

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6328643号
(P6328643)

(45) 発行日 平成30年5月23日 (2018. 5. 23)

(24) 登録日 平成30年4月27日 (2018. 4. 27)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 B 1/04 (2006. 01)
 HO 4 W 16/28 (2009. 01)
 HO 4 B 7/06 (2006. 01)
 HO 4 M 1/73 (2006. 01)

HO 4 B 1/04 D
 HO 4 W 16/28 1 5 1
 HO 4 B 7/06 8 9 0
 HO 4 M 1/73

請求項の数 10 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2015-535896 (P2015-535896)
 (86) (22) 出願日 平成25年10月8日 (2013. 10. 8)
 (65) 公表番号 特表2016-500944 (P2016-500944A)
 (43) 公表日 平成28年1月14日 (2016. 1. 14)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2013/063946
 (87) 国際公開番号 W02014/058925
 (87) 国際公開日 平成26年4月17日 (2014. 4. 17)
 審査請求日 平成28年9月9日 (2016. 9. 9)
 (31) 優先権主張番号 13/646, 876
 (32) 優先日 平成24年10月8日 (2012. 10. 8)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 595020643
 クアアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100158805
 弁理士 井関 守三
 (74) 代理人 100194814
 弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 UMTSシステムおよびLTEシステムのために、最適化された電力消費およびエリアを有する
 送信ダイバーシティ・アーキテクチャ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多入力多出力 (MIMO) ネットワークにおける送信ダイバーシティのための装置であって、

2つの入力デジタル・アナログ変換器であって、各々がデータ入力を受け取る2つの入力デジタル・アナログ変換器と、

2つの送信経路であって、各経路が、少なくとも1つのロウ・パス・フィルタと、少なくとも1つのミキサと、少なくとも1つのドライバ増幅器とを備える2つの送信経路と、
 前記送信経路の各々の前記ドライバ増幅器の前で前記2つの送信経路を接続している第1のスイッチと、

前記送信経路の各々の前記ドライバ増幅器の後で前記2つの送信経路を接続している第2のスイッチと、

各送信経路の前記少なくとも1つのドライバ増幅器の後に、前記送信経路に設置された2つのスイッチからなる交差スイッチと、
 を備える装置。

【請求項 2】

前記交差スイッチは、各送信経路の前記少なくとも1つのドライバ増幅器の後でかつ各送信経路における電力増幅器の前に、前記送信経路に設置される請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

各送信経路における電力増幅器の前でかつ各送信経路における前記電力増幅器の前のス

イッチの前に、前記 2 つの送信経路間のスイッチをさらに備える請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記第 1 のスイッチは、前記 2 つのデジタル・アナログ変換器の前で、前記 2 つの送信経路を接続する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記第 1 のスイッチは、前記 2 つのデジタル・アナログ変換器の後でかつ前記少なくとも 1 つのロウ・パス・フィルタの前で、前記 2 つの送信経路を接続する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記第 1 のスイッチは、前記少なくとも 1 つのロウ・パス・フィルタの後でかつ前記少なくとも 1 つのミキサの前で、前記 2 つの送信経路を接続する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記第 1 のスイッチは、前記少なくとも 1 つのミキサの後でかつ前記少なくとも 1 つのドライバ増幅器の前で、前記 2 つの送信経路を接続する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

前記少なくとも 1 つのロウ・パス・フィルタ、または少なくとも 1 つのミキサ、または少なくとも 1 つのドライバ増幅器に関する複数のサイズから選択することによって、ゲイン制御および電力消費量制御が実施される、請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の装置。

【請求項 9】

1 つの送信経路から総電力を提供するための方法であって、

2 つの送信経路の送信経路を選択し、前記 2 つの送信経路の各々は、デジタル・アナログ変換器、ならびにロウ・パス・フィルタおよびドライバ増幅器のうちの少なくとも 1 つを備え、前記選択された送信経路の前記デジタル・アナログ変換器の後の第 1 のスイッチを閉じることと、

各送信経路において、前記少なくとも 1 つのロウ・パス・フィルタまたはミキサまたはドライバ増幅器のうちの少なくとも 1 つの使用のために、2 つの送信経路の間の第 2 のスイッチを閉じることと、

各送信経路において、前記少なくとも 1 つのロウ・パス・フィルタまたはミキサまたはドライバ増幅器のうちの前記少なくとも 1 つによって信号を処理することと、

ここにおいて、総電力の半分が、各送信経路に割り当てられる、と、

1 つの送信経路からの半分電力を 1 つの出力にするために、各送信経路において、前記少なくとも 1 つのドライバ増幅器の後の第 3 のスイッチを閉じることと、

を備え、

ここにおいて、前記第 3 のスイッチが、両方の送信経路間の交差スイッチであり、1 つの分岐が閉じられる、

方法。

【請求項 10】

格納された命令群を有する非一時的なコンピュータ読取可能な媒体であって、プロセッサによって実行された場合、請求項 9 のステップを実行する、格納された命令群を有する非一時的なコンピュータ読取可能な媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001]本開示は、一般に、通信システムに関し、さらに詳しくは、ユニバーサル・モバイル・テレコミュニケーション (UMTS) システムおよびロング・ターム・エボリューション (LTE) システムのために、最適化された電力消費およびエリアを有する送信ダイバーシティ・アーキテクチャに関する。

【背景技術】

【0002】

[0002]無線通信システムは、例えば、音声、データ等のようなさまざまなタイプの通信

10

20

30

40

50

コンテンツを提供するために広く開発された。これらのシステムは、利用可能なシステム・リソース（例えば、帯域幅および送信電力）を共有することにより、複数のユーザとの通信をサポートすることができる多元接続システムでありうる。このような多元接続システムの例は、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、3GPPロング・ターム・エボリューション（LTE）システム、および直交周波数分割多元接続（OFDMA）システム、およびユニバーサル・モバイル・テレコミュニケーション（UMTS）システムを含む。

【0003】

[0003]一般に、無線多元接続通信システムは、複数の無線端末のための通信を同時にサポートすることができる。端末は各順方向リンクおよび逆方向リンクによる送信を介して、1または複数の基地局と通信する。順方向リンク（すなわちダウンリンク）は、基地局から端末への通信リンクを称し、逆方向リンク（すなわちアップリンク）は、端末から基地局への通信リンクを称する。この通信リンクは、1入力1出力、多入力1出力、あるいは、多入力多出力（MIMO）システムによって確立されうる。

【0004】

[0004]MIMOシステムはデータ送信のために、複数（ N_T 個）の送信アンテナと複数（ N_R 個）の受信アンテナとを適用する。 N_T 個の送信アンテナおよび N_R 個の受信アンテナによって形成されるMIMOチャネルは、 N_S 個の独立チャネルへ分割される。ここで $N_S = \min\{N_T, N_R\}$ である。 N_S 個の独立チャネルの各々は、ディメンションに相当する。複数の送信アンテナおよび受信アンテナによって生成される追加のディメンションが利用される場合、MIMOシステムは、（例えば、より高いスループット、および/または、より高い信頼性のような）向上されたパフォーマンスを与えうる。複数の送信アンテナが用いられている場合、このシステムは、送信ダイバーシティを有しているとも説明されうる。

【0005】

[0005]MIMOシステムは、時分割複信（TDD）システムおよび/または周波数複信（FDD）システムをサポートすることができる。TDDシステムでは、相互原理によって、逆方向リンク・チャネルから、順方向リンク・チャネルの推定が可能となるように、順方向リンク送信と逆方向リンク送信とが同じ周波数領域にありうる。これによって、基地局において複数のアンテナが利用可能である場合、基地局は、順方向リンクで送信ビーム・フォーミング・ゲインを抽出できるようになる。FDDシステムでは、順方向リンク送信および逆方向リンク送信は、異なる周波数領域にある。

【0006】

[0006]現代のセルラ電話は、複数のキャリアおよび動作モードをサポートする。モバイル・デバイスは、向上された無線通信パフォーマンスを提供するためにMIMOシステムをますます使用している。モバイル・デバイスはしばしば、技術における最新の進歩を利用しているが、レガシー・サービスを提供する必要性が残っている。必要な場合、モバイル・デバイスは、レガシー・モードで動作している間、高い頻度で、送信ダイバーシティ可能でなければならない。このような能力を提供することは、しばしば、追加の機能および動作モードを提供するため、シリコン面積を増やす必要がある。

