

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-26820

(P2018-26820A)

(43) 公開日 平成30年2月15日(2018.2.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04W 16/28 (2009.01)	H04W 16/28	130
H04B 7/06 (2006.01)	H04B 7/06	040
H04W 24/10 (2009.01)	H04W 24/10	
H04W 88/02 (2009.01)	H04W 88/02	140

審査請求 有 請求項の数 1 O L 外国語出願 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2017-156495 (P2017-156495)	(71) 出願人	595020643
(22) 出願日	平成29年8月14日 (2017.8.14)		クアルコム・インコーポレイテッド
(62) 分割の表示	特願2016-506608 (P2016-506608) の分割		QUALCOMM INCORPORATED
原出願日	平成26年4月3日 (2014.4.3)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(31) 優先権主張番号	61/808, 913		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(32) 優先日	平成25年4月5日 (2013.4.5)		ハウス・ドライブ 5775
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	61/809, 243		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成25年4月5日 (2013.4.5)	(74) 代理人	100109830
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 福原 淑弘
(31) 優先権主張番号	14/243, 753	(74) 代理人	100158805
(32) 優先日	平成26年4月2日 (2014.4.2)		弁理士 井関 守三
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100112807
			弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LTEにおける適応アンテナ管理

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】LTE無線アクセス技術を使用して、可変数の送信アンテナまたは受信アンテナを用いて、信号を送信および受信することが可能な、適応アンテナ管理のための方法および装置を提供する。

【解決手段】ユーザ機器(UE)は、チャネル状態情報(CSI)フィードバックを送信することまたはアップリンク基準信号を送信することのうちの少なくとも1つの各送信タイミングに基づいて、アップリンク通信またはダウンリンク通信のうちの少なくとも1つのための異なるアンテナ構成間で切り替えるための切替えポイントを導出し、決定する。UEは、決定に基づいてCSIフィードバックまたはアップリンク基準信号のうちの少なくとも1つを送信するためのパラメータを調整する。

【選択図】図7

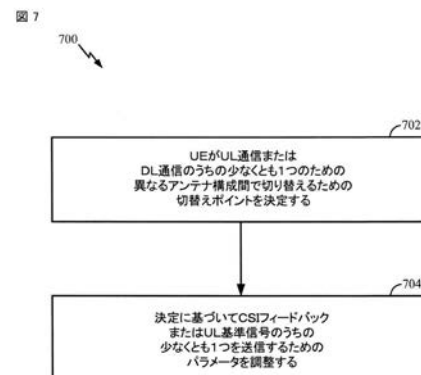


FIG. 7

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための方法であって、

前記 UE がアップリンク通信またはダウンリンク通信のうちの少なくとも 1 つのための異なるアンテナ構成間で切り替えるための切替えポイントを決することと、

前記決定に基づいてチャネル状態情報（CSI）フィードバックまたはアップリンク基準信号のうちの少なくとも 1 つを送信するためのパラメータを調整することとを備える、方法。

【請求項 2】

前記切替えポイントを決することは、

前記 CSI フィードバックを送信することまたはアップリンク基準信号を送信することのうちの少なくとも 1 つのタイミングに基づいて切替えポイントを導出することとを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

ダウンリンクアンテナ構成間で切り替えるための切替えポイントは、前記 UE が CSI フィードバックを送信するときと一致する、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

ダウンリンクアンテナ構成間で切り替えるための切替えポイントは、前記 UE がアップリンク基準信号を送信するときと一致する、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

前記切替えポイントを決することは、

定義された周期性またはオフセットのうちの少なくとも 1 つに基づいて切替えポイントを決することとを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

切替えポイントの後に使用すべきアンテナ構成を選択することと、

前記選択されたアンテナ構成のインジケーションを与えることと

をさらに備える、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

切替えポイントの後に使用すべきアンテナ構成のインジケーションを受信すること

をさらに備える、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

複数のアンテナ構成のために CSI フィードバックを与えること

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記複数のアンテナ構成のために与えられた前記 CSI フィードバックに少なくとも部分的に基づいて選択されたアンテナ構成のインジケーションを受信すること

をさらに備える、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記 UE は、アップリンク送信のために利用可能な物理アンテナの数に基づいて複数のアップリンクアンテナ構成で構成される、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

選択されたアップリンクアンテナ構成上でアップリンク基準信号を送信すること

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記 UE は、直近の送信された CSI フィードバックに対応するダウンリンク送信を処理するためのダウンリンクアンテナ構成を利用するように構成される、

10

20

30

40

50

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

アンテナ構成にわたるレイヤの最大サポート可能数に基づいてランクインジケーション (R I) ビット幅を決定すること
をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

周期フィードバックおよび非周期フィードバックのために別々にランクインジケーション (R I) ビット幅を決定すること
をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

基地局 (B S) 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) がアップリンク通信またはダウンリンク通信のうちの少なくとも 1 つのための異なるアンテナ構成間で切り替えるための切替えポイントを決することと、
前記決定に基づいてチャネル状態情報 (C S I) フィードバックまたはアップリンク基準信号のうちの少なくとも 1 つを処理するために使用されるパラメータを調整することと
を備える、方法。

10

【請求項 1 6】

前記切替えポイントを決することは、
前記 U E が前記 C S I フィードバックを送信することまたは前記 U E がアップリンク基準信号を送信することのうちの少なくとも 1 つのタイミングに基づいて切替えポイント
を導出すること
を備える、請求項 1 5 に記載の方法。

20

【請求項 1 7】

ダウンリンクアンテナ構成間で切り替えるための切替えポイントは、前記 U E が C S I
フィードバックを送信するときと一致する、
請求項 1 6 に記載の方法。

【請求項 1 8】

ダウンリンクアンテナ構成間で切り替えるための切替えポイントは、前記 U E がアップ
リンク基準信号を送信するときと一致する、
請求項 1 6 に記載の方法。

30

【請求項 1 9】

前記切替えポイントを決することは、
定義された周期性またはオフセットのうちの少なくとも 1 つに基づいて切替えポイント
を決すること
を備える、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 2 0】

切替えポイントの後に使用すべきアンテナ構成を選択することと、
前記選択されたアンテナ構成のインジケーションを前記 U E にシグナリングすることと
をさらに備える、請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 1】

切替えポイントの後に使用中のアンテナ構成のインジケーションを受信すること
をさらに備える、請求項 1 9 に記載の方法。

40

【請求項 2 2】

複数のアンテナ構成のために C S I フィードバックを受信すること
をさらに備える、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記複数のアンテナ構成のために与えられた前記 C S I フィードバックに少なくとも部
分的に基づいて選択されたアンテナ構成のインジケーションを送信すること
をさらに備える、請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 4】

50

前記UEは、アップリンク送信のために利用可能な物理アンテナの数に基づいて複数のアップリンクアンテナ構成で構成される、
請求項15に記載の方法。

【請求項25】

選択されたアップリンクアンテナ構成上でアップリンク基準信号を受信すること
をさらに備える、請求項15に記載の方法。

【請求項26】

前記UEは、直近の送信されたCSIフィードバックに対応するダウンリンク送信を処理するためのダウンリンクアンテナ構成を利用するように構成される、
請求項15に記載の方法。

10

【請求項27】

アンテナ構成にわたるレイヤの最大サポート可能数に基づいてランクインジケーション(RI)ビット幅を決定すること
をさらに備える、請求項15に記載の方法。

【請求項28】

周期フィードバックおよび非周期フィードバックのために別々にランクインジケーション(RI)ビット幅を決定すること
をさらに備える、請求項15に記載の方法。

【請求項29】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための装置であって、
前記UEはアップリンク通信またはダウンリンク通信のうちの少なくとも1つのための異なるアンテナ構成間で切り替えるための切替えポイントを決定することと、前記決定に基づいてチャネル状態情報(CSI)フィードバックまたはアップリンク基準信号のうちの少なくとも1つを送信するためのパラメータを調整することとを行うように構成される少なくとも1つのプロセッサと、
前記少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリと
を備える、装置。

20

【請求項30】

基地局(BS)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)はアップリンク通信またはダウンリンク通信のうちの少なくとも1つのための異なるアンテナ構成間で切り替えるための切替えポイントを決定することと、前記決定に基づいてチャネル状態情報(CSI)フィードバックまたはアップリンク基準信号のうちの少なくとも1つを処理するために使用されるパラメータを調整することとを行うように構成される少なくとも1つのプロセッサと、
前記少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリと
を備える、装置。

30

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

[0001] 本特許出願は、2013年4月5日に提出された米国仮出願第61/808,913号、および2013年4月5日に提出された米国仮出願第61/809,243号の優先権を主張するもので、本出願の譲受人に譲渡され、これら全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる。

40

【技術分野】

【0002】

[0002] 本開示は、一般に通信システムに関し、より詳細には、複数のワイヤレスプロトコル間でデバイスの物理アンテナを共有するための方法および装置に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003] ワイヤレス通信システムは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、および

50

ブロードキャストなど、様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている。典型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソース（例えば、帯域幅、送信電力）を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続技術を採用し得る。そのような多元接続技術の例としては、符号分割多元接続（CDMA）システム、時分割多元接続（TDMA）システム、周波数分割多元接続（FDMA）システム、直交周波数分割多元接続（OFDMA）システム、シングルキャリア周波数分割多元接続（SC-FDMA）システム、および時分割同期符号分割多元接続（TD-SCDMA）システムがある。

【0004】

[0004] これらの多元接続技術は、異なる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与えるために様々な電気通信規格において採用されている。新生の電気通信規格の一例はロングタームエボリューション（LTE（登録商標））である。LTE/LTEアドバンスド（LTE（登録商標）-Advanced）は、第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP（登録商標）：Third Generation Partnership Project）によって公表されたユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム（UMTS：Universal Mobile Telecommunications System）モバイル規格の拡張のセットである。LTEは、スペクトル効率を改善することによってモバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良くサポートすることと、コストを下げることと、サービスを改善することと、新しいスペクトルを利用することと、ダウンリンク（DL）上ではOFDMAを使用し、アップリンク（UL）上ではSC-FDMAを使用し、多入力多出力（MIMO）アンテナ技術を使用して他のオープン規格とより良く統合することとを行うように設計されている。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、LTE技術のさらなる改善が必要である。好ましくは、これらの改善は、他の多元接続技術と、これらの技術を採用する電気通信規格とに適用可能であるべきである。

【発明の概要】

【0005】

[0005] 本開示のいくつかの態様は、基地局（BS）によるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、概して、サービングセルにおいてサービスされる少なくとも第1のユーザ機器（UE）と干渉するか、または潜在的に干渉する1つまたは複数のセルにおいて送信される1つまたは複数のダウンリンクチャネルのためのスケジューリング情報を決定することと、スケジューリング情報をUEにシグナリングすることとを含む。1つまたは複数のセルはサービングセルのネイバーであり得る。

【0006】

[0006] 本開示のいくつかの態様は、ユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、概して、サービングセルにおいてサービスされる少なくとも第1のユーザ機器（UE）と干渉するか、または潜在的に干渉する1つまたは複数のセルにおいて送信される1つまたは複数のダウンリンクチャネルのためのスケジューリング情報のシグナリングを受信することと、サービングセルまたは1つまたは複数のセルのうちの少なくとも1つからの送信による干渉を緩和するために上記情報を使用することとを含む。1つまたは複数のセルはサービングセルのネイバーを含み得る。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】ネットワークアーキテクチャの一例を示す図である。

