

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同調／復調回路およびアナログデジタル変換手段を備えるデジタル受信機装置であって、
インパルスウェーブレット表示を記憶する手段と、
受信信号内での干渉インパルスの有無を決定する手段と、
検出された受信インパルスに、前記インパルスウェーブレットの記憶された表示を導入することにより前記受信信号内でのその影響を弱める手段と、
をさらに備える、デジタル受信機装置。

【請求項 2】

インパルスの発生の有無を決定する手段は、前記記憶されたインパルスウェーブレットを前記受信信号内に発生したウェーブレットと比較する比較手段を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記比較手段は相互相関器を有する、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記比較手段は最適なフィルタ手段を有する、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 5】

前記記憶された表示を受信信号に導入する手段は、入力インパルスウェーブレットから前記記憶された表示を除去する除去手段を含む、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の装置。

【請求項 6】

インパルスウェーブレットの可能性のある形状を決定し、且つこのような可能性のある形状を前記インパルスウェーブレット表示記憶手段に導入する手段を含む、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の装置。

【請求項 7】

インパルスウェーブレットの形状の予測は、テスト信号によって作成される、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記インパルスウェーブレット表示記憶手段は波長の予めプログラムされた表示を受信するように配設されている、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の装置。

【請求項 9】

前記記憶手段に記憶されるインパルスウェーブレットの可能性のある形状を予測する予測手段を含む、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の装置。

【請求項 10】

前記受信信号内のインパルスウェーブレットの特性に関連する記憶されたインパルスウェーブレットをスケーリングする手段を含む、請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の装置。

【請求項 11】

前記特性は、前記受信信号内のインパルスウェーブレットの振幅および位相の少なくともいずれかを含む、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 12】

デジタル信号を受信する方法であって、
前記信号を復調するステップと、
前記信号をアナログデジタル変換するステップと、を備え、
インパルスウェーブレット表示を記憶するステップと、
入力信号内でインパルス干渉イベントが発見されたかどうかを決定するステップと、
前記記憶されたウェーブレット表示を前記受信インパルス干渉イベントに導入することによりその影響を弱めるステップと、
をさらに備える、方法。

【請求項 13】

10

20

30

40

50

前記決定ステップは、前記記憶されたウェーブレット表示を前記受信信号内のウェーブレットと比較することを含む、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記受信インパルス干渉イベントから前記記憶されたウェーブレット表示を除去するステップを含む、請求項 1 2 または 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

記憶されるウェーブレット表示を予測するステップを含む、請求項 1 2、1 3 または 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記受信信号の特性に対応する記憶されたウェーブレット表示をスケーリングするステップを含む、請求項 1 2、1 3 または 1 5 に記載の方法。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デジタル信号を受信するデジタル受信機および関連した方法に関する。

【背景技術】

【0002】

コード化直交周波数分割多重化 (C O F D M) 等のデジタル放送システムは、デジタルオーディオ放送 (D A B) およびデジタル地上テレビジョン (D V B - T) において特定の使用が見出されている。 20

【0003】

このような放送システムにおいて、各デジタルサンプルのビットはいくつかの搬送波に乗せていくつかの異なる時間間隔で配信される。これらの搬送波は、それぞれ伝送路内で均等に間隔をあけられた異なる周波数に置かれている。各時間間隔における波形は通常、その時間間隔の間に搬送波に要求される振幅および位相値を高速フーリエ逆変換 (I F F T) することによって形成される。

【0004】

各 I F F T の出力はいわゆるシンボルを形成し、これはシンボル周期の持続時間を有する。複数のこのようなシンボルを組み合わせることで C O F D M フレームを形成する。C O F D M フレームはその後伝送され、周波数および時間に渡ってデータのビットの配信を行うことによって、エラーに対する耐性を効果的に有し且つ高度のマルチパス歪みにも対応することができるシステムが得られる。 30

【0005】

受信機の復調装置において、各シンボルの波形に対して高速フーリエ変換 (F F T) を行って、それを構成している搬送波の振幅および位相を決定する。これらの振幅および位相値から、シンボルによって搬送されるデータが得られる。

