

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 3 区分
 【発行日】平成 27 年 7 月 16 日 (2015.7.16)

【公表番号】特表 2014-514875 (P2014-514875A)
 【公表日】平成 26 年 6 月 19 日 (2014.6.19)
 【年通号数】公開・登録公報 2014-032
 【出願番号】特願 2014-508556 (P2014-508556)
 【国際特許分類】

H 0 4 J 99/00 (2009.01)

H 0 4 W 16/28 (2009.01)

【 F I 】

H 0 4 J 15/00

H 0 4 W 16/28 1 3 0

【手続補正書】
 【提出日】平成 27 年 5 月 25 日 (2015.5.25)

【手続補正 1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】全文
 【補正方法】変更

【補正の内容】
 【発明の詳細な説明】
 【発明の名称】開ループ空間処理
 【技術分野】
 【 0 0 0 1 】

本願は、無線通信に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

[関連出願の相互参照]

本出願は、2011 年 4 月 29 日に提出した米国特許仮出願第 61 / 480, 459 号の利益を主張するものであり、この仮出願の内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

【 0 0 0 3 】

空間多重化 (S M) の形態において開ループ多入力多出力 (M I M O) 方式と閉ループ多入力多出力 (M I M O) 方式との両方が、第 3 世代パートナーシッププロジェクト (3 G P P) ロングタームエボリューション (L T E) リリース 8 (R 8) においてダウンリンクの送信に関して導入されている。閉ループ空間多重化は、完全なチャネル状態情報 (C S I) かまたは部分的なチャネル状態情報 (C S I) かのどちらかが送信機で利用可能である線形にプリコーディングされた M I M O 送信を指す。開ループ空間多重化は、C S I が送信機において利用できないか、または部分的に利用できる (例えば、長期的な測定値は利用可能である可能性があるが、高速適応を可能にする短期的な測定値は利用できない) M I M O 送信に対応する。開ループ空間多重化は、モビリティが高い場合に有効な候補である。

【発明の概要】

【 0 0 0 4 】

多入力多出力 (M I M O) 送信のための方法および装置が、開示される。基地局は、ランダムに選択されたプリコードを使用して無線送受信ユニット (W T R U : w i r e l e s s t r a n s m i t / r e c e i v e u n i t) に送信される W T R U 固有の基準信号およびデータをプリコーディングする可能性がある。プリコードは、事前に定義され

たプリコード選択シーケンスに基づいて、または基地局によって選択され得る。異なるリソースブロック(RB)に異なるプリコードが適用される可能性がある。加えて、大遅延巡回遅延ダイバーシティ(CDD: cyclic delay diversity)または離散フーリエ変換(DFT)拡散が、WTRU固有の基準信号およびデータに適用される可能性がある。異種の配置されたアンテナに関して、空間ダイバーシティ利得が、リソースを送信点の間に動的にスケジューリングすることによって実現される。リソースが送信点の間に動的に分割されるときに、ホッピング方式が、送信点全体にわたって適用される可能性がある。異なるランダムに選択されたプリコードが、異なる送信点から送信される各RBに適用される可能性がある。

【図面の簡単な説明】

【0005】

より詳細な理解が、添付の図面と併せて例として与えられる以下の説明から得られるであろう。

【図1A】1または複数の開示された実施形態が実装され得る例示的な通信システムのシステム図である。

【図1B】図1Aに示された通信システム内で使用され得る例示的な無線送受信ユニット(WTRU)のシステム図である。

【図1C】図1Aに示された通信システム内で使用され得る例示的な無線アクセスネットワークおよび例示的なコアネットワークのシステム図である。

【図2】ロングタームエボリューションリリース8の開ループ空間多重化の送信チェーンを示す図である。

【図3】例示的なランダムなプリコーディングのブロック図である。

【図4】地理的に分散された送信アンテナからの例示的な開ループ空間多重化を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

図1Aは、1または複数の開示された実施形態が実装され得る例示的な通信システム100の図である。通信システム100は、複数の無線ユーザに音声、データ、ビデオ、メッセージング、放送などのコンテンツを提供する多元接続システムである可能性がある。通信システム100は、複数の無線ユーザが、無線帯域幅を含むシステムリソースの共有によってそのようなコンテンツにアクセスすることを可能にすることができる。例えば、通信システム100は、符号分割多元接続(CDMA)、時分割多元接続(TDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、直交FDMA(OFDMA)、シングルキャリアFDMA(SC-FDMA)などの1または複数のチャネルアクセス方法を使用することができる。

【0007】

図1Aに示されるように、通信システム100は、無線送受信ユニット(WTRU)102a、102b、102c、102d、無線アクセスネットワーク(RAN)104、コアネットワーク106、公衆交換電話網(PSTN)108、インターネット110、およびその他のネットワーク112を含み得るが、開示された実施形態は、任意の数のWTRU、基地局、ネットワーク、および/またはネットワーク要素を考慮することが理解されるであろう。WTRU102a、102b、102c、102dのそれぞれは、無線環境内で動作および/または通信するように構成された任意の種類のデバイスである可能性がある。例として、WTRU102a、102b、102c、102dは、無線信号を送信および/または受信するように構成される可能性があり、ユーザ機器(UE)、移動局、固定または移動加入者ユニット、ページャ、セルラ電話、携帯情報端末(PDA)、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、無線センサー、家庭用電化製品などを含み得る。

【0008】

通信システム100は、基地局114aおよび基地局114bも含み得る。基地局11

4 a、1 1 4 bのそれぞれは、コアネットワーク1 0 6、インターネット1 1 0、および/またはネットワーク1 1 2などの1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 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、1 0 2 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種類のデバイスである可能性がある。例として、基地局1 1 4 a、1 1 4 bは、無線基地局(B T S)、N o d e - B、e N o d e - B、ホームN o d e - B、ホームe N o d e - B、サイトコントローラ、アクセスポイント(A P)、無線ルータなどである可能性がある。基地局1 1 4 a、1 1 4 bはそれぞれ単一の要素として示されているが、基地局1 1 4 a、1 1 4 bは、任意の数の相互に接続された基地局および/またはネットワーク要素を含み得ることが理解されるであろう。

【0 0 0 9】

基地局1 1 4 aは、R A N 1 0 4の一部である可能性があり、R A N 1 0 4は、その他の基地局、および/または基地局コントローラ(B S C)、無線ネットワークコントローラ(R N C)、中継ノードなどのネットワーク要素(図示せず)も含み得る。基地局1 1 4 aおよび/または基地局1 1 4 bは、セルと呼ばれる場合がある特定の地理的領域(図示せず)内で無線信号を送信および/または受信するように構成され得る。セルは、セルのセクタにさらに分割され得る。例えば、基地局1 1 4 aに関連するセルは、3つのセクタに分割され得る。したがって、一実施形態において、基地局1 1 4 aは、3つのトランシーバ、すなわち、セルの各セクタに対して1つのトランシーバを含み得る。別の実施形態において、基地局1 1 4 aは、多入力多出力(M I M O)技術を使用することができ、したがって、セルの各セクタに対して複数のトランシーバを利用する可能性がある。

【0 0 1 0】

基地局1 1 4 a、1 1 4 bは、任意の好適な無線通信リンク(例えば、無線周波数(R F)、マイクロ波、赤外線(I R)、紫外線(U V)、可視光など)である可能性がある無線インターフェース1 1 6を介してW T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、1 0 2 dのうちの1または複数と通信することができる。無線インターフェース1 1 6は、任意の好適な無線アクセス技術(R A T)を用いて確立され得る。

【0 0 1 1】

より詳細には、上述のように、通信システム1 0 0は、多元接続システムである可能性があり、C D M A、T D M A、F D M A、O F D M A、S C - F D M Aなどの1または複数のチャネルアクセス方式を使用する可能性がある。例えば、R A N 1 0 4内の基地局1 1 4 a、およびW T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cは、広帯域C D M A(W C D M A(登録商標))を用いて無線インターフェース1 1 6を確立することができるユニバーサル移動体通信システム(U M T S : U n i v e r s a l M o b i l e T e l e c o m m u n i c a t i o n s S y s t e m)地上無線アクセス(U T R A : T e r r e s t r i a l R a d i o A c c e s s)などの無線技術を実装することができる。W C D M Aは、高速パケットアクセス(H S P A : H i g h - S p e e d P a c k e t A c c e s s)および/または進化型H S P A(H S P A + : E v o l v e d H S P A)などの通信プロトコルを含み得る。H S P Aは、高速ダウンリンクパケットアクセス(H S D P A : H i g h - S p e e d D o w n l i n k P a c k e t A c c e s s)および/または高速アップリンクパケットアクセス(H S U P A : H i g h - S p e e d U p l i n k P a c k e t A c c e s s)を含み得る。

【0 0 1 2】

別の実施形態において、基地局1 1 4 aおよびW T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cは、ロングタームエボリューション(L T E)および/またはL T Eアドバンスト(L T E - A)を用いて無線インターフェース1 1 6を確立することができる進化型U M T S地上無線アクセス(E - U T R A : E v o l v e d U M T S T e r r e s t r i a l R a d i o A c c e s s)などの無線技術を実装することができる。

【0 0 1 3】

その他の実施形態において、基地局1 1 4 aおよびW T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0

2cは、IEEE 802.16（すなわち、マイクロ波アクセスのための世界的相互運用性（WiMAX: Worldwide Interoperability for Microwave Access））、CDMA 2000、CDMA 2000 1X、CDMA 2000 EV-DO、暫定標準（Interim Standard）2000（IS-2000）、暫定標準95（IS-95）、暫定標準856（IS-856）、移動体通信用グローバルシステム（GSM（登録商標）: Global System for Mobile communications）、GSMの進化のための高速化されたデータレート（EDGE: Enhanced Data rates for GSM Evolution）、GSM EDGE（GERAN）などの無線技術を実装することができる。

