

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4959595号
(P4959595)

(45) 発行日 平成24年6月27日 (2012.6.27)

(24) 登録日 平成24年3月30日 (2012.3.30)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 B 7/08 (2006.01)

H O 4 B 7/08 A

H O 4 L 27/14 (2006.01)

H O 4 B 7/08 D

H O 4 L 27/22 (2006.01)

H O 4 L 27/14 B

H O 4 L 27/22 Z

請求項の数 19 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2008-24499 (P2008-24499)
 (22) 出願日 平成20年2月4日 (2008.2.4)
 (65) 公開番号 特開2008-193699 (P2008-193699A)
 (43) 公開日 平成20年8月21日 (2008.8.21)
 審査請求日 平成20年2月4日 (2008.2.4)
 (31) 優先権主張番号 07101765.1
 (32) 優先日 平成19年2月5日 (2007.2.5)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

前置審査

(73) 特許権者 500043574
 リサーチ イン モーション リミテッド
 Research In Motion
 Limited
 カナダ国 エヌ2エル 3ダブリュー8
 オンタリオ, ウォータールー, フィリ
 ップ ストリート 295
 295 Phillip Street,
 Waterloo, Ontario
 N2L 3W8 Canada

(74) 代理人 100107489
 弁理士 大塩 竹志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 適応可能なモード選択を有するマルチモード受信器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2つのアンテナと、

複数の受信器処理機能であって、該複数の受信器処理機能は、単一の信号を処理するための少なくとも1つの受信器処理機能と、少なくとも2つの信号を処理するための少なくとも1つの受信器処理機能とを含んでいる、複数の受信器処理機能と、

a) 各アンテナによって受信された各信号の電力を決定し、かつ各信号の該電力を別の各信号の電力と比較して、該信号の該電力における不均衡の尺度を決定するように動作可能なブランチ電力検出器、および、b) 該2つのアンテナ上で受信された信号の間の相関を決定するように動作可能な相関検出器のうち少なくとも一方と

を備えた受信器であって、

該受信器は、閾値と比較したときの該信号の該電力における該不均衡の尺度および別の閾値と比較したときの該相関のうちの少なくとも1つを考慮することによって、1つの受信器処理機能を選択するように動作可能であり、

該受信器は、(i) 該信号の該電力における該不均衡の尺度が該閾値を上回るとき、および、(i i) 該相関が該別の閾値を上回るとき、のうちの少なくとも一方の場合において、該少なくとも2つの信号を処理するための該受信器処理機能を除外することによって、該1つの受信器処理機能を選択するように動作可能である、受信器。

【請求項 2】

前記受信器は、変調のタイプの関数として、前記受信器処理機能のうちの少なくとも1

つの受信器処理機能を除外することによって、前記1つの受信器処理機能を選択するようにさらに動作可能である、請求項1に記載の受信器。

【請求項3】

前記受信器は、変調のタイプの関数として、前記複数の受信器処理機能のうちの第1および第2の受信器処理機能から選択することによって、前記1つの受信器処理機能を選択するようにさらに動作可能であり、該選択は、

該変調のタイプが8 - P S Kであるときに、該第1の受信器処理機能を選択することと

、
該変調のタイプがG M S Kであるときに、該第2の受信器処理機能を選択することと
によってなされる、請求項2に記載の受信器。

10

【請求項4】

前記受信器は、受信器処理機能に対する処理利得の関数として、前記複数の受信器処理機能のうちの受信器処理機能を除外することによって、前記1つの受信器処理機能を選択するようにさらに動作可能である、請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の受信器。

【請求項5】

前記受信器は、受信器処理機能に対する処理利得の関数として、前記複数の受信器処理機能のうちの受信器処理機能を除外することによって、前記1つの受信器処理機能を選択するようにさらに動作可能であり、該選択は、

該複数の受信器処理機能のうちの第1および第2の受信器処理機能のうちの1つに対する処理利得を決定することと、

20

該決定された処理利得が閾値を下回る場合に、該第1および第2の受信器処理機能のうちの1つを除外することと

によってなされる、請求項4に記載の受信器。

【請求項6】

前記受信器処理機能のうちの少なくとも2つを用いることによって、受信器処理を実行することと、

該少なくとも2つの受信器処理機能の各々の出力にそれぞれの等化を実行して、それぞれの等化された出力を生成することと、

各等化された出力に対する品質の尺度を決定することと、

該品質の尺度にしたがって、前記1つの受信器処理機能を選択することと

30

によって、前記1つの受信器処理機能を選択するようにさらに動作可能である、請求項1～請求項5のいずれか一項に記載の受信器。

【請求項7】

前記品質の尺度は、低信頼軟判定カウント（U S D C）である、請求項6に記載の受信器。

【請求項8】

前記複数の受信器処理機能は、

1つの8 P S K信号または1つのG M S K信号を処理するための受信器処理機能と、

単一アンテナ干渉キャンセレーションを用いて、1つのG M S K信号を処理するための受信器処理機能と、

40

2つのG M S K信号または2つの8 P S K信号を処理するための少なくとも1つの受信器処理機能と

を含んでいる、請求項1～請求項7のいずれか一項に記載の受信器。

【請求項9】

1つの8 P S K信号または1つのG M S K信号を処理するための前記受信器処理機能は、レガシー受信器処理機能を含んでおり、

単一アンテナ干渉キャンセレーションを用いて、1つのG M S K信号を処理するための前記受信器処理機能は、D A R P - I受信器処理機能を含んでおり、

2つのG M S K信号または2つの8 P S K信号を処理するための前記少なくとも1つの受信器処理機能は、M S R D受信器処理機能を含んでいる、請求項8に記載の受信器。

50

【請求項 10】

2つのGMSK信号または2つの8PSK信号を処理するための前記少なくとも1つの受信器処理機能は、該2つのGMSK信号または2つの8PSK信号を処理するための2つ以上のレガシー受信器処理機能と、該2つのレガシー受信器処理機能の出力を結合するための結合器とをさらに含んでいる、請求項9に記載の受信器。

【請求項 11】

請求項1～請求項10のいずれか一項に記載の受信器を含む、モバイルデバイス。

【請求項 12】

2つのアンテナの各々の上でそれぞれの信号を受信することと、
各信号の電力を決定し、各信号の該電力を別の各信号の電力と比較して、該信号の該電力における不均衡の尺度を決定することと、
該信号の間の相関を決定することと、
閾値と比較したときの該信号の該電力における不均衡の尺度および別の閾値と比較したときの該相関のうちの少なくとも1つを考慮することによって、複数の受信器処理機能から1つの受信器処理機能を選択することであって、該複数の受信器処理機能は、単一の信号を処理するための少なくとも1つの受信器処理機能と、少なくとも2つの信号を処理するための少なくとも1つの受信器処理機能とを含んでおり、該1つの受信器処理機能を選択することは、(i)該信号の該電力における該不均衡の尺度が該閾値を上回るとき、および、(ii)該相関が該別の閾値を上回るとき、のうちの少なくとも一方の場合において、該少なくとも2つの信号を処理するための該受信器処理機能を除外することによって、該1つの受信器処理機能を選択するように動作可能である、ことと、
該選択された受信器処理機能を用いて、出力を生成することと
を包含する、方法。

【請求項 13】

前記1つの受信器処理機能を選択することは、
変調のタイプの関数として、前記複数の受信器処理機能のうちの少なくとも1つの受信器処理機能を除外することによって、前記1つの受信器処理機能を選択すること
をさらに含んでいる、請求項12に記載の方法。

【請求項 14】

前記1つの受信器処理機能を選択することは、
前記複数の受信器処理機能のうちの1つを実行して、該受信器処理機能によってもたらされる処理利得を決定することと、
受信器処理機能に対する処理利得の関数として、該複数の受信器処理機能のうちの受信器処理機能を除外することによって、前記1つの受信器処理機能を選択することと
をさらに含んでいる、請求項12または請求項13に記載の方法。

【請求項 15】

前記1つの受信器処理機能を選択することは、
前記受信器処理機能のうちの少なくとも2つを用いることによって、受信器処理を実行することと、
該少なくとも2つの受信器処理機能の各々の出力にそれぞれの等化を実行して、それぞれの等化された出力を生成することと、
各等化された出力に対して品質の尺度を決定することと、
該品質の尺度にしたがって、前記1つの受信器処理機能を選択することと
をさらに含んでいる、請求項12～請求項14のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 16】

前記品質の尺度を決定することは、低信頼軟判定カウント(USDC)を決定することを含んでいる、請求項15に記載の方法。

【請求項 17】

さらにa)前記受信器処理機能のうちの1つ以上から生じる処理利得、b)少なくとも2つの受信器処理機能の等化された出力の等化品質のうちのいずれか1つの関数、または

これらの組み合わせの関数として、前記 1 つの受信器処理機能を選択することをさらに含んでいる、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記複数の受信器処理機能は、ディローテーション、チャネル評価、および整合フィルタリングのうちの少なくとも 1 つのための手段を含んでおり、前記受信器は、