【図2】アクセスネットワークの一例を示す図である。

【図3】LTEにおけるDLフレーム構造の一例を示す図である。

【図4】LTEにおけるULフレーム構造の一例を示す図である。

【図5】ユーザプレーンおよび制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図である。

【図6】本開示のいくつかの態様による、アクセスネットワークにおける発展型ノードB

10

20

30

40

50

およびユーザ機器の一例を示す図である。

【図 7】本開示のいくつかの態様による、アンテナ構成間で切り替えるときに U E によって行われる動作 7 0 0 を示す流れ図である。

【図 8】本開示のいくつかの態様による、そのアンテナ構成を切り替えた U E と通信するときに B S によって行われる動作 8 0 0 を示す流れ図である。

【図 9】本開示のいくつかの態様による、S R S 送信、切替えポイント、切替えポイントとアンテナ仮説切替えとの間のオフセット、および特定のアンテナ仮説の使用の期間を示すタイムライン。

【発明を実施するための形態】

【0008】

10

[0016] 添付の図面に関して以下に記載する発明を実施するための形態は、様々な構成を説明するものであり、本明細書で説明する概念が実施され得る唯一の構成を表すものではない。発明を実施するための形態は、様々な概念の完全な理解を与えるための具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの概念はこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることが当業者には明らかであろう。いくつかの例では、そのような概念を不明瞭にしないように、よく知られている構造および構成要素をブロック図の形式で示す。

【0009】

[0017] 次に、様々な装置および方法に関して電気通信システムのいくつかの態様を提示する。これらの装置および方法を、（「要素」と総称される）様々なブロック、モジュール、構成要素、回路、ステップ、プロセス、アルゴリズムなどによって、以下の発明を実施するための形態において説明し、添付の図面に示す。これらの要素は、ハードウェア、ソフトウェア/ファームウェア、またはそれらの組合せを使用して実装され得る。そのような要素がハードウェアとして実装されるのか、ソフトウェアとして実装されるのかは、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約に依存する。

20

【0010】

[0018] 例として、要素、または要素の任意の部分、または要素の任意の組合せは、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」を用いて実装され得る。プロセッサの例としては、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、プログラマブル論理デバイス（PLD）、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明する様々な機能を行うように構成される他の好適なハードウェアがある。処理システム内の1つまたは複数のプロセッサはソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、ソフトウェア/ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語などの名称にかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味すると広く解釈されたい。

30

【0011】

[0019] 従って、1つまたは複数の例示的な実施形態では、説明される機能が、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、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上に1つまたは複数の命令またはコードとして符号化され得る。コンピュータ可読媒体はコンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、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（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を搬送または記憶するために使用され得、コンピュータ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。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

40

50

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。

【0012】

[0020] 図1は、LTEネットワークアーキテクチャ100を示す図である。LTEネットワークアーキテクチャ100は発展型パケットシステム (EPS: Evolved Packet System) 100と呼ばれることがある。EPS 100は、1つまたは複数のユーザ機器 (UE) 102と、発展型UMTS地上波無線アクセスネットワーク (E-UTRAN: Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network) 104と、発展型パケットコア (EPC: Evolved Packet Core) 110と、ホーム加入者サーバ (HSS: Home Subscriber Server) 120と、事業者のインターネットプロトコル (IP) サービス122とを含み得る。EPSは他のアクセスネットワークと相互接続できるが、簡単のために、それらのエンティティ/インターフェースは図示していない。例示的な他のアクセスネットワークは、IPマルチメディアサブシステム (IMS: IP Multimedia Subsystem) パケットデータネットワーク (PDN)、インターネットPDN、管理PDN (例えば、プロビジョニングPDN)、キャリア固有PDN、事業者固有PDN、および/またはGPS PDNを含み得る。図示のように、EPSはパケット交換サービスを提供するが、当業者なら容易に諒解するように、本開示全体にわたって提示する様々な概念は、回線交換サービスを提供するネットワークに拡張され得る。

【0013】

[0021] E-UTRANは発展型ノードB (eNB) 106と他のeNB 108とを含む。eNB 106は、UE 102に対してユーザプレーンプロトコル終端と制御プレーンプロトコル終端とを与える。eNB 106は、X2インターフェース (例えば、バックホール) を介して他のeNB 108に接続され得る。eNB 106は、基地局、トランシーバ基地局、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット (BSS: basic service set)、拡張サービスセット (ESS: extended service set)、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。eNB 106は、UE 102にEPC 110へのアクセスポイントを与える。UE 102の例としては、セルラーフォン、スマートフォン、セッション開始プロトコル (SIP: session initiation protocol) フォン、ラップトップ、携帯情報端末 (PDA)、衛星無線、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤ (例えば、MP3プレーヤ)、カメラ、ゲーム機、タブレット、ネットブック、スマートブック、または任意の他の同様の機能デバイスがある。UE 102は、当業者によって、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。

【0014】

[0022] eNB 106はS1インターフェースによってEPC 110に接続される。EPC 110は、モビリティ管理エンティティ (MME: Mobility Management Entity) 112と、他のMME 114と、サービングゲートウェイ116と、パケットデータネットワーク (PDN: Packet Data Network) ゲートウェイ118とを含む。MME 112は、UE 102とEPC 110との間のシグナリングを処理する制御ノードである。概して、MME 112はベアラおよび接続管理を行う。全てのユーザIPパケットはサービングゲートウェイ116を通して転送され、サービングゲートウェイ116自体はPDNゲートウェイ118に接続される。PDNゲートウェイ118はUEのIPアドレス割振り並

10

20

30

40

50

びに他の機能を与える。P D Nゲートウェイ 1 1 8 は事業者の I P サービス 1 2 2 に接続される。事業者の I P サービス 1 2 2 は、例えば、インターネットと、イントラネットと、I P マルチメディアサブシステム (I M S) と、P S ストリーミングサービス (P S S : P S Streaming Service) とを含み得る。この方法では、U E 1 0 2 が、L T E ネットワークを通して P D N に結合され得る。

【 0 0 1 5 】

[0023] 図 2 は、L T E ネットワークアーキテクチャにおけるアクセスネットワーク 2 0 0 の一例を示す図である。この例では、アクセスネットワーク 2 0 0 がいくつかのセルラー領域 (セル) 2 0 2 に分割される。1 つまたは複数のより低い電力クラスの e N B 2 0 8 は、セル 2 0 2 のうちの 1 つまたは複数と重複するセルラー領域 2 1 0 を有し得る。より低い電力クラスの e N B 2 0 8 はリモートラジオヘッド (R R H : remote radio head) と呼ばれることがある。より低い電力クラスの e N B 2 0 8 は、フェムトセル (例えば、ホーム e N B (H e N B))、ピコセル、またはマイクロセルであり得る。マクロ e N B 2 0 4 は各々、それぞれのセル 2 0 2 に割り当てられ、セル 2 0 2 における全ての U E 2 0 6 に E P C 1 1 0 へのアクセスポイントを与えるように構成される。アクセスネットワーク 2 0 0 のこの例では集中コントローラがないが、代替構成では集中コントローラが使用され得る。e N B 2 0 4 は、無線ベアラ制御、承認制御、モビリティ制御、スケジューリング、セキュリティ、およびサービングゲートウェイ 1 1 6 への接続性を含む、全ての無線関係機能を担当する。

10

【 0 0 1 6 】

[0024] アクセスネットワーク 2 0 0 によって採用される変調および多元接続方式は、展開されている特定の電気通信規格に応じて異なり得る。L T E 適用例では、周波数分割複信 (F D D : frequency division duplexing) と時分割複信 (T D D : time division duplexing) の両方をサポートするために、O F D M が D L 上で使用され、S C - F D M A が U L 上で使用される。当業者なら以下の詳細な説明から容易に諒解するように、本明細書で提示する様々な概念は L T E 適用例に好適である。ただし、これらの概念は、他の変調および多元接続技法を採用する他の電気通信規格に容易に拡張され得る。例として、これらの概念は、エボリューションデータオブティマイズド (E V - D O : Evolution-Data Optimized) またはウルトラモバイルブロードバンド (U M B) に拡張され得る。E V - D O および U M B は、C D M A 2 0 0 0 規格ファミリーの一部として第 3 世代パートナーシッププロジェクト 2 (3 G P P 2 : 3rd Generation Partnership Project 2) によって公表されたエアインターフェース規格であり、移動局にブロードバンドインターネットアクセスを提供するために C D M A を採用する。これらの概念はまた、広帯域 C D M A (W - C D M A (登録商標)) と T D - S C D M A などの C D M A の他の変形態とを採用するユニバーサル地上波無線アクセス (U T R A : Universal Terrestrial Radio Access)、T D M A を採用するモバイル通信用グローバルシステム (G S M (登録商標) : Global System for Mobile Communications)、並びに、O F D M A を採用する、発展型 U T R A (E - U T R A : Evolved UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド (U M B)、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 8 0 2 . 2 0、および F l a s h - O F D M に拡張され得る。U T R A、E - U T R A、U M T S、L T E および G S M は 3 G P P 団体からの文書に記載されている。C D M A 2 0 0 0 および U M B は 3 G P P 2 団体からの文書に記載されている。採用される実際のワイヤレス通信規格および多元接続技術は、特定の適用例およびシステムに課された全体的な設計制約に依存することになる。

20

30

40

【 0 0 1 7 】

[0025] e N B 2 0 4 は、M I M O 技術をサポートする複数のアンテナを有し得る。M I M O 技術の使用により、e N B 2 0 4 は、空間多重化、ビームフォーミング、および送信ダイバーシティをサポートするために空間領域を活用することが可能になる。空間多重化は、データの異なるストリームを同じ周波数上で同時に送信するために使用され得る。データストリームは、データレートを増加させるために単一の U E 2 0 6 に送信されるか

50

、または全体的なシステム容量を増加させるために複数のUE 206に送信され得る。これは、各データストリームを空間的にプリコーディングし（例えば、振幅および位相のスケーリングを適用し）、次いでDL上で複数の送信アンテナを通して空間的にプリコーディングされた各ストリームを送信することによって達成される。空間的にプリコーディングされたデータストリームは、異なる空間シグネチャとともに（1つまたは複数の）UE 206に到着し、これにより、（1つまたは複数の）UE 206の各々は、そのUE 206に宛てられた1つまたは複数のデータストリームを復元することが可能になる。UL上で、各UE 206は、空間的にプリコーディングされたデータストリームを送信し、これにより、eNB 204は、空間的にプリコーディングされた各データストリームのソースを識別することが可能になる。

10

【0018】

[0026] 空間多重化は、一般的に、チャネル状態が良いときに使用される。チャネル状態があまり好ましくないときは、送信エネルギーを1つまたは複数の方向に集中させるためにビームフォーミングが使用され得る。これは、複数のアンテナを介した送信のためのデータを空間的にプリコーディングすることによって達成され得る。セルのエッジにおいて良好なカバレッジを達成するために、送信ダイバーシティと組み合わせてシングルストリームビームフォーミング送信が使用され得る。