【0006】

C O F D M は、直交周波数分割多重化 (O F D M) と呼ばれる通信システムの一つである。この特徴については、1997 年 8 月に、フランスのバルボンヌでヨーロッパ電気通信規格研究所 (E T S I) によって発行された、欧州規格 E N 3 0 0 7 4 4 . V 1 . 1 . 2 (1997-8)、デジタルビデオ放送 (D V B) ; デジタル地上テレビジョンのためのフレーム構造、チャンネルコーディングおよび変調においてより詳細に説明されている。 40

【0007】

しかし、順次伝送されるシンボルには、個々のシンボルに歪みを発生させ得る短期ノイズイベントによる重大な影響を受ける場合があるという欠点がある。例えば、上述のような C O F D M に基づくシステムは、国内環境の範囲内で発生するトラヒック関連切替イベントまたは高電流切替イベントによる強い干渉によって妨害される可能性がある。

【0008】

従って、デジタル信号伝送システム内でインパルス干渉イベント等のノイズの影響を制 50

限する試みを行うことが有利である。

【0009】

欧州特許公開第1043874号公報にはインパルス干渉イベントの影響を制限しようとするCOFDM受信機装置が開示されており、受信信号の大きさを閾値レベルと比較してインパルス干渉の有無を識別するものである。このような閾値を超えた場合、閾値を超えている信号のその部分をゼロ値と置き換えて干渉の影響を制限する。

【0010】

しかし、このようなシステムには、その動作が大きさで閾値との単なる比較に依存する範囲内に限定されるという欠点があるため、インパルス干渉イベントの有無を正確に決定することができない場合が一般的である。また、可能性のある干渉インパルスを単にゼロ値で置き換えるだけでは、必ずしも干渉インパルスのない元の信号が完全に正確に再形成される訳ではない。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

従って、本発明は、このような既知の装置および方法と比較して利点を有するデジタル受信機装置および関連した方法を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の第1の態様によれば、同調／復調回路およびアナログデジタル変換手段を備えるデジタル受信機装置であって、インパルスウェーブレット表示を記憶する手段と、受信信号内での干渉インパルスの有無を決定する手段と、検出された受信インパルスに、前記インパルスウェーブレットの記憶された表示を導入することにより前記受信信号内でのその影響を弱める手段とをさらに含むデジタル受信機装置が提供される。

20

【0013】

本発明では、入力デジタル信号から干渉インパルスを正確に取り除こうとする手段を設け、信号の残りの部分に対する影響を制限するという利点がある。

【0014】

請求項2は、受信信号内でのインパルス干渉イベントの到来を決定する特に正確で効率的な手段を特徴とし、請求項3および4の特徴はこのような手段の有利な実施の形態を含む。

30

【0015】

請求項5は、前記受信信号から前記インパルス干渉イベントを取り除く働きをする特に簡単で効果的な手段を提供するという利点がある。

【0016】

請求項6は、前記受信信号内の入力インパルス干渉イベントと比較すると高い精度を提供することができるインパルス違反イベントの記憶される表示を生成する点において特に有利である。

【0017】

請求項10および11は、受信入力デジタル信号からインパルス干渉イベントを効果的に取り除くことを可能とする精度が高められる点において特に有利である。

40

【0018】

本発明の他の態様によれば、デジタル信号を受信する方法であって、前記信号を復調するステップと、前記信号をアナログデジタル変換するステップとを備え、インパルスウェーブレット表示を記憶するステップと、入力信号内でインパルス干渉イベントが発見されたかどうかを決定するステップと、前記記憶されたウェーブレット表示を前記受信インパルス干渉イベントに導入することによりその影響を弱めるステップと、をさらに備える方法が提供される。

【0019】

従って、明らかなように、本発明は、受信システムの入力に高速電圧ステップを印加す

50

る効果のある受信データ特性に対して一連の摂動を識別することによって基本インパルス干渉イベントの発生を検出する手段を提供する。例えば、デジタル受信機が初めに作動する時またはオンにされるたびに実行される自動学習プロセスによって基本インパルス干渉イベントから予想されるようなデータ摂動を特徴付ける手段が提供されることが特に有利である。

【0020】

従って、このようなイベントから考慮されるデータ摂動の連続をスケーリングしたものを除去することによって基本インパルス干渉イベントの影響を低減する手段が実現される。

【0021】

当然、このような干渉の影響を低減させるために、DVB-T信号を復調するために設けられる集積回路に本発明を簡単に組み入れることができる。

【0022】

このようにして、本発明は、インパルス干渉イベントに対する免疫が向上した受信機を提供するため、特にDABおよびDVB-Tシステムに容易に用いることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

