

【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 4 月 27 日 (2006.4.27)

【公表番号】特表 2002-505551 (P2002-505551A)
 【公表日】平成 14 年 2 月 19 日 (2002.2.19)
 【出願番号】特願 2000-533973 (P2000-533973)
 【国際特許分類】

H 0 4 J 11/00 (2006.01)

H 0 4 L 7/00 (2006.01)

【F I】

H 0 4 J 11/00 Z

H 0 4 L 7/00 F

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 3 月 7 日 (2006.3.7)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の間隔で反復されるデータサンプルを有する伝送データサンプル・ストリーム信号の中に、フレーム同期の開始点が位置するような、OFDM チャンネル用フレーム同期方法であって、

a) 減算窓関数によって定義される所定の数のデータサンプルにより離れている、前記伝送データサンプル・ストリーム信号における異なったフレーム中の 2 点から取り出したデータサンプルを減算するステップと、

b) 少なくとも 1 つのサンプルに相当するインクリメント値をもって、前記減算窓関数をインクリメントするステップと、

c) 前記 2 点から取り出した実質的に同一であるデータサンプルに相当する、その減算結果の最小値が検出されるまで前記のステップ a) および b) を繰り返すステップと、

d) 前記ステップ c) の結果にもとづいて、前記フレーム同期の開始点を得るステップと、を備えるフレーム同期方法。

【請求項 2】 前記伝送データサンプル・ストリーム信号は、交互に配置された参照フレームの連続体と情報フレームの連続体を有する、請求項 1 に記載のフレーム同期方法。

【請求項 3】 前記参照フレーム連続体は、連続する 3 つの参照フレームを有しており、各々の当該参照フレームは同一のデータを有している、請求項 2 に記載のフレーム同期方法。

【請求項 4】 前記参照フレーム及び前記情報フレームは各々、同一な第 1 および第 2 のデータ・セグメントからなる個別の循環プレフィックスを有しており、前記第 1 のデータ・セグメントは前記フレームの有用データ部の一部をなすものであって、コピーされて前記有用データ部に付け加えられることで前記第 2 のデータ・セグメントが作られること特徴とする、請求項 3 に記載のフレーム同期方法。

【請求項 5】 フレーム同期開始点を概算するために参照フレームの検索を行う構成において、

前記ステップ a) は、前記減算窓関数で定義されるフレーム総数だけ離れている前記 2 点から取り出した前記データサンプルについて、第 1 の減算を行うステップを有し、

前記ステップ c) は、前記参照フレーム連続体の中の最初の参照フレームの始めから前

記参照フレーム連続体の少なくとも2番目の参照フレームまでの範囲を含む一連のデータサンプルについて前記第1の減算を実行した結果である、前記最小値の立ち下がりエッジを検出するステップを有し、前記最小値は前記立ち下がりエッジで始まり立ち上がりエッジで終わるものであり、

前記ステップd)は、前記フレーム同期の開始点の位置を、前記立ち下がりエッジの位置である、と概算するステップを備えている、請求項4に記載のフレーム同期方法。

【請求項6】 更に、

e)別種減算窓関数によって定義された前記有用データ部の長さだけ離れている、1つのフレーム内の2点から取り出したデータサンプルについて、第2の減算を行うステップと

、

f)少なくとも1つのサンプルに相当するインクリメント値をもって、前記別種減算窓関数をインクリメントするステップと、

g)前記2点から取り出した実質的に同一であるデータサンプルに相当するその減算結果の最小値が検出されるまで、前記ステップe)およびf)を繰り返すステップと、

h)前記ステップg)において検出された前記最小値の正確な位置を、正確なフレーム同期開始点であるものとして得るステップと、を備えている請求項5に記載のフレーム同期方法。

【請求項7】 前記伝送データサンプル・ストリーム信号の中の前記フレーム同期開始点の位置を概算するためにフレーム同期が行われる構成において、前記伝送データサンプル・ストリーム信号はOFDMフレームを有しており、

