

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4213856号
(P4213856)

(45) 発行日 平成21年1月21日(2009.1.21)

(24) 登録日 平成20年11月7日(2008.11.7)

(51) Int.Cl.

F I

G 1 O H 1/057 (2006.01)

G 1 O H 1/057 Z

G 1 O H 3/12 (2006.01)

G 1 O H 3/12

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-299157 (P2000-299157)
 (22) 出願日 平成12年9月29日(2000.9.29)
 (65) 公開番号 特開2002-108337 (P2002-108337A)
 (43) 公開日 平成14年4月10日(2002.4.10)
 審査請求日 平成19年9月25日(2007.9.25)

(73) 特許権者 000116068
 ローランド株式会社
 静岡県浜松市北区細江町中川2036番地の1
 (74) 代理人 100094330
 弁理士 山田 正紀
 (74) 代理人 100079175
 弁理士 小杉 佳男
 (72) 発明者 福田 康宏
 大阪市北区堂島浜1丁目4番16号 ロー
 ランド株式会社内

審査官 益戸 宏

(56) 参考文献 特開平03-072400(JP,A)
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンベロープ検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

楽音信号を入力する入力部と、
 前記入力部から入力された楽音信号の立ち上りのタイミングを検出する立ち上り検出部と、
 前記入力部から入力された楽音信号のエンベロープを表わすエンベロープ波形を生成するエンベロープ生成部と、
 前記立ち上り検出部で楽音信号の立ち上りが検出されたことを受けて、前記エンベロープ生成部で生成されるエンベロープ波形よりも急峻に立ち上るアタック波形を生成するアタック生成部と、
 前記アタック生成部で生成されたアタック波形と前記エンベロープ生成部で生成されたエンベロープ波形とを合成して新たなエンベロープ波形を生成する波形合成部とを備えたことを特徴とするエンベロープ検出装置。

【請求項2】

前記立ち上り検出部は、前記入力部から入力された楽音信号の立ち上りのタイミングとともに該立ち上りの急峻さを検出するものであって、前記アタック生成部は、前記立ち上り検出部で検出された、楽音信号の急峻さに応じたレベルのアタック波形を生成するものであることを特徴とする請求項1記載のエンベロープ検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、楽音信号のエンベロープを検出するエンベロープ検出装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来より、エレクトリックギターやエレクトリックベースギターなどから出力される楽音信号の、エンベロープを検出するエンベロープ検出装置が知られている。エンベロープは、楽音信号の特徴を包絡線で表わしたものであり、楽音信号に含まれる高調波成分を抑制してエンベロープを検出する場合、エンベロープ検出装置には、入力された楽音信号に含まれる高調波成分を抑制するためのローパスフィルタが備えられる。従って、立ち上りの急な楽音信号を上記エンベロープ検出装置に入力すると、ローパスフィルタによって楽音信号の立ち上りが急な部分は高調波成分と共にカットされるため、最初の立ち上りがなまった、即ち立ち上がりが遅れたエンベロープが検出される。

10

【0003】

エレクトリックギターやエレクトリックベースギターなどからの楽音に効果を付与する効果装置では、エレクトリックギターやエレクトリックベースギターなどの楽音信号の特性を表わすエンベロープが検出され、その検出したエンベロープに基づいて楽音信号に効果が付与される。しかし、検出されたエンベロープが、上記のように、最初の立ち上りがなまった、即ち立ち上がりが遅れたエンベロープとして検出されると、立ち上りの急な楽音信号に効果がついて行けず、エレクトリックギターやエレクトリックベースギターの演奏者は、演奏と効果との間にずれを感じる事となる。

20

【0004】

そこで、最初の立ち上りが急な楽音信号に比し、遅れの小さいエンベロープを検出できるような、エンベロープ検出装置が提案されている。例えば楽音信号の立ち上りの部分だけ、ローパスフィルタの時定数を小さくする制御を行うエンベロープ検出装置等である。