添付された図面を参照しながら、単なる一例として本発明を以下にさらに説明する。

【0024】

まず図1を参照すると、デジタル無線信号を受信する典型的なデジタル受信機装置10の概略ブロック図が示されており、このデジタル受信機装置10はフロントエンドシステム14に接続されたアンテナ12を備え、これは通常、同調およびフィルタ装置を含んでいる。また、フロントエンドシステム14はアナログデジタル変換手段16に接続され、このアナログデジタル変換手段16は出力デジタル信号を復調システム18の残りへ供給する。

【0025】

さらに、この復調システム18の残りはデジタルデータ出力20を供給する。

【0026】

フロントエンドシステム14は所望の周波数範囲を、要求された中間周波数範囲に変換する働きをすると共に、他の周波数を減衰させる働きもする。

【0027】

また図1には入力インパルス干渉イベントが示されており、これによりフロントエンドシステム14の出力でパルスの1つ以上のバーストが不都合に発生する可能性がある。尚、バースト内の各パルスは通常アンテナ12で受信された高速干渉電圧エッジによって引き起こされ、このような高速干渉電圧エッジ22の一例も図1に示されている。このようなエッジおよびそれらの結果は基本インパルス干渉イベントを含んでいる。

【0028】

信号エッジまたは一連のエッジがアンテナ12に現れる可能性があるが、それぞれが図1のフロントエンドシステム14の出力側に示されているような波形24を発生させる。この波形24の振幅および形状は、アンテナ12およびフロントエンドシステム14の時間応答によって決定される。波形24はインパルスウェーブレットを含んでいるものと考えられる。このようなインパルスウェーブレット24は、アンテナで受信された所望の信号に加えて発生し、アナログデジタル変換器16の出力では、アンテナ12で受信された電圧エッジ22がその時まで、図1にも示されているような波形24の一連のデータ摂動値26を形成する働きをしている。

【0029】

実際には、このようなデータ摂動値26は本質的に複雑となり、従って現実および想像上の部分を有し、且つサンプリングプロセスに依存する。しかし原則として、付加的なインパルスウェーブレットはデータ内で識別可能な場合があり、評価されると直ちに受信信号から除去されて受信信号の再形成の精度を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【0030】

次に図2を参照すると、本発明の一実施の形態による受信機装置28の概略ブロック図が示されている。

【0031】

図2の受信機装置28は図1に示された典型的な特徴の一部を含んでいるため、適切な箇所では共通の参照番号を用いている。

【0032】

従って、本発明を実施する受信機装置は、アンテナ12と、フロントエンドシステム14と、アナログデジタル変換器16と、デジタルデータ出力20を供給する復調システム18の残りを示すブロック18とを同様に備えていることが理解されよう。

10

【0033】

しかし、重要な点は、本発明の実施の形態は以下に説明するさらなる特徴を有していることである。

【0034】

アナログデジタル変換器16の出力を利用することによってアナログデジタル変換器16に到達する可能性のあるインパルスウェーブレット24の形状の予測を形成するインパルスウェーブレット学習システム30が含まれている。このような学習システム30の動作には、合計装置32を介して既知のテスト信号を印加することを含めることができ、この合計装置32はインパルスウェーブレット学習システム30およびアンテナ12の両方から信号を受信して、フロントエンドシステム14へ入力を供給する働きをする。既知のテスト信号を、装置28が設計または作動される際、または実際には装置28がオンにされる度に生成することができる。しかし別の方法において、装置28の既知の特性から、または何らかの他の適切な手段によってウェーブレット形状を予測するようにしてもよい。しかし、インパルスウェーブレットの形状の予測を得る方法がどのようなものであっても、ウェーブレットの予測が作成されると、記憶装置34に記憶される。

20

【0035】

図2の装置28が動作する間に、アンテナ12で受信されたインパルスエッジ22による受信データ内のどのような摂動も、インパルスウェーブレット学習システム30と同様にアナログデジタル変換器16の入力を利用するインパルスウェーブレット検出および評価システム36によって検出および評価される。このような検出および評価システム36は、受信データをメモリ34に記憶されているインパルスウェーブレット形状と絶えず比較するように配設されている。このようにして、検出および評価システムは連続的な相互相関または最適なフィルタ回路を用いることができる。アナログデジタル変換器16から出力された信号内にインパルスウェーブレット摂動が一旦検出されると、検出および評価システム36は摂動の振幅および位相を評価し、または複雑な値を処理する場合は、その現実および想像上の成分が評価される。