前記 2 つのアンテナから該複数の受信器処理機能の第 1 のサブセットに信号を提供するための第 1 のスイッチ、および該 2 つのアンテナから該複数の受信器処理機能の第 2 のサブセットに信号を提供するための第 2 のスイッチであって、該第 1 および第 2 のスイッチは、前記ブランチ電力検出器および相関検出器のうちの少なくとも 1 つに応答する、第 1 および第 2 のスイッチと、

10

該 2 つのアンテナの各々から、該第 1 および第 2 のスイッチへの、ならびに該ブランチ電力検出器および相関検出器のうちの少なくとも 1 つへの、信号経路と、

該第 1 のスイッチの出力に接続され、該ブランチ電力検出器および相関検出器のうちの少なくとも 1 つに応答する、第 1 の信号結合器と

をさらに含んでおり、

該受信器は、該第 1 および第 2 のスイッチのうちの少なくとも 1 つを用いることにより、受信器処理機能を選択し、該ブランチ電力検出器および相関検出器のうちの少なくとも 1 つに応答して、該 2 つのアンテナの各々から受信された信号を、該複数の受信器処理機能のうちの少なくとも 1 つに提供するように動作可能であり、

前記複数の受信器処理機能の該第 1 のサブセットは、レガシー受信器処理機能およびダウンリンクアドバンスドレシーバパフォーマンス「DAR P - 1」受信器処理機能を含んでおり、前記複数の受信器処理機能の該第 2 のサブセットは、モバイルステーションレセプションダイバーシティ「MSRD」受信器処理機能および少なくとも 2 つのレガシー受信器処理機能を含んでおり、該少なくとも 2 つのレガシー受信器処理機能の各々は出力を有しており、該少なくとも 2 つのレガシー受信器処理機能の各々の出力は、第 2 の信号結合器によって結合される、請求項 1 に記載の受信器。

20

【請求項 1 9】

第 1 の複数のスイッチであって、該第 1 の複数のスイッチのうちの各スイッチは、前記複数の受信器処理機能の第 1 のサブセットのうちの 1 つの出力に接続されている、第 1 の複数のスイッチと、

30

第 2 の複数のスイッチであって、該第 2 の複数のスイッチのうちの各スイッチは、前記 MSRD 受信器処理機能および前記第 2 の信号結合器のうちの 1 つの出力に接続されている、第 2 の複数のスイッチと

をさらに含んでおり、

該第 1 の複数のスイッチのうちの各スイッチは、前記 DAR P - 1 受信器処理機能の出力に応答し、

該第 2 の複数のスイッチのうちの各スイッチは、該 MSRD 受信器処理機能の出力に応答し、

前記受信器は、該第 1 の複数のスイッチおよび該第 2 の複数のスイッチのうちの少なくとも 1 つのスイッチを用いることによって、受信器処理機能を選択し、該 DAR P - 1 受信器処理機能の出力および該 MSRD 受信器処理機能の出力のうちの少なくとも 1 つに

40

応答して、該複数の受信器処理機能のうちの少なくとも 1 つの出力の選択を制御するように動作可能である、請求項 1 8 に記載の受信器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

(本出願の分野)

本出願は、マルチモード能力を有する受信器に関し、特に、単一アンテナモードおよび複数アンテナモードを含む受信器に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

(背景)

G S M / E D G E 無線アクセスネットワーク (G E R A N) の絶え間ない進化の一部として、レガシー G S M / E D G E 受信器は、3 G P P によって標準化されているダウンリンクアドバンスドレシーバパフォーマンス (D A R P) 技術によって、機能強化されてきた。

【 0 0 0 3 】

いわゆるレガシー受信器は、1つのアンテナの受信器であり、これは、8 P S K (8 位相シフトキーイング) 変調および G M S K (ガウシアン最小シフトキーイング) 変調に適合する。

10

【 0 0 0 4 】

進歩した技術のうちの1つは、単一アンテナ干渉キャンセレーション (S A I C) と称される。これは、既に 3 G P P T S 4 5 . 0 0 5 標準で、いわゆる D A R P - I 受信器に実装されてきた。このアプローチは、G M S K 変調 (ガウシアン最小シフトキーイング) 変調のみに適合する。R F 受信チェーン (r e c e i v e c h a i n) は、単一のアンテナを特徴とするレガシー受信器におけるものと実質的に同じである。しかしながら、実際には唯1つの物理アンテナしか存在しないので、受信器が複数のアンテナ (仮想アンテナと称される) を有しているように見せるために、一部の進歩した信号処理技術が用いられる。これは、受信された信号をオーバーサンプリングすることによって、部分的に達成される。より具体的には、受信されたシンボルごとに、ただ1つではなく2つのサン

20

【 0 0 0 5 】

これらの技術のうちの別のものは、モバイルステーションレセプションダイバーシティ (M S R D) と称されるものであり、これは、標準化の最終段階におけるものである。このアプローチは、2つの受信アンテナを使用し、8 - P S K 変調および G M S K 変調の両方に適合する。オーバーサンプリングもまた、このアプローチと共に実行され得る。

【 発明の開示 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

(概要)

30

1つの広い局面にしたがうと、本出願は受信器を提供し、この受信器は：2つのアンテナと；複数の受信器処理機能であって、この複数の受信器処理機能は、2つのアンテナのうちの1つのアンテナを介して受信された信号を処理するための、少なくとも1つの受信器処理機能と、2つのアンテナを介して受信された信号を処理するための、少なくとも1つの受信器処理機能とを含んでいる、複数の受信器処理機能と；a) 各アンテナによって受信された各信号の電力を決定し、かつ各信号の該電力を比較して、該信号の該電力における不均衡が存在するかどうかを決定するように動作可能な、ブランチ電力検出器；および/またはb) 2つのアンテナ上で受信された信号の間の相関を決定するように動作可能な相関検出器と、を備えた受信器であって；この受信器は、信号の電力における不均衡および相関のうちの少なくとも1つを考慮することによって、受信器処理機能を選択するよう

40

【 0 0 0 7 】

別の広い局面にしたがうと、本出願は方法を提供し、この方法は：複数のアンテナの各々の上でそれぞれの信号を受信することと；各信号の電力を決定することと；信号の間の相関を決定することと；信号の電力における不均衡および相関のうちの少なくとも1つを考慮することによって、複数の受信器処理機能から受信器処理機能を選択することであって、少なくとも1つの受信器処理機能は、複数のアンテナのうちの1つのアンテナを介して受信した信号を処理するためのものであり、かつ少なくとも1つの受信器処理機能は、複数のアンテナのうちの少なくとも2つを介して受信した信号を処理するためのものである、ことと；選択された受信器処理機能を用いて、出力を生成することと、を包含する。

50

【 0 0 0 8 】

本発明は、さらに以下の手段を提供する。

【 0 0 0 9 】

(項目 1)

2つのアンテナと、

複数の受信器処理機能であって、該複数の受信器処理機能は、該2つのアンテナのうちの1つのアンテナを介して受信された信号を処理するための、少なくとも1つの受信器処理機能と、該2つのアンテナを介して受信された信号を処理するための、少なくとも1つの受信器処理機能とを含んでいる、複数の受信器処理機能と、

a) 各アンテナによって受信された各信号の電力を決定し、かつ各信号の該電力を比較して、該信号の該電力における不均衡が存在するかどうかを決定するように動作可能な、ブランチ電力検出器、および/または

b) 該2つのアンテナ上で受信された信号の間の相関を決定するように動作可能な相関検出器と

を備えた受信器であって、

該受信器は、該信号の該電力における該不均衡および該相関のうちの少なくとも1つを考慮することによって、受信器処理機能を選択するように動作可能である、受信器。

【 0 0 1 0 】

(項目 2)

上記受信器は、上記不均衡が閾値を上回るときに、上記受信器処理機能のうちの少なくとも1つを除外することによって、上記選択された受信器処理機能を選択するように動作可能である、項目1に記載の受信器。

【 0 0 1 1 】

(項目 3)

上記受信器は、上記相関が閾値を上回るときに、上記受信器処理機能のうちの少なくとも1つを除外することによって、上記選択された受信器処理機能を選択するように動作可能である、項目1に記載の受信器。

【 0 0 1 2 】

(項目 4)

上記受信器は、上記不均衡が閾値を上回るときに、上記受信器処理機能のうちの少なくとも1つを除外し、かつ上記相関が閾値を上回るときに、該受信器処理機能のうちの少なくとも1つを除外することによって、上記選択された受信器処理機能を選択するように動作可能である、項目1に記載の受信器。

