

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5555325号
(P5555325)

(45) 発行日 平成26年7月23日(2014.7.23)

(24) 登録日 平成26年6月6日(2014.6.6)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 52/32	(2009.01)	HO4W 52/32
HO4W 16/28	(2009.01)	HO4W 16/28 130
HO4B 7/04	(2006.01)	HO4B 7/04
HO4J 99/00	(2009.01)	HO4J 15/00

請求項の数 12 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2012-532320 (P2012-532320)
(86) (22) 出願日	平成22年9月30日 (2010.9.30)
(65) 公表番号	特表2013-507062 (P2013-507062A)
(43) 公表日	平成25年2月28日 (2013.2.28)
(86) 國際出願番号	PCT/US2010/050922
(87) 國際公開番号	W02011/041555
(87) 國際公開日	平成23年4月7日 (2011.4.7)
審査請求日	平成24年5月29日 (2012.5.29)
(31) 優先権主張番号	61/248,203
(32) 優先日	平成21年10月2日 (2009.10.2)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	510030995 インターディジタル パテント ホールディングス インコーポレイテッド アメリカ合衆国 19809 デラウェア州 ウィルミントン ベルビュー パークウェイ 200 スイート 300
(74) 代理人	110001243 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(72) 発明者	ソン-ヒョク シン アメリカ合衆国 07647 ニュージャージー州 ノースペイル エイドナー ウェイ 104

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】複数のアンテナを有するデバイスのための電力制御

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のアンテナを有する無線送受信ユニット(WTRU)の電力制御方法であって、複数の多入力多出力(MIMO)モードから選択されたアップリンク(UL)MIMOモードを受信するステップと、少なくとも前記UL MIMOモードに基づいて、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)送信電力を決定するステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記UL MIMOモードに対応するMIMOオフセットを決定するステップをさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

10

【請求項 3】

前記PUCCH送信電力を前記複数のアンテナの間で分配するステップをさらに含むことを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

前記複数のアンテナは、アクティブな送信アンテナであることを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項 5】

前記MIMOオフセットは、ルックアップテーブルによって決定されることを特徴とする請求項2に記載の方法。

20

【請求項 6】

少なくとも前記 U L M I M O モードに基づいて、サウンディング基準信号(S R S)送信電力を決定するステップ

をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

予め定められたイベントのために U L M I M O モードにフォールバックするステップと、

ロングタームエボリューション(l o n g _ t e r m _ e v o l u t i o n) リリース 8 の電力制御方法を使用して送信電力を決定するステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 8】

複数のアンテナを有する無線送受信ユニット(W T R U)の電力制御方法であって、複数の多入力多出力(M I M O)モードから選択されたアップリンク(U L) M I M O モードを受信するステップと、

少なくとも前記 U L M I M O モードに基づいて、サウンディング基準信号(S R S)送信電力を決定するステップと

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 9】

前記 U L M I M O モードに基づいて $P_{SRS_OFFSET,c}$ を受信するステップであって、前記 $P_{SRS_OFFSET,c}$ は、サービングセル c についての S R S M I M O オフセットを含む、ステップ 20

をさらに含むことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

物理アップリンク共用チャネル(P U S C H)に対する U L M I M O モードと S R S に対する M I M O モードとに基づいて、S R S M I M O オフセットを決定するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

同時の S R S 送信のために S R S 送信電力を調整するステップ

をさらに含むことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。 30

【請求項 12】

無線送受信ユニットであって、

複数の多入力多出力(M I M O)モードから選択されたアップリンク(U L) M I M O モードを受信するように構成された受信機と、

少なくとも前記 U L M I M O モードに基づいて、物理アップリンク制御チャネル(P U C C H)送信電力を決定するように構成されたプロセッサと

を備えたことを特徴とする無線送受信ユニット。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本出願は、無線通信に関する。 40

【背景技術】**【0 0 0 2】**

関連出願の相互参照

本出願は、参照により本明細書に組み込まれている、2009年10月2日に出願した米国仮出願第 6 1 / 2 4 8 , 2 0 3 号明細書の利益を主張する。

【0 0 0 3】

3 G P P (Third Generation Partnership Project) L T E (long term evolution) R 8 (Release 8) U L (アップリンク) において、W T R U (無線送受信ユニット) は、P U S C H (物理アップリンク共有チャネル) 上のそのデータ(および時としてその制御情報) を送信することができる。 e N B (発展型ノード B) は、P D C C H (物理ダウ 50

シリンク制御チャネル) フォーマット 0 上で運ばれ得る U L スケジューリング許可 (scheduling grant) を使用して各 W T R U から P U S C H 送信をスケジュールし、制御することができる。アップリンクスケジューリング許可の一部として、W T R U は、M C S (变調および符号化セット) 、T P C (送信電力制御) コマンド、アップリンクリソース割り当て (例えば、割り当てられたリソースブロックの指数) に関する制御情報を受信することができる。次いで、W T R U は、T P C コマンドによって設定された送信電力で、対応する M C S を使用して、割り当てられた U L リソース上でその P U S C H を送信することができる。

【 0 0 0 4 】

U L は、それだけには限定されないが、A C K / N A C K (肯定応答 / 否定応答) 、C Q I (チャネル品質インジケータ) 、S R (スケジューリング要求) 、ならびに D L (ダウンリンク) および U L のトランスポートチャネルの送信をサポートする S R S (サウンディング基準信号) など、何らかの制御シグナリングの信号を送る必要がある場合もある。W T R U に例えば P U S C H などデータ送信のための U L リソースが割り当てられない場合、制御情報は、P U C C H において U L 制御信号に特別に割り当てられた U L リソースで送信され得る。これらのリソースは、使用可能な合計セル B W (帯域幅) のエッジに配置され得る。P U C C H の送信電力は、P U C C H が適切な電力でセルサイトにおいて受信されることを確実にするように制御され得る。

【 0 0 0 5 】

L T E - R 8 において、所与の W T R U の P U S C H 送信および P U C C H 送信は、様々なときに行われるように行われるようスケジュールされる。L T E - A (LTE-Advanced) は、P U S C H および P U C C H の同時送信をサポートすることができる。さらに、L T E - A U L は、U L 成分キャリア当たりのデータ送信のための可能な最高 2 つのコード・ワード (トランスポートブロック) により複数の送信アンテナ (例えば、最高 4 つのアンテナ) をサポートすることができる。複数の送信アンテナは、それぞれ P U C C H および S R S の送信に使用され得る。A G I (アンテナ利得アンバランス : antenna gain imbalance) は、U L で複数のアンテナ送信を使用するときに生じ得る。

【 発明の概要 】

【 0 0 0 6 】

U L (アップリンク) での送信に複数の送信アンテナを使用したデバイスのための電力制御方法が本明細書に開示される。方法は、P U C C H (物理アップリンク制御チャネル) 送信の電力を新しいレベルに変更することを含み、新しいレベルは M I M O (多入力多出力) モード (送信モード構成) に少なくとも一部分依存する。別の方は、S R S (サウンディング基準信号) 送信の電力を新しいレベルに変更することを記載し、新しいレベルは選択された M I M O モード (または送信モード構成) に少なくとも一部分依存する。測定された R S R P (基準信号受信電力) に基づいて送信アンテナの A G I (アンテナ利得アンバランス) を推定するための方法が提供され、各送信アンテナは、推定された A G I に基づく A G I 倍率 (scaling factor) によって変倍 (scale) される。推定された A G I は、基準送信アンテナに対して変倍された相対的な A G I によって表され得る。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 7 】

添付の図面との関連で一例として提供される以下の説明から、より詳細な理解が得られる。

【 0 0 0 8 】

【 図 1 A 】 1 つまたは複数の開示された実施形態が実施され得る通信システム例を示す系統図である。

【 図 1 B 】 図 1 A に示される通信システム内で使用され得る W T R U (無線送受信ユニット) 例を示す系統図である。

【 図 1 C 】 図 1 A に示される通信システム内で使用され得る無線アクセスネットワーク例およびコアネットワーク例を示す系統図である。

10

20

30

40

50

【図2】U L (アップリンク) M I M O (多入力多出力) を使用するときの物理アップリンクチャネル送信の電力制御フローチャート例を示す図である。

【図3】U L M I M O を使用するときのS R S (サウンディング基準信号) の電力制御フローチャート例を示す図である。

【図4】A G I (アンテナ利得アンバランス) 補償の電力制御フローチャート例を示す図である。

【図5】A G I 補償の別の電力制御フローチャート例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 0 9】

図1 A は、1つまたは複数の開示された実施形態が実施され得る通信システム100の一例の図である。通信システム100は、例えば音声、データ、ビデオ、メッセージング、ブロードキャストなどのコンテンツを複数の無線ユーザに提供する多元接続システムとすることができる。通信システム100によって、複数の無線ユーザは、無線帯域幅を含むシステムリソースの共有を介して、こうしたコンテンツにアクセスすることができる。例えば、通信システム100は、例えばC D M A (符号分割多元接続)、T D M A (時分割多元接続)、F D M A (周波数分割多元接続)、O F D M A (直交F D M A)、S C -F D M A (シングルキャリアF D M A)など、1つまたは複数のチャネルアクセスの方法を使用することができる。

【0 0 1 0】

図1 A に示されるように、通信システム100は、W T R U (無線送受信ユニット) 102 a、102 b、102 c、102 d、R A N (無線アクセスネットワーク) 104、コアネットワーク106、P S T N (公衆交換電話網) 108、インターネット110、および他のネットワーク112を含むことができるが、開示された実施形態は、任意の数のW T R U、基地局、ネットワーク、および/またはネットワーク要素を企図することを理解されたい。W T R U 102 a、102 b、102 c、102 dのそれぞれは、無線環境において動作し、および/または通信するように構成された任意のタイプのデバイスとすることができます。一例として、W T R U 102 a、102 b、102 c、102 dは、無線信号を送信し、および/または受信するように構成されてもよく、U E (ユーザ機器)、移動局、固定式またはモバイル式の加入者ユニット、ページャ、移動電話、P D A (個人用デジタル補助装置)、スマートフォン、ラップトップ、ネットブック、パーソナルコンピュータ、無線センサ、家電などがあり得る。

