

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6573100号
(P6573100)

(45) 発行日 令和1年9月11日(2019.9.11)

(24) 登録日 令和1年8月23日(2019.8.23)

(51) Int.Cl.

F I

G 1 O H 1/057 (2006.01)

G 1 O H 1/057

A

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2015-55806 (P2015-55806)
(22) 出願日 平成27年3月19日 (2015.3.19)
(65) 公開番号 特開2016-177036 (P2016-177036A)
(43) 公開日 平成28年10月6日 (2016.10.6)
審査請求日 平成30年3月13日 (2018.3.13)

(73) 特許権者 000001443
カシオ計算機株式会社
東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
(74) 代理人 100096699
弁理士 鹿嶋 英實
(72) 発明者 田近 義則
東京都羽村市栄町 3 丁目 2 番 1 号
カシオ計算機株式会
社 羽村技術センター内
審査官 千本 潤介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 楽音制御装置、楽音制御方法、プログラム、および電子楽器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

押鍵操作と離鍵操作が可能な演奏操作子による前記離鍵操作の速度を取得する取得部と

、
前記速度を取得した前記離鍵操作が行われた後、前記取得した前記離鍵操作の速度に基づいて、次に行われる前記押鍵操作にตอบสนองして生成される楽音のエンベロープの立ち上がりレートを制御する制御部と、

を備えた楽音制御装置。

【請求項 2】

前記制御部は、

前記取得した前記離鍵操作の速度が大きいほど、次に行われる前記押鍵操作にตอบสนองして生成される楽音のエンベロープの立ち上がりレートが大きくなるように制御する、請求項 1 記載の楽音制御装置。

【請求項 3】

前記取得部は、前記押鍵操作にตอบสนองして発生するノートオンイベントに含まれる前記押鍵操作の速度情報であるオンベロシティを取得するとともに、前記離鍵操作にตอบสนองして発生するノートオフイベントに含まれる前記離鍵操作の速度情報であるオフベロシティを取得し、

前記制御部は、前記取得したオフベロシティに基づいて、前記ノートオフイベントの受信後に続くノートオンイベントの受信にตอบสนองして生成されるエンベロープの立ち上がりレ

ートを決定する、

ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の楽音制御装置。

【請求項 4】

ノートオフイベント受信時点からの経過時間を計時するオフカウンタを備え、

前記制御部は、前記オフカウンタにより計時されるノートオフイベント受信時点からの経過時間が所定時間以内にノートオンイベント受信が行われた場合に、前記取得したオフペロシティに基づいて、エンベロープの立ち上がりレートを決定することを特徴とする請求項 3 記載の楽音制御装置。

【請求項 5】

前記制御部は、レート係数テーブルを有し、

オフペロシティに対応したレート係数を前記レート係数テーブルから取得するレート係数取得部と、前記取得されたレート係数を、発生すべき楽音の音色に対応付けられたレート値に乗算することによりエンベロープの立ち上がりレートを算出するレート算出部と、を備えたことを特徴とする請求項 3 記載の楽音制御装置。

【請求項 6】

楽音制御装置が、

押鍵操作と離鍵操作が可能な演奏操作子による前記離鍵操作の速度を取得し、

前記速度を取得した前記離鍵操作が行われた後、前記取得した前記離鍵操作の速度に基づいて、次に行われる前記押鍵操作にตอบสนองして生成される楽音のエンベロープの立ち上がりレートを制御する、楽音制御方法。

【請求項 7】

コンピュータに、

押鍵操作と離鍵操作が可能な演奏操作子による前記離鍵操作の速度を取得する処理と、

前記速度を取得した前記離鍵操作が行われた後、前記取得した前記離鍵操作の速度に基づいて、次に行われる前記押鍵操作にตอบสนองして生成される楽音のエンベロープの立ち上がりレートを制御する処理と、

を実行させるプログラム。

【請求項 8】

押鍵操作と離鍵操作が可能な演奏操作子と、

前記演奏操作子による前記離鍵操作の速度を取得する取得部と、

前記演奏操作子による前記押鍵操作と前記離鍵操作にตอบสนองして楽音の発音及び消音を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記速度を取得した前記離鍵操作が行われた後、前記取得した前記離鍵操作の速度に基づいて、次に行われる前記押鍵操作にตอบสนองして発音する楽音のエンベロープの立ち上がりレートを制御する、電子楽器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、楽音のエンベロープを制御可能な楽音制御装置、楽音制御方法、プログラム、および電子楽器に関する。