【 0 0 1 3 】

(項目 5)

上記受信器は、変調のタイプの関数として、少なくとも1つの受信器処理機能を除外することによって、上記選択された受信器処理機能を選択するようにさらに動作可能である、項目1～項目4のいずれか一項に記載の受信器。

【 0 0 1 4 】

(項目 6)

上記受信器は、変調のタイプの関数として、上記複数の受信器処理機能のうちの第1および第2の受信器処理機能から選択することによって、上記選択された受信器処理機能を選択するようにさらに動作可能であり、該選択は、

該変調のタイプが8 - P S Kであるときに、該第1の受信器処理機能を選択することと、

該変調のタイプがG M S Kであるときに、該第2の受信器処理機能を選択することとによってなされる、項目5に記載の受信器。

【 0 0 1 5 】

(項目 7)

上記受信器は、上記受信器処理機能に対する処理利得の関数として、上記複数の受信器

10

20

30

40

50

処理機能のうちの受信器処理機能を除外することによって、上記選択された受信器処理機能を選択するようにさらに動作可能である、項目 1 ~ 項目 6 のいずれか一項に記載の受信器。

【 0 0 1 6 】

(項目 8)

上記受信器は、上記受信器処理機能に対する処理利得の関数として、上記複数の受信器処理機能のうちの受信器処理機能を除外することによって、上記選択された受信器処理機能を選択するようにさらに動作可能であり、該選択は、

該複数の受信器処理機能のうちの第 1 および第 2 の受信器処理機能のうちの 1 つに対する処理利得を決定することと、

10

該決定された処理利得が閾値を下回る場合に、該第 1 および第 2 の受信器処理機能のうちの 1 つを除外することと

によってなされる、項目 7 に記載の受信器。

【 0 0 1 7 】

(項目 9)

上記受信器処理機能のうちの少なくとも 2 つを用いることによって、受信器処理を実行することと、

該少なくとも 2 つの受信器処理機能の各々の出力にそれぞれの等化を実行して、それぞれの等化された出力を生成することと、

各等化された出力に対する品質の尺度を決定することと、

20

該品質の尺度にしたがって、上記選択された受信器処理機能を選択することと

によって、上記選択された受信器処理機能を選択するようにさらに動作可能である、項目 1 ~ 項目 8 のいずれか一項に記載の受信器。

【 0 0 1 8 】

(項目 1 0)

上記品質の尺度は、低信頼軟判定カウント (U S D C) である、項目 9 に記載の受信器。

【 0 0 1 9 】

(項目 1 1)

上記複数の受信器処理機能は、

30

1 つの 8 P S K 信号または 1 つの G M S K 信号を処理するための受信器処理機能と、

単一アンテナ干渉キャンセレーションを用いて、1 つの G M S K 信号を処理するための受信器処理機能と、

2 つの G M S K 信号または 2 つの 8 P S K 信号を処理するための少なくとも 1 つの受信器処理機能と

を含んでいる、項目 1 ~ 項目 1 0 のいずれか一項に記載の受信器。

【 0 0 2 0 】

(項目 1 2)

1 つの 8 P S K 信号または 1 つの G M S K 信号を処理するための上記受信器処理機能は、レガシー受信器処理機能を含んでおり、

40

単一アンテナ干渉キャンセレーションを用いて、1 つの G M S K 信号を処理するための上記受信器処理機能は、D A R P - I 受信器処理機能を含んでおり、

2 つの G M S K 信号または 2 つの 8 P S K 信号を処理するための上記少なくとも 1 つの受信器処理機能は、M S R D 受信器処理機能を含んでいる、項目 1 1 に記載の受信器。

【 0 0 2 1 】

(項目 1 3)

2 つの G M S K 信号または 2 つの 8 P S K 信号を処理するための上記少なくとも 1 つの受信器処理機能は、該 2 つの G M S K 信号または 2 つの 8 P S K 信号を処理するための 2 つ以上のレガシー受信器処理機能と、該 2 つのレガシー受信器処理機能の出力を結合するための結合器とをさらに含んでいる、項目 1 2 に記載の受信器。

50

【 0 0 2 2 】

(項 目 1 4)

項目 1 ~ 項目 1 3 のいずれか一項に記載の受信器を含む、モバイルデバイス。

【 0 0 2 3 】

(項 目 1 5)

複数のアンテナの各々の上でそれぞれの信号を受信することと、

各信号の電力を決定することと、

該信号の間の相関を決定することと、

該信号の該電力における不均衡および該相関のうちの少なくとも 1 つを考慮することによって、複数の受信器処理機能から受信器処理機能を選択することであって、少なくとも 1 つの受信器処理機能は、該複数のアンテナのうちの 1 つのアンテナを介して受信した信号を処理するためのものであり、かつ少なくとも 1 つの受信器処理機能は、該複数のアンテナのうちの少なくとも 2 つを介して受信された信号を処理するためのものである、ことと、

10

該選択された受信器処理機能を用いて、出力を生成することと
を包含する、方法。

【 0 0 2 4 】

(項 目 1 6)

複数のアンテナのうちの各々の上でそれぞれの信号を受信することは、

2 つのアンテナの各々の上でそれぞれの信号を受信すること

を含んでいる、項目 1 5 に記載の方法。

20

【 0 0 2 5 】

(項 目 1 7)

上記選択された受信器処理機能を選択することは、

変調のタイプの関数として、少なくとも 1 つの受信器処理機能を除外することによって、

上記選択された受信器処理機能を選択すること

をさらに含んでいる、項目 1 6 に記載の方法。

【 0 0 2 6 】

(項 目 1 8)

上記選択された受信器処理機能を選択することは、

上記複数の受信器処理機能のうちの 1 つを実行して、該受信器処理機能によってもたらされる処理利得を決定することと、

30

該受信器処理機能に対する処理利得の関数として、該複数の受信器処理機能のうちの受信器処理機能を除外することによって、上記選択された受信器処理機能を選択することと
をさらに含んでいる、項目 1 6 に記載の方法。

【 0 0 2 7 】

(項 目 1 9)

上記選択された受信器処理機能を選択することは、

上記受信器処理機能のうちの少なくとも 2 つを用いることによって、受信器処理を実行することと、

40

該少なくとも 2 つの受信器処理機能の各々の出力にそれぞれの等化を実行して、それぞれの等化された出力を生成することと、

各等化された出力に対して品質の尺度を決定することと、

該品質の尺度にしたがって、上記選択された受信器処理機能を選択することと

をさらに含んでいる、項目 1 6 に記載の方法。

【 0 0 2 8 】

(項 目 2 0)

品質の尺度を決定することは、低信頼軟判定カウント (U S D C) を決定することを含んでいる、項目 1 9 に記載の方法。

【 0 0 2 9 】

50

(項目 2 1)

アンテナの間の相関および / または利得の不均衡と、

a) 上記受信器処理機能のうちの 1 つ以上から生じる処理利得、

b) 少なくとも 2 つの受信器処理機能の等化された出力の等化品質

のうちのいずれかが 1 つ、またはこれらの組み合わせとの関数として、上記複数の受信器処理機能から受信器処理機能を選択する、項目 1 6 に記載の方法。

【 0 0 3 0 】

(項目 2 2)

上記複数の受信器処理機能は、ディローテーション、チャネル評価、および整合フィルタリングのうちの少なくとも 1 つのための手段を含んでおり、上記受信器は、

上記 2 つのアンテナから該複数の受信器処理機能の第 1 のサブセットに信号を提供するための第 1 のスイッチ、および該 2 つのアンテナから該複数の受信器処理機能の第 2 のサブセットに信号を提供するための第 2 のスイッチであって、該第 1 および第 2 のスイッチは、上記ブランチ電力検出器および相関検出器のうちの少なくとも 1 つに応答する、第 1 および第 2 のスイッチと、

該 2 つのアンテナの各々から、該第 1 および第 2 のスイッチへの、ならびに該ブランチ電力検出器および相関検出器のうちの少なくとも 1 つへの、信号経路と、

該第 1 のスイッチの出力に接続され、該ブランチ電力検出器および相関検出器のうちの少なくとも 1 つに応答する、第 1 の信号結合器と

をさらに含んでおり、

該受信器は、該第 1 および第 2 のスイッチのうちの少なくとも 1 つを用いることにより、受信器処理機能を選択し、該ブランチ電力検出器および相関検出器のうちの少なくとも 1 つに応答して、該 2 つのアンテナの各々から受信された信号を、該複数の受信器処理機能のうちの少なくとも 1 つに提供するように動作可能であり、

