテナポート用の RS がスケジュールされるアンテナポート用の RE を示す。説明されたように、一例では、所与の RS 構成が 2 つ以上のアンテナポートに適用し得る(例えば、図 6 を参照すると、CSI - RS 構成は、アンテナポート 0、1 用に受信でき、アンテナポート 0、1 用の CSI - RS 構成が送信されるシンボル 4 の中の RE を示す)。図 6 の例において、(例えば、説明されたように、RRC シグナリング、専用制御シグナリング、ブロードキャストシグナリングなどを介して) RS 構成要素 242 はアンテナポート 0、1 用の RS 構成を送信でき、および / または RS 決定構成要素 342 はアンテナポート 2、3 用の RS 構成を基地局 105 から受信できる。RS 構成のうちの 1 つまたは複数は、具体的な例において、NZP CSI - RS 構成に対応し得る。

【0058】

[0068] 方法 400 では、ブロック 404 で、同様の特性に関係するものとして少なくとも 2 つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成が送信できる。一態様において、RS 関連付け構成要素 244 は、例えば、プロセッサ 205、メモリ 202、トランシーバ 270、および / またはスケジューリング構成要素 240 と連携して、同様のチャネル特性に関係する(または同様のチャネル特性を有する)ものとして少なくとも 2 つのアンテナポート間(または対応する RE 間)の関連付けを示す関連付け構成を送信できる。例えば、トランシーバ 270 は、その後、RS の密度を効果的に増大させるために、同様のチャネル特性を使用することによって関連付けられていると示された RE 上で RS を送信し得る。関連付けは、例えば、同じチャネルがこの関連付けにおいて示されたアンテナポートを介して測定できること、あるいは、アンテナポートが、場合によって、受信機の空間パラメータ(spatial parameters)、および / もしくは遅延拡散(delay spread)、および / もしくはドップラー拡散(Doppler spread)、および / もしくは平均遅延(average delay)、および / もしくはドップラーシフト(Doppler shift)、またはそれらの組合せに関して、準コロケートされていることを示すために使用できる。この点に関し、例えば、少なくとも 2 つのアンテナポートは、(例えば、同様のチャネル特性を有する 2 つのチャネルの代わりに)全く同じチャネルの測定を可能にできる。これにより、UE 115 が、関連するアンテナポートに対応する RE 上で受信された RS に基づいて、基地局 105 に関連付けられた細かい時間 / 周波数トラッキング、ドップラー拡散推定、遅延拡散推定、平均遅延、ドップラー拡散などの、トラッキング機能を行うことが可能になり得る。

【0059】

[0069] 一例において、RS 関連付け構成要素 244 は、RE の特性に少なくとも部分的に基づいて(例えば、リソース割振り 600 におけるように、アンテナポート用の RE

が後のシンボル内の同様の周波数の R E であると決定することに基づいて、リソース割振り 700 におけるように、アンテナポート用の R E が同じシンボル内で均一に間隔が空けられた R E を含むと決定することなどに基づいて)、アンテナポートまたは関係する R E を関連付けるように決定できる。別の例において、R S 関連付け構成要素 244 は、メモリ 202 に記憶された構成に基づいて、アンテナポートまたは関係する R E を関連付けるように決定でき、この構成はアンテナポートを関連付けることを示し得る。いずれの場合も、R S 関連付け構成要素 244 は、説明されたように、RRC シグナリング、専用シグナリング、ブロードキャストシグナリングなどを使用して、関連付けの指示を送信できる。例えば、R S 関連付け構成要素 244 は、アンテナポート間または関連する R E 間の関連付けを示すことができる。一例において、R S 関連付け構成要素 244 は、1つもしくは複数の所与のシンボルまたは他のリソース上でアンテナポートに適用されるものとして関連付けを示すことができ(例えば、第 1 のシンボル上の CSI - R S リソース 0 のポート 0.0 は、CSI - R S リソース 1 のポート 1.0 およびポート 1.1 と関連付けでき)、ここで、記法 X . Y は構成されている X 番目の CSI - R S リソースの Y 番目のポートを指す。一例において、R S 関連付け構成要素 244 は、シンボルおよび / または対応するスロット内で同じかまたは同様の周期、帯域幅、および / またはサブキャリア位置を有する R E を関連付けできる。

【0060】

[0070] 図 6 を参照すると、例えば、R S 関連付け構成要素 244 は、スロットの異なるシンボル内にある少なくとも 2 つのアンテナポートの関連付けを示し得る。例えば、R S 関連付け構成要素 244 は、アンテナポート 0 および 2 の関連付けを示し得るとともに、同様のチャネル特性を有する対応する CSI - R S を送信し得る。従って、UE 115 は、シンボル 4 および 9 の内で CSI - R S を効果的に受信でき、リソース割振り 602 に示されたように、トラッキングの目的でチャネル測定を行うために CSI - R S を関連付けできる。この点に関し、UE 115 は、説明されたように、周波数および時間において多様な 6 つの R E を使用してトラッキング機能を行い得、これは、UE が、アンテナポート 0 用の CSI - R S に対応する R E のみを使用して、トラッキング目的で時間 / 周波数をより良く推定し、ドップラー拡散または遅延拡散などを推定することを可能にできる。この例では、CSI - R S が(リソース割振り 600 において)周波数における何らかの密度を伴って構成されるので、関連付けは、チャネル測定用の複数の R E を取得するために、異なるシンボル内のアンテナポートにわたって行うことができる。この例において、各 PRB 内の密度はアンテナポート当たり 3 つの R E であるが、1 つのポートを搬送する全ての R E が同じ OFDM シンボル内に現れる。この具体的で例示的な構成は、ドップラー推定および周波数オフセットトラッキングに望ましくないことがある。従って、R S 関連付け構成要素 244 は、2 つのそのような CSI - R S リソースを構成し、次いで、第 1 の CSI - R S リソースのアンテナポートを第 2 の CSI - R S リソースのポートと関連付けでき、その結果、最終的に、2 つ以上の OFDM シンボル上に 6 つの R E の密度を有する効果的なポート(リソース割振り 602 におけるポート 0)が達成される。

【0061】

[0071] 同様に、図 7 を参照すると、例えば、R S 関連付け構成要素 244 は、スロットの複数のシンボルの同じセット内にあって、周波数上で均一に間隔が空けられた(例えば、少なくとも 2 つのアンテナポート用の R S を送信することに割り当てられた R E の間に同様の数の他に R E を有する)少なくとも 2 つのアンテナポートの関連付けを示し得る。例えば、R S 関連付け構成要素 244 は、アンテナポート 0、2、および 4 の関連付けを示し得るとともに、同様のチャネル特性を有する対応する CSI - R S を送信し得る。従って、UE 115 は、シンボル 4 および 9 の上のそれぞれの R E 内で CSI - R S を効果的に受信でき、リソース割振り 702 に示されたように、トラッキングの目的でチャネル測定を行うために CSI - R S を関連付けできる。この例では、各 CSI - R S が複数のシンボル(4 および 9)内で構成されるように、CSI - R S が(リソース割振り 700 において)時間における何らかの密度を伴って構成されるので、関連付けは、チャネル