【0 0 1 1】

通信システム100は、基地局114 a および基地局114 bも含み得る。基地局114 a、114 bのそれぞれは、例えばコアネットワーク106、インターネット110、および/またはネットワーク112など、1つまたは複数の通信ネットワークへのアクセスを容易にするために、W T R U 102 a、102 b、102 c、102 dのうちの少なくとも1つと無線でインターフェースをとるように構成された任意のタイプのデバイスとすることができます。一例として、基地局114 a、114 bは、B T S (基地トランシーバ局)、N o d e B、e N o d e B、H o m e N o d e B、H o m e e N o d e B、サイトコントローラ、A P (アクセスポイント)、無線ルータなどとすることができる。基地局114 a、114 bはそれぞれ単一の要素として示されているが、基地局114 a、114 bは、任意の数の相互接続された基地局および/またはネットワーク要素を含むことができることを理解されたい。

【0 0 1 2】

基地局114 aは、R A N 104の一部とすることができる、R A N 104は、他の基地局および/またはネットワーク要素(図示せず)、例えばB S C (基地局コントローラ)、R N C (無線ネットワークコントローラ)、中継ノードなども含み得る。基地局114 aおよび/または基地局114 bは、セル(図示せず)と呼ばれ得る特定の地理的領域内で無線信号を送信し、および/または受信するように構成され得る。セルは、セルセクタにさらに分割され得る。例えば、基地局114 aと関連したセルは、3つのセクタに分割

10

20

30

40

50

され得る。したがって、一実施形態において、基地局 114a は、3 つのトランシーバ、すなわちセルのセクタごとに 1 つのトランシーバを含むことができる。別の実施形態において、基地局 114a は、MIMO（多入力多出力）技術を使用することができ、したがって、セルのセクタごとに複数のトランシーバを使用することができる。

【0013】

基地局 114a、114b は、任意の適した無線通信リンク（例えば RF（無線周波数）、マイクロ波、IR（赤外線）、UV（紫外線）、可視光など）と使用することができるエアインターフェース 116 を介して WTRU102a、102b、102c、102d のうちの 1 つまたは複数と通信することができる。エアインターフェース 116 は、任意の適した RAT（無線アクセス技術）を使用して確立することができる。

10

【0014】

より詳細には、上述したように、通信システム 100 は、多元接続システムでもよく、例えば CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA など、1 つまたは複数のチャネルアクセス方式を使用することができる。例えば、RAN104 内の基地局 114a および WTRU102a、102b、102c は、WCDMA（広帯域 CDMA）を使用してエアインターフェース 116 を確立することができる、UMTS（Universal Mobile Telecommunications System）UTRA（Terrestrial Radio Access）などの無線技術を実装することができる。WCDMA は、例えば HSPA（高速パケットアクセス）および / または HSPA+（Evolved HSPA）などの通信プロトコルを含むことができる。HSPA は、HSUPA（高速ダウンリンクパケットアクセス）および / または HSUPA（高速アップリンクパケットアクセス）を含むことができる。

20

【0015】

別の実施形態において、基地局 114a および WTRU102a、102b、102c は、LTE（ロング・ターム・エボリューション）および / または LTE-A（LTE-Advanced）を使用してエアインターフェース 116 を確立することができる E-UTRA（Evolved UMTS Terrestrial Radio Access）などの無線技術を実装することができる。

【0016】

他の実施態様において、基地局 114a および WTRU102a、102b、102c は、例えば IEEE802.16（すなわち WiMAX（Worldwide Interoperability for Microwave Access））、CDMA2000、CDMA2000-1X、CDMA2000EV-DO、IS-2000（Interim Standard 2000）、IS-95（Interim Standard 95）、IS-856（Interim Standard 856）、GSM（Global System for Mobile communications）（登録商標）、EDGE（Enhanced Data rates for GSM Evolution）、GERAN（GSM EDGE）などの無線技術を実装することができる。

30

【0017】

図 1A の基地局 114b は、例えば無線ルータ、Home Node B、Home e Node B、またはアクセスポイントとすることができる、事業所、家、車、キャンパスなど、局所エリアにおける無線接続を容易にするための任意の適した RAT を使用することができる。一実施形態において、基地局 114b および WTRU102c、102d は、WLAN（無線ローカルエリアネットワーク）を確立するために、IEEE802.11 などの無線技術を実装することができる。別の実施形態において、基地局 114b および WTRU102c、102d は、WPAN（無線パーソナルエリアネットワーク）を確立するために、IEEE802.15 などの無線技術を実装することができる。さらに別の実施形態において、基地局 114b および WTRU102c、102d は、セルラベースの RAT（例えば WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A など）を使用して、ピコセルまたはフェムトセルを確立することができる。図 1A に示されるように、基地局 114b は、インターネット 110 への直接接続を有し得る。したがって、基地局 114b は、コアネットワーク 106 を介してインターネット 110 にアクセスする必要がない場合がある。

40

50

【0018】

RAN104は、コアネットワーク106と通信することができ、コアネットワーク106は、音声、データ、アプリケーション、および／またはVoIP(voice over internet protocol)サービスをWTRU102a、102b、102c、102dのうちの1つまたは複数に提供するように構成された任意のタイプのネットワークとすることができます。例えば、コアネットワーク106は、呼制御、課金サービス、モバイル位置ベースのサービス、プリペイドコーリング、インターネット接続、ビデオ配信などを提供することができ、および／または例えばユーザ認証などの高レベルセキュリティ機能を実行することができる。図1Aには示されていないが、RAN104および／またはコアネットワーク106は、RAN104と同じRATまたは異なるRATを使用する他のRANと直接または間接的に通信することができることを理解されたい。例えば、E-UTRA無線技術を使用している可能性があるRAN104に接続されていることに加えて、コアネットワーク106は、GSM無線技術を使用する別のRAN(図示せず)と通信することもできる。

【0019】

コアネットワーク106は、WTRU102a、102b、102c、102dがPSTN108、インターネット110、および／または他のネットワーク112にアクセスするためのゲートウェイとして働くこともできる。PSTN108は、POTS(基本電話サービス:plain old telephone service)を提供する回線交換電話網を含み得る。インターネット110は、例えばTCP(送信制御プロトコル)、UDP(ユーザデータグラムプロトコル)、およびTCP/IPインターネットプロトコルのスイートにおけるIP(インターネットプロトコル)など、一般的の通信プロトコルを使用する相互接続されたコンピュータネットワークおよびデバイスのグローバルシステムを含み得る。ネットワーク112は、他のサービスプロバイダによって所有され、および／または操作される有線または無線の通信ネットワークを含み得る。例えば、ネットワーク112は、RAN104と同じRATまたは異なるRATを使用し得る1つまたは複数のRANに接続されている別のコアネットワークを含むことができる。

【0020】

通信システム100におけるWTRU102a、102b、102c、102dの一部またはすべては、マルチモード機能を含むことができ、すなわち、WTRU102a、102b、102c、102dは、異なる無線リンクを介して異なる無線ネットワークと通信するための複数のトランシーバを含むことができる。例えば、図1Aに示されるWTRU102cは、セルラベースの無線技術を使用することができる基地局114a、およびIEEE802無線技術を使用することができる基地局114bと通信するように構成され得る。

【0021】

図1Bは、WTRU102の例の系統図である。図1Bに示されるように、WTRU102は、プロセッサ118、トランシーバ120、送受信要素122、スピーカ／マイクロフォン124、キーパッド126、ディスプレイ／タッチパッド128、固定式メモリ130、取り外し式メモリ132、電源134、GPS(全地球測位システム)チップセット136、および他の周辺機器138を含み得る。WTRU102は、一実施形態との一致を保ちながら、上記の要素の任意のサブコンビネーションを含むことができることを理解されたい。

【0022】

プロセッサ118は、汎用プロセッサ、専用プロセッサ、従来のプロセッサ、DSP(デジタル信号プロセッサ)、複数のマイクロプロセッサ、1つのDSPコアに関連した1つまたは複数のマイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、ASIC(特定用途向け集積回路)、FPGA(フィールドプログラマブルゲートアレイ)回路、他の任意のタイプのIC(集積回路)、状態機械などでもよい。プロセッサ118は、信号符号化、データ処理、電力制御、入出力処理、および／またはWTRU102が無線環境

10

20

30

40

50

において動作できる他の任意の機能を実行することができる。プロセッサ 118 は、トランシーバ 120 に結合され、トランシーバ 120 は送受信要素 122 に結合され得る。図 1B ではプロセッサ 118 およびトランシーバ 120 を個別の構成要素として示しているが、プロセッサ 118 およびトランシーバ 120 が電子パッケージまたはチップに一緒に組み込まれてもよいことを理解されたい。

【0023】

送受信要素 122 は、エアインターフェース 116 を介して基地局（例えば基地局 114a）に信号を送信し、または基地局から信号を受信するように構成され得る。例えば、一実施形態において、送受信要素 122 は、R F 信号を送信および／または受信するように構成されたアンテナでもよい。別の実施形態において、送受信要素 122 は、例えば I R、U V、または可視光信号を送信および／または受信するように構成されたエミッタ／検出器でもよい。さらに別の実施形態において、送受信要素 122 は、R F および光信号を送信および受信するように構成されていてもよい。送受信要素 122 が無線信号の任意の組み合わせを送信および／または受信するように構成され得ることを理解されたい。10

【0024】

さらに、送受信要素 122 は単一の要素として図 1B に示されているが、W T R U 102 は任意の数の送受信要素 122 を含むことができる。より詳細には、W T R U 102 は、M I M O 技術を使用することができる。したがって、一実施形態において、W T R U 102 は、エアインターフェース 116 を介して無線信号を送信および受信するための 2 つ以上の送受信要素 122（例えば、複数のアンテナ）を含むことができる。20

【0025】

トランシーバ 120 は、送受信要素 122 によって送信されるべき信号を変調し、送受信要素 122 によって受信される信号を復調するように構成され得る。上述したように、W T R U 102 は、マルチモード機能を有し得る。したがって、トランシーバ 120 は、W T R U 102 が例えば U T R A、および I E E E 802.11 など、複数の R A T を介して通信できるようにするための複数のトランシーバを含むことができる。

【0026】

W T R U 102 のプロセッサ 118 は、スピーカ／マイクロフォン 124、キーパッド 126、および／またはディスプレイ／タッチパッド 128（例えば、L C D（液晶表示）ディスプレイユニット、またはO L E D（有機発光ダイオード）ディスプレイユニットなど）に結合することができ、そこからユーザ入力データを受信することができる。プロセッサ 118 は、スピーカ／マイクロフォン 124、キーパッド 126、および／またはディスプレイ／タッチパッド 128 にユーザデータを出力することもできる。さらに、プロセッサ 118 は、例えば固定式メモリ 130 および／または取り外し式メモリ 132 など、任意のタイプの適したメモリから情報にアクセスすることができ、そこにデータを格納することができる。固定式メモリ 130 は、R A M（ランダムアクセスメモリ）、R O M（読み取り専用メモリ）、ハードディスク、または他の任意のタイプの記憶装置を含み得る。取り外し式メモリ 132 は、S I M（加入者識別モジュール）カード、メモリステイック、S D（secure digital）メモリカードなどを含み得る。他の実施態様において、プロセッサ 118 は、例えばサーバまたはホームコンピュータ（図示せず）など、W T R U 102 に物理的に配置されないメモリから情報にアクセスすることができ、そこにデータを格納することができる。30