上記複数の受信器処理機能の該第 1 のサブセットは、レガシー受信器処理機能およびダウンリンクアドバンスドレシーバパフォーマンス「DAR P - 1」受信器処理機能を含んでおり、上記複数の受信器処理機能の該第 2 のサブセットは、モバイルステーションレセプションダイバーシティ「MSRD」受信器処理機能および少なくとも 2 つのレガシー受信器処理機能を含んでおり、各々は出力を有しており、少なくとも 2 つの出力は、第 2 の信号結合器によって結合される、項目 1 に記載の受信器。

【 0 0 3 1 】

(項目 2 3)

第 1 の複数のスイッチであって、各スイッチは、上記複数の受信器処理機能の第 1 のサブセットのうちの 1 つの出力に接続されている、第 1 の複数のスイッチと、

第 2 の複数のスイッチであって、各スイッチは、上記 MSRD 受信器処理機能および上記第 2 の結合器のうちの 1 つの出力に接続されている、第 2 の複数のスイッチと

をさらに含んでおり、

該第 1 の複数のスイッチのうちの各スイッチは、上記 DAR P - 1 受信器処理機能の出力に応答し、

該第 2 の複数のスイッチのうちの各スイッチは、該 MSRD 受信器処理機能の出力に応答し、

上記受信器は、該第 1 の複数のスイッチおよび該第 2 の複数のスイッチのうちの少なくとも 1 つのスイッチを用いることによって、受信器処理機能を選択し、該 DAR P - 1 受信器処理機能の出力および該 MSRD 受信器処理機能の出力のうちの少なくとも 1 つに応答して、該複数の受信器処理機能のうちの少なくとも 1 つの出力の選択を制御するように動作可能である、項目 2 2 に記載の受信器。

【 0 0 3 2 】

(摘要)

受信器および方法が提供され、これらは、複数のアンテナからの信号を処理するための複数のモードを含む。これらは、レガシー、SAIC (単一アンテナ干渉キャンセレーシ

10

20

30

40

50

ョン)、およびMSRDを含む。適切な受信器処理機能を選択するために、様々な方法が提供される。これらは、アンテナの間の相関および利得の不均衡を観察すること、受信器処理機能のうちの1つ以上から生じる処理利得を観察すること、および少なくとも2つの受信器処理機能の等化品質を観察することを含む。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

ここで、図面を参照して、実施形態が記載される。

【0034】

(実施形態の詳細な説明)

進歩した技術(DARP-IおよびMSRD)は、それら固有の限界を有しており、常にレガシー受信器よりも顕著に良好に実行するわけではない。加えて、DARP-I受信器処理機能およびMSRD受信器の処理機能は、常に等しく良好に実行するわけではない。

10

【0035】

特に、DARP-I受信器は、GMSK変調に対してのみ機能し、これは、干渉が支配的であるシナリオにおいて、良好に機能する。実際に、AWGN(加法性白色ガウシアンノイズ)が支配的である状況において、DARP-I受信器は、レガシー受信器よりも損失を生じる。

【0036】

MSRD受信器は、2つの受信アンテナに頼る。これは、2つのアンテナの利得が均衡しており、無相関化されているときに、良好に機能する。2つのアンテナが非常に不均衡なときに(例えば、これらのうちの1つが、故障しているときに)、または深く相関しているときに、それらの性能は、レガシー受信器またはDARP-I受信器の性能よりも悪くなる。

20

【0037】

特定のシナリオに対して最良の潜在的性能を有する受信器処理機能を選択する、受信器に内蔵される一連の広範な技術が、提供される。これらの技術は、パーストごとに適用され得る。

【0038】

(フロントエンドの電力不均衡の決定および相関検出器)

30

一部の実施形態において、受信器のフロントにおいて、多くのことがなされる前に、MSRD受信器が適切であるかどうかを識別するために、2つの受信アンテナ上で受信された信号が処理される。より具体的には、以下のうちの1つまたは両方が実行される:

A)非常に不均衡なアンテナの状況を識別するために、2つのアンテナの間の不均衡の尺度として、各アンテナの受信電力が決定される。

【0039】

B)深く相関しているアンテナの状況を識別するために、2つのアンテナ上で受信された信号の間の相関係数が計算される。

【0040】

相関係数および/または不均衡は、MSRD受信器をディセーブルにするかどうかを決定するために、処理される。特定の実施例において、利得の不均衡(例えば、2つのアンテナ上で受信された電力の間の比によって測定される)が、第1の閾値よりも大きいときに、MSRD受信器はディセーブルにされる。別の実施例において、相関係数が第2の閾値を上回るときに、MSRD受信器はディセーブルにされ得る。

40

【0041】

より一般的には、2つ以上のアンテナが存在し得る。受信電力および/または相関係数は、複数の受信器処理機能のうちの1つのから選択するために、かつ/またはアンテナのうちの1つおよび/または受信器処理機能の全てから選択するために、またはアンテナおよび/または受信器処理機能の特定のサブセットを選択するために、使用され得る。特に、複数のアンテナ信号を処理する任意の受信器処理機能であって、良い結果を達成する

50

ために、利得の均衡および/低い相関に頼る、任意の受信器処理機能を除外することに、使用され得る。

【0042】

(変調フォーマットに基づく受信器処理機能の選択)

一部の実施形態において、MSRD受信器が選択されないとき、DARPI受信器またはレガシー受信器のうちの1つが、変調フォーマットに依存して作動され得る。特定の実施例において、レガシー受信器は、8-PSK変調に対して選択され、DARPI受信器は、GMSK変調に対して選択される。

【0043】

より一般的には、受信信号が複数の異なる変調フォーマットのうちの1つを有し得る場合に、変調フォーマットが、受信器処理機能のうちの1つ以上を選択または除外するために使用され得る。

10

【0044】

(処理利得比較)

DARPI受信器およびMSRD受信器の両方は、チャンネル等化の前に、適応可能な空間・時間2-Dフィルタを有している。例えば、以下で記載される図3および図4を参照されたい。空間・時間2-Dフィルタの入力の信号対ノイズ比(SNR)および出力のSNR比は、フィルタに対する尺度(dB単位)として決定される。フィルタリング利得は、出力のSNRと入力との間の差である。この差は、DARPI受信器またはMSRD受信器によって導入された性能の改善の尺度である。

20

【0045】

DARPI受信器処理機能またはMSRD受信器処理機能の出力は、このフィルタリング利得の関数として、レガシー受信器処理機能の出力のために除外されたり、選択されたりし得る。例えば、レガシー受信器処理機能の出力は、利得が閾値よりも低い場合に、選択され得る。

【0046】

DARPI受信器処理機能がイネーブルにされたと仮定すると、DARPI受信器処理機能は、干渉が支配的な状況とは対照的に、AWGNが支配的な状況において、不十分に実行し得る。AWGN条件は、不十分なフィルタ利得、およびその後のレガシー受信器処理機能の出力の選択につながり得る。一般に、低いフィルタリング利得は、不十分な性能を反映し得る。不十分な性能の原因を知っている必要はないが、当然ながら、不十分な性能は、AWGN条件に起因し得る。

30

【0047】

加えて、このアプローチは、MSRD受信器処理機能の選択/除外のための、サイド情報を提供するために用いられ得る。より具体的には、一部の実施形態において、フィルタリング利得は、レガシー受信器処理機能のためにMSRDを除外するかどうかを決定するために、アンテナ利得の不均衡および/または相関係数との組み合わせで使用される。

【0048】

より一般的には、複数の受信器処理機能の各々が、1つ以上の受信された信号を並列的に処理する場合、処理機能のうちの1つ以上が、1つ以上の受信器処理機能のフィルタリング利得に基づいて、選択または除外され得る。

40

【0049】

(等化後補償)

一部の実施形態において、受信器処理機能のうちの2つ以上が、受信された信号について実行され、別個のチャンネル等化が、各チャンネル受信器処理機能の出力に適用される。図1の特定の実施例において、等化はMSRD受信器およびレガシー受信器に適用されるか、あるいは等化はDARPI受信器またはレガシー受信器に適用されるが、DARPIおよびMSRDは、一緒には実装されていない。より一般的には、等化が実行される受信器の特定の組み合わせは、実装に固有のものである。なんらかの尺度にしたがって、最良の等化出力が選択される。

50

【 0 0 5 0 】

一部の実施形態において、受信器処理機能のうちの2つ以上が実行され、それぞれの等化出力が生成される。その結果、最良の受信器処理機能が選択される。この場合、少なくとも使用されている尺度の観点からは、常に最良の結果が達成される。