測定用の複数の R E を取得するために、同じシンボル内のアンテナポートにわたって行うことができる。この例において、各 P R B 内の密度はアンテナポート当たり 2 つの R E であるが、1 つのポートを搬送する全ての R E が異なる O F D M シンボル内に現れる。これは、遅延拡散推定および時間オフセットトラッキングに望ましくないことがある。従って、R S 関連付け構成要素 2 4 4 は、3 つのそのような C S I - R S リソースを構成し、次いで、第 1 の C S I - R S リソースのアンテナポートを第 2 の C S I - R S リソースのポートおよび第 3 の C S I - R S リソース内のポートと関連付けでき、その結果、最終的に、基地局 1 0 5 および / またはそれとの通信に関する 1 つまたは複数のトラッキング目的を行うための 6 つの R E の密度を有する効果的なポート（リソース割振り 7 0 2 におけるポート 0 ）が達成される。

10

【 0 0 6 2 】

[0072] 図 8 A および図 8 B を参照すると、例えば、R S 関連付け構成要素 2 4 4 は、スロットの異なるシンボル内にあって、時間における R E のデスタガリングが周波数上での均一な間隔をもたらすように、周波数上で均一に間隔が空けられた少なくとも 2 つのアンテナポートの関連付けを示し得る。例えば、R S 関連付け構成要素 2 4 4 は、アンテナポート 0 、 2 、 4 、 6 、 8 、および 1 0 の関連付けを示し得るとともに、同様のチャネル特性を有する対応する C S I - R S を送信し得る。従って、U E 1 1 5 は、シンボル 4 、 7 、および 1 0 の内で C S I - R S を効果的に受信でき、リソース割振り 8 0 2 に示されたように、トラッキングの目的でチャネル測定を行うために C S I - R S を関連付けし得る。この例では、いくつかの C S I - R S が複数のシンボル（4 および 1 0 ）内で構成され、いくつかが 1 つのシンボル（シンボル 7 ）内で構成されるように、C S I - R S が（リソース割振り 8 0 0 において）時間における何らかの密度を伴って構成されるので、関連付けは、時間領域内でデスタガリングされた場合周波数内で均一に間隔が空けられた R E を有するアンテナポートにわたって行うことができる。この例において、R S 関連付け構成要素 2 4 4 は、1 0 個の C S I - R S リソースを構成し、次いで、第 1 の C S I - R S リソースのアンテナポート（ポート 0 ）を、時間領域内でデスタガリングされた場合周波数内で均一に間隔が空けられた複数のポート（2 、 4 、 6 、 8 、 1 0 ）と関連付けでき、その結果、最終的に、9 個の R E の密度を有する効果的なポート（リソース割振り 8 0 2 におけるポート 0 ）が達成される。

20

【 0 0 6 3 】

[0073] 図 9 を参照すると、例えば、R S 関連付け構成要素 2 4 4 は、異なるスロット内にある少なくとも 2 つのアンテナポートの関連付けを示し得る。例えば、R S 関連付け構成要素 2 4 4 は、異なるスロット内で送信されるアンテナポート 0 および 2 の関連付けを示し得るとともに、異なるスロットにわたって同様のチャネル特性を有する対応する C S I - R S を送信し得る。従って、U E 1 1 5 は、（シンボル 4 内の）別々のスロット内で C S I - R S を効果的に受信でき、リソース割振り 9 0 2 に示されたようにトラッキングの目的でチャネル測定を行うために、同様のチャネル特性を有するものとして C S I - R S を関連付けできる。

30

【 0 0 6 4 】

[0074] 方法 5 0 0 では、ブロック 5 0 4 で、同様のチャネル特性に関するものとして少なくとも 2 つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成が受信できる。一態様において、関連付け決定構成要素 3 4 4 は、例えば、プロセッサ 3 0 5 、メモリ 3 0 2 、トランシーバ 3 7 0 、および / または通信構成要素 3 4 0 と連携して、同様のチャネル特性に関する（または同様のチャネル特性を有する）ものとして少なくとも 2 つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を受信できる。例えば、関連付け決定構成要素 3 4 4 は、説明されたように、R R C シゲナリング、専用シゲナリング、ブロードキャストシゲナリングなどを介して、基地局 1 0 5 から関連付け構成を受信できる。例えば、関連付け構成は、複数のアンテナポート（または関連する R E ）間の関連付けを示し得る。別の例において、関連付け構成は、トラッキング機能を行うために R S の複数のセットが使用され得るよう、複数のアンテナポート（または関連する R E ）間の複数の関連付

40

50

けを示し得る。

【0065】

[0075] 例えば、関連付け構成は、（例えば、ポート番号によって）関連付けられるべきアンテナポートを明確に識別し得、（例えば、バイナリインジケータを使用して、CSI-RSが構成されているアンテナポートを関連付けることにより）構成されたアンテナポートを関連付けることを示すなどをし得る。関連付け決定構成要素344は、アンテナポートの明示的指示、構成された（例えば、UE115へのCSI-RS用に構成された）アンテナポートを関連付ける指示などに基づいて、アンテナポート（または関連するRE）をどのように関連付けるかを受信し決定できる。一例において、関連付け決定構成要素344は、CSI-RSリソースセット内の構成されたNZP CSI-RSリソースの同じポートインデックスを有するアンテナポートが同じであると決定できる。

【0066】

[0076] 方法400では、ブロック406で、関連付け構成に少なくとも部分的に基づいて、RSは、少なくとも2つのアンテナポートに対応するRE上で同様のチャネル特性に基づいて送信できる。一態様において、RS構成要素242は、例えば、プロセッサ205、メモリ202、トランシーバ270、および/またはスケジューリング構成要素240と連携して、関連付け構成に少なくとも部分的に基づいて、（例えば、対応するRS構成内で示されたように）少なくとも2つのアンテナポートに対応するRE上で、同様のチャネル特性に基づくRSを送信できる。例えば、図6を参照して、RS構成要素242は、同様のチャネル特性を使用する（リソース割振り602内のアンテナポート0と関連付けられるように示された）リソース割振り600内のアンテナポート0および2と関連付けられたRE内で、CSI-RSを送信できる。例えば、同様のチャネル特性を達成するために、RS構成要素242は、同じかまたは同様のアナログまたはデジタルのプリコーダを使用して、対応するRE内でアンテナポート用のRSを送信できる。例えば、図7を参照して、RS構成要素242は、同様のチャネル特性を使用する（リソース割振り702内のアンテナポート0と関連付けられるように示された）リソース割振り700内のアンテナポート0、2、および4と関連付けられたRE内で、CSI-RSを送信できる。例えば、図8Aおよび図8Bを参照して、RS構成要素242は、同様のチャネル特性を使用する（リソース割振り802内のアンテナポート0と関連付けられるように示された）リソース割振り800内のアンテナポート0、2、4、6、8、および10と関連付けられたRE内で、CSI-RSを送信できる。例えば、図9を参照して、RS構成要素242は、複数のスロットにわたって同様のチャネル特性を使用する（リソース割振り902内のアンテナポート0と関連付けられるように示された）リソース割振り900内のアンテナポート0および2と関連付けられたRE内で、CSI-RSを送信できる。

【0067】

[0077] 方法500では、ブロック506で、少なくとも2つのアンテナポートに対応するRE内で複数のRSが受信できる。一態様において、RS決定構成要素342は、例えば、プロセッサ305、メモリ302、トランシーバ370、および/または通信構成要素340と連携して、少なくとも2つのアンテナポートに対応するRE内で複数のRSを受信できる。例えば、RS決定構成要素342は、（割振り600、700、800、900に示されたように）受信されたRS構成のうちの少なくともいくつかにおいて示されたRE内でRSを受信できる。