【0007】

[0007]過去においては、MIMOのための複数の送信チェーン、または、セルラ通信のための送信ダイバーシティが、複数の送信チップを用いて実現されている。しかしながら、これは、シリコン面積および電力の非効率的な使用であり、2つの送信チップのために2重のシンセサイザを必要とする。2重の送信チェーンが、同じチップ上に実装されている。これは、シンセサイザを節約するが、チップ面積を劇的に大きくし、これは、レガシー・モードのみをサポートする製品にとってチップを不適切なものにしうる。さらに、MIMOまたは送信ダイバーシティ・モードにおける高電力消費をもたらす。送信ダイバーシティおよび最適化された電力消費を与え、さらに、UMTSシステムおよびLTEシステムと使用するために適したシステム・アーキテクチャ、に対するニーズが、当該技術

10

20

30

40

50

にある。さらに、当該技術では、チップ上の空間の節約を求めるニーズと、低減されたサイズの送信チェーンに対するニーズとがある。

【発明の概要】

【0008】

[0008]ここで開示される実施形態は、UMTSシステムおよびLTEシステムにおいて使用する送信ダイバーシティのために最適化された電力消費および面積を有するシステム・アーキテクチャを提供する。多入力多出力(MIMO)ネットワークにおける送信ダイバーシティのための装置が提供される。この装置は、2つの入力デジタル・アナログ変換器、その各々がデータ入力を受け取る、と、2つの送信経路、その各経路は少なくとも1つのロウ・パス・フィルタと、少なくとも1つのミキサと、少なくとも1つの前段電力増幅器(pre-power amplifier)またはドライバ増幅器を備える、と、両方のデジタル・アナログ変換器の前または両方のデジタル・アナログ変換器の後、および、少なくとも1つのロウ・パス・フィルタへの入力の前または少なくとも1つのロウ・パス・フィルタの後、および、少なくとも1つのミキサの前または少なくとも1つのミキサの後、2つの送信経路を接続している少なくとも1つのスイッチと、ミキサおよび前段電力増幅器の後、2つの送信経路を接続している第2のスイッチと、を提供する。前段電力増幅器は、ドライバ増幅器とも呼ばれうる。これらスイッチは、第1の送信データ・ストリーム送信ポイントにおいて総電力を伝えるためのメカニズムを提供する。

10

【0009】

[0009]さらなる実施形態は、2つの送信経路から総電力を提供するための方法を提供する。この方法は、送信経路入力を選択することと、デジタル・アナログ変換器のうちの1つを選択することと、からなるステップを提供する。各送信経路における少なくとも1つのロウ・パス・フィルタの使用のために、2つの送信経路間の第1のスイッチが閉じられる。その後、信号が、各送信経路における少なくとも1つのロウ・パス・フィルタによって処理される。この信号は、その後、各送信経路における少なくとも1つのミキサによって処理される。この信号は、ミキサの後、各送信経路において、少なくとも1つの前段電力増幅器または電力増幅器によって処理され、総電力の半分が、2つの送信経路の各々に割り当てられる。第2のスイッチはその後、各前段電力増幅器またはドライバ増幅器からの半分の電力を1つの出力にするために、各送信経路において、少なくとも1つの前段電力増幅器またはドライバ増幅器の後、閉じられる。

20

30

【0010】

[0010]さらなる実施形態は、2つの送信経路からの総電力を提供するための装置を提供する。この装置は、各送信経路において、少なくとも1つのロウ・パス・フィルタを使用するために、2つの送信経路間の第1のスイッチを閉じる手段と、各送信経路において、少なくとも1つのミキサによって信号を処理する手段と、各送信経路において、少なくとも1つの前置電力増幅器またはドライバ増幅器によって信号を処理する手段、ここにおいて、総電力の半分が、各送信経路に割り当てられる、と、各送信経路からの半分電力を1つの出力にするために、各送信経路において、少なくとも1つの前段電力増幅器またはドライバ増幅器の後、第2のスイッチを閉じる手段と、を提供する。

40

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】[0011]図1は、本開示のある実施形態にしたがう、多元接続無線通信システムを例示する。

【図2】[0012]図2は、本開示のある実施形態にしたがう、通信システムのブロック図を例示する。

【図3】[0013]図3は、無線通信システムにおいて一般的に使用されるMIMOシステム・アーキテクチャを例示する。

【図4】[0014]図4は、本開示の実施形態にしたがって、MIMO動作またはレガシー動作の何れかのために構成されうる送信機アーキテクチャを例示する。

【図5】[0015]図5は、本開示の実施形態にしたがって、レガシー動作のために構成され

50

た場合における送信ダイバーシティ・アーキテクチャのアーキテクチャを例示する。

【図6】[0016]図6は、本開示の実施形態にしたがって、MIMO動作または送信ダイバーシティ動作のために構成された場合における送信ダイバーシティのアーキテクチャを例示する。

【図7】[0017]図7は、本開示の実施形態にしたがう送信ダイバーシティ・アーキテクチャのアーキテクチャを例示する。

【図8】[0018]図8は、本開示の実施形態にしたがう送信ダイバーシティ・アーキテクチャの第2のアーキテクチャを例示する。

【図9】[0019]図9は、本開示の実施形態にしたがう送信ダイバーシティ・アーキテクチャの第3のアーキテクチャを例示する。

【図10】[0020]図10は、本開示の実施形態にしたがう送信ダイバーシティ・アーキテクチャの第4のアーキテクチャを例示する。

【図11】[0021]図11は、本開示の実施形態にしたがう送信ダイバーシティ・アーキテクチャによる通信の方法のフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

[0022]さまざまな態様が、図面を参照して記載される。以下の記載では、説明の目的のために、1または複数の態様の完全な理解を提供するために、多くの具体的な詳細が述べられる。しかしながら、このような態様は、これら具体的な詳細無しで実現されうることが明確である。

【0013】

[0023]本願で使用されるように、用語「構成要素」、「モジュール」、「システム」等は、限定される訳ではないが、例えばハードウェア、ファームウェア、ハードウェアとソフトウェアとの組み合わせ、ソフトウェア、あるいは実行中のソフトウェアのようなコンピュータ関連エンティティを含んでいることが意図されている。例えば、構成要素は、限定される訳ではないが、プロセッサ上で実行中のプロセス、プロセッサ、オブジェクト、実行形式、実行スレッド、プログラム、および/またはコンピュータでありうる。例示によれば、コンピューティング・デバイス上で実行中のアプリケーションと、コンピューティング・デバイスとの両方が構成要素となりうる。1または複数の構成要素は、プロセスおよび/または実行スレッド内に存在し、構成要素は、1つのコンピュータに局在化されうるか、および/または、2つ以上のコンピュータに分散されうる。さらに、これらの構成要素は、格納されたさまざまなデータ構造を有するさまざまなコンピュータ読取可能な媒体から実行しうる。これら構成要素は、例えば、信号によってローカル・システムや分散システム内の他の構成要素とインタラクトする1つの構成要素からのデータ、および/または、他のシステムを備えた例えばインターネットのようなネットワークを介して他の構成要素とインタラクトする1つの構成要素からのデータのような1または複数のデータの packets を有する信号にしたがって、ローカル処理および/またはリモート処理によって通信しうる。

【0014】

[0024]さらに、本明細書では、さまざまな態様が、有線端末または無線端末でありうる端末と関連して開示される。端末は、システム、デバイス、加入者ユニット、加入者局、移動局、モバイル、モバイル・デバイス、遠隔局、遠隔端末、アクセス端末、ユーザ端末、通信デバイス、ユーザ・エージェント、ユーザ・デバイス、またはユーザ機器(UE)とも称されうる。無線端末は、セルラ電話、衛星電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル(SIP)電話、無線ローカル・ループ(WLL)局、携帯情報端末(PDA)、無線接続機能を有するハンドヘルド・デバイス、コンピューティング・デバイス、あるいは、無線モデムに接続されたその他の処理デバイスでありうる。さらに、本明細書では、さまざまな態様が、基地局に関して記載される。基地局は、無線端末と通信するために利用され、アクセスポイント、ノードB、あるいはその他いくつかの用語で称されうる。

【 0 0 1 5 】

[0025]さらに、用語「または」は、排他的な「または」ではなく、包括的な「または」を意味することが意図されている。すなわち、別に示されていない場合、あるいは、文脈から明らかではない場合、「XはAまたはBを適用する」という句は、自然な包括的な置き換えのうちの何れかを意味することが意図されている。すなわち、「XはAまたはBを使用する。」という句は、以下の例のうちの何れによっても満足される。XはAを適用する、XはBを適用する、または、XはAとBとの両方を適用する。さらに、本願および添付された特許請求の範囲で使用されているような冠詞“a”および“an”は、特に指定されていない場合、あるいは、単数を対象としていることが文脈から明らかではない場合、一般に、「1または複数」を意味するものと解釈されるべきである。