【 0 0 5 1 】

一部の実施形態において、等化器の軟判定出力の品質が、比較される尺度として使用される。最高の品質の軟判定を有する等化器の出力は、受信器の出力として選択される。軟判定の品質の指標のうちの1つは、低信頼軟判定カウント (USDC; Unreliable Soft decisions Count) であり、これは、同一出願人の同時継続出願である、米国特許出願第11/564,953号(2006年11月30日出願)に記載されており、この米国特許出願は、その全体が参照によって本明細書中に援用される。より一般的には、等化器出力の品質を決定するための任意の方法が、用いられ得る。しかしながら、USDCは、計算面で魅力的であり得、その他の方法(例えば、トレーニング系列ベースのBER評価およびSNR評価)よりも一貫性があり得る。一部の実施形態において、このアプローチは、2つ以上の受信器処理機能を実行するための追加的な計算面の負荷が許容可能であるかどうかの関数として、イネーブルまたはディセーブルにされ得る。

10

【 0 0 5 2 】

一部の実施形態において、上述の方法のうちの1つを使用することによって、受信器処理機能のうちの1つ以上が排除される。残りの受信器処理機能の等化器出力が、比較される。1つの特定の実施例において、MSRD受信器は、利得不均衡解析または相関解析を実行した後に、排除され得る。この場合、レガシー受信器処理機能およびDARP受信器処理機能によって生成された、等化された信号の品質が比較され得、より良い品質の結果が選択され得る。

20

【 0 0 5 3 】

別の特定の実施例において、MSRDがディセーブルにされていないと仮定すると、レガシー処理は、MSRDと並列に実行され、最良の出力が、等化の品質に基づいて選択される。

【 0 0 5 4 】

別の特定の実施例において、受信器処理機能のうちの1つ以上が、上述の処理利得解析を用いることによって、排除され得る。1つの特定の実施例において、DARP受信器またはMSRD受信器の出力が、処理利得解析を実行した後に排除され得る。排除された受信器処理機能によって生成される、等化された信号の品質を調べる必要はない。

30

【 0 0 5 5 】

一般的に、送信器は、どの受信器処理機能が受信器に実装されているのかを気にする必要がないということに留意されたい。しかしながら、受信器処理機能の選択が、ネットワーク動作に対して影響しないというわけではない。典型的に、受信器は、ネットワークに情報をフィードバックすることにより、送信パラメータ(例えば特に、送信電力、チャネルコーディング、および変調フォーマット)の選択を可能にする。そのようなフィードバック情報の例は、ダウンリンクチャネル品質である。本明細書中に記載されている方法は、向上された効率的なダウンリンクチャネル品質をもたらす。この向上された効率的なダウンリンクチャネル品質は、ネットワークにフィードバックされたときに、低減された電力、および/またはより効率的なチャネルコーディング、および変調フォーマットを用いて、ネットワークが伝送することを可能にし、これらの全ては、ネットワーク容量に対して良い影響を与え得る。

40

【 0 0 5 6 】

ここで上述の実施形態の全てを組み込んだ特定の回路が、図1に関連して記載される。2つのアンテナ300、302は、ブランチ電力および相関検出器304に機能的に相互接続されるように示されている。アンテナ300、302はまた、スイッチ306を介して結合器310と機能的に相互接続される。スイッチ306は、制御信号s1-1を搬送

50

している制御経路 307 によって示されている、ブランチ電力および相関検出器 300 によって生成された結果の関数として、開閉されるように制御される。結合器 310 によって実行される結合は、制御経路 311 によって示されている、ブランチ電力および相関検出器 304 によって生成された結果の関数として、制御される。

【0057】

結合器 310 の出力は、レガシー受信器処理機能 (Rxp) 312 および DARP-I Rxp 314 の両方に接続される。レガシー Rxp 312 の出力は、スイッチ 316 を介して、等化器 320 に接続される。DARP-I 受信器 314 の出力は、スイッチ 318 を介して、等化器 322 に接続される。スイッチ 316 および 318 は、それらの開閉状態を有しており、これらの開閉状態は、制御信号 s2-1L および s2-1D を搬送している制御経路 315 によって示されている DARP-I Rxp 314 の結果として生じる処理利得の関数として、制御される。

10

【0058】

等化器 320、322 は、マルチプレクサ (MUX) 324 に接続されるそれぞれの出力を有している。等化器 320 とマルチプレクサ 324 との間で制御信号 s3-1L を搬送している制御経路 321、および等化器 322 とマルチプレクサ 324 との間で制御信号 s3-1D を搬送している制御経路 323 もまた、示されている。マルチプレクサ 324 の出力は、入力としてマルチプレクサ 344 に接続される。マルチプレクサ 324 は、等化器 320、322 のうちの選択された 1 つの出力をマルチプレクサ 344 にパスするように動作する。

20

【0059】

アンテナ 300、302 はまた、スイッチ 308 を介して、MSRD Rxp 326 に、そしてそれぞれのレガシー Rxp 328、330 に機能的に接続される。スイッチ 308 は、制御信号 s1-2 を搬送している制御経路 309 によって示されている、ブランチ電力および相関検出器 304 によって生成された結果の関数として、制御される。MSRD Rxp 326 は、スイッチ 334 を介して等化器 338 に接続される出力を有している。2 つのレガシー Rxp 328、330 は、結合器 332 の入力に接続される、それぞれの出力を有している。結合器は、スイッチ 336 を介して別の等化器 340 に接続される出力を生成する。スイッチ 334 および 336 は、それらの開閉状態を有しており、これらの開閉状態は、制御信号 s2-2M および s2-2L を搬送している制御経路 335 によって示されている、MSRD Rxp 326 の処理利得の関数として、制御される。

30

【0060】

等化器 338、340 は、マルチプレクサ (MUX) 342 に接続されるそれぞれの出力を有している。等化器 338 と MUX 342 との間で制御信号 s3-2M を搬送している制御経路 339、および等化器 340 とマルチプレクサ 342 との間で制御信号 s3-2L を搬送している制御経路 341 もまた、示されている。マルチプレクサ 342 の出力は、入力としてマルチプレクサ 344 に接続される。マルチプレクサ 342 は、等化器 338、340 のうちの選択された 1 つの出力をマルチプレクサ 344 にパスするように動作する。

40

【0061】

マルチプレクサ 344 は、マルチプレクサ 324、342 のうちの 1 つの出力を主出力 345 にパスするように動作する。ブランチ電力および相関検出器 304 から制御信号 s1-3 を搬送している制御経路 346 は、どのマルチプレクサの出力がパスされるかを制御するために使用される。特に、スイッチ 306 が閉であり、スイッチ 308 が開である場合には、マルチプレクサ 324 の出力が、マルチプレクサ 344 によって選択される。スイッチ 306 が開であり、スイッチ 308 が閉である場合には、マルチプレクサ 342 の出力が、マルチプレクサ 344 によって選択される。

【0062】

図 2 を参照すると、レガシー Rxp の実施例が示されており、このレガシー Rxp は、ディローテーション (derotation) 400 を含んでおり、その後には、チャネ

50

ル評価 4 0 2 の関数として実行する整合フィルタ 4 0 4 が続いている。より一般的には、レガシー受信器処理機能は、少なくとも 1 つの整合フィルタおよびチャネル評価を含み得るが、図示されている通りに接続されている必要はない。

【 0 0 6 3 】

D A R P - I 処理の実施例が、図 3 に示されている。特定の実装は、同一出願人の同時継続出願である、米国特許出願第 1 1 / 4 2 0 , 2 5 4 号 (2 0 0 6 年 5 月 2 5 日出願) に記載されており、この米国特許出願は、その全体が参照によって本明細書中に援用される。これは、ディローテーション 4 1 0 を含んでおり、その後には、ジョイントフィルタおよびチャネル評価 4 1 6 の関数としての、空間・時間 2 D フィルタ 4 1 2 が続いており、その後には、マルチチャネル整合フィルタ 4 1 4 が続いている。より一般的には、D A R P - I 受信器処理機能がその特定の実施例である、S A I C 処理機能が使用され得る。

【 0 0 6 4 】

図 2 および図 3 の特定の実施例に対し、ディローテーション機能 4 0 0 、 4 1 0 は、レガシー受信器処理機能および D A R P - I 受信器処理機能の両方を含むシステムに一度に実装され得るということは、明らかである。

【 0 0 6 5 】

M S R D R x p の実施例は、図 4 に示されている。これは、ディローテーション 4 2 0 を含んでおり、その後には、ジョイントフィルタおよびチャネル評価 4 2 6 の関数としての、空間・時間 2 D フィルタ 4 2 2 が続いており、その後には、マルチチャネル整合フィルタ 4 2 4 が続いている。図 3 における単線ライン (4 1 0 の出力) に対し、図 4 における平行線ライン (4 2 0 の出力) は、単一のアンテナからの単一の信号経路とは対照的に、複数のアンテナからの複数の信号経路を示している。より一般的には、これらのコンポーネントは、示されている通りに接続されている必要はない。