前記ステップa)は、前記減算窓関数で定義されるフレーム総数だけ離れている前記2点から取り出した前記データサンプルについて、第1の減算を行うステップを有し、

前記ステップc)は、最初のフレームの始めから少なくとも2番目のフレームまでの範囲を含む一連のデータサンプルについて前記第1の減算を実行した結果である、前記最小値の立ち下がりエッジを検出するステップを有し、前記最小値は前記立ち下がりエッジで始まり立ち上がりエッジで終わるものであり、

前記ステップd)は、前記フレーム同期の開始点の位置を、前記立ち下がりエッジの位置である、と概算するステップを備えている、請求項1に記載のフレーム同期方法。

【請求項8】 前記伝送データサンプル・ストリーム信号はOFDMフレームを有しており、各々の前記フレームは、同一な第1および第2のデータ・セグメントからなる個別の循環プレフィックスを有しており、前記第1データ・セグメントは前記フレームの有用データ部の最後の部分であって、コピーされて前記有用データ部に付け加えられることで前記第2のデータ・セグメントが作られる、構成において、

e)別種減算窓関数によって定義される前記有用データ部の長さだけ離れている、1つのフレーム内の2点から取り出したデータサンプルについて、第2の減算を行うステップと

、

f)少なくとも1つのサンプルに相当するインクリメント値をもって、前記別種減算窓関数をインクリメントするステップと、

g)前記2点から取り出した実質的に同一であるデータサンプルに相当するその減算結果の最小値が検出されるまで、前記ステップe)およびf)を繰り返すステップと、

h)前記ステップg)において検出された前記最小値の正確な位置を、正確なフレーム同期開始点であるものとして得るステップと、を備えている請求項7に記載のフレーム同期方法。

【請求項9】 ステップa)に先立って、

i)送信器側において、送信すべき前記情報フレーム連続体の中へ、参照フレーム連続体を、所定の規則的な間隔をもって、組み込むステップであって、前記参照フレーム連続体は各々、受信器に知られているデータからなる少なくとも1つの参照フレームを有しており、前記少なくとも1つの参照フレームは、前記受信器に知られている同一のデータを有している、組み込むステップと、

j)前記送信器側において、各フレームを送信させるための前記個別の循環プレフィック

スを作り出すステップであって、前記循環プレフィックスは、前記 2 つの同一のデータ・セグメントからなっており、前記各フレームの最後の部分がコピーされて前記各フレームの最初に付け加えられるか、もしくは、前記フレームの最初の部分がコピーされて前記各フレームの最後に付け加えられるかする、作り出すステップと、を備えている請求項 8 に記載のフレーム同期方法。

【請求項 10】 OFDM チャンルの受信器側で実行される一点対多点 OFDM チャンルのためのチャンネル等化方法であって、

a) 交互配置された参照フレームの連続体と情報フレームの連続体とを含む、伝送データサンプル・ストリーム信号を受信するステップであって、各々の前記参照フレームは受信器に知られているデータを含んでいる、受信するステップと、

b) OFDM フレームである前記伝送データサンプル・ストリーム信号の中の前記参照フレームを検出するステップと、

c) OFDM フレームである前記伝送データサンプル・ストリーム信号を、時間領域から周波数領域へと変換するステップと、

d) 前記 OFDM チャンルに起因する歪みによって生じた伝送エラーを訂正するために、前記参照フレーム連続体と受信器に知られているデータとを用いて、訂正ベクトルを作り出すステップと、

e) 前記フレームに対する前記 OFDM チャンルの歪み効果を打ち消すための前記訂正ベクトルを用いて、前記受信器に受信された前記情報フレーム連続体から取り出された各情報フレームを訂正するステップと、を有することを特徴とするチャンネル等化方法。

【請求項 11】 前記ステップ c) に先立って、係数を得るために、伝送する参照フレームの対の各々に対して時間領域の相関演算を行うステップをさらに有するとともに、前記ステップ d) では前記係数を用いて、前記 OFDM チャンルの周波数オフセット効果の訂正を行うことを特徴とする請求項 10 に記載のチャンネル等化方法。

【請求項 12】 前記交互配置された参照フレームの連続体と情報フレームの連続体は入れ替えられるとともに、フレーム数が予め決められており、かつ、前記ステップ b) は予め位置を決められたフレーム同期開始点をつねに把握しておくことにより実行される、請求項 10 に記載のチャンネル等化方法。