【0068】

[0078] 方法500では、ブロック508で、少なくとも2つのアンテナポートに対応するRE上で受信された複数のRSの少なくとも一部分のチャネル測定が、関連付け構成に少なくとも部分的に基づいて行える。一態様において、チャネル測定構成要素346は、例えば、プロセッサ305、メモリ302、トランシーバ370、および/または通信構成要素340と連携して、関連付け構成に少なくとも部分的に基づき、少なくとも2つのアンテナポートに対応するRE上で受信された複数のRSの少なくとも一部分のチャネル測定を行うことができる。例えば、チャネル測定構成要素346は、少なくとも2つの

10

20

30

40

50

アンテナポートを使用して全く同じチャネルを測定でき、例えば、1つのチャネルを推定するために異なるアンテナポートの基準信号をコヒーレントに結合できる。言い換えると、例えば、チャネル測定構成要素346は、(例えば、チャネル推定の目的で)同じアンテナポートであるものとして少なくとも2つのアンテナポートを見なすかまたは想定できる。例えば、通信構成要素340は、同じかまたは同様のアナログまたはデジタルのプリコーダに基づいて、対応するRE内でアンテナポート用のRSを受信でき、それに応じて、集団のREに基づいてチャネル測定を行うことができる。

【0069】

[0079] 方法500では、オプションとしてブロック510で、時間トラッキング値(time tracking value)、周波数トラッキング値(frequency tracking value)、ドップラー拡散推定値(Doppler spread estimation value)、または遅延拡散推定値(delay spread estimation value)のうちの少なくとも1つが、チャネル測定に少なくとも部分的に基づいて決定できる。一態様において、チャネル測定構成要素346は、例えば、プロセッサ305、メモリ302、トランシーバ370、および/または通信構成要素340と連携して、チャネル測定に少なくとも部分的に基づいて、時間トラッキング値、周波数トラッキング値、ドップラー拡散推定値、または遅延拡散推定値のうちの少なくとも1つを決定できる。一例において、通信構成要素340は、基地局105からのダウンリンク通信においてチャネルを推定またはさもなければ復号する際に、そのような値を使用できる。例えば、チャネル測定構成要素346は、CRSまたは他のトラッキング信号に基づいて(例えば、スロット上で受信され、同様のチャネル特性を使用して送信されるように想定された信号の特性を比較することに基づいて)、LTE内でそのような値を決定することと同様に、1つまたは複数の値を決定できる。

【0070】

[0080] 方法500では、オプションとしてブロック512で、複数のRS構成に関連付けられたアンテナポート用に測定されたCSIの指示が送信できる。一態様において、チャネル測定構成要素346は、例えば、プロセッサ305、メモリ302、トランシーバ370、および/または通信構成要素340と連携して、(例えば、基地局105に)複数のRS構成に関連付けられたアンテナポート用に測定されたCSIの指示を測定および/または送信できる。従って、UE115は、結合されたCSI-RSに基づいてトラッキング機能を行えないだけでなく、また受信されたCSI-RSのうちの1つまたは複数に基づいてCSIを送信できる。

【0071】

[0081] さらにこの点に関し、方法400では、オプションとしてブロック408で、CSIに関係する1つまたは複数のパラメータがRSを送信することに基づいて受信できる。一態様において、スケジューリング構成要素240は、例えば、プロセッサ205、メモリ202、および/またはトランシーバ270と連携して、RSを送信することに基づいてCSIに関係する1つまたは複数のパラメータを受信できる。これは、基地局105が、UE115との制御通信および/またはデータ通信を送信するためのアンテナポートを選択することを可能にできる。

【0072】

[0082] 図10は、基地局105とUE115とを含むMIMO通信システム1000のブロック図である。MIMO通信システム1000は、図1を参照して説明されたワイヤレス通信システム100の態様を示し得る。基地局105は、図1～図3を参照して説明された基地局105の態様の一例であり得る。基地局105はアンテナ1034および1035を装備し得るもので、UE115はアンテナ1052および1053を装備し得る。MIMO通信システム1000において、基地局105は、同時に複数の通信リンクを介してデータを送ることが可能であり得る。各通信リンクは「レイヤ」と呼ばれる得るもので、通信リンクの「ランク」は、通信に使用されるレイヤの数を示し得る。例えば、基地局105が2つの「レイヤ」を送信する2×2のMIMO通信システムにおいて、基地局105とUE115との間の通信リンクのランクは2である。

10

20

30

40

50

【0073】

[0083] 基地局105において、送信(Tx)プロセッサ1020は、データソースからデータを受信し得る。送信プロセッサ1020はデータを処理し得る。送信プロセッサ1020はまた、制御シンボルまたは基準シンボルを生成し得る。送信MIMOプロセッサ1030は、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、または基準シンボルに対して空間処理(例えば、プリコーディング)を行い得るとともに、出力シンボルストリームを送信変調器/復調器1032および1033に供給し得る。各変調器/復調器1032~1033は、出力サンプルストリームを取得するために、(例えば、OFDM用などの)それぞれの出力シンボルストリームを処理し得る。各変調器/復調器1032~1033はさらに、DL信号を取得するために、出力サンプルストリームを処理(例えば、アナログに変換、増幅、フィルタリング、およびアップコンバート)し得る。一例において、変調器/復調器1032および1033からのDL信号は、それぞれ、アンテナ1034および1035を介して送信され得る。

【0074】

[0084] UE115は、図1~図3を参照して説明されたUE115の態様の一例であり得る。UE115で、UEアンテナ1052および1053は、基地局105からDL信号を受信し得るもので、それぞれ、変調器/復調器1054および1055に受信信号を供給し得る。各変調器/復調器1054~1055は、入力サンプルを取得するために、それぞれの受信信号を整え(例えば、フィルタリング、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化)得る。各変調器/復調器1054~1055はさらに、受信されたシンボルを取得するために、(例えば、OFDM用などの)入力サンプルを処理し得る。MIMO検出器1056は、変調器/復調器1054および1055から受信されたシンボルを取得し、適用可能な場合、受信されたシンボルに対してMIMO検出を行い、検出されたシンボルを供給し得る。受信(Rx)プロセッサ1058は、検出されたシンボルを処理(例えば、復調、デインターリーブ、および復号)し、UE115のための復号されたデータをデータ出力に供給し、復号された制御情報をプロセッサ1080またはメモリ1082に供給し得る。

【0075】

[0085] プロセッサ1080は、場合によっては、通信構成要素340をインスタンス化するために記憶された命令を実行し得る(例えば、図1および図3参照)。

【0076】

[0086] アップリンク(UL)上では、UE115で、送信プロセッサ1064が、データソースからデータを受信し処理し得る。送信プロセッサ1064はまた、基準信号のための基準シンボルを生成し得る。送信プロセッサ1064からのシンボルは、適用可能な場合、送信MIMOプロセッサ1066によってプリコードされ、(例えば、SC-FDMA用などの)変調器/復調器1054および1055によってさらに処理され、基地局105から受信された送信パラメータに従って基地局105に送信され得る。基地局105で、UE115からのUL信号は、アンテナ1034および1035によって受信され、変調器/復調器1032および1033によって処理され、適用可能な場合、MIMO検出器1036によって検出され、受信プロセッサ1038によってさらに処理され得る。受信プロセッサ1038は、復号されたデータをデータ出力およびプロセッサ1040またはメモリ1042に供給し得る。