10

【 0 0 1 6 】

[0026]本明細書に記載された技術は、例えば符号分割多元接続(CDMA)ネットワーク、時分割多元接続(TDMA)ネットワーク、周波数分割多元接続(FDMA)ネットワーク、直交周波数分割多元接続(OFDMA)ネットワーク、シングル・キャリアFDMA(SC-FDMA)ネットワーク等のようなさまざまな無線通信ネットワークのために使用されうる。「ネットワーク」および「システム」という用語は、しばしば置換可能に使用される。CDMAネットワークは、例えば、ユニバーサル地上無線アクセス(UTRA)、CDMA2000等のような無線技術を実現しうる。UTRAは、広帯域CDMA(W-CDMA(登録商標))を含む。CDMA2000は、IS-2000、IS-95、および、例えばグローバル移動体通信システム(GSM(登録商標))のような技術

20

【 0 0 1 7 】

[0027]OFDMAネットワークは、例えば、エボルブドUTRA(E-UTRA)、米国電気電子学会(IEEE) 802.11、IEEE 802.16、IEEE 802.20、フラッシュ-OFDM(登録商標)等のような無線技術を実現しうる。UTRA、E-UTRA、およびGSMは、ユニバーサル・モバイル・テレコミュニケーション・システム(UMTS)の一部である。ロング・ターム・エボリューション(LTE)は、E-UTRAを使用するUMTSのリリースである。UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS、およびLTEは、「第3世代パートナーシップ計画」(3GPP)という名称の組織からの文書に記載されている。CDMA2000は、「第3世代パートナーシップ計画2」(3GPP2)という名称の組織からの文書に記載されている。これらさまざまな無線技術および規格は、当該技術分野において知られている。明確化のために、これら技術のある態様は、以下において、LTEについて記載されており、LTE用語が以下の説明の多くで使用される。例示のためにLTE用語が使用され、本開示の範囲はLTEに限定されないことが注目されるべきである。むしろ、ここに記載された技法は、例えばパーソナル・エリア・ネットワーク(PAN)、ボディ・エリア・ネットワーク(BAN)、ロケーション、ブルートゥース(登録商標)、GPS、UWB、RFID等のような無線送信を含むさまざまなアプリケーションにおいて利用されうる。さらに、これら技法はまた、例えばケーブル・モデム、ファイバ・ベースのシステム等のような有線システムにおいても利用されうる。

30

40

【 0 0 1 8 】

[0028]単一キャリア変調および周波数領域等値化を利用するシングル・キャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)は、OFDMAシステムのものと同等のパフォーマンスと、実質的に同じ全体的な複雑さを持つ技術である。SC-FDMA信号は、固有の単一キャリア構造により、低いピーク対平均電力比(PAPR)を有しうる。SC-FDMAは、送信電力効率の観点から、より低いPAPRが、より高い利益をモバイル端末にもたらすアップリンク通信において利用されうる。

【 0 0 1 9 】

[0029]図1は、1つの態様にしたがう多元接続無線通信システム100を例示する。アクセスポイント102(AP)は、1つは104および106を含み、別の1つは108

50

および 1 1 0 を含み、さらに別の 1 つは 1 1 2 および 1 1 4 を含む複数のアンテナ・グループを含む。図 1 では、各アンテナ・グループについて 2 本のアンテナしか示されていない。しかしながら、各アンテナ・グループについて、2 本より多いまたは少ないアンテナが利用されうる。アクセス端末 1 1 6 (A T) はアンテナ 1 1 2 および 1 1 4 と通信しており、アンテナ 1 1 2 および 1 1 4 は、ダウンリンクすなわち順方向リンク 1 1 8 でアクセス端末 1 1 6 に情報を送信し、アップリンクすなわち逆方向リンク 1 2 0 でアクセス端末 1 1 6 から情報を受信する。アクセス端末 1 2 2 はアンテナ 1 0 6 および 1 0 8 と通信しており、アンテナ 1 0 6 および 1 0 8 は、ダウンリンクすなわち順方向リンク 1 2 4 でアクセス端末 1 2 2 に情報を送信し、アップリンクすなわち逆方向リンク 1 2 6 でアクセス端末 1 2 2 から情報を受信する。周波数分割複信 (F D D) システムでは、通信リンク 1 1 8 , 1 2 0 , 1 2 4 および 1 2 6 は、通信のために異なる周波数を使用しうる。例えば、ダウンリンクすなわち順方向リンク 1 1 8 は、アップリンクすなわち逆方向リンク 1 2 0 によって使用されるものとは異なる周波数を使用しうる。

【 0 0 2 0 】

[0030] 通信するように設計された領域および / またはアンテナの各グループは、しばしば、アクセスポイントのセクタと称される。態様では、アンテナ・グループは各々、アクセスポイント 1 0 2 によってカバーされたエリアのセクタ内のアクセス端末に通信するように設計される。

【 0 0 2 1 】

[0031] ダウンリンクすなわち順方向リンク 1 1 8 および 1 2 4 による通信では、アクセスポイントの送信アンテナは、別のアクセス端末 1 1 6 および 1 2 2 のためのダウンリンクすなわち順方向リンクの信号対雑音比 (S N R) を改善するためにビームフォーミングを利用しうる。さらに、有効範囲領域にわたってランダムに散在するアクセス端末へ送信するためにビームフォーミングを用いるアクセスポイントは、すべてのアクセス端末へ単一のアンテナによって送信するアクセスポイントよりも、近隣のセル内のアクセス端末に対して少ない干渉しかもたらさない。

【 0 0 2 2 】

[0032] アクセスポイントは、端末と通信するために使用される固定局でありうる。また、ノード B、エボルブド・ノード B (e N B)、またはその他のいくつかの用語で称されうる。アクセス端末はまた、移動局、ユーザ機器 (U E)、無線通信デバイス、端末、あるいはその他のいくつかの用語で称される。

【 0 0 2 3 】

[0033] 図 2 は、M I M O システム 2 0 0 における送信機システム 2 1 0 および受信機システム 2 5 0 の態様のブロック図である。送信システム 2 1 0 では、多くのデータ・ストリームのトラフィック・データが、データ・ソース 2 1 2 から送信 (T X) データ・プロセッサ 2 1 4 に提供される。本開示の実施形態はまた、図 2 に図示されるシステムと等価であるワイヤライン (有線) にも適用可能である。

【 0 0 2 4 】

[0034] 態様では、データ・ストリームは各、それぞれの送信アンテナを介して送信される。T X データ・プロセッサ 2 1 4 は、符号化されたデータを提供するために、各データ・ストリームのトラフィック・データを、このデータ・ストリームのために選択された特定の符号化スキームに基づいてフォーマットし、符号化し、インタリーブする。

【 0 0 2 5 】

[0035] 各データ・ストリームの符号化されたデータは、O F D M 技術を用いてパイロット・データと多重化されうる。パイロット・データは一般に、既知の手法で処理される既知のデータ・パターンであり、チャネル応答を推定するために受信機システムにおいて使用されうる。各データ・ストリームについて多重化されたパイロットおよび符号化されたデータは、その後、変調シンボルを提供するために、そのデータ・ストリームのために選択された特定の変調スキーム (例えば、二位相偏移変調 (B P S K)、四位相偏移変調 (Q P S K)、M が 2 の累乗でありうる M - P S K、または M - Q A M (直交振幅変調))

10

20

30

40

50

に基づいて変調（すなわち、シンボル・マップ）される。各データ・ストリームのデータ・レート、符号化、および変調は、メモリ 232 に接続されうるプロセッサ 230 によって実行される命令群によって決定されうる。

【0026】

[0036]すべてのデータ・ストリームの変調シンボルは、（例えば、OFDMのための）変調シンボルを処理するTX MIMOプロセッサ220に提供される。TX MIMOプロセッサ220はその後、 N_T 個の変調シンボル・ストリームを、 N_T 個の送信機（TMT）222a~222tへ提供する。ある態様では、TX MIMOプロセッサ220は、データ・ストリームのシンボル、および、このシンボルが送信されるアンテナへ、ビームフォーミング重みを適用する。

10

【0027】

[0037]各送信機222は、1または複数のアナログ信号を提供するために、それぞれのシンボル・ストリームを受信して処理し、さらには、MIMOチャネルを介した送信に適切な変調信号を提供するために、このアナログ信号を調整（例えば、増幅、フィルタ、およびアップコンバート）する。送信機222a~222tからの N_T 個の変調信号は、その後、 N_T 個のアンテナ224a~224tからそれぞれ送信される。

