

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-509230

(P2017-509230A)

(43) 公表日 平成29年3月30日(2017.3.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 28/16 (2009.01)	HO4W 28/16	5K067
HO4J 99/00 (2009.01)	HO4J 15/00	
HO4W 16/28 (2009.01)	HO4W 16/28 150	
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 136	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 40 頁)

(21) 出願番号 特願2016-549023 (P2016-549023)
 (86) (22) 出願日 平成27年1月28日 (2015.1.28)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年9月28日 (2016.9.28)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2015/013175
 (87) 国際公開番号 W02015/116619
 (87) 国際公開日 平成27年8月6日 (2015.8.6)
 (31) 優先権主張番号 61/934,696
 (32) 優先日 平成26年1月31日 (2014.1.31)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 14/606,757
 (32) 優先日 平成27年1月27日 (2015.1.27)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

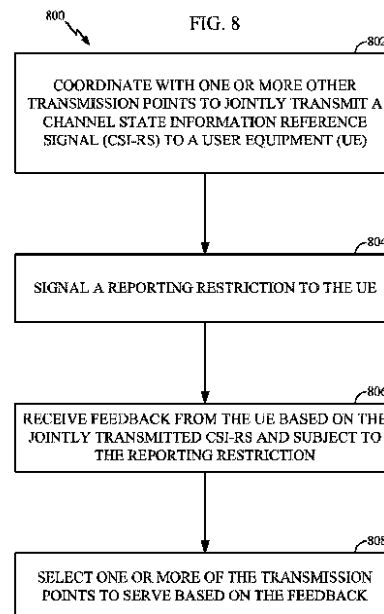
(71) 出願人 595020643
 クアアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100158805
 弁理士 井関 守三
 (74) 代理人 100112807
 弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チャネル状態フィードバックおよび送信ポイント選択のためのCSI-RSのジョイント送信

(57) 【要約】

本開示のいくつかの例示的な実施形態は、チャネル状態フィードバックおよび/またはTP選択のための、複数の送信ポイント(TP)からのチャネル状態情報基準信号(CSI-RS)のジョイント送信のための技法を提供する。例示的な方法は、概して、ユーザ機器(UE)にチャネル状態情報基準信号(CSI-RS)をジョイント送信するために1つまたは複数の他のTPと協調することと、UEに報告制限をシグナリングすることと、ジョイント送信されたCSI-RSに基づきおよび報告制限に従う、UEからのプリコーディング行列インジケータ(PMI)フィードバックを受信することと、PMIフィードバックに基づいて、サービスすべきTPのうちの一つまたは複数を選択することを含む。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

送信ポイント (T P) によるワイヤレス通信のための方法であって、
ユーザ機器 (U E) にチャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) をジョイント送信するために 1 つまたは複数の他の T P と協調することと、
前記 U E に報告制限をシグナリングすることと、
前記ジョイント送信された C S I - R S に基づきおよび前記報告制限に従う、前記 U E からのプリコーディング行列インジケータ (P M I) フィードバックを受信することと、
前記 P M I フィードバックに基づいて、サービスすべき前記 T P のうちの 1 つまたは複数を選択することと
を備える、方法。

10

【請求項 2】

前記報告制限は、前記 U E によって報告された P M I が送信ポイント選択に変換され得るような P M I コードブック制限を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

他の送信ポイントからの報告が必要とされる場合、前記コードブック制限を修正することをさらに備える、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記報告制限が、いくつかの周期報告モードを構成することによる P M I 報告に対するさらなる制限を備える、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 5】

前記協調することが、 T P 上で前記ジョイント送信された C S I - R S の送信電力を協調させることを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記協調することが、
仮想アンテナポートマッピングを決定することを備え、ここにおいて、前記複数の送信ポイントの各々が、非同一 P M I / C Q I フィードバックを可能にするように構成された異なるアンテナポートマッピングを有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

第 1 の送信ポイントに対応するフィードバックの周期報告と、 T P 選択ならびに前記第 1 の送信ポイントおよび少なくとも第 2 の送信ポイントについての P M I / C Q I フィードバックに対応する非周期報告と、のために前記 U E を構成することをさらに備える、請求項 6 に記載の方法。

30

【請求項 8】

前記第 2 の送信ポイントは、前記第 2 の送信ポイントがベストセルに対応することを示すフィードバックに基づいて選択される、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記複数の送信ポイントのうちの少なくとも 1 つが 1 つのアンテナを有し、前記仮想アンテナポートマッピングが少なくとも 2 ポートマッピングを備える、請求項 6 に記載の方法。

40

【請求項 10】

前記複数の送信ポイントのうちの少なくとも 1 つが少なくとも 2 つのアンテナを有する、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 11】

前記仮想アンテナポートマッピングが 4 ポートマッピングまたは 8 ポートマッピングのうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記仮想アンテナポートマッピングは、単一の行列と、異なる送信ポイントに対応するフィードバックが、ある周期報告モードにおいて強制され得るような P M I 制限の 1 つまたは複数のセットと、を備える、請求項 6 に記載の方法。

50

【請求項 13】

送信ポイント（TP）によるワイヤレス通信のための装置であって、
ユーザ機器（UE）にチャネル状態情報基準信号（CSI-RS）をジョイント送信するために1つまたは複数の他のTPと協調することと、
前記UEに報告制限をシグナリングすることと
を行うように構成された送信機と、
前記ジョイント送信されたCSI-RSに基づきおよび前記報告制限に従う、前記UEからのプリコーディング行列インジケータ（PMI）フィードバックを受信するように構成された受信機と、
前記PMIフィードバックに基づいて、サービスすべき前記TPのうちの1つまたは複数を選択するように構成されたプロセッサと
を備える、装置。

10

【請求項 14】

前記報告制限は、前記UEによって報告されたPMIが送信ポイント選択に変換され得るようなPMIコードブック制限を備える、請求項13に記載の装置。

【請求項 15】

前記プロセッサは、他の送信ポイントからの報告が必要とされる場合、前記コードブック制限を修正するようにさらに構成された、請求項14に記載の装置。

【請求項 16】

前記報告制限が、いくつかの周期報告モードを構成することによるPMI報告に対するさらなる制限を備える、請求項13に記載の装置。

20

【請求項 17】

前記協調することが、TP上で前記ジョイント送信されたCSI-RSの送信電力を協調させることを備える、請求項13に記載の装置。

【請求項 18】

前記協調することが、
仮想アンテナポートマッピングを決定することを備え、ここにおいて、前記複数の送信ポイントの各々が、非同相PMI/CQIフィードバックを可能にするように構成された異なるアンテナポートマッピングを有する、請求項13に記載の装置。

【請求項 19】

前記送信機が、
第1の送信ポイントに対応するフィードバックの周期報告と、TP選択ならびに前記第1の送信ポイントおよび少なくとも第2の送信ポイントについてのPMI/CQIフィードバックに対応する非周期報告とのために前記UEを構成するようにさらに構成された、請求項18に記載の装置。

30

【請求項 20】

前記第2の送信ポイントは、前記第2の送信ポイントがベストセルに対応することを示すフィードバックに基づいて選択される、請求項19に記載の装置。

【請求項 21】

前記複数の送信ポイントのうちの少なくとも1つが1つのアンテナを有し、前記仮想アンテナポートマッピングが少なくとも2ポートマッピングを備える、請求項18に記載の装置。

40

【請求項 22】

前記複数の送信ポイントのうちの少なくとも1つが少なくとも2つのアンテナを有する、請求項18に記載の装置。

【請求項 23】

前記仮想アンテナポートマッピングが4ポートマッピングまたは8ポートマッピングのうちの少なくとも1つを備える、請求項22に記載の装置。

【請求項 24】

前記仮想アンテナポートマッピングは、単一の行列と、異なる送信ポイントに対応する

50

フィードバックが、ある周期報告モードにおいて強制され得るようなPMI制限の1つまたは複数のセットとを備える、請求項18に記載の装置。

【請求項25】

送信ポイント(TP)によるワイヤレス通信のための装置であって、
 ユーザ機器(UE)にチャンネル状態情報基準信号(CSI-RS)をジョイント送信するために1つまたは複数の他のTPと協調するための手段と、
 前記UEに報告制限をシグナリングするための手段と、
 前記ジョイント送信されたCSI-RSに基づきおよび前記報告制限に従う、前記UEからのプリコーディング行列インジケータ(PMI)フィードバックを受信するための手段と、

10

前記PMIフィードバックに基づいて、サービスすべき前記TPのうちの1つまたは複数を選択するための手段と
 を備える、装置。

【請求項26】

ユーザ機器(UE)にチャンネル状態情報基準信号(CSI-RS)をジョイント送信するために1つまたは複数の他のTPと協調することと、
 前記UEに報告制限をシグナリングすることと、
 前記ジョイント送信されたCSI-RSに基づきおよび前記報告制限に従う、前記UEからのプリコーディング行列インジケータ(PMI)フィードバックを受信することと、
 前記PMIフィードバックに基づいて、サービスすべき前記TPのうちの1つまたは複数を選択することと

20

を行うための命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

[0001]本出願は、その全体がともに参照により本明細書に組み込まれる、2014年1月31日に出願された米国仮特許出願第61/934,696号、および2015年1月27日に出願された米国特許出願第14/606,757号の利益を主張する。

【0002】

30

[0002]本開示のいくつかの態様は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、送信ポイント(TP: transmission point)選択および/または選択されたTPについてのチャンネル状態フィードバックのための、複数のTPからのチャンネル状態情報基準信号(CSI-RS: channel state information reference signal)のジョイント送信のための技法に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]ワイヤレス通信ネットワークは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどの様々な通信サービスを提供するために広く展開されている。これらのワイヤレスネットワークは、利用可能なネットワークリソースを共有することによって複数のユーザをサポートすることが可能な多元接続ネットワークであり得る。そのような多元接続ネットワークの例としては、符号分割多元接続(CDMA)ネットワーク、時分割多元接続(TDMA)ネットワーク、周波数分割多元接続(FDMA)ネットワーク、直交FDMA(OFDMA)ネットワークおよびシングルキャリアFDMA(SC-FDMA)ネットワークがある。

40

【0004】

[0004]ワイヤレス通信ネットワークは、いくつかのユーザ機器(UE)のための通信をサポートすることができるいくつかの基地局を含み得る。UEは、ダウンリンクおよびアップリンクを介して基地局と通信し得る。ダウンリンク(または順方向リンク)は基地局からUEへの通信リンクを指し、アップリンク(または逆方向リンク)はUEから基地局

50

への通信リンクを指す。

【 0 0 0 5 】

[0005]基地局は、UEにダウンリンク上でデータおよび制御情報を送信し得、および/またはUEからアップリンク上でデータおよび制御情報を受信し得る。ダウンリンク上では、基地局からの送信は、近接の基地局からの送信による干渉を観測することがある。アップリンク上では、UEからの送信は、ネイバー基地局と通信している他のUEからの送信に対して干渉を引き起こすことがある。干渉は、ダウンリンクとアップリンクの両方で性能を劣化させることがある。

【 発 明 の 概 要 】

【 0 0 0 6 】

[0006]本開示のいくつかの態様は、多地点送信を実行するための技法、対応する装置、およびプログラム製品を提供する。

【 0 0 0 7 】

[0007]本開示のいくつかの態様は、多地点通信を実行する方法を提供する。本方法は、概して、ユーザ機器(UE)にチャンネル状態情報基準信号(CSI-RS)をジョイント送信するために1つまたは複数の他のTPと協調することと、UEに報告制限をシグナリングすることと、ジョイント送信されたCSI-RSに基づきおよび報告制限に従う、UEからのフィードバックを受信することと、フィードバックに基づいて、サービスすべきTPのうちの一つを選択することとを含む。選択されたTPについてのチャンネル状態フィードバックも、ジョイント送信されたCSI-RSに基づくUEからのフィードバックから導出され得る。

【 0 0 0 8 】

[0008]本開示のいくつかの態様はまた、上記で説明した方法を実行するための様々な装置およびプログラム製品を提供する。

【 0 0 0 9 】

[0009]上記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示している。ただし、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うちほんのいくつかを示すものであり、この説明は、すべ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。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 [0010]本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信ネットワークの一例を概念的に示すブロック図。

【 図 2 】 [0011]本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信ネットワークにおけるフレーム構造の一例を概念的に示すブロック図。

【 図 2 A 】 [0012]本開示のいくつかの態様による、ロングタームエボリューション(LTE(登録商標))におけるアップリンクのための例示的なフォーマットを示す図。

【 図 3 】 [0013]本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信ネットワーク中のユーザ機器デバイス(UE)と通信しているノードBの一例を概念的に示すブロック図。

【 図 4 】 [0014]本開示のいくつかの態様による、多数のセルからのジョイント送信をもつ例示的な多地点協調(CoMP: coordinated multipoint)クラスタを示す図。

【 図 5 】 [0015]単一の送信ポイントからの単一のチャンネル状態情報基準信号(CSI-RS)の例示的な送信を示す図。

【 図 6 】 [0016]複数の送信ポイントからの別個のCSI-RSの例示的な送信を示す図。

【 図 7 A 】 [0017]本開示の一態様による、複数の送信ポイントからのジョイントネゴシエートされたCSI-RSの例示的な送信を示す図。

【 図 7 B 】 本開示の一態様による、複数の送信ポイントからのジョイントネゴシエートされたCSI-RSの例示的な送信を示す図。

10

20

30

40

50

【図 8】[0018]本開示の一態様による、UE をサービスすべき送信ポイントを選択するための、CSI-RS と報告制限とを UE にジョイント送信するために送信ポイントによって実行され得る例示的な動作を示す図。