30

【0036】

ウェーブレット振幅および位相のこのような評価はその後乗算器38へ供給され、この乗算器38もメモリ34に記憶されている予測の出力を受信するように配設されている。

【0037】

乗算器38はまた、記憶されたウェーブレット形状をスケーリングして識別された干渉パルスのより正確な予測を形成するように配設され、次にその予測は合計装置40内の入力データから除去されてより劣化の少ないデータ配列が形成され、その後そのデータ配列は復調システム18の残りへ供給される。

40

【0038】

このようにして、明らかなように、本発明はデジタル受信機システムを形成する比較的簡単で効果的な手段を提供し、アンテナで受信され、且つ要求された信号に付加される不必要な波形を生じる基本インパルス干渉イベント等の高速干渉電圧エッジによってインパルスウェーブレットレベルでの処理が可能となり、このインパルスウェーブレットはフロントエンド処理され且つデジタル化された信号から取り除かれ、それによりインパルス干

50

渉イベントの影響が効果的に取り除かれる。

【0039】

インパルスウェーブレットをそのウェーブレットの予測によって取り除くことにより、本発明が提供するノイズ抑制の精度が向上する。

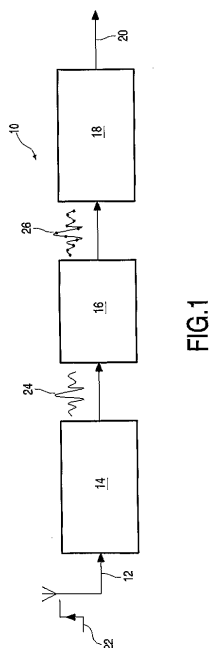
【図面の簡単な説明】

【0040】

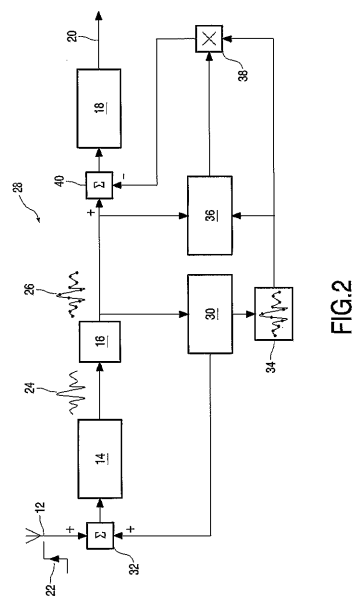
【図1】インパルス干渉イベントが発生する様子を示す既知のデジタル受信機の概略ブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態による受信機装置の概略ブロック図である。

【図1】



【図2】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/IB 03/02672

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H04B1/10 H04L27/26		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H04B H04L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 879 729 A (SALEMBIER PHILIPPE ET AL) 7 November 1989 (1989-11-07) column 5, line 23 -column 7, line 18; figures 3,6A,6B,7A-7C	1,5
A	---	12
A	BURLEY S ET AL: "Robust impulse noise suppression using adaptive wavelet de-noising" ACOUSTICS, SPEECH, AND SIGNAL PROCESSING, 1997. ICASSP-97., 1997 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON MUNICH, GERMANY 21-24 APRIL 1997, LOS ALAMITOS, CA, USA, IEEE COMPUT. SOC, US, 21 April 1997 (1997-04-21), pages 3417-3420, XP010226533 ISBN: 0-8186-7919-0 paragraph '0003! --- -/-	1,12
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 14 August 2003		Date of mailing of the international search report 26/08/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Augarde, E

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA, GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100082991

弁理士 佐藤 泰和

(74)代理人 100096921

弁理士 吉元 弘

(74)代理人 100103263

弁理士 川崎 康

(74)代理人 100108785

弁理士 箱崎 幸雄

(72)発明者 ピーター、エイ．ルイス

イギリス国サリー、レッドヒル、クロス、オーク、レーン、ケアオブ、フィリップス、インテレク
チュアル、プロパティ、アンド、スタンダーズ

Fターム(参考) 5K022 DD31

5K052 AA01 BB03 DD04 EE31 FF31