【0028】

[0038]受信機システム250では、送信された変調信号が N_R 個のアンテナ252a~252rによって受信され、各アンテナ252からの受信信号が、それぞれの受信機（RCV）254a~254rへ提供される。各受信機254は、受信したそれぞれの信号を調整（例えば、フィルタ、増幅、およびダウンコンバート）し、この調整された信号をデジタル化してサンプルを提供し、さらにこのサンプルを処理して、対応する「受信された」シンボル・ストリームを提供する。

20

【0029】

[0039]RXデータ・プロセッサ260は、 N_R 個の受信機254から N_R 個のシンボル・ストリームを受信し、受信されたこれらシンボル・ストリームを、特定の受信機処理技術に基づいて処理して、 N 個の「検出された」シンボル・ストリームを提供する。RXデータ・プロセッサ260は、その後、検出された各シンボル・ストリームを復調し、デインタリーブし、復号して、このデータ・ストリームのためのトラフィック・データを復元する。RXデータ・プロセッサ260による処理は、送信機システム210におけるTX MIMOプロセッサ220およびTXデータ・プロセッサ214によって実行されるものに対して相補的である。

30

【0030】

[0040]メモリ272に接続されたプロセッサ270は、逆方向リンク・メッセージを規定する。逆方向リンク・メッセージは、通信リンクおよび/または受信されたデータ・ストリームに関するさまざまなタイプの情報を備えうる。逆方向リンク・メッセージはその後、多くのデータ・ストリームのトラフィック・データをデータ・ソース236から受け取るTXデータ・プロセッサ238によって処理され、変調器280によって変調され、送信機254a~254rによって調整され、基地局210へ送り戻される。

【0031】

40

[0041]送信機システム210では、受信機システム250からの変調信号が、アンテナ224によって受信され、受信機222によって調整され、復調器240によって復調され、RXデータ・プロセッサ242によって処理されて、受信機システム250によって送信された逆方向リンク・メッセージを抽出する。

【0032】

[0042]ここに記載された実施形態は、エリアおよび電流消費量の増加が最小となるRF MIMOまたは送信ダイバーシティおよびレガシー・モード動作を提供する。送信ダイバーシティは、実際の送信ダイバーシティのみならず、アップリンク多入力多出力システム（UL MIMO）を含みうる。ここに記載された実施形態は、2つの送信周波数を同じ局部発振器（LO）にロックする。これは、MIMOおよび送信ダイバーシティ・パフ

50

パフォーマンスのために重要である。ここに記載されたアーキテクチャ実施形態は、U L M I M Oシステム、U M T Sシステム、およびL T Eシステムに適合する。

【 0 0 3 3 】

[0043]一般に、無線多元接続通信システムは、複数の無線端末のための通信を同時にサポートしうる。端末は各順方向リンクおよび逆方向リンクによる送信を介して、1または複数の基地局と通信する。順方向リンク(すなわちダウンリンク)は、基地局から端末への通信リンクを称し、逆方向リンク(すなわちアップリンク)は、端末から基地局への通信リンクを称する。この通信リンクは、1入力1出力、多入力1出力、あるいは、多入力多出力すなわちM I M Oシステムによって確立されうる。

【 0 0 3 4 】

[0044]M I M Oシステムはデータ送信のために、複数(N_T 個)の送信アンテナと複数(N_R 個)の受信アンテナとを適用する。 N_T 個の送信アンテナおよび N_R 個の受信アンテナによって形成されるM I M Oチャネルは、 N_S 個の独立チャネルへ分割される。ここで $N_S = \min\{N_T, N_R\}$ である。 N_S 個の独立チャネルの各々は、ディメンションに相当する。複数の送信アンテナおよび受信アンテナによって生成されるさらなるディメンションが利用される場合、M I M Oシステムは、(例えば、より高いスループット、および/または、より高い信頼性のような)向上されたパフォーマンスを提供しうる。

【 0 0 3 5 】

[0045]M I M Oシステムは、時分割複信(T D D)システムおよび/または周波数複信(F D D)システムをサポートすることができる。T D Dシステムでは、相互原理によって、逆方向リンク・チャネルから、順方向リンク・チャネルの推定が可能となるように、順方向リンク送信と逆方向リンク送信とが同じ周波数領域にあるべきである。これによって、基地局において複数のアンテナが利用可能である場合、基地局は、順方向リンクで送信ビーム・フォーミング・ゲインを抽出できるようになる。F D Dシステムでは、順方向リンク送信および逆方向リンク送信は、異なる周波数領域にある。

【 0 0 3 6 】

[0046]図3は、一般的なM I M Oシステムのアーキテクチャの概要を提供する。システム300は、以下に記載された要素を含んでいる。チャネル302A-Eは、それぞれの拡散デバイス304A-Eへ入力される。チャネル302Aは、専用物理制御チャネル(D P C C H)であり、302Bは、専用物理制御チャネル(D P D C H)であり、302Cは、高速専用物理制御チャネル(E-D P C C H)であり、302Dは、エンハンスト専用物理データ・チャネル(E-D P C C H)であり、302Eは、同期エンハンスト専用物理制御チャネル(S-E-D P C C H)である。同様に、チャネル308A-Dは、第2の拡散デバイス310への入力である。チャネル308Aは、エンハンスト専用物理データ・チャネル番号1であり、308Bは、エンハンスト専用物理データ・チャネル番号2であり、308Cは、エンハンスト専用物理データ・チャネル番号3であり、308Dは、エンハンスト専用物理データ・チャネル番号4である。

【 0 0 3 7 】

[0047]拡散デバイス316へ入力される同期専用物理制御チャネル(S-D P C C H)であるチャネル312。同様に、チャネル314A-Dは、拡散デバイス318へ入力される。チャネル314Aは、同期専用物理データ・チャネル番号1であり、チャネル314Bは、同期専用物理データ・チャネル番号2であり、チャネル314Cは、同期専用物理データ・チャネル番号3であり、314Dは、同期専用物理データ・チャネル番号4である。

【 0 0 3 8 】

[0048]加算器デバイスは、処理のために、送信された、チャネルからの入力を総和する。各加算器316および320は、結果をミキサに出力する。加算器306は、結果をミキサ322に出力する一方、加算器320は、結果をミキサ332に出力する。各ミキサは、加算器のI + j Q結果を取り、 $S_{d p c h, n}$ 入力と混合して、出力結果を生成する。この出力結果はその後、別の2つのミキサ、すなわち、ミキサ322の場合には324

10

20

30

40

50

AおよびB、ミキサ332の場合には334AおよびBに入力される。ミキサ324Aでは、重みw1が適用され、ミキサ324Bでは、重みw2が適用される。ミキサ334Aでは、重みw3が適用され、ミキサ334Bでは、重みw4が適用される。ミキサ324Aからの結果は加算器326に送られる。ミキサ324Aからの結果は加算器336に送られる。334Aからの結果は、加算器326に送られ、334Bからの結果は、加算器336に送られる。その結果、加算器326および336は各々、ミキサ322と332との両方からの入力を受け取る。加算器326および336は、変調機能328および338に入力を提供する。変調機能は、送信のために、それぞれの出力をアンテナ330および340に送る。

【0039】

10

[0049] MIMOシステムのために提案されたこれら実施形態のアーキテクチャは、2つの送信チェーンを使用する。ベースバンド回路は、これら両チェーンで同じ信号を送信しうるか、あるいは、2つの異なる信号を、各送信チェーンにおいて1つずつ送信しうる。目的は、レガシー・デバイス動作を維持し、最適なパフォーマンスを提供することである。実施形態では、2つのデジタル・アナログ変換器(DAC)、2つのデータ・ストリーム、および1つのフェーズ・ロック・ループ(PLL)、および1または2つの局部発振器分周器が存在しうる。2つの分周器が使用されるのであれば、レガシー・モードにおいて、両分周器のI出力およびQ出力が互いに同じ位相になるように、これら分周器間の調整が必要とされる。2つのアップコンバータおよび2つの局部発振器バッファも使用されうる。