【0019】

[0027] 以下の詳細な説明では、アクセスネットワークの様々な態様がDL上でOFDMをサポートするMIMOシステムを参照して説明される。OFDMは、OFDMシンボル内のいくつかのサブキャリアを介してデータを変調するスペクトル拡散技法である。サブキャリアは正確な周波数で離間される。離間は、受信機がサブキャリアからデータを復元することを可能にする「直交性」を与える。時間領域では、ガードインターバル（例えば、サイクリックプレフィックス）がOFDMシンボル間干渉をなくするために各OFDMシンボルに追加され得る。ULは、高いピーク対平均電力比（PAPR）を補償するために、SC-FDMAをDFT拡散OFDM信号の形態で使用し得る。

20

【0020】

[0028] 図3は、LTEにおけるDLフレーム構造の一例を示す図300である。フレーム（10ms）は、0～9のインデックスをもつ等しいサイズの10個のサブフレームに分割され得る。各サブフレームは、2つの連続するタイムスロットを含み得る。2つのタイムスロットを表すためにリソースグリッドが使用され得、各タイムスロットはリソースブロックを含む。リソースグリッドは複数のリソース要素（resource element）に分割される。LTEでは、リソースブロックが、周波数領域に12個の連続するサブキャリアを含んでおり、各OFDMシンボルにおけるノーマルサイクリックプレフィックスについて、時間領域に7つの連続するOFDMシンボル、または84個のリソース要素を含んでいる。拡張サイクリックプレフィックスについて、リソースブロックは、時間領域に6つの連続するOFDMシンボルを含んでおり、72個のリソース要素を有する。R302、304として示されるリソース要素のいくつかはDL基準信号（DL-RS）を含む。DL-RSは、（共通RSと呼ばれることもある）セル固有RS（CRS：Cell-specific RS）302と、UE固有RS（UE-RS：UE-specific RS）304とを含む。UE-RS 304は、対応する物理DL共有チャネル（PDSCH：physical DL shared channel）がマッピングされるリソースブロック上のみで送信される。各リソース要素によって搬送されるビット数は変調方式に依存する。従って、UEが受信するリソースブロックが多いほど、また変調方式が高いほど、UEのデータレートは高くなる。

30

40

【0021】

[0029] LTEでは、eNBが、eNBにおける各セルについて1次同期信号（PSS：primary synchronization signal）と2次同期信号（SSS：secondary synchronization signal）を送り得る。1次同期信号および2次同期信号は、それぞれ、ノーマルサイクリックプレフィックス（CP）をもつ各無線フレームのサブフレーム0および5の各々内のシンボル期間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

50

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におけるシンボル期間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。

【0022】

[0030] eNBは、各サブフレームの第1のシンボル期間において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いくつか(M個)のシンボル期間を搬送し得、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、例えば、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個のシンボル期間において物理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。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において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がスケジュールされたUEのためのデータを搬送し得る。

【0023】

[0031] 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SSS、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、全てのUEにブロードキャスト方式でSSS、SSS、PBCH、PCFICH、およびPHICHを送り得、特定のUEにユニキャスト方法でPDCCHを送り得、また特定のUEにユニキャスト方法でPDSCHを送り得る。

【0024】

[0032] 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(RE)は、1つのシンボル期間において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。各シンボル期間において基準信号のために使用されない複数のリソース要素は、複数のリソース要素グループ(REG: resource element group)に配置され得る。各REGは1つのシンボル期間において4つのリソース要素を含み得る。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。例えば、PHICHのための3つのREGは、全てシンボル期間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、例えば、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、36、または72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。

【0025】

[0033] 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の様々な組合せを探索し得る。探索する組合せの数は、一般に、PDCCHに対して可能にされた組合せの数よりも少ない。eNBは、UEが探索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。

【0026】

[0034] 図4は、LTEにおけるULフレーム構造の一例を示す図400である。UL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

10

20

30

40

50

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。制御セクション内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、制御セクションに含まれない全てのリソースブロックを含み得る。ULフレーム構造は、単一のUEがデータセクション内の連続サブキャリアの全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。

【0027】

[0035] UEは、eNBに制御情報を送信するために、制御セクション内のリソースブロック410a、410bを割り当てられ得る。UEは、eNBにデータを送信するために、データセクション内のリソースブロック420a、420bをも割り当てられ得る。UEは、制御セクション内の割り当てられたリソースブロック上の物理UL制御チャンネル(PUCCCH: physical UL control channel)において制御情報を送信し得る。UEは、データセクション内の割り当てられたリソースブロック上の物理UL共有チャンネル(PUSCH: physical UL shared channel)において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。UL送信は、サブフレームの両方のスロットにわたり得、周波数上でホッピングし得る。

10

【0028】

[0036] 初期システムアクセスを行い、物理ランダムアクセスチャンネル(PRACH: physical random access channel)430においてUL同期を達成するために、リソースブロックのセットが使用され得る。PRACH430は、ランダムシーケンスを搬送し、いかなるULデータ/シグナリングも搬送することができない。各ランダムアクセスプリアンブルは、6つの連続するリソースブロックに対応する帯域幅を占有する。開始周波数はネットワークによって指定される。すなわち、ランダムアクセスプリアンブルの送信は、ある時間リソースおよび周波数リソースに制限される。周波数ホッピングはPRACHにはない。PRACH試みは単一のサブフレーム(1ms)においてまたは少数の連続サブフレームのシーケンスにおいて搬送され、UEはフレーム(10ms)ごとに単一のPRACH試みのみを行うことができる。

20

【0029】

[0037] 図5は、LTEにおけるユーザプレーンおよび制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図500である。UEおよびeNBのための無線プロトコルアーキテクチャは、レイヤ1、レイヤ2、およびレイヤ3の3つのレイヤで示される。レイヤ1(L1レイヤ)は最下位レイヤであり、様々な物理レイヤ信号処理機能を実装する。L1レイヤは本明細書で物理レイヤ506と呼ばれる。レイヤ2(L2レイヤ)508は、物理レイヤ506の上にあり、物理レイヤ506を介したUEとeNBとの間のリンクを担当する。

30

【0030】

[0038] ユーザプレーンでは、L2レイヤ508が、ネットワーク側のeNBにおいて終端される、媒体アクセス制御(MAC: media access control)サブレイヤ510と、無線リンク制御(RLC: radio link control)サブレイヤ512と、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)514サブレイヤとを含む。図示されていないが、UEは、ネットワーク側のPDNゲートウェイ118において終端されるネットワークレイヤ(例えば、IPレイヤ)と、接続の他端(例えば、ファアエンドUE、サーバなど)において終端されるアプリケーションレイヤとを含めてL2レイヤ508の上にいくつかの上位レイヤを有し得る。

40

【0031】

[0039] PDCPサブレイヤ514は、異なる無線ベアラと論理チャンネルとの間で多重化を行う。PDCPサブレイヤ514はまた、無線送信オーバーヘッドを低減するための上位レイヤデータパケットのヘッダ圧縮と、データパケットを暗号化することによるセキュリティと、UEに対するeNB間のハンドオーバーサポートとを与える。RLCサブレイヤ512は、上位レイヤデータパケットのセグメンテーションおよびリアセンブリと、消

50

失データパケットの再送信と、ハイブリッド自動再送要求（HARQ）による、順が狂った受信(out-of-order reception)を補正するためのデータパケットの並べ替えとを行う。MACサブレイヤ510は、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化を行う。MACサブレイヤ510はまた、1つのセル内の様々な無線リソース（例えば、リソースブロック）をUEの間で割り振ることを担当する。MACサブレイヤ510はまたHARQ動作を担当する。

【0032】

[0040] 制御プレーンでは、UEおよびeNBのための無線プロトコルアーキテクチャが、制御プレーンのためのヘッダ圧縮機能のないことを除いて、物理レイヤ506およびL2レイヤ508について実質的に同じである。制御プレーンはまた、レイヤ3（L3レイヤ）内に無線リソース制御（RRC）サブレイヤ516を含む。RRCサブレイヤ516は、無線リソース（すなわち、無線ベアラ）を取得することと、eNBとUEとの間のRRCシグナリングを使用して下位レイヤを構成することとを担当する。

10

【0033】

[0041] 図6は、アクセスネットワークにおいてUE650と通信しているeNB610のブロック図である。DLでは、コアネットワークからの上位レイヤパケットが、コントローラ/プロセッサ675に与えられる。コントローラ/プロセッサ675はL2レイヤの機能を実装する。DLでは、コントローラ/プロセッサ675が、様々な優先度メトリックに基づいて、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメンテーションおよび並べ替えと、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化と、UE650への無線リソース割り振りとを行う。コントローラ/プロセッサ675はまた、HARQ動作と、消失パケットの再送信と、UE650へのシグナリングとを担当する。

20

【0034】

[0042] 送信（TX）プロセッサ616は、L1レイヤ（すなわち、物理レイヤ）のための様々な信号処理機能を実装する。信号処理機能は、UE650における前方誤り訂正（FEC：forward error correction）と、様々な変調方式（例えば、2位相シフトキーイング（BPSK：binary phase-shift keying）、4位相シフトキーイング（QPSK：quadrature phase-shift keying）、M位相シフトキーイング（M-PSK：M-phase-shift keying）、多値直交振幅変調（M-QAM：M-quadrature amplitude modulation））に基づいた信号コンスタレーションへのマッピングとを可能にするために、コーディングとインターリーブとを含む。コーディングされ、変調されたシンボルは、次いで、並列ストリームに分割される。各ストリームは、次いで、時間領域OFDMシンボルストリームを搬送する物理チャネルを生成するために、OFDMサブキャリアにマッピングされ、時間領域および/または周波数領域において基準信号（例えば、パイロット）と多重化され、次いで逆高速フーリエ変換（IFFT：Inverse Fast Fourier Transform）を使用して互いに合成される。OFDMストリームは、複数の空間ストリームを生成するために空間的にプリコーディングされる。チャネル推定器674からのチャネル推定値は、コーディングおよび変調方式を決定するために、並びに空間処理のために使用され得る。チャネル推定値は、UE650によって送信される基準信号および/またはチャネル状態フィードバックから導出され得る。各空間ストリームは、次いで、別個の送信機618TXを介して異なるアンテナ620に与えられる。各送信機618TXは、送信のために該当の空間ストリームでRFキャリアを変調する。

30

40

【0035】

[0043] UE650において、各受信機654RXは、その該当のアンテナ652を通して信号を受信する。各受信機654RXは、RFキャリア上に変調された情報を復元し、受信機（RX）プロセッサ656に情報を与える。RXプロセッサ656はL1レイヤの様々な信号処理機能を実装する。RXプロセッサ656は、UE650に宛てられた任意の空間ストリームを復元するために、情報に対して空間処理を行う。複数の空間ストリームがUE650に宛てられた場合、それらはRXプロセッサ656によって単一のOFDMシンボルストリームに合成され得る。RXプロセッサ656は、次いで、高速フーリ

50

エ変換（FFT）を使用してOFDMシンボルストリームを時間領域から周波数領域に変換する。周波数領域信号はOFDM信号のサブキャリアごとに別々のOFDMシンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボルと、基準信号とは、eNB 610によって送信される、可能性が最も高い信号コンスタレーションポイントを決定することによって復元され、復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器658によって計算されるチャネル推定値に基づき得る。軟判定は、次いで、物理チャネル上でeNB 610によって最初に送信されたデータと制御信号とを復元するために復号され、デインターリーブされる。データおよび制御信号は、次いで、コントローラ/プロセッサ659に与えられる。