【0027】

プロセッサ 118 は、電源 134 から電力を受信することができ、W T R U 102 における他の構成要素に電力を分配し、および／または制御するように構成され得る。電源 134 は、W T R U 102 に電力を供給するための任意の適したデバイスとすることができます。例えば、電源 134 には、1 つまたは複数の乾電池バッテリ（例えば、N i C d（ニッケルカドミウム）、N i Z n（ニッケル亜鉛）、N i M H（ニッケル水素）、L i - i o n（リチウムイオン）など）、太陽電池、燃料電池などがある。

【0028】

50

20

30

40

50

プロセッサ 118 は、WTRU102 の現在の位置に関する位置情報（例えば経度および緯度）を提供するように構成され得る GPS チップセット 136 に結合されてもよい。GPS チップセット 136 からの情報に加えて、またはその代わりに、WTRU102 は、基地局（例えば基地局 114a、114b）からエAINターフェース 116 を介して位置情報を受信することができ、および／または 2 つ以上の近くの基地局から信号が受信されるタイミングに基づいて、その位置を決定することができる。一実施形態との一致を保ちながら、WTRU102 が任意の適した位置決定方法によって位置情報を取得することができることを理解されたい。

【0029】

プロセッサ 118 は、追加の特徴、機能、および／または有線もしくは無線の接続を提供する 1 つまたは複数のソフトウェアおよび／またはハードウェアモジュールを含み得る他の周辺機器 138 にさらに結合され得る。例えば、周辺機器 138 には、加速度計、e コンパス、衛星トランシーバ、デジタルカメラ（写真またはビデオ用）、USB（汎用シリアルバス）ポート、振動デバイス、テレビ放送機、ハンドフリー・ヘッドセット、B1ue tooth（登録商標）モジュール、FM（周波数変調）無線ユニット、デジタル音楽プレーヤ、メディアプレーヤ、ビデオゲームプレーヤモジュール、インターネット・プラウザなどがある。

【0030】

図 1C は、一実施形態による RAN104 およびコアネットワーク 106 の系統図である。上述したように、RAN104 は、E-UTRA 無線技術を使用して、エAINターフェース 116 を介して WTRU102a、102b、102c と通信することができる。図 1C には WTRU102a、102b、および 102c が示されているが、開示された実施形態および例は、任意の数の WTRU を企図し得る。RAN104 は、コアネットワーク 106 と通信することもできる。

【0031】

RAN104 は、eNode-B 140a、140b、140c を含み得るが、RAN104 は、一実施形態と整合したまま、任意の数の eNode-B を含むことができることを理解されたい。eNode-B 140a、140b、140c はそれぞれ、エAINターフェース 116 を介して WTRU102a、102b、102c と通信するための 1 つまたは複数のトランシーバを含むことができる。一実施形態において、eNode-B 140a、140b、140c は、MIMO 技術を実装することができる。したがって、eNode-B 140a は、例えば、複数のアンテナを使用して、WTRU102a に無線信号を送信し、そこから無線信号を受信することができる。

【0032】

eNode-B 140a、140b、140c のそれぞれは、特定のセル（図示せず）と関連付けられていてもよく、無線リソース管理決定、ハンドオーバ決定、アップリンクおよび／またはダウンリンクにおけるユーザのスケジューリングなどを処理するように構成され得る。図 1C に示されるように、eNode-B 140a、140b、140c は、X2 インターフェースを介して互いに通信することができる。

【0033】

図 1C に示されるコアネットワーク 106 は、MME（移動管理ゲートウェイ）142、サービングゲートウェイ 144、および PDN（パケットデータネットワーク）ゲートウェイ 146 を含むことができる。上記の要素のそれぞれはコアネットワーク 106 の一部として示されているが、これらの要素のうちの任意の 1 つがコアネットワークオペレータ以外のエンティティによって所有され、および／または操作され得ることを理解されたい。

【0034】

MME 142 は、S1 インターフェースを介して RAN104 内の eNode-B 142a、142b、142c のそれぞれに接続され、制御ノードとして働き得る。例えば、MME 142 は、WTRU102a、102b、102c のユーザの認証、ペアラのアク

10

20

30

40

50

ティプ化 / 非アクティブ化、WTRU102a、102b、102cの初期アタッチ中の特定のサービングゲートウェイの選択などを行う役割を果たし得る。MME142は、RAN104と、例えばGSMやWCDMAなど他の無線技術を使用する他のRAN(図示せず)との間での切替を行う制御プレーン機能を提供することもできる。

【0035】

サービングゲートウェイ144は、S1インターフェースを介して、RAN104におけるeNodeB140a、140b、140cのそれぞれに接続され得る。サービングゲートウェイ144は、一般に、WTRU102a、102b、102cへの / からのユーザデータパケットのルーティングおよび転送を行うことができる。サービングゲートウェイ144は、例えばeNodeB間ハンドオーバ中のユーザプレーンのアンカー、ダウンリンクデータがWTRU102a、102b、102cに使用可能であるときのページングのトリガ、WTRU102a、102b、102cのコンテキストの管理および格納など、他の機能を実行することもできる。

【0036】

WTRU102a、102b、102cとIP対応デバイスとの間の通信を容易にするために、例えばインターネット110などパケット交換網へのアクセスをWTRU102a、102b、102cに提供することができるPDNゲートウェイ146に、サービングゲートウェイ144が接続されるようにしてもよい。

【0037】

コアネットワーク106は、他のネットワークとの通信を容易にすることができます。例えば、コアネットワーク106は、WTRU102a、102b、102cと従来の陸上線通信デバイスとの間の通信を容易にするために、例えばPSTN108など回路交換網へのアクセスをWTRU102a、102b、102cに提供することができる。例えば、コアネットワーク106は、コアネットワーク106とPSTN108との間のインターフェースとして働くIPゲートウェイ(例えばIMS(IPマルチメディアサブシステム)サーバ)を含むことができ、またはそれと通信することができる。さらに、コアネットワーク106は、他のサービスプロバイダによって所有され、および / または作動される他の有線または無線のネットワークを含み得るネットワーク112へのアクセスをWTRU102a、102b、102cに提供することができる。

【0038】

3GPP(Third Generation Partnership Project)LTE(long term evolution)R8(Release 8)UL(アップリンク)WTRU(無線送受信ユニット)は、単一のアンテナを含んでいてもよく、したがって、LTE-R8でのUL電力制御機能は、単一の送信アンテナからの信号送信に適用される。UL電力制御は、単一の送信アンテナでのPUSCH(物理アップリンク共有チャネル)送信、PUCCH(物理アップリンク制御チャネル)送信、およびSRS(サウンディング基準信号)に適用される。

【0039】

LTE-A(LTE-Advanced)は、複数(例えば最高4本)のWTRU送信アンテナをサポートすることができる。LTE-A PUSCH送信では、プリコーディングSM(空間多重化)MIMO、送信ダイバージティ、およびシングルアンテナポート送信を含めて、いくつかのSU(シングルユーザ)MIMOモード(本明細書では、送信モードまたは送信方式とも呼ばれる)が適用可能であり得る。eNBは、PUSCH送信に特定のMIMOモード(または送信方式)を使用するようにWTRUを構成することができる。同様に、LTE-AでのPUCCH送信では、eNBが上位層シグナリングを介してMIMOモード(または送信方式)を構成することができるが予想され得る。例えば、複数の送信アンテナを有するLTE-A WTRUがR8ネットワークで動作するとき、WTRUは、フォールバック構成(例えば、シングルアンテナポート送信)に戻る必要がある場合がある。

【0040】

通常、異なるMIMOモードは、異なるMIMO(アンテナ)利得を有する。例えば、

10

20

30

40

50

S T T D (時空間送信ダイバーシティ : space time transmit diversity) の M I M O 利得 (または送信ダイバーシティ利得) は約 3 d B (シングルアンテナ送信と比較して) であり、一方、 (ランク 1) B F (ビーム形成) M I M O モードは平均して S T T D より多くの利得を有し得る。所与の送信電力レベルについて、受信電力レベルは、様々な M I M O モードの中で異なり得る。本明細書に記載されているように、 L T E - A U L M I M O 送信における異なる M I M O 利得に適応させるために電力制御方法が使用され得る。

【 0 0 4 1 】

U L での送信に複数の送信アンテナを使用することは、 M I M O での A G I (アンテナ利得アンバランス) 問題をもたらす可能性がある。複数のアンテナが異なる平均受信 S N R (信号対雑音比) を受信するため、または、複数のアンテナが異なるアンテナ利得で送信を行うため、 A G I は、例えば、リンクの非効率を作り出すことがある。例えば、異なるアンテナにわたるパスロス測定は、 W T R U における各送信アンテナの場所によって異なり得る (例えば、アンテナはハンドヘルド W T R U においてブロックされ得る) 。しかし、 A G I は、本明細書に記載されているように、電力制御方法を使用して補償され得る。

【 0 0 4 2 】

R 1 0 W T R U が R 8 ネットワークで動作し、 W T R U が複数の送信アンテナを有することを R 8 ネットワークが知らないとき、シングルアンテナポート送信 (シングルアンテナ送信または任意の相当するトランスペアレント伝送) は、下位互換性のために、 R 1 0 W T R U に使用され得る。すなわち、 R 1 0 W T R U は、例えば R 8 ネットワークに透過な P V S (プリコーディングベクトル切替 : precoding vector switching) 、 C D D (巡回遅延ダイバーシティ : cyclic delay diversity) 、送信アンテナ切替 / 選択、またはシングルアンテナポート送信 (例えば、送信ビーム形成) など、フォールバックモード (例えば、トランスペアレント伝送モード) に戻るように構成され得る。 R 1 0 W T R U の電力制御は、本明細書に記載されているように構成され得る。