【請求項 13】 OFDM フレームである前記伝送データサンプル・ストリーム信号の範囲内でフレーム同期開始点の位置を決定するために、フレーム同期処理が前記ステップ b) に先立って実行されるチャンネル等化方法であって、

f) 減算窓関数によって定義される所定の数のデータサンプルにより離れている、前記伝送データサンプル・ストリーム信号における異なったフレーム中の 2 点から取り出したデータサンプルを減算するステップと、

g) 少なくとも 1 つのサンプルに相当するインクリメント値をもって、前記減算窓関数をインクリメントするステップと、

h) 前記 2 点から取り出した実質的に同一であるデータサンプルに相当する、その減算結果の最小値が検出されるまで前記のステップ f) および g) を繰り返すステップと、

i) 前記ステップ h) の結果にもとづいて、前記フレーム同期の開始点を得るステップと、を備える請求項 12 に記載のチャンネル等化方法。

【請求項 14】 前記参照フレーム連続体は、連続する 3 つの参照フレームを有しており、各々の当該参照フレームは同一のデータを有している、請求項 13 に記載のチャンネル等化方法。

【請求項 15】 前記参照フレームと前記情報フレームは各々、同一な第 1 および第 2 のデータ・セグメントからなる個別の循環プレフィックスを有しており、前記第 1 のデータ・セグメントは前記フレームの有用データ部の一部をなすものであって、コピーされて前記有用データ部に付け加えられることで前記第 2 のデータ・セグメントが作られること特徴とする、請求項 14 に記載のチャンネル等化方法。

【請求項 16】 フレーム同期の開始点を概算するために参照フレームの検索を行う構成において、

前記ステップ f) は、前記減算窓関数で定義されるフレーム総数だけ離れている前記 2 点から取り出した前記データサンプルについて、第 1 の減算を行うステップを有し、

前記ステップ h) は、最初のフレームの始めから少なくとも 2 番目のフレームまでの範囲を含む一連のデータサンプルについて前記第 1 の減算を実行した結果である、前記最小値の立ち下がりエッジを検出するステップを有し、前記最小値は前記立ち下がりエッジで始まり立ち上がりエッジで終わるものであり、

前記ステップ i) は、前記フレーム同期の開始点の位置を、前記立ち下がりエッジの位置である、と概算するステップを備えている、請求項 15 に記載のチャンネル等化方法。

【請求項 17】 前記伝送データサンプル・ストリーム信号は OFDM フレームを有しており、各々の前記フレームは、同一な第 1 および第 2 のデータ・セグメントからなる個別の循環プレフィックスを有しており、前記第 1 データ・セグメントは前記フレームの有用データ部の最後の部分であって、コピーされて前記有用データ部に付け加えられることで前記第 2 のデータ・セグメントが作られる、構成において、

j) 別種減算窓関数によって定義される前記有用データ部の長さの分だけ離れている、1 つのフレーム内の 2 点から取り出したデータサンプルについて、第 2 の減算を実行するステップと、

k) 少なくとも 1 つのサンプルに相当するインクリメント値をもって、前記別種減算窓関数をインクリメントするステップと、

l) 前記 2 点から取り出した実質的に同一であるデータサンプルに相当するその減算結果の最小値が検出されるまで、前記ステップ j) および k) を繰り返すステップと、

m) 前記ステップ l) において検出された前記最小値の正確な位置を、正確なフレーム同期開始点であるものとして得るステップと、を備えている請求項 16 に記載のチャンネル等化方法。

【請求項 18】 前記参照フレーム連続体は少なくとも 1 つの参照フレームを有し、前記ステップ d) は、前記参照フレーム連続体の中の少なくとも 1 つの参照フレームを求めるために、前記参照フレーム連続体から取り出した最初の参照フレームを、前記受信器に知られているとともに前記受信器の側に格納されている前記データで除算することと、前記 OFDM チャンネルの周波数応答の逆を意味する、少なくとも 1 つの等化ベクトルを表す少なくとも 1 つの商を得ることと、を含む、請求項 10 に記載のチャンネル等化方法。