【0014】

図1Aの基地局114bは、例えば、無線ルータ、ホームNodeB、ホームeNodeB、またアクセスポイントである可能性があり、事業所、家庭、車両、キャンパスなどの局所的な地域で無線接続を容易にするための任意の好適なRATを利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WTRU 102c、102dは、無線ローカルエリアネットワーク（WLAN）を確立するためのIEEE 802.11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WTRU 102c、102dは、無線パーソナルエリアネットワーク（WPAN）を確立するためのIEEE 802.15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WTRU 102c、102dは、セルラに基づくRAT（例えば、WCDMA、CDMA 2000、GSM、LTE、LTE-Aなど）を利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に示されたように、基地局114bは、インターネット110への直接的な接続を有する可能性がある。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にアクセスするように要求されない可能性がある。

【0015】

RAN 104は、コアネットワーク106と通信する可能性があり、コアネットワーク106は、WTRU 102a、102b、102c、102dのうちの1または複数に音声、データ、アプリケーション、および/またはボイスオーバーインターネットプロトコル（VoIP）サービスを提供するように構成された任意の種類のネットワークである可能性がある。例えば、コアネットワーク106は、呼制御、課金サービス、モバイルの位置に基づくサービス、プリペイド電話、インターネット接続、映像配信などを提供し、および/またはユーザ認証などの高レベルの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、RAN 104および/またはコアネットワーク106は、RAN 104と同じRAT、または異なるRATを使用するその他のRANと直接的または間接的に通信する可能性があることが理解されるであろう。例えば、E-UTRA無線技術を利用している可能性があるRAN 104に接続されることに加えて、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）とも通信する可能性がある。

【0016】

コアネットワーク106は、WTRU 102a、102b、102c、102dがPSTN 108、インターネット110、および/またはその他のネットワーク112にアクセスするためのゲートウェイとしても働くことができる。PSTN 108は、一般電話サービス（POTS: plain old telephone service）を提供する回線交換電話ネットワークを含み得る。インターネット110は、TCP/IPインターネットプロトコルスイートの伝送制御プロトコル（TCP）、ユーザデータグラムプロトコル（UDP）、およびインターネットプロトコル（IP）などの共通の通信プロトコルを使用する相互に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全世界的なシステムを含み得る。ネットワーク112は、その他のサービスプロバイダによって所有および/または運用される有線または無線通信ネットワークを含み得る。例えば、ネット

ワーク 112 は、RAN 104 と同じ RAT、または異なる RAT を使用する可能性がある 1 または複数の RAN に接続された別のコアネットワークを含み得る。

【0017】

通信システム 100 の WTRU 102 a、102 b、102 c、102 d の一部またはすべては、マルチモード機能を含む可能性があり、すなわち、WTRU 102 a、102 b、102 c、102 d 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可能性がある。例えば、図 1 A に示された WTRU 102 c は、セルラに基づく無線技術を使用することができる基地局 114 a、および IEEE 802 無線技術を使用することができる基地局 114 b と通信するように構成され得る。

【0018】

図 1 B は、例示的な WTRU 102 のシステム図である。図 1 B に示されたように、WTRU 102 は、プロセッサ 118、トランシーバ 120、送信 / 受信要素 122、スピーカ / マイクホン 124、キーパッド 126、ディスプレイ / タッチパッド 128、取り外し不可能なメモリ 130、取り外し可能なメモリ 132、電源 134、全地球測位システム (GPS) チップセット 136、およびその他の周辺機器 138 を含み得る。WTRU 102 は、実施形態に準拠したまま、上述の要素の任意の部分的な組み合わせを含み得ることが理解されるであろう。

【0019】

プロセッサ 118 は、汎用プロセッサ、専用プロセッサ、通常のプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (DSP)、複数のマイクロプロセッサ、DSP コアと関連する 1 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、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) 回路、任意のその他の種類の集積回路 (IC)、状態機械などである可能性がある。プロセッサ 118 は、信号の符号化、データ処理、電力制御、入力 / 出力処理、および / または WTRU 102 が無線環境で動作することを可能にする任意のその他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 に結合される可能性があり、トランシーバ 120 は、送信 / 受信要素 122 に結合される可能性がある。図 1 B はプロセッサ 118 およびトランシーバ 120 を別個のコンポーネントとして示すが、プロセッサ 118 およびトランシーバ 120 は、電子的なパッケージまたはチップと一緒に統合され得ることが理解されるであろう。

【0020】

送信 / 受信要素 122 は、無線インターフェース 116 を介して基地局 (例えば、基地局 114 a) に信号を送信するか、または基地局 (例えば、基地局 114 a) 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、送信 / 受信要素 122 は、RF 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ある可能性がある。別の実施形態において、送信 / 受信要素 122 は、例えば、IR、UV、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 / ディテクタである可能性がある。さらに別の実施形態において、送信 / 受信要素 122 は、RF 信号と光信号との両方を送信および受信するように構成され得る。送信 / 受信要素 122 は、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が理解されるであろう。

【0021】

加えて、送信 / 受信要素 122 は、図 1 B において単一の要素として示されているが、WTRU 102 は、任意の数の送信 / 受信要素 122 を含み得る。より詳細には、WTRU 102 は、MIMO 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、WTRU 102 は、無線インターフェース 116 を介して無線信号を送信および受信するために 2 つ以上の送信 / 受信要素 122 (例えば、複数のアンテナ) を含み得る。

【0022】

トランシーバ 120 は、送信 / 受信要素 122 によって送信されることになる信号を変

調し、送信／受信要素 1 2 2 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。上述のように、W T R U 1 0 2 は、マルチモード機能を有する可能性がある。したがって、トランシーバ 1 2 0 は、W T R U 1 0 2 が例えば U T R A および I E E E 8 0 2 . 1 1 などの複数の R A T を介して通信することを可能にするための複数のトランシーバを含み得る。

【 0 0 2 3 】

W T R U 1 0 2 のプロセッサ 1 1 8 は、スピーカー／マイクロホン 1 2 4、キーパッド 1 2 6、および／またはディスプレイ／タッチパッド 1 2 8（例えば、液晶ディスプレイ（L C D）ディスプレイユニットまたは有機発光ダイオード（O L E D）ディスプレイユニット）に結合される可能性があり、それらからユーザ入力データを受信する可能性がある。プロセッサ 1 1 8 は、スピーカー／マイクロホン 1 2 4、キーパッド 1 2 6、および／またはディスプレイ／タッチパッド 1 2 8 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 1 1 8 は、取り外し不可能なメモリ 1 3 0 および／または取り外し可能なメモリ 1 3 2 などの任意の種類の好適なメモリからの情報にアクセスし、それらのメモリにデータを記憶することができる。取り外し不可能なメモリ 1 3 0 は、ランダムアクセスメモリ（R A M）、読み出し専用メモリ（R O M）、ハードディスク、または任意のその他の種類のメモリストレージデバイスを含み得る。取り外し可能なメモリ 1 3 2 は、加入者識別モジュール（S I M）カード、メモリスティック、セキュアデジタル（S D）メモリカードなどを含み得る。その他の実施形態において、プロセッサ 1 1 8 は、サーバまたはホームコンピュータ（図示せず）などの、W T R U 1 0 2 に物理的に置かれていないメモリからの情報にアクセスし、そのメモリにデータを記憶することができる。

【 0 0 2 4 】

プロセッサ 1 1 8 は、電源 1 3 4 から電力を受け取ることができ、W T R U 1 0 2 内のその他のコンポーネントに電力を分配し、および／またはその電力を制御するように構成され得る。電源 1 3 4 は、W T R U 1 0 2 に給電するための任意の好適なデバイスである可能性がある。例えば、電源 1 3 4 は、1 または複数の乾電池（例えば、ニッケルカドミウム（N i C d）、ニッケル亜鉛（N i Z n）、ニッケル水素（N i M H）、リチウムイオン（L i - i o n）など）、太陽電池、燃料電池などを含み得る。

【 0 0 2 5 】

プロセッサ 1 1 8 は、G P S チップセット 1 3 6 にも結合される可能性があり、G P S チップセット 1 3 6 は、W T R U 1 0 2 の現在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。G P S チップセット 1 3 6 からの情報に加えて、または G P S チップセット 1 3 6 からの情報の代わりに、W T R U 1 0 2 は、基地局（例えば、基地局 1 1 4 a、1 1 4 b）から無線インターフェース 1 1 6 を介して位置情報を受信し、および／または 2 つ以上の近隣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判定することができる。W T R U 1 0 2 は、実施形態に準拠したまま、任意の好適な位置判定方法によって位置情報を取得することができることが理解されるであろう。

【 0 0 2 6 】

プロセッサ 1 1 8 は、その他の周辺機器 1 3 8 にさらに結合される可能性があり、その他の周辺機器 1 3 8 は、追加的な特徴、機能、および／または有線もしくは無線接続を提供する 1 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。例えば、周辺機器 1 3 8 は、加速度計、電子コンパス、衛星トランシーバ、デジタルカメラ（写真または動画用）、ユニバーサルシリアルバス（U S B）ポート、振動デバイス、テレビトランシーバ、ハンズフリーヘッドセット、B l u e t o o t h（登録商標）モジュール、周波数変調（F M）ラジオユニット、デジタル音楽プレーヤー、メディアプレーヤー、ビデオゲームプレーヤーモジュール、インターネットブラウザなどを含み得る。

【 0 0 2 7 】

図 1 C は、一実施形態による R A N 1 0 4 およびコアネットワーク 1 0 6 のシステム図である。上述のように、R A N 1 0 4 は、無線インターフェース 1 1 6 を介して W T R U

102a、102b、102cと通信するためにE-UTRA無線技術を使用する可能性がある。RAN104は、コアネットワーク106とも通信する可能性がある。

【0028】

RAN104はeNode-B140a、140b、140cを含む可能性があるが、RAN104は、一実施形態に準拠したまま、任意の数のeNode-Bを含み得ることが理解されるであろう。eNode-B140a、140b、140cは、無線インターフェース116を介してWTRU102a、102b、102cと通信するための1または複数のトランシーバをそれぞれが含み得る。一実施形態において、eNode-B140a、140b、140cは、MIMO技術を実装することができる。したがって、eNode-B140a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、WTRU102aから無線信号を受信することができる。