20

【0040】

[0050] 図4は、MIMO動作またはレガシー動作の何れかのために構成されうる送信機アーキテクチャを例示する。図4では、システム400において、2つのデータ入力DATA1およびDATA2が、2つのデジタル・アナログ変換器(DAC)402Aおよび402Bに提供されうる。スイッチS1 404A、S2 404B、およびS3 405によって、DAC 402AおよびDAC 402Bからの送信ベースバンド信号が、ロー・パス・フィルタ(LPF)406Aおよび406Bにつながれるようになる。LPF 406Aおよび406Bからの送信ベースバンド信号は、ミキサ410Aおよび410Bにつながれる。ミキサ410Aおよび410Bは、局部発振器バッファ412Aおよび412Bから局部発振器信号を受け取り、送信ベースバンド信号を無線周波数信号にアップコンバートする。ミキサ410Aおよび410Bの出力における無線周波数信号は、ドライバ増幅器(DA)426Aおよび426Bにつながれる。スイッチS4 430A、S5 428、およびS6 430Bによって、DA 426Aおよび426Bからの無線周波数信号が、出力TX1およびTX2につながれるようになる。PLL、VCO、VCOバッファ、および分周器は、直交位相LO信号を、局部発振器バッファ412Aおよび412Bへ提供する。

30

【0041】

[0051] スwitch 404A S1および404B S2は、例えば、DAC出力が高インピーダンス状態に設定され、DACから信号が提供されない「オープン・スイッチ」モードをDACにおいて提供することによって、DAC 402Aおよび402B内に統合されうることが理解されるべきである。DAC 402Aまたは402Bが通常動作し、信号を出力する場合、これは、switch 404A S1または404B S2をそれぞれ閉じ、DAC 402Aまたは402Bからの信号が、送信システム400の後続ステージへつながれるようになることと等価である。

40

【0042】

[0052] 同様に、switch S4 430AおよびS6 430Bは、例えば、イネーブルまたはディセーブルされうるドライバ増幅器内のカスコード増幅器を使用することによって、ドライバ増幅器426Aおよび426B内に統合されうる。DA 426A内において、カスコード増幅器をイネーブルすることは、switch S4 430Aを閉じることと等価であり、カスコード増幅器をディセーブルすることは、switch S4 430Aを開

50

くことと等価である。D A 4 2 6 B 内において、カスコード増幅器をイネーブルすることは、スイッチ S 6 4 3 0 B を閉じることと等価であり、カスコード増幅器をディセーブルすることは、スイッチ S 6 4 3 0 B を開くことと等価である。

【 0 0 4 3 】

[0053]図 5 は、レガシー動作のために構成された場合における送信ダイバーシティ・アーキテクチャのアーキテクチャを例示する。図 5 は、レガシー動作のための 1 つの可能な構成におけるシステム 5 0 0 を例示する。スイッチ 5 0 4 B S 2 が開かれている間、スイッチ 5 0 4 A S 1 および 5 0 5 S 3 が閉じられ、信号 D A T A 1 が D A C 5 0 2 A を駆動できるようになる。D A C 5 0 2 B はこの構成において使用されず、節電のためにディセーブルされうる。D A C 5 0 2 A 送信ベースバンド信号は、L P F 5 0 6 A および L P F 5 0 6 B につながれる。L P F 出力は、ミキサ 5 1 0 A および 5 1 0 B につながれる。ミキサ出力は、ドライバ増幅器 5 2 6 A および 5 2 6 B につながれる。スイッチ 5 3 0 B S 6 が開いている間、スイッチ 5 3 0 A S 4 および 5 2 8 S 5 が閉じられ、無線周波数送信信号の総電力が信号 T X 1 に提供される。入力データが D A T A 1 に提供され、出力信号が T X 2 にあり、入力データが D A T A 2 にあり、出力信号が T X 1 にあり、入力データが D A T A 2 にあり、出力信号が T X 2 にある場合のように、レガシー・モードのためのその他の構成も可能である。本書で後述されるように、5 0 5 S 3 の位置も変更されうる。

【 0 0 4 4 】

[0054]図 6 は、M I M O または送信ダイバーシティ動作のために構成された場合における送信ダイバーシティ・アーキテクチャのアーキテクチャを例示する。図 6 は、M I M O 動作のための 1 つの可能な構成におけるシステム 6 0 0 を例示する。M I M O 動作では、図 3 で以前に説明したように、異なる入力信号が D A T A 1 および D A T A 2 に提供される。スイッチ 6 0 5 S 3 が開いている間、スイッチ 6 0 4 A S 1 および 6 0 4 B S 2 は閉じられる。D A C 6 0 2 A からの送信ベースバンド信号が、L P F 6 0 6 A につながれる。D A C 6 0 2 B とは異なる送信ベースバンド信号が、L P F 6 0 6 B につながれる。L P F 6 0 6 A からの送信ベースバンド信号出力が、ミキサ 6 1 0 A につながれる。L P F 6 0 6 B とは異なる送信ベースバンド信号が、ミキサ 6 1 0 B につながれる。ミキサ 6 1 0 A からの無線周波数送信信号が、ドライバ増幅器 6 2 6 A につながれる。ミキサ 6 1 0 B とは異なる無線周波数送信信号が、ドライバ増幅器 6 2 6 B につながれる。スイッチ 6 2 8 S 5 が開かれている間に、スイッチ 6 3 0 A S 4 および 6 3 0 S 6 が閉じられ、これによって、D A T A 1 ストリームとともに生じた送信信号が、T X 1 を出力するためにつながれるようになり、D A T A 2 とともに生じた別の送信信号が、T X 2 を出力するためにつながれるようになる。

【 0 0 4 5 】

[0055]図 7 は、2 つの送信チェーンを備え、全体アーキテクチャが 2 つの部分に分割されている、U M T S システムおよび L T E システムのために最適化された電力消費量およびエリアを有する送信ダイバーシティ・アーキテクチャのシステム・アーキテクチャの実施形態を例示する。図 7 では、システム 7 0 0 において、D a t a 1 がデジタル・アナログ変換器 (D A C) 7 0 2 A に入力され、D a t a 2 が (D A C) 7 0 2 B に入力される。D a t a 1 および D a t a 2 は、スイッチ 7 0 1 によってリンクされる。D A C 7 0 2 A の後、D a t a 1 は、スイッチ 7 0 4 A を通過する一方、D a t a 2 は、スイッチ 7 0 4 B を通過する。これらの 2 つの経路は、スイッチ 7 0 5 を介して接続される。その後、D a t a 1 は、ロウ・パス・フィルタ 7 0 6 A - C を通過する一方、D a t a 2 は、7 0 6 D - F を通過する。ロウ・パス・フィルタ 7 0 6 A - F の後、これら経路は、スイッチ 7 0 8 によってリンクされる。その後、D a t a 1 は、ミキサ 7 1 0 A - C を通過し、D a t a 2 は、ミキサ 7 1 0 D - F を通過する。これら経路は、バッファ 7 1 2 A および 7 1 2 B を介して接続される。分周器 7 1 4 は、バッファ 7 1 2 A とバッファ 7 1 2 B との間に入力を提供する。分周器 7 1 4 入力は、P L L 7 2 0 に入力を提供する水晶発振器 7 2 2 で生じる。P L L 入力は、可変発振器 7 1 8 に提供される

。VCO 718出力は、分周器714に入力を提供するVCOバッファ716へ送られる。

【0046】

[0056]ミキサ710A-Fからの出力は、スイッチ724を介して接続される。その後、ミキサ710A-Fから出力は、Data 1の場合、増幅器726A-Cを、Data 2の場合、増幅器726D-Fを通過する。Data 1の経路とData 2の経路との間の出力は、スイッチ728によって接続される。各送信経路Tx1およびTx2は、スイッチに接続されており、Tx1はスイッチ730Aに、Tx2はスイッチ730Bおよびスイッチ728に接続されている。これは、Data 2が横切るために、より長い経路を生成する。これは、いくつかのシステムでは、望ましくはないかもしれない。これら信号がスイッチ704Aおよび704Bを出た後、これらの経路を追跡すると、Data 1がスイッチ730Aを介した直線的な経路を取る一方、Data 2はスイッチ730Aおよびスイッチ728を通過しなくてはならない。

