

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-347321

(P2004-347321A)

(43) 公開日 平成16年12月9日(2004.12.9)

(51) Int.Cl.⁷

G O 1 R 23/173

F I

G O 1 R 23/173

A

G O 1 R 23/173

F

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-137471 (P2003-137471)

(22) 出願日 平成15年5月15日 (2003.5.15)

(71) 出願人 390005175

株式会社アドバンテスト

東京都練馬区旭町1丁目32番1号

(74) 代理人 100097490

弁理士 細田 益稔

(72) 発明者 高奥 浩明

東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式会社アドバンテスト内

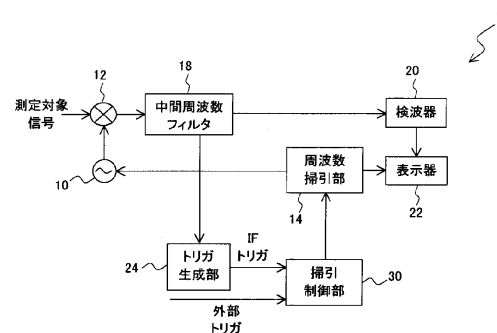
(54) 【発明の名称】 信号測定装置、方法、プログラムおよび記録媒体

(57) 【要約】

【課題】周波数掃引を制御する信号の幅を測定対象信号にあわせて制御する。

【解決手段】ローカル信号を生成するローカル発振器10と、測定対象信号と、ローカル信号とを混合するミキサ12と、ローカル信号の周波数を掃引させる周波数掃引部14と、測定対象信号の存在区間が終了した時に掃引を停止する掃引制御部30とを備える。測定対象信号はバースト波中の搬送波であり、搬送波のスペクトラムを測定するものとする。搬送波の存在する区間の幅は変動することがある。たとえ、変動があっても、測定対象信号の存在区間が終了した時に掃引を停止するので、周波数掃引を制御する信号の幅を測定対象信号にあわせて制御できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ローカル信号を生成するローカル信号生成手段と、
測定対象信号と、前記ローカル信号とを混合する混合手段と、
前記ローカル信号の周波数を掃引させる周波数掃引手段と、
前記測定対象信号の存在区間が終了した時に前記掃引を停止する掃引制御手段と、
を備えた信号測定装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の信号測定装置であって、
前記掃引制御手段は、前記測定対象信号の存在区間が終了した時に状態が変化するトリガ 10
信号を受ける、
信号測定装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の信号測定装置であって、
前記混合手段から所定の周波数帯域の成分を取り出す中間周波数フィルタを備え、
前記中間周波数フィルタの出力に基づいてトリガ信号が生成されている、
信号測定装置。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 に記載の信号測定装置であって、
前記掃引制御手段は、 20
前記トリガ信号を遅延させる遅延手段と、
前記遅延手段の出力と、前記トリガ信号との論理積をとって出力する論理積出力手段と、
を備え、
前記論理積出力手段に基づき前記掃引を停止するか否かが決定される、
信号測定装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の信号測定装置であって、
前記測定対象信号は、バースト波中の搬送波である、
信号測定装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の信号測定装置であって、
前記搬送波の存在区間の幅が異なる、
信号測定装置。 30

【請求項 7】

ローカル信号を生成するローカル信号生成工程と、
測定対象信号と、前記ローカル信号とを混合する混合工程と、
前記ローカル信号の周波数を掃引させる周波数掃引工程と、
前記測定対象信号の存在区間が終了した時に前記掃引を停止する掃引制御工程と、
を備えた信号測定方法。 40

【請求項 8】

ローカル信号を生成するローカル信号生成手段と、測定対象信号と、前記ローカル信号と
を混合する混合手段と、前記ローカル信号の周波数を掃引させる周波数掃引手段とを備え
た信号測定装置における信号測定処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであ
って、
前記測定対象信号の存在区間が終了した時に前記掃引を停止する掃引制御処理、
をコンピュータに実行させるためのプログラム。 40

【請求項 9】

ローカル信号を生成するローカル信号生成手段と、測定対象信号と、前記ローカル信号と
を混合する混合手段と、前記ローカル信号の周波数を掃引させる周波数掃引手段とを備え
た信号測定装置における信号測定処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記 50

録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体であって、前記測定対象信号の存在区間が終了した時に前記掃引を停止する掃引制御処理、をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は測定対象信号の周波数成分の測定に関し、特に測定の際の周波数掃引に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、測定対象信号の周波数成分の測定を行う装置がスペクトラムアナライザとして知られている。スペクトラムアナライザは、測定対象信号を受ける間に周波数掃引を行う。これにより、スペクトラムアナライザは、測定対象信号の周波数成分の測定を行う。