【0036】

[0044] コントローラ/プロセッサ659はL2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサは、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ660に関連付けられ得る。メモリ660はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、制御/プロセッサ659が、コアネットワークからの上位レイヤパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間での多重分離と、パケットリアセンブリと、復号と、ヘッダの復元と、制御信号処理とを行う。上位レイヤパケットは、次いで、L2レイヤの上の全てのプロトコルレイヤを表す、データシンク662に与えられる。また、様々な制御信号がL3処理のためにデータシンク662に与えられ得る。コントローラ/プロセッサ659はまた、HARQ動作をサポートするために肯定応答（ACK）および/または否定応答（NACK）プロトコルを使用する誤り検出を担当する。

【0037】

[0045] ULでは、データソース667が、コントローラ/プロセッサ659に上位レイヤパケットを与えるために使用される。データソース667はL2層の上の全てのプロトコル層を表す。eNB 610によるDL送信に関して説明した機能と同様に、コントローラ/プロセッサ659は、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメンテーションおよび並べ替えと、eNB 610による無線リソース割振りに基づく論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化とを行うことによって、ユーザプレーンおよび制御プレーンのためのL2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ659はまた、HARQ動作、消失パケットの再送信、およびeNB 610へのシグナリングを担当する。

【0038】

[0046] eNB 610によって送信される基準信号またはフィードバックからの、チャネル推定器658によって導出されるチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択することと、空間処理を可能にすることとを行うために、TXプロセッサ668によって使用され得る。TXプロセッサ668によって生成される空間ストリームは、別個の送信機654TXを介して異なるアンテナ652に与えられる。各送信機654TXは、送信のために該当の空間ストリームでRFキャリアを変調する。

【0039】

[0047] UL送信は、UE 650における受信機機能に関して説明した方法と同様の方法でeNB 610において処理される。各受信機618RXは、その該当のアンテナ620を通して信号を受信する。各受信機618RXは、RFキャリア上で変調された情報を復元し、RXプロセッサ670に情報を与える。RXプロセッサ670はL1レイヤを実装し得る。

【0040】

[0048] コントローラ/プロセッサ675はL2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ675は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ676に関連付けられ得る。メモリ676はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、制御/プロセッサ675が、UE 650からの上位レイヤパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間での多重分離と、パケットリアセンブリと、復号と、ヘッダの復元と、制御信号処理とを行う。コントローラ/プロセッサ675からの上位レイヤパケットはコアネットワークに与えられ得る。コントローラ/プロセッサ675はま

た、H A R Q 動作をサポートするために A C K および / または N A C K プロトコルを使用する誤り検出を担当する。

【 0 0 4 1 】

[0049] コントローラ / プロセッサ 6 7 5、6 5 9 は、それぞれ、e N B 6 1 0 における動作および U E 6 5 0 における動作を命じ得る。U E 6 5 0 におけるコントローラ / プロセッサ 6 5 9 並びに / あるいは他のプロセッサおよびモジュールは、動作、例えば、図 8 の動作 8 0 0、および / または、例えば、本明細書で説明する技法のための他のプロセスを行ったり命じたりし得る。U E 6 1 0 におけるコントローラ / プロセッサ 6 7 5 並びに / あるいは他のプロセッサおよびモジュールは、動作、例えば、図 7 の動作 7 0 0、および / または、例えば、本明細書で説明する技法のための他のプロセスを行ったり命じたりし得る。態様では、図 6 に示された構成要素のいずれかのうちの 1 つまたは複数が、例示的な動作 7 0 0、8 0 0 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行うために採用され得る。メモリ 6 7 6 および 6 6 0 は、それぞれ基地局 6 1 0 および U E 6 5 0 のためのデータおよびプログラムコードを記憶し得る。

L T E における適応アンテナ管理

[0050] 本開示のいくつかの態様によれば、異なるワイヤレスプロトコル、例えば、L T E および W i F i (登録商標) はデバイスにおいて同じ物理アンテナのサブセットを共有し得る。アンテナは同時に複数のプロトコルのために使用されないが、代わりに、デバイスは時間とともにプロトコル間でアンテナを切り替える。物理アンテナの切替えは比較的速い時間スケール上で、例えば、1 0 ~ 1 0 0 m s で行われ得る。これは L T E における一般的な R R C 再構成期間よりも速い。デバイスは、サブフレーム単位スケール上でアンテナを切り替え得るが、通常、それは約 1 0 ~ 1 0 0 m s (すなわち、L T E では 1 0 ~ 1 0 0 個のサブフレーム) ごとに 1 回アンテナを切り替える。いくつかのプロトコル、例えば、W i F i の分散媒体アクセス制御は、そのような比較的速い切替え時間を誘導する。プロトコル間の物理アンテナの切替えは適応アンテナ管理と呼ばれる。

【 0 0 4 2 】

[0051] 異なるプロトコルが同時にデバイス上でアクティブであり得る。これは、1 つのプロトコルのためにあるアンテナを使用すると同時に別のプロトコルのために他のアンテナを使用するデバイスによって可能である。例えば、4 つの物理アンテナをもつ U E は以下の構成間で切り替え得る。

【 0 0 4 3 】

【表 1】

構成	LTEのために使用されるアンテナ	WiFiのために使用されるアンテナ
1.	4	0
2.	2	2

【 0 0 4 4 】

[0052] 適応アンテナ管理はダウンリンク通信とアップリンク通信の両方に影響を及ぼす。適応アンテナ管理を行う U E からのチャネル状態情報 (C S I) フィードバックが、異なる構成またはモード間で切り替えることに関与するシステムトレードオフのインジケーション(indication)をネットワークに与えることが望ましい。

【 0 0 4 5 】

[0053] L T E における C S I フィードバックは、公開されている「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures」と題する 3 G P P T S 3 6 . 2 1 3 に記載されている。L T E における C S I フィードバックは以下の情報を備える。

【 0 0 4 6 】

【表 2】

ランクインジケータ (RI)	これは、UEによって示された好ましいプリコーディングランクである
プリコーディング 行列インジケータ (PMI)	これは、コードブック中の上記RI値に対応する好ましいPMIインデックスである。いくつかのアンテナ構成で、PMIはそれぞれ第1のPMIと第2のPMIとから構成され得る（例えば、デュアルコードブック構造が使用されるとき）
チャネル品質 インジケータ (CQI)	これは、ネットワーク側でのMCS選択をサポートするなどのために、上記RIおよびPMI情報を条件として、コードワードごとのチャネル品質をネットワークに通知する。CQI値は、TS36.213に従う次の制約「CQIインデックスに対応する変調方式とトランスポートブロックサイズの組合せをもち、CSI基準リソースと呼ばれるダウンリンク物理リソースブロックのグループを占有する単一のPDSCHトランスポートブロックが、0.1を超えないトランスポートブロック誤り確率で受信され得る」を満たさなければならない

10

20

【0047】

注：RI / PMI フィードバックが（例えば、TDDにおいて）構成されない場合、CQIのみが報告される。

30

【0048】

[0054] LTEは、周期的CSIフィードバックと非周期的CSIフィードバックとの2つのタイプのCSIフィードバックをサポートする。非周期フィードバックは、要求ごとに行われ、PDCCH上の許可を通してネットワークによってトリガされる。非周期フィードバックの報告はPUSCHを使用し、周期フィードバックはPUCCHを使用して報告され得る。従って、非周期フィードバックの報告は、PUSCHがPUCCHよりも大きいペイロードを搬送し得るので、より高いペイロード送信をサポートし得る。異なる性能 / オーバーヘッドトレードオフをターゲットにする様々な報告モードが定義されている。

40

【0049】

[0055] 周期フィードバックは、定期的にスケジュールされた間隔で行われる。様々な報告モードが仕様において定義されている（例えば、PUCCH1-1、PUCCH2-1など）。周期フィードバックは、半静的に構成された特定のタイムラインに続く（例えば、周期フィードバックはRRCSigナリングによって構成され得る）。周期フィードバック報告のペイロードはPUCCH上で搬送されるように意図されているので、周期フィードバック報告は非周期フィードバック報告と比較して限られたペイロードを有する。

【0050】

[0056] 特定の報告モードに応じて、PMIおよび / またはCQIは広帯域またはサブバンドベースで報告され得る。サブバンドベースで報告される場合、UEによって報告さ

50

れるCQIは、対応するサブバンドのみの上でチャネル状態を反映すべきである。

【0051】

[0057] ネットワークとUEの両方は、チャネルフィードバックと復調仮定とを整合(align)させるために、切替え(すなわち、適応アンテナ管理下でのアンテナの切替え)がいつ行われ得るかを知らなければならない。ダウンリンク送信のために、ネットワークとUEは両方とも、CSI報告仮定を整合させ、正しいPDSCH復調を可能にするために使用されている物理アンテナの数に気づいていなければならない。アップリンク送信のために、ネットワークとUEは両方とも、SSS送信をPUSCHスケジューリングと整合させるために使用されている物理アンテナの数に気づいていなければならない。

【0052】

[0058] 本開示のいくつかの態様によれば、適応アンテナ管理を行いながらUL動作を維持するために、デバイスは、ワイヤレスプロトコルのために使用される物理アンテナが時間とともに変化するとき、アンテナポート仮想化と電力制御とを管理するためのステップを取り得る。例えば、デバイスは、適応アンテナ管理の下でアンテナを切り替えるとき、LTEのためにもはや使用されないアンテナから、LTEのためにまだ使用されるアンテナに、アンテナポートを再マッピングし得る。

【0053】

[0059] 本開示のいくつかの態様によれば、デバイスは、アンテナ構成が変化させられ得るとき、別個のアンテナ仮説の下でコンカレントサウンディング基準信号(SSS)送信を管理し得る。例えば、デバイスは、各アンテナ構成を使用して送信されるSSSの異なるセットに基づいてチャネル状態を追跡し得る。

【0054】

[0060] 本開示のいくつかの態様によれば、デバイスおよびネットワークは、複数のアンテナ仮説下でのCSI報告と、「現在の」アンテナ仮説のみを使用するCSI報告の両方をサポートし得る。例えば、ネットワークは、デバイスによって使用される各アンテナ構成のための別個のCSI情報を維持し得、デバイスは、非周期CSI報告を送信するとき、複数のアンテナ仮説の下でCSIを報告し得、デバイスの周期CSI報告は、周期報告が送信されるとき、使用中のアンテナ仮説のためのCSIのみを含む。

【0055】

[0061] 本開示のいくつかの態様によれば、プロトコルによって使用される物理アンテナの数はそのプロトコルによる通信にとって利用可能なランクに直接影響を及ぼすので、デバイスおよびネットワークは適切なRIビット幅を決定しなければならない。例えば、4つのアンテナを装備したデバイスは、最高ランク4の通信をサポートすることができ、デバイスがサポートし得る最高4つの異なるランク(すなわち、ランク1、2、3、および4)を報告するために2ビットを必要とするが、2つのアンテナを装備したデバイスは、最高ランク2の通信をサポートすることができ、デバイスがサポートできる2つの異なるランクを報告するために1ビットのみを必要とする。

【0056】

[0062] 本開示のいくつかの態様によれば、切替えポイントの周期性、および/または切替えポイントとアンテナ仮説の実際の切替えとの間のオフセット(すなわち、タイミングオフセット)が明示的に定義される。例えば、切替えポイントの周期性およびオフセットは、通信規格によって明示的に定義されるか、またはサービングセルからのRRCSigナリングによって全ての被サービスUEのために構成され得る。