【 0 0 4 3 】

複数の送信アンテナを有する W T R U に対処する電力制御方法が本明細書に記載されている。1つの方法例は、異なる U L M I M O モードを使用するときの P U C C H 送信の電力制御を対象とする。この方法は、異なる M I M O モード (または送信方式) の P U C C H 送信と関連した異なるアンテナ利得を考慮に入れる。別の方法例は、異なる U L M I M O モード (または送信方式) を使用するときの S R S 送信の電力制御を対象とする。この方法は、 M I M O 送信について、 S R S および P U S C H の送信が別々に構成され得るという事実を考慮に入れる。別の方法例は、複数の送信アンテナ構成の A G I 補償を提供する。この方法例は、複数のアンテナから受信された信号間の平均受信 S N R の差を A G I がもたらすことに起因する影響に対処する。別の方法例は、フォールバック伝送モードのための電力制御方法を提供する。

【 0 0 4 4 】

方法例は、 U L M I M O に関して記載されているが、キャリアアグリゲーション (carrier aggregation) のサポートを含むように拡張されてもよい。

【 0 0 4 5 】

指定された U L M I M O モードを使用した P U C C H 送信のための電力制御方法が本明細書に記載されている。 L T E - A では、複数の M I M O モードオプションは、例えば、シングルアンテナポート送信および送信ダイバーシティ (例えば、2つの送信アンテナを有するマルチリソース P U C C H 送信のための S O R T D (空間直交リソース送信ダイバーシティ : spatial orthogonal resource transmit diversity)) を含む P U C C H 送信について検討され得る。例えば、異なる M I M O モードは異なるアンテナ / ビーム形式 / 送信ダイバーシティ利得を有し得るので、個々の M I M O モードの送信電力レベルは異なり得る。したがって、式 (1) に従って、 L T E 電力制御の式が L T E - A P U C C H 送信のために変更され得る。

$$P_{PUCCH}(i) = \min \{ P_{CMAXc}, P_{O_PUCCH} + P_L + h(n_{CQ1}, n_{HARQ}) + F_{PUCCH}$$

10

20

30

40

50

$$(F) + g(i) + P_{\text{PUCCH_MIMO}} \quad (1)$$

ここで、式(1)のいくつかの項が以下で要約される。

$P_{\text{CMAX},c}$ は、一次セルのCC(サービングセル)に固有の最大送信電力値を(LTE-Aにおいて、PUCCHが一次セルでのみ送信されることに留意して)表すために使用され、それは、信号で送られたサービングセルcの最大電力値 $P_{\text{Max},c}$ 、WTRU電力クラスの最大電力、MPR(最大電力低減:maximum power reduction)許容、許容度などのうちの1つまたは複数を考慮に入れ得る。 $P_{\text{CMAX},c}$ は、CCについての構成された最大電力(または構成された最大送信電力)と呼ばれ得る。 $P_{\text{O_PUCCH}}$ は、上位層によって提供される(セル固有の)パラメータ $P_{\text{O_NOMINAL_PUCCH}}$ と上位層によって提供される(WTRUに固有の)成分 $P_{\text{O_WTRU_PUCCH}}$ との合計から成るパラメータであり、PLは、dB単位のWTRUで算出されるダウンリンクパスロス推定であり、 $h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}})$ は、PUCCHフォーマット依存の値であり、この場合、 n_{CQI} は、CQI(チャネル品質情報)についての情報ビットの数に対応し、 n_{HARQ} は、HARQ ACK/NACK(肯定応答/否定応答)ビットの数である。 $F_{\text{PUCCH}}(F)$ は、上位層によって提供され、この場合、各 $F_{\text{PUCCH}}(F)$ 値は、PUCCHフォーマット1aに対するPUCCHフォーマット(F)に対応し、この場合、各PUCCHフォーマット(F)が定義され、

【0046】

【数1】

$$g(i) = g(i-1) + \sum_{m=0}^{M-1} \delta_{P_{\text{PUCCH}}}(i-k_m)$$

10

20

【0047】

式中、 $g(i)$ は、現在のPUCCH電力制御調整状態であり、 $g(0)$ は、リセットの後の第1の値であり、 P_{PUCCH} は、WTRUに固有の補正值であり、TPCコマンド(送信電力コマンド:transmit power command)とも呼ばれ、例えばDCI(ダウンリンク制御情報:downlink control information)フォーマット1A/1B/1D/1/2A/2/2B(一次セル)でPDCCH(物理ダウンリンク制御チャネル)に含まれる、または、例えばCRC(巡回冗長検査)パリティビットがTPC-PUCCH-RNTI(TPC-PUCCH無線ネットワーク一時識別子:TPC-PUCCH-radio network temporary identifier)でスクランブルされるDCIフォーマット3/3Aで、PDCCH上で他のWTRUに固有のPUCCH補正值と共に符号化されて送信される。

30

【0048】

項 $P_{\text{PUCCH_MIMO}}$ は、WTRUに固有のPUCCHのMIMO電力オフセットであり、PUCCHに適用されるMIMOモードに依存する。一旦PUCCHの送信モードがWTRUに示されると、PUCCH MIMO電力オフセットがWTRUによって決定され得る。あるいは、PUCCH MIMO電力オフセットは、WTRUに提供され得る。

40

【0049】

WTRUは、様々な方法を使用してPUCCH MIMO電力オフセットを決定することができる。1つの方法例において、 $P_{\text{PUCCH_MIMO}}$ は、例えば準静的シグナリング(semi static signaling)を介してLUT(ルックアップテーブル)を使用することによって、上位層によって提供され得る。あるいは、 $P_{\text{PUCCH_MIMO}}$ は、予め定義された値でもよい(およびしたがって、任意のシグナリングを必要としない場合がある)。表1は、 $P_{\text{PUCCH_MIMO}}$ を取得するために使用され得るLUTの例である。変数は、異なる実施形態ごとに異なり得る値と置き換えられてもよい。例えば、 $_1$ および $_2$ はそれぞれ、-3dBおよび-6dBとすることができ、 $_5$ および $_6$ は、0dB(または $_5 < 3 \text{ dB}, 0$ および $_5 < 3 \text{ dB}$)とすることができます。

【0050】

40

【表1】

MIMOモード	$\Delta_{\text{PUCCH_MIMO}}$ (dB)、アンテナ2本の場合	$\Delta_{\text{PUCCH_MIMO}}$ (dB)、アンテナ4本の場合
送信(Tx)ダイバーシティ	Δ_1	Δ_2
BF	Δ_3	Δ_4
シングルアンテナポート	Δ_5	Δ_6

表1

【0051】

LUT(ルックアップテーブル)が PUCCH_MIMO に使用される場合、LUTは、すべてのWTRUについて同じでもよく、したがってプロードキャストされてもよい。WTRUは、使用時にMIMOモードに対応する PUCCH_MIMO の値をテーブルから選択することができる。

【0052】

別の実施形態によれば、eNBは、WTRUに PUCCH_MIMO の値を信号で送ることができる。この場合、値は、WTRUに固有でもよく、例えば、専用のシグナリングを介して信号で送られ得る。

【0053】

別の実施形態によれば、 PUCCH_MIMO の値は、例えば P_{O_PUCCH} (例えば、 $P_{O_UE_PUCCH}$) または F_{PUCCH} (F) など既存の電力制御パラメータに吸収されてもよい。この場合、 PUCCH_MIMO は、式(1)の PUCCH 電力制御から取り除かれ得る。 PUCCH_MIMO は現在 P_{O_PUCCH} (または F_{PUCCH} (F)) に追加されているので、それに応じて $P_{O_UE_PUCCH}$ (または F_{PUCCH} (F)) の範囲が変更される必要がある場合もある。

【0054】

いずれにせよ、算出されたWTRU送信電力は、WTRUのアクティブなアンテナ(またはアンテナポート)間に均一に分散され得る。

【0055】

図2を参照すると、本明細書に記載されているように、UL(アップリンク)MIMO(多入力多出力)を使用するときの物理アップリンクチャネル送信の電力制御フローチャート200の一例が示されている。最初に、WTRUは、基地局またはeNBからUL MIMOモード選択を受信することができる(210)。次いで、WTRUは、選択されたUL MIMOモードに基づいてMIMOオフセットを決定することができる(220)。次いで、WTRUは、MIMOオフセットに一部分に基づいてPUCCH送信電力を算出することができる(230)。次いで、PUCCH送信電力は、送信アンテナ間に均一に分散され得る(240)。例えば、PUCCH送信電力は、アクティブな送信アンテナ(またはアンテナポート)間に分散され得る。WTRUは、算出された送信電力を使用してPUCCHを介して情報を送信する(250)。

【0056】

指定されたUL MIMOモードを使用したSRS送信のための電力制御方法が本明細書に記載されている。

【0057】

LTE R8において、サブフレーム*i*上で送信されるSRSに関するWTRU送信電力 P_{SRS} は、式(2)に示されたように定義され得る。

$$P_{SRS}(i) = \min \{ P_{CMAX}, P_{SRS_OFFSET} + 1010g_{10}(M_{SRS}) + P_{O_PUSCH}(j) + (j) \cdot PL + f(i) \} [dBm] \quad (2)$$

ここで、式(2)のいくつかの項が以下で要約される。

P_{CMAX} は、構成された最大WTRU電力である。 P_{SRS_OFFSET} は、 $K_s = 1 . 25$ の場合、範囲 [-3, 12] dB 内で 1 dB ステップサイズで上位層によって準静的に構成された4ビットのWTRUに固有のパラメータであり、 $K_s = 0$ の場合、 P_{SRS_OFFSET} は、範

10

20

30

40

50

囲 [-10.5, 12] dB 内で 1.5 dB のステップサイズで上位層によって準静的に構成された 4 ビットの WTRU に固有のパラメータである。Ks は、上位層によって提供される WTRU に固有のパラメータ `deltaMCS-Enabled` によって提供される。 M_{SRS} は、リソースブロックの数で表されるサブフレーム i での SRS 送信の帯域幅である。 $P_{O_PUSCH(j)}$ は、 $j = 1$ の場合に上位層から提供される（セル固有の公称の）成分 $P_{O_NOMINAL_PUSCH}(j)$ と、 $j = 1$ の場合に上位層から提供される（WTRU に固有の）成分 $P_{O_WTRU_PUSCH(j)}$ との合計から成るパラメータであり、ここで PUSCH (再) 送信について $j = 1$ は、動的なスケジュールされた許可に対応する。（j）は、 $j = 1, \{0, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1\}$ の場合、上位層によって提供される 3 ビットセル固有のパラメータである。PL は、dB 単位の WTRU で算出されるダウンリンクパスロス推定である。 $f(i)$ は、PUSCH についての現在の電力制御調整状態である。