【0029】

eNode-B140a、140b、140cのそれぞれは、特定のセル（図示せず）に関連付けられる可能性があり、無線リソース管理の決定、ハンドオーバーの決定、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-B140a、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。

【0030】

図1Cに示されるコアネットワーク106は、モビリティ管理ゲートウェイエンティティ（MME: mobility management gateway entity）142、サービングゲートウェイ144、およびパケットデータネットワーク（PDN）ゲートウェイ146を含み得る。上述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要素は、コアネットワークの運用者以外の主体によって所有および/または運用される可能性があることが理解されるであろう。

【0031】

MME142は、S1インターフェースを介してRAN104内のeNode-B140a、140b、140cのそれぞれに接続される可能性があり、制御ノードとして働くことができる。例えば、MME142は、WTRU102a、102b、102cのユーザの認証、ベアラのアクティブ化/非アクティブ化、WTRU102a、102b、102cの最初の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の役割を担う可能性がある。MME142は、RAN104と、GSMまたはWCDMAなどのその他の無線技術を使用するその他のRAN（図示せず）との間の切り替えのための制御プレーンの機能も提供することができる。

【0032】

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内のeNode-B140a、140b、140cのそれぞれに接続され得る。概して、サービングゲートウェイ144は、WTRU102a、102b、102cに/からユーザのデータパケットをルーティングおよび転送することができる。サービングゲートウェイ144は、eNode-B間のハンドオーバー中にユーザプレーンのアンカーになること、ダウンリンクのデータがWTRU102a、102b、102cに利用可能であるときにページングを引き起こすこと、WTRU102a、102b、102cなどのコンテキストを管理および記憶することなどのその他の機能も実行することができる。

【0033】

サービングゲートウェイ144は、PDNゲートウェイ146にも接続される可能性がある。PDNゲートウェイ146は、WTRU102a、102b、102cがインターネット110などのパケット交換ネットワークにアクセスできるようにして、WTRU102a、102b、102cとIP対応デバイスとの間の通信を容易にすることができる。

【0034】

コアネットワーク 106 は、その他のネットワークとの通信を容易にすることができる。例えば、コアネットワーク 106 は、WTRU 102a、102b、102c が PSTN 108 などの回線交換ネットワークにアクセスできるようにして、WTRU 102a、102b、102c と従来の固定電話回線通信デバイスとの間の通信を容易にすることができる。例えば、コアネットワーク 106 は、コアネットワーク 106 と PSTN 108 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、IP マルチメディアサブシステム（IMS）サーバ）を含むことができるか、またはそのような IP ゲートウェイと通信することができる。さらに、コアネットワーク 106 は、WTRU 102a、102b、102c が、その他のサービスプロバイダによって所有および / または運用されるその他の有線または無線ネットワークを含み得るネットワーク 112 にアクセスできるようにすることができる。

【0035】

図 2 は、LTE リリース 8（LTE R8）の開ループ空間多重化の送信チェーン 200 を示す。符号語は、3つの行列の組み合わせを用いてプリコーディングされ、チェーン 200 の行列 U_{205} は、決まった DFT プリコーダであり、行列 $D(i)_{210}$ は、大遅延巡回遅延ダイバーシティ（CDD）機能を表す対角行列であり、行列 W_{215} は、閉ループ空間多重化のために定義されたプリコーダである。

【0036】

LTE アドバンスト（LTE-A）（LTE リリース 10 以降も指す）の開ループプリコーディング方式は、データカバレージを改善するために WTRU 固有 の基準信号を使用してダウンリンクで最大 8 個の送信アンテナを有する構成をサポートするように LTE R8 よりも拡張される。

【0037】

低速な状態においては、閉ループ空間多重化（CL-SM）モードは、チャネルが著しく変化する前に、送信される信号に対するプリコーディングを使用することによって、ダウンリンクのデータスループットを大きく向上させることができる。中速および高速な状態に関しては、推定および伝送遅延が原因で、基地局において信頼性が高く、正確なチャネル状態情報（CSI）を提供することが難しい。そのような場合、開ループ SM（OL-SM）方式の方が、CL-SM 方式よりも性能が良い可能性がある。

【0038】

OL-SM は、アップリンクのフィードバックシグナリングのオーバーヘッドを削減するために使用され得る。例えば、LTE リリース 11（LTE R11）においては、複数セルの多点協調送信（CoMP: coordinated multi-point transmission）が、セルのスループットおよび効率全体を向上させ得る。効率的な CoMP 動作のために、WTRU は、複数の送信点（TP: transmission point）に関する CSI をフィードバックする可能性がある。これは、CoMP のフィードバックのオーバーヘッドの量が、特に WTRU の数が多い場合、大幅に増加する可能性があることを示唆する。

【0039】

概して、OL-SM のメリットは、アンテナの相関によって損なわれる。この問題は、交差偏波アンテナを使用することによってある程度対処され得る。しかし、技術が、より古い配置の形式から、共有セル ID 分散アンテナ（shared cell ID distributed antenna）アプローチを使用する異種配置などの新しい異種の配置へと発展するにつれて、異なる送信点の空間ストリーム間のさらなる無相関化が得られる可能性がある。OL-SM などの技法は、WTRU の速度に関係なく、共有セル識別情報（ID）分散アンテナ方式を使用する配置の場合などの一部の特定の配置の場合に特に有益である可能性がある。

【0040】

LTE R10 における CL-SM で使用するための WTRU 固有 の基準信号または WTRU 固有 の復調基準信号（DM-RS）の導入によって、ダウンリンク（DL）のマル

チユーザ (MU) - MIMO の性能は、大幅に高められる可能性がある。しかし、LTE R8 における開ループ MIMO 動作は、元々、セル固有の基準信号 (CRS) を用いてシングルユーザ (SU) - MIMO に匹敵する性能を提供するために設計された。したがって、LTE R8 または LTE R10 の MU - MIMO の性能の向上を超える MU - MIMO の性能の向上を示す OL - SM 方式が重要である。

【0041】

本明細書に示されるのは、同種の配置および異種の配置のための DM - RS を用いる OL - SM の方法である。例示的な方法においては、データおよび基準シンボルが、単一のプリコードを使用して一緒にプリコーディングされる。特に、WTRU に送信される DM - RS およびデータ (すなわち、物理ダウンリンク共有チャネル (PDSCH) によって特定される) が、ランダムに選択されたプリコードを使用してプリコーディングされる可能性がある。プリコードは、基地局と WTRU との両方に知られている 1 組のプリコードを含むコードブックに属する可能性がある。以降、ランダムなプリコードの選択は、事前に定義されたプリコード選択シーケンス、または基地局によって決定され、WTRU には必ずしも知られていないプリコードを指す可能性がある。WTRU が基地局によって所与の送信のために使用される正確なプリコードを知らない場合、専用のパイロットが基地局によって送信され、WTRU によってデータの復調に使用される可能性があると想定され得る。用語、専用のパイロットは、CRS' または DM - RS' を指す可能性がある。例において、DM - RS' が、基地局によって送信され、WTRU によってデータの復調に使用される。

【0042】

図 3 に示されるように、PDSCH の割り当て 300 は、複数のリソースブロック (RB)、...、 n 、 $n+1$ 、 $n+2$ 、 $n+3$ 、... を含む可能性があり、ランダムに選択されたプリコード 305 は、異なる RB、...、 n 、 $n+1$ 、 $n+2$ 、 $n+3$ 、... に対して異なる可能性がある。この例示的な方法においては、DM - RS 310 および (1 または複数の) 関連するデータチャネル (すなわち、PDSCH) 300 は、複数の RB にわたって異なる方向に広がり、このことは、チャネルが (1 または複数の) WTRU においてエルゴード的に見えるか、または異なって見えるようにする可能性がある。用語 C_n は、本明細書において以下で示されるように $W(i)$ から導出されるプリコードの符号ベクトルの特定の出現を指す。

【0043】

WTRU は、(例えば、物理データ制御チャネル (PDCCH) を介した) 物理レイヤのシグナリングか、またはより上位のレイヤのシグナリングかのどちらかを通じて構成され得る。シグナリングは、プリコーディングの粒度の情報、すなわち、ランダムに選択されたプリコーディングに適用可能な RB の数を示す情報を含み得る。

【0044】

RB ごとのプリコーディングの場合、WTRU が、単一の RB に対するチャネル推定を実行する可能性がある。あるいは、WTRU におけるチャネル推定の性能を向上させるために、ランダムに選択されたプリコードが、複数の RB にわたって適用される可能性がある。この場合、WTRU は、例えば、内挿および / または外挿を使用して複数の RB を用いてチャネル推定を実行する可能性がある。

【0045】

OL - SM のためのプリコーディングされた $P \times 1$ ベクトル (ここで、 P は送信アンテナの数である) は、以下のように定義され得る。

【0046】

【数 1】

$$\begin{bmatrix} y^{(0)}(i) \\ \vdots \\ y^{(P-1)}(i) \end{bmatrix} = W(i) \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ \vdots \\ x^{(P-1)}(i) \end{bmatrix} \quad \text{式 (1)}$$

【0047】

ここで、プリコーディング行列 $W(i)$ は、 P が PDSCH の送信に関するレイヤの数および / またはストリームの数であるものとしてサイズが $P \times P$ であり、

【0048】

【数 2】

$$M_{\text{synt}}^{\text{layer}}$$

【0049】

を物理チャネルに関するレイヤごとに送信すべき変調シンボルの数であるものとして、

【0050】

【数 3】

$$i = 0, 1, \dots, M_{\text{synt}}^{\text{layer}} - 1$$

【0051】

である。

【0052】

$p = \{5, 6, \dots, P + 6\}$ に関して、WTRU は、本明細書において以下で説明されるように、基地局が PDSCH で異なるベクトル $[x^{(0)}(i), \dots, x^{(P-1)}(i)]^T$ に異なるプリコードを巡回的に割り振ると想定する可能性がある。異なるプリコードが、