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、上述した、楽音信号の立ち上りの部分だけについてローパスフィルタの時定数を小さくするエンベロープ検出装置は、立ち上りの急な楽音信号に比し、遅れの小さいエンベロープを検出することができるものの、装置が複雑であるという問題がある。

【0006】

本発明は、上記事情に鑑み、立ち上りの急な楽音信号に比し、遅れの小さいエンベロープを検出することができ、かつ構成が簡単なエンベロープ検出装置を提供することを目的とする。

30

【0007】**【発明を解決する手段】**

上記目的を達成するための本発明のエンベロープ検出装置は、

楽音信号を入力する入力部と、

上記入力部から入力された楽音信号の立ち上りのタイミングを検出する立ち上り検出部と、

上記入力部から入力された楽音信号のエンベロープを表わすエンベロープ波形を生成するエンベロープ生成部と、

40

上記立ち上り検出部で楽音信号の立ち上りが検出されたことを受けて、上記エンベロープ生成部で生成されるエンベロープ波形よりも急峻に立ち上るアタック波形を生成するアタック生成部と、

上記アタック生成部で生成されたアタック波形と上記エンベロープ生成部で生成されたエンベロープ波形とを合成して新たなエンベロープ波形を生成する波形合成部とを備えたことを特徴とする。

【0008】

本発明のエンベロープ検出装置は、上記構成により、立ち上り部分は立ち上りの速いアタック波形を、その他の部分はその楽音信号の特性を受け継いだ、従来のエンベロープ検出

50

装置によるエンベロープ検出方法と同じ方法で検出したエンベロープ波形を、主に合成することで、入力された楽音信号に比し、遅れの少ないエンベロープを検出することができる。

【 0 0 0 9 】

ここで、上記立ち上り検出部は、上記入力部から入力された楽音信号の立ち上りのタイミングと共に立ち上りの急峻さを検出するものであって、上記アタック生成部は、上記立ち上り検出部で検出された、楽音信号の急峻さに応じたアタック波形を生成するものであることが好ましい。

【 0 0 1 0 】

上記アタック生成部で生成されるアタック波形は、楽音信号の急峻さに応じたレベルのアタック波形を生成するものであることが好ましい。

10

【 0 0 1 1 】

このように、主にエンベロープの立ち上り部分を支配するアタック波形を、入力される楽音信号の立ち上りの急峻さに応じて生成することによって、入力された楽音信号に比し、立ち上に遅れが少なく、かつ立ち上りの部分についても楽音にさらに忠実なエンベロープを検出することができる。

【 0 0 1 2 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【 0 0 1 3 】

20

図 1 は、本発明の一実施形態のエンベロープ検出装置が適用された「ピッキングワウ」効果装置の要部ブロック図である。

【 0 0 1 4 】

この図 1 に示す「ピッキングワウ」効果装置の A/D コンバータ 1 には図示しないエレクトリックギターもしくはエレクトリックベースギターが接続され、D/A コンバータ 50 には図示しない楽音出力装置、例えばアンプおよびスピーカなどが接続される。

【 0 0 1 5 】

「ピッキングワウ」とは、入力された楽音信号を帯域中心周波数や周波数帯域幅の制御が可能なバンドパスフィルタに入力し、入力された楽音信号がそのバンドパスフィルタを通過する際に、入力された楽音信号自身もつエンベロープに従って、バンドパスフィルタの帯域中心周波数、又は周波数帯域幅が制御されることにより発生する、「ワウ」と称する効果の一種である。

30

【 0 0 1 6 】

なお、図 1 の「ピッキングワウ」効果装置は CPU や DSP 等のソフトウェアで構成されているものであるが、以下は、処理の説明を容易にするためハードウェア的な表現で説明する。

【 0 0 1 7 】

図 1 に示すピッキングワウ効果装置 100 には、エンベロープ検出装置 10 が備えられている。

【 0 0 1 8 】

40

ここではまず、このピッキングワウ効果装置 100 における、エンベロープ検出装置 10 の働きについて述べる。

【 0 0 1 9 】

エレクトリックギターもしくはエレクトリックベースギターから入力されたアナログ楽音信号は、図 1 のエンベロープ検出装置 10 の A/D コンバータ 1 でデジタル楽音信号に変換され、そのデジタル楽音信号は、基本エンベロープ検出部 2 とトリガ検出部 3 との双方に入力される。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、図 1 に示す基本エンベロープ検出部 2 における入出力波形を示す図である。