【0047】

[0057]図7におけるアーキテクチャは、出力Tx1において送られるべき最大電力を提供する。これは、スイッチ704A、スイッチ705、730Aおよびスイッチ728を閉じることにより達成される。総電力はまた、スイッチ設定を調節し、スイッチ704A、705、708、および730Bを閉じることによってもTx2において達成されうる。図7のアーキテクチャはまた、Tx1またはTx2において、所与の出力信号強度のために、いくつかのロウ・パス・フィルタ706A-Fがイネーブルされるのかを選択することによって、電力消費量制御も可能とする。電力消費量制御はまた、Tx1またはTx2において、所与の出力信号強度のために、いくつかのミキサ710A-Fがイネーブルされるのかを選択することによっても行われうる。電力消費量制御はまた、Tx1またはTx2において、所与の出力信号強度のために、いくつかのドライバ増幅器726A-Fがイネーブルされるのかを選択することによっても行われうる。上側の信号経路では、LPF 706A-Cが、1X、2X、または4Xの相対サイズまたはこれらの任意の組み合わせを有しうる。ミキサ710A-Cは、1X、2X、または4Xの相対サイズまたはこれらの任意の組み合わせを有しうる。ドライバ増幅器726A-Cは、1X、2X、または4Xの相対サイズまたはこれらの任意の組み合わせを有しうる。1X、2X、および4Xの比率によるゲイン・スケーリングおよび電力消費量スケーリングは、例である実施形態であり、その他のスケーリング比率も使用されうる。

【0048】

[0058]図8は、アップリンクMIMOおよび送信ダイバーシティのための送信アーキテクチャの第2の実施形態を例示する。2つのDACである802Aおよび802Bが、スイッチ830A、830D、830Cおよび830Bによる交差スイッチ経路とともに提供されている。DAC 802Aおよび802Bを出た後に、Data 1がスイッチ804Aを通過される一方、Data 2は804Bを通過する。これら経路は、スイッチ805に接続される。その後、Data 1は、ロウ・パス・フィルタ806A-Cを通過し、Data 2は、ロウ・パス・フィルタ806D-Fを通過する。これら経路はその後、スイッチ808を介して接続される。図8の実施形態は、交差スイッチによって、等しい長さの経路を提供する。Data 1は、ミキサ810A-Cを通過し、Data 2は、ミキサ810D-Fを通過する。これら経路は、バッファ812Aおよび812Bを介して接続されている。分周器814は、バッファ812Aとバッファ812Bとの間に入力を提供する。分周器814入力は、PLL 820に入力を提供する水晶発振器822で生じる。PLL入力は、可変発振器818に提供される。VCO 818出力は、分周器814に入力を提供するVCOバッファ816へ送られる。

【0049】

[0059]ミキサ810A-Fからの出力は、スイッチ824を介して接続される。ミキサ810A-Fはその後、Data 1について、増幅器826A-Cを通過され、Data 2について、増幅器826D-Fを通過される。Data 1およびData 2は

その後、前述したように、交差スイッチを通過する。

【 0 0 5 0 】

[0060]ダイバーシティ・モード動作では、スイッチ 8 0 4 A および 8 3 0 A は、上側の送信チェーンにおいて閉じられ、スイッチ 8 0 4 B および 8 3 0 B は、下側の送信チェーンにおいて閉じられている。この構成で動作される場合、ミキシング結果を回避する準標準化モードのために、電力の半分が T x 1 において出力され、電力の半分が T x 2 において出力される。

【 0 0 5 1 】

[0061]図 9 は、アップリンク M I M O および送信ダイバーシティのための送信アーキテクチャの第 3 の実施形態を例示する。2つの DAC である 9 0 2 A および 9 0 2 B が、スイッチ 9 3 0 A、9 3 0 D、9 3 0 C および 9 3 0 B による交差スイッチ経路とともに提供される。DAC 9 0 2 A および 9 0 2 B を出た後、Data 1 は、スイッチ 9 0 4 A を通過する一方、Data 2 は、スイッチ 9 0 4 B を通過する。これら経路は、スイッチ 9 0 5 に接続される。Data 1 はその後、ロウ・パス・フィルタ 9 0 6 A - C を通過し、Data 2 は、ロウ・パス・フィルタ 9 0 6 D - F を通過する。これら経路はその後、スイッチ 9 0 8 を介して接続される。Data 1 はその後、ミキサ 9 1 0 A - C を通過し、Data 2 は、ミキサ 9 1 0 D - F を通過する。これら経路は、バッファ 9 1 2 A および 9 1 2 B を介して接続される。分周器 9 1 4 は、バッファ 9 1 2 A とバッファ 9 1 2 B との間に入力を提供する。分周器 9 1 4 入力は、PLL 9 2 0 に入力を提供する水晶発振器 9 2 2 で生じる。PLL 入力は、可変発振器 9 1 8 に提供される。VCO 9 1 8 出力は、分周器 9 1 4 に入力を提供する VCO バッファ 9 1 6 へ送られる。

【 0 0 5 2 】

[0062]ミキサ 9 1 0 A - F からの出力は、スイッチ 9 2 4 を介して接続される。ミキサ 9 1 0 A - F はその後、Data 1 の場合、増幅器 9 2 6 A - C を通過され、Data 2 の場合、増幅器 9 2 6 D - F を通される。この実施形態では、スイッチは、電力増幅器アセンブリ 9 2 8 の前に提供される。スイッチ 9 3 2 A は、Data 1 の場合、電力増幅器 9 3 4 A の前に提供される。スイッチ 9 3 2 B は、電力増幅器 9 3 4 B の前に提供される。これら経路は、スイッチ 9 3 0 によって接続される。この第 3 の実施形態は、等しい信号経路を提供する。

【 0 0 5 3 】

[0063]図 1 0 は、アップリンク M I M O および送信ダイバーシティのための送信アーキテクチャの第 3 の実施形態を例示する。2つの DAC である 1 0 0 2 A および 1 0 0 2 B が、スイッチ 1 0 3 0 A、1 0 3 0 D、1 0 3 0 C および 1 0 3 0 B による交差スイッチ経路とともに提供されている。DAC 1 0 0 2 A および 1 0 0 2 B を出た後、Data 1 は、スイッチ 1 0 0 4 A を通過する一方、Data 2 は、スイッチ 1 0 0 4 B を通過する。これら経路は、スイッチ 1 0 0 5 に接続される。Data 1 はその後、ロウ・パス・フィルタ 1 0 0 6 A - C を通過し、Data 2 は、ロウ・パス・フィルタ 1 0 0 6 D - F を通過する。これら経路はその後、スイッチ 1 0 0 8 を介して接続される。Data 1 はその後、ミキサ 1 0 1 0 A - C を通過し、Data 2 は、ミキサ 1 0 1 0 D - F を通過する。これら経路は、バッファ 1 0 1 2 A および 1 0 1 2 B を介して接続される。分周器 1 0 1 4 は、バッファ 1 0 1 2 A と 1 0 1 2 B との間に入力を提供する。分周器 1 0 1 4 入力は、PLL 1 0 2 0 に入力を提供する水晶発振器 1 0 2 2 で生じる。PLL 入力は、可変発振器 1 0 1 8 に提供される。VCO 1 0 1 8 出力は、分周器 7 1 0 1 4 に入力を提供する VCO バッファ 1 1 6 へ送られる。

【 0 0 5 4 】

[0064]ミキサ 1 0 1 0 A - F からの出力は、スイッチ 1 0 2 4 を介して接続される。ミキサ 1 0 1 0 A - F はその後、Data 1 について、増幅器 1 0 2 6 A - C を通され、Data 2 について、増幅器 1 0 2 6 D - F を通過される。この実施形態では、スイッチは、電力増幅器アセンブリ 1 0 2 8 の前に提供される。スイッチ 1 0 3 2 A は、Data 1 のために、電力増幅器 1 0 3 4 A の前に提供される。スイッチ 1 0 3 2 B は、電力

10

20

30

40

50

増幅器 1034B の前に提供される。スイッチ 1030A および 1030B からなる交差スイッチが提供される。この実施形態では、交差スイッチが、電力増幅器 1034A および 1035B の直前に提供される。図 10 に例示されている実施形態は、相互に排他的な送信経路を提供する。

【0055】

[0065] 図 4 ~ 図 10 に図示された実施形態の各々では、送信分岐 $T \times 1$ および $T \times 2$ は、半分のサイズである。経路 1 と経路 2 との間の信号は、(ロウ・パス・フィルタ入力において) スwitch 705、805、905 または 1005、(ミキサ入力において) 708、808、908 および 1008、(DA 入力において) 724、824、924 および 1024、(DAC 入力において) 701、801、901 および 1001 を用いて再結合されうる。これは、最大のフレキシビリティを与える。複数のスイッチが例示され、組み込まれうるが、最小の唯一のスイッチのみが実装される必要があり、724、824、924 および 1024 ではなく、705、805、905 および 1005 のうちの 1 つ、または 708、808、908 および 1008 のうちの 1 つ、または 701、801、901 および 1001 のうちの 1 つが選択されうる。図 8 の実施形態は、必要以上のスイッチを提供しているが、このアーキテクチャは、2 つの送信ストリーム間のより良い平準化を提供する。両信号経路は、DA 出力において 1 つのスイッチを横切る。これは、レガシー・モードおよびレガシー・デバイスのためのサポートを提供する。