【0053】

【数 4】

$$P' N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$$

【0054】

個のベクトルごとに使用される可能性があり、ここで、

【0055】

【数 5】

$$N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$$

【0056】

は、(サブキャリアの数として表される) 周波数領域におけるリソースブロックサイズを表し、 P' は、(周波数領域における RB の数として表される) プリコーディングリソースブロックグループ (RBG) である。WTRU が PRB バンドリング (PRB bundling) を用いて構成されない場合は、 $P' = 1$ である。

【0057】

プリコードは、 $W(i) = C_k$ によって選択される可能性があり、ここで、 k は、

【0058】

【数 6】

$$k = \left(\left\lfloor \frac{i}{P' N_{\text{sc}}^{\text{RB}}} \right\rfloor \bmod N_c \right) + 1 \in \{1, 2, \dots, N_c\}$$

【0059】

によって与えられるプリコードのインデックスであり、 N_c は、所与の数のレイヤのため

の 1 組のプリコードを含むコードブック内のプリコードの最大数を表す。コードブックからプリコードを選択するためのその他の方法も、実施され得る。

【 0 0 6 0 】

別の例示的な方法においては、ランダムなプリコーディングと、巡回遅延ダイバーシティ (CDD) と、離散フーリエ変換 (DFT) 拡散との組み合わせが、使用される可能性がある。特に、WTRU に送信されるべき DM-RS およびデータは、最初に、ランダムに選択されたプリコードを使用してプリコーディングされる可能性がある。プリコーディングの粒度は、RB ごとか、または RBG ごとかのどちらかである可能性があり、各プリコードは、基地局と WTRU との両方に知られている 1 組のプリコードを含むコードブックに属する可能性がある。DFT 拡散の後の大遅延 CDD が、PDSCH でサブキャリアのレベルで適用される可能性がある。大遅延 CDD および DFT 拡散の複合的な効果は、所与のチャネルの実現 (channel realization) のためのレイヤ全体にわたる信号対干渉雑音比 (SINR) の平均化をもたらす可能性がある。各符号語は、アンテナをまたがって送信される可能性がある。

【 0 0 6 1 】

ランダムなプリコーディングの使用は、各レイヤで異なる SINR を実現し得る。図 3 は、例示的なランダムなプリコーディングを示す。この例示的な方法においては、DM-RS とデータとの両方が、同じプリコーディング操作を受ける。したがって、DM-RS を使用するチャネル推定を実行することによって、WTRU は、PDSCH のデータを受信するための効果的なチャネルを推定することができる。

【 0 0 6 2 】

大遅延 CDD に関して、SM のためのプリコーディングは、

【 0 0 6 3 】

【 数 7 】

$$\begin{bmatrix} y^{(0)}(i) \\ \vdots \\ y^{(p-1)}(i) \end{bmatrix} = W(i)D(i)U \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ \vdots \\ x^{(p-1)}(i) \end{bmatrix} \quad \text{式 (2)}$$

【 0 0 6 4 】

によって定義され、ここで、プリコーディング行列 $W(i)$ は、サイズが $P \times$ であり、

【 0 0 6 5 】

【 数 8 】

$$i = 0, 1, \dots, M_{\text{symb}}^{\text{layer}} - 1$$

【 0 0 6 6 】

である。行列 U は、決まった DFT プリコードであり、行列 $D(i)$ は、大遅延 CDD 機能を表す対角行列である。巡回遅延ダイバーシティをサポートするサイズ \times の対角行列 $D(i)$ およびサイズ \times の行列 U は、 $\{2, 3, 4\}$ 個のレイヤに関して表 1 によって与えられる可能性がある。 $\{5, 6, 7, 8\}$ に関して、行列 U および対角行列 $D(i)$ は、それぞれ、表 2 および表 3 によって与えられる可能性がある。本明細書において上で説明されたように、行列 W は、CL-SM のために定義されたプリコードである。 $p = \{5, 6, \dots, +6\}$ に関して、WTRU は、基地局が PDSCH で異なるベクトル $[x^{(0)}(i), \dots, x^{(p-1)}(i)]^T$ に異なるプリコードを巡回的に割り振り、異なるプリコードが

【 0 0 6 7 】

【 数 9 】

$$P'N_{sc}^{\text{RB}}$$

【 0 0 6 8 】

個のベクトルごとに使用されると想定する可能性がある。

【 0 0 6 9 】

【 表 1 】

レイヤ数 U	U	$D(i)$
2	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & e^{-j2\pi/2} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{-j2\pi/2} \end{bmatrix}$
3	$\frac{1}{\sqrt{3}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & e^{-j2\pi/3} & e^{-j4\pi/3} \\ 1 & e^{-j4\pi/3} & e^{-j8\pi/3} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & e^{-j2\pi/3} & 0 \\ 0 & 0 & e^{-j4\pi/3} \end{bmatrix}$
4	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & e^{-j2\pi/4} & e^{-j4\pi/4} & e^{-j6\pi/4} \\ 1 & e^{-j4\pi/4} & e^{-j8\pi/4} & e^{-j12\pi/4} \\ 1 & e^{-j6\pi/4} & e^{-j12\pi/4} & e^{-j18\pi/4} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & e^{-j2\pi/4} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & e^{-j4\pi/4} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & e^{-j6\pi/4} \end{bmatrix}$

表1

【 0 0 7 0 】

【 表 2 】

レイヤ数 U	U
5	$\frac{1}{\sqrt{5}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & e^{-j2\pi/5} & e^{-j4\pi/5} & e^{-j6\pi/5} & e^{-j8\pi/5} \\ 1 & e^{-j4\pi/5} & e^{-j8\pi/5} & e^{-j12\pi/5} & e^{-j16\pi/5} \\ 1 & e^{-j6\pi/5} & e^{-j12\pi/5} & e^{-j18\pi/5} & e^{-j24\pi/5} \\ 1 & e^{-j8\pi/5} & e^{-j16\pi/5} & e^{-j24\pi/5} & e^{-j32\pi/5} \end{bmatrix}$
6	$\frac{1}{\sqrt{6}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & e^{-j2\pi/6} & e^{-j4\pi/6} & e^{-j6\pi/6} & e^{-j8\pi/6} & e^{-j10\pi/6} \\ 1 & e^{-j4\pi/6} & e^{-j8\pi/6} & e^{-j12\pi/6} & e^{-j16\pi/6} & e^{-j20\pi/6} \\ 1 & e^{-j6\pi/6} & e^{-j12\pi/6} & e^{-j18\pi/6} & e^{-j24\pi/6} & e^{-j30\pi/6} \\ 1 & e^{-j8\pi/6} & e^{-j16\pi/6} & e^{-j24\pi/6} & e^{-j32\pi/6} & e^{-j40\pi/6} \\ 1 & e^{-j10\pi/6} & e^{-j20\pi/6} & e^{-j30\pi/6} & e^{-j40\pi/6} & e^{-j50\pi/6} \end{bmatrix}$
7	$\frac{1}{\sqrt{7}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & e^{-j2\pi/7} & e^{-j4\pi/7} & e^{-j6\pi/7} & e^{-j8\pi/7} & e^{-j10\pi/7} & e^{-j12\pi/7} \\ 1 & e^{-j4\pi/7} & e^{-j8\pi/7} & e^{-j12\pi/7} & e^{-j16\pi/7} & e^{-j20\pi/7} & e^{-j24\pi/7} \\ 1 & e^{-j6\pi/7} & e^{-j12\pi/7} & e^{-j18\pi/7} & e^{-j24\pi/7} & e^{-j30\pi/7} & e^{-j36\pi/7} \\ 1 & e^{-j8\pi/7} & e^{-j16\pi/7} & e^{-j24\pi/7} & e^{-j32\pi/7} & e^{-j40\pi/7} & e^{-j48\pi/7} \\ 1 & e^{-j10\pi/7} & e^{-j20\pi/7} & e^{-j30\pi/7} & e^{-j40\pi/7} & e^{-j50\pi/7} & e^{-j60\pi/7} \\ 1 & e^{-j12\pi/7} & e^{-j24\pi/7} & e^{-j36\pi/7} & e^{-j48\pi/7} & e^{-j60\pi/7} & e^{-j72\pi/7} \end{bmatrix}$
8	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & e^{-j2\pi/8} & e^{-j4\pi/8} & e^{-j6\pi/8} & e^{-j8\pi/8} & e^{-j10\pi/8} & e^{-j12\pi/8} & e^{-j14\pi/8} \\ 1 & e^{-j4\pi/8} & e^{-j8\pi/8} & e^{-j12\pi/8} & e^{-j16\pi/8} & e^{-j20\pi/8} & e^{-j24\pi/8} & e^{-j28\pi/8} \\ 1 & e^{-j6\pi/8} & e^{-j12\pi/8} & e^{-j18\pi/8} & e^{-j24\pi/8} & e^{-j30\pi/8} & e^{-j36\pi/8} & e^{-j42\pi/8} \\ 1 & e^{-j8\pi/8} & e^{-j16\pi/8} & e^{-j24\pi/8} & e^{-j32\pi/8} & e^{-j40\pi/8} & e^{-j48\pi/8} & e^{-j56\pi/8} \\ 1 & e^{-j10\pi/8} & e^{-j20\pi/8} & e^{-j30\pi/8} & e^{-j40\pi/8} & e^{-j50\pi/8} & e^{-j60\pi/8} & e^{-j70\pi/8} \\ 1 & e^{-j12\pi/8} & e^{-j24\pi/8} & e^{-j36\pi/8} & e^{-j48\pi/8} & e^{-j60\pi/8} & e^{-j72\pi/8} & e^{-j84\pi/8} \\ 1 & e^{-j14\pi/8} & e^{-j28\pi/8} & e^{-j42\pi/8} & e^{-j56\pi/8} & e^{-j70\pi/8} & e^{-j84\pi/8} & e^{-j98\pi/8} \end{bmatrix}$