【0077】

[0087] プロセッサ1040は、場合によっては、スケジューリング構成要素240をインスタンス化するために記憶された命令を実行し得る(例えば、図1および図2参照)。

【0078】

[0088] UE115の構成要素は、ハードウェアにおいて適用可能な機能の一部または全部を行うように適合された1つまたは複数のASICで個別にまたはまとめて実施され得る。言及されたモジュールの各々は、MIMO通信システム1000の動作に関係する1つまたは複数の機能を行うための手段であり得る。同様に、基地局105の構成要素は

10

20

30

40

50

、ハードウェアにおいて適用可能な機能の一部または全部を行うように適合された1つまたは複数のA S I Cで個別にまたはまとめて実施され得る。言及された構成要素の各々は、M I M O通信システム1000の動作に関する1つまたは複数の機能を行うための手段であり得る。

【0079】

[0089] 添付の図面に関して上に明記された上の詳細な説明は、例を説明するもので、実施され得るかもしくは特許請求の範囲の適用範囲内にある例のみを表すとは限らない。「例」という語は、この説明において使用されるとき、「例、事例、または例示の役目を果たすこと」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、説明された技法の理解を与える目的で具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの具体的な詳細なしに実践され得る。いくつかの事例では、説明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装置がブロック図の形態で示されている。

【0080】

[0090] 情報および信号は、様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表され得る。例えば、上記の説明全体にわたって参照され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁気粒子、光場もしくは光学粒子、コンピュータ可読媒体に記憶されたコンピュータ実行可能なコードもしくは命令、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【0081】

[0091] 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および構成要素は、限定はしないが、プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(D S P)、A S I C、F P G Aもしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書において説明された機能を行うように設計されたそれらの任意の組合せなどの、特別にプログラムされたデバイスで実施または行われ得る。特別にプログラムされた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。特別にプログラムされたプロセッサは、コンピューティングデバイスの組合せ、例えば、D S P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、D S Pコアと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実施され得る。

【0082】

[0092] 本明細書において説明された機能は、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で実施され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実施される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして非一時的コンピュータ可読媒体に記憶されるか、または非一時的コンピュータ可読媒体を介して送信され得る。他の例および実施例は、本開示および添付の特許請求の範囲の適用範囲および精神の範疇にある。例えば、ソフトウェアの性質により、上述された機能は、特別にプログラムされた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施できる。機能を実施する特徴はまた、機能の部分が異なる物理的位置で実施されるように分散されることを含めて、様々な場所に物理的に配置され得る。また、特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される「のうちの少なくとも1つ」で終わる項目のリスト内で使用される「または」は、例えば、「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)を意味するような選言的リストを示す。

【0083】

[0093] コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。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

10

20

30

40

50

利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM（登録商標）、CD-ROM、または他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは、命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用でき、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できる、任意の他の媒体を備えることができる。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（DSL）、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、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。本明細書で使用されるディスク（disk）およびディスク（disc）は、コンパクトディスク（disc）（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（登録商標）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、データを磁気的に再生し、ディスク（disc）は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の適用範囲内に含まれる。

【0084】

[0094] 本開示のこれまでの説明は、当業者が本開示を作成または使用することが可能になるよう提供される。本開示への様々な修正は当業者には容易に明らかになり、本明細書で定義された共通原理は、本開示の精神または適用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。さらに、説明された態様および/または実施形態の要素は、単数形で説明または特許請求され得るもので、単数形への限定が明示的に述べられていない限り、複数形が考えられる。さらに、任意の態様および/または実施形態の全部または一部は、別段説明されない限り、任意の他の態様および/または実施形態の全部または一部とともに利用され得る。従って、本開示は、本明細書において説明された例および設計に限定されるべきでなく、本明細書で開示された原理および新規の特徴に合致する最も広い適用範囲を与えられるべきである。

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] ワイヤレス通信において基準信号送信の密度を増大させるための方法であって、1つまたは複数のアンテナポート向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされる前記1つまたは複数のアンテナポート用のリソース要素を各々示す複数の基準信号構成を受信することと、

同様のチャネル特性に関係するものとして少なくとも2つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を受信することと、ここにおいて、前記少なくとも2つのアンテナポートは前記複数の基準信号構成のうちの少なくとも2つの中のアンテナポートに対応するものである、

前記複数の基準信号構成のうちの前記少なくとも2つの中で示されたように前記少なくとも2つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で複数の基準信号を受信することと、

前記関連付け構成に少なくとも部分的に基づいて、前記少なくとも2つのアンテナポートに対応する前記リソース要素上で受信された前記複数の基準信号の少なくとも一部分を介して、前記少なくとも2つのアンテナポートのチャネルの前記同様のチャネル特性のチャネル測定を行うこととを備える、方法。

[C 2] 前記関連付け構成は、前記少なくとも2つのアンテナポートが受信機の空間パラメータ、遅延拡散、ドップラー拡散、平均遅延、ドップラーシフト、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つに関して準コロケートされていることを示す、C 1に記載の方法。

[C 3] 前記関連付け構成は、前記少なくとも2つのアンテナポートが同じアンテナポートであると想定されることを示す、C 1に記載の方法。

[C 4] 前記少なくとも2つのアンテナポートのチャネルの前記同様のチャネル特性の前記

10

20

30

40

50

チャネル測定に少なくとも部分的に基づいて、時間トラッキング値、周波数トラッキング値、ドップラー拡散推定値、または遅延拡散推定値のうちの少なくとも 1 つを決定することをさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 5] 前記複数の基準信号を前記受信することは、スロットの異なるシンボル内にある前記少なくとも 2 つのアンテナポート用の前記リソース要素上で前記複数の基準信号を受信することを備える、C 1 に記載の方法。

[C 6] 前記チャネル測定を行うことは、前記少なくとも 2 つのアンテナポート上でチャネルの前記同様のチャネル特性の前記チャネル測定を行うことを備える、C 1 に記載の方法。

[C 7] 前記複数の基準信号を前記受信することは、スロットの同じ複数のシンボル内にあって周波数上で均一に間隔が空けられた前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記複数の基準信号を受信することを備える、C 1 に記載の方法。

10

[C 8] 前記複数の基準信号を前記受信することは、スロットの異なるシンボル内にあって周波数上で均一に間隔が空けられた前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記複数の基準信号を受信することを備える、C 1 に記載の方法。

[C 9] 前記複数の基準信号を前記受信することは、異なるスロット内にある前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記複数の基準信号を受信することを備える、C 1 に記載の方法。

[C 10] 前記複数の基準信号を前記受信することは、前記複数の基準信号構成に基づいてアクセスポイントによって送信された複数のチャネル状態情報 (C S I) 基準信号を受信することを備える、C 1 に記載の方法。

20

[C 11] 前記複数の C S I 基準信号の少なくとも一部分に少なくとも部分的に基づいて、前記複数の基準信号構成のうちの 1 つに関連付けられた前記 1 つまたは複数のアンテナポートの各々についてのチャネル状態情報を測定することと、前記測定されたチャネル状態情報の指示を前記アクセスポイントに送信することとをさらに備える、C 1 0 に記載の方法。