【0058】

例えば、LTE UL 電力制御は、例えば 1 つのキャリアおよび 1 つの送信アンテナのみに限定され得る（例えば、LTE UL は、SU-MIMO（シングルユーザ MIMO : single user MIMO）をサポートすることができない）。本明細書に記載されているように、LTE-Aにおいて、UL SU-MIMO および キャリアアグリゲーションがサポートされ、SRS の電力制御の式が変更され得る。

【0059】

LTE-A および LTE の両方で、UL サービングセル（成分キャリア）についての同じ TPC コマンドが、サービングセル上の PUSCH および SRS 送信のために使用され得る。さらに、PUSCH および SRS の送信は、MIMO モードで別々に構成されてもよく、例えば、PUSCH はプリコーディング MIMO で、しかし SRS はシングルアンテナポート送信で、構成されてもよい。

【0060】

上記の 2 つの様子を考慮して、電力制御方法は、サービングセル c におけるサブフレーム i の n 番目のアンテナポート（または層）で送信される SRS の WTRU 送信電力を設定することが、式(3) に示されるように定義され得るように、LTE UL 電力制御の式を変更することを含む。

$$P_{SRS,c}(i, n) = \min \{ P_{CMAX,c}, P_{SRS_OFFSET,c} + 10 \log_{10}(M_{SRS,c}(i, n)) + P_{O_PUSCH,c}(j) + f_c(i) \cdot P_{L_c}(n) + f_c(i) + SRS_MIMO \} \quad (3)$$

式中、n はアンテナポート（または層）指数であり、i は下位フレーム番号である。項 $P_{CMAX,c}$ は、サービングセル c についての CC（サービングセル）に固有の最大送信電力値を表すために使用され、信号で送られたサービングセル c の最大電力値 $P_{Max,c}$ 、WTRU 電力クラスの最大電力、MPR（最大電力低減：maximum power reduction）許容、許容度などのうちの 1 つまたは複数を考慮に入れることができる。 $P_{CMAX,c}$ は、サービングセル c についての構成された最大電力（または構成された最大送信電力）と呼ばれ、 $f(i)$ は、サービングセル c についての PUSCH の現在の電力制御調整状態である。

【0061】

項 $P_{SRS_OFFSET,c}$ は、上位層によってサービングセル c について準静的に構成されるパラメータである。PUSCH での UL MIMO（例えば、最高 4 つのアンテナ）については、PUSCH 送信に関する様々な MIMO モード / オプション（SM-MIMO（SM（空間多重化）MIMO）、送信ダイバージティ、および BF / シングルアンテナポート送信を含む）があり得る。しかし、複数のアンテナを有する SRS 送信モードは、例えばマルチアンテナポート送信またはシングルアンテナポート送信など、決定論的（または準静的）であり得る。その場合、PUSCH について、異なる $P_{SRS_OFFSET,c}$ 値が異なる MIMO オプションに必要とされる場合がある。 $P_{SRS_OFFSET,c}$ 値の範囲は、それに応じて変更され得る。

【0062】

10

20

30

40

50

項 $M_{SRS,c}(i, n)$ は、RB(リソースブロック)の数に関して、サブフレーム i およびサービングセル c における n 番目のアンテナポート(または層)上のSRS送信の帯域幅(BW)である。例えば、MIMOにおけるSRSオーバーヘッドを低減するために、各アンテナポート(または層)が異なる(柔軟な)数のRBを使用することが可能であり得る(例えば、周波数における異なるSRS密度を許容する)。あるいは、 $M_{SRS,c}(i, n)$ は、すべての n について同じでもよい。この場合、指数 n は、取り除かれてもよい。

【0063】

項 $P_L_c(n)$ は、サービングセル c でのWTRUにおける n 番目のアンテナポートについてdB単位で算出されるパスロス推定である。同じパスロスがすべてのアンテナポートについて使用されてもよい。この場合、 $P_L_c(n) = P_L_c$ となるように、指数が取り除かれてもよい。10

【0064】

LTE-Aでは、 $P_{o_PUSCH,c}(j)$ は、 j が送信モードおよびMIMOモードを表すように、UL MIMOに拡張されてもよい。例えば、 $j = 0, 1, 2$ は、LTEと同じ送信モードを表し、 $j = 3, 4, 5, \dots, M$ は、PUSCH送信についてのMIMOモードを表すことができる。あるいは、LTEと同様に、 j は $P_{o_PUSCH,c}(j)$ については 1 に固定される。

【0065】

項 SRS_{MIMO} は、SRS MIMOオフセットパラメータであり、これはPUSCHに使用されるMIMOモードとSRSに使用されるMIMOモードとの間のMIMO利得差を表す。SRSがプリコーディングされてもよいことに留意されたい。例えば、PUSCHがシングルアンテナポートモードを使用し、SRSが複数のアンテナ(例えば2つのアンテナ)を介して送信されるとき、 SRS_{MIMO} は、約3dBに設定され得る。 SRS_{MIMO} は、例えば準静的シグナリングを介してルックアップテーブルを使用することによって、上位層によって提供され得る。表2は、 SRS_{MIMO} についてのLUT例である。変数は、特定の方法に依存し得る値と置き換えられてもよい。20

【0066】

【表2】

PUSCHでのMIMOモード(Txアンテナ4本の場合)	SRS Txモード(Txアンテナ4本の場合)	Δ_{SRS_MIMO} (dB)
開ループSM MIMO ・ランク2 ・ランク3 ・ランク4	マルチアンテナポートTx シングルアンテナポートTx	SRSでのマルチアンテナポートTxのとき、それぞれランク2、ランク3、ランク4について[1.0 0.5 0]dB SRSでのシングルアンテナポートTxのとき、それぞれランク2、ランク3、ランク4について[-1.0 -2.0 -3.0]dB
閉ループSM MIMO ・ランク2 ・ランク3 ・ランク4	マルチアンテナポートTx シングルアンテナポートTx	SRSでのマルチアンテナポートTxのとき、それぞれランク2、ランク3、ランク4について[1.0 0.5 0]dB SRSでのシングルアンテナポートTxのとき、それぞれランク2、ランク3、ランク4について[-1.0 -2.0 -3.0]dB
Txダイバーシティ	マルチアンテナポートTx シングルアンテナポートTx	SRSでのマルチアンテナポートTxのとき3dB SRSでのシングルアンテナポートTxのとき2dB
シングルアンテナポート送信	マルチアンテナポートTx シングルアンテナポートTx	SRSでのマルチアンテナポートTxのとき、それ2つおよび4つのアンテナポートについて[3または6]dB SRSでのシングルアンテナポートTxのとき0dB

表2

【0067】

LUTは、 SRS_MIMO に使用される場合、すべてのWTRUについて同じでもよく、ブロードキャストされ得る。この場合、WTRUは、PUSCH送信に適用されるMIMOモード、およびSRS送信に適用されるMIMOモードに対応する SRS_MIMO の値をテーブルから選択することができる。

【0068】

あるいは、eNBは、WTRUに SRS_MIMO の値の信号で送ることができ、この場合、値は、WTRUに固有である。例えば、 SRS_MIMO は、PDCCH(例えば、UL許可)で信号で送られ得る。あるいは、 SRS_MIMO は、(例えばRRCシグナリングを介して)上位層によって信号で送られ得る。

【0069】

別の方針によれば、 SRS_MIMO は、 $P_{O_PUSCH,c}$ (例えば、 $P_{O_UE_PUSCH,c}$)または $P_{SRS_OFFSET,c}$ など既存の電力制御パラメータに吸収されてもよく、したがって項 SRS_MIMO が式(3)から取り除かれ得る。この場合、 SRS_MIMO を考慮に入れるために、 $P_{O_UE_PUSCH,c}$ または $P_{SRS_OFFSET,c}$ の範囲が変更される必要がある場合がある。

【0070】

別の実施形態において、SRS帯域幅がサービングセルcにおいて同時に送信されるす

10

20

30

40

50

べてのアンテナポートについて同じである（すなわち、 $M_{SRS,c}(i, n) = M_{SRS,c}(i)$ ）とき、（アクティブな）アンテナポートを介したSRS送信の合計電力は、 $P_{SRS,c}(i)$ によって示され、式(4)に示されるように、サービングセルc上のサブフレームiにおいて決定され得る。

$$P_{SRS,c}(i) = \min \{ P_{CMAX,c}, P_{SRS_OFFSET,c} + 10 \log_{10}(M_{SRS,c}(i)) + P_{O_PUSCH,c}(j) + f_c(j) \cdot PL_c + f_c(i) + SRS_MIMO \} \quad (4)$$

この場合、SRSについて算出された合計送信電力は、WTRUのアクティブなアンテナ（またはアンテナポート）間に均一に分散され得る。変数/パラメータは、上記で定義されたようなものである。

【0071】

10

UL MIMO（例えば、最高4つのアンテナを有する）について、複数の送信アンテナ上の同時のSRS送信が行われる場合、アンテナ（またはアンテナポート）の数が増加するにつれて、アンテナ（またはアンテナポート）ごとのSRSの送信電力密度は低くなり得る。これは、eNBでのチャネル推定性能を低下させ得る。推定性能のこの低下は、本明細書に記載されている方法例を使用して解決され得る。1つの方法例では、eNBは、上位層を介してWTRUに信号を送り、各SRSサブフレームにおけるシングルアンテナでの1つのSRS送信（または2つのアンテナ上の多くて2つのSRS送信）などのSRS送信についてTDM（時分割多重化）モードに切り替えることができる。

【0072】

20

別の実施例方法において、複数のアンテナを介して同時に送信されるSRS送信についてのWTRU送信電力の合計（すなわち合計($P_{SRS,c}(i, n)$)、この場合、式(3)ですべてのアンテナポートnにわたって集計が行われる）（または式(4)の $P_{CMAX,c}$ に制限する前の合計SRS送信電力）が予め定められた閾値だけ最大WTRU電力（またはサービングセルcについての構成された送信電力 $P_{CMAX,c}$ ）を上回るとき、WTRUは、次のSRSサブフレームで送信されるべき1つのSRS（送信電力が使用可能である場合、場合によってはより多くのSRS）を選択することができる。選択は、ローテーション方法（rotation manner）に基づいていてよい。

【0073】

30

別 の方法例において、SRS BW（帯域幅）（すなわち $M_{SRS}(i, n)$ または $M_{SRS}(i)$ ）は、eNBによって適切に調整され（または再構成され）、上位層を介してWTRUに信号で送られ得る。別の実施形態では、WTRUが閾値によって制限される電力である（例えば、式(4)の $P_{CMAX,c}$ に制限する前の合計SRS送信電力が $P_{CMAX,c}$ （または $P_{powerclass}$ によって示されるWTRU電力クラス）を超える）とき、WTRUは、（マルチアンテナポート送信から）SRSでのシングルアンテナポート送信に切り替えるよう（再）構成される。