表2

【 0 0 7 1 】

【表 3】

レイヤ数 U	$D(i)$
5	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & e^{-j2\pi/5} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & e^{-j4\pi/5} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & e^{-j6\pi/5} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & e^{-j8\pi/5} \end{bmatrix}$
6	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & e^{-j2\pi/6} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & e^{-j4\pi/6} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & e^{-j6\pi/6} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & e^{-j8\pi/6} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & e^{-j10\pi/6} \end{bmatrix}$
7	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & e^{-j2\pi/7} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & e^{-j4\pi/7} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & e^{-j6\pi/7} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & e^{-j8\pi/7} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & e^{-j10\pi/7} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & e^{-j12\pi/7} \end{bmatrix}$
8	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & e^{-j2\pi/8} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & e^{-j4\pi/8} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & e^{-j6\pi/8} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & e^{-j8\pi/8} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & e^{-j10\pi/8} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & e^{-j12\pi/8} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & e^{-j14\pi/8} \end{bmatrix}$

表3

【0072】

CDDがDM-RSとPDSCHとの両方に適用され得る場合、大遅延CDDは、レイヤシフティング(layer shifting)に等しくなる。例えば、4レイヤ送信においては、所与のRBの第1のサブキャリアで、レイヤ1、2、3、4が(この順番に)4つの空間チャンネルを介して送信され、第2のサブキャリアで、レイヤ4、1、2、3が(この順番に)4つの空間チャンネルを介して送信され、以下同様である。DM-RSは第1、第2、第6、第7、第11、および第12のサブキャリアに存在するので、DM-RSが物理アップリンク共有チャンネル(PUSCH)のデータと同じ方法でプリコーディングされる場合、チャンネル推定が、表4に示されるように得られる可能性がある。

【0073】

【表 4】

チャンネル推定のために使用されるサブキャリア	第1	第2	第6	第7	第11	第12
推定されるべき空間チャンネル	第1および第2	第2および第3	第4および第1	第1および第2	第3および第4	第4および第1

表4

【0074】

表 4 に示されるように、DM-RS の密度は、空間チャンネル全体にわたって不均一になり、性能の低下を引き起こす可能性がある。DM-RS のチャンネル推定を改善するために、チャンネル推定が、表 5 に示されるように実行される可能性がある。

【0075】

【表 5】

チャンネル推定のために使用されるサブキャリア	第1	第2	第6	第7	第11	第12
推定されるべき空間チャンネル	第1および第2	第3および第4	第1および第2	第3および第4	第1および第2	第3および第4

表5

【0076】

表 5 に示されるように、DM-RS は、均一に分散される。この DM-RS の設計は、複数のシンボルの間の平均化またはフィルタリングが DM-RS のチャンネル推定をさらに改善することを可能にすることができる。換言すれば、所望の DM-RS の特性を実現するために、DM-RS は、データとは異なるようにプリコーディングされる可能性がある。例えば、大遅延 CDD 行列 $D(i)$ が、DM-RS のプリコーディングにおいては外される可能性がある。あるいは、DM-RS は、 $D(i)$ が望ましい場合、プリコーディングが実行される前に予めシフトされる可能性がある。

【0077】

別の例示的な方法においては、データおよび DM-RS が、別々にプリコーディングされる可能性がある。この方法においては、WTRU に送信されるべき DM-RS およびデータが、それぞれ、異なるランダムに選択されたプリコードを使用してプリコーディングされ得る。PDSCCH のプリコーディングの粒度は、DM-RS のプリコーディングの粒度と異なる可能性がある。DM-RS のプリコーディングの粒度は、RB ごとか、または RBG ごとかのどちらかである可能性があり、一方、PDSCCH のプリコーディングの粒度は、サブキャリアのレベル、RB のレベル、または RBG のレベルである可能性がある。各プリコードは、それぞれが 1 組のプリコードを含む異なるコードブックに属する可能性がある。この方法においては、DM-RS およびデータが異なるプリコーディング操作を受けるので、WTRU は、DM-RS と PDSCCH との両方に関する送信プリコーディングの情報が基地局と WTRU との両方に知られていると想定する可能性がある。

【0078】

別の例示的な方法においては、DM-RS に対するプリコーディングは、完全にバイパスされる可能性がある（すなわち、DM-RS に対していかなるプリコーディングも実行されない）。あるいは、DM-RS に対するプリコーディングは、決まっているか、または準静的である可能性がある（例えば、WTRU は、無線リソース制御（RRC）シグナリングを介して DM-RS のプリコーディングの情報を受信する可能性があり、または DM-RS のプリコーディングは、仕様で決まっている可能性がある）。

【 0 0 7 9 】

DM-RSに適用されるプリコードがPDSCHのプリコードと異なるので、DM-RSがプリコーディングされるか否かにかかわらず、WTRUは、DM-RSを使用する推定されたチャンネルがPDSCHの検出のための効果的なチャンネルであると想定しない可能性がある。換言すれば、WTRUは、（送信プリコーディングの情報が利用可能であるものとして）レイヤの数に無関係に最大8個の物理的な送信アンテナに関してDM-RSを使用してチャンネル推定を実行する可能性がある。したがって、WTRUは、レイヤの数に加えて物理的な送信アンテナの数に関して知られる必要がある可能性がある。WTRUは、本明細書において以下で説明される例示的な方法のうちの1つを使用してこの情報を取得することができる。

【 0 0 8 0 】

例示的な方法において、WTRUは、より上位のレイヤのシグナリングによって準静的に構成されるか、またはダウンリンクの割り当てを通じて（すなわち、PDCCHを介して）レイヤの数、および基地局における物理的なアンテナの数に関して知られる可能性がある。

【 0 0 8 1 】

別の例示的な方法において、WTRUは、DM-RSのアンテナポートの数がチャンネル状態情報基準信号（CSI-RS: channel state information reference signal）のアンテナポートの数と同じであると想定する可能性がある。複数のCSI-RSの構成が所与のセルで使用される場合、WTRUは、1つのCSI-RSの構成がDM-RSのアンテナポートの数に関連付けられ得ると想定する可能性がある。WTRUは、非ゼロの送信電力を有するCSI-RSの構成がDM-RSのアンテナポートの暗黙的な導出のための基準の構成であると想定する可能性がある。あるいは、WTRUは、送信電力がゼロであるCSI-RSの構成のうちの1つがDM-RSのアンテナポートの暗黙的な導出のための基準の構成である可能性があると想定する可能性がある。

【 0 0 8 2 】

あるいは、WTRUは、DM-RSのアンテナポートの数を暗黙的に導出する可能性がある。両方の符号分割多重化されるグループがDM-RSのために使用されるときにDM-RSに3 dBの電力の上昇が存在する場合、WTRUは、電力の検出を通じてDM-RSのアンテナポートの数を暗黙的に検出することができる。

【 0 0 8 3 】

ランダムなプリコーディングに加えて、大遅延CDDが、DFT拡散と一緒に、PDSCHに対してサブキャリアのレベルで適用される可能性がある。WTRUは、大遅延CDD行列、DFT拡散行列、およびプリコードに関する情報が、PDSCHの検出のために利用可能であると想定する可能性がある。

【 0 0 8 4 】

WTRUは、DM-RSから得られたチャンネル推定値を使用し、DM-RSに知られているプリコーディングを使用して効果的なチャンネルを導出することができる。次いで、WTRUは、データに対して使用されるCDD、DFT、およびプリコードの知識に基づいてPDSCHを検出することができる。

【 0 0 8 5 】

異種の配置のために使用される例示的な方法が、本明細書に示され、その他の配置に対しても適用可能である可能性がある。以降では、地理的に分散されたアンテナの送信点は、リモートラジオヘッド（RRH）、中継器、またはマクロセルのことを指す。

【 0 0 8 6 】

送信側が地理的に分散されたアンテナである場合に空間ダイバーシティ利得を実現するために、WTRUは、そのダウンリンクの割り当ての中の各RBを異なる送信点から受信する可能性がある。この技法は、1または複数の送信点から送信された信号が深刻なシャドウイングを被っている場合に特に有益である。空間ダイバーシティ利得は、トランスポ

ートブロック内の複数の R B に適用されるチャネルエンコーダの使用を通じて実現される。

【 0 0 8 7 】

動的なリソースのスケジューリングが、空間ダイバーシティ利得を実現するために使用される可能性がある。この方法において、スケジューラは、時間、周波数、または空間を含むすべての領域における、異なる送信点の間の動的なリソースの分割を実行する。スケジューリングは、W T R U のチャネル品質のフィードバックに基づいて行われる。より詳細には、基地局が、各送信点に別々の C S I - R S のリソースを割り振る可能性がある。そして、W T R U が、より上位のレイヤのシグナリングによって、チャネルの測定を実行し、各送信点に関するチャネル品質のフィードバックを提供するための 1 または複数の C S I - R S の構成で構成される可能性がある。周波数領域のスケジューリングを容易にするために、チャネル品質の報告は、サブバンドごとである可能性があり、サブバンドは、データのスケジューリングのために割り当てられたサブキャリアの集まりである。この場合、C S I - R S の構成がセルに固有である従来のシステムとは異なり、C S I - R S の構成は W T R U に固有であることができる。W T R U は、サービングセルの同じサブフレームで C S I - R S および / または電力がゼロの C S I - R S ならびに物理マルチキャストチャネル (P M C H) の構成を期待することができる。

【 0 0 8 8 】

送信点のホッピングが、空間ダイバーシティ利得を実現するために使用される可能性がある。この方法において、スケジューラは、時間領域および / または周波数領域における動的なリソースの分割を実行しながら、送信点全体にわたってホッピング方式を適用することができる。所与のサブフレームに関して、W T R U は、異なるまたはランダムに選択された送信点から各 R B を受信する可能性がある。送信点は、W T R U にサービスを提供するようにスケジューラによって割り当てられる 1 組の送信点に属する可能性がある。各リソース割り当ては複数の R B を含むので、異なる送信点全体にわたって広がることによって、空間ダイバーシティ利得が、チャネルの復号プロセスを通じて最大化される。W T R U が深刻なシャドウイングを被る可能性は、送信点をランダムに選択することによって大幅に小さくなる。