【 0 0 2 1 】

50

この基本エンベロープ検出部 2 は、従来のエンベロープ検出装置で採用されている、ローパスフィルタで高調波成分を抑制する方式と同じ方式のものであり、高調波成分を抑制するためのローパスフィルタを備えているため、図 2 (a) に示す、最初の振幅が最大で、時間の経過と共に次第に減衰する振動波形を有する、A/D コンバータ 1 から入力された立ち上りの急な楽音信号は、図 2 (b) に示す、入力された立ち上りの急な楽音信号に比べ最初の立ち上りがなまっていて、ピークをむかえた後は、楽音信号の減衰に従ってなだらかに減少する、立ち上りが遅れたエンベロープ波形として検出される。

【 0 0 2 2 】

図 1 のトリガ検出部 3 では、A/D コンバータ 1 から入力された楽音信号の立ち上りのタイミングが検出され、以下の作用によりパルス波が生成される。

10

【 0 0 2 3 】

図 3 は、図 1 のトリガ検出部 3 の内部回路のブロック図である。このトリガ検出部 3 における、入力された楽音信号の立ち上りのタイミングの検出は、この回路において行われる。

【 0 0 2 4 】

この回路は、図 1 の A/D コンバータ 1 から入力される楽音信号を、或るサンプリング間隔で監視する。記憶部 11 は前回のサンプリングデータを保持し、新たなサンプリングデータの入力がある度にそれを前回のサンプリングデータとして更新し保持する。

【 0 0 2 5 】

図 3 において、今回のサンプリングデータが記憶部 11 と減算部 12 に入力されると記憶部 11 に保持されていた前回のサンプリングデータは減算部 12 に送られ、減算部 12 では今回のサンプリングデータと記憶部 11 から送られた前回のサンプリングデータを減算し、差分が算出される。なお、差分が負の場合は、その値を正の値に変換する絶対値処理も含んでいる。また、今回のサンプリングデータは次回にとっての前回のサンプリングデータとして記憶部 11 に保持される。しきい値記憶部 13 にはしきい値が設定されており、減算部 12 で算出された差分と、しきい値記憶部 13 に設定してあるしきい値とが比較部 14 で比較され、差分がしきい値より大きい場合に、比較部 14 はパルス生成部 15 にパルス波生成の指示を出し、それを受けてパルス生成部 15 がパルス波を生成する。

20

【 0 0 2 6 】

図 4 は、図 3 に示すトリガ検出部 3 における、入出力波形を示す図である。

30

【 0 0 2 7 】

このうち図 4 (a) は、図 2 (a) と同一の、入力された楽音信号の減衰振動波形を示す図であり、図 4 (b) は、図 3 のトリガ検出部 3 の回路の比較部 14 からの指示により、パルス生成部 15 において生成された楽音信号の発音とほぼ同時に立ち上がるパルス波を示す図である。

【 0 0 2 8 】

図 5 は、図 1 のアタック波形信号生成部 4 における入出力波形を示す図である。

【 0 0 2 9 】

図 3 のトリガ検出部 3 のパルス生成部 15 において生成された、図 5 (a) に示す、図 4 (b) と同一のパルス波は、図 1 のアタック波形信号生成部 4 に送られ、図 5 (b) に示すアタック波形が生成される。

40

【 0 0 3 0 】

このアタック波形は、図 2 (b) に示す図 1 の基本エンベロープ検出部 2 で検出されたエンベロープ波形の立ち上に比べ、急速に立ち上がり、ピークをむかえた後すみやかに立ち下がる波形である。