【請求項 19】 1 つ以上の等化ベクトルを得たときに、全ての等化ベクトルの平均を算出して、平均等化ベクトルを得る、請求項 18 に記載のチャンネル等化方法。

【請求項 20】 前記参照フレームおよび前記情報フレームは、各々、同一の第 1 および第 2 のデータ・セグメントからなる循環プレフィックスを有しており、前記第 1 のデータ・セグメントは、前記フレームの有用データ部の最後の部分をなすものであり、かつ、コピーされて前記有用データ部に付け加えられることで、前記第 2 のデータ・セグメントが作られるものであり、

前記ステップ c) は、OFDM フレームの前記伝送データサンプル・ストリーム信号を時間領域から周波数領域に変換するために、前記循環プレフィックスの内部にあるフレーム同期開始点を用いる、請求項 19 に記載のチャンネル等化方法。

【請求項 21】 全ての等化ベクトルの前記平均の精度を確認するステップを有し、その後、前記平均等化ベクトルと前記参照フレーム連続体の最後の参照フレームとの乗算をするステップであって、前記最後の参照フレームは前記等化ベクトルの先行計算のために用いられたことがないものであり、前記結果は等化もしくは訂正された前記最後の参照フレームを表すものであり、それによって、訂正された参照フレームが前記受信器に知られている前記データと等しくなるはずである、乗算をするステップと、

前記平均等化ベクトルの精度を計算するために、前記結果と前記受信器に知られている前記データとを比較をするステップと、

前記フレーム同期開始点を前記循環プレフィックスの内部で移動させるステップであって、以前のステップを用いて、新しい平均等化ベクトルを作り出すために、新しい位置から読み出された新しいデータを用いるためになされる、移動させるステップを備える、請

求項 2 0 に記載のチャンネル等化方法。

【請求項 2 2】 前記参照フレーム連続体は 3 つの参照フレームを有し、前記参照フレームおよび前記情報フレームは、各々、同一の第 1 および第 2 のデータ・セグメントからなる循環プレフィックスを有し、前記第 1 のデータ・セグメントは前記フレームの有用データ部の一部をなすものであり、コピーされ、前記有用データ部に付け加えられることで、前記第 2 のデータ・セグメントが作り出されるものであり、前記ステップ c) は、OFDM フレームである前記伝送データサンプル・ストリーム信号を時間領域から周波数領域へと変換するために、前記循環プレフィックス内部にあるフレーム同期開始点を用いる、請求項 1 2 に記載のチャンネル等化方法。

【請求項 2 3】 前記ステップ d) は、さらに、

前記参照フレーム連続体の最初の参照フレームを、前記受信器に知られていて前記受信器の側に格納されている前記データで、第 1 の除算するステップであって、それにより、前記 OFDM チャンネルのための第 1 の等化ベクトルである、前記 OFDM チャンネルの周波数応答の第 1 の逆を意味する第 1 の商を得る、第 1 の除算するステップと、

前記参照フレーム連続体の 2 番目の参照フレームを、前記受信器に知られていて前記受信器に格納されている前記データで、第 2 の除算するステップであって、それにより、前記 OFDM チャンネルのための第 1 の等化ベクトルである、前記 OFDM チャンネルの周波数応答の第 2 の逆を意味する第 2 の商を得る、第 2 の除算するステップと、

前記 OFDM チャンネルの等化ベクトルを意味する、前記第 1 の商と第 2 の商の平均値を算出するステップと、

前記等化ベクトルと前記参照フレーム連続体の 3 番目の参照フレームとの乗算結果を、前記受信器に知られている前記データと比較することによって前記等化ベクトルの精度を確認するステップであって、前記結果は等化された、すなわち、訂正された参照フレームを意味することとなり、それによって、前記訂正され参照フレームが前記受信器に知られている前記データと一致するはずであるような、確認するステップと、

前記循環プレフィックス内部で前記フレーム同期開始点を移動させるステップであって、以前のステップを用いて、新しい平均等化ベクトルを作り出すために、新しい位置から読み出した新しいデータを用いるような、移動させるステップを有する、請求項 2 2 に記載のチャンネル等化方法。