【0074】

40

複数のアンテナを介した同時のSRS送信について必要な送信電力の合計（式(3)の場合）が最大のWTRU電力（またはサービングセルcについての構成された送信電力 $P_{CMAX,c}$ ）を超える場合の電力低減方法が本明細書に記載されている。1つの方法例において、個々のSRS送信の送信電力は、最大電力の制約を満たすために、均一に低減され得る。別の方法例において、 $P_{CMAX,c}$ は、式(3)のPA（パワーアンプ：power amplifier）ごとに定義され得る。この方法では、構成された（WTRU）送信電力は、複数のPA間に均一に分散され得る。すなわち、 $P_{cmax,c_{pa}}(dB) = P_{cmax,c} - 10 \times \log_{10}(N_{pa})$ であり、この場合、 N_{pa} は、サービングセルcについての所与のSRSサブフレームでのWTRUにおけるアクティブなPAの数である。式(3)に関して、 $P_{cmax,c_{pa}}$ が $P_{cmax,c}$ と置き換えられる。この場合、 $P_{cmax,c_{pa}}$ は、 $P_{cmax,c}$ 以下であり得る。

【0075】

50

図3を参照すると、本明細書に記載されているUL MIMOを使用するときのSRS送信の電力制御フローチャート300の一例が示されている。最初に、WTRUは、基

局またはeNBからSRS送信についてのUL MIMOモード選択／構成を受信することができる(310)。次いで、WTRUは、基地局から $P_{SRS_OFFSET,c}$ を受信することができる(320)。次いで、WTRUは、PUSCHでのUL MIMOモードおよびSRSでのMIMO送信モードに基づいて SRS_MIMO オフセットを決定することができる(330)。あるいは、上述したように、 $P_{SRS_OFFSET,c}$ は、 SRS_MIMO を含むことができ、この場合、 $P_{SRS_OFFSET,c}$ は、選択されたUL MIMOモードに基づき得る。次いで、SRS送信電力は、 $P_{SRS_OFFSET,c}$ および SRS_MIMO オフセットに一部分に基づいて算出される(340)。WTRUは、(合計)SRS送信電力が、例えば構成されたWTRU最大送信電力など閾値より大きい場合、電力低減方法を実行することができる(360)。これは、例えばWTRUが同時のSRS送信を送信している場合、起こり得る。WTRUは、SRS送信電力で、SRSを送信する(370)。

【0076】

AGI(アンテナ利得アンバランス：antenna gain imbalance)に対処する電力制御方法が本明細書に記載されている。複数のアンテナ送信がULにおいてなされるときに、AGIの問題があり得る。これは、複数のアンテナから受信された信号の間に平均受信SNR(信号対雑音比)の差をもたらす可能性があるため、リンクの非効率を作り出すことがある。例えば、異なるアンテナにわたるパスロス測定は、WTRUにおける各送信アンテナの場所によって異なり得る(例えば、アンテナはハンドヘルドWTRUにおいてプロックされ得る)。AGIは、本明細書に記載された電力制御方法を使用することによって補償され得る。

10

【0077】

1つの方法例において、WTRUは、AGI推定、続いてAGI補償を実行する。AGI推定では、WTRUは、各アンテナ(またはアンテナポート)上のRSCP(基準信号受信電力：Reference Signal Received Power)測定を実行することができる。キャリアアグリゲーションの場合、RSCP測定は、DL(ダウンリンク)アンカーもしくは主要なCC(成分キャリア：component carrier)(すなわち一次セル)、またはULサービスセル(CC)と関連した基準DL CC上で実行され得る。あるいは、すべての構成されたDL CCがRSCP測定に使用されてもよい。フィルタ手法がRSCP測定に使用されてもよい。例えば、上位層(例えばレイヤ3)フィルタ構成がRSCP測定に使用され得る。

20

【0078】

各アンテナ(またはアンテナポート)上のRSCP測定に基づいて、WTRUは、UL送信に使用されるアンテナ(またはアンテナポート)中のAGIを推定することができる。AGIは、基準送信アンテナに対して変倍された(scaled)相対的なAGIによって表され得る。

30

【0079】

WTRUは、個々の送信アンテナ(またはアンテナポート)上のAGIを推定した後、各送信アンテナにおいてAGI補償を実行する。WTRUは、AGIの悪影響を補償するために、各送信アンテナを変倍することができる。例えば、WTRUがN本の送信アンテナを含み、各アンテナの推定されたAGIは、線形目盛上に $AGI(i)$ として示される(i はアンテナ指数である)。WTRUは、 AGI 補償倍数($\beta(i)$)だけ、各送信アンテナを変倍することができる。

40

【0080】

【数2】

$$\beta(i) = \sqrt{\frac{1}{\sum_m^N \frac{1}{AGI(m)}}}$$

【0081】

50

式中、 A G I (i) = 1 である。

【 0 0 8 2 】

他の方法では、 e N B は、 W T R U の個々の送信アンテナ（またはアンテナポート）における A G I を推定し、 L 1 層（例えば、アンテナ当たり T P C コマンドを提供することに類似）または上位層（例えば R R C （無線リソース制御）シグナリング）を介して W T R U の A G I 補償率を提供することができる。例えば、上記の A G I 補償倍率（ (i) ）は、 e N B によって決定され、次いで R R C シグナリングを介して W T R U に信号で送られ得る。

【 0 0 8 3 】

他の方法では、各送信アンテナ（またはアンテナポート）の A G I が閾値と比較されてもよく、 A G I 値が高すぎるアンテナは、オフにされるか、または例えばシングルアンテナポート送信モードにフォールバックされてもよい。例えば、ある送信アンテナからの A G I がリンク性能にあまりにも悪影響を与える（例えば、 A G I 値が高すぎる）場合、 W T R U は、 A G I 値が高すぎるアンテナをオフにするか、または別のモード（例えば、シングルアンテナポート送信モード）にフォールバックすることができる。

10

【 0 0 8 4 】

図 4 を参照すると、本明細書に記載されている A G I 補償の電力制御フローチャート 400 の一例が示されている。最初に、 W T R U は、 R S R P 測定を実行することができる（ 410 ）。次いで、 W T R U は、 R S R P に基づいて、 A G I 推定を決定することができる（ 420 ）。次いで、 W T R U は、 A G I 補償倍率を各送信アンテナに適用することができる（ 430 ）。

20

【 0 0 8 5 】

図 5 を参照すると、本明細書に記載されている A G I 補償の別の電力制御フローチャート 500 の一例が示される。最初に、基地局は、 W T R U の A G I 推定を決定することができる（ 510 ）。次いで、 W T R U は、基地局から A G I 補償率を受信することができる（ 520 ）。次いで、 W T R U は、各送信アンテナに A G I 補償率を適用することができる（ 530 ）。

【 0 0 8 6 】

フォールバック送信モードのための電力制御方法が本明細書に記載されている。一例として、 W T R U （例えば、 L T E R 10 など、特定のネットワークで動作するように構成された）は、（例えば、 L T E R 8 ）ネットワークで使用されるように構成されたネットワークであり、例えば、 W T R U が複数の送信アンテナを有することを知らないネットワーク以外のネットワークで動作するとき、別のモード、シングルアンテナ（ポート）送信モード（または同等のトランスペアレント送信モード）などで動作して、例えば下位互換性を利用することができる。換言すれば、一実施形態例において、 R 10 W T R U は、 R 8 ネットワークに透過な P V S （プリコーディングベクトル切替：precoding vector switching ）、 C D D （巡回遅延ダイバーシティ：cyclic delay diversity ）、またはシングルアンテナポート送信（例えば、送信ビーム形成）など、フォールバックモード（例えば、トランスペアレント送信モード）に戻るように構成され得る。また、 W T R U は、いくつかの他のケースで、フォールバック送信モードになるように構成されてもよい。例えば、 W T R U の U L MIMO チャネルが互いにかなり関連しているとき、 W T R U は、送信ビーム形成を使用することができる。この例では、 R 10 W T R U の電力制御は、それに応じて構成される必要があり得る。フォールバック送信のための電力制御方法例において、 W T R U がある物理チャネルについてフォールバック送信モードであるとき、 e N B および W T R U は、その物理チャネルについて L T E R 8 電力制御方法（またはシングルアンテナポート送信のための電力制御方法）を操作することができる。

30

40

【 0 0 8 7 】

実施形態

1 . 複数のアンテナを有する W T R U （無線送受信ユニット）のための電力制御方法であつて、複数の MIMO モードから選択された U L （アップリンク） MIMO （多入力多出

50

力) モードを受信するステップを含む方法。

【0088】

2. 少なくとも U L MIMO モードに基づいて、 P U C C H (物理アップリンク制御チャネル) 送信電力を決定するステップをさらに含む実施形態 1 に記載の方法。

【0089】

3. U L MIMO モードに対応する MIMO オフセットを決定するステップをさらに含む上記の実施形態のいずれか一項に記載の方法。

【0090】

4. P U C C H 送信電力を複数のアンテナ間に分散させるステップをさらに含む上記の実施形態のいずれか一項に記載の方法。 10

【0091】

5. 複数のアンテナはアクティブな送信アンテナである上記の実施形態のいずれか一項に記載の方法。

【0092】

6. MIMO オフセットは、ルックアップテーブルによって決定される上記の実施形態のいずれか一項に記載の方法。

【0093】

7. 少なくとも U L MIMO モードに基づいて、 S R S (サウンディング基準信号) 送信電力を決定するステップをさらに含む上記の実施形態のいずれか一項に記載の方法。 20

【0094】

8. A G I (アンテナ利得アンバランス) 推定を決定するステップをさらに含む上記の実施形態のいずれか一項に記載の方法。

【0095】

9. A G I 推定に基づいて A G I 補償を複数のアンテナのそれぞれに適用するステップをさらに含む上記の実施形態のいずれか一項に記載の方法。

【0096】

10. 予め定められたイベントのために U L MIMO モードにフォールバックするステップをさらに含む上記の実施形態のいずれか一項に記載の方法。

【0097】

11. 従来の電力制御方法を使用して送信電力を決定するステップをさらに含む上記の実施形態のいずれか一項に記載の方法。 30

【0098】

12. 複数の MIMO モードから選択された U L (アップリンク) MIMO (多入力多出力) モードを受信するステップを含む、複数のアンテナを有する W T R U (無線送受信ユニット) のための電力制御方法。