【 0 0 3 1 】

図 6 は、図 1 に示すアタック波形信号・基本エンベロープ信号合成部 5 における、入出力波形を示す図である。

【 0 0 3 2 】

図 1 のアタック波形信号・基本エンベロープ信号合成部 5 において、図 6 (a) に示す、

50

図 5 (b) と同一の、急速に立ち上がりピークをむかえた後すみやかに立ち下がるアタック波形と、図 6 (b) に示す、図 2 (b) と同一の最初の立ち上りがなまっていて、ピーク以降の波形はその楽音信号の減衰に伴い忠実に減少するエンベロープ波形とが、全域に渡って加算され、図 6 (c) に示す、立ち上りが急で、その立ち上り以降も入力楽音信号に忠実な、新たなエンベロープ波形が生成される。

【 0 0 3 3 】

以上が、図 1 のエンベロープ検出装置 1 0 における、入力された楽音信号の処理である。

【 0 0 3 4 】

上記エンベロープ検出装置 1 0 で得られた、この新たなエンベロープ波形は、図 1 の周波数制御部 3 0 と Q 制御部 4 0 との双方に入力される。

10

【 0 0 3 5 】

また、図 1 の A D コンバータ 1 から入力された楽音信号は、前述したように、エンベロープ検出装置 1 0 の基本エンベロープ検出部 2 とトリガ検出部 3 とに入力されると共に、直接、図 1 のバンドパスフィルタ 2 0 にも入力される。

【 0 0 3 6 】

このバンドパスフィルタ 2 0 は、入力される楽音信号とは別に入力される制御信号に従ってこのバンドパスフィルタ 2 0 の帯域中心周波数、及び周波数帯域幅を変化させる機能を持つ。

【 0 0 3 7 】

このピッキングワウ効果装置 1 0 0 では、図 1 の周波数制御部 3 0、Q 制御部 4 0 がこのバンドパスフィルタ 2 0 の帯域中心周波数、及び周波数帯域幅を制御しており、このバンドパスフィルタ 2 0 の帯域中心周波数、及び周波数帯域幅は、図 1 の周波数制御部 3 0 と Q 制御部 4 0 とに入力されたエンベロープ波形にしたがって制御されることとなる。

20

【 0 0 3 8 】

上記制御により、バンドパスフィルタを通過した楽音信号は、図 1 の D A コンバータ 5 0 に入力され、その D A コンバータ 5 0 において、アナログデータに再変換された後、図示しない出力装置から楽音となって出力される。

【 0 0 3 9 】

この立ち上りが急で、入力された楽音信号に忠実な新たなエンベロープ波形の利用により、演奏と効果との間の時間的ズレが少なくなり、演奏者にとっても演奏感が改善される。

30

【 0 0 4 0 】

さらに、図 3 のトリガ検出部 3 における、入力された楽音信号の立ち上りのタイミングを検出する機能に、入力された楽音信号の立ち上りの急峻さに応じた高さのパルス波を生成する機能を付加することによって、さらに演奏感を充実させることも可能である。

【 0 0 4 1 】

これを実現するにあたっては、図 3 に示すトリガ検出部 3 の比較部 1 4 に代えて、減算部 1 2 からの出力としきい値記憶部 1 3 からのしきい値との差分を出力する減算部を備え、比較部 1 4 に代えて配置された減算部からの出力信号に応じた高さのパルス波を生成することができる、図 3 のパルス生成部 1 5 に代わる、パルス生成部を備える。

【 0 0 4 2 】

40

回路を上記のように変更した場合、比較部 1 4 に代えて配置された減算部において、減算部 1 2 で算出された差分からしきい値記憶部 1 3 からのしきい値を減算することにより算出された差分を表わす信号が生成され、その信号が、図 3 のパルス生成部 1 5 に代わって備えられたパルス生成部に送られ、その信号に応じた高さのパルス波が生成される。

【 0 0 4 3 】

図 3 のパルス生成部 1 5 に代えて備えられたパルス生成部によって生成された出力信号に応じた高さを持つパルス波は、図 1 のアタック波形信号生成部 4 に送られ、入力された楽音の立ち上りの急峻さに応じた高さまで急速に立ち上がり、ピークをむかえた後すみやかに立ち下がるアタック波形に生成される。このアタック波形と、最初の立ち上りがなまっていて、ピークをむかえた後、楽音信号の減衰に従ってなだらかに減少する、ピーク後は

