

【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 6 部門第 4 区分

【発行日】平成23年4月28日 (2011.4.28)

【公開番号】特開2010-225244(P2010-225244A)

【公開日】平成22年10月7日 (2010.10.7)

【年通号数】公開・登録公報2010-040

【出願番号】特願2009-72812(P2009-72812)

【国際特許分類】

G 1 1 B 20/10 (2006.01)

G 1 1 B 20/18 (2006.01)

【F I】

G 1 1 B 20/10 3 2 1 A

G 1 1 B 20/18 5 7 2 C

G 1 1 B 20/18 5 7 2 F

G 1 1 B 20/18 5 7 0 F

G 1 1 B 20/18 5 3 4 A

【手続補正書】

【提出日】平成23年3月10日 (2011.3.10)

【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】

処理対象の信号を順次入力する入力部と、
 前記入力部において入力した信号を順次線形等化する線形等化部と、
 前記線形等化部における線形等化に並行して、前記入力部において入力した信号を順次非線形等化する適応非線形等化部と、
 前記適応非線形等化部において非線形等化した信号と、前記線形等化部において線形等化した信号とを加算する加算部と、
 前記加算部において加算した信号を順次仮判定する仮判定部と、
前記適応非線形等化部における複数の係数の収束を判定する判定部とを備え、
 前記適応非線形等化部は、前記仮判定部において仮判定した信号を教師信号として複数の係数を導出するとともに、複数の係数をもとに、非線形等化を実行し、
前記加算部は、前記判定部において収束が判定されるまでの間、前記線形等化部において線形等化した信号を前記仮判定部へ出力し、前記判定部において収束が判定された後、加算した信号を前記仮判定部へ出力することを特徴とする等化器。

【請求項 2】

前記線形等化部に含まれた多段タップと、前記適応非線形等化部における多段タップとが、共通化されていることを特徴とする請求項 1 に記載の等化器。

【請求項 3】

前記仮判定部は、パーシャルレスポンス規則にしたがって仮判定を実行することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の等化器。

【請求項 4】

前記線形等化部において線形等化した信号を遅延させる第 1 遅延部と、
 前記適応非線形等化部において非線形等化した信号を遅延させる第 2 遅延部とをさらに備え、

前記第 1 遅延部は、前記仮判定部における処理遅延に応じた期間にわたって遅延を実行し、

前記第 2 遅延部は、前記仮判定部における処理遅延に応じた期間にわたって遅延を実行し、

前記適応非線形等化部は、前記第 1 遅延部において遅延した信号と前記第 2 遅延部において遅延した信号との和と、前記仮判定部において仮判定した信号との差異をもとに、複数の係数を導出し、

前記線形等化部は、複数の係数を使用して線形等化を実行しており、前記判定部において収束が判定されるまでの間、前記第 1 遅延部において遅延した信号と前記仮判定部において仮判定した信号との差異をもとに、複数の係数を導出し、前記判定部において収束が判定された後、前記第 1 遅延部において遅延した信号と前記第 2 遅延部において遅延した信号との和と、前記仮判定部において仮判定した信号との差異をもとに、複数の係数を導出することを特徴とする請求項 1 に記載の等化器。

【請求項 5】

前記線形等化部において線形等化した信号と前記適応非線形等化部において非線形等化した信号とを加算する加算部と、

前記加算部から出力した信号を遅延させる遅延部とをさらに備え、

前記遅延部は、前記仮判定部における処理遅延に応じた期間にわたって遅延を実行し、

前記適応非線形等化部は、前記遅延部において遅延した信号と、前記仮判定部において仮判定した信号との差異をもとに、複数の係数を導出し、

前記線形等化部は、複数の係数を使用して線形等化を実行しており、かつ複数の係数として固定値を使用することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の等化器。

【請求項 6】

前記適応非線形等化部は、複数の係数の発散を検出した場合に、複数の係数を新たに導出することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の等化器。

【請求項 7】

入力した信号を順次線形等化するステップと、

線形等化に並行して、入力した信号を順次非線形等化するステップと、

非線形等化した信号と線形等化した信号とを加算するステップと、

加算した信号を順次仮判定するステップと、

前記非線形等化するステップにおける複数の係数の収束を判定するステップとを備え、

前記非線形等化するステップは、仮判定した信号を教師信号として複数の係数を導出するとともに、複数の係数をもとに、非線形等化を実行し、

前記加算するステップは、前記判定するステップにおいて収束が判定されるまでの間、前記線形等化するステップにおいて線形等化した信号を前記仮判定するステップへ出力し、前記判定するステップにおいて収束が判定された後、加算した信号を前記仮判定するステップへ出力することを特徴とする等化方法。

【請求項 8】

入力した信号を順次線形等化するステップと、

線形等化に並行して、入力した信号を順次非線形等化するステップと、

非線形等化した信号と線形等化した信号とを加算するステップと、

加算した信号を順次仮判定するステップと、

前記非線形等化するステップにおける複数の係数の収束を判定するステップとを備え、

前記非線形等化するステップは、仮判定した信号を教師信号として複数の係数を導出するとともに、複数の係数をもとに、非線形等化を実行し、

前記加算するステップは、前記判定するステップにおいて収束が判定されるまでの間、前記線形等化するステップにおいて線形等化した信号を前記仮判定するステップへ出力し、前記判定するステップにおいて収束が判定された後、加算した信号を前記仮判定するステップへ出力することをコンピュータに実行させるためのプログラム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明のある態様の等化器は、処理対象の信号を順次入力する入力部と、入力部において入力した信号を順次線形等化する線形等化部と、線形等化部における線形等化に並行して、入力部において入力した信号を順次非線形等化する適応非線形等化部と、適応非線形等化部において非線形等化した信号と、線形等化部において線形等化した信号とを加算する加算部と、加算部において加算した信号を順次仮判定する仮判定部と、適応非線形等化部における複数の係数の収束を判定する判定部とを備える。適応非線形等化部は、仮判定部において仮判定した信号を教師信号として複数の係数を導出するとともに、複数の係数をもとに、非線形等化を実行し、加算部は、判定部において収束が判定されるまでの間、線形等化部において線形等化した信号を仮判定部へ出力し、判定部において収束が判定された後、加算した信号を仮判定部へ出力する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

この態様によると、線形等化と非線形等化とを並列に実行するとともに、両方からの等化信号を加算し、加算信号を仮判定した結果を教師信号とするので、トレーニング信号を使用せずに、非線形等化のための係数を導出できる。また、非線形等化の係数が収束されるまで、非線形等化した信号を仮判定部へ出力しないので、仮判定の精度の悪化を抑制できる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

本発明の別の態様は、等化方法である。この方法は、入力した信号を順次線形等化するステップと、線形等化に並行して、入力した信号を順次非線形等化するステップと、非線形等化した信号と線形等化した信号とを加算するステップと、加算した信号を順次仮判定するステップと、非線形等化するステップにおける複数の係数の収束を判定するステップとを備える。非線形等化するステップは、仮判定した信号を教師信号として複数の係数を導出するとともに、複数の係数をもとに、非線形等化を実行し、加算するステップは、判定するステップにおいて収束が判定されるまでの間、線形等化するステップにおいて線形等化した信号を仮判定するステップへ出力し、判定するステップにおいて収束が判定された後、加算した信号を前記仮判定するステップへ出力する。