[C 12] ワイヤレス通信のための装置であって、

少なくとも 1 つの送信機および 1 つまたは複数のアンテナを介して 1 つまたは複数のワイヤレス信号を通信するためのトランシーバと、

命令を記憶するように構成されたメモリと、

前記トランシーバおよび前記メモリと通信可能に結合された 1 つまたは複数のプロセッサとを備え、前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

30

1 つまたは複数のアンテナポート向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされる前記 1 つまたは複数のアンテナポート用のリソース要素を各々示す複数の基準信号構成を受信することと、

同様のチャネル特性に関係するものとして少なくとも 2 つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を受信することと、ここにおいて、前記少なくとも 2 つのアンテナポートは前記複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中のアンテナポートに対応するものである、

前記複数の基準信号構成のうちの前記少なくとも 2 つの中で示されたように前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で複数の基準信号を受信することと、

40

前記関連付け構成に少なくとも部分的に基づいて、前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素上で受信された前記複数の基準信号の少なくとも一部分を介して、前記少なくとも 2 つのアンテナポートのチャネルの前記同様のチャネル特性のチャネル測定を行うことと

をするように構成される、装置。

[C 13] 前記関連付け構成は、前記少なくとも 2 つのアンテナポートが受信機の空間パラメータ、遅延拡散、ドップラー拡散、平均遅延、ドップラーシフト、またはそれらの組合せのうちの少なくとも 1 つに関して準コロケートされていることを示す、C 1 2 に記載の装置。

50

[C 1 4] 前記 1 つまたは複数のプロセッサは、前記少なくとも 2 つのアンテナポートのチャネルの前記同様のチャネル特性の前記チャネル測定に少なくとも部分的に基づいて、時間トラッキング値、周波数トラッキング値、ドップラー拡散推定値、または遅延拡散推定値のうちの少なくとも 1 つを決定するようにさらに構成される、C 1 2 に記載の装置。

[C 1 5] 前記 1 つまたは複数のプロセッサは、スロットの異なるシンボル内にある前記少なくとも 2 つのアンテナポート用の前記リソース要素上で前記複数の基準信号を受信するように構成される、C 1 2 に記載の装置。

[C 1 6] 前記 1 つまたは複数のプロセッサは、前記少なくとも 2 つのアンテナポート上でチャネルの前記同様のチャネル特性の前記チャネル測定を行うように構成される、C 1 2 に記載の装置。

10

[C 1 7] 前記 1 つまたは複数のプロセッサは、スロットの同じ複数のシンボル内にあるか、または前記スロットの異なる複数のシンボル内にあって周波数上で均一に間隔が空けられた前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記複数の基準信号を受信するように構成される、C 1 2 に記載の装置。

[C 1 8] 前記 1 つまたは複数のプロセッサは、異なるスロット内にある前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記複数の基準信号を受信するように構成される、C 1 2 に記載の装置。

[C 1 9] ワイヤレス通信のための装置であって、

1 つまたは複数のアンテナポート向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされる前記 1 つまたは複数のアンテナポート用のリソース要素を各々示す複数の基準信号構成を受信するための手段と、

20

同様のチャネル特性に有するものとして少なくとも 2 つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を受信するための手段と、ここにおいて、前記少なくとも 2 つのアンテナポートは前記複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中のアンテナポートに対応するものである、

前記複数の基準信号構成のうちの前記少なくとも 2 つの中で示されたように前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で複数の基準信号を受信するための手段と、

前記関連付け構成に少なくとも部分的に基づいて、前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素上で受信された前記複数の基準信号の少なくとも一部分を介して、前記少なくとも 2 つのアンテナポートのチャネルの前記同様のチャネル特性のチャネル測定を行うための手段とを備える、装置。

30

[C 2 0] 前記関連付け構成は、前記少なくとも 2 つのアンテナポートが受信機の空間パラメータ、遅延拡散、ドップラー拡散、平均遅延、ドップラーシフト、またはそれらの組合せのうちの少なくとも 1 つに関して準コロケートされていることを示す、C 1 9 に記載の装置。

[C 2 1] 前記少なくとも 2 つのアンテナポートのチャネルの前記同様のチャネル特性の前記チャネル測定に少なくとも部分的に基づいて、時間トラッキング値、周波数トラッキング値、ドップラー拡散推定値、または遅延拡散推定値のうちの少なくとも 1 つを決定するための手段をさらに備える、C 1 9 に記載の装置。

40

[C 2 2] 前記複数の基準信号を受信するための前記手段は、スロットの異なるシンボル内にある前記少なくとも 2 つのアンテナポート用の前記リソース要素上で前記複数の基準信号を受信する、C 1 9 に記載の装置。

[C 2 3] 行うための前記手段は、前記少なくとも 2 つのアンテナポート上でチャネルの前記同様のチャネル特性の前記チャネル測定を行う、C 1 9 に記載の装置。

[C 2 4] 前記複数の基準信号を受信するための前記手段は、スロットの同じ複数のシンボル内にあるか、またはスロットの異なるシンボル内にあって周波数上で均一に間隔が空けられた前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記複数の基準信号を受信する、C 1 9 に記載の装置。

[C 2 5] 前記複数の基準信号を受信するための前記手段は、異なるスロット内にある前記

50

少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記複数の基準信号を受信する、C 19 に記載の装置。

[C 26] ワイヤレス通信のための 1 つまたは複数のプロセッサによって実行可能なコードを備えるコンピュータ可読媒体であって、前記コードは、

1 つまたは複数のアンテナポート向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされる前記 1 つまたは複数のアンテナポート用のリソース要素を各々示す複数の基準信号構成を受信するためのコードと、

同様のチャネル特性に有するものとして少なくとも 2 つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を受信するためのコードと、ここにおいて、前記少なくとも 2 つのアンテナポートは前記複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中のアンテナポートに対応するものである、

前記複数の基準信号構成のうちの前記少なくとも 2 つの中で示されたように前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で複数の基準信号を受信するためのコードと、

前記関連付け構成に少なくとも部分的に基づいて、前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素上で受信された前記複数の基準信号の少なくとも一部分を介して、前記少なくとも 2 つのアンテナポートのチャネルの前記同様のチャネル特性のチャネル測定を行うためのコードとを備える、コンピュータ可読媒体。

[C 27] 前記関連付け構成は、前記少なくとも 2 つのアンテナポートが受信機の空間パラメータ、遅延拡散、ドップラー拡散、平均遅延、ドップラーシフト、またはそれらの組合せのうちの少なくとも 1 つに関して準コロケートされていることを示す、C 26 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 28] 前記少なくとも 2 つのアンテナポートのチャネルの前記同様のチャネル特性の前記チャネル測定に少なくとも部分的に基づいて、時間トラッキング値、周波数トラッキング値、ドップラー拡散推定値、または遅延拡散推定値のうちの少なくとも 1 つを決定するためのコードをさらに備える、C 26 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 29] 前記複数の基準信号を受信するための前記コードは、スロットの異なるシンボル内にある前記少なくとも 2 つのアンテナポート用の前記リソース要素上で前記複数の基準信号を受信するものである、C 26 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 30] 前記複数の基準信号を受信するための前記コードは、スロットの同じ複数のシンボル内にあるか、またはスロットの異なる複数のシンボル内にあって周波数上で均一に間隔が空けられた前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記複数の基準信号を受信するものである、C 26 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 31] 前記複数の基準信号を受信するための前記コードは、異なるスロット内にある前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記複数の基準信号を受信するものである、C 26 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 32] ワイヤレス通信において基準信号送信の密度を増大させるための方法であって、1 つまたは複数のアンテナポート向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされる前記 1 つまたは複数のアンテナポート用のリソース要素を各々示す複数の基準信号構成を送信することと、