50

その楽音信号に忠実なエンベロープ波形とが、全域に渡って加算されると、立ち上りに遅れが少なく、更に楽音信号に忠実な新たなエンベロープ波形が生成される。

【 0 0 4 4 】

したがって、このようなエンベロープ波形を生成すると、実際の演奏においては、演奏との間にズレを感じさせない効果を付与することに加え、演奏の強弱に対し一層忠実な、効果の強弱を得ることができる。

【 0 0 4 5 】

尚、上記の実施形態においては、図 1 のアタック波形信号生成部 4 で生成されたアタック波形と基本エンベロープ検出部 2 で生成されたエンベロープ波形はアタック波形信号・基本エンベロープ信号合成部 5 において、全域に渡って加算されたが、図 7 で示すように、立ち上りの部分は、図 7 (a) に示す、アタック波形である図 6 (a) の立ち上りの急峻な部分のみを選択し、立ち上り以外の部分については、図 7 (b) に示す、図 1 のエンベロープ検出部 2 で検出されたエンベロープ波形である図 6 (b) の立ち上り以外の部分を選択することで、図 7 (c) に示す、新たなエンベロープ波形を合成してもよい。

【 0 0 4 6 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明のエンベロープ検出装置によれば、簡単な構成で立ち上りの急な楽音信号に比し、遅れがなく、楽音信号に忠実なエンベロープを検出できる。

【 0 0 4 7 】

また、立ち上りに遅れのない新たなエンベロープ波形が得られるので、楽器の演奏に忠実でズレがない「ワウ」効果などの効果装置の効果の制御に適したエンベロープを検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態のエンベロープ検出装置が適用された、「ピッキングワウ」効果装置の一実施形態の概要を示す図である。

【図 2】入力されたデジタル楽音信号、及び検出されたエンベロープ波形を示す図である。

【図 3】トリガ検出部の中の回路を表わすブロック図である。

【図 4】入力されたデジタル楽音信号、及び生成されたパルス波を示す図である。

【図 5】生成されたパルス波、及び生成されたアタック波形を示す図である。

【図 6】生成されたアタック波形、検出されたエンベロープ波形、及び全域に渡って加算された新たなエンベロープ波形を示す図である。

【図 7】図 6 (a) の立ち上りの部分と図 6 (b) の立ち上り以外の部分を加算した図である。

【符号の説明】

- 1 A/Dコンバータ
- 2 基本エンベロープ検出部
- 3 トリガ検出部
- 4 アタック波形信号生成部
- 5 アタック波形信号・基本エンベロープ信号合成部
- 10 エンベロープ検出装置
- 11 記憶部
- 12 減算部
- 13 しきい値記憶部
- 14 比較部
- 15 パルス生成部
- 20 バンドパスフィルタ
- 30 周波数制御部
- 40 Q制御部
- 50 D/Aコンバータ