【0003】

測定対象信号がバースト波中の搬送波である場合、バースト波の信号を受けている間、周波数掃引を行い続けたとする。この場合、バースト波中の搬送波の周波数成分のみならず、バースト波中の変調波の周波数成分までも測定されてしまう。

【0004】

そこで、バースト波中の搬送波の周波数成分の測定を行うためには、バースト波中の搬送波が存在している間だけ周波数掃引を行うようにすることがある。これをゲーテッドスイープ (G a t e d S w e e p) という。ゲーテッドスイープにおいては、搬送波が存在している間だけ H i g h になっているゲート信号をスペクトラムアナライザに与え、ゲート信号が H i g h の時に周波数掃引を行うようにしている。

【0005】

なお、ゲーテッドスイープにおいて、さらにゲート信号の立ち上がり時およびゲート信号が H i g h である幅を設定できるようにすることもある (例えば、特許文献1参照)。このようなゲーテッドスイープを特に、ディレイゲーテッドスイープ (D e l a y G a t e d S w e e p) という。

【0006】

【特許文献1】

特開平5-60809号公報

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような従来技術においては、測定がなされている間、ゲート信号が H i g h である幅は固定されている。よって、スロット幅が変化する信号のような、バースト波中の搬送波の幅が変化する信号の測定には適していない。

【0007】

そこで、本発明は、周波数掃引を制御する信号の幅を測定対象信号にあわせて制御することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、ローカル信号を生成するローカル信号生成手段と、測定対象信号と、ローカル信号とを混合する混合手段と、ローカル信号の周波数を掃引させる周波数掃引手段と、測定対象信号の存在区間が終了した時に掃引を停止する掃引制御手段とを備えるように構成される。

【0009】

上記のように構成された発明によれば、ローカル信号生成手段は、ローカル信号を生成する。混合手段は、測定対象信号と、ローカル信号とを混合する。周波数掃引手段は、ローカル信号の周波数を掃引させる。掃引制御手段は、測定対象信号の存在区間が終了した時に掃引を停止する。

【0010】

10

20

30

40

50

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明であって、掃引制御手段は、測定対象信号の存在区間が終了した時に状態が変化するトリガ信号を受けるように構成される。

【0011】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の発明であって、混合手段から所定の周波数帯域の成分を取り出す中間周波数フィルタを備え、中間周波数フィルタの出力に基づいてトリガ信号が生成されているように構成される。

【0012】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 2 または 3 に記載の発明であって、掃引制御手段は、トリガ信号を遅延させる遅延手段と、遅延手段の出力と、トリガ信号との論理積をとって出力する論理積出力手段とを備え、論理積出力手段に基づき掃引を停止するか否かが決定されるように構成される。 10

【0013】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の発明であって、測定対象信号は、バースト波中の搬送波であるように構成される。

【0014】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載の発明であって、搬送波の存在区間の幅が異なるように構成される。

【0015】

請求項 7 に記載の発明は、ローカル信号を生成するローカル信号生成工程と、測定対象信号と、ローカル信号とを混合する混合工程と、ローカル信号の周波数を掃引させる周波数掃引工程と、測定対象信号の存在区間が終了した時に掃引を停止する掃引制御工程とを備えるように構成される。 20

【0016】

請求項 8 に記載の発明は、ローカル信号を生成するローカル信号生成手段と、測定対象信号と、ローカル信号とを混合する混合手段と、ローカル信号の周波数を掃引させる周波数掃引手段とを備えた信号測定装置における信号測定処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、測定対象信号の存在区間が終了した時に掃引を停止する掃引制御処理をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

【0017】

請求項 9 に記載の発明は、ローカル信号を生成するローカル信号生成手段と、測定対象信号と、ローカル信号とを混合する混合手段と、ローカル信号の周波数を掃引させる周波数掃引手段とを備えた信号測定装置における信号測定処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体であって、測定対象信号の存在区間が終了した時に掃引を停止する掃引制御処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体である。 30

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。

【0019】

図 1 は、本発明の実施形態にかかるスペクトラムアナライザ（信号測定装置）1 の構成を示すブロック図である。スペクトラムアナライザ（信号測定装置）1 は、ローカル発振器 10、ミキサ（混合手段）12、周波数掃引部 14、中間周波数フィルタ 18、検波器 20、表示器 22、トリガ生成部 24、掃引制御部 30 を備える。 40