【 0 0 6 6 】

動作中、2 つのアンテナ 3 0 0 、 3 0 2 からのデジタル化されたベースバンド信号は、それぞれ $x_1(n)$ および $x_2(n)$ である。2 つのブランチの電力、および 2 つのブランチの間の相関は、ブランチ電力および相関検出器 3 0 4 において、以下のように計算される：

【 0 0 6 7 】

【 数 1 】

$$P_1 = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} |x_1(n)|^2, \quad P_2 = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} |x_2(n)|^2 \quad (1)$$

$$R_{12} = \frac{\frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x_1(n)x_2^*(n)}{\sqrt{P_1 P_2}} \quad (2)$$

ここで、 P_1 および P_2 はブランチの電力の評価であり、 R_{12} はブランチの間の相関の評価である。N はバーストにおいて利用可能なサンプルの数である。

【 0 0 6 8 】

$P_1 / P_2 < T_p$ の場合 ($P_1 = P_2$ と仮定すると、 T_p は所定の閾値であるとする) 、スイッチ 3 0 6 はオンにされ ($s_1 - 1 = 1$) 、スイッチ 3 0 8 はオフにされる ($s_1 - 2 = 0$) 。これは、2 つのアンテナが非常に不均衡であって、M S R D 処理が必要でないと考えられる場合に当てはまる。この場合、結合器 3 1 0 は、さらなる処理のためにより強い信号をピックアップする。

【 0 0 6 9 】

$R_{12} > T_r$ の場合 (ここで、 T_r は所定の閾値であるとする) 、2 つのアンテナ経路は、非常に相関しており、M S R D 処理は利得を一切もたらさない。スイッチの位置は、

上述の電力の比較の場合のそれと同じである。この場合、2つのブランチがコヒーレントで、最初の位相の差が補正されていると仮定し、結合器310は、2つのブランチの単純な和をとる。信号対ノイズ比(SNR)は、結合後、3dB改善され得る。

【0070】

8PSK変調された信号の場合、レガシー受信器の処理のみが、実行され得る。スイッチ316はオンにされ($s2 - 1L = 1$)、スイッチ318はオフにされる($s2 - 1D = 0$)。レガシーRxpの出力は、等化器320に供給され、この等化器320は、次のブロックの処理(FECデコーディング等)のための軟判定を生成する(図示されず)。

【0071】

GMSK変調された信号の場合、レガシーRxp312およびDARPI Rxp314の両方が、動作可能であり得る。DARPIの処理利得(DARPI Rxpの入力SNRに対する出力SNRの利得)が、所定の閾値を下回る場合、DARPI Rxp314の出力は、スイッチ318をオフにする($s2 - 1D = 0$)ことによって無効化され、レガシーRxpの出力が、等化器を通して、最終的な出力へと届き得る。そうではない場合、スイッチ316およびスイッチ318の両方がオンにされ得($s2 - 1L = 0$ 、 $s2 - 1D = 1$)、それぞれのRxp出力は、等化器320、322によって等化され得る。等化器320、322からの出力のうちの1つのみが、等化器によって生成された軟判定の品質を比較することによって、選択され得る。高い品質を有する方(例えば、上述のUSDCの低い方を有する方)が、最終的な出力345として選択される。図中に示されている制御信号s3-1Lおよびs3-1Dは、等化器320、322によって生成された出力の品質をそれぞれ表している。

【0072】

同様の選択論理が、MSRD受信器処理に提供される。これは、スイッチ308が閉であり、スイッチ306が開である場合に起こる。2つの別個のレガシーRxp328、330は、2つのアンテナ300、302からの信号をそれぞれ処理する。2つのレガシーRxp328、330の出力は、結合器332において結合される。MSRD Rxp326からのSNR利得が所定の閾値を下回る場合、レガシーRxpに対するスイッチ336はオンにされ($s2 - 2L = 1$)、MSRD Rxp326に対するスイッチ334はオフにされ($s2 - 2M = 0$)、結合器332の出力のみが等化器340に供給される。そうではない場合、両方のスイッチ334、336はオンにされ、MSRD Rxp326の出力は等化器338に供給され、結合器332の出力は等化器340に供給される。等化器338、340によって生成された軟判定の品質は評価され、良好な品質を有する方のみが、マルチプレクサ342を通過させられる最終的な選択となる。ここでもまた、USDCが評価において使用され得、この場合、図1に示されている制御信号s3-2Mおよびs3-2Lは、2つの等化器338、340の軟判定のためのUSDC値を表している。

【0073】

上述の記載において、受信器Rxpを選択するための多くの基準が存在する。これは、いくつかの出力(これら全ては、並列的または直列的に動作している、それぞれの受信器機能によって生成される)のうちの1つを選択することを意味し得る。この例は、等化の尺度に基づいて選択を実行し、1つの出力を選択することである。それぞれの尺度は、実行されている少なくとも2つの受信器処理機能に対して生成される。これはまた、いくつかの受信器処理機能のうちの1つ以上を選択し、1つ以上の出力を生成すること、および残っている受信器処理機能がディセーブルにされる/動作しないことを意味し得る。この例は、MSRD処理機能を、相関または利得の不均衡に基づいてディセーブルにすることである。その受信器処理機能に対して、選択された期間の間に、一切の出力が生成されなくなる。いずれにせよ、特定の受信器処理機能の最終的な選択は、その受信器処理機能の出力が、選択されていないがその他の受信器処理機能が並列的に動作しているかどうかに関わらず、さらなる処理のために保持されるということを意味する。

【0074】

10

20

30

40

50

選択の全体のプロセスは、複数のステップを含み得、そのうちの一部は、特定の受信器処理機能を除外することを含み得る。除外された受信器処理機能は、最終的な出力を生成する候補から排除される。一部の実施形態において、排除のプロセスが存在する。この排除のプロセスによって、特定の技術が、1つ以上の受信器処理機能を除外するために使用され、そして1つ以上のその他の技術が、任意に残っている受信器処理機能から選択するために使用される。例えば、ブランチ電力および相関検出器が、MSRD処理機能を除外するために使用され、その他のアプローチが、レガシーおよびDARPIからの選択のために使用される。

【0075】

除外の別の実施例において、DARPI受信器処理機能またはMSRD受信器処理機能における処理利得は、その経路を効率的に選択するために使用され得る。この場合、図1の特定の実施例に対し、排除のプロセスによって選択された、残っている経路は、1つしか存在しないことがあり得る。

【0076】

受信器処理機能の特定の実施例が、上で記載されてきた。より一般的には、本明細書中に記載されている技術は、任意の受信器処理機能に対して適用され得る。各受信器処理機能は、等化のための信号を生成するように動作可能である。図2、図3、図4の特定の実施例は、チャネル評価（従来のもの、またはジョイントフィルタおよびチャネル評価）および整合フィルタリング（従来のもの、またはマルチチャネルのもの）を含み、図3および図4の実施例は、空間・時間2Dフィルタリングを含む。

【0077】

受信器処理機能は、特定の所望のタイプの信号を処理するためのものとして記載されてきたが、ノイズ成分および/または干渉成分もまた、通常存在することに留意されたい。所望のPSK信号またはGMSK信号内の干渉成分は、その他のPSK成分および/またはGMSK成分を含み得る。これらの記載された受信器処理機能は、以下のものを含む：

8PSK成分および/またはGMSK成分を含む2つ以上のアンテナ信号を処理することが可能な、MSRD受信器処理機能；より一般的には、8PSK成分および/またはGMSK成分から構成される2つ以上のアンテナ信号を処理することが可能な1つ以上の受信器処理機能が、提供され得る；さらに一般的には、少なくとも2つの信号を処理することが可能な1つ以上の受信器処理機能が提供される；

1つのPSK信号または1つのGMSK信号を処理することが可能な、レガシー受信器処理機能；より一般的には、1つのPSK信号または1つのGMSK信号を処理することが可能な1つ以上の受信器処理機能が、提供され得る；さらに一般的には、単一の信号を処理することが可能な1つ以上の受信器処理機能が提供される；単一の信号は、単一のアンテナからの信号、または例えば選択または追加によって、複数のアンテナ信号を組み合わせることにより、生成された信号であり得る；

1つのGMSK信号を処理することが可能なDARPI受信器処理機能；より一般的には、1つのGMSK信号を処理することが可能な、1つ以上の受信器処理機能が、提供され得る；単一の信号は、単一のアンテナからの信号、または例えば選択または追加によって、複数のアンテナ信号を組み合わせることにより、生成された信号であり得る；