10

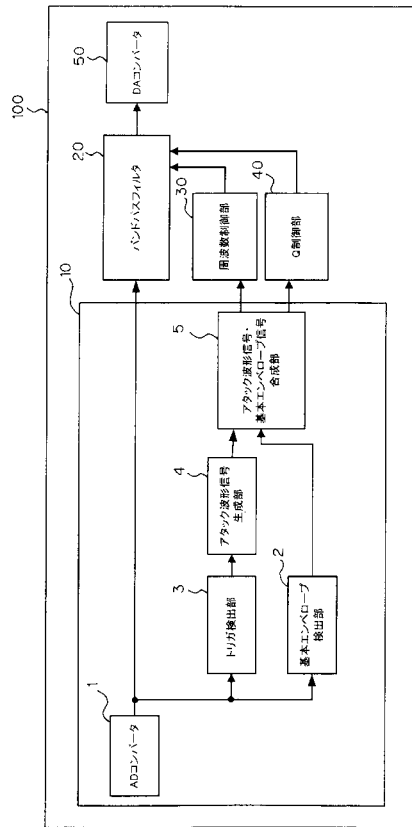
20

30

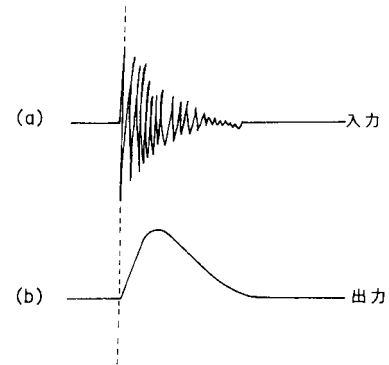
40

50

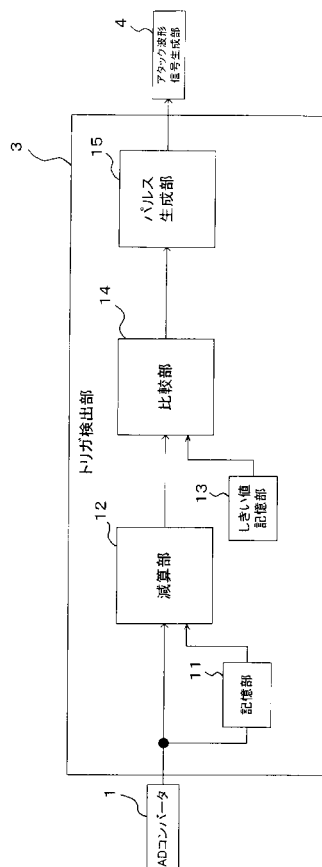
【 図 1 】



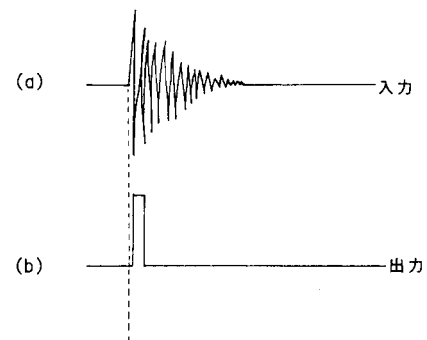
【 図 2 】



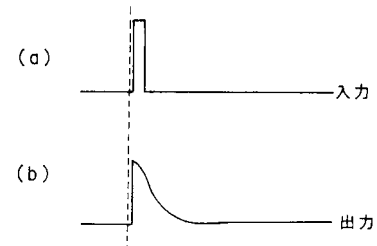
【圖 3】



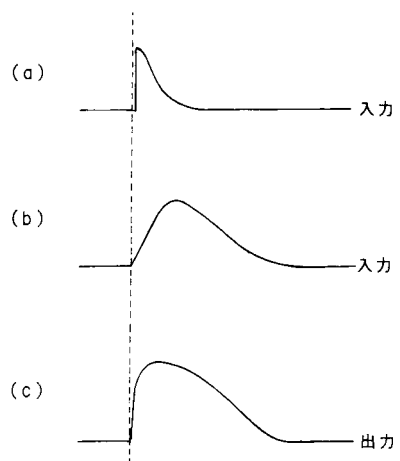
【 図 4 】



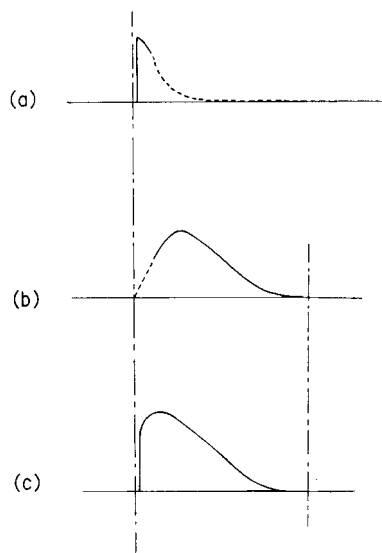
【 図 5 】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G10H 1/00 - 7/12