【0020】

ローカル発振器 10 は、ローカル信号を発生する。

【0021】

ミキサ（混合手段）12 は、測定対象信号とローカル信号とを混合して出力する乗算器である。なお、測定対象信号は図 3 に示すように、バースト波における搬送波 CW1、CW2、CW3 である。しかも、バースト波における搬送波 CW1、CW2、CW3 の存在する区間の幅（それぞれ、 $t_{12} - t_{10}$ 、 $t_{22} - t_{20}$ 、 $t_{32} - t_{30}$ ）が異 50

なる。バースト波における搬送波 C W 1、C W 2、C W 3 におけるスペクトラムを測定および表示することがスペクトラムアナライザ 1 の目的である。

【0022】

周波数掃引部 14 は、ローカル発振器 10 の発するローカル信号の周波数を掃引させる。具体的には、ローカル信号の周波数を掃引させるための掃引信号を発生し、ローカル発振器 10 に与える。これにより、ローカル発振器 10 を制御して、ローカル信号の周波数を掃引させる。

【0023】

中間周波数フィルタ 18 は、ミキサ 12 の出力から、所定の周波数帯域の成分の信号を取り出す。

【0024】

検波器 20 は、中間周波数フィルタ 18 により取り出された信号を検波する。検波により、測定対象信号における周波数ごとのパワーが得られる。

【0025】

表示器 22 は、検波器 20 の出力を表示する。表示器 22 は、例えば、縦軸にパワー、横軸に周波数をとって、測定対象信号のスペクトラムを表示する。

【0026】

トリガ生成部 24 は、中間周波数フィルタ 18 の出力に基づき（例えば、波形整形などを行い）、バースト波における搬送波 C W 1、C W 2、C W 3 の存在する区間において H i g h となり、搬送波 C W 1、C W 2、C W 3 の存在しない区間においては L o w となるような I F トリガ信号を生成する。

【0027】

掃引制御部 30 は、I F トリガ信号および外部トリガ信号を受けて、周波数掃引部 14 を制御する。なお、外部トリガ信号は、バースト波における搬送波 C W 1、C W 2、C W 3 の存在する区間において H i g h となり、搬送波 C W 1、C W 2、C W 3 の存在しない区間においては L o w となるような信号である。

【0028】

図 2 は、掃引制御部 30 の構成を示すブロック図である。掃引制御部 30 は、セレクタ 32、遅延器 34、A N D 演算子 36 を有する。

【0029】

セレクタ 32 は、I F トリガ信号および外部トリガ信号を受け、いずれか一つを出力する。

【0030】

遅延器 34 は、セレクタ 32 の出力を所定時間 Δt だけ遅延させる。

【0031】

A N D 演算子 36 は、セレクタ 32 の出力と、遅延器 34 の出力との論理積（A N D）をとって出力する。すなわち、セレクタ 32 の出力および遅延器 34 の出力が共に H i g h の場合にのみ、A N D 演算子 36 の出力が H i g h になる。A N D 演算子 36 の出力が周波数掃引部 14 に与えられる。A N D 演算子 36 の出力が H i g h ならば、周波数掃引部 14 が作動し、ローカル信号の周波数が掃引される。A N D 演算子 36 の出力が L o w ならば、周波数掃引部 14 が作動せず、ローカル信号の周波数が掃引されない。

【0032】

次に、本発明の実施形態の動作を図 3 のタイムチャートを参照して説明する。

【0033】

まず、測定対象信号は、バースト波であり、バースト波における搬送波 C W 1、C W 2、C W 3 におけるスペクトラムを測定および表示することがスペクトラムアナライザ 1 の目的である。

【0034】

測定対象信号は、ミキサ 12 により、ローカル発振器 10 が発生したローカル信号と混合される。混合された信号は、中間周波数フィルタ 18 により、所定の周波数帯域の成分が

10

20

30

40

50

取り出される。中間周波数フィルタ 18 の出力に基づき、トリガ生成部 24 は、バースト波における搬送波 CW1、CW2、CW3 の存在する区間において High となり、搬送波 CW1、CW2、CW3 の存在しない区間においては Low となるような IF トリガ信号を生成する。また、バースト波における搬送波 CW1、CW2、CW3 の存在する区間において High となり、搬送波 CW1、CW2、CW3 の存在しない区間においては Low となるような外部トリガ信号も生成しておく。IF トリガ信号および外部トリガ信号は、 $t_{10} \sim t_{12}$ 、 $t_{20} \sim t_{22}$ および $t_{30} \sim t_{32}$ において High となる。