【0099】

13. 少なくとも U L MIMO モードに基づいて、 S R S (サウンディング基準信号) 送信電力を決定するステップをさらに含む実施形態 12 に記載の方法。

【0100】

14. U L MIMO モードに基づいて $P_{SRS_OFFSET,c}$ を受信するステップであって、 $P_{SRS_OFFSET,c}$ は、サービングセル c についての S R S MIMO オフセットを含む、ステップをさらに含む実施形態 12 ~ 13 のいずれか一項に記載の方法。 40

【0101】

15. P U S C H (物理アップリンク共通チャネル) での U L MIMO モードおよび S R S での MIMO モードに基づいて S R S MIMO モードを決定するステップをさらに含む実施形態 12 ~ 14 のいずれか一項に記載の方法。

【0102】

16. 同時の S R S 送信のために S R S 送信電力を調整するステップをさらに含む実施形態 12 ~ 15 のいずれか一項に記載の方法。

【0103】

17. SRS送信電力が閾値を超える状態でSRS送信電力を均一に低減するステップをさらに含む実施形態12～16のいずれか一項に記載の方法。

【0104】

18. 各送信アンテナ上のRSRP（基準信号受信電力）を測定するステップを含む、複数のアンテナを有するWTRU（無線送受信ユニット）のための電力制御方法。

【0105】

19. 測定されたRSRPに基づいてそれぞれの送信アンテナごとにAGI（アンテナ利得アンバランス）を推定するステップをさらに含む実施形態18に記載の方法。

【0106】

20. AGI補償倍率を各送信アンテナに適用するステップであって、AGI補償倍率は推定されたAGIに基づく、ステップをさらに含む実施形態18～19のいずれか一項に記載の方法。 10

【0107】

21. 推定されたAGIは、基準送信アンテナに対して変倍された相対的なAGIによる実施形態18～20のいずれか一項に記載の方法。

【0108】

22. AGI（アンテナ利得アンバランス）補正率を受信するステップを含む、複数のアンテナを有するWTRU（無線送受信ユニット）のための電力制御方法。

【0109】

23. AGI補償率を各送信アンテナに適用するステップであって、AGI補償率はWTRUに対して実行されたAGI推定に基づく、ステップをさらに含む実施形態22に記載の方法。 20

【0110】

24. 予め定められたイベントのためにUL MIMO（アップリンク多入力多出力）モードにフォールバックするステップを含むWTRU（無線送受信ユニット）のための電力制御方法。

【0111】

25. 従来の電力制御方法を使用してフォールバックUL MIMOモードの送信電力を決定するステップをさらに含む実施形態24に記載の方法。

【0112】

26. 複数のMIMOモードから選択されたUL（アップリンク）MIMO（多入力多出力）モードを受信するように構成された受信機を含むWTRU（無線送受信ユニット）。 30

【0113】

27. 少なくともUL MIMOモードに基づいて、PUCCH（物理アップリンク制御チャネル）送信電力を決定するように構成されたプロセッサをさらに含む実施形態26に記載のWTRU。

【0114】

28. AGI（アンテナ利得アンバランス）補正率を受信するように構成された受信機を含むWTRU（無線送受信ユニット）。

【0115】

29. AGI補償率を各送信アンテナに適用するように構成されたプロセッサであって、AGI補償率はWTRUに対して実行されたAGI推定に基づく、プロセッサをさらに含む実施形態28に記載のWTRU。 40

【0116】

30. 予め定められたイベントのためにUL MIMO（アップリンク多入力多出力）モードにフォールバックするように構成されたプロセッサを含むWTRU（無線送受信ユニット）。

【0117】

31. 従来の電力制御方法を使用してフォールバックUL MIMOモードの送信電力を決定するように構成されたプロセッサをさらに含む実施形態30に記載のWTRU。 50

【0118】

32. 複数の可能なUL MIMOモードから動作させるべきUL MIMOモードを選択するステップを含む、複数のアンテナを有し、UL（アップリンク）MIMO（多入力多出力）モードで動作するWTRU（無線送受信ユニット）のためのPUCCH（物理アップリンク制御チャネル）送信のための強化された電力制御方法。

【0119】

33. PUCCH送信の電力を新しいレベルに変更するステップであって、新しいレベルは選択されたMIMOモードに少なくとも一部分依存する、ステップをさらに含む実施形態32に記載の方法。

【0120】

34. 複数の可能なMIMOモードは、シングルアンテナポート送信モード、および送信ダイバーシティモードを含む実施形態32～33のいずれか一項に記載の方法。

10

【0121】

35. PUCCH送信の電力を新しいレベルに変更するための変更された電力を計算するステップをさらに含む実施形態32～34のいずれか一項に記載の方法。

【0122】

36. $P_{\text{UCCH_MIMO}}$ は、選択されたMIMOモードに応じて、WTRUに固有である実施形態32～35のいずれか一項に記載の方法。

【0123】

37. $P_{\text{UCCH_MIMO}}$ は、少なくとも1つの上位層によって提供される実施形態32～36のいずれか一項に記載の方法。

20

【0124】

38. $P_{\text{UCCH_MIMO}}$ は、LUT（ルックアップテーブル）によって決定される実施形態32～37のいずれか一項に記載の方法。

【0125】

39. $P_{\text{UCCH_MIMO}}$ は、準静的シグナリングを介して少なくとも1つの上位層から信号で送られる実施形態32～38のいずれか一項に記載の方法。

【0126】

40. α_1 および α_2 はそれぞれ3dBおよび6dBである実施形態32～39のいずれか一項に記載の方法。

30

【0127】

41. α_5 および α_6 は0dBである実施形態32～40のいずれか一項に記載の方法。

【0128】

42. $\alpha_0 < \alpha_5 < 3\text{dB}$ 、 $\alpha_0 < \alpha_6 < 3\text{dB}$ である実施形態32～41のいずれか一項に記載の方法。

【0129】

43. LUTは、WTRUおよび複数の他のWTRUについて同じであり、ブロードキャストされる実施形態32～42のいずれか一項に記載の方法。

【0130】

44. eNB（発展型ネットワークノード）は、WTRUに $P_{\text{UCCH_MIMO}}$ の値を信号で送り、値はWTRUに固有である実施形態32～43のいずれか一項に記載の方法。

40

【0131】

45. eNBは、専用のシグナリングを介して $P_{\text{UCCH_MIMO}}$ の値を信号で送る実施形態32～44のいずれか一項に記載の方法。

【0132】

46. $P_{\text{O_PUCCH}}$ の値は $P_{\text{O_PUCCH}}$ に吸収される実施形態32～45のいずれか一項に記載の方法。

【0133】

47. 次いで、算出された変更電力は、PUCCH送信の電力を変更するために、アクティブであるWTRUの複数のアンテナ間に均一に分散され得る実施形態32～46のいず

50

れか一項に記載の方法。

【0134】

48. 複数の可能なUL MIMOモードから動作させるべきMIMOモードを選択するステップを含む、複数のアンテナを有し、UL(アップリンク)MIMO(多入力多出力)モードで動作するWTRU(無線送受信ユニット)のためのSRS(サウンディング基準信号)送信のための強化された電力制御方法。

【0135】

49. SRS送信の電力を新しいレベルに変更するステップであって、新しいレベルは選択されたMIMOモードに少なくとも一部分依存する、ステップをさらに含む実施形態48に記載の方法。

10

【0136】

50. SRS送信のWTRU送信電力、 P_{SRS} を変更するステップをさらに含む実施形態48～49のいずれか一項に記載の方法。

【0137】

51. P_{SRS_OFFSET} は、上位層によって準静的に構成されるWTRUに固有のパラメータである実施形態48～50のいずれか一項に記載の方法。

【0138】

52. $M_{SRS}(i, n)$ は、RB(無線搬送波)の数に関してサブフレーム*i*の*n*番目のアンテナポート上のSRS送信のBW(帯域幅)である実施形態48～51のいずれか一項に記載の方法。

20

【0139】

53. $P_{O_PUSCH}(j)$ の場合、*j*は、送信モードおよびMIMOモードを表す実施形態48～52のいずれか一項に記載の方法。

【0140】

54. SRS_MIMO は、SRS MIMOオフセットパラメータであり、オフセットは、WTRUのPUSCH(物理アップリンク共通チャネル)送信に使用されるMIMOモードとSRS送信に使用されるMIMOモードとの間のMIMO利得差を表す実施形態48～53のいずれか一項に記載の方法。

【0141】

55. eNBは、WTRUに $PUCCH_MIMO$ の値を信号で送り、値はWTRUに固有である実施形態48～54のいずれか一項に記載の方法。

30

【0142】

56. eNBは、上位層を介してWTRUに信号を送って、SRS送信についてTDM(時分割多重化)モードに切り替える実施形態48～55のいずれか一項に記載の方法。

【0143】

57. 複数のアンテナのうちの少なくとも2つの上の同時のSRS送信のために必要な送信電力の合計は P_{max} を超える実施形態48～56のいずれか一項に記載の方法。

【0144】

58. 個々のSRS送信の送信電力は、最大電力の制約を満たすために、均一に低減される実施形態48～57のいずれか一項に記載の方法。

40

【0145】

59. P_{max} は、PA(パワーアンプ)ごとに定義され、合計最大WTRU送信電力は、 $P_{max}(dB) = P_{max} - 10 \times \log_{10}(N_{pa})$ となるように、複数のPA間に均一に分散され、 N_{pa} は、所与のSRSサブフレームにおけるWTRUでのアクティブなPAの数である実施形態48～58のいずれか一項に記載の方法。

【0146】

60. SRSはプリコーディングされる実施形態48～58のいずれか一項に記載の方法。

。

【0147】

61. 複数のアンテナのそれぞれのRSRP(基準信号受信電力)を測定するステップを

50

含む、複数のアンテナを有し、そのうちの少なくとも2つはWTRUのアップリンクMI MODEで送信するように構成された送信アンテナである、WTRUのための電力制御方法。

【0148】

62. 測定されたRSRPに基づいてそれぞれの送信アンテナごとにAGI（アンテナ利得アンバランス）を推定するステップをさらに含む実施形態61に記載の方法。

【0149】

63. 各送信アンテナを、推定されたAGIに基づくAGI倍率によって変倍するステップをさらに含む実施形態61～62のいずれか一項に記載の方法。

【0150】

64. 推定されたAGIは、基準送信アンテナに対して変倍された相対的なAGIによって表される実施形態61～63のいずれか一項に記載の方法。

10

【0151】

65. AGIはWTRUにおいて個々の送信アンテナ上のeNBによって推定され、eNBはL1または上位層を介してWTRUのAGI補償率を提供する実施形態61～64のいずれか一項に記載の方法。

【0152】

66. AGI補償倍率(i)は、eNBによって決定され、次いでRRCシグナリングを介してWTRUに信号で送られる実施形態61～65のいずれか一項に記載の方法。

【0153】

67. それぞれの送信アンテナごとの推定されたAGIを閾値と比較して、それぞれの送信アンテナが有するAGIが低すぎるかどうかを決定するステップをさらに含む実施形態61～66のいずれか一項に記載の方法。