【0057】

[0063] 本開示のいくつかの態様によれば、UEは、UEが使用しているかまたは使用していることとなる選択されたアンテナ仮説のインジケーション(indication)をネットワークにシグナリングし得る。例えば、UEは、その選択されたアンテナ仮説をPUSCHにおける1つまたは複数のビットでシグナリングし得る。

【0058】

[0064] 本開示のいくつかの態様によれば、ネットワークは、どのアンテナ仮説を使用

10

20

30

40

50

すべきかを決定し、UEにシグナリングし得る。例えば、ネットワーク（例えば、サービングセル）は、2つのアンテナを使用するようにUEに命令する制御シグナリングを（例えば、PDCCHを介して）UEに送信し得る。

【0059】

[0065] 本開示のいくつかの態様によれば、DL動作のためのアンテナ仮説は、UL動作のためのアンテナ仮説を切り替えることの決定に続くように切り替えられるか、またはその逆も同様である。例えば、UEは、デバイスがUL動作のために2つのアンテナに切り替えていることをPUCCHにおいてシグナリングし得、UEのサービングセルは、次いで、2アンテナ仮説に基づいてUEに送信（すなわち、DL動作）し得る。

【0060】

[0066] 本開示のいくつかの態様によれば、デバイスのDLアンテナおよびULアンテナが別個である場合、それぞれDL動作およびUL動作のために異なるアンテナ仮説がサポートされ得る。例えば、デバイスは、UL動作のために2つのアンテナを有し、DL動作のために4つのアンテナを有し得、デバイスおよびネットワークは、2アンテナ仮説を使用してUL動作を行い、4アンテナ仮説を使用してDL動作を行い得る。

【0061】

[0067] 本開示のいくつかの態様によれば、デバイスは、複数のアンテナ仮説に関するCSIフィードバックを供給する。例えば、デバイスは、2アンテナ仮説に基づいて選択されたPMIおよびCQIと、4アンテナ仮説に基づいて選択された別のPMIおよびCQIとを含む非周期CSI報告を送り得、ネットワークは、PMIのセットとCQIのセットの両方を受信し、使用し得る。これは、特に、システム・トレードオフが必要とされるとき、ネットワークが、どのアンテナ仮説を使用すべきかに影響を及ぼすか、またはどのアンテナ仮説を使用すべきかを決定すべき場合に有用であり得、例えば、場合によってはキャリアアグリゲーション（CA）のために利用され得るアンテナが使用され得る場合、ネットワークは、どのアンテナ仮説がネットワークスループットなどを最大にするかを決定できる。

【0062】

[0068] 本開示のいくつかの態様によれば、UEにおけるダウンリンク送信のためのアンテナ仮説は、UEからの最近のCSI報告に基づいてネットワークによって推論され得る。例えば、4つのアンテナをもつUEが、2アンテナ仮説に基づいて周期CSI報告を送る場合、UEのサービングセル（すなわち、ネットワーク）は、2アンテナ仮説がUEへのDL送信のために使用されるべきであると推論する。ネットワークにアンテナ仮説を推論させることにより、CSIフィードバックがUE復調仮定にリンクされ得る。

【0063】

[0069] 本開示のいくつかの態様によれば、UE復調のためのアンテナ仮説は直近のCSI報告と整合される。例えば、サービングセルは、直近のCSI報告から推論されたアンテナ仮説に一致するために、その報告が周期であるのか非周期であるのかにかかわらず、UE復調のためのアンテナ仮説を切り替え得る。

【0064】

[0070] 本開示のいくつかの態様によれば、ネットワークは、周期CSIフィードバックのみから、UEにおいてDL送信のために使用されるアンテナ仮説を推論し得る。例えば、サービングセルは、非周期CSI報告を受信したときUE復調のためにアンテナ仮説を切り替えないが、直近の周期CSI報告から推論されたアンテナ仮説に一致するためにUE復調のためのアンテナ仮説を切り替え得る。

【0065】

[0071] 本開示のいくつかの態様によれば、ネットワークは、非周期CSIフィードバックのみから、UEにおいてDL送信のために使用されるアンテナ仮説を推論し得る。例えば、サービングセルは、周期CSI報告に回答してUE復調のためにアンテナ仮説を切り替えないが、直近の非周期CSI報告から推論されたアンテナ仮説に一致するためにUE復調のためのアンテナ仮説を切り替え得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 6 】

[0072] 本開示のいくつかの態様によれば、ネットワークは、周期 C S I フィードバックと非周期 C S I フィードバックの両方から、U E において D L 送信のために使用されるアンテナ仮説を推論し得る。例えば、サービングセルは、最近の C S I 報告のセットから推論された最も一般的に行われるアンテナ仮説に基づいて、U E 復調のためのアンテナ仮説を切り替え得る。

【 0 0 6 7 】

[0073] 本開示のいくつかの態様によれば、U E は、C S I 報告が行われるサブフレームにおいてのみ D L 復調のためのアンテナ仮説を変更し得る、すなわち、アンテナ仮説変化は C S I 報告に一致し得る。例えば、U E は、U E がいくつかのアンテナを L T E をサポートすることから W i F i をサポートすることに切り替えるべきであると決定し、次いで、アンテナを切り替える前に C S I を U E が報告するサブフレームまで待ち得る。

10

【 0 0 6 8 】

[0074] 本開示のいくつかの態様によれば、U E は、C S I 報告が行われるサブフレームのときに関係する時間に（例えば、予め定義された数のサブフレーム後に）のみ、D L 復調のためのアンテナ仮説を変更し得る、すなわち、アンテナ仮説変化のタイミングは C S I 報告タイミングに関係し得る。予め定義された数のサブフレームは、処理遅延を考慮するためのオフセットであり得る。例えば、U E は、D L 動作のためのアンテナを切り替える前に 3 つのサブフレームを待っている間に、C S I を報告し、U L 動作のためのアンテナを直ちに變更し（すなわち、L T E U L のためにより少数のアンテナを使用することを開始し、W i F i U L のためにより多くのアンテナを使用することを開始し）得る。

20

【 0 0 6 9 】

[0075] D L 復調のためのアンテナ仮説の変化が周期 C S I 報告にリンクされる本開示のいくつかの態様によれば、アンテナ仮説は、C S I の特定の部分（例えば R I 、 P M I 、または C Q I ）が報告されるときにのみサブフレームにおいて変化し得る。例えば、D L アンテナ仮説は、R I が報告されるサブフレームにおいてのみ変化し得る。

【 0 0 7 0 】

[0076] 本開示のいくつかの態様によれば、アップリンク送信のための切替えポイントは、U E が S R S を送信するときのみ生じ、すなわち、U L アンテナ仮説変化は S R S 送信に一致し得、さもなければ、アップリンク送信アンテナ構成の変化は可能にされない。例えば、U E は、U L 動作のためのアンテナの数が変更されるべきであると決定するが、切替えを行う前に S R S を U E が送信するサブフレームまで待ち得る。本開示のいくつかの態様によれば、S R S 送信と P U S C H 復調との間のリンケージが定義され、維持される。例えば、切替えポイント（すなわち、切り替える決定が行われ得る時間）は、U E が S R S を送信する各サブフレームにおいて生じ得、U E およびネットワークは、設定された数のサブフレーム後に S R S 送信に基づいて U L アンテナ仮説（および P U S C H 復調）を変更し得る。

30

【 0 0 7 1 】

[0077] 図 7 は、本開示のいくつかの態様による、アンテナ構成間で切り替えるときに U E によって行われ得る例示的な動作 7 0 0 を示す。

40

【 0 0 7 2 】

[0078] 動作 7 0 0 は、7 0 2 において、U E が U L 通信または D L 通信のうちの少なくとも 1 つのための異なるアンテナ構成間で切り替えるための切替えポイントを決定することによって開始し得る。7 0 4 において、U E は、決定に基づいて、C S I フィードバックまたは U L 基準信号のうちの少なくとも 1 つを送信するためのパラメータ（例えば、使用すべき物理アンテナの数）を調整する。

【 0 0 7 3 】

[0079] 図 8 は、本開示のいくつかの態様による、そのアンテナ構成を切り替えた U E と通信するときに B S によって行われる例示的な動作 8 0 0 を示す。動作 8 0 0 は、U E 側動作 7 0 0 を補足する B S 側動作と見なされ得る。

50

【 0 0 7 4 】

[0080] 動作 8 0 0 は、8 0 2 において、U E が U L 通信または D L 通信のうちの少なくとも 1 つのための異なるアンテナ構成間で切り替えるための切替えポイントを決することによって開始し得る。8 0 4 において、B S は、決定に基づいて C S I フィードバックまたは U L 基準信号のうちの少なくとも 1 つを処理するためのパラメータ（例えば、送信 U E のためのアンテナ仮定）を調整する。

【 0 0 7 5 】

[0081] 図 9 は、S R S 送信 9 0 2、切替えポイント 9 0 4、切替えポイントとアンテナ仮説切替えとの間のオフセット 9 0 6、および特定のアンテナ仮説の使用の期間 9 0 8 を示すタイムライン 9 0 0 を示す。本開示のいくつかの態様によれば、図示のように、S R S は N 個のサブフレーム期間で送信される。各 S R S 送信は切替えポイントを定義する。各 S R S が送信された後、処理遅延を可能にするために、L 個のサブフレームの追加のオフセットが使用される。L 個のサブフレームのオフセットの満了後、デバイスはアンテナ仮説を切り替え得る。図 9 に示されているように、デバイスは、送信される各 S R S のために 1 回アンテナ仮説を切り替え得る（しかし、切り替える必要はない）。

【 0 0 7 6 】

[0082] 本開示のいくつかの態様によれば、P U S C H 復調と周期 S R S および非周期 S R S の両方との間でリンケージが定義され得る。例えば、切替えポイントは、周期であるのか非周期であるのかにかかわらず、各 S R S 送信とともに生じ得、P U S C H 復調は、各 S R S 送信に関連するアンテナ仮説に基づいて変化し得る。S R S 送信と P U S C H 復調との間で定義されたリンケージにより、ネットワークにおける P U S C H スケジューリングおよびプリコード選択は、L 個のサブフレームの追加のオフセットを受ける、最新の S R S 送信のアンテナ仮説に一致し得る。最新の S R S との P U S C H のリンケージはアンテナ仮説の明示的シグナリングを回避し得る。このリンケージは、P U S C H / S R S が整合させられることを保証するネットワークトランスペアレント手法(network transparent way)である。

【 0 0 7 7 】

[0083] 本開示のいくつかの態様によれば、P U S C H 復調と周期 S R S のみとの間でリンクが定義され得る。例えば、U E は、直近の周期 S R S を送信する際に使用されたいくつかのアンテナを使用して P U S C H を送信し得、ネットワークは、直近の周期 S R S を送信する際に U E によって使用されたアンテナの数と同じアンテナの数であるアンテナ仮定に基づいて P U S C H を復号し得る。

【 0 0 7 8 】

[0084] 本開示のいくつかの態様によれば、P U S C H 復調と非周期 S R S のみとの間でリンクが定義され得る。例えば、U E は、直近の非周期 S R S を送信する際に使用されたいくつかのアンテナを使用して P U S C H を送信し得、ネットワークは、直近の非周期 S R S を送信する際に U E によって使用されたアンテナの数と同じアンテナの数であるアンテナ仮定に基づいて P U S C H を復号し得る。