【図 9】[0019]本開示の一態様による、2 送信アンテナ、4 ポート CSI-RS 構成での報告された PMI インデックスのための例示的な送信ポイントおよびコードブックインデックス選択を示す図。

【図 10】[0020]本開示の一態様による、2 送信アンテナ、8 ポート CSI-RS 構成での報告された PMI インデックスのための例示的な送信ポイントおよびコードブックインデックス選択を示す図。

【図 11】[0021]本開示の一態様による、4 送信アンテナ構成での報告された PMI インデックスのための例示的な送信ポイントおよびコードブックインデックス選択を示す図。

10

【図 12】[0022]本開示の一態様による、強制報告構成でのインデックスの報告されたセットのための例示的な送信ポイントおよびコードブックインデックス選択を示す図。

【図 13】[0023]本開示の一態様による、PUCCH モード 1-1、サブモード 2 での強制報告のための例示的な送信ポイントおよびコードブックインデックス選択を示す図。

【図 14 A】[0024]本開示の一態様による、異なる PMI 制限セットを用いた強制報告のための例示的な送信ポイントおよびコードブックインデックス選択を示す図。

【図 14 B】本開示の一態様による、異なる PMI 制限セットを用いた強制報告のための例示的な送信ポイントおよびコードブックインデックス選択を示す図。

【図 15 A】[0025]本開示の一態様による、異なるランクと PMI 制限セットとを用いた強制報告のための例示的な送信ポイントおよびコードブックインデックス選択を示す図。

20

【図 15 B】本開示の一態様による、異なるランクと PMI 制限セットとを用いた強制報告のための例示的な送信ポイントおよびコードブックインデックス選択を示す図。

【図 15 C】本開示の一態様による、異なるランクと PMI 制限セットとを用いた強制報告のための例示的な送信ポイントおよびコードブックインデックス選択を示す図。

【図 15 D】本開示の一態様による、異なるランクと PMI 制限セットとを用いた強制報告のための例示的な送信ポイントおよびコードブックインデックス選択を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

[0026]本開示の態様は、レガシーデバイスによる多地点送信をサポートするために使用され得る単一の CSI-RS を構成するための技法を提供する。

30

【0012】

[0027]多地点送信は、複数の送信ポイントから UE へのデータの送信と、複数の送信ポイントにおける UE からのデータの受信とを可能にする。多地点送信は、多地点送信のためにコンカレントに構成され得る複数のチャネル状態情報基準信号 (CSI-RS) の使用によってサポートされ得る。より新しいデバイスは、複数の CSI-RS を使用する多地点送信を可能にする送信モードをサポートし得るが、レガシーデバイスは、2 つ以上の CSI-RS を構成することをサポートしない送信モードのみをサポートし得る。

【0013】

[0028]本明細書で説明する技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA および他のネットワークなど、様々なワイヤレス通信ネットワークのために使用され得る。「ネットワーク」および「システム」という用語は、しばしば互換的に使用される。CDMA ネットワークは、ユニバーサル地上波無線アクセス (UTRA: Universal Terrestrial Radio Access)、cdma2000 などの無線技術を実装し得る。UTRA は、広帯域 CDMA (WCDMA (登録商標)) および CDMA の他の変形態を含む。cdma2000 は、IS-2000、IS-95、および IS-856 規格をカバーする。TDMA ネットワークは、モバイル通信用グローバルシステム (GSM (登録商標)): Global System for Mobile Communications) などの無線技術を実装し得る。OFDMA ネットワークは、発展型 UTRA (E-UTRA: Evolved UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IE

40

50

IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、Flash-OFDM (登録商標)などの無線技術を実装し得る。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アドバンスド(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:3rd Generation Partnership Project)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」(3GPP2:3rd Generation Partnership Project 2)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、上記のワイヤレスネットワークおよび無線技術、ならびに他のワイヤレスネットワークおよび無線技術のために使用され得る。明快のために、本技法のいくつかの態様について以下ではLTEに関して説明し、以下の説明の大部分でLTE用語を使用する。

例示的なワイヤレスネットワーク

[0029]図1に、本開示の態様が実行され得る、LTEネットワークであり得るワイヤレス通信ネットワーク100を示す。たとえば、発展型ノードB110は、送信ポイント選択のために単一のチャネル状態情報基準信号(CSI-RS)を構成および使用するための図8に示す動作800、ならびに/あるいは本明細書で説明する技法のための他のプロセスまたは技法を指示または実行するように構成され得る。

【0014】

[0030]図示のように、ワイヤレスネットワーク100は、いくつかの発展型ノードB(eNB)110と他のネットワークエンティティとを含み得る。eNBは、ユーザ機器デバイス(UE)と通信する局であり得、基地局、ノードB、アクセスポイントなどと呼ばれることもある。各eNB110は、特定の地理的エリアに通信カバレッジを提供し得る。3GPPでは、「セル」という用語は、この用語が使用されるコンテキストに応じて、eNBのカバレッジエリアおよび/またはこのカバレッジエリアをサービスしているeNBサブシステムを指すことがある。

【0015】

[0031]eNBは、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および/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。マクロセルは、比較的大きい地理的エリア(たとえば、半径数キロメートル)をカバーし得、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。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーし得、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。フェムトセルは、比較的小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーし得、フェムトセルとの関連付けを有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG:Closed Subscriber Group)中のUE、自宅内のユーザのためのUEなど)による制限付きアクセスを可能にし得る。マクロセルのためのeNBは、マクロeNB(すなわち、マクロ基地局)と呼ばれることがある。ピコセルのためのeNBは、ピコeNB(すなわち、ピコ基地局)と呼ばれることがある。フェムトセルのためのeNBは、フェムトeNB(すなわち、フェムト基地局)またはホームeNBと呼ばれることがある。図1に示された例では、eNB110a、110b、および110cは、それぞれマクロセル102a、102b、および102cのためのマクロeNBであり得る。eNB110xは、ピコセル102xのためのピコeNBであり得る。eNB110yおよび110zは、それぞれフェムトセル102yおよび102zのためのフェムトeNBであり得る。eNBは、1つまたは複数の(たとえば、3つの)セルをサポートし得る。

【0016】

[0032]ワイヤレスネットワーク100はまた、中継局を含み得る。中継局は、上流局(たとえば、eNBまたはUE)からデータおよび/または他の情報の送信を受信し、そのデータおよび/または他の情報の送信を下流局(たとえば、UEまたはeNB)に送る局である。中継局はまた、他のUEに対する送信を中継するUEであり得る。図1に示され

10

20

30

40

50

た例では、中継局 110r は、eNB 110a と UE 120r との間の通信を容易にするために、eNB 110a および UE 120r と通信し得る。中継局は、リレー eNB、リレーなどと呼ばれることもある。

【0017】

[0033]ワイヤレスネットワーク 100 は、様々なタイプの eNB、たとえば、マクロ eNB、ピコ eNB、フェムト eNB、リレーなどを含む異種ネットワーク (HetNet) であり得る。これらの様々なタイプの eNB は、様々な送信電力レベル、様々なカバレッジエリア、およびワイヤレスネットワーク 100 中の干渉に対する様々な影響を有し得る。たとえば、マクロ eNB は、高い送信電力レベル (たとえば、20 ワット) を有し得るが、ピコ eNB、フェムト eNB、およびリレーは、より低い送信電力レベル (たとえば、1 ワット) を有し得る。

10

【0018】

[0034]ワイヤレスネットワーク 100 は同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、eNB は同様のフレームタイミングを有し得、異なる eNB からの送信は近似的に時間的に整合され得る。非同期動作の場合、eNB は異なるフレームタイミングを有し得、異なる eNB からの送信は時間的に整合されないことがある。本明細書で説明する技法は、同期動作と非同期動作の両方のために使用され得る。

【0019】

[0035]ネットワークコントローラ 130 は、eNB のセットに結合し、これらの eNB の協調および制御を提供し得る。ネットワークコントローラ 130 は、バックホールを介して eNB 110 と通信し得る。eNB 110 はまた、たとえば、ワイヤレスバックホールまたはワイヤラインバックホールを介して直接または間接的に互いに通信し得る。

20

【0020】

[0036]UE 120 は、ワイヤレスネットワーク 100 全体にわたって分散され得、各 UE は固定または移動であり得る。UE は、端末、移動局、加入者ユニット、局などと呼ばれることもある。UE は、セルラーフォン、携帯情報端末 (PDA)、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、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、タブレットなどであり得る。UE は、マクロ eNB、ピコ eNB、フェムト eNB、リレーなどと通信することが可能であり得る。図 1 において、両矢印付きの実線は、ダウンリンクおよび/またはアップリンク上での、UE と、その UE をサービスするように指定された eNB であるサービング eNB との間の所望の送信を示す。両矢印付きの破線は、UE と eNB との間の干渉する送信を示す。いくつかの態様では、UE は、LTE リリース 10 UE を備え得る。

30

【0021】

[0037]LTE は、ダウンリンク上では直交周波数分割多重化 (OFDM) を利用し、アップリンク上ではシングルキャリア周波数分割多重化 (SC-FDM) を利用する。OFDM および SC-FDM は、システム帯域幅を、一般にトーン、ビンなどとも呼ばれる複数 (K) 個の直交サブキャリアに区分する。各サブキャリアはデータで変調され得る。概して、変調シンボルは、OFDM では周波数領域で、SC-FDM では時間領域で送られる。隣接するサブキャリア間の間隔は固定であり得、サブキャリアの総数 (K) はシステム帯域幅に依存し得る。たとえば、K は、1.25、2.5、5、10、または 20 メガヘルツ (MHz) のシステム帯域幅に対してそれぞれ 128、256、512、1024、または 2048 に等しくなり得る。システム帯域幅はまた、サブバンドに区分され得る。たとえば、サブバンドは 1.08 MHz をカバーし得、1.25、2.5、5、10、または 20 MHz のシステム帯域幅に対してそれぞれ 1、2、4、8、または 16 個のサブバンドがあり得る。

40

【0022】

[0038]図 2 に、LTE において使用されるフレーム構造を示す。ダウンリンクの送信タイムラインは無線フレームの単位に区分され得る。各無線フレームは、所定の持続時間 (たとえば、10 ミリ秒 (ms)) を有し得、0 ~ 9 のインデックスをもつ 10 個のサブフ

50

レームに区分され得る。各サブフレームは2つのスロットを含み得る。したがって、各無線フレームは、0～19のインデックスをもつ20個のスロットを含み得る。各スロットは、L個のシンボル期間、たとえば、(図2に示されているように)ノーマルサイクリックプレフィックスの場合はL=7個のシンボル期間、または拡張サイクリックプレフィックスの場合はL=6個のシンボル期間を含み得る。各サブフレーム中の2L個のシンボル期間は0～2L-1のインデックスを割り当てられ得る。利用可能な時間周波数リソースはリソースブロックに区分され得る。各リソースブロックは、1つのスロット中でN個のサブキャリア(たとえば、12個のサブキャリア)をカバーし得る。

【0023】

[0039] LTEでは、eNBは、eNB中の各セルについて1次同期信号(PSS: primary synchronization signal)と2次同期信号(SSS: secondary synchronization signal)とを送り得る。1次同期信号および2次同期信号は、図2に示されているように、それぞれ、ノーマルサイクリックプレフィックスをもつ各無線フレームのサブフレーム0および5の各々中のシンボル期間6および5において送られ得る。同期信号は、セル検出および収集のためにUEによって使用され得る。eNBは、サブフレーム0のスロット1中のシンボル期間0～3において物理ブロードキャストチャネル(PBCH: Physical Broadcast Channel)を送り得る。PBCHはあるシステム情報を搬送し得る。

【0024】

[0040] eNBは、図2に示されているように、各サブフレームの最初のシンボル期間中で物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH: Physical Control Format Indicator Channel)を送り得る。PCFICHは、制御チャネルのために使用されるシンボル期間の数(M)を搬送し得、ただし、Mは、1、2、または3に等しくなり得、サブフレームごとに変化し得る。Mはまた、たとえば、リソースブロックが10個未満である、小さいシステム帯域幅では4に等しくなり得る。eNBは、各サブフレームの最初のM個のシンボル期間中で物理HARQインジケータチャネル(PHICH: Physical HARQ Indicator Channel)と物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)とを送り得る(図2に図示せず)。PHICHは、ハイブリッド自動再送要求(HARQ: hybrid automatic repeat request)をサポートするための情報を搬送し得る。PDCCHは、UEのためのリソース割振りに関する情報と、ダウンリンクチャネルのための制御情報とを搬送し得る。eNBは、各サブフレームの残りのシンボル期間中で物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)を送り得る。PDSCHは、ダウンリンク上でのデータ送信のためにスケジュールされたUEのためのデータを搬送し得る。LTEにおける様々な信号およびチャネルは、公開されている「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation」と題する3GPP TS 36.211に記載されている。