【0056】

[0066] 図 4、5、6、7 および 8 は、トランシーバ内の信号を結合することを図示している一方、図 9 および 10 は、電力増幅器内部で信号結合を行う。

【0057】

[0067] 図 11 は、最適化された電力消費量で送信ダイバーシティを提供する装置を用いた無線通信の方法のフロー・チャートを提供する。ステップ 102 では、送信経路が選択され、デジタル・アナログ変換器の後の第 1 のスイッチが閉じられる。ステップ 80411 では、2 つの送信経路間の第 2 のスイッチが閉じられる。その後、信号は、ステップ 1106 において、ロウ・パス・フィルタによって処理される。ロウ・パス・フィルタ処理が完了した後、信号は、その後、ステップ 1108 において、送信経路内において、少なくとも 1 つのミキサによって処理される。その後、信号は、ステップ 1110 において、各送信経路内において、少なくとも 1 つのドライバ増幅器によって処理される。ドライバ増幅器が信号を増幅した後、第 3 のスイッチがステップ 1112 において閉じられ、この信号は、送信準備がなされる。

【0058】

[0068] 開示された処理のステップの具体的な順序または階層は、典型的なアプローチの例示であることが理解される。設計選択に基づいて、これら処理におけるステップの具体的な順序または階層は、再構成されうるということが理解される。方法請求項は、さまざまなステップの要素を、サンプル順で示しており、示された具体的な順序または階層に限定されないことが意味される。

【0059】

[0069] 前述の記載は、いかなる当業者であっても、ここで開示されたさまざまな態様を実現できるように提供される。これらの態様に対するさまざまな変形例は、当業者に容易に明らかになり、本明細書に定義された一般的な原理は、他の態様にも適用可能である。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示された態様に限定されず、請求項の文言と首尾一貫したすべての範囲が与えられることが意図されており、ここで、単数形による要素への参照は、明確に述べられていないのであれば、「1 および 1 のみ」を意味するのではなく、「1 または複数」を意味することが意図されている。特に明記されていない限り、用語「いくつか」は、1 または複数を称する。当業者に周知であるか、または、後に周知になるべき本開示を通じて記載されたさまざまな態様の要素に対するすべての構造的および機能的な等価物が、参照によって本明細書に明確に組み込まれており、請求項に含められていると意図される。さらに、本明細書で開示された何れも、このような開示が請求

項において明示的に述べられているかに関わらず、公衆に対して放棄されたものとは意図されていない。請求項の要素が、「～する手段」という文言を用いて明示的に示されていないのであれば、請求項の何れの要素も、ミーンズ・プラス・ファンクション (means plus function) として解釈されるべきではない。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1]

多入力多出力 (MIMO) ネットワークにおける送信ダイバーシティのための装置であって、

2つの入力デジタル・アナログ変換器であって、各々がデータ入力を受け取る2つの入力デジタル・アナログ変換器と、

2つの送信経路であって、各送信経路が、少なくとも1つのロウ・パス・フィルタと、少なくとも1つのミキサと、少なくとも1つのドライバ増幅器とを備える、2つの送信経路と、

前記ドライバ増幅器の前で前記2つの送信経路を接続している第1のスイッチと、
前記ドライバ増幅器の後で前記2つの送信経路を接続している第2のスイッチと、を備える装置。

[C 2]

各送信経路において、前記少なくとも1つのドライバ増幅器の後でかつ電力増幅器の前に、両送信信号の前記送信経路に設置された2つのスイッチからなる交差スイッチ、をさらに備える C 1 に記載の装置。

[C 3]

前記少なくとも1つのドライバ増幅器の後に、両送信信号の前記送信経路に設置された2つのスイッチからなる交差スイッチ、をさらに備える C 1 に記載の装置。

[C 4]

各送信経路における電力増幅器の前でかつ各送信経路における前記電力増幅器の前のスイッチの前に、前記2つの送信経路間のスイッチをさらに備える C 1 に記載の装置。

[C 5]

前記第1のスイッチは、前記2つのデジタル・アナログ変換器の前で、前記2つの送信経路を接続する、C 1 に記載の装置。

[C 6]

前記第1のスイッチは、前記2つのデジタル・アナログ変換器の後でかつ前記少なくとも1つのロウ・パス・フィルタの前で、前記2つの送信経路を接続する、C 1 に記載の装置。

[C 7]

前記第1のスイッチは、前記少なくとも1つのロウ・パス・フィルタの後でかつ前記少なくとも1つのミキサの前で、前記2つの送信経路を接続する、C 1 に記載の装置。

[C 8]

前記第1のスイッチは、前記少なくとも1つのミキサの後でかつ前記少なくとも1つのドライバ増幅器の前で、前記2つの送信経路を接続する、C 1 に記載の装置。

[C 9]

前記少なくとも1つのロウ・パス・フィルタ、または少なくとも1つのミキサ、または少なくとも1つのドライバ増幅器に関する複数のサイズから選択することによって、ゲイン制御および電力消費量制御が実施される、前述した何れかの C の装置。

[C 10]

1つの送信経路から総電力を提供するための方法であって、
送信経路を選択し、デジタル・アナログ変換器の後の第1のスイッチを閉じることと、
各送信経路において、少なくとも1つのロウ・パス・フィルタまたはミキサまたはドライバ増幅器の使用のために、2つの送信経路の間の第2のスイッチを閉じることと、
各送信経路において、前記少なくとも1つのロウ・パス・フィルタまたはミキサまたはドライバ増幅器によって信号を処理することであって、総電力の半分が、各送信経路に割

10

20

30

40

50

り当てられる、ことと、

1つの送信経路からの半分電力を1つの出力にするために、各送信経路において、前記少なくとも1つのドライバ増幅器の後の第3のスイッチを閉じることと、を備える方法。

[C 1 1]

前記第3のスイッチが、両方の送信経路間の交差スイッチであり、1つの分岐が閉じられる、C 1 0に記載の方法。

[C 1 2]

1つの送信経路から総電力を提供するための装置であって、

送信経路を選択し、デジタル・アナログ変換器の後の第1のスイッチを閉じる手段と、各送信経路において、少なくとも1つのロウ・パス・フィルタまたはミキサまたはドライバ増幅器の使用のために、2つの送信経路間の第2のスイッチを閉じる手段であって、前記総電力の半分が、各送信経路に割り当てられる、手段と、

1つの送信経路からの半分電力を1つの出力にするために、各送信経路において、前記少なくとも1つの電力増幅器の後の第3のスイッチを閉じる手段と、を備える装置。

[C 1 3]

前記第3のスイッチは、両送信経路のうちの前記送信経路に設置された交差スイッチである、C 1 2に記載の装置。

[C 1 4]

格納された命令群を有する非一時的なコンピュータ読取可能な媒体であって、

プロセッサによって実行された場合、送信パスを選択し、デジタル・アナログ変換器の後の第1のスイッチを閉じることと、各送信経路において、少なくとも1つのロウ・パス・フィルタを使用するために、2つの送信経路間の第2のスイッチを閉じることと、各送信経路において、前記少なくとも1つのロウ・パス・フィルタによって信号を処理することと、各送信経路において、前記少なくとも1つのミキサによって信号を処理することと、各送信経路において、前記少なくとも1つの電力増幅器によって信号を処理することであって、総電力の半分が、各送信経路に割り当てられる、ことと、1つの送信経路からの半分電力を1つの出力にするために、各送信経路において、前記少なくとも1つの電力増幅器の後の第3のスイッチを閉じることと、を生じさせる、格納された命令群を有する非一時的なコンピュータ読取可能な媒体。

[C 1 5]

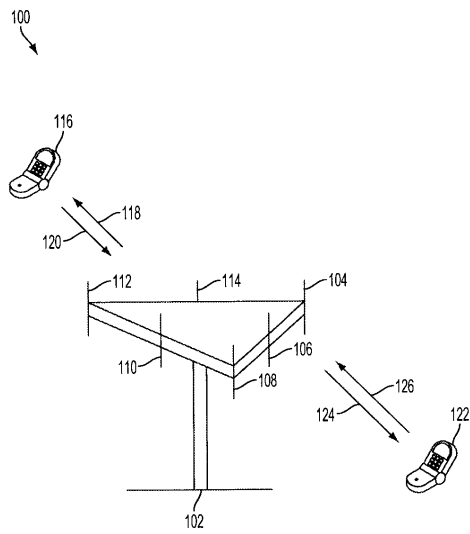
前記第3のスイッチである交差スイッチの1つの分岐を閉じるための命令群、をさらに備えるC 9に記載の非一時的なコンピュータ読取可能な媒体。