【 0 0 7 9 】

[0085] 本開示のいくつかの態様によれば、U E は、1 つまたは複数のアンテナ仮説のうちのいずれが P U S C H スケジューリングのためにアクティブと仮定されるべきであることを示す。例えば、U E は、周期 S R S に関連するアンテナ仮説が仮定されるべきであり、非周期 S R S に関連する仮説が仮定されるべきでないことを P U S C H において示し得る。

【 0 0 8 0 】

[0086] 本開示のいくつかの態様によれば、ネットワークは、1 つまたは複数のアンテナ仮説のうちのいずれが P U S C H スケジューリングのためにアクティブと仮定されるべきであることをシグナリングする。例えば、ネットワークは、周期 S R S に関連するアンテナ仮説が仮定されるべきであり、非周期 S R S に関連する仮説が仮定されるべきでないことを、U E に送信された P D C C H において示し得る。

【 0 0 8 1 】

[0087] 本開示のいくつかの態様によれば、デバイスのアンテナポート（ＡＰ）構成は、最も大きいサポートされたアンテナ仮説に基づき得、例えば、４つのＴＸアンテナおよび２つのＴＸアンテナがデバイスによってサポートされる場合、デバイスは４つのアップリンクアンテナポートを構成する。

【 0 0 8 2 】

[0088] 本開示のいくつかの態様によれば、デバイスは、最大数よりも少ない数の物理アンテナが使用されるときに使用すべきアンテナポート仮想化（すなわち、構成）を予め定義している。デバイスは、信号を基地局に送信するための複数の予め定義された仮想化のうちの１つを選択し得る。例えば、アンテナポート仮想化は、仕様において定義され、デバイスの不揮発性メモリに記憶され得る。

10

【 0 0 8 3 】

[0089] 本開示のいくつかの態様によれば、デバイスは以下の例示的なアンテナポート仮想化を使用し得る。最大４つのＴＸアンテナがサポートされるとき、２ＴＸアンテナ仮説は以下のように仮想化されることになる。

【 0 0 8 4 】

【表 3】

アンテナポート	関連する物理アンテナ
AP-40	第1の物理アンテナ
AP-41	第2の物理アンテナ
AP-42	第1の物理アンテナ
AP-43	第2の物理アンテナ

20

【 0 0 8 5 】

[0090] 本開示のいくつかの態様によれば、デバイスは、２つのアンテナポートを使用するのを控え得る（すなわち、送信はそれらのアンテナポートを使用しない）。デバイスは以下の例示的な仮想化を使用し得る。

30

【 0 0 8 6 】

【表 4】

アンテナポート	関連する物理アンテナ
AP-40	第1の物理アンテナ
AP-41	第2の物理アンテナ
AP-42	無関連付けおよび無送信
AP-43	無関連付けおよび無送信

40

【 0 0 8 7 】

[0091] 本開示のいくつかの態様によれば、アンテナ仮想化は様々な数のアンテナポートに対して同様に行われ得る。例えば、最大２つのＴＸアンテナをもつデバイスが１つの

50

T X アンテナに切り替える場合。

【 0 0 8 8 】

【 表 5 】

アンテナポート	関連する物理アンテナ
AP-40	第1の物理アンテナ;
AP-41	第1の物理アンテナ、またはデバイスは AP-41を使用するのを控え得る (無送信および無関連付け)

10

【 0 0 8 9 】

[0092] 予め定義されたアンテナ仮想化は、いくつかの態様では、それが、どのアンテナ仮想化が使用されるかを、例えば、S R S に基づいてネットワークが検出することを可能にするので有益であり得る。例えば、ネットワークが、S R S を受信し、A P 4 0 および 4 1 がそれぞれ A P 4 2 および 4 3 と高度に相関すると決定したとき、ネットワークは、2 T X アンテナ仮想化が使用されたと推論し得る。本開示のいくつかの態様によれば、ネットワークはまた、そのデバイスとの通信のために使用され得る最大ランクを推論し得る。例えば、ネットワークが、U E から S R S を受信し、A P 4 0 および 4 1 がそれぞれ A P 4 2 および 4 3 と高度に相関すると決定したとき、ネットワークは、U E が最大ランク 2 の通信をサポートできると推論し得る。

20

【 0 0 9 0 】

[0093] 対照的に、上述の A P 組合せが高度に相関しない場合、ネットワークは、4 T X アンテナ事例が適用されると推論し得る。

【 0 0 9 1 】

[0094] 本開示のいくつかの態様によれば、アンテナ仮想化は、同じアンテナ仮想化に関連する S R S 送信と P U S C H 送信との間でそのまま維持される。例えば、デバイスは、第 1 の物理アンテナにマッピングされたアンテナポート 4 0 および 4 2 と、第 2 の物理アンテナにマッピングされたアンテナポート 4 1 および 4 3 とをもつ 2 つのアンテナを使用して S R S を送信し、2 つのアンテナを使用して送信される P U S C H のために同じマッピングを使用し得る（およびネットワークは、同じ仮想化を使用して信号を復号する）。

30

【 0 0 9 2 】

[0095] 本開示のいくつかの態様によれば、電力レベルは、同じ物理アンテナにマッピングされたアンテナポートについて低減され得る。例えば、A P 4 0 / 4 2 および 4 1 / 4 3 のための電力レベルは、2 つの A P が同じ物理アンテナにマッピングされた場合、低減され得る。

【 0 0 9 3 】

[0096] 本開示のいくつかの態様によれば、アップリンク M I M O 送信ランクは、S R S と P U S C H との間のリンクをサポートすることによって暗黙的に適応させられる。最大数よりも少ない数の A P が使用される場合、ネットワークはアンテナのサブセット間の高相関の結果としてランク欠如を検出する。例えば、ネットワークが、アンテナポート間の高相関を検出し、低減された数のアンテナを使用して U E が送信したと推論した場合、ネットワークは、U E からの送信を復号する際に使用される M I M O ランクを低減し得る。

40

【 0 0 9 4 】

[0097] 本開示のいくつかの態様によれば、ネットワークは、デバイスによって使用中の対応するアンテナ仮想化に関連する物理アンテナの数を超える送信ランクをスケジュール

50

しない。例えば、ネットワークが、UEが2つの物理アンテナを使用していると推論した場合、ネットワークはUEとの間でランク2またはランク1の送信のみをスケジュールする。

【0095】

[0098] 本開示のいくつかの態様によれば、ネットワークが、それにもかかわらず、デバイスによって使用中の対応するアンテナ仮説に関連する物理アンテナの数を超える送信ランクをシグナリングする場合、UEは、それにもかかわらず、eNB（すなわち、ネットワーク）シグナリングに従い、アンテナ仮想化方式に一致したままであり得る。例えば、UEが、2つの物理アンテナのみを使用しており、ネットワークによるランク4のUL送信のためにスケジュールされた場合、UEは、割り当てられた時間周波数リソースと、4つのアンテナポートおよび2つの物理アンテナのために定義されたアンテナポート仮想化方式とを使用するランク2のUL送信を使用して送信し得る。

10

【0096】

[0099] 本開示のいくつかの態様によれば、複数のアンテナ仮説下でのeNBにおけるコンカレントCSI推定を可能にするために、複数のSRSS構成が定義され得る。これは、ネットワークが、アンテナ切替えを決定するのを助け、UL性能が少なくとも部分的にこの選択を決定する場合、有益であり得る。例えば、2アンテナSRSS構成および4SRSSアンテナ構成が定義され得、UEは、両方の構成を使用してSRSSを送信し、eNBが両方の仮説のためのCSIを決定することが可能になり得る。

【0097】

20

[0100] DL復調のためのアンテナ仮説の変化が非周期CSI報告のみにリンクされる本開示のいくつかの態様によれば、周期CSI報告は慎重なアンテナ仮説（例えば、最小数のRXアンテナを必要とする仮説）の下で行われ得る。慎重なアンテナ仮説の下で周期報告を行うことは、CSIが、常に、UEをスケジュールするために利用可能であることを保証する。例えば、UEは4つのアンテナを有し得、2つが常にLTEのために使用され、2つがLTEとWi-Fiとの間で切り替えることを可能にされる。この例では、UEが常に2アンテナ仮説を用いて周期CSI報告を行い、従って、ネットワークがUEへのDL送信をスケジュールする場合、ネットワークは、2アンテナ仮説に基づいてそれをスケジュールし、UEは、常に、DL送信を受信するために（UEは、常に、LTE送信を受信するために2つのアンテナを使用するので）利用可能な2つのアンテナを有する。

30

【0098】

[0101] 本開示のいくつかの態様によれば、非周期CSI報告は、UEにおいて現在アクティブなアンテナ仮説を反映し得る（例えば、2つのRXアンテナ対4つのRXアンテナの切替え）。これらの態様では、ネットワークが非周期CSI報告を受信したとき、ネットワークが現在のアンテナ仮説を暗黙的に通知される。

【0099】

[0102] 本開示のいくつかの態様によれば、ネットワークは、より最近の非周期CSI報告が別様に示すまでアンテナ仮説が有効なままであると仮定し得る。

【0100】

[0103] 本開示のいくつかの態様によれば、ネットワークは、一定数のサブフレームが過ぎる（例えば、ネットワークが長時間別の非周期CSI報告をトリガしない場合に備えて予め定義された満了）までアンテナ仮説が有効なままであると仮定し得る。例えば、UEは、4アンテナ仮説に基づいて非周期CSI報告を送信し得、ネットワークは、最高10個のサブフレームの間4アンテナ仮説に基づいてUEに送信し得るが、10個のサブフレームの後のネットワークからUEへの送信は、2アンテナ仮説に基づいて送信される。

40

【0101】

[0104] 本開示のいくつかの態様によれば、複数のアンテナ仮説下でのCSIフィードバックがサポートされ得る。例えば、UEは、2アンテナ仮説に基づいて選択されたPMIおよびCQIと、4アンテナ仮説に基づいて選択された別のPMIおよびCQIとを含む非周期CSI報告を送り得る。これは、ネットワークがアンテナ仮説の選択に影響を及

50

ばすかまたはその選択を決定する場合に有益であり得る。

【0102】

[0105] 本開示のいくつかの態様によれば、1つまたは複数のアンテナ仮説のうちのいずれがC S Iを導出する際に仮定されたかを示すインジケータが、既存のC S Iフィードバックペイロードに追加され得る。例えば、ビットがC S Iフィードバックペイロード内に含まれ得、ここにおいて、C S Iがそれぞれアンテナの最小数または最大数に基づく場合、ビットは0または1に設定される。C S Iを導出する際に使用されたアンテナ仮説をネットワークに通知するためのインジケータを含むことにより、ネットワークは各アンテナ仮説のために別々に平均化を行うことが可能になり得る。

【0103】

[0106] 本開示のいくつかの態様によれば、複数のアンテナ仮説のフィードバックが同じC S I報告に組み合わせられ得る。これは、現在アクティブなアンテナ仮説と、より少ない数のアンテナを利用する他の仮説とに対してのみ実現可能であり得る。例えば、UEが現在4つのR Xアンテナを使用する場合、UEは4アンテナベースの報告と2アンテナベースの報告の両方を生成し得る。逆に、UEが現在2つのR Xアンテナのみをサポートする場合、それは、例えば、他のアンテナの利用可能性の欠如により、2アンテナベースの報告のみを与え得る。