【0025】

[0041] eNBは、eNBによって使用されるシステム帯域幅の中心1.08MHzにおいてPSS、SSS、およびPBCHを送り得る。eNBは、これらのチャネルが送られる各シンボル期間においてシステム帯域幅全体にわたってPCFICHおよびPHICHを送り得る。eNBは、システム帯域幅のいくつかの部分においてUEのグループにPDCCHを送り得る。eNBは、システム帯域幅の特定の部分において特定のUEにPDSCHを送り得る。eNBは、すべてのUEにブロードキャスト方式でPSS、SSS、PBCH、PCFICH、およびPHICHを送り得、特定のUEにユニキャスト方式でPDCCHを送り得、また特定のUEにユニキャスト方式でPDSCHを送り得る。

【0026】

[0042] 各シンボル期間においていくつかのリソース要素が利用可能であり得る。各リソース要素は、1つのシンボル期間中の1つのサブキャリアをカバーし得、実数値または複素数値であり得る1つの変調シンボルを送るために使用され得る。各シンボル期間中で基準信号のために使用されないリソース要素は、リソース要素グループ(REG: resource element group)中に配置され得る。各REGは、1つのシンボル期間中に4つのリソ

10

20

30

40

50

要素を含み得る。PCFICHは、シンボル期間0において、周波数にわたってほぼ等しく離間され得る、4つのREGを占有し得る。PHICHは、1つまたは複数の構成可能なシンボル期間において、周波数にわたって拡散され得る、3つのREGを占有し得る。たとえば、PHICHのための3つのREGは、すべてシンボル期間0に属し得るか、またはシンボル期間0、1、および2に拡散され得る。PDCCHは、最初のM個のシンボル期間において、利用可能なREGから選択され得る、9、18、32、または64個のREGを占有し得る。REGのいくつかの組合せのみがPDCCHに対して可能にされ得る。

【0027】

[0043] UEは、PHICHおよびPCFICHのために使用される特定のREGを知り得る。UEは、PDCCHのためのREGの様々な組合せをサーチし得る。サーチすべき組合せの数は、一般に、PDCCHに対して可能にされる組合せの数よりも少ない。eNBは、UEがサーチすることになる組合せのいずれかにおいてUEにPDCCHを送り得る。

10

【0028】

[0044] 図2Aに、LTEにおけるアップリンクのための例示的なフォーマット200Aを示す。アップリンクのための利用可能なリソースブロックは、データセクションと制御セクションとに区分され得る。制御セクションは、システム帯域幅の2つのエッジにおいて形成され得、構成可能なサイズを有し得る。制御セクション中のリソースブロックは、制御情報の送信のためにUEに割り当てられ得る。データセクションは、制御セクション中に含まれないすべてのリソースブロックを含み得る。図2Aの設計は、単一のUEがデータセクション中の連続サブキャリアのすべてを割り当てられることを可能にし得る、連続サブキャリアを含むデータセクションを生じる。

20

【0029】

[0045] UEは、eNBに制御情報を送信するために、制御セクション中のリソースブロックを割り当てられ得る。UEは、eNBにデータを送信するために、データセクション中のリソースブロックをも割り当てられ得る。UEは、制御セクション中の割り当てられたリソースブロック上の物理アップリンク制御チャネル(PUCCH: Physical Uplink Control Channel) 210a、210b中で制御情報を送信し得る。UEは、データセクション中の割り当てられたリソースブロック上の物理アップリンク共有チャネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel) 220a、220b中でデータのみまたはデータと制御情報の両方を送信し得る。アップリンク送信は、サブフレームの両方のスロットにわたり得、図2Aに示されているように周波数上でホッピングし得る。

30

【0030】

[0046] UEは、複数のeNBのカバレッジ内にあり得る。これらのeNBのうちの1つが、そのUEをサービスするために選択され得る。サービングeNBは、受信電力、経路損失、信号対雑音比(SNR)など、様々な基準に基づいて選択され得る。

【0031】

[0047] UEは、UEが1つまたは複数の干渉eNBからの高い干渉を観測し得る支配的干渉シナリオにおいて動作し得る。支配的干渉シナリオは、制限付き関連付けにより発生し得る。たとえば、図1では、UE120yは、フェムトeNB110yに近接し得、フェムトeNB110yについて高い受信電力を有し得る。しかしながら、UE120yは、制限付き関連付けによりフェムトeNB110yにアクセスすることができないことがあり、次いで、(図1に示されているように)より低い受信電力をもつマクロeNB110cまたは同じくより低い受信電力をもつフェムトeNB110z(図1に図示せず)に接続し得る。その場合、UE120yは、ダウンリンク上でフェムトeNB110yからの高い干渉を観測し得、また、アップリンク上でeNB110yに高い干渉を引き起こし得る。

40

【0032】

[0048] 支配的干渉シナリオはまた、範囲拡張により発生し得、これは、UEが、UEに

50

よって検出されたすべての eNB のうち、より低い経路損失とより低い SNR とをもつ eNB に接続するシナリオである。たとえば、図 1 では、UE 120x は、マクロ eNB 110b とピコ eNB 110x とを検出し得、eNB 110x について、eNB 110b よりも低い受信電力を有し得る。とはいえ、eNB 110x の経路損失がマクロ eNB 110b の経路損失よりも低い場合、UE 120x は、ピコ eNB 110x に接続することが望ましいことがある。これにより、UE 120x の所与のデータレートに対してワイヤレスネットワークへの干渉が少なくなり得る。

【0033】

[0049] 一態様では、支配的干渉シナリオにおける通信は、異なる周波数帯域上で異なる eNB を動作させることによってサポートされ得る。周波数帯域は、通信のために使用され得る周波数範囲であり、(i) 中心周波数および帯域幅、または (ii) より低い周波数およびより高い周波数によって与えられ得る。周波数帯域は、帯域、周波数チャネルなどと呼ばれることもある。異なる eNB のための周波数帯域は、強い eNB がその UE と通信することを可能にしながら、UE が支配的干渉シナリオにおいてより弱い eNB と通信することができるように選択され得る。eNB は、UE において受信される eNB からの信号の受信電力に基づいて (eNB の送信電力レベルには基づかずに) 「弱い」 eNB または 「強い」 eNB として分類され得る。

10

【0034】

[0050] 図 3 は、図 1 の基地局 / eNB のうちの 1 つであり得る基地局または eNB 110 と、図 1 の UE のうちの 1 つであり得る UE 120 との設計のブロック図である。制限付き関連付けシナリオの場合、eNB 110 は図 1 のマクロ eNB 110c であり得、UE 120 は UE 120y であり得る。eNB 110 はまた、何らかの他のタイプの基地局であり得る。eNB 110 は T 個のアンテナ 334a ~ 334t を装備し得、UE 120 は R 個のアンテナ 352a ~ 352r を装備し得、ただし、概して T = 1 および R = 1 である。

20

【0035】

[0051] eNB 110 において、送信プロセッサ 320 が、データソース 312 からデータを受信し、コントローラ / プロセッサ 340 から制御情報を受信し得る。制御情報は、PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH などのためのものであり得る。データは、PDSCH などのためのものであり得る。送信プロセッサ 320 は、データシンボルおよび制御シンボルを取得するために、それぞれデータおよび制御情報を処理 (たとえば、符号化およびシンボルマッピング) し得る。送信プロセッサ 320 はまた、たとえば、PSS、SSS、およびセル固有基準信号のための基準シンボルを生成し得る。送信 (TX) 多入力多出力 (MIMO) プロセッサ 330 は、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、および / または基準シンボルに対して空間処理 (たとえば、プリコーディング) を実行し得、T 個の出力シンボルストリームを T 個の変調器 (MOD) 332a ~ 332t に与え得る。各変調器 332 は、出力サンプルストリームを取得するために、(たとえば、OFDM などのために) 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 332 はさらに、ダウンリンク信号を取得するために、出力サンプルストリームを処理 (たとえば、アナログへの変換、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート) し得る。変調器 332a ~ 332t からの T 個のダウンリンク信号は、それぞれ T 個のアンテナ 334a ~ 334t を介して送信され得る。

30

40

【0036】

[0052] UE 120 において、アンテナ 352a ~ 352r が、eNB 110 からダウンリンク信号を受信し得、受信信号をそれぞれ復調器 (DEMOD) 354a ~ 354r に与え得る。各復調器 354 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調整 (たとえば、フィルタ処理、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化) し得る。各復調器 354 はさらに、受信シンボルを取得するために、(たとえば、OFDM などのために) 入力サンプルを処理し得る。MIMO 検出器 356 は、R 個の復調器 354a ~ 354r のすべてから受信シンボルを取得し、適用可能な場合は受信シンボルに対して M I

50

MO検出を実行し、検出シンボルを与え得る。受信プロセッサ358は、検出シンボルを処理（たとえば、復調、デインターリーブ、および復号）し、UE120のための復号されたデータをデータシンク360に与え、復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ380に与え得る。

【0037】

[0053]アップリンク上では、UE120において、送信プロセッサ364が、データソース362から（たとえば、PUSCHのための）データを受信し、処理し得、コントローラ/プロセッサ380から（たとえば、PUCCHのための）制御情報を受信し、処理し得る。送信プロセッサ364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364からのシンボルは、適用可能な場合はTX MIMOプロセッサ366によってプリコーディングされ、さらに（たとえば、SC-FDMなどのために）変調器354a~354rによって処理され、eNB110に送信され得る。eNB110において、UE120からのアップリンク信号は、アンテナ334によって受信され、復調器332によって処理され、適用可能な場合はMIMO検出器336によって検出され、UE120によって送られた復号されたデータと制御情報とを取得するために、受信プロセッサ338によってさらに処理され得る。受信プロセッサ338は、復号されたデータをデータシンク339に与え、復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ340に与え得る。

10

【0038】

[0054]コントローラ/プロセッサ340および380は、それぞれeNB110における動作およびUE120における動作を指示し得る。eNB110におけるコントローラ/プロセッサ340、受信プロセッサ338ならびに/または他のプロセッサおよびモジュールは、図8の動作800、および/または本明細書で説明する技法のための他のプロセスを実行または指示し得る。メモリ342および382は、それぞれeNB110およびUE120のためのデータおよびプログラムコードを記憶し得る。スケジューラ344は、ダウンリンク上および/またはアップリンク上でのデータ送信のためにUEをスケジューリングし得る。

20

【0039】

[0055]場合によっては、基準信号（たとえば、パイロット）が送信され得、UEは、チャネル推定を行い、チャネル品質を決定するために、測定を行うことが可能になる。一例として、基地局（たとえば、eNB）は、いくつかのアンテナポートから、特定のパターンに従ってチャネル状態情報基準信号（CSI-RS）を送信し得る。受信信号に基づいて、UEは、基地局に報告されるべきCSIフィードバックを生成し得る。

30

【0040】

[0056]場合によっては、LTEは、暗黙ランクインジケータ/プリコーディング行列インジケータ/チャネル品質インジケータ（RI/PMI/CQI：rank indicator/precoding matrix indicator/channel quality indicator）フィードバックフレームワークを利用する。CSIフィードバックは、UEからネットワークに、好ましい送信ランクとプリコードとパケットフォーマットとを伝達する。UEは、RIを用いて好ましい送信ランクを伝達し、RIを条件とするPMIを用いて好ましいプリコーディング行列を伝達し、RIとPMIとを条件とするCQIを用いて好ましいパケットフォーマットを伝達する。場合によっては、フィードバック（ランク/PMI/CQI）およびTP選択は、チャネル状態に基づいて、また他のファクタ（たとえば、ネットワーク負荷分散）に基づいて決定され得る。

40

【0041】

[0057]RI/PMI/CQIフィードバックは帯域幅の一部分上の平均チャネル状態を反映する。RIおよびPMIなど、いくつかのメトリックは、システム帯域幅にわたる平均チャネル状態を反映するように計算され得る（たとえば、広帯域RI/PMI）。PMIおよびCQIなど、いくつかのメトリックはサブバンドごとに計算され得る。しかしながら、サブバンド粒度（granularity）はまだかなり粗い（たとえば、6つのPRB）。

50

C S I 情報の平均化は、干渉ヌリングのために望ましくないことがあり得る。C S I 情報を平均化することは、U E による C S I フィードバックを補間するネットワークの能力を制限し、復調のためにプリコーダを補間する U E の能力を制限する。

チャンネル状態フィードバックおよび送信ポイント選択のための C S I - R S の例示的なジョイント送信

【0058】本の態様は、チャンネル状態フィードバックおよび/または送信ポイント (T P) 選択のための、複数の T P からのチャンネル状態情報基準信号 (C S I - R S) のジョイント送信のための技法を提供する。

【 0 0 4 2 】

【0059】いくつかのシステム (たとえば、ロングタームエボリューション (L T E) リリース 1 1) では、L T E における多地点協調 (C o M P) は、協調スケジューリング/協調ビームフォーミング (C S / C B : coordinated scheduling/coordinated beamforming) と、動的ポイント選択 (D P S : dynamic point selection) と、非コヒーレント (たとえば透過的) ジョイント送信 (J T : joint transmission) とを含む複数の C o M P 方式をターゲットにする。

10

【 0 0 4 3 】

【0060】J T 方式の場合、複数の送信ポイントが複数の U E をスケジューリングし得る。いくつかの態様によれば、J T は、C S I フィードバックが D P S (T P 選択) のために使用されることを可能にする様式で (複数の T P から) (単一の) C S I - R S を送信するために利用され得る。

