

【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 18 年 9 月 21 日 (2006.9.21)

【公表番号】特表 2005-536932(P2005-536932A)

【公表日】平成 17 年 12 月 2 日 (2005.12.2)

【年通号数】公開・登録公報 2005-047

【出願番号】特願 2004-529882(P2004-529882)

【国際特許分類】

H 0 4 B 7/005 (2006.01)

H 0 4 B 3/06 (2006.01)

H 0 4 L 25/03 (2006.01)

H 0 4 L 27/38 (2006.01)

H 0 4 L 27/22 (2006.01)

【F I】

H 0 4 B 7/005

H 0 4 B 3/06 C

H 0 4 L 25/03 C

H 0 4 L 27/00 G

H 0 4 L 27/22 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 7 月 19 日 (2006.7.19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パラメーターのセットにより定義されるイコライザを用いて受信サンプルからの送信された信号を評価する方法において、

前記パラメーターのセットのための第 1 の値のセットを決定することと、

前記イコライザを訓練し、更新された第 1 の値のセットを発生することと、

前記イコライザの第 1 の性能パラメーターを評価することであって、前記第 1 の性能パラメーターは、前記更新された第 1 の値のセットに関連していることと、

前記パラメーターのセットのための第 2 の値のセットを設定することであって、前記第 2 の値のセットは、前記イコライザの構成を効率的に変更することと、

前記イコライザを訓練して更新された第 2 の値のセットを発生することと、

前記イコライザの第 2 の性能パラメーターを評価することであって、前記第 2 の性能パラメーターは、前記更新された第 2 の値のセットと関連していることと、

前記第 1 の性能パラメーターを前記第 2 の性能パラメーターと比較することと、

前記第 1 の性能パラメーターと前記第 2 の性能パラメーターの比較に基づいて、前記第 1 の値のセットと前記第 2 の値のセットの一方を選択することと、および

前記選択の結果を用いて、前記イコライザを構成することと、
を備えた方法。

【請求項 2】

前記イコライザの訓練のために、周知のサンプルのシーケンスが使用される、請求項 1 の方法。

【請求項 3】

前記第 1 の性能パラメータは、前記イコライザの搬送波対干渉 (C / I) 比である、請求項 2 の方法。

【請求項 4】

データサンプルを受信することと、
サンプルメモリ記憶装置に前記データサンプルを記憶することと、
前記データサンプルの少なくとも一部を検索することと、および
前記構成されたイコライザを用いて前記データサンプルの少なくとも一部を処理することと、
をさらに備えた、請求項 1 の方法。

【請求項 5】

前記第 1 の値のセットおよび前記第 2 の値のセットの選択された一方をパラメータメモリ記憶装置に記憶することをさらに具備する、請求項 1 の方法。

【請求項 6】

前記パラメータのセットは、前記イコライザの第 1 のフィルタのためのフィルタ係数を含む、請求項 1 の方法。

【請求項 7】

前記パラメータのセットは、さらに前記イコライザの第 2 のフィルタのためのフィルタ係数を含む、請求項 6 の方法。

【請求項 8】

前記パラメータのセットは、前記受信されたサンプルの DC オフセットを含む、請求項 1 の方法。

【請求項 9】

前記パラメータのセットは、セクター識別子を含む、請求項 1 の方法。

【請求項 10】

前記パラメータのセットは、前記受信されたサンプルの位相を含む、請求項 1 の方法。

【請求項 11】

パラメータのセットにより定義されるイコライザを用いて受信されたサンプルからの送信された信号を評価するための装置において、

前記パラメータのセットのための第 1 の値のセットを決定する手段と、

前記イコライザを訓練し、更新された第 1 の値のセットを発生する手段と、

前記イコライザの第 1 の性能パラメータを評価する手段であって、前記第 1 の性能パラメータは、前記更新された第 1 の値のセットに関連している、手段と、

前記パラメータのセットの第 2 の値のセットを設定する手段であって、前記第 2 の値のセットは効率的に前記イコライザの構成を変更する、手段と、

前記イコライザを訓練して更新された第 2 の値のセットを発生する手段と、

前記イコライザの第 2 の性能パラメータを評価する手段であって、前記第 2 の性能パラメータは、前記更新された第 2 の値のセットに関連する、手段と、

前記第 1 の性能パラメータを前記第 2 の性能パラメータと比較する手段と、

前記第 1 の性能パラメータと前記第 2 の性能パラメータとの比較に基づいて前記第 1 の値のセットと前記第 2 の値のセットの一方を選択する手段と、

前記選択の結果を用いて前記イコライザを構成する手段と、
を備えた装置。

【請求項 12】

受信されたサンプルからの送信された信号を評価するように構成されたイコライザであって、前記イコライザは、パラメータのセットにより定義され、さらに前記パラメータのセットのための第 1 の値のセットを決定し、第 1 の性能パラメータを評価し、前記第 1 の性能パラメータは前記更新された第 1 の値のセットに関連し、前記パラメータのセットのための第 1 の値のセットを設定するように構成されるイコライザであって、