【0035】

IF トリガ信号および外部トリガ信号は、掃引制御部 30 のセレクタ 32 に与えられ、いずれか一方が、セレクタ 32 から出力される。セレクタ 32 の出力は、遅延器 34 により Δt だけ遅延される。セレクタ 32 の出力および遅延器 34 の出力は AND 演算子 36 により論理積 (AND) がとられる。遅延器 34 の出力は、 $t_{11} (= t_{10} + \Delta t)$ 、 $t_{21} (= t_{20} + \Delta t)$ および $t_{31} (= t_{30} + \Delta t)$ において立ち上がる。よって、AND 演算子 36 の出力は、 $t_{11} \sim t_{12}$ 、 $t_{21} \sim t_{22}$ および $t_{31} \sim t_{32}$ において High となる。したがって、 $t_{11} \sim t_{12}$ 、 $t_{21} \sim t_{22}$ および $t_{31} \sim t_{32}$ において、周波数掃引部 14 が作動し、ローカル信号の周波数が掃引される。

【0036】

ここで、ローカル信号の周波数の掃引が t_{12} 、 t_{22} および t_{32} という搬送波 CW1、CW2、CW3 の存在する区間が終了した時において終了するということに留意された。また、ローカル信号の周波数の掃引が t_{11} 、 t_{21} および t_{31} という搬送波 CW1、CW2、CW3 の存在する区間が開始した時から Δt だけ遅延した時において開始することになる。

【0037】

このようにして、ローカル信号は周波数掃引される。そして、中間周波数フィルタ 18 により取り出された信号が、検波器 20 により検波される。検波により、測定対象信号における周波数ごとのパワーが得られる。表示器 22 は、検波器 20 の出力を表示する。表示器 22 は、例えば、縦軸にパワー、横軸に周波数をとって、測定対象信号のスペクトラムを表示する。

【0038】

本発明の実施形態によれば、バースト波における搬送波 CW1、CW2、CW3 の存在する区間の幅が異なっても、ローカル信号の周波数の掃引が t_{12} 、 t_{22} および t_{32} という搬送波 CW1、CW2、CW3 の存在する区間が終了した時において終了する。よって、搬送波 CW1、CW2、CW3 の部分以外の変調波の部分のスペクトラムが、表示器 22 に表示される測定対象信号のスペクトラムに混入することを防止できる。

【0039】

しかも、ローカル信号の周波数の掃引が、搬送波 CW1、CW2、CW3 の存在する区間が開始した時から Δt だけ遅延した時において開始する。よって、搬送波 CW1、CW2、CW3 がスペクトラムアナライザ 1 に入力され始めた時の中間周波数フィルタ 18 の過渡応答が、表示器 22 に表示される測定対象信号のスペクトラムに混入することを防止できる。

【0040】

なお、本実施形態においては、周波数掃引を行う区間の幅は、スペクトラムアナライザ 1 の利用者が設定するものではなく、自動的に決定される。しかし、周波数掃引を行う区間の幅を、利用者が設定したい場合も考えられる。かかる場合に対応した変形例を図 4 を参照して説明する。

【0041】

図 4 は、変形例における掃引制御部 30 の構成を示すブロック図である。ローカル発振器 10、ミキサ (混合手段) 12、周波数掃引部 14、中間周波数フィルタ 18、検波器 20、表示器 22 およびトリガ生成部 24 は上記の実施形態と同様である。

【0042】

10

20

30

40

50

図 4 を参照して、掃引制御部 30 は、セクタ 32、遅延器 34、幅設定器 35、AND 演算子 36、セクタ 38 を有する。セクタ 32 は、IF トリガ信号、外部トリガ信号およびゲート信号を受け、いずれか一つを出力する。ただし、ゲート信号の立ち上がりは、搬送波 CW1、CW2、CW3 の存在する区間の開始時点とする。また、図 5 に示すように、ゲート信号は所定の周期 T で High、Low を繰り返し、High になっている幅 Wh は一定である。遅延器 34 は上記の実施形態と同様である。幅設定器 35 は、ゲート信号が High になる幅 Wh を利用者が設定するためのものである。AND 演算子 36 は上記の実施形態と同様である。セクタ 38 は、幅設定器 35 の出力または AND 演算子 36 の出力を選択して出力する。