20

【 0 0 4 4 】

【0061】図 4 に、本開示のいくつかの態様による、例示的な C o M P クラスタ 4 0 0 を示す。図 4 に示されているように、1 つまたは複数の T P からのジョイント送信があり得る。本明細書で説明するように、複数の T P (T P 1 ~ T P 7) のうちの 1 つまたは複数の 1 つまたは複数の U E (U E 1 ~ U E 7) に C S I - R S をジョイント送信し得る。ジョイント送信された C S I - R S に基づく U E からのフィードバックが、T P 選択のために、たとえば、T P 1 ~ T P 7 のうちの 1 つまたは複数のいずれがその U E をサービスすべきかを選択するために使用され得る。

【 0 0 4 5 】

【0062】本開示の態様は、レガシー U E における多地点送信のサポートを可能にするために、単一のチャンネル状態情報基準信号 (C S I - R S) をレガシー U E に提供するための技法を提供する。

30

【 0 0 4 6 】

【0063】L T E リリース 1 0 U E は、単一の C S I - R S が構成されることを可能にする L T E 送信モード 9 をサポートし得るが、L T E リリース 1 1 U E は、U E が複数の送信ポイントからのチャンネルを監視することを可能にすることによって、多地点送信をサポートするために最高 3 つの C S I - R S がコンカレントに構成されることを可能にする、L T E 送信モード 1 0 をサポートする。また、3 G P P 規格は、リリース 1 1 U E がキャリアごとに 1 つ以下の C S I - R S を監視する能力をシグナリングすることを可能にする。これらのリリース 1 1 U E はまた、複数の C S I - R S を使用して複数の送信ポイントからのチャンネルを監視することが可能ではない。混合システム (たとえば、異なる U E 能力をもつ L T E リリース 1 0 および/またはリリース 1 1 U E を有するシステム) では、そのシステム中の送信ポイントが周波数および時間において同期していることがあるにもかかわらず、多地点送信の利益は実現されないことがある。限られた能力をもつリリース 1 0 U E またはリリース 1 1 U E は、場合によっては、すべての T P からの P D S C H を復号し得るが、そのような U E は、T P 選択のために使用され得るフィードバックを与えることが可能ではなく、非サービング T P のためのチャンネル状態フィードバック (C S F : channel state feedback) は、従来のフィードバックを用いて取得されないことがある。しかしながら、本開示の態様は、(たとえば、本明細書で説明するジョイント送信された C S I - R S およびコードブック制限によって) U E による従来のフィードバック機構が

40

50

TP 選択のためのフィードバックと非サービング TP のための CSI とを与えるために使用されることを可能にする。

【 0 0 4 7 】

[0064] 図 5 に、UE 5 0 4 に CSI - RS を送信する単一の送信ポイント 5 0 2 の一例を示す。仮想アンテナ対物理アンテナマッピング U が、チャンネル H 上で複数の CSI シンボルポート（たとえば、CSI シンボルポート 0 および 1）から UE に CSI - RS を送信するために使用され得る。UE 5 0 4 は、有効チャンネル H U を推定し、チャンネル

【 0 0 4 8 】

【 数 1 】

10

$$H U \hat{P}$$

【 0 0 4 9 】

が最良スペクトル効率を与えるような制約

【 0 0 5 0 】

【 数 2 】

$$\hat{P} \in \{P_i\}$$

20

【 0 0 5 1 】

内の最良プリコーディング行列

【 0 0 5 2 】

【 数 3 】

$$\hat{P}$$

【 0 0 5 3 】

を決定し得る。UE 5 0 4 は、たとえば、PMI 報告を通して、

【 0 0 5 4 】

【 数 4 】

30

$$\hat{P}$$

【 0 0 5 5 】

を送信ポイントに報告し得る。

【 0 0 5 6 】

[0065] H、U、および P はそれぞれ行列であり得る。U は、物理送信アンテナの数 × CSI - RS アンテナポートの数として次元決定され得る。H は、受信アンテナの数 × 物理送信アンテナの数として次元決定され得る。P は、CSI - RS アンテナポートの数 × レイヤの数として次元決定され得る。所与の数の CSI - RS アンテナポートのために使用され得るプリコーディング行列は LTE 規格において定義され得、規格において定義された行列にプリコーディング行列制限が課され得る。

40

【 0 0 5 7 】

[0066] 図 6 に、UE に CSI - RS をそれぞれ送信する複数の送信ポイントの一例を示す。図 6 には 2 つの送信ポイント TP 1 6 0 2 および TP 2 6 0 4 が示されているが、任意の数の送信ポイントが UE に CSI - RS を送信し得る。図 5 の場合のように、各送信ポイントは、チャンネル H 上で複数の CSI シンボルポートから UE 6 0 6 に CSI - RS を送信するために、仮想アンテナ対物理アンテナマッピング U を使用することができ

50

る。多地点状況では、UE 606は、各送信ポイントのための最良プリコーディング行列を見つけ、チャンネルのための推定スペクトル効率に基づいて送信ポイントを選択し得る。たとえば、2つの送信ポイントTP1 602およびTP2 604の場合、プリコーディング行列は、 P_1 および P_2 と指定され得る。最良プリコーディング行列は、

【0058】

【数5】

$$\hat{P}_1$$

【0059】

および

【0060】

【数6】

$$\hat{P}_2$$

【0061】

と指定され得、送信ポイント選択は、チャンネル

【0062】

【数7】

$$H_1 U_1 \hat{P}_1$$

【0063】

および

【0064】

【数8】

$$H_2 U_2 \hat{P}_2$$

【0065】

のための推定スペクトル効率に基づくことができる。 U_1 および U_2 は、それぞれチャンネル H_1 および H_2 に吸収されていると推定され得、これは、それぞれ有効チャンネル $H_1 U_1$ および $H_2 U_2$ を定義することと等価である。

【0066】

[0067]図7A～図7Bに、本開示のいくつかの態様による、単一のCSI-RSをジョイント構成し、ジョイント構成されたCSI-RSをUEに送信するための、複数の送信ポイントを使用する例示的な構成700Aおよび700Bを示す。仮想アンテナポートマッピングUは、複数の送信ポイントの各々のためのポートマッピングの組合せとして構成され得る。送信ポイントは、チャンネルH上でUEにCSI-RSを送信するために、仮想アンテナポートマッピングUと、複数の送信ポイントの各々からのCSIシンボルポート（たとえば、第1の送信ポイントTP1のCSIシンボルポート0および1、ならびに送信ポイントTP2のCSIシンボルポート2および3）とを使用し得る。たとえば、図7A中の700Aによって示されているように、送信ポイントTP1 702は、ジョイント構成されたCSI-RSをUE706に送信するために、第1の仮想アンテナポート対物理アンテナマッピング(U_1)を使用し得る。対応して、図7B中の例700Bによって示されているように、送信ポイントTP2 704は、ジョイント構成されたCSI-RSをUE706に送信するために、第2の仮想アンテナ対物理アンテナマッピング(U_2)を使用し得る。各送信ポイントTP1 702、TP2 704は、送信ポイントか

10

20

30

40

50

らのCSI-RS信号の送信電力を選択し、および/または変化させるための電力スケールリングコンポーネントを有し得る。

【0067】

[0068] 図8に、本開示のいくつかの態様による、複数の送信ポイント上で単一のCSI-RSを送信するための例示的な動作800を示す。動作800は、たとえば、COMP動作に参加している送信ポイント(たとえば、図4に示されたTP1~TP7のうちの1つ)によって実行され得る。動作800は、802において、ユーザ機器にチャネル状態情報基準信号をジョイント送信するために1つまたは複数の他のTPと協調することから開始し得る。804において、送信ポイントはUEに報告制限をシグナリングする。806において、送信ポイントは、ジョイント送信されたCSI-RSに基づきおよび報告制限に従う、UEからのフィードバックを受信する。808において、送信ポイントは、フィードバックに基づいて、サービスすべきTPのうちの1つまたは複数を選択する。

10

【0068】

[0069] CSI-RSポートの数は、参加している送信ポイントの数と、各送信ポイントに割り振られたプリコーディング次元の数と、各送信ポイントにおける物理送信(Tx)アンテナの数とに依存し得る。

【0069】

[0070] 各送信ポイントにおけるCSI-RS送信のための仮想アンテナポートマッピングは、参加している送信ポイントからの非同相PMIおよびCQIフィードバックを可能にするように設計され得る。アンテナポートマッピングは、周波数および/または時間依存であり得、周波数および時間にわたって変化し得る。アンテナポートマッピングは、物理送信ポート電力制約を満たすように構成され得る。

20

【0070】

[0071] PMIコードブック制限は、UEによって報告されたPMIが、送信ポイント選択と、選択された送信ポイントについてのPMIフィードバックとを示すことができるように、構成され、UEにシグナリングされ得る。コードブック制限は、別の送信ポイントからの保証報告をサポートするように再構成され得る。

【0071】

[0072] ネットワークは、送信ポイントにおいてCSI-RSの電力スケールリングを変更することができる。適切な時間スケールを用いて、各送信ポイントに対応するフィードバックがUEによって生成され、報告され得る。電力スケールリングは、UEによる時間平均化の影響が最小限に抑えられるように実行され得る。電力スケールリングはまた、たとえば、負荷分散タイプの状況において有用であり得る、TP選択におけるバイアスを作成するのを助け得る。

30

【0072】

[0073] 周期および非周期フィードバック報告が構成され得る。周期報告と非周期報告とは、概して、同じコードブック制限を共有する。8CSI-RSポートシナリオでは、いくつかの周期報告モードは、チャネル状態フィードバックペイロード考慮事項による追加のコードブック制限を課する。

【0073】

[0074] たとえば、各送信ポイントが1つのTxアンテナを有するか、または各送信ポイントが複数のTxアンテナを有するが、PMIフィードバックを必要としない場合、2ポートCSI-RSとポートマッピングUとが構成され得る。ポートマッピングUは、次式に従って定義され得る。

40

【0074】

【数9】

$$U = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

50

【 0 0 7 5 】

1 レイヤ報告は、プリコーディング行列

【 0 0 7 6 】

【 数 1 0 】

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

【 0 0 7 7 】

および

【 0 0 7 8 】

【 数 1 1 】

10

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$$

【 0 0 7 9 】

によって制約され得る。UE は次のチャネルを推定することができる。

【 0 0 8 0 】

【 数 1 2 】

20

$$[H_1 \ H_2]U = \frac{1}{\sqrt{2}} [H_1 \ H_2] \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} = \frac{1}{\sqrt{2}} [H_1 + H_2 \ H_1 - H_2]$$

【 0 0 8 1 】

許容プリコーディング行列を比較することによって、UE は、

【 0 0 8 2 】

【 数 1 3 】

$$[H_1 \ H_2]U \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \frac{1}{\sqrt{2}} [H_1 + H_2 \ H_1 - H_2] \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} = H_1$$

30

【 0 0 8 3 】

のように定義されるチャネルを、

【 0 0 8 4 】

【 数 1 4 】

$$[H_1 \ H_2]U \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \frac{1}{\sqrt{2}} [H_1 + H_2 \ H_1 - H_2] \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} = H_2$$

40

【 0 0 8 5 】

のように定義される別のチャネルと比較する。したがって、UE がプリコーディング行列

【 0 0 8 6 】

【 数 1 5 】

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

【 0 0 8 7 】

50

のためのプリコーディング行列情報 (PMI: precoding matrix information) を報告した場合、e ノード B は、 H_1 が H_2 よりも良好なチャネルである (たとえば、より高いスペクトル効率を有する) と決定することができ、 H_1 に関して CQI が報告され得る。同様に、UE がプリコーディング行列

【0088】

【数16】

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$$

10

【0089】

に関する PMI を報告した場合、e ノード B は、 H_2 がより良いチャネルであると決定することができる。報告された PMI は、適切な送信ポイントを選択するために e ノード B において使用され得る。

【0090】

[0075] 2つの $T \times$ アンテナをもつ送信ポイントの場合、4ポート CSI-RS または 8ポート CSI-RS がジョイント送信のために構成され得る。U 行列およびプリコーディング制限 $\{P_i\}$ は、各 P_i について、 $U \cdot P_i$ がブロック対角であるように構成され得る。たとえば、2レイヤプリコーディングを使用すると、 $U \cdot P_i$ は次のように定義され得る。

20

【0091】

【数17】

$$U \cdot P_i = \begin{bmatrix} X_1 & X_2 \\ X_3 & X_4 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ または } \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ X_1 & X_2 \\ X_3 & X_4 \end{bmatrix}$$

【0092】

したがって、各 PMI は1つの送信ポイント内でプリコーディングする。この例では、可能なプリコーディングされたチャネルは次のようになり得る。

30

【0093】

【数18】

$$[H_1 \ H_2] U \cdot P_i = H_1 \begin{bmatrix} X_1 & X_2 \\ X_3 & X_4 \end{bmatrix} \text{ または } H_2 \begin{bmatrix} X_1 & X_2 \\ X_3 & X_4 \end{bmatrix}$$

【0094】

[0076] 4ポート CSI-RS の場合、U 行列は次のように定義され得る。

40

【0095】

【数19】

$$U = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

【0096】

UE に対する 4ポート CSI-RS のためのコードブック制限は、1レイヤ送信ではプリ

50

コーディングインデックス 1 2、1 3、1 4、または 1 5 として定義され、2 レイヤ送信ではインデックス 1 3 および 1 4 として定義され得る。

【 0 0 9 7 】

【 数 2 0 】

$$U \cdot \begin{bmatrix} 0.5 & 0.5 & 0.5 & 0.5 \\ 0.5 & -0.5 & -0.5 & 0.5 \\ -0.5 & -0.5 & 0.5 & 0.5 \\ 0.5 & -0.5 & 0.5 & -0.5 \end{bmatrix} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