同様のチャネル特性に有するものとして少なくとも 2 つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を送信することと、ここにおいて、前記少なくとも 2 つのアンテナポートは前記複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中のアンテナポートに対応するものである、

前記関連付け構成に少なくとも部分的に基づいて、前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中の前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素上で、前記同様のチャネル特性に基づく基準信号を送信することとを備える、方法。

[C 33] 前記基準信号を送信することは、スロットの異なるシンボル内にある前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記基準信号を送信すること

10

20

30

40

50

を備える、C 3 2 に記載の方法。

[C 3 4] 前記基準信号を送信することは、スロットの複数のシンボルの同じセット内にあって周波数上で均一に間隔が空けられた前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記基準信号を送信することを備える、C 3 2 に記載の方法。

[C 3 5] 前記基準信号を送信することは、スロットの異なるシンボル内にあって周波数上で均一に間隔が空けられた前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記基準信号を送信することを備える、C 3 2 に記載の方法。

[C 3 6] 前記基準信号を送信することは、異なるスロット内にある前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記基準信号を送信することを備える、C 3 2 に記載の方法。

[C 3 7] 前記基準信号は、前記複数の基準信号構成に基づいてアクセスポイントによって送信されたチャネル状態情報 (C S I) 基準信号である、C 3 2 に記載の方法。

[C 3 8] 前記 C S I 基準信号を受信するデバイスから、前記 C S I 基準信号に基づいて C S I に関係する 1 つまたは複数のパラメータを受信することをさらに備える、C 3 7 に記載の方法。

[C 3 9] ワイヤレス通信のための装置であって、

少なくとも 1 つの送信機および 1 つまたは複数のアンテナを介して 1 つまたは複数のワイヤレス信号を通信するためのトランシーバと、

命令を記憶するように構成されたメモリと、

前記トランシーバおよび前記メモリと通信可能に結合された 1 つまたは複数のプロセッサとを備え、前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

1 つまたは複数のアンテナポート向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされる前記 1 つまたは複数のアンテナポート用のリソース要素を各々示す複数の基準信号構成を送信することと、

同様のチャネル特性に関係するものとして少なくとも 2 つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を送信することと、ここにおいて、前記少なくとも 2 つのアンテナポートは前記複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中のアンテナポートに対応するものである、

前記関連付け構成に少なくとも部分的にに基づいて、前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中の前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素上で、前記同様のチャネル特性に基づく基準信号を送信することと

をするように構成される、装置。

[C 4 0] 前記 1 つまたは複数のプロセッサは、スロットの異なるシンボル内にあって前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記基準信号を送信するように構成される、C 3 9 に記載の装置。

[C 4 1] 前記 1 つまたは複数のプロセッサは、スロットの複数のシンボルの同じセット内にあって周波数上で均一に間隔が空けられた前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記基準信号を送信するように構成される、C 3 9 に記載の装置。

[C 4 2] 前記 1 つまたは複数のプロセッサは、スロットの異なるシンボル内にあって周波数上で均一に間隔が空けられた前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記基準信号を送信するように構成される、C 3 9 に記載の装置。

[C 4 3] 前記 1 つまたは複数のプロセッサは、異なるスロット内にあって前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記基準信号を送信するように構成される、C 3 9 に記載の装置。

[C 4 4] ワイヤレス通信のための装置であって、

1 つまたは複数のアンテナポート向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされる前記 1 つまたは複数のアンテナポート用のリソース要素を各々示す複数の基準信号構成を送信するための手段と、

10

20

30

40

50

同様のチャネル特性に関係するものとして少なくとも 2 つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を送信するための手段と、ここにおいて、前記少なくとも 2 つのアンテナポートは前記複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中のアンテナポートに対応するものである。

前記関連付け構成に少なくとも部分的に基づいて、前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中の前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素上で、前記同様のチャネル特性に基づく基準信号を送信するための手段とを備える、装置。

[C 4 5] 前記基準信号を送信するための前記手段は、スロットの異なるシンボル内にあって前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記基準信号を送信する、C 4 4 に記載の装置。

10

[C 4 6] 前記基準信号を送信するための前記手段は、スロットの複数のシンボルの同じセット内にあって周波数上で均一に間隔が空けられた前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記基準信号を送信する、C 4 4 に記載の装置。

[C 4 7] 前記基準信号を送信するための前記手段は、スロットの異なるシンボル内にあって周波数上で均一に間隔が空けられた前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記基準信号を送信する、C 4 4 に記載の装置。

[C 4 8] 前記基準信号を送信するための前記手段は、異なるスロット内にあって前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記基準信号を送信する、C 4 4 に記載の装置。

20

[C 4 9] ワイヤレス通信のための 1 つまたは複数のプロセッサによって実行可能なコードを備えるコンピュータ可読媒体であって、前記コードは、

1 つまたは複数のアンテナポート向けの基準信号が送信されるようにスケジュールされる前記 1 つまたは複数のアンテナポート用のリソース要素を各々示す複数の基準信号構成を送信するためのコードと、

同様のチャネル特性に関係するものとして少なくとも 2 つのアンテナポート間の関連付けを示す関連付け構成を送信するためのコードと、ここにおいて、前記少なくとも 2 つのアンテナポートは前記複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中のアンテナポートに対応するものである。

前記関連付け構成に少なくとも部分的に基づいて、前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記複数の基準信号構成のうちの少なくとも 2 つの中の前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素上で、前記同様のチャネル特性に基づく基準信号を送信するためのコードとを備える、コンピュータ可読媒体。

30

[C 5 0] 前記基準信号を送信するための前記コードは、スロットの異なるシンボル内にあって前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記基準信号を送信するものである、C 4 9 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 5 1] 前記基準信号を送信するための前記コードは、スロットの複数のシンボルの同じセット内にあって周波数上で均一に間隔が空けられた前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記基準信号を送信するものである、C 4 9 に記載のコンピュータ可読媒体。

40

[C 5 2] 前記基準信号を送信するための前記コードは、スロットの異なるシンボル内にあって周波数上で均一に間隔が空けられた前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記基準信号を送信するものである、C 4 9 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 5 3] 前記基準信号を送信するための前記コードは、異なるスロット内にあって前記少なくとも 2 つのアンテナポートに対応する前記リソース要素内で前記基準信号を送信するものである、C 4 9 に記載のコンピュータ可読媒体。