レガシー受信器処理機能（これらは各々、8PSK信号またはGMSK信号をそれぞれ処理する）の組み合わせ、およびレガシー受信器処理機能の出力を組み合わせるための結合器。これらは集合として、複数の8PSK信号またはGMSK信号を処理することが可能である。

【0078】

記載された方法は、これらの特定の受信器処理機能から選択する特定のの方法の文脈で示されてきた。より一般的には、含まれている特定の受信器処理機能は、実装に固有のものであることに留意されたい。これは、上記で参照された特定の受信器処理機能のうちの、0個、1個以上、または全てを含み得る。さらに、記載された技術は、開示された特定の順列ではない、異なる順列の記載された受信器処理機能に、適用され得る。

【 0 0 7 9 】

示された実施例において、受信器処理機能は、ハードウェアとして実装される。しかしながら、より一般的には、受信器処理機能は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、またはそれらの任意の適切な組み合わせとして実装され得る。さらに、本明細書中に記載されたコンポーネントは、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、またはそれらの任意の組み合わせとして実装され得ることに留意されたい。

【 0 0 8 0 】

示された実施例において、選択はステップバイステップに実行され、様々な出力が様々なスイッチを制御し、集中的な制御はなされない。別の実施形態において、ハードウェアまたはソフトウェアに実装された制御機能が提供され得、この制御機能は、判定変数（アンテナ利得、相関、処理利得、等化品質）の一部または全てを取り、受信器処理機能の判定に参加したり、または受信器処理機能を判定したりする。

10

【 0 0 8 1 】

（モバイルデバイス）

本明細書中に開示されている受信器回路は、モバイルデバイスに実装され得る。図5を参照すると、例示的なモバイルデバイス100のブロック図が示されている。モバイルデバイス100は、本明細書中で上記に開示された受信器回路に固有のコンポーネントと一緒に示されていない：しかしながら、モバイルデバイス100には、受信器回路が実装され得るということに留意されたい。モバイルデバイス100は、例示のみを目的として、非常に特定の詳細と共に示されていることにも留意されたい。

20

【 0 0 8 2 】

処理デバイス（マイクロプロセッサ128）は、キーボード114とディスプレイ126との間に接続されたものとして、概略的に示されている。マイクロプロセッサ128は、ユーザによるキーボード114上のキーの作動に応答して、ディスプレイ126の動作、ならびにモバイルデバイス100の全体的な動作を制御する。

【 0 0 8 3 】

モバイルデバイス100は、ハウジングを有しており、このハウジングは、縦長なものであったり、あるいはその他のサイズおよび形状（クラムシェルハウジング構造を含む）を取ったりし得る。キーボード114は、モード選択キー、またはテキスト入力とテレフォニーエントリとの間を切り替えるための、その他のハードウェアまたはソフトウェアを含み得る。

30

【 0 0 8 4 】

マイクロプロセッサ128に加えて、モバイルデバイス100のその他の部分が概略的に示されている。これらは、通信サブシステム170、短距離通信サブシステム102、キーボード114、ディスプレイ126、ならびにその他の入力/出力デバイス（一連のLED104、一連の補助I/Oデバイス106、シリアルポート108、スピーカ111、およびマイク112を含む）、ならびにフラッシュメモリ116およびランダムアクセスメモリ（RAM）118を含むメモリデバイス、ならびにその他の様々なデバイスサブシステム120を含む。モバイルデバイス100は、モバイルデバイス100の作動要素に電力供給するためのバッテリー121を有し得る。一部の実施形態において、モバイルデバイス100は、音声通信能力およびデータ通信能力を有している、双方向無線周波数（RF）通信デバイスである。加えて、一部の実施形態において、モバイルデバイス100は、インターネットを介してその他のコンピュータシステムと通信するための能力を有する。

40

【 0 0 8 5 】

一部の実施形態において、マイクロプロセッサ128によって実行されるオペレーティングシステムソフトウェアは、例えばフラッシュメモリ116のような永続性の格納装置に格納されるが、例えばリードオンリメモリ（ROM）のような、その他のタイプのメモリデバイス、または同様の格納要素にも格納され得る。加えて、システムソフトウェア、特定のデバイスアプリケーション、またはそれらの一部分は、例えばRAM118のよう

50

な揮発性メモリに、一時的にロードされ得る。モバイルデバイス 100 によって受信された通信信号もまた、RAM 118 に格納され得る。

【0086】

マイクロプロセッサ 128 は、そのオペレーティングシステム機能に加えて、モバイルデバイス 100 上のソフトウェアアプリケーションの実行が可能である。例えば音声通信モジュール 130A およびデータ通信モジュール 130B のような基本的なデバイスの動作を制御する、一連の所定のソフトウェアアプリケーションは、製造の間にモバイルデバイス 100 にインストールされ得る。加えて、個人情報管理 (P I M) アプリケーションモジュール 130C もまた、製造の間にモバイルデバイス 100 にインストールされ得る。一部の実施形態において、 P I M アプリケーションは、例えば e メール、カレンダーイベント、ボイスメール、予約、およびタスクアイテムのような、データアイテムを編集または管理することが可能である。一部の実施形態において、 P I M アプリケーションはまた、無線ネットワーク 110 を介して、データアイテムを送受信することが可能である。一部の実施形態において、 P I M アプリケーションによって管理されるデータアイテムは、無線ネットワーク 110 を介して、デバイスユーザの対応するデータアイテム (ホストコンピュータシステムに格納されているか、またはホストコンピュータシステムに関連付けられている) と、シームレスに統合、同期化、および更新される。同様に、別のソフトウェアモジュール 130N として示されている追加的なソフトウェアモジュールが、製造の間にインストールされ得る。フラッシュメモリ 116 のモジュール 130A、130B、130C、130N のうちの 1 つ以上は、本明細書中の上述の受信器処理機能の特徴を実装するように構成され得る。

【0087】

データ通信および音声通信を含む通信機能は、通信サブシステム 170 を介して、そしてもしかすると短距離通信サブシステム 120 を介して、実行される。通信サブシステム 170 は、受信器 150、送信器 152、および 1 つ以上のアンテナ (受信アンテナ 154 および送信アンテナ 156 として示されている) を含む。加えて、通信サブシステム 170 はまた、処理モジュール、例えば、デジタル信号プロセッサ (D S P) 158、局所発振器 (L O) 160 をも含んでいる。送信器 152 および受信器 150 を有している通信サブシステム 170 は、本明細書中の上述の受信器回路のためのコンポーネントを含むように実装され得る。通信サブシステム 170 の特定の設計および実装は、モバイルデバイス 100 が動作することが意図されている通信ネットワークに依存する。例えば、モバイルデバイス 100 の通信サブシステム 170 は、 M o b i l e x (T M)、 D a t a T A C (T M)、または汎用パケット無線サービス (G P R S) のモバイルデータ通信ネットワークで動作するように設計され得、さらには様々な音声通信ネットワークのうちの任意のもの、例えば、先進移動電話サービス (A M P S ; A d v a n c e d M o b i l e P h o n e S e r v i c e)、時分割多重アクセス (T D M A)、符号分割多重アクセス (C D M A)、パーソナル通信サービス (P C S ; P e r s o n a l C o m m u n i c a t i o n s S e r v i c e)、およびグローバルシステムフォーモバイルコミュニケーション (G S M) 等でも動作し得る。その他のタイプのデータネットワークおよび音声ネットワーク (分離型および統合型の両方) もまた、モバイルデバイス 100 で利用され得る。

【0088】

ネットワークアクセスは、通信システムのタイプに依存して変動し得る。例えば、 M o b i l e x (T M) ネットワークおよび D a t a T A C (T M) ネットワークにおいて、モバイルデバイスは、各デバイスに関連付けられた一意的な個人識別番号 (P I N) を用いることにより、ネットワーク上に登録される。しかしながら、 G P R S ネットワークにおいては、ネットワークアクセスは、典型的には、デバイスの加入者またはユーザに関連付けられる。したがって、典型的に G P R S デバイスは、 G P R S ネットワーク上で動作するために、一般的に加入者識別モジュール (S I M) カードと称される、加入者識別モジュールを有している。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 9 】

ネットワーク登録または作動手順が完了すると、モバイルデバイス 1 0 0 は、通信ネットワーク 1 1 0 を介して、通信信号を送受信し得る。通信ネットワーク 1 1 0 を介して受信アンテナ 1 5 4 によって受信された信号は、受信器 1 5 0 にルーティングされ、これは、信号増幅、周波数ダウン変換、フィルタリング、チャネル選択等を提供し、さらにはアナログデジタル変換をも提供し得る。受信された信号のアナログデジタル変換は、DSP 1 5 8 が、例えば復調および復号化のような、より複雑な通信機能を実行することを可能にする。同様に、ネットワーク 1 1 0 に送信される信号は、DSP 1 5 8 によって処理（例えば、変調および符号化）され、その後、デジタルアナログ変換、周波数アップ変換、フィルタリング、増幅、および送信アンテナ 1 5 6 を介した通信ネットワーク 1 1 0（または複数のネットワーク）への送信のために、送信器 1 5 2 に提供される。