【0043】

10

セクタ 32 により IF トリガ信号あるいは外部トリガ信号を選択した場合は、セクタ 38 は AND 演算子 36 の出力を選択する。この場合は、上記の実施形態のように、周波数掃引を行う区間の幅は自動的に決定される。

【0044】

セクタ 32 によりゲート信号を選択した場合は、セクタ 38 は幅設定器 35 の出力を選択する。この場合は、 Δt のみならず周波数掃引を行う区間の幅 Wh をも利用者が設定できる。

【0045】

また、上記の実施形態は、以下のようにして実現できる。CPU、ハードディスク、メディア（フロッピー（登録商標）ディスク、CD-ROM など）読み取り装置を備えたコンピュータのメディア読み取り装置に、上記の各部分、例えば掃引制御部 30 を実現するプログラムを記録したメディアを読み取らせて、ハードディスクにインストールする。このような方法でも、上記の機能を実現できる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態にかかるスペクトラムアナライザ（信号測定装置）1 の構成を示すブロック図である。

【図 2】掃引制御部 30 の構成を示すブロック図である。

【図 3】本発明の実施形態の動作を示すタイムチャートである。

【図 4】本発明の実施形態の変形例における掃引制御部 30 の構成を示すブロック図である。

30

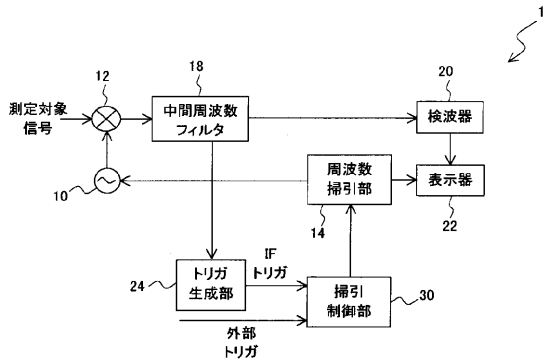
【図 5】本発明の実施形態の変形例におけるゲート信号を示す図である。

【符号の説明】

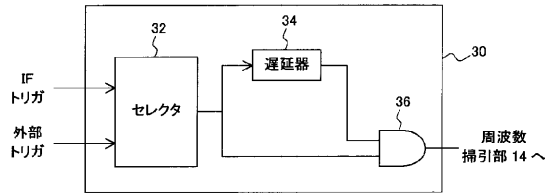
- 1 スペクトラムアナライザ（信号測定装置）
- 10 ローカル発振器
- 12 ミキサ（混合手段）
- 14 周波数掃引部
- 18 中間周波数フィルタ
- 20 検波器
- 22 表示器
- 24 トリガ生成部
- 30 掃引制御部
- 32 セクタ
- 34 遅延器
- 35 幅設定器
- 36 AND 演算子
- 38 セクタ

40

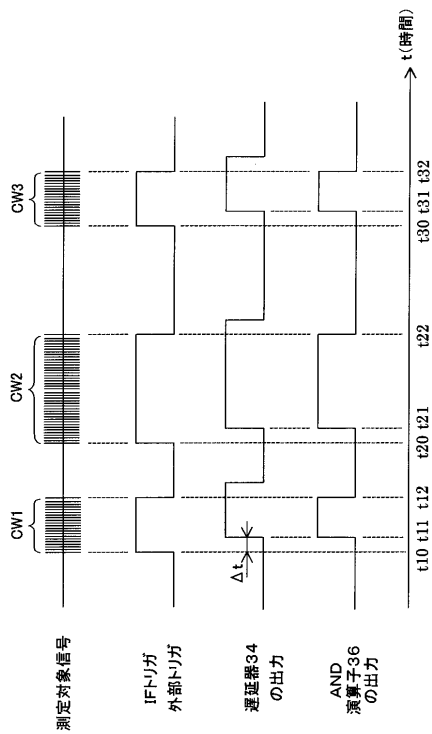
【図 1】



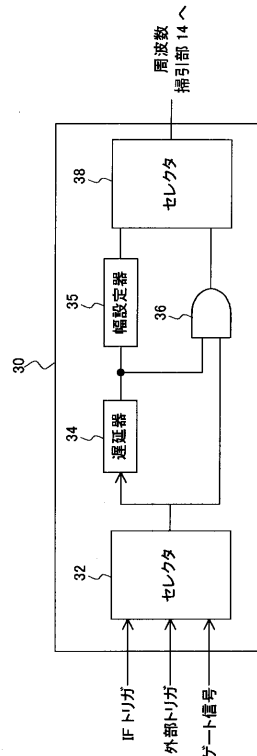
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