10

【 0 0 9 8 】

であるので、式の左辺の行列中のカラムはランク 1 プリコーディング行列であり得、それらのカラムは、左から右に、プリコーディングインデックス 1 3、1 5、1 4、および 1 2 を表す。同じ行列がランク 2 行列をも表し得、2 つの最左ロウはプリコーディングインデックス 1 3 を表し、右の 2 つのロウはプリコーディングインデックス 1 5 を表す。

【 0 0 9 9 】

[0077]したがって、UE がランク 1 を選択し、プリコーディングインデックス 1 3 または 1 5 のための PMI を送信した場合、e ノード B は、プリコーディング行列

【 0 1 0 0 】

【 数 2 1 】

20

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

【 0 1 0 1 】

または

【 0 1 0 2 】

【 数 2 2 】

30

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$$

【 0 1 0 3 】

を用いて、第 1 の送信ポイントが選択されると決定し得る。UE がランク 1 を選択し、プリコーディングインデックス 1 2 または 1 4 のための PMI を送信した場合、e ノード B は、第 2 の送信ポイントが選択されると決定し得る。

【 0 1 0 4 】

[0078] 4 ポート CSI - RS 構成では、e ノード B が各送信ポイントのためにどの PMI を使用することができるかに関して、追加の制約が課され得る。たとえば、上記の例において使用される制限および U 行列の場合、e ノード B は、送信ポイントごとのプリコーディング行列

40

【 0 1 0 5 】

【 数 2 3 】

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \end{bmatrix}$$

【 0 1 0 6 】

に関する情報を受信しないことがある。U 行列と PMI 制限との選定は、送信ポイントご

50

と異なるPMIをカバーすることができる。各送信ポイントは、同じプリコーディング行列制限を使用する必要がないことがある。

【0107】

[0079]たとえば、図9に、本開示のいくつかの態様による、それぞれ、ランク1プリコーディング行列およびランク2プリコーディング行列のための送信ポイント選択を示す、ランク1テーブル902およびランク2テーブル904を示す。固定U行列およびPMI制限を用いると、eノードBは、4ポートPMIフィードバックに基づく送信ポイント選択に加えて、選択された送信ポイントのための2つの等価ランク1プリコーディング行列および1つの等価ランク2プリコーディング行列からのPMIフィードバックのみを取得し得る。

10

【0108】

[0080]2つのTxアンテナをもつ送信ポイントのための例示的な状況では、8ポートCSI-RSが構成され得る。例示的なU行列は次のように定義され得る。

【0109】

【数24】

$$U = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 2 & 1-1j & 0 & 1+1j & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1+1j & 2 & 1-1j & 0 \\ 2 & -1+1j & 0 & -1-1j & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1+1j & -2 & 1-1j & 0 \end{bmatrix}$$

20

【0110】

1レイヤの場合、コードブックは、 $i_1 = 0, 4, 8$ または 12 、および $i_2 = 0$ または 2 に従って制限され得る。2レイヤの場合、コードブックは、 $i_1 = 0, 4, 8$ または 12 、および $i_2 = 0$ に従って制限され得る。コードブック制限は次式を生じ得る。

【0111】

【数25】

$$U \times \frac{1}{\sqrt{8}} \begin{bmatrix} v_0 & v_0 & v_8 & v_8 & v_{16} & v_{16} & v_{24} & v_{24} \\ \varphi_0 v_0 & \varphi_2 v_0 & \varphi_0 v_8 & \varphi_2 v_8 & \varphi_0 v_{16} & \varphi_2 v_{16} & \varphi_0 v_{24} & \varphi_2 v_{24} \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 1j & -1j & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 1j & -1j \end{bmatrix}$$

30

【0112】

上式で、 $v_n = e^{j \pi n/2}$ および $v_m = [1 \ e^{j2\pi m/32} \ e^{j4\pi m/32} \ e^{j6\pi m/32}]^T$ である。UEからのPMIフィードバックに基づいて、eノードBは、図10に示すランク1テーブル1002またはランク2テーブル1004に従って、選択された送信ポイントとコードブックとを決定することができる。

40

【0113】

[0081]いくつかの態様によれば、送信ポイントが4つのTxアンテナを有する場合、送信ポイント選択のために8ポートCSI-RSが構成され得る。例示的なU行列は次のように定義され得る。

【0114】

【数 2 6】

$$U = \frac{1}{\sqrt{8}} \begin{bmatrix} 2 & 1-1j & 0 & 1+1j & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1+1j & 2 & 1-1j \\ 0 & -1-1j & -2 & -1+1j & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 1-1j & 0 & 1+1j \\ 2 & -1+1j & 0 & -1-1j & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1-1j & 2 & -1+1j \\ 0 & 1+1j & -2 & 1-1j & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & -1+1j & 0 & -1-1j \end{bmatrix}$$

10

【0 1 1 5】

1 レイヤの場合、プリコーディング行列は、 $i_1 = 0$ 、4、8 または 1 2、および $i_2 = 0$ または 2 に従って制限され得る。2 レイヤの場合、プリコーディング行列は、 $i_1 = 0$ 、4、8 または 1 2、および $i_2 = 0$ に従って制限され得る。U 行列およびプリコーディング行列制限は次式を生じ得る。

【0 1 1 6】

【数 2 7】

$$U \times \frac{1}{\sqrt{8}} \begin{bmatrix} v_0 & v_0 & v_8 & v_8 & v_{16} & v_{16} & v_{24} & v_{24} \\ \varphi_0 v_0 & \varphi_2 v_0 & \varphi_0 v_8 & \varphi_2 v_8 & \varphi_0 v_{16} & \varphi_2 v_{16} & \varphi_0 v_{24} & \varphi_2 v_{24} \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

20

30

【0 1 1 7】

e ノード B は、図 1 1 に示すランク 1 テーブル 1 1 0 2 およびランク 2 テーブル 1 1 0 4 に従って、選択された送信ポイントと PMI とを計算することができる。

【0 1 1 8】

[0082] 8 つの T x アンテナをもつ送信ポイントのためのコードブックを用いると、PMI 報告は、物理アップリンク制御チャネル (PUCCH) タイプに関してさらに制限され得る。e ノード B によるこの制限は、複数の送信ポイントのうちの一つについて報告することを UE に強制することができる。たとえば、PUCCH モード 1 - 1、サブモード 2 において、UE は偶数の i_1 のみを報告し得、 i_2 は、ランク 1 では 0 または 2 に限定され、ランク 2 では 0 または 1 に限定され得る。送信ポイントのうちの一つにマッピングする PMI が、選択された PUCCH モードによって許容される PMI を使用するように、U 行列構成における追加の制約が追加され得る。この制限は、選択された PUCCH モードを使用して複数の送信ポイントのうちの一つのみにして報告することを UE に強制するために使用され得る。e ノード B は、別の報告フォーマットによって他の送信ポイントのうち最良送信ポイントについての報告を取得し続け得る。

40

【0 1 1 9】

[0083] PUCCH モード制限をもつ例示的な U 行列は次のように定義され得る。

【0 1 2 0】

【数 2 8】

$$U = 4 \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 1j & -1j & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 1j & -1j \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} v_0 & v_0 & v_{16} & v_{16} & v_2 & v_2 & v_{18} & v_{18} \\ \varphi_0 v_0 & \varphi_2 v_0 & \varphi_0 v_{16} & \varphi_2 v_{16} & \varphi_0 v_2 & \varphi_2 v_2 & \varphi_0 v_{18} & \varphi_2 v_{18} \end{bmatrix}^{-1}$$

10

【0 1 2 1】

1レイヤの場合、コードブックは、 $i_1 = 0, 1, 8$ 、または9、および $i_2 = 0, 2$ に従って制限され得る。2レイヤの場合、コードブックは、 $i_1 = 0, 1, 8$ または9、および $i_2 = 0$ に従って制限され得る。UEからのPMIフィードバックに基づいて、eノードBは、図12に示すランク1テーブル1202およびランク2テーブル1204に従って、選択された送信ポイントとコードブックインデックスとを決定することができる。

【0 1 2 2】

[0084] 図12に示されているように、すべての偶数の i_1 および $i_2 \in \{0, 2\}$ は第1の送信ポイントにマッピングされ得る。一例としてPUCCHモード1-1、サブモード2を使用すると、eノードBは、第1の送信ポイントについてのチャネル品質情報を報告することをUEに強制することができる。他の報告モードを用いると、eノードBは、送信ポイント選択と、選択された送信ポイントに基づくCQI報告の両方を受信することができる。PUCCHモード1-1、サブモード2を用いた報告は、図13に示すランク1テーブル1302およびランク2テーブル1304において見られ得る。

20

【0 1 2 3】

[0085] 強制報告は、単一のU行列と、異なるPMI制限を用いて、異なる送信ポイントがPUCCH報告において強制され得るようなPMI制限の2つのセットとの展開を可能にし得る。たとえば、次式

【0 1 2 4】

【数 2 9】

$$U = 4 \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 1j & -1j & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 1j & -1j \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} v_0 & v_2 & v_4 & v_6 & v_0 & v_2 & v_4 & v_6 \\ \varphi_0 v_0 & \varphi_0 v_2 & \varphi_0 v_4 & \varphi_0 v_6 & \varphi_2 v_0 & \varphi_2 v_2 & \varphi_2 v_4 & \varphi_2 v_6 \end{bmatrix}^{-1}$$

40

【0 1 2 5】

によって定義されるU行列が与えられ、ランク2報告が使用不能にされると、ランク1のための2つのPMI制限が識別され得る。第1の制限セットは、 $i_1 = 0, 1$ 、または2、および $i_2 = 0, 10$ として定義され得る。第1の制限セットが実行された場合、選択された送信ポイントおよびコードブックは、図14Aに示すテーブル1400Aに従って定義され得る。一例としてPUCCHモード1-1、サブモード2制限を使用すると、制限を満たすすべてのPMIが第1の送信ポイントを選択させることがわかり得る。

【0 1 2 6】

[0086] 第2の制限セットは、 $i_1 = 0, 1$ 、または2、および $i_2 = 2, 8$ として定義さ

50

れ得る。第2の制限セットが執行された場合、選択された送信ポイントおよびコードブックは、図14Bに示すテーブル1400Bに従って定義され得る。一例としてPUCCHモード1-1、サブモード2制限を使用すると、制限を満たすすべてのPMIが第2の送信ポイントを選択させることがわかり得る。

【0127】

[0087]同じU行列およびCSI-RSを用いて、eノードBは、PUCCHモードにおいて特定の送信ポイントについての情報を報告することをUEに強制するために、異なるPMI制限を潜在的に構成することができることに留意されたい。PMI制限セットの再構成は、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)送信ポイント切替えインスタンスに結び付けられ得る。

10

【0128】

[0088]コードブック制限は、PUCCH報告に関する送信ポイントを切り替えながら、PUSCH上でランク1報告とランク2報告の両方を可能にするように設計され得る。これのためのU行列は次式に従って定義され得る。

【0129】

【数30】

$$U = 4 \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 1j & -1j & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 1j & -1j \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} v_0 & v_3 & v_{10} & v_{10} & v_0 & v_3 & v_{14} & v_{14} \\ \varphi_0 v_0 & \varphi_0 v_3 & \varphi_1 v_{10} & \varphi_3 v_{10} & \varphi_2 v_0 & \varphi_2 v_3 & \varphi_1 v_{14} & \varphi_3 v_{14} \end{bmatrix}^{-1}$$

20

【0130】

第1のPMI制限セットの場合、ランク1(1レイヤ)制限は、 $i_1 = 0$ 、および $i_2 = 0$ 、14として定義され得る。ランク2(2レイヤ)制限は、 $i_1 = 5$ または7、および $i_2 = 1$ として定義され得る。第1の制限およびランク1の場合の送信ポイントの選択およびコードブックインデックスは、図15Aに示すテーブル1500Aによって示され得る。第1の制限およびランク2の場合の送信ポイントの選択およびコードブックインデックスは、図15Bに示すテーブル1500Bによって示され得る。

30

【0131】

[0089]第2のPMI制限セットの場合、ランク1制限は、 $i_1 = 0$ 、および $i_2 = 2$ 、12として定義され得る。ランク2制限は、 $i_1 = 5$ または7、および $i_2 = 1$ として定義され得る。第2の制限およびランク1の場合の送信ポイントの選択およびコードブックインデックスは、図15Cに示すテーブル1500Cによって示され得る。第2の制限およびランク2の場合の送信ポイントの選択およびコードブックインデックスは、図15Dに示すテーブル1500Dによって示され得る。

40

【0132】

[0090]UEは、eノードBによって指定されたPMI制限から、eノードBが多地点送信サポートのために単一のCSI-RSのジョイント送信を使用していることを部分的に検出することが可能であり得る。たとえば、許容プリコーディング行列のセットが、同じU行列を用いてあらゆる可能なランクのためのブロック対角行列に分解され得る場合、UEは、ネットワークが単一のCSI-RSを使用して多地点送信をサポートすると決定することができる。