10

【 0 0 9 0 】

通信信号を処理することに加え、DSP 1 5 8 は、受信器 1 5 0 および送信器 1 5 2 の制御を提供する。例えば、受信器 1 5 0 および送信器 1 5 2 において通信信号に印加される利得は、DSP 1 5 8 に実装された自動利得制御アルゴリズムを介して、適応制御され得る。

【 0 0 9 1 】

データ通信モードにおいて、受信された信号、例えばテキストメッセージまたはウェブページダウンロードは、通信サブシステム 1 7 0 によって処理され、マイクロプロセッサ 1 2 8 に入力される。そして受信された信号は、ディスプレイ 1 2 6 に対する出力のために、または代替的には、その他のなんらかの補助 I / O デバイス 1 0 6 に対する出力のために、マイクロプロセッサ 1 2 8 によってさらに処理される。デバイスユーザはまた、キーボード 1 1 4、および / またはその他のなんらかの補助 I / O デバイス 1 0 6（例えば、タッチパッド、ロッカースイッチ、トラックボール）、またはその他のなんらかのタイプの入力デバイスを用いることにより、データアイテム（例えば、eメールメッセージ）を編集し得る。そして編集されたデータは、通信サブシステム 1 7 0 を経由して、通信ネットワーク 1 1 0 を介して送信され得る。

20

【 0 0 9 2 】

音声通信モードにおいて、デバイスの全体の動作は、受信された信号がスピーカ 1 1 1 に出力され、送信のための信号がマイク 1 1 2 によって生成されることを除き、実質的にデータ通信モードに類似したものである。代替的な音声またはオーディオ I / O サブシステム（例えば、音声メッセージ録音サブシステム）もまた、モバイルデバイス 1 0 0 上に実装され得る。加えて、ディスプレイ 1 2 6 もまた、例えば、発呼側の識別、音声コールの継続時間、またはその他の音声コール関連の情報を表示するために、音声通信モードにおいて利用され得る。

30

【 0 0 9 3 】

短距離通信サブシステム 1 0 2 は、モバイルデバイス 1 0 0 と、その他の近くのサブシステムまたはデバイス（これらは、必ずしも同様のデバイスである必要はない）との間の通信を可能にする。例えば、短距離通信サブシステムは、同様にイネーブルにされたシステムおよびデバイスとの通信を提供するために、赤外線デバイスならびに関連する回路およびコンポーネント、あるいは Bluetooth (TM) 通信モジュールを含み得る。

40

【 0 0 9 4 】

上述の教示を踏まえると、本発明の数多くの改変およびバリエーションが可能である。したがって、本発明は、特に本明細書中に記載されていなくても、請求項の範囲内で、実施され得るということが、理解されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 9 5 】

【図 1】図 1 は、例示的な受信器のブロック図である。

【図 2】図 2 は、レガシー受信器処理機能のブロック図である。

【図 3】図 3 は、DARPA 受信器処理機能のブロック図である。

50

【図 4】図 4 は、MSRD 受信器処理機能のブロック図である。

【図 5】図 5 は、例示的なモバイルデバイスのブロック図である。

【符号の説明】

【0096】

300、302 アンテナ

304 ブランチ電力および相関検出器

306、308、316、318、334、336 スイッチ

307、309、315、321、323、335、339、341、346 制御経路

310、332 結合器

312、328、330 レガシー R x p

314 DARP - I R x p

320、322、338、340 等化器

324、342、344 マルチプレクサ

326 MSRD R x p

345 主出力

10

【図 1】

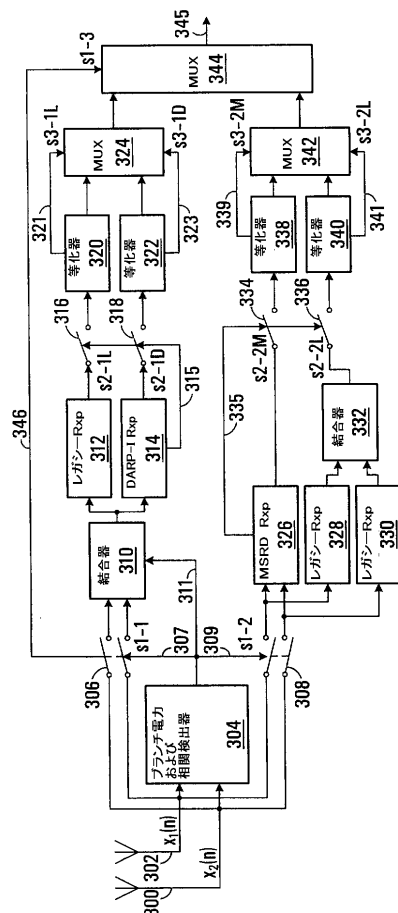


FIG. 1

【図 2】

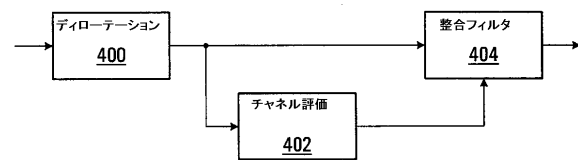


FIG. 2

【図 3】

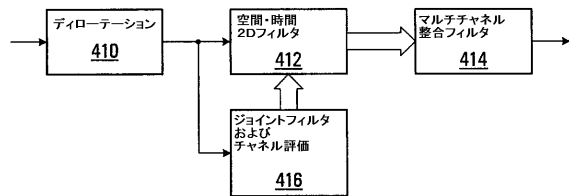


FIG. 3

【図 4】

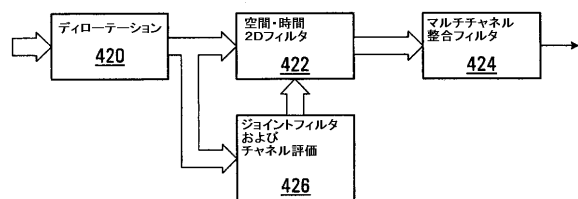


FIG. 4

【図 5】

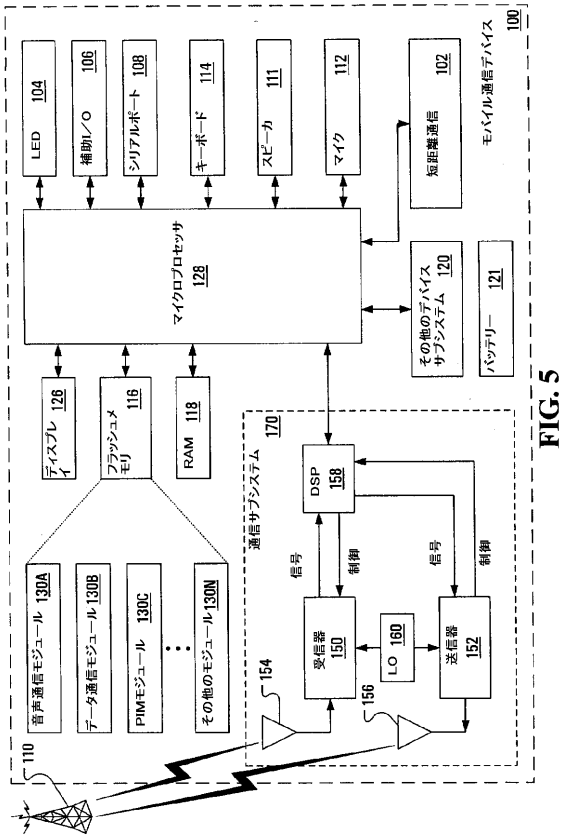


FIG. 5

フロントページの続き

(72)発明者 ファン ウー

カナダ国 ケー２エム ２ダブリュー８ オンタリオ, カナタ, グレン ミドウス サークル
２０

(72)発明者 ショーン シモンズ

カナダ国 エヌ２ティー １イー７ オンタリオ, ウォータールー, サンフォード フレミン
グ ドライブ １２０

審査官 相澤 祐介

(56)参考文献 特開２００２－１５２０９７（ＪＰ，Ａ）

特表２００２－５０８８９８（ＪＰ，Ａ）

特開２００６－１８００８７（ＪＰ，Ａ）

特開２００４－３２０４４６（ＪＰ，Ａ）

特開２００３－０６９４５９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/02 - 7/12

H04L 1/02 - 1/06

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

H04J 1/00 - 1/20

H04J 4/00 - 15/00

H04L 5/00 - 5/12

H04L 27/00 - 27/30