前記第 2 の値のセットは、前記イコライザの構成を効率的に変更し、

更新された第 2 の値のセットを発生するために訓練し、
第 2 の性能パラメーターを評価し、前記第 2 の性能パラメーターは前記更新された第 2 の値のセットに関連し、
前記第 1 の性能パラメーターを前記第 2 の性能パラメーターと比較し、
前記第 1 の性能パラメーターと前記第 2 の性能パラメーターの比較に基づいて前記第 1 の値のセットと前記第 2 の値のセットの一方を選択し、
前記第 1 の値のセットと前記第 2 の値のセットの選択された一方を用いてイコライザを構成するイコライザを備えた無線装置。

【請求項 1 3】

第 1 のパラメーターのセットでイコライザを構成することと、
受信されたパイロット信号上の前記第 1 のパラメーターのセットで構成された前記イコライザを訓練することと、
前記第 1 のパラメーターのセットで構成された前記イコライザに関連する前記受信されたパイロット信号の第 1 の性能尺度を決定することと、
第 2 のパラメーターのセットで前記イコライザを構成することと、
前記受信されたパイロット信号上の前記第 2 のパラメーターのセットで構成された前記イコライザを訓練することと、
前記第 2 のパラメーターのセットで構成された前記イコライザに関連する前記受信されたパイロット信号の第 2 の性能尺度を決定することと、
前記第 1 の性能尺度と前記第 2 の性能尺度を比較することと、
前記比較に基づいて、前記第 1 のパラメーターのセットと前記第 2 のパラメーターのセットの一方を選択することと、
前記選択されたパラメーターのセットで前記イコライザを構成することと、
を備えた方法。

【請求項 1 4】

前記構成されたイコライザで受信されたサンプルを処理することをさらに備えた、請求項 1 3 の方法。

【請求項 1 5】

構成可能なイコライザと、
第 1 のパラメーターのセットで前記イコライザを構成し、
受信されたパイロット信号上の前記第 1 のパラメーターのセットで構成された前記イコライザを訓練し、
前記第 1 のパラメーターのセットで構成された前記イコライザに関連する前記受信されたパイロット信号の第 1 の性能尺度を決定し、
第 2 のパラメーターのセットで前記イコライザを構成し、
前記受信されたパイロット信号上の前記第 2 のパラメーターのセットで構成された前記イコライザを訓練し、
前記第 2 のパラメーターのセットで構成された前記イコライザに関連する前記受信されたパイロット信号の第 2 の性能尺度を決定し、
第 1 の性能尺度と前記第 2 の性能尺度を比較し、
前記比較に基づいて、前記第 1 のパラメーターのセットと前記第 2 のパラメーターのセットの一方を選択し、
前記選択されたパラメーターのセットで前記イコライザを構成する構成選択ユニットと、
を備えた装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 1 】

無線通信システム内のイコライザは、時間変化するチャネル条件に順応するように設計される。チャネル特性が変わるとともに、それに応じてイコライザはそのレスポンスを調節する。そのような変化は、伝播媒体における変化、または送信器およびレシーバーにおける相対移動、並びに他の条件を含んでいてもよい。上述したように、適応フィルタリングアルゴリズムは、しばしば、イコライザタップ係数を変更するために使用される。適応アルゴリズムを使用するイコライザは一般に適応イコライザと呼ばれる。適応アルゴリズムは共有資産を共有する：イコライザタップの数が増加するとともに、適応速度は減少する。遅い順応は、適応イコライザのトラッキング作用に影響を与える。「長い」イコライザ、すなわち、多数のタップを有するイコライザは望ましい。なぜならば、長いイコライザは、より正確にチャネル歪を反転し、良い定常状態性能を生じるからである。しかしながら、長いイコライザは、チャネル変化に、よりゆっくりと反応し、貧弱な遷移挙動、すなわち、チャネルが迅速に変化しているときに貧弱な性能に結びつく。タップの最適数はそのような考察の平衡を保ち、よい定常性能と良い過度性能との間で妥協する。