【0133】

[0091]様々な数のT×アンテナをもつ送信ポイントが、多地点送信のための単一のCSI-RSのジョイント送信に参加し得る。たとえば、ある送信ポイントが単一のT×アンテナを有し、別の送信ポイントが複数のT×アンテナを有する場合、上記で説明した2T

50

xアンテナ例のためのU行列およびプリコーディング制限が構成され得る。単一のTxアンテナをもつ送信ポイントは、単一のプリコーディング行列を使用するように制限され得る。

【0134】

[0092]ジョイント構成されたCSI-RSは、単一のセルを監視するように構成されたUEのために使用され得る。UEの環境では、UEのうちのいくつかは複数の送信ポイントを監視することができ、UEのうちのいくつかは単一の送信ポイントを監視することができる、共通U行列と、ジョイント構成されたCSI-RSと、PMI制限とが使用され得る。複数の送信ポイントを監視するUEは、複数の送信ポイントのうちの最良送信ポイントを報告することができる。単一の送信ポイントを監視するUEは、異なるPMI制限を使用して、指定された送信ポイントについて報告することができる。

10

【0135】

[0093]CSI-RSのジョイント構成は任意の数の送信ポイントのために使用され得る。ブロック対角行列中のブロックの数は、比較され得る送信ポイントの数を決定することができる。たとえば、8CSI-RSポート送信は、各送信ポイントに2つのTxアンテナがある4つの送信ポイントをサポートすることができる。

【0136】

[0094]いくつかの送信ポイントについてのフィードバックが保証され得る。いくつかの送信ポイントについてのフィードバックの受信を保証するために使用され得る例示的な動作について以下で説明する。本明細書で説明する例は1および2レイヤフィードバックに 20
関係しているが、当業者は、本技法が1および2レイヤフィードバックに限定されず、上位レイヤフィードバックにも適用され得ることを認識されよう。

【0137】

[0095]ネットワークはUEのためのPMIコードブック制限を再構成することができる。たとえば、PMIコードブック制限は、報告がそれについて要求される送信ポイントを変更するために、無線リソース制御(RRC)シグナリングを通して再構成され得る。これらの動作は、たとえば、電力スケーリング、または特定のポート構成(たとえば、8CSI-RSポート構成のためのPUCCHモード2-2構成)のための特定のPUCCHモードをセットアップすることを伴うことができる。たとえば、ネットワークは、送信ポイントの数に対応するいくつかのPMI制限セットを選択し、選択されたPMI制限セットをUEにシグナリングすることができる。PMI制限は、PDSCH送信のための送信ポイントを変更することに結び付けられ得る。

30

【0138】

[0096]フィードバックの受信を保証するために、RRC再構成が使用され得る。RRC再構成は、UEがPDSCHのための切替えポイントを変更するとき、UEのためのPMIコードブック制限を変更し得る。別の例では、RRC再構成は、UEに対するCSI-RS構成を変更するために使用され得る。参加している送信ポイントは、各々が適切な仮想アンテナマッピングを用いて、CSI-RS構成の2つのセットをジョイント送信し得る。1つの送信ポイントについてのフィードバックが行われ得るか、または保証されるように、各CSI-RS構成のための仮想アンテナマッピングと電力スケーリングとが構成され得る。たとえば、あるCSI-RS構成は第1の送信ポイントのためのより低い電力を用いたCSI-RS送信を伴うことができ、別のCSI-RS構成は第2の送信ポイントのためのより低い電力を用いたCSI-RS送信を伴うことができる。一例として8CSI-RS構成を使用すると、1つのCSI-RS構成の仮想アンテナマッピングは、特定のPUCCHモードにおいていくつかの送信ポイントの役割を反転させることを伴い得る。

40

【0139】

[0097]複数のセットからの周波数選択性仮想アンテナマッピングが、サブバンドベースフィードバックとともに、いくつかの送信ポイントからのフィードバックを保証するために使用され得る。仮想アンテナマッピングは、帯域幅パートおよび/またはサブバンドと

50

整合するように周波数にわたって変更され得る。たとえば、各帯域幅パートまたはサブバンドは、特定の帯域幅パートまたはサブバンドのための仮想アンテナマッピングが送信ポイントを使用可能にするように、その送信ポイントに関連付けられ得る。ネットワークは、サブバンドCQI報告を使用して構成された上位レイヤについての非周期報告を使用可能にすることができる。たとえば、UEはPUSCHモード3-1で構成され得、これは、UEが、PUSCH報告において複数の送信ポイントに関連付けられたサブバンドまたは帯域幅パートのためのCQIを報告することを伴い得る。ネットワークは、8CSI-RSポートを使用可能にし、UE選択サブバンドCQIおよびPMIをもつPUCCH報告モード2-2を使用可能にするように構成され得る。これは、サブバンドごとのPMIおよびCQI報告を提供し得る。1のプロシージャトランザクション識別情報(PTI: procedure transaction identity)に関連する報告インスタンスでは、サブバンドPMIおよびサブバンドCQIは帯域幅パートごとに提供され得る。

【0140】

[0098]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ことを、当業者は理解されよう。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁界または磁性粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【0141】

[0099]さらに、本明細書の開示に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはその両方の組合せとして実装され得ることを、当業者は諒解されよう。ハードウェアとソフトウェアのこの互換性を明確に示すために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップについて、概してそれらの機能に関して上記で説明した。そのような機能がハードウェアとして実装されるか、ソフトウェアとして実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。当業者は、説明した機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実装し得るが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱を生じるものと解釈されるべきではない。

【0142】

[0100]本明細書の開示に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、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)または他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、あるいは本明細書で説明した機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。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コアと連携する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成として実装され得る。

【0143】

[0101]本明細書の開示に関して説明した方法またはアルゴリズムのステップは、直接ハードウェアで実施されるか、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで実施されるか、またはその2つの組合せで実施され得る。ソフトウェアモジュールは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROM(登録商標)メモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野で知られている任意の他の形態の記憶媒体中に常駐し得る。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、および/または記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合される。代替として、記憶媒体はプロセッサと一体であり得る。プロセッサおよび記憶媒体はASIC中に常駐し得る。ASICはユー

10

20

30

40

50

ザ端末中に常駐し得る。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末中に個別構成要素として常駐し得る。概して、図に示された動作がある場合、それらの動作は、同様の番号をもつ対応するカウンターパートのミーンズプラスファンクション構成要素を有し得る。

【0144】

[0102] 1つまたは複数の例示的な設計では、説明した機能は、ハードウェア、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。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能にする任意の媒体を含む、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、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用され得、汎用もしくは専用コンピュータ、または汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る、任意の他の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。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、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、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、ここで、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、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範囲内に含まれるべきである。

10

20

30

【0145】

[0103] 本開示についての以上の説明は、いかなる当業者も本開示を作成または使用することができるように与えたものである。本開示への様々な変更は当業者には容易に明らかになり、本明細書で定義した一般原理は、本開示の趣旨または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、本明細書で説明した例および設計に限定されるものではなく、本明細書で開示した原理および新規の特徴に合致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【 図 1 】