【 0 0 8 9 】

本明細書において示されるのは、送信点のペア形成または組である。似ているが相関のないチャネルの状態を呈する送信点が、動的なリソースのスケジューリングまたは送信点のホッピングのために基地局によってペアにされるか、または組で定義される可能性がある。例えば、屋内環境内の送信点は、同じ組に属するものとして定義され得る。

【 0 0 9 0 】

送信点の組は、同様の数のアンテナまたは同様のランク (r a n k) の能力を有する送信点に関して定義され得る。あるいは、送信点の組は、それがサポートする特定の W T R U の 1 つのカテゴリまたは複数のカテゴリに関連付けられる可能性がある。あるいは、送信点の組は、特定の C S I - R S の測定セット (m e a s u r e m e n t s e t) に関連付けられる可能性がある。各送信点で使用される O L - S M は、本明細書において上で説明された通りであるか、または例えば L T E R 8 で規定された通常の O L - S M である可能性がある。

【 0 0 9 1 】

本明細書において示されるのは、少なくとも異種の配置のためにデータおよび D M - R S を一緒にプリコーディングするための例示的な方法である。ランダムに選択されたプリコードが、異なる送信点から送信される各 R B または R B G で適用される可能性がある。図 4 は、地理的に分散された送信アンテナのための例示的な O L - S M システム 4 0 0 を示す。O L - S M システム 4 0 0 は、マクロセル 4 0 5 を画定する基地局 4 0 5、R R H 4 1 0、R R H 4 1 5、R R H 4 2 0、W T R U 4 2 5、および W T R U 4 3 0 を含み得る。ランダムなプリコードの選択に言及するとき、プリコード選択シーケンスは、予め定義されておりおよび / または巡回式である可能性があることを理解されたい。

【 0 0 9 2 】

1つの例示的な方法においては、基地局が、1組の巡回式に定義されたプリコードを定義することができる。1組の巡回式に定義されたプリコードは、セルで同じセルIDを使用するいくつかの送信点の間で巡回式に交替させられる可能性があり、または送信点の組に対して定義される可能性がある。別の例においては、本明細書に記載の方法は、セルの端の送信点、隣接する送信点からの干渉の度合いが比較的大きな送信点、および/または異なるセルIDを使用するセルに対して適用される可能性がある。

【 0 0 9 3 】

OL-SMのための1番目の送信点におけるプリコーディングされた $P_1 \times 1$ ベクトル(ここで、 P_1 は、1番目の送信点の送信アンテナの数である)は、以下のように定義され得る。

【 0 0 9 4 】

【 数 1 0 】

$$\begin{bmatrix} y_1^{(0)}(i) \\ \vdots \\ y_1^{(P_1-1)}(i) \end{bmatrix} = W_1(i) \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ \vdots \\ x^{(P_1-1)}(i) \end{bmatrix} \quad \text{式 (3)}$$

【 0 0 9 5 】

ここで、プリコーディング行列 $W_1(i)$ は、 P_1 がPDSCHの送信に関するレイヤの数であるものとしてサイズが $P_1 \times$ であり、

【 0 0 9 6 】

【 数 1 1 】

$M_{\text{symb}}^{\text{layer}}$

【 0 0 9 7 】

を物理チャネルに関するレイヤごとに送信すべき変調シンボルの数であるものとして、

【 0 0 9 8 】

【 数 1 2 】

$i=0,1,\dots,M_{\text{symb}}^{\text{layer}}-1$

【 0 0 9 9 】

であり、 L をWTRUにサービスを提供する送信点の数であるものとして、 $l=0,1,\dots,L-1$ である。 $p=\{7,8,\dots,+6\}$ に対して、WTRUは、基地局がPDSCHで異なるベクトル $[x^{(0)}(i),\dots,x^{(P_1-1)}(i)]^T$ に異なるプリコードおよび異なる送信点を巡回式に割り振ると想定する可能性がある。

【 0 1 0 0 】

各送信点で使用するプリコードは、各送信点でサポートされる物理的なアンテナの数および/またはレイヤの数に応じて、同じコードブックまたは異なるコードブックに属する可能性がある。WTRUは、複数の割り当てられたRBの中の各RBで適用されるプリコードが同じコードブックに属すると想定しない可能性がある。例えば、WTRU 425にサービスを提供する1組の送信点が、基地局405ならびに2つのRRH 410および415を含み、WTRU 425が2つのアンテナを備える一方、基地局405ならびに2つのRRH 410および415が8つのアンテナおよび4つのアンテナをそれぞれ備えると仮定する。2つのレイヤ(すなわち、ランク=2)での送信に関して、基地局405で使用するプリコード行列のサイズが 8×2 である一方、RRH 410および415で使用するそれらのサイズは 4×2 である。

【 0 1 0 1 】

本明細書において示されるのは、少なくとも異種の配置のために使用されるランダムなプリコーディングと、CDDと、DFT拡散との組み合わせである。ランダムなプリコーディングに加えて、大遅延CDDおよび/またはDFT拡散の組み合わせが、向上した周

波数選択性から恩恵を受けるために適用され得る。DFT拡散をとまなう大遅延CDDに関して、地理的に分散されたアンテナを使用する空間多重化のためのプリコーディングは、以下のように定義され得る。

【0102】

【数13】

$$\begin{bmatrix} y_i^{(0)}(i) \\ \vdots \\ y_i^{(n-1)}(i) \end{bmatrix} = W_i(i) D(i) U \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ \vdots \\ x^{(n-1)}(i) \end{bmatrix} \quad \text{式(4)}$$

【0103】

ここで、プリコーディング行列 $W_i(i)$ は、サイズが $P_i \times$ であり、

【0104】

【数14】

$$i = 0, 1, \dots, M_{\text{synd}}^{\text{layer}} - 1$$

【0105】

である。巡回遅延ダイバーシティをサポートするサイズ \times の対角行列 $D(i)$ およびサイズ \times の行列 U は、両方とも、 $\{2, 3, 4\}$ 個のレイヤに関して表1に与えられており、 $\{5, 6, 7, 8\}$ に関して、行列 U および対角行列 $D(i)$ は、それぞれ、表2および表3によって与えられる可能性がある。

【0106】

本明細書において示されるのは、複数の送信点を使用して空間多重化を実現するための方法である。OL-SMの異なるレイヤは、異なる送信点から送信され得る。これは、1つの送信点から送信された信号が空間的に相関する場合に特に有益である。高い空間的相関は、MIMOのチャンネルの容量の大幅な減少を引き起こし、アンテナの離間が不十分であるか、または散乱の多い(rich scattering)環境がないときに起こり得る。

【0107】

相関のない地理的に分散されたアンテナ全体にわたってレイヤを分割することによって、OL-SMが、高ランクの送信のために使用され得る。換言すれば、空間多重化のためのレイヤの数が、潜在的に、LTE Rel-8でOL-SMに関して規定された4レイヤを超える可能性がある。

【0108】

決まったDFTに基づくプリコーディングの適用は、アンテナポートのチャンネル係数(channel coefficient)が無相関であることを保証することができる。1つの例示的な方法においては、決まったDFTプリコーダが、送信チェーンから外される可能性がある。大遅延CDDに関して、地理的に分散されたアンテナを使用する空間多重化のためのプリコーディングは、以下のように定義され得る。

【0109】

【数15】

$$\begin{bmatrix} y^{(0)}(i) \\ \vdots \\ y^{(P-1)}(i) \end{bmatrix} = W(i) D(i) \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ \vdots \\ x^{(P-1)}(i) \end{bmatrix} \quad \text{式(5)}$$

【0110】

ここで、プリコーディング行列 $W(i)$ は、サイズが $P \times$ であり、

【0111】

【数16】

$$i = 0, 1, \dots, M_{\text{synd}}^{\text{layer}} - 1$$

【0112】

である。巡回遅延ダイバーシティをサポートするサイズ \times の対角行列 $D(i)$ は、それぞれ、 $\{2, 3, 4\}$ に関して表 1 によって与えられ、 $\{5, 6, 7, 8\}$ に関して表 2 および 3 によって与えられる。

【0113】

本明細書において示されるのは、例示的なチャネル品質インジケータ (CQI) / ランクインジケータ (RI: rank indicator) の報告方法である。LTE R10以降のWTRUは送信モード8および9の一部としてDM-RSをサポートすることができるので、WTRUは、送信モード8もしくは9、またはOL-SMのためのそれらの後継のうちの1つを用いて構成され得る。

【0114】

いくつかのチャネル品質インジケータ (CQI) またはランクインジケータ (RI) の報告方法が、OL-SMをサポートするために定義される可能性がある。PUSCHでの非周期的なCSIのフィードバックに関して、LTE R8またはR10の報告モード (reporting mode) 2-0 および 3-0 が、送信モード8および9、またはOL-SMをサポートするためのそれらの後継のうちの1つに拡張される可能性があり、報告モード2-0は、WTRUが選択したサブバンドのフィードバックを指し、報告モード3-0は、より上位のレイヤが構成したサブバンドのフィードバックを指す。

【0115】

LTE R10の送信モード8および9に関して、報告モード2-0および3-0は、WTRUがプリコーディング行列インジケータ (PMI) / RIの報告なしで構成される場合、またはCSI-RSのポートの数が1に等しいときにサポートされる。しかし、OL-SMをサポートするために、WTRUがCQIとランクとの両方をフィードバックする必要がある。WTRUは、1より高いランクをサポートするために、チャネルの測定のための複数のCSI-RSのポートを用いて構成される可能性がある。WTRUは、報告モード2-0および3-0の一部としてRIを報告する可能性がある。報告モード2-0および3-0の下でチャネルの測定のためにWTRUによって使用されるべきCSI-RSのポートの数に対する制限が、なくされる可能性がある。換言すれば、送信モード8および9に関して、特定の報告モードが、PUSCHでサポートされ得る。送信モード8に関して、WTRUがPMI/RIの報告を用いて構成される場合、モード1-2、2-2、および3-1、WTRUがPMIの報告なしで構成される場合、モード2-0および3-0。送信モード9に関して、WTRUがPMI/RIの報告を用いて構成され、CSI-RSのポートの数 > 1である場合、モード1-2、2-2、および3-1、WTRUがPMIの報告なしで構成され、CSI-RSのポートの数 = 1である場合、モード2-0および3-0。