【 手続補正 3 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 2 2

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 2 2 】

図 1 B は、それぞれ同相 (I) 成分および直交 (Q) 成分を処理するために、ベースバンドフィルタ 1 2 6 および 1 2 8 に接続されたフロントエンド処理装置 1 2 2 を含む処理セクション 1 2 0 の詳細を示す。次に、ベースバンドフィルタ 1 2 6 , 1 2 8 はそれぞれの搬送波との乗算のために乗算器に接続される。次に、結果として得られる波形は、加算ノード 1 3 4 で加算され、通信チャネルを介してレシーバーに送信される。レシーバーでは、アナログ前処理装置 1 4 2 は送信された信号を受信する。送信された信号は処理され、照合フィルタ 1 4 4 にわたされる。次に、照合フィルタ 1 4 4 の出力は、アナログ / デジタル (A / D) コンバータ 1 4 6 に供給される。他のモジュールを、設計および運用上の基準に従って実施してもよいことに留意する必要がある。図 1 A および図 1 B のコンポーネントおよびエレメントは以下の記述の理解のために提供され、通信システムの完全な記載であるようには意図されない。

高データレート通信システム

【 手続補正 4 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 3 0

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 3 0 】

典型的な実施形態は、通信バス 1 5 8 を経由して、イコライザ 1 1 0 およびコントローラ 1 5 4 につながれたサンプルメモリ記憶装置 1 5 6 を含む。サンプルメモリ記憶装置 1 5 6 は図 4 に図解され以下に記載される。

仮想並列イコライザ

上記に議論されるように、ユニバーサルレシーバーの性能は、複数のチャネルタイプにわたって、およびチャネル変化の複数のレートのために効率的に最適化される。

【 手続補正 5 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 4 9

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 4 9 】

i 番目の仮想イコライザは N_i のノンゼロ係数のみを有する、すなわち、 i 番目の係数は長さ N_i を有することに留意する必要がある。イコライザ 1 1 0 は、 n の仮想イコライザの各々に対してイコライザ係数 $\{h_i(k)\}$ を記憶するための係数メモリストレージおよびコントローラ 2 3 0 を含む。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 5】

無線通信システムにおいて典型的なチャネルに関しては、最適のイコライザ長さが単にゆっくり変わりそうである。従って、最適のイコライザ長さは大多数の連続する半スロットに対してたぶん変化しないであろう。長さ N_j 、 N_{j-1} 、 N_{j+1} の並列の 3 つのイコライザを考える。長さ N_j は、以前の半スロット上の最適な長さとして選択される。すなわち j 番目の構成は以前の半スロット上で最適である。長さ N_j 、 N_{j-1} および N_{j+1} は式 (19) によって選ばれる。いつも n の仮想イコライザの全体のファミリーを訓練するよりもむしろ、変形された実施形態は、3 つの仮想イコライザのみを訓練する。方法 4 0 0 は図に図解される。プロセスは、 j を n に設定し、長さ N_j を N に設定することにより開始される。長さが $\max(N_{j-1}, 1)$ 、 N_j 、および $\min(N_{j-1}, N)$ の 3 つの仮想イコライザが 4 0 8 で訓練される。長さ N_k のイコライザ構成が最高に評価された C/I をステップ 4 0 9 で生じるように k を設定する。ステップ 4 1 0 において、プロセスは、イコライザ N_k の更新された係数を使用して、半スロットのデータセグメントをフィルタする。インデックス j はステップ 4 1 2 で k と等しく設定される。また、プロセスは決定ダイヤモンド 4 0 2 に返る。プロセスは、 j を k に設定し、 N_i を N_k に設定し、次の半スロットに続く。3 つのイコライザが代表例として提供される。任意の数の仮想イコライザへの拡張は、同様の方法で実施される。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 7】

上記に示されたモデル、方法、および装置は、異なるシステム、チャネル条件およびレシーバ設計を支援する種々の実施形態の例として役立つ。上記に記述されるような並列イコライザのアプリケーションは、これに限定されないが、高いデータレートシステムを含み、様々な通信システムでの動作に適応された任意の様々なレシーバにおいて実施してもよい。