図 1

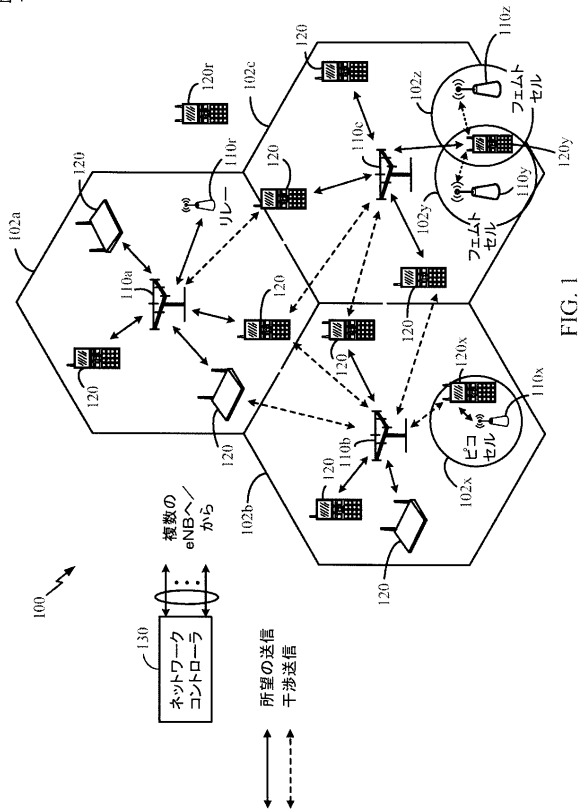


FIG. 1

【 図 2 】

図 2

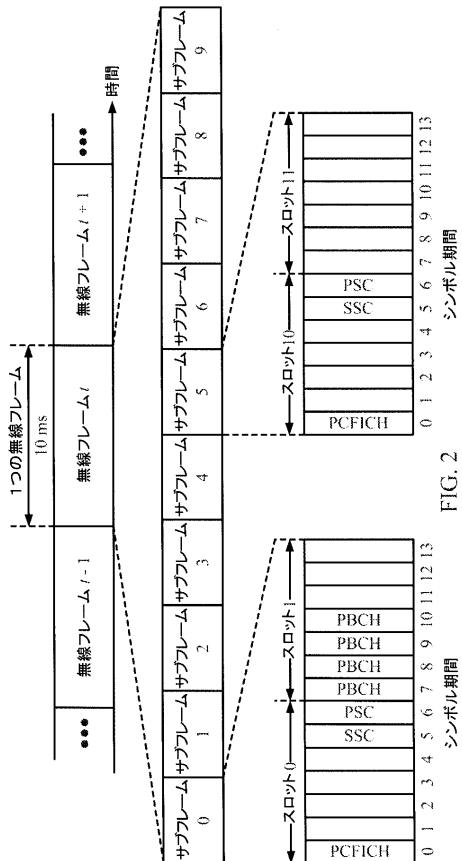


FIG. 2

【 図 2 A 】

図 2A

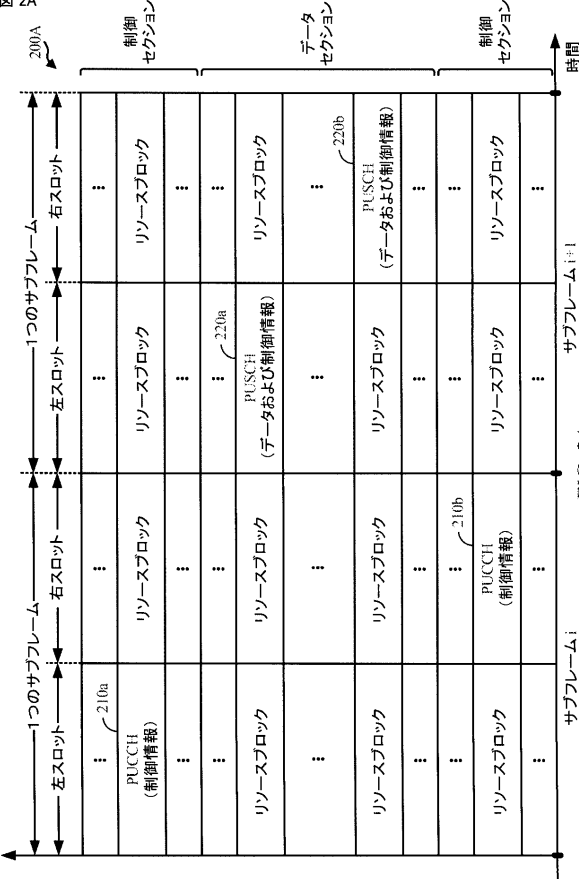


FIG. 2A

【 図 3 】

図 3

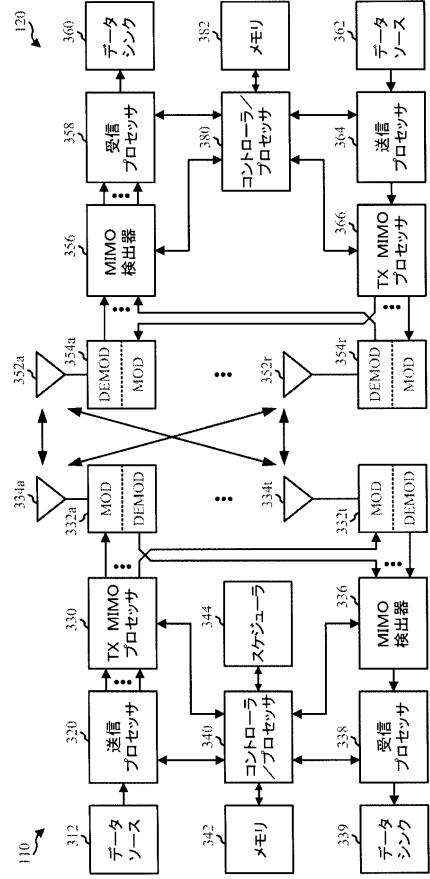


FIG. 3

【 図 4 】

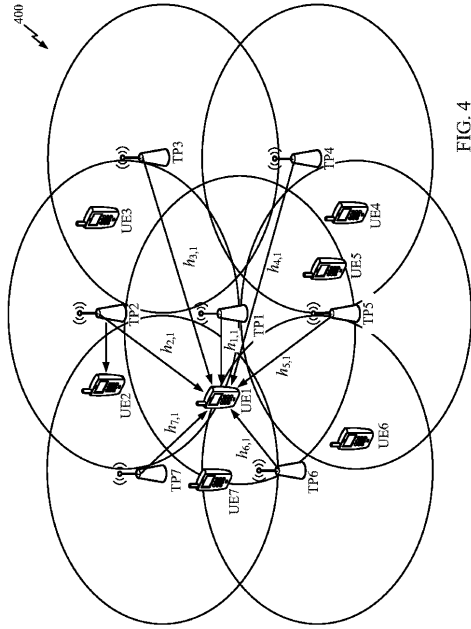


FIG. 4

【 図 5 】

図 5

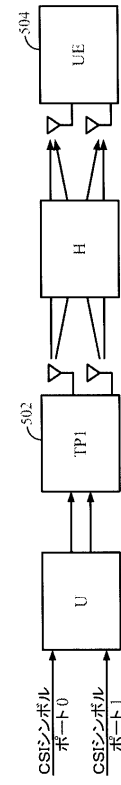


FIG. 5

【 図 6 】

図 6

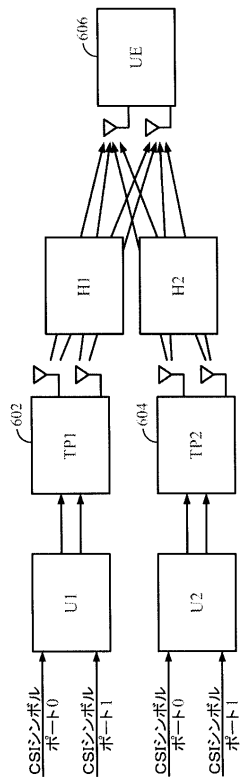


FIG. 6

【 図 7 A 】

図 7A

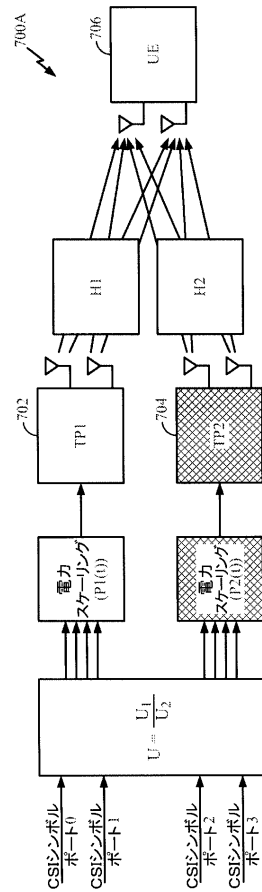


FIG. 7A

【 図 7 B 】

図 7B

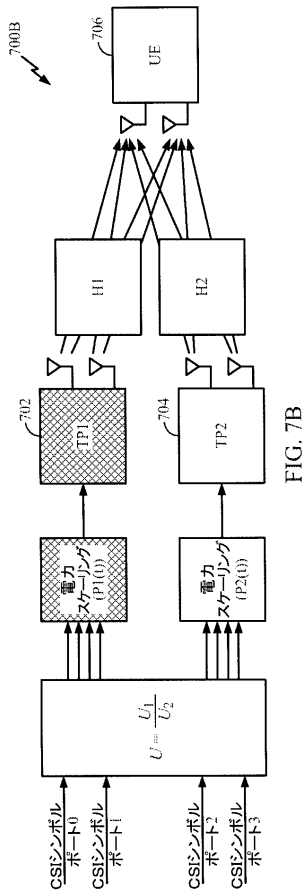


FIG. 7B

【 図 8 】

図 8

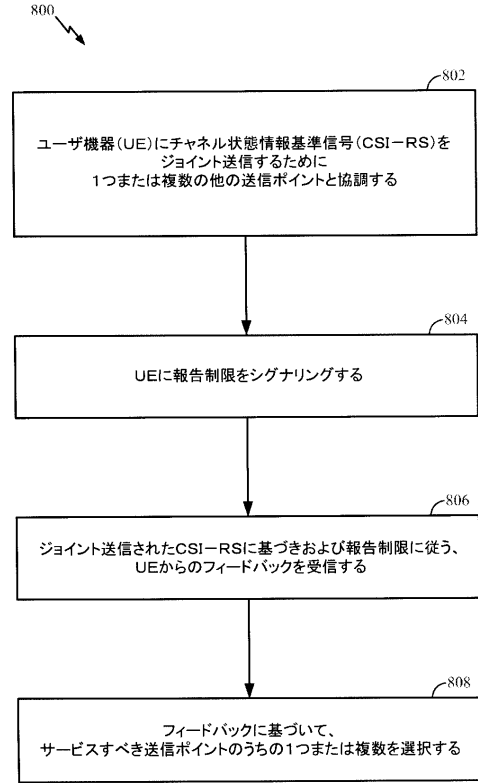


FIG. 8

【 図 9 】

図 9

ランク1:

報告された 4Tx PMI インデックス	12	13	14	15
選択された 送信ポイント	TP2	TP1	TP2	TP1
選択された 送信ポイントの ためのコードブック インデックス (2Txコードブック)	1	0	0	1

ランク2:

報告された 4Tx PMI インデックス	13	14
選択された 送信ポイント	TP1	TP2
選択された 送信ポイントの ためのコードブック インデックス (2Txコードブック)	1	1

FIG. 9

【 図 10 】

図 10

ランク1:

i_2	0	0	0	0	2	2	2	2
i_1	0	4	8	12	0	4	8	12
選択された 送信ポイント	TP1	TP1	TP2	TP2	TP1	TP1	TP2	TP2
選択された 送信ポイントの ためのコードブック インデックス (2Txコードブック)	0	2	0	2	1	3	1	3

ランク2:

i_2	0	0	0	0
i_1	0	4	8	12
選択された 送信ポイント	TP1	TP1	TP2	TP2
選択された 送信ポイントの ためのコードブック インデックス (2Txコードブック)	1	2	1	2

FIG. 10

【 図 1 1 】

図 11

↖ 1102

ランク1:

i_2	0	0	0	0	2	2	2	2
i_1	0	4	8	12	0	4	8	12
選択された送信ポイント	TP1	TP1	TP2	TP2	TP1	TP1	TP2	TP2
選択された送信ポイントのためのコードブックインデックス (4Txコードブック)	13	14	13	14	15	12	15	12

↖ 1104

ランク2:

i_2	0	0	0	0
i_1	0	4	8	12
選択された送信ポイント	TP1	TP1	TP2	TP2
選択された送信ポイントのためのコードブックインデックス (4Txコードブック)	13	14	13	14

FIG. 11

【 図 1 2 】

図 12

↖ 1202

ランク1:

i_2	0	0	0	0	2	2	2	2
i_1	0	1	8	9	0	1	8	9
選択された送信ポイント	TP1	TP2	TP1	TP2	TP1	TP2	TP1	TP2
選択された送信ポイントのためのコードブックインデックス (2Txコードブック)	0	0	2	2	1	1	3	3

ランク2:

i_2	0	0	0	0
i_1	0	1	8	9
選択された送信ポイント	TP1	TP2	TP1	TP2
選択された送信ポイントのためのコードブックインデックス (2Txコードブック)	1	1	2	2

↖ 1204

FIG. 12

【 図 1 3 】

図 13

PUCCHモード1-1サブモード2の場合のランク1:

i_2	0	0	2	2
i_1	0	8	0	8
選択された送信ポイント	TP1	TP1	TP1	TP1
選択された送信ポイントのためのコードブックインデックス (2Txコードブック)	0	2	1	3

↖ 1302

PUCCHモード1-1サブモード2の場合のランク1:

i_2	0	0
i_1	0	8
選択された送信ポイント	TP1	TP1
選択された送信ポイントのためのコードブックインデックス (2Txコードブック)	1	2

↖ 1304

FIG. 13

【 図 1 4 A 】

図 14A

↖ 1400A

i_2	0	0	0	10	10	10
i_1	0	1	2	0	1	2
選択された送信ポイント	TP1	TP1	TP1	TP2	TP2	TP2
選択された送信ポイントのためのコードブックインデックス (2Txコードブック)	0	1	2	1	2	3

FIG. 14A

【 図 1 4 B 】

図 14B

↖ 1400B

i_2	8	8	8	2	2	2
i_1	0	1	2	0	1	2
選択された送信ポイント	TP1	TP1	TP1	TP2	TP2	TP2
選択された送信ポイントのためのコードブックインデックス (2Txコードブック)	1	2	3	0	1	2

FIG. 14B

【 図 1 5 A 】

図 15A

1500A

i_2	0	14
i_1	0	0
選択された送信ポイント	TP1	TP2
選択された送信ポイントのためのコードブックインデックス (2Txコードブック)	0	1

FIG. 15A

【 図 1 5 C 】

図 15C

1500C

i_2	12	2
i_1	0	0
選択された送信ポイント	TP1	TP2
選択された送信ポイントのためのコードブックインデックス (2Txコードブック)	1	0

FIG. 15C

【 図 1 5 B 】

図 15B

1500B

i_2	1	1
i_1	5	7
選択された送信ポイント	TP1	TP2
選択された送信ポイントのためのコードブックインデックス (2Txコードブック)	2	2

FIG. 15B

【 図 1 5 D 】

図 15D

1500D

i_2	1	1
i_1	5	7
選択された送信ポイント	TP1	TP2
選択された送信ポイントのためのコードブックインデックス (2Txコードブック)	2	2

FIG. 15D

【 手続 補正書 】

【 提出日 】平成28年9月29日 (2016.9.29)

【 手続 補正 1 】

【 補正対象書類名 】特許請求の範囲

【 補正対象項目名 】全文

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 特許請求の範囲 】

【 請求項 1 】

送信ポイント (TP) によるワイヤレス通信のための方法であって、

ユーザ機器 (UE) にチャネル状態情報基準信号 (CSI-RS) をジョイント送信するために1つまたは複数の他のTPと協調することと、ここにおいて、前記協調することが、仮想アンテナポートマッピングを決定することを備え、ここにおいて、前記複数の送信ポイントの各々が、非同ープリコーディング行列インジケータ (PMI) またはチャネル品質インジケータ (CQI) フィードバックを可能にするように構成された異なる仮想アンテナポートマッピングを有する、

前記UEに報告制限をシグナリングすることと、

前記ジョイント送信されたCSI-RSに基づきおよび前記報告制限に従う、前記UEからのPMIフィードバックを受信することと、

前記PMIフィードバックに基づいて、前記UEをサービスするために前記TPのうちの1つまたは複数を選択することとを備える、方法。

【 請求項 2 】

前記報告制限は、PMIコードブック制限を備え、前記UEによって報告されたPMIは、送信ポイント選択を示す、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

他の送信ポイントからの報告が必要とされる場合、前記コードブック制限を修正することをさらに備える、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記報告制限が、いくつかの周期報告モードを構成することによる P M I 報告に対するさらなる制限を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記協調することが、T P 上で前記ジョイント送信された C S I - R S の送信電力を協調させることを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

第 1 の送信ポイントに対応するフィードバックの周期報告と、T P 選択ならびに前記第 1 の送信ポイントおよび少なくとも第 2 の送信ポイントについての P M I / C Q I フィードバックに対応する非周期報告と、のために前記 U E を構成することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 2 の送信ポイントは、前記第 2 の送信ポイントが 前記 1 つまたは複数の他の T P によってサービスされるセルのうちのベストセルに対応することを示すフィードバックに基づいて選択される、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記複数の送信ポイントのうちの少なくとも 1 つが 1 つのアンテナを有し、前記仮想アンテナポートマッピングが少なくとも 2 ポートマッピングを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記複数の送信ポイントのうちの少なくとも 1 つが少なくとも 2 つのアンテナを有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記仮想アンテナポートマッピングが 4 ポートマッピングまたは 8 ポートマッピングのうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記仮想アンテナポートマッピングは、単一の行列と、P M I 制限の 1 つまたは複数のセットと、を備え、前記仮想アンテナポートマッピングは、いくつかの周期報告モードにおける特定の送信ポイントについてのフィードバックを強制する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

ワイヤレス通信のための送信ポイント (T P) であって、ユーザ機器 (U E) にチャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) をジョイント送信するために 1 つまたは複数の他の T P と協調することと、ここにおいて、前記協調することが、仮想アンテナポートマッピングを決定することを備え、ここにおいて、前記複数の送信ポイントの各々が、非同一プリコーディング行列インジケータ (P M I) またはチャネル品質インジケータ (C Q I) フィードバックを可能にするように構成された異なる仮想アンテナポートマッピングを有する、

前記 U E に報告制限をシグナリングすることと
を行うように構成された送信機と、
前記ジョイント送信された C S I - R S に基づきおよび前記報告制限に従う、前記 U E から P M I フィードバックを受信するように構成された受信機と、
前記 P M I フィードバックに基づいて、前記 U E をサービスするために前記 T P のうちの 1 つまたは複数を選択するように構成されたプロセッサと
を備える、T P。