50

【四面】

【 四 1 】

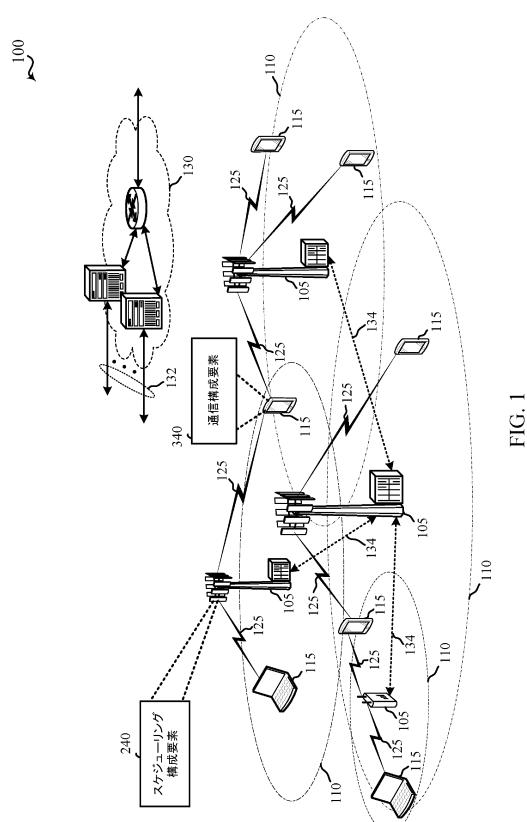


FIG. 1

【图2】

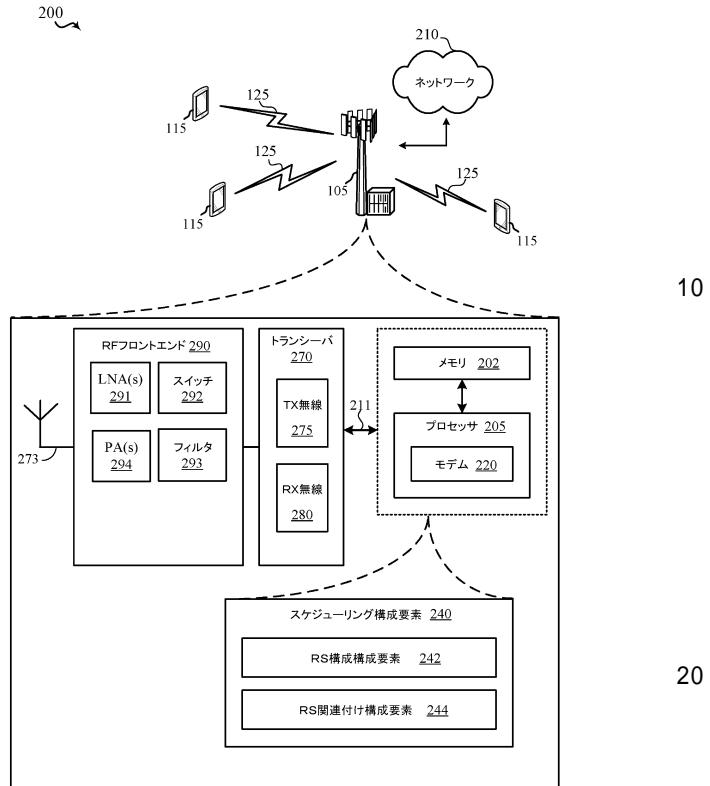


FIG. 2

【 义 3 】

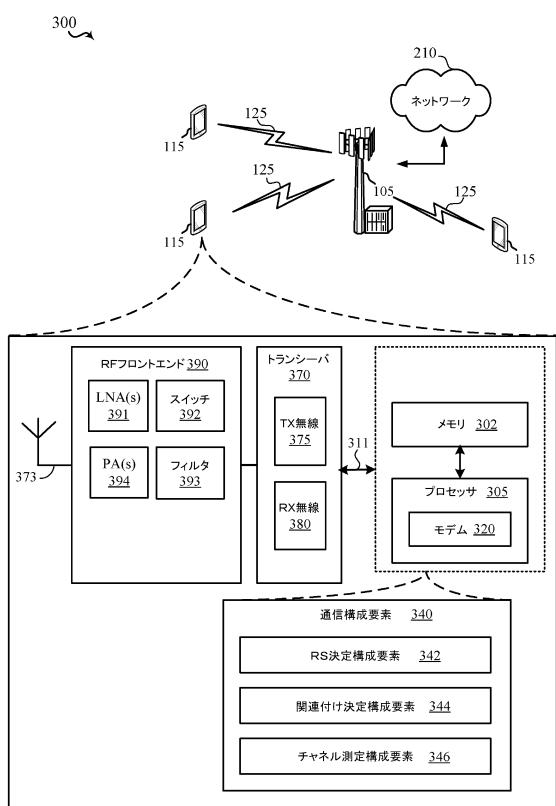


FIG. 3

〔 4 〕

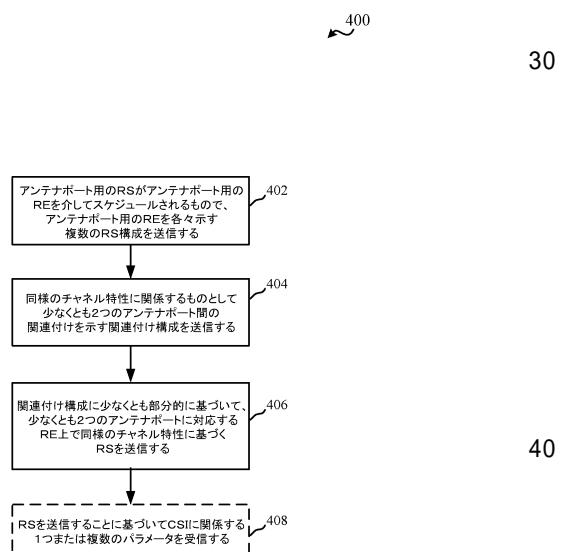


FIG. 4

【図 5】

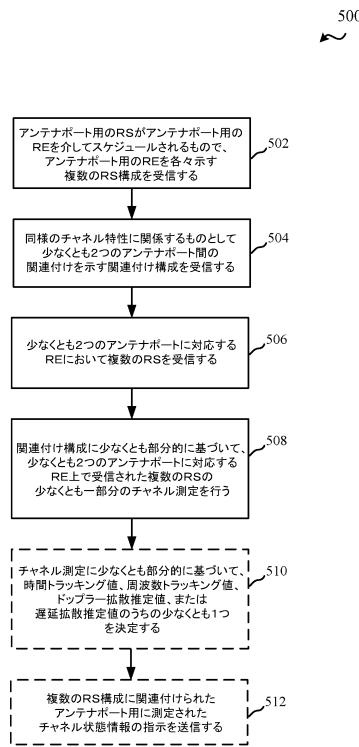


FIG. 5

【図 6】

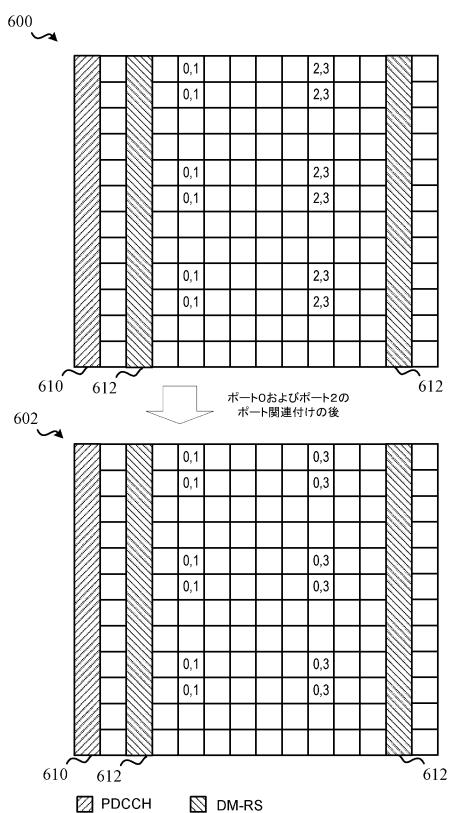


FIG. 6

【図 7】

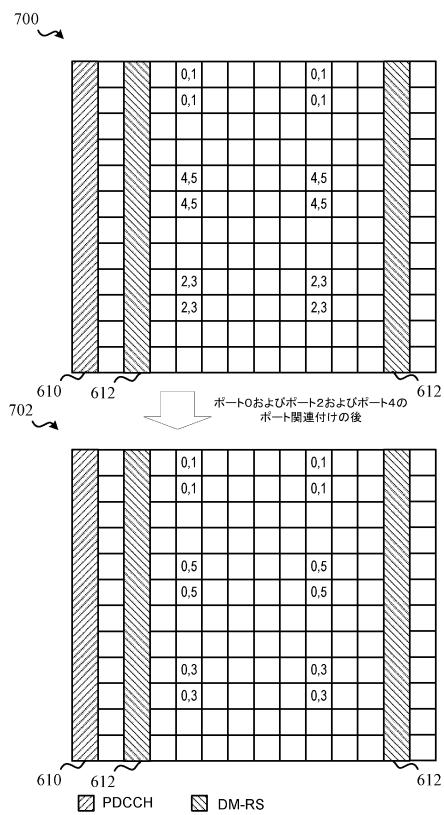


FIG. 7

【図 8 A】

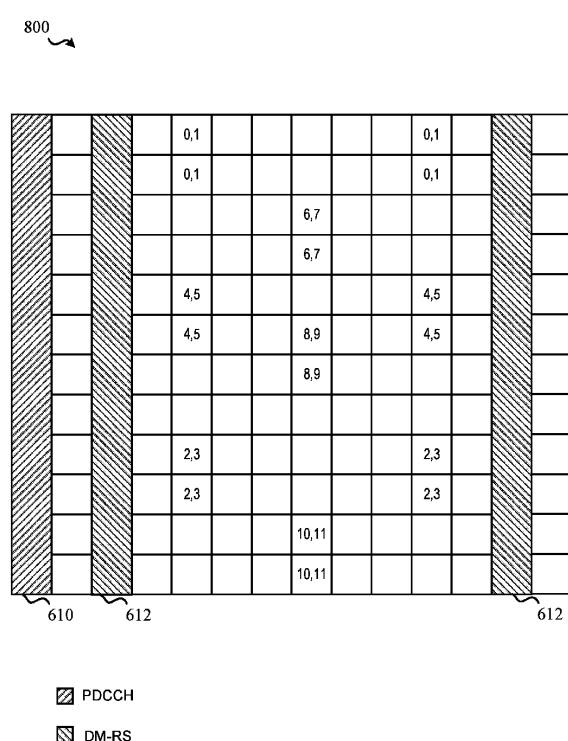


FIG. 8A

10

20

30

40

50

【図 8 B】

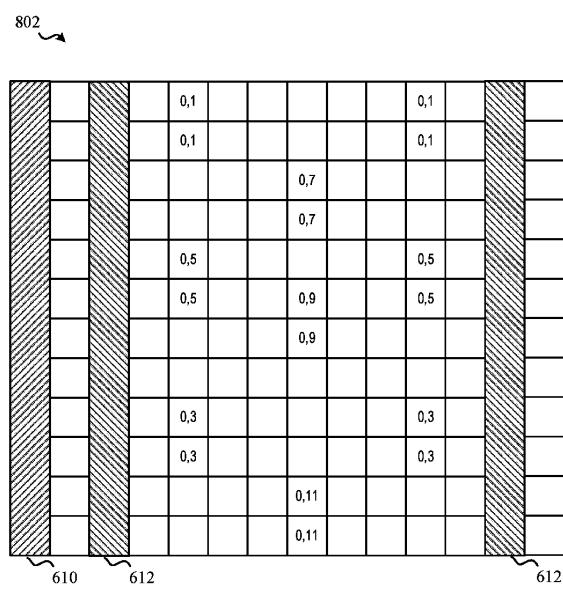


FIG. 8B

【 四 9 】

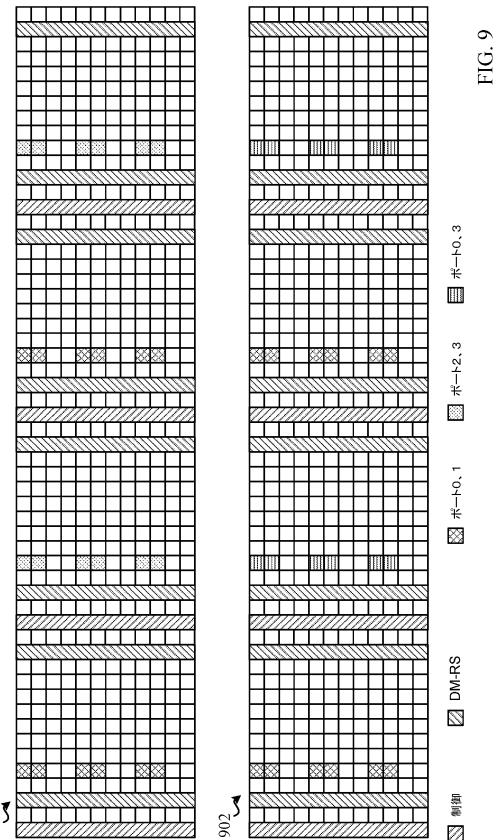