【0116】

報告モード2-0および3-0に関するWTRUの手順について、送信モード8および9に関して、WTRUは、報告されるRIの条件の下で報告されるCQIの値を計算する可能性がある。

【0117】

物理アップリンク制御チャネル (PUCCH) を用いる周期的なCSIの報告に関して、LTE R8/R10の報告モード1-0および2-0が、送信モード8および9、またはOL-SMをサポートするためのそれらの後継のうちの1つに拡張される可能性がある。LTE R8の場合、報告モード1-0は、広帯域のフィードバックを表し、報告モード2-0は、WTRUが選択したサブバンドのフィードバックを指す。

【0118】

PUSCHを用いる非周期的なCSIの報告と同様に、現在、送信モード8および9の下でのWTRUによる報告モード1-0および2-0の使用に対していくつかの制限が存在する。RIの報告、および2つ以上のCSI-RSのポートの構成を可能にするために、WTRUは、以下の周期的なCSIの報告をサポートする可能性がある。送信モード8

に関して、WTRUがPMI/RIの報告を用いて構成される場合、モード1-1および2-1、WTRUがPMIの報告なしで構成される場合、モード1-0および2-0。送信モード9に関して、WTRUがPMI/RIの報告を用いて構成され、CSI-RSのポートの数>1である場合、モード1-1および2-1、WTRUがPMIの報告なしで構成されるか、またはCSI-RSのポートの数=1である場合、モード1-0および2-0。

【0119】

報告モード1-0および2-0に関するWTRUの手順について、送信モード8および9に関して、WTRUは、最後に報告された周期的なRIの条件の下でCQIの値を計算する可能性がある。

【0120】

上記の例においては、ランクの報告が、基地局によるスケジューリングの結果として特定の送信点に関連付けられる可能性があり、または1もしくは複数の送信点の組み合わせられたランクに関連付けられる可能性がある。後者の場合、CQIを報告するためのCQI基準サブバンド(CQI reference sub-band)は、関連する送信点のランクの最小を想定する可能性がある。3つ以上の送信点に関しては、これは、推論によって、CQIの報告が少なくとも2以上のランクに関することを暗示する可能性がある。

【0121】

WTRUは、上述の例で定義された送信点に関する時分割多重化(TDM)を用いるCQI/RIの報告を巡回式に送信する可能性がある。フィードバックのオーバーヘッドを小さくするために、単一のランクの報告(RI)が、特定の報告の機会に1または複数の送信点に関して送信され得る。

【0122】

実施形態

【0123】

1. 多入力多出力(MIMO)送信のための、基地局で実施される方法であって、少なくとも1つのプリコードをランダムに選択するステップを含む、方法。

【0124】

2. 少なくとも1つのプリコードを使用して無線送受信ユニット(WTRU)固有の基準信号およびデータをプリコーディングするステップをさらに含む方法の実施形態1。

【0125】

3. プリコーディングされたWTRU固有の基準信号およびデータを複数のアンテナを介して送信するステップをさらに含む実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【0126】

4. 少なくとも1つのプリコードは、事前に定義されたプリコード選択シーケンスまたは基地局によって決定されたプリコードのうちの1つである実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【0127】

5. 異なるようにランダムに選択されたプリコードは、異なるリソースブロック(RB)に対して使用される実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【0128】

6. 異なるようにランダムに選択されたプリコードは、それぞれの所定の数のリソースブロックに対して使用される実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【0129】

7. WTRU固有の基準信号およびデータに対して大遅延巡回遅延ダイバーシティ(CDD)処理または離散フーリエ変換(DFT)拡散のうちの少なくとも一方を実行するステップをさらに含む実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【0130】

8. CDDがWTRU固有の基準信号とデータとの両方に対して適用されるという条件

で、W T R U 固有の基準信号は、データとは異なるようにプリコーディングされる実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 3 1 】

9 . W T R U 固有の基準信号は、C D D を実行する前に予めシフトされる実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 3 2 】

1 0 . W T R U 固有の基準信号に対するプリコーディングはバイパスされる実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 3 3 】

1 1 . W T R U 固有の基準信号は、データとは異なるようにプリコーディングされる実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 3 4 】

1 2 . W T R U 固有の基準信号のプリコーディングの粒度とデータのプリコーディングの粒度とは異なる実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 3 5 】

1 3 . 多入力多出力 (M I M O) 送信のための、基地局で実施される方法であって、無線送受信ユニット (W T R U) からチャネル品質のフィードバックを受信するステップを含む、方法。

【 0 1 3 6 】

1 4 . 少なくとも 1 つの領域において、リソースを送信点の間に動的にスケジューリングするステップをさらに含む実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 3 7 】

1 5 . 送信点から W T R U にデータを送信するステップをさらに含む実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 3 8 】

1 6 . リソースは、送信点の間に動的に分割される実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 3 9 】

1 7 . 各送信点は、別々のチャネル状態情報 (C S I) 基準信号 (R S) のリソースを割り振られる実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 4 0 】

1 8 . リソースが送信点の間に動的に分割されるときに、送信点全体にわたってホッピング方式を適用するステップをさらに含む実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 4 1 】

1 9 . 送信点は、組で定義される実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 4 2 】

2 0 . ランダムに選択されたプリコードは、異なる送信点から送信される各リソースブロック (R B) またはリソースブロックグループ (R B G) で適用される実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 4 3 】

2 1 . データの異なるレイヤは、異なる送信点から送信される実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 4 4 】

2 2 . 多入力多出力 (M I M O) 送信のための方法であって、無線送受信ユニット (W T R U) 固有の基準信号およびデータを含む送信を複数のアンテナを介して受信するステップであって、W T R U 固有の基準信号およびデータはランダムに選択されたプリコードを使用してプリコーディングされる、ステップを含む、方法。

【 0 1 4 5 】

2 3 . W T R U 固有の基準信号に基づいてチャネル推定を実行するステップをさらに含む実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 4 6 】

24．チャネル推定に基づいてデータを復号するステップをさらに含む実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【 0 1 4 7 】

25．プリコードは、1組のプリコードを含むコードブックに属する実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【 0 1 4 8 】

26．プリコードは、事前に定義されたプリコード選択シーケンスに基づいて選択される実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【 0 1 4 9 】

27．プリコードは、N o d e Bによって選択される実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【 0 1 5 0 】

28．プリコードは、W T R Uに知られていない実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【 0 1 5 1 】

29．異なるようにランダムに選択されたプリコードは、異なるリソースブロック（R B）に適用される実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【 0 1 5 2 】

30．異なるプリコードは、巡回式に適用される実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【 0 1 5 3 】

31．異なるプリコードは、所定の数のリソースブロックごとに使用される実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【 0 1 5 4 】

32．W T R U固有の基準信号およびデータに対して大遅延巡回遅延ダイバーシティ（C D D）処理または離散フーリエ変換（D F T）拡散のうちの少なくとも一方を実行するステップをさらに含む実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【 0 1 5 5 】

33．C D DがW T R U固有の基準信号とデータとの両方に対して適用されるという条件で、W T R U固有の基準信号は、データとは異なるようにプリコーディングされる実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【 0 1 5 6 】

34．W T R U固有の基準信号は、C D Dを実行する前に予めシフトされる実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【 0 1 5 7 】

35．W T R U固有の基準信号に対するプリコーディングはバイパスされる実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【 0 1 5 8 】

36．W T R U固有の基準信号に対するプリコーディングは、決まっているか、または準静的である実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【 0 1 5 9 】

37．多入力多出力（M I M O）送信のための方法であって、複数の送信点から無線送受信ユニット（W T R U）にデータを送信するステップを含む、方法。

【 0 1 6 0 】

38．スケジューラは、異なる送信点の間の動的なリソースの分割を実行する実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【 0 1 6 1 】

39．各送信点は、別々のチャネル状態情報（C S I）基準信号（R S）のリソースを割り振られる実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【 0 1 6 2 】

4 0 . C S I R S の構成は W T R U に固有である実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 6 3 】

4 1 . スケジューラは、送信点全体にわたってホッピング方式を適用する実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 6 4 】

4 2 . 送信点は、ペアにされるか、または組で定義される実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 6 5 】

4 3 . ペアまたは組の中の送信点は、動的なリソースのスケジューリングまたは送信点のホッピングのためにスケジューリングされる実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 6 6 】

4 4 . ランダムに選択されたプリコードは、異なる送信点から送信される各リソースブロック (R B) またはリソースブロックグループ (R B G) で適用される実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 6 7 】

4 5 . プリコードは、事前に定義された順序またはサイクルに基づいて選択される実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 6 8 】

4 6 . 異なる事前に定義された順序またはサイクルは、送信点の組に割り振られる実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 6 9 】

4 7 . 事前に定義された順序またはサイクルは、セルの端の送信点、または隣接する送信点からの干渉の度合いが比較的大きな送信点、および / または異なるセル識別情報を使用するセルに対して適用される実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 7 0 】

4 8 . 各送信点で使用されるプリコードは、同じコードブックに属する実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 7 1 】

4 9 . 各送信点で使用されるプリコードは、異なるコードブックに属する実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 7 2 】

5 0 . 大遅延巡回遅延ダイバーシティ (C D D) または離散フーリエ変換 (D F T) 拡散のうちの少なくとも一方は、適用される実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 7 3 】

5 1 . データの異なるレイヤは、異なる送信点から送信される実施形態のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 7 4 】

5 2 . 多入力多出力 (M I M O) 送信のための方法であって、ランダムに選択されたプリコードを使用してプリコーディングされる無線送受信ユニット (W T R U) 固有の基準信号およびデータを受信するステップを含む、方法。

【 0 1 7 5 】

5 3 . プリコードは、1 組のプリコードを含むコードブックに属する実施形態 5 2 に記載の方法。

【 0 1 7 6 】

5 4 . プリコードは、事前に定義されたプリコード選択シーケンスに基づいて選択される実施形態 5 2 ~ 5 3 のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 7 7 】