【請求項 13】

前記報告制限は、P M I コードブック制限を備え、前記 U E によって報告された P M I

は、送信ポイントを示す、請求項 1 2 に記載の T P。

【請求項 1 4】

前記プロセッサは、他の送信ポイントからの報告が必要とされる場合、前記コードブック制限を修正するようにさらに構成された、請求項 1 3 に記載の T P。

【請求項 1 5】

前記報告制限が、いくつかの周期報告モードを構成することによる P M I 報告に対するさらなる制限を備える、請求項 1 2 に記載の T P。

【請求項 1 6】

前記協調することが、T P 上で前記ジョイント送信された C S I - R S の送信電力を協調させることを備える、請求項 1 2 に記載の T P。

【請求項 1 7】

前記送信機が、

第 1 の送信ポイントに対応するフィードバックの周期報告と、T P 選択ならびに前記第 1 の送信ポイントおよび少なくとも第 2 の送信ポイントについての P M I / C Q I フィードバックに対応する非周期報告とのために前記 U E を構成するようにさらに構成された、請求項 1 2 に記載の T P。

【請求項 1 8】

前記第 2 の送信ポイントは、前記第 2 の送信ポイントが前記 1 つまたは複数の他の T P によってサービスされるセルのうちのベストセルに対応することを示すフィードバックに基づいて選択される、請求項 1 7 に記載の T P。

【請求項 1 9】

前記複数の送信ポイントのうちの少なくとも 1 つが 1 つのアンテナを有し、前記仮想アンテナポートマッピングが少なくとも 2 ポートマッピングを備える、請求項 1 2 に記載の T P。

【請求項 2 0】

前記複数の送信ポイントのうちの少なくとも 1 つが少なくとも 2 つのアンテナを有する、請求項 1 2 に記載の T P。

【請求項 2 1】

前記仮想アンテナポートマッピングが 4 ポートマッピングまたは 8 ポートマッピングのうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 2 0 に記載の T P。

【請求項 2 2】

前記仮想アンテナポートマッピングは、単一の行列と、P M I 制限の 1 つまたは複数のセットとを備え、前記仮想アンテナポートマッピングは、いくつかの周期報告モードにおける特定の送信ポイントについてのフィードバックを強制する、請求項 1 2 に記載の T P。

【請求項 2 3】

ワイヤレス通信のための送信ポイント (T P)であって、

ユーザ機器 (U E) にチャンネル状態情報基準信号 (C S I - R S) をジョイント送信するために 1 つまたは複数の他の T P と協調するための手段と、ここにおいて、前記協調することが、仮想アンテナポートマッピングを決定することを備え、ここにおいて、前記複数の送信ポイントの各々が、非同ープリコーディング行列インジケータ (P M I) またはチャンネル品質インジケータ (C Q I) フィードバックを可能にするように構成された異なる仮想アンテナポートマッピングを有する、

前記 U E に報告制限をシグナリングするための手段と、

前記ジョイント送信された C S I - R S に基づきおよび前記報告制限に従う、前記 U E からの P M I フィードバックを受信するための手段と、

前記 P M I フィードバックに基づいて、前記 U E をサービスするために前記 T P のうちの 1 つまたは複数を選択するための手段とを備える、T P。

【請求項 2 4】

ユーザ機器（UE）にチャンネル状態情報基準信号（CSI-RS）をジョイント送信するために1つまたは複数の他のTPと協調することと、
ここにおいて、前記協調することが、仮想アンテナポートマッピングを決定することを備え、
ここにおいて、前記複数の送信ポイントの各々が、非同ープリコーディング行列インジケータ（PMI）またはチャンネル品質インジケータ（CQI）フィードバックを可能にするように構成された異なる仮想アンテナポートマッピングを有する、

前記UEに報告制限をシグナリングすることと、

前記ジョイント送信されたCSI-RSに基づきおよび前記報告制限に従う、前記UEからのPMIフィードバックを受信することと、

前記PMIフィードバックに基づいて、前記UEをサービスするために前記TPのうちの1つまたは複数を選択することと
を行うための命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0145

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0145】

[0103]本開示についての以上の説明は、いかなる当業者も本開示を作成または使用することができるように与えたものである。本開示への様々な変更は当業者には容易に明らかになり、本明細書で定義した一般原理は、本開示の趣旨または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、本明細書で説明した例および設計に限定されるものではなく、本明細書で開示した原理および新規の特徴に合致する最も広い範囲を与えられるべきである。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1]

送信ポイント（TP）によるワイヤレス通信のための方法であって、

ユーザ機器（UE）にチャンネル状態情報基準信号（CSI-RS）をジョイント送信するために1つまたは複数の他のTPと協調することと、

前記UEに報告制限をシグナリングすることと、

前記ジョイント送信されたCSI-RSに基づきおよび前記報告制限に従う、前記UEからのプリコーディング行列インジケータ（PMI）フィードバックを受信することと、

前記PMIフィードバックに基づいて、サービスすべき前記TPのうちの1つまたは複数を選択することと
を備える、方法。

[C2]

前記報告制限は、前記UEによって報告されたPMIが送信ポイント選択に変換され得るようなPMIコードブック制限を備える、C1に記載の方法。

[C3]

他の送信ポイントからの報告が必要とされる場合、前記コードブック制限を修正することをさらに備える、C2に記載の方法。

[C4]

前記報告制限が、いくつかの周期報告モードを構成することによるPMI報告に対するさらなる制限を備える、C1に記載の方法。

[C5]

前記協調することが、TP上で前記ジョイント送信されたCSI-RSの送信電力を協調させることを備える、C1に記載の方法。

[C6]

前記協調することが、

仮想アンテナポートマッピングを決定することを備え、ここにおいて、前記複数の送信

ポイントの各々が、非同一PMI/CQIフィードバックを可能にするように構成された異なるアンテナポートマッピングを有する、C1に記載の方法。

[C7]

第1の送信ポイントに対応するフィードバックの周期報告と、TP選択ならびに前記第1の送信ポイントおよび少なくとも第2の送信ポイントについてのPMI/CQIフィードバックに対応する非周期報告と、のために前記UEを構成することをさらに備える、C6に記載の方法。

[C8]

前記第2の送信ポイントは、前記第2の送信ポイントがベストセルに対応することを示すフィードバックに基づいて選択される、C7に記載の方法。

[C9]

前記複数の送信ポイントのうちの少なくとも1つが1つのアンテナを有し、前記仮想アンテナポートマッピングが少なくとも2ポートマッピングを備える、C6に記載の方法。

[C10]

前記複数の送信ポイントのうちの少なくとも1つが少なくとも2つのアンテナを有する、C6に記載の方法。

[C11]

前記仮想アンテナポートマッピングが4ポートマッピングまたは8ポートマッピングのうちの少なくとも1つを備える、C10に記載の方法。

[C12]

前記仮想アンテナポートマッピングは、単一の行列と、異なる送信ポイントに対応するフィードバックが、ある周期報告モードにおいて強制され得るようなPMI制限の1つまたは複数のセットと、を備える、C6に記載の方法。

[C13]

送信ポイント(TP)によるワイヤレス通信のための装置であって、ユーザ機器(UE)にチャネル状態情報基準信号(CSI-RS)をジョイント送信するために1つまたは複数の他のTPと協調することと、前記UEに報告制限をシグナリングすることとを行うように構成された送信機と、前記ジョイント送信されたCSI-RSに基づきおよび前記報告制限に従う、前記UEからのプリコーディング行列インジケータ(PMI)フィードバックを受信するように構成された受信機と、前記PMIフィードバックに基づいて、サービスすべき前記TPのうちの1つまたは複数を選択するように構成されたプロセッサとを備える、装置。

[C14]

前記報告制限は、前記UEによって報告されたPMIが送信ポイント選択に変換され得るようなPMIコードブック制限を備える、C13に記載の装置。

[C15]

前記プロセッサは、他の送信ポイントからの報告が必要とされる場合、前記コードブック制限を修正するようにさらに構成された、C14に記載の装置。

[C16]

前記報告制限が、いくつかの周期報告モードを構成することによるPMI報告に対するさらなる制限を備える、C13に記載の装置。

[C17]

前記協調することが、TP上で前記ジョイント送信されたCSI-RSの送信電力を協調させることを備える、C13に記載の装置。

[C18]

前記協調することが、仮想アンテナポートマッピングを決定することを備え、ここにおいて、前記複数の送信

ポイントの各々が、非同一PMI/CQIフィードバックを可能にするように構成された異なるアンテナポートマッピングを有する、C13に記載の装置。

[C19]

前記送信機が、

第1の送信ポイントに対応するフィードバックの周期報告と、TP選択ならびに前記第1の送信ポイントおよび少なくとも第2の送信ポイントについてのPMI/CQIフィードバックに対応する非周期報告とのために前記UEを構成するようにさらに構成された、C18に記載の装置。

[C20]

前記第2の送信ポイントは、前記第2の送信ポイントがベストセルに対応することを示すフィードバックに基づいて選択される、C19に記載の装置。

[C21]

前記複数の送信ポイントのうちの少なくとも1つが1つのアンテナを有し、前記仮想アンテナポートマッピングが少なくとも2ポートマッピングを備える、C18に記載の装置

。

[C22]

前記複数の送信ポイントのうちの少なくとも1つが少なくとも2つのアンテナを有する、C18に記載の装置。

[C23]

前記仮想アンテナポートマッピングが4ポートマッピングまたは8ポートマッピングのうちの少なくとも1つを備える、C22に記載の装置。

[C24]

前記仮想アンテナポートマッピングは、単一の行列と、異なる送信ポイントに対応するフィードバックが、ある周期報告モードにおいて強制され得るようなPMI制限の1つまたは複数のセットとを備える、C18に記載の装置。

[C25]

送信ポイント(TP)によるワイヤレス通信のための装置であって、

ユーザ機器(UE)にチャンネル状態情報基準信号(CSI-RS)をジョイント送信するために1つまたは複数の他のTPと協調するための手段と、

前記UEに報告制限をシグナリングするための手段と、

前記ジョイント送信されたCSI-RSに基づきおよび前記報告制限に従う、前記UEからのプリコーディング行列インジケータ(PMI)フィードバックを受信するための手段と、

前記PMIフィードバックに基づいて、サービスすべき前記TPのうちの1つまたは複数を選択するための手段とを備える、装置。

[C26]

ユーザ機器(UE)にチャンネル状態情報基準信号(CSI-RS)をジョイント送信するために1つまたは複数の他のTPと協調することと、

前記UEに報告制限をシグナリングすることと、

前記ジョイント送信されたCSI-RSに基づきおよび前記報告制限に従う、前記UEからのプリコーディング行列インジケータ(PMI)フィードバックを受信することと、

前記PMIフィードバックに基づいて、サービスすべき前記TPのうちの1つまたは複数を選択することとを行うための命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2015/013175

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04L5/00 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2013/112829 A1 (NEC LAB AMERICA INC [US]) 1 August 2013 (2013-08-01) Sections 1, 2, 2.2, 2.3, 2.4, 2.6 ----- -/--	1-26
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 31 March 2015		Date of mailing of the international search report 09/04/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Skraparlis, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2015/013175

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	"3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (Release 12)", 3GPP DRAFT; DRAFT36213-C00, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE 16 December 2013 (2013-12-16), XP050750332, Retrieved from the Internet: URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/DRAFT/ [retrieved on 2013-12-16] Section 7.2 -----	1-26
A	INTERDIGITAL: "Analysis of Feedback Mechanisms for CoMP", 3GPP DRAFT; R1-092585, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, no. Los Angeles, USA; 20090624, 24 June 2009 (2009-06-24), XP050351081, [retrieved on 2009-06-24] the whole document -----	1-26
A	TEXAS INSTRUMENTS: "Joint Processing Downlink CoMP Precoding Support", 3GPP DRAFT; R1-090585 TI DL CoMP PRECODING, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, no. Athens, Greece; 20090203, 3 February 2009 (2009-02-03), XP050318475, [retrieved on 2009-02-03] the whole document -----	1-26
A	WO 2012/057462 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]; SEO INKWON [KR]; SEO HANBYUL [KR]; KIM BYOUNG) 3 May 2012 (2012-05-03) the whole document -----	1-26
A	WO 2012/112291 A1 (QUALCOMM INC [US]; GEIRHOFER STEFAN [US]; LUO TAO [US]; CHEN WANSI [U]) 23 August 2012 (2012-08-23) the whole document -----	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/013175

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013112829 A1	01-08-2013	CA 2857353 A1	01-08-2013
		CN 103650379 A	19-03-2014
		EP 2681853 A1	08-01-2014
		JP 5620031 B2	05-11-2014
		JP 2014519767 A	14-08-2014
		JP 2015035813 A	19-02-2015
		KR 20140009463 A	22-01-2014
		KR 20140108246 A	05-09-2014
		US 2013229992 A1	05-09-2013
		WO 2013112829 A1	01-08-2013
WO 2012057462 A1	03-05-2012	EP 2633633 A1	04-09-2013
		KR 20130143005 A	30-12-2013
		US 2013176887 A1	11-07-2013
		WO 2012057462 A1	03-05-2012
WO 2012112291 A1	23-08-2012	CN 103348621 A	09-10-2013
		EP 2676396 A1	25-12-2013
		JP 2014506099 A	06-03-2014
		KR 20130135923 A	11-12-2013
		US 2013028182 A1	31-01-2013
		WO 2012112291 A1	23-08-2012

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 シャオ、レイ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5

(72)発明者 バニスター、ブライアン・クラーク
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5

(72)発明者 ファラジダナ、アミル
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5

(72)発明者 ゴロコブ、アレクセイ・ユリエビッチ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5

Fターム(参考) 5K067 AA23 DD25 EE02 EE10 EE24 FF16