【0104】

[0107] 本開示のいくつかの態様によれば、アンテナ切替えを行わないデバイスでは、C S I報告のR Iビット幅が、e N Bアンテナ構成とUE受信アンテナの数の両方に依存する最大サポート可能ランクに基づいて決定される。

【0105】

[0108] 本開示のいくつかの態様によれば、アンテナ切替えを行うデバイスのためのC S I報告のR Iビット幅は、サポートされたアンテナ仮説にわたるレイヤの最大サポート可能数に基づいて定義される。例えば、デバイスが、4つのアンテナを有するが、LTEのために2つのアンテナのみを使用している場合、2つのアンテナは2つのレイヤのみをサポートできるので、R Iビット幅は2つのレイヤに基づく(すなわち、1ビットのみが必要とされる)。

【0106】

[0109] 本開示のいくつかの態様によれば、R Iビット幅は周期フィードバックおよび非周期フィードバックのために別々に決定される。例えば、4つのアンテナをもつUEが4アンテナ仮説に基づいて非周期C S I報告を行う場合、R Iビット幅は、4アンテナ仮説によってサポートされる4つのレイヤに基づいて、2ビットであり得る。2アンテナ仮説に基づいて周期C S I報告を行う同じUEは、周期C S I報告において1ビットのR Iビット幅を使用することになる。

【0107】

[0110] 本開示のいくつかの態様によれば、C S IフィードバックおよびUE能力インジケーション(indication)のために、最小数の利用可能なアンテナが使用され得る。例えば、LTEのために少なくとも2つのアンテナを常に使用する4つのアンテナをもつUEは、UEのC S I報告の全てを2アンテナ仮説に基づかせ得る。最小数の利用可能なアンテナをC S IフィードバックおよびUE能力インジケーションのために使用することは、複数のアンテナがUEにおいて利用可能であることをネットワークに対して完全に透過的にし得る。復調については、優れた復号性能を達成するために追加のアンテナが使用され得る。ネットワークによるリンク適応はC S Iフィードバックに基づくので、これらの態様では、リンク適応利得、またはUEアンテナの最小数に関連するランクよりも高いランクに対するサポートがない。これは、ネットワークに対して完全に透過的であるという利益を有し得、ネットワークは、いくつかのUEアンテナが現在利用可能であるかをP D S C H送信のために知る必要がない。

【0108】

[0111] 本開示のいくつかの態様によれば、デバイスは、C S Iフィードバックおよび

10

20

30

40

50

UE能力インジケーションのために使用されないアンテナからの信号、またはセル探索、PBCH復号、データ干渉消去(IC)のためのブラインド検出、PBCH、SIB1などの近隣セルの情報を収集することのためのアンテナ信号のサブセットを使用し得る。

【0109】

[0112] 開示したプロセスにおけるステップの特定の順序または階層は、例示的な手法の一例であることを理解されたい。設計上の選好に基づいて、プロセスにおけるステップの特定の順序または階層は並べ替えられ得ることを理解されたい。さらに、いくつかのステップは組み合わせられるかまたは省略され得る。添付の方法クレームは、様々なステップの要素を例示的な順序で提示したものであり、提示された特定の順序または階層に限定されるものでない。

10

【0110】

[0113] 本明細書で使用する、項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」を指す句は、単一のメンバーを含む、それらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a-b、a-c、b-c、およびa-b-cを包含するものとする。

【0111】

[0114] 以上の説明は、当業者が本明細書で説明した様々な態様を実施できるようにするために提供したものである。これらの態様に対する様々な変更は当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義した一般原理は他の態様に適用され得る。従って、特許請求の範囲は、本明細書に示された態様に限定されるものでなく、特許請求の言い回しに矛盾しない全範囲を与えられるべきであり、単数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」を意味するものでなく、「1つまたは複数の」を意味するものである。別段に明記されていない限り、「いくつかの」という用語は1つまたは複数のを指す。当業者に知られている、または後で知られることになる、本開示全体にわたって説明した様々な態様の要素の全ての構造的および機能的均等物は、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されるものとする。さらに、本明細書で開示したいかなることも、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に具陳されているかどうかにかかわらず、公に供するものでない。いかなるクレーム要素も、その要素が「ための手段」という句を使用して明示的に具陳されていない限り、ミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきでない。