FIG. 9

10

20

30

40

【図10】

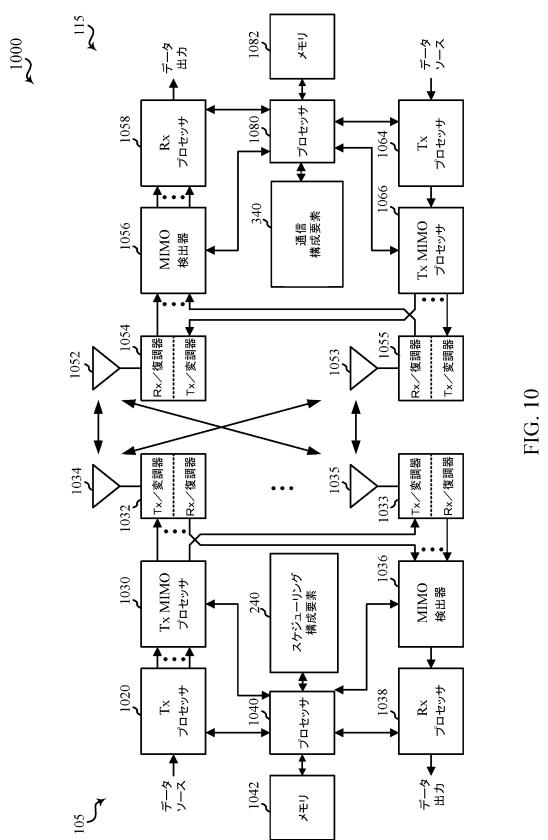


FIG. 10

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 15/976,169

(32)優先日 平成30年5月10日(2018.5.10)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 リ、ヒチュン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 ルオ、タオ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

合議体

審判長 斎藤 哲

審判官 廣川 浩

審判官 本郷 彰

(56)参考文献 米国特許出願公開第2016/0088512(US, A1)

特表2015-532813(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04B7/24-7/26

H04W4/00-99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1,4