20

【0154】

68. 閾値未満のAGIを有するアンテナごとに、送信アンテナをオフにすること、または送信アンテナにフォールバック操作モードに後退させることのうちの1つを実行するステップをさらに含む実施形態61～67のいずれか一項に記載の方法。

【0155】

69. フォールバック操作モードは、PVS（プリコーディングベクトル切替）、CDD（巡回遅延ダイバーシティ）、またはシングルアンテナポート送信のうちの任意の1つである実施形態61～68のいずれか一項に記載の方法。

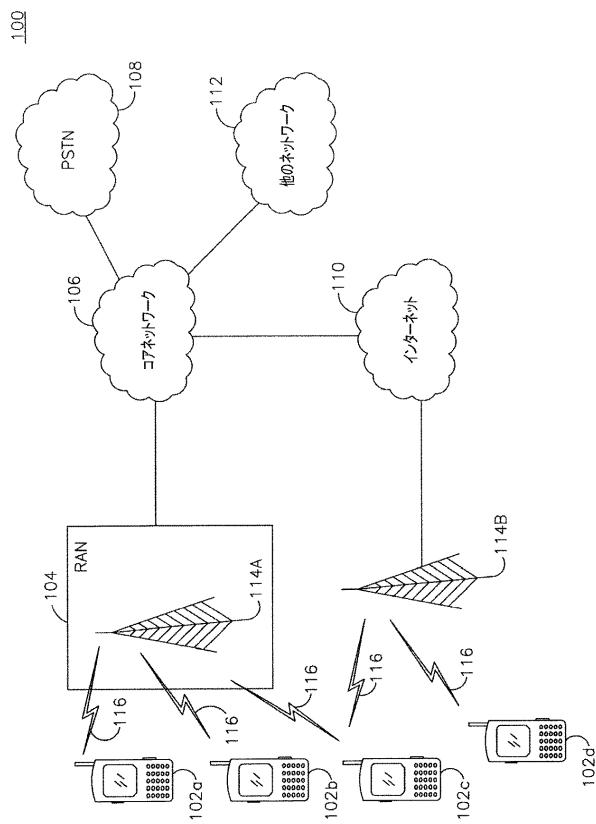
30

【0156】

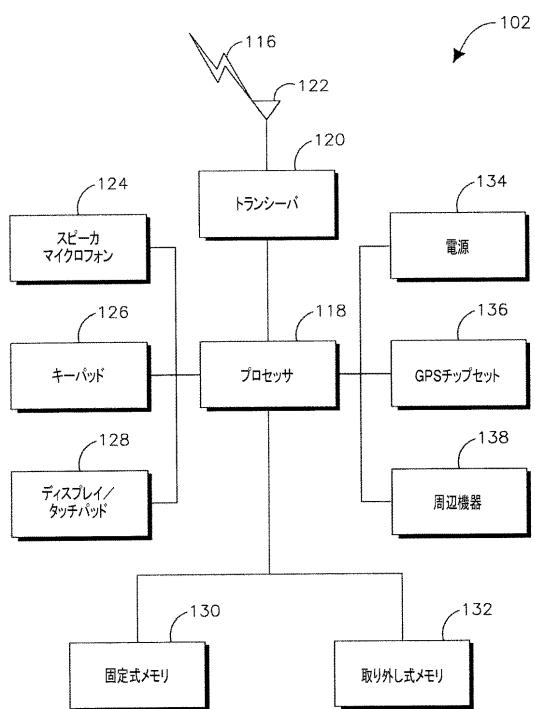
特徴および要素が特定の組み合わせで上述されているが、各特徴または要素は単独で、または他の特徴および要素との組み合わせで使用され得ることを当業者であれば理解されよう。さらに、本明細書に記載されている方法は、コンピュータまたはプロセッサによる実行のためにコンピュータ可読媒体に組み込まれるコンピュータプログラム、ソフトウェア、またはファームウェアに実装され得る。コンピュータ可読媒体の例には、電子信号(有線または無線接続を介して送信される)およびコンピュータ可読記憶媒体などがある。それだけには限定されないが、コンピュータ可読記憶媒体の例には、ROM(読み取り専用メモリ)、RAM(ランダムアクセスメモリ)、レジスタ、キャッシュメモリ、半導体記憶装置、例えば内蔵ハードディスクおよび取り外し可能ディスクなどの磁気媒体、光磁気媒体、および例えばCD-ROMディスクやDVD(デジタル多用途ディスク)などの光学式媒体などがある。ソフトウェアに関連したプロセッサは、WTRU、UE、端末、基地局、RNC、または任意のホストコンピュータに使用される無線周波トランシーバを実装するために使用され得る。

40

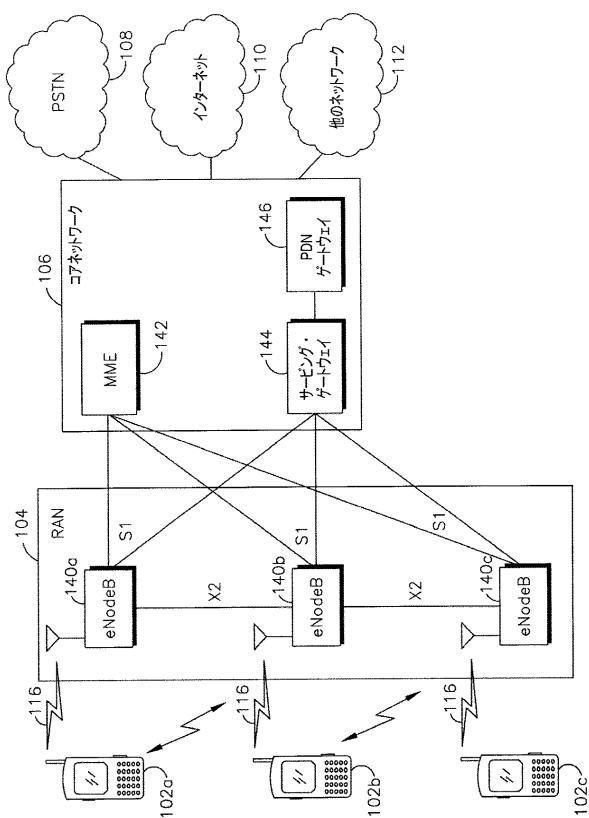
【図1A】



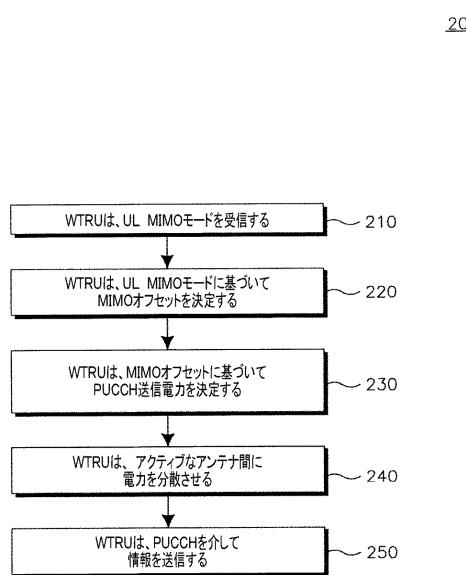
【図1B】



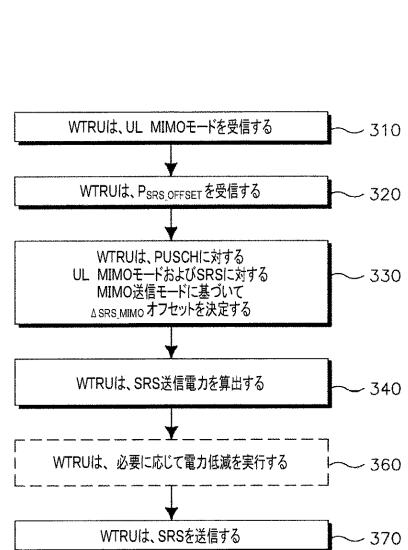
【図1C】



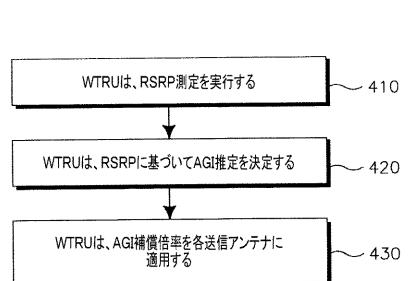
【図2】



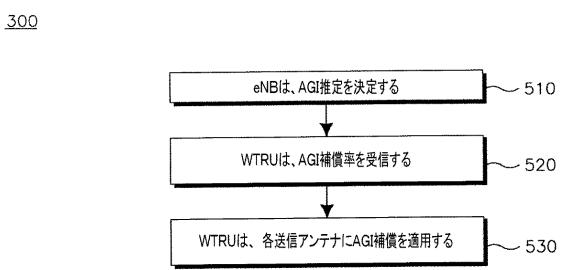
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 ジャネット エー . スターン - ベルコヴィッツ
アメリカ合衆国 11363 ニューヨーク州 リトル ネック グレンウッド ストリート 4
1 - 2 0

(72)発明者 チャン - スー クー¹
アメリカ合衆国 11747 ニューヨーク州 メルビル アルテッサ ブールバード 281

(72)発明者 ミハエラ シー . ベルリ
アメリカ合衆国 11743 ニューヨーク州 ハンティントン ウエスト ネック ロード 2
3 9

審査官 石川 雄太郎

(56)参考文献 國際公開第2011/017464 (WO , A1)
特表2002-502184 (JP , A)
Technical Specification Group Radio Access Network;Physical layer procedure , 3GPP TS25
.224 , 2009年 9月 1日 , 第35頁
Motorola , Multi-Antenna Support in UL PUSCH/PUCCH/PRACH/SRS Transmission[online] , 3G
PP TSG-RAN WG1#57b R1-092644 , インターネット <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_57b/Docs/R1-092644.zip> , 2009年 7月 3日

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 04 W 4 / 00 - 99 / 00
H 04 B 7 / 04
H 04 J 99 / 00