10

20

30

【 図 1 】



【 図 2 】

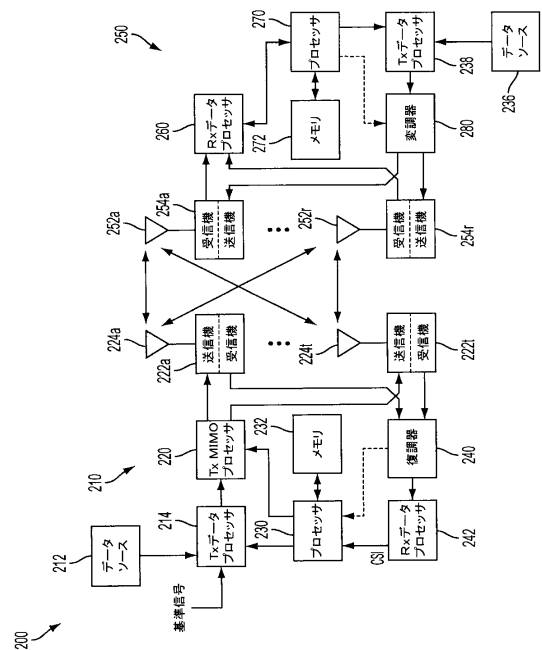
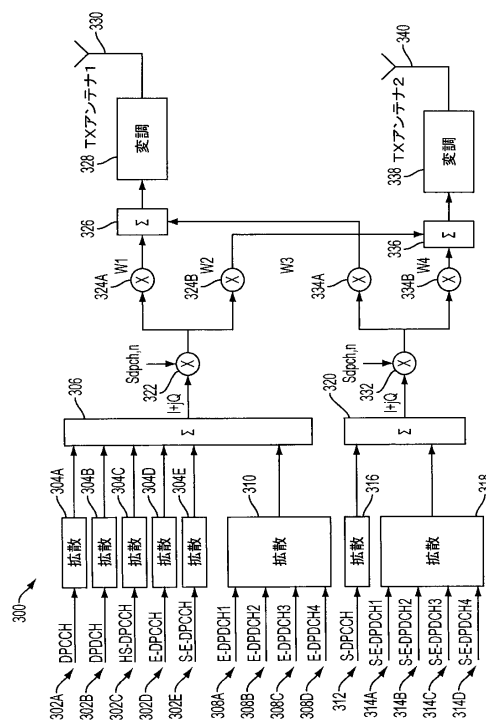


FIG. 2

【 図 3 】



【圖 4】

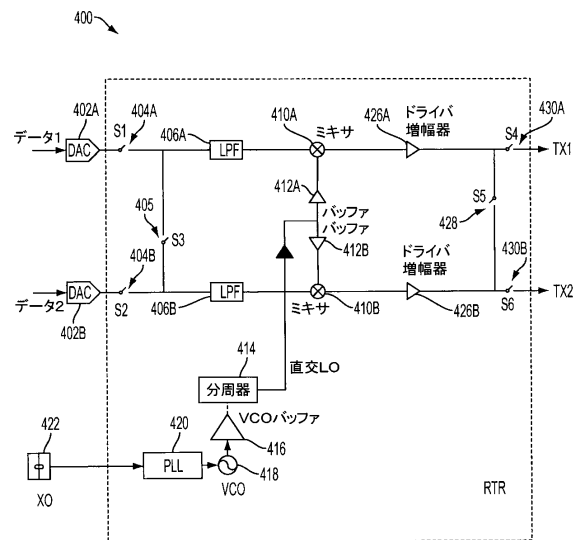
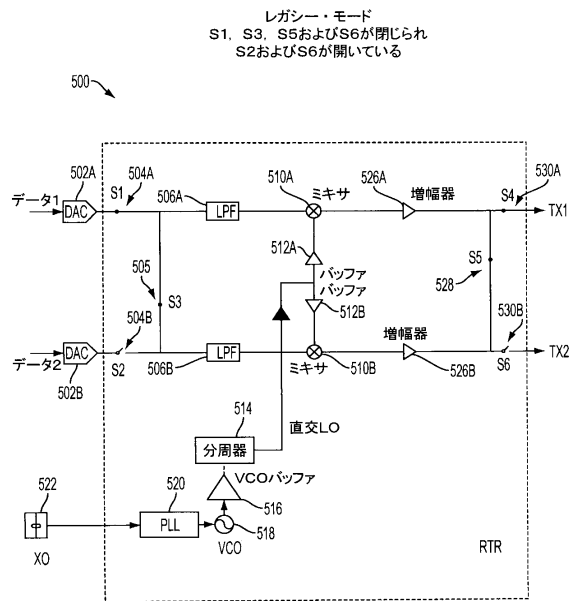


FIG. 4

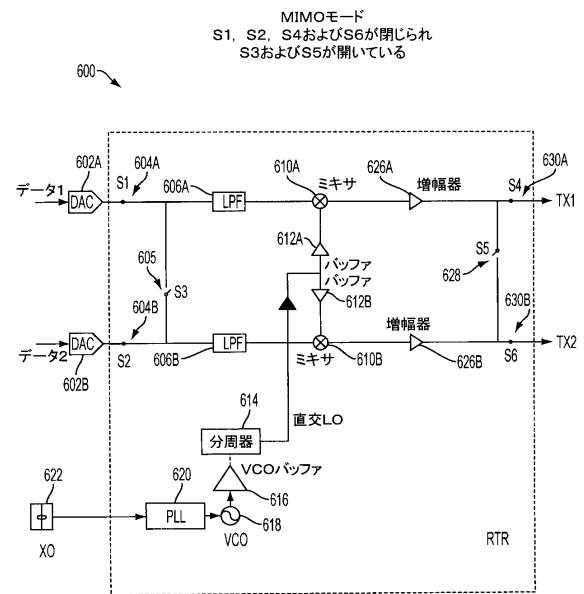
【図 5】

図 5



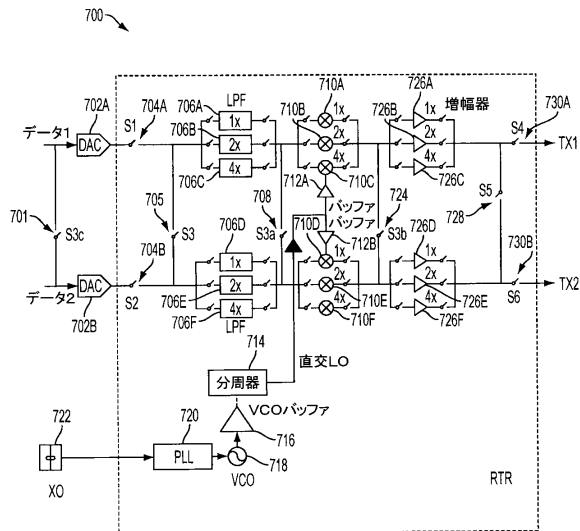
【図 6】

図 6



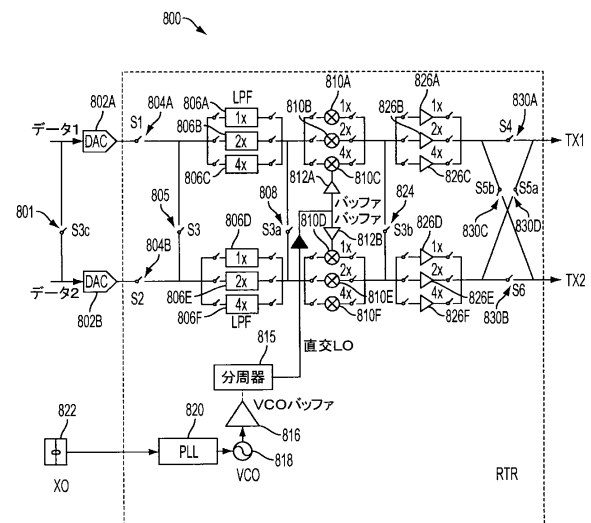
【図 7】

図 7



【図 8】

図 8



フロントページの続き

- (72)発明者 グデム、プラサド・スリニバサ・シバ
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 チェラッパ、ビジャイ・ケー .
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 ダンワース、ジェレミー・ダレン
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 ナラソング、チューチャー
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

審査官 前田 典之

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2008/0036533 (US, A1)
特開2011-229148 (JP, A)
特開2012-105288 (JP, A)
国際公開第2008/117400 (WO, A1)