5 5 . 異なるようにランダムに選択されたプリコードは、異なるリソースブロック (R

B) に適用される実施形態 5 2 ~ 5 4 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0178】

5 6 . 異なるプリコードは、巡回式に適用される実施形態 5 2 ~ 5 5 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0179】

5 7 . 異なるプリコードは、所定の数のリソースブロックごとに使用される実施形態 5 2 ~ 5 6 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0180】

5 8 . W T R U 固有の基準信号およびデータに対して大遅延巡回遅延ダイバーシティ (C D D) 復号または離散フーリエ変換 (D F T) 逆拡散のうちの少なくとも一方を実行するステップをさらに含む実施形態 5 2 ~ 5 7 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0181】

5 9 . C D D が W T R U 固有の基準信号とデータとの両方に対して適用されるという条件で、W T R U 固有の基準信号は、データとは異なるようにプリコーディングされる実施形態 5 2 ~ 5 8 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0182】

6 0 . W T R U 固有の基準信号は、C D D を実行する前に予めシフトされる実施形態 5 2 ~ 5 9 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0183】

6 1 . W T R U 固有の基準信号に対するプリコーディングは、決まっているか、または準静的である実施形態 5 2 ~ 6 0 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0184】

6 2 . 多入力多出力 (M I M O) 送信のための方法であって、無線送受信ユニット (W T R U) が複数の送信点からデータを受信するステップを含む、方法。

【0185】

6 3 . W T R U は、各送信点から別々のチャネル状態情報 (C S I) 基準信号 (R S) のリソースで受信する実施形態 5 2 ~ 6 0 および 6 2 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0186】

6 4 . W T R U は、ホッピングシーケンスで、送信点からデータを受信する実施形態 5 2 ~ 6 0 および 6 2 ~ 6 3 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0187】

6 5 . ランダムに選択されたプリコードは、異なる送信点から送信される各リソースブロック (R B) またはリソースブロックグループ (R B G) で適用される実施形態 5 2 ~ 6 0 および 6 2 ~ 6 4 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0188】

6 6 . プリコードは、事前に定義された順序またはサイクルに基づいて選択される実施形態 5 2 ~ 6 0 および 6 2 ~ 6 5 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0189】

6 7 . 異なる事前に定義された順序またはサイクルは、送信点の組に割り振られる実施形態 5 2 ~ 6 0 および 6 2 ~ 6 6 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0190】

6 8 . 各送信点で使用するプリコードは、同じコードブックに属する実施形態 5 2 ~ 6 0 および 6 2 ~ 6 7 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0191】

6 9 . 各送信点で使用するプリコードは、異なるコードブックに属する実施形態 5 2 ~ 6 0 および 6 2 ~ 6 8 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0192】

7 0 . 大遅延巡回遅延ダイバーシティ (C D D) または離散フーリエ変換 (D F T) 拡散のうちの少なくとも一方は、適用される実施形態 5 2 ~ 6 0 および 6 2 ~ 6 9 のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 9 3 】

7 1 . データの異なるレイヤは、異なる送信点から受信される実施形態 5 2 ~ 6 0 および 6 2 ~ 7 0 のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 9 4 】

7 2 . チャネル品質インジケータ (C Q I) またはランクインジケータ (R I) を報告するステップをさらに含む実施形態 5 2 ~ 6 0 および 6 2 ~ 7 1 のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 9 5 】

7 3 . W T R U は、チャネルの測定のための複数のチャネル状態情報 (C S I) 基準信号 (R S) のポートを用いて構成される実施形態 5 2 ~ 6 0 および 6 2 ~ 7 2 のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 9 6 】

7 4 . W T R U は、時分割多重 (T D M) を用いて C Q I または R I を送信する実施形態 5 2 ~ 6 0 および 6 2 ~ 7 3 のいずれか 1 つに記載の方法。

【 0 1 9 7 】

7 5 . 実施形態 1 から 7 4 のいずれか 1 つに記載の方法を実施するように構成された装置。

【 0 1 9 8 】

7 6 . 実施形態 1 から 7 4 のいずれか 1 つに記載の方法を実施するように構成された集積回路 (I C) 。

【 0 1 9 9 】

7 7 . それぞれが実施形態 1 ~ 7 4 のいずれか 1 つに記載の方法を実施するように構成されたプロセッサ、プロセッサと通信する送信機、およびプロセッサと通信する受信機を備える基地局。

【 0 2 0 0 】

7 8 . それぞれが実施形態 1 ~ 7 4 のいずれか 1 つに記載の方法を実施するように構成されたプロセッサ、プロセッサと通信する送信機、およびプロセッサと通信する受信機を備える W T R U 。

【 0 2 0 1 】

7 9 . それぞれが実施形態 1 ~ 7 4 のいずれか 1 つに記載の方法を実施するように構成されたプロセッサ、プロセッサと通信する送信機、およびプロセッサと通信する受信機を備える無線エンティティ。

【 0 2 0 2 】

特徴および要素が特定の組み合わせで、上で説明されているが、当業者は、各特徴または要素が、単独で、またはその他の特徴および要素との任意の組み合わせで使用され得ることを理解するであろう。加えて、本明細書に記載の方法は、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た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で実装され得る。コンピュータ可読媒体の例は、(有線または無線接続を介して送信される) 電子的な信号と、コンピュータ可読ストレージ媒体とを含む。コンピュータ可読ストレージ媒体の例は、読み出し専用メモリ (R O M) 、ランダムアクセスメモリ (R A M) 、レジスタ、キャッシュメモリ、半導体メモリデバイス、内蔵ハードディスクおよび取り外し可能なディスクなどの磁気媒体、光磁気媒体、ならびに C D - R O M ディスクおよびデジタルバーサタイルディスク (D V D) などの光媒体を含むがこれらに限定されない。ソフトウェアに関連するプロセッサが、W T R U 、 U E 、端末、基地局、R N C 、または任意のホストコンピュータで使用するための無線周波数トランシーバを実装するために使用され得る。

【 手 続 補 正 2 】

【 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】

基地局において実施される方法であって、

少なくとも 1 つのプリコードをランダムに選択するステップと、

前記少なくとも 1 つのプリコードを使用して無線送受信ユニット (W T R U) 固有の基準信号およびデータをプリコーディングして、プリコードされた前記 W T R U 固有の基準信号およびプリコードされたデータを生成するステップと、

前記プリコーディングされた W T R U 固有の基準信号および前記プリコーディングされたデータを複数のアンテナを介して送信するステップと

を含む、方法。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つのプリコードは、事前に定義されたプリコード選択シーケンスまたは基地局によって決定されたプリコードのうちの 1 つである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

異なるリソースブロック (R B) について異なるプリコードを選択するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

予め定められた数のリソースブロックごとに異なるプリコードを選択するステップをさらに有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 W T R U 固有の基準信号および前記データに対して、大遅延 (large delay) 巡回遅延ダイバーシティ (C D D) 処理または離散フーリエ変換 (D F T) 拡散のうちの少なくとも一方を実行するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記大遅延 C D D 処理が前記 W T R U 固有の基準信号と前記データとの両方に対して適用されるという条件で、前記 W T R U 固有の基準信号を、前記データとは異なるようにプリコーディングするステップをさらに含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記 C D D 処理を実行する前に、前記 W T R U 固有の基準信号を予めシフトするステップをさらに含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 W T R U 固有の基準信号に対する前記プリコーディングをバイパスするステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記 W T R U 固有の基準信号を前記データと異なるようにプリコーディングするステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記 W T R U 固有の基準信号に関するプリコーディングの粒度は、前記データに関するプリコーディングの粒度とは異なる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

多入力多出力 (M I M O) 通信のための方法であって、

無線送受信ユニット (W T R U) からチャネル品質フィードバックを受信するステップと、

少なくとも 1 つの領域において、リソースを送信点の間で動的にスケジューリングするステップと、

前記動的にスケジューリングされたリソースにしたがって、前記送信点から前記 W T R U にデータを送信するステップと

を含む、方法。

【請求項 12】

前記リソースを前記送信点の間で動的に分割するステップをさらに含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記送信点の各送信点に、別々のチャネル状態情報 (CSI) 基準信号 (RS) のリソースを割り当てる、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】

前記送信点にわたってホッピング方式を適用するステップをさらに含む、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 15】

前記送信点は、組で定義される、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 16】

異なる送信点から送信される各リソースブロック (RB) またはリソースブロックグループ (RBG) についてランダムに選択されたプリコードを適用する、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 17】

前記送信点からデータを送信するステップは、データの異なるレイヤを異なる送信点から送信することを含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 18】

無線送受信ユニット (WTRU) によって実行される、多入力多出力 (MIMO) 通信のための方法であって、

前記 WTRU への送信のための送信点の合計数を決定するステップと、

前記送信点から送信される無線送受信ユニット (WTRU) 固有の基準信号およびデータを受信するステップであって、前記 WTRU 固有の基準信号および前記データはランダムに選択されたプリコードを使用してプリコードされる、ステップと、

前記 WTRU 固有の基準信号に基づいてチャネル推定を実行するステップと、

前記チャネル推定および前記送信点の合計数を使用して前記データを復号するステップとを含む、方法。

【請求項 19】

基地局であって、

プロセッサと、

前記プロセッサと通信する送信機と、

を備え、

前記プロセッサは、

少なくとも 1 つのプリコードをランダムに選択し、

前記少なくとも 1 つのプリコードを使用して無線送受信ユニット (WTRU) 固有の基準信号およびデータをプリコードして、プリコードされた前記 WTRU 固有の基準信号およびプリコードされたデータを生成するように構成され、

前記送信機は、

前記プリコードされた WTRU 固有の基準信号および前記プリコードされたデータを複数のアンテナを介して送信するように構成される、

基地局。

【請求項 20】

前記プロセッサは、異なるリソースブロック (RB) について異なるプリコードを選択するようにさらに構成された、請求項 19 に記載の基地局。