20

30

【図 1】

図 1

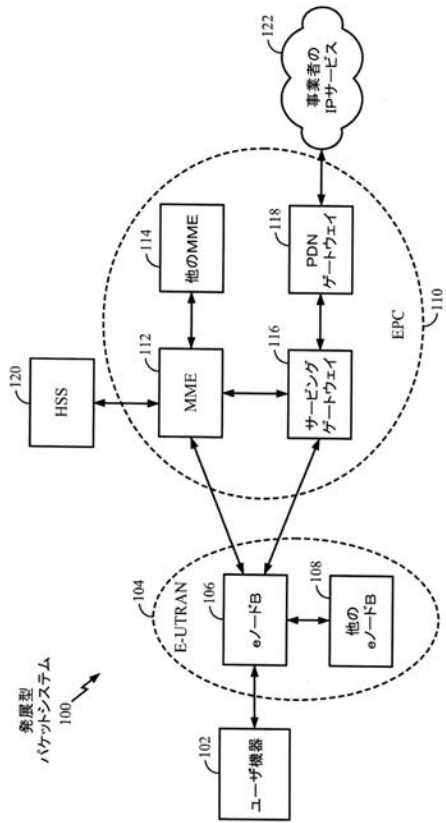


FIG. 1

【図 2】

図 2

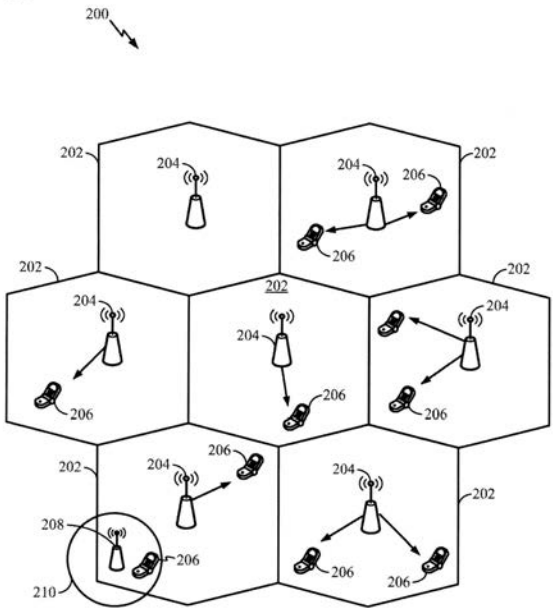


FIG. 2

【図 3】

図 3

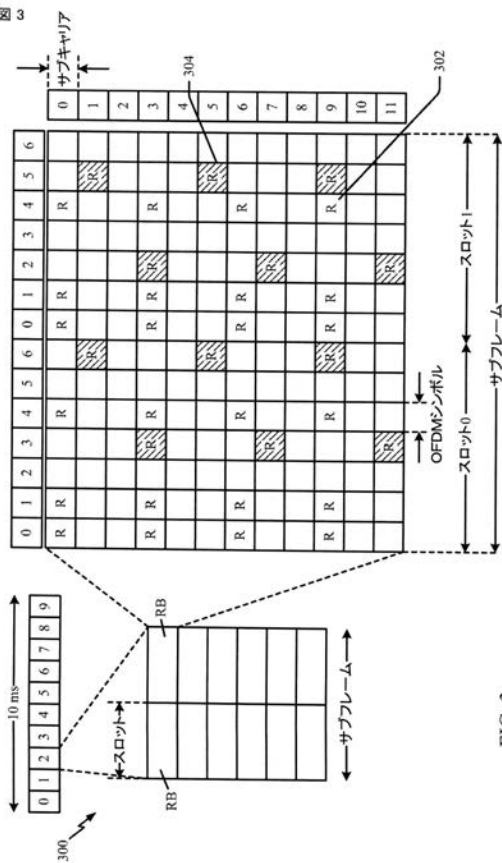


FIG. 3

【図 4】

図 4

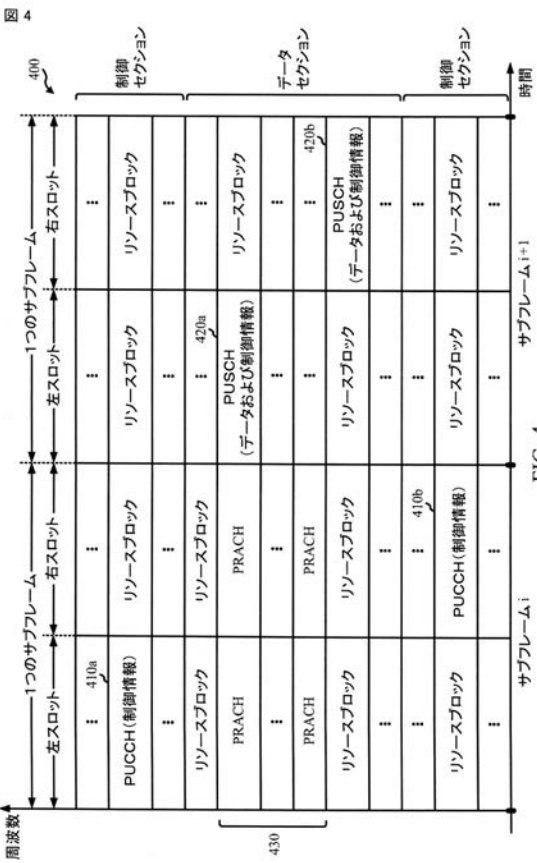


FIG. 4

【図 5】

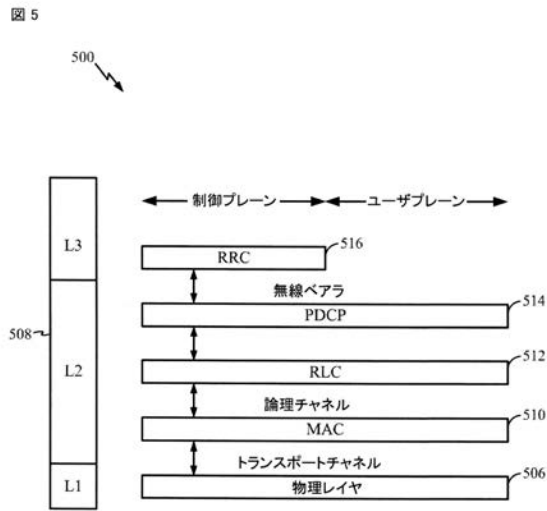


FIG. 5

【図 6】

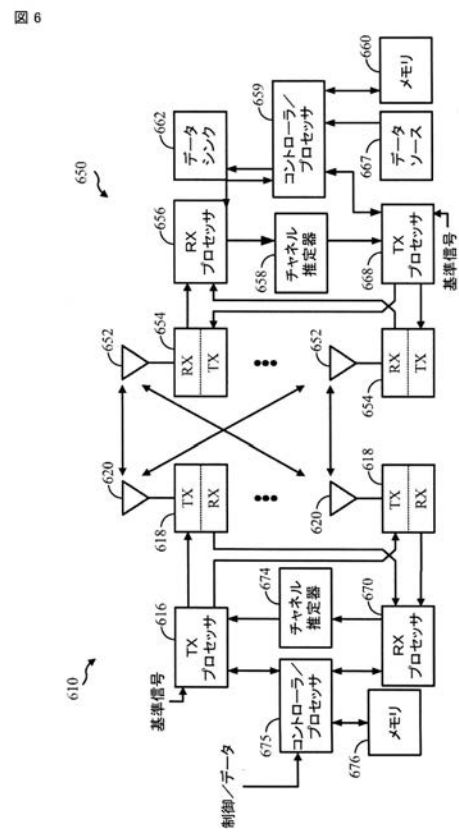


FIG. 6

【図 7】

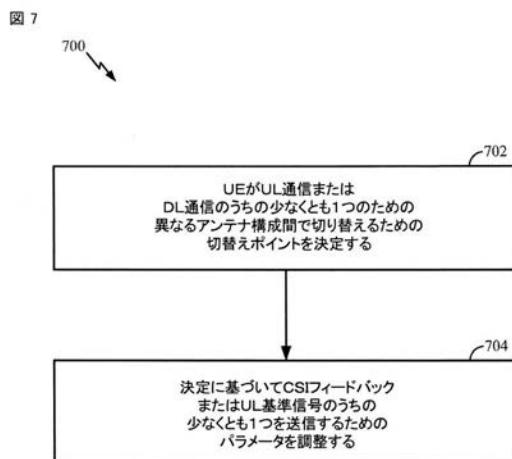


FIG. 7

【図 8】

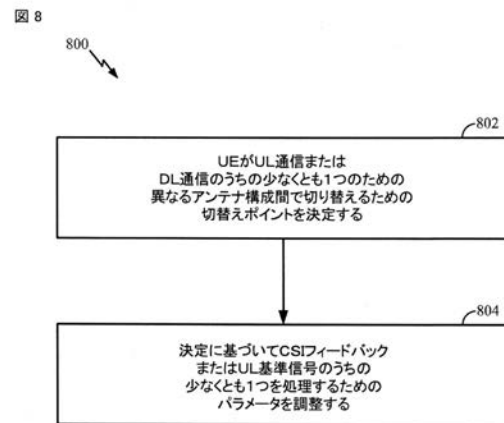


FIG. 8

【図 9】

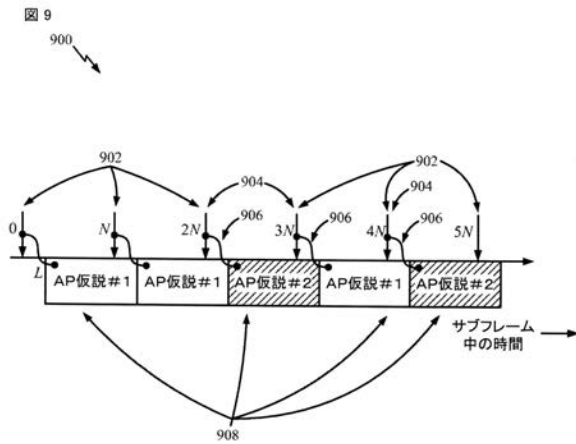


FIG. 9

【手続補正書】

【提出日】平成29年9月12日(2017.9.12)

【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】

ユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための方法であって、

前記UEがアップリンク通信またはダウンリンク通信のうちの少なくとも1つのための異なるアンテナ構成間で切り替えるための切替えポイントを、前記UEが決定することと、ここにおいて、前記決定することは、チャネル状態情報（CSI）フィードバックを送信することまたはアップリンク基準信号を送信することのうちの少なくとも1つの各送信タイミングに基づいて前記切替えポイントを導出することを備える、

前記UEが、前記決定に基づいてチャネル状態情報（CSI）フィードバックまたはアップリンク基準信号のうちの少なくとも1つを送信するためのパラメータを調整することと

を備える、方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0111

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0111】

[0114] 以上の説明は、当業者が本明細書で説明した様々な態様を実施できるようにするために提供したものである。これらの態様に対する様々な変更は当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義した一般原理は他の態様に適用され得る。従って、特許請求の範囲は、本明細書に示された態様に限定されるものでなく、特許請求の言い回しに矛盾しない全範囲を与えられるべきであり、単数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」を意味するものでなく、「1つまたは複数の」を意味するものである。別段に明記されていない限り、「いくつかの」という用語は1つまたは複数のを指す。当業者に知られている、または後で知られることになる、本開示全体にわたって説明した様々な態様の要素の全ての構造的および機能的均等物は、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されるものとする。さらに、本明細書で開示したいかなることも、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に具陳されているかどうかにかかわらず、公に供するものでない。いかなるクレーム要素も、その要素が「ための手段」という句を使用して明示的に具陳されていない限り、ミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきでない。

以下に、本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1]

ユーザ機器 (U E) によるワイヤレス通信のための方法であって、

前記 U E がアップリンク通信またはダウンリンク通信のうちの少なくとも1つのための異なるアンテナ構成間で切り替えるための切替えポイントを決することと、

前記決定に基づいてチャネル状態情報 (C S I) フィードバックまたはアップリンク基準信号のうちの少なくとも1つを送信するためのパラメータを調整することとを備える、方法。

[C 2]

前記切替えポイントを決することは、

前記 C S I フィードバックを送信することまたはアップリンク基準信号を送信することのうちの少なくとも1つのタイミングに基づいて切替えポイントを導出すること
を備える、C 1 に記載の方法。

[C 3]

ダウンリンクアンテナ構成間で切り替えるための切替えポイントは、前記 U E が C S I フィードバックを送信するときと一致する、
C 2 に記載の方法。

[C 4]

ダウンリンクアンテナ構成間で切り替えるための切替えポイントは、前記 U E がアップリンク基準信号を送信するときと一致する、
C 2 に記載の方法。

[C 5]

前記切替えポイントを決することは、

定義された周期性またはオフセットのうちの少なくとも1つに基づいて切替えポイントを決することを備える、C 1 に記載の方法。

[C 6]

切替えポイントの後に使用すべきアンテナ構成を選択することと、

前記選択されたアンテナ構成のインジケーションを与えることと
をさらに備える、C 5 に記載の方法。

[C 7]

切替えポイントの後に使用すべきアンテナ構成のインジケーションを受信すること
をさらに備える、C 5 に記載の方法。

[C 8]

複数のアンテナ構成のために C S I フィードバックを与えること
をさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 9]

前記複数のアンテナ構成のために与えられた前記 C S I フィードバックに少なくとも部分的に基づいて選択されたアンテナ構成のインジケーションを受信すること
をさらに備える、C 8 に記載の方法。

[C 1 0]

前記 U E は、アップリンク送信のために利用可能な物理アンテナの数に基づいて複数のアップリンクアンテナ構成で構成される、
C 1 に記載の方法。

[C 1 1]

選択されたアップリンクアンテナ構成上でアップリンク基準信号を送信すること
をさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 2]

前記 U E は、直近の送信された C S I フィードバックに対応するダウンリンク送信を処理するためのダウンリンクアンテナ構成を利用するように構成される、
C 1 に記載の方法。

[C 1 3]

アンテナ構成にわたるレイヤの最大サポート可能数に基づいてランクインジケーション (R I) ビット幅を決定すること
をさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 4]

周期フィードバックおよび非周期フィードバックのために別々にランクインジケーション (R I) ビット幅を決定すること
をさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 5]

基地局 (B S) 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) がアップリンク通信またはダウンリンク通信のうちの少なくとも 1 つのための異なるアンテナ構成間で切り替えるための切替えポイントを決
定することと、
前記決定に基づいてチャネル状態情報 (C S I) フィードバックまたはアップリンク基準信号のうちの少なくとも 1 つを処理するために使用されるパラメータを調整することと
を備える、方法。

[C 1 6]

前記切替えポイントを決
定することは、
前記 U E が前記 C S I フィードバックを送信することまたは前記 U E がアップリンク基準信号を送信することのうちの少なくとも 1 つのタイミングに基づいて切替えポイント
を導出することを備える、C 1 5 に記載の方法。

[C 1 7]

ダウンリンクアンテナ構成間で切り替えるための切替えポイントは、前記 U E が C S I
フィードバックを送信するときと一致する、
C 1 6 に記載の方法。

[C 1 8]

ダウンリンクアンテナ構成間で切り替えるための切替えポイントは、前記 U E がアップ
リンク基準信号を送信するときと一致する、
C 1 6 に記載の方法。

[C 1 9]

前記切替えポイントを決
定することは、
定義された周期性またはオフセットのうちの少なくとも 1 つに基づいて切替えポイント
を決定することを備える、
C 1 5 に記載の方法。

[C 2 0]

切替えポイントの後に使用すべきアンテナ構成を選択することと、
前記選択されたアンテナ構成のインジケーションを前記 U E にシグナリングすることと

をさらに備える、C 1 9 に記載の方法。

[C 2 1]

切替えポイントの後に使用中のアンテナ構成のインジケーションを受信すること
をさらに備える、C 1 9 に記載の方法。

[C 2 2]

複数のアンテナ構成のためにC S Iフィードバックを受信すること
をさらに備える、C 1 5 に記載の方法。

[C 2 3]

前記複数のアンテナ構成のために与えられた前記C S Iフィードバックに少なくとも部分的に基づいて選択されたアンテナ構成のインジケーションを送信すること
をさらに備える、C 2 2 に記載の方法。

[C 2 4]

前記U Eは、アップリンク送信のために利用可能な物理アンテナの数に基づいて複数のアップリンクアンテナ構成で構成される、
C 1 5 に記載の方法。

[C 2 5]

選択されたアップリンクアンテナ構成上でアップリンク基準信号を受信すること
をさらに備える、C 1 5 に記載の方法。

[C 2 6]

前記U Eは、直近の送信されたC S Iフィードバックに対応するダウンリンク送信を処理するためのダウンリンクアンテナ構成を利用するように構成される、
C 1 5 に記載の方法。

[C 2 7]

アンテナ構成にわたるレイヤの最大サポート可能数に基づいてランクインジケーション(R I)ビット幅を決定すること
をさらに備える、C 1 5 に記載の方法。

[C 2 8]

周期フィードバックおよび非周期フィードバックのために別々にランクインジケーション(R I)ビット幅を決定すること
をさらに備える、C 1 5 に記載の方法。

[C 2 9]

ユーザ機器(U E)によるワイヤレス通信のための装置であって、
前記U Eはアップリンク通信またはダウンリンク通信のうちの少なくとも1つのための異なるアンテナ構成間で切り替えるための切替えポイントを決することと、前記決定に基づいてチャンネル状態情報(C S I)フィードバックまたはアップリンク基準信号のうちの少なくとも1つを送信するためのパラメータを調整することとを行うように構成される少なくとも1つのプロセッサと、
前記少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリと
を備える、装置。

[C 3 0]

基地局(B S)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(U E)はアップリンク通信またはダウンリンク通信のうちの少なくとも1つのための異なるアンテナ構成間で切り替えるための切替えポイントを決することと、前記決定に基づいてチャンネル状態情報(C S I)フィードバックまたはアップリンク基準信号のうちの少なくとも1つを処理するために使用されるパラメータを調整することとを行うように構成される少なくとも1つのプロセッサと、
前記少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリと
を備える、装置。

フロントページの続き

- (72)発明者 ステファン・ガイアホファー
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 ワンシ・チェン
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 ピーター・ガール
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 ハオ・シュ
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 シャオシャ・ジャン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
ライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 アショク・マントラバディ
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 タオ・ルオ
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 AA11 DD25 DD43 EE02 EE10 KK03

【外国語明細書】
2018026820000001.pdf