【背景技術】

【0002】

鍵のタッチに応じて発生する楽音を修飾する技術が知られている。この種の技術として、例えば特許文献 1 には、鍵操作に応じてスイッチング動作して離鍵状態、中間状態および押鍵状態を表す信号を発生する接点スイッチを演奏操作子の各鍵に設け、この接点スイッチの信号が押鍵状態から中間状態を経て離鍵状態になるまでの離鍵時間を計時して得られる離鍵タッチデータに応じて、発生楽音に付与するエフェクト（トレモロ、コーラス、リバーブ、ディレイ）を制御する離鍵タッチレスポンス技術が開示されている。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平2-118695号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記特許文献1に開示の技術では、単に離鍵タッチに応じて、発生楽音に付与するエフェクトの強さや深さを制御するだけに留まり、離鍵の仕方次第で次の音の立ち上がり率を制御することが出来ないという問題がある。

【0005】

10

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、離鍵の仕方次第で楽音のエンベロープを制御可能な楽音制御装置、楽音制御方法、プログラム、および電子楽器を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の楽音制御装置は、

押鍵操作と離鍵操作が可能な演奏操作子による前記離鍵操作の速度を取得する取得部と

、
前記取得した前記離鍵操作の速度に基づいて、前記速度を取得した前記離鍵操作が行われた後、次に行われる前記押鍵操作に応答して生成される楽音のエンベロープの立ち上がり率を制御する制御部と、

20

を具備することを特徴とする。

【0007】

また、本発明の楽音制御方法は、

楽音制御装置が、

押鍵操作と離鍵操作が可能な演奏操作子による前記離鍵操作の速度を取得し、

前記速度を取得した前記離鍵操作が行われた後、前記取得した前記離鍵操作の速度に基づいて、次に行われる前記押鍵操作に応答して生成される楽音のエンベロープの立ち上がり率を制御する、ことを特徴とする。

【0008】

30

本発明のプログラムは、

コンピュータに、

押鍵操作と離鍵操作が可能な演奏操作子による前記離鍵操作の速度を取得する処理と、

前記速度を取得した前記離鍵操作が行われた後、前記取得した前記離鍵操作の速度に基づいて、次に行われる前記押鍵操作に応答して生成される楽音のエンベロープの立ち上がり率を制御する処理と、

を実行させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明では、離鍵の仕方次第で次の音の立ち上がり率を制御することが出来る。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態による電子楽器100の構成を示すブロック図である。

【図2】ペロシティ取得部14の機能を説明するための図である。

【図3】エンベロープ生成部17cに格納されるエンベロープ属性テーブルETの構成を示す図である。

【図4】エンベロープ生成部17cに格納されるレート係数テーブルRTの構成を示す図である。

【図5】CPU処理の動作を示すフローチャートである。

【図6】スイッチ処理の動作を示すフローチャートである。

50

【図 7】鍵盤処理の動作を示すフローチャートである。

【図 8】音源処理の動作を示すフローチャートである。

【図 9】音源処理の動作を示すフローチャートである。

【図 10】音源処理の動作を説明する為の図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

A. 構成

図 1 は、本発明の一実施形態である電子楽器 100 の全体構成を示すブロック図である。この図において、本発明における処理部としての CPU 10 は、スイッチ部 11 から出力されるスイッチイベントに応じて装置各部の処理動作を設定したり、後述の演奏操作子 13 としての鍵盤から、発音・消音指示操作に基づいて出力される鍵盤情報やペロシティ取得部 14 が発生するオン/オフペロシティに応じたノートオン/ノートオフイベントを生成して音源部 17 に供給する。本発明の要旨に係わる CPU 10 の特徴的な処理動作については追って詳述する。

【0012】

スイッチ部 11 は、操作パネルに設けられる電源スイッチや音色スイッチ、オフペロシティ反映スイッチなどの各種操作スイッチから構成され、操作されるスイッチ種に応じたスイッチイベントを発生する。スイッチ部 11 が発生するスイッチイベントは CPU 10 に取り込まれる。表示部 12 は、例えば液晶表示パネルなどから構成され、CPU 10 の制御の下に、装置各部の設定状態や動作状態などを画面表示する。

【0013】

演奏操作子 13 としての鍵盤は、押離鍵操作に応じたキーオン/キーオフ信号および鍵番号を含む鍵盤情報を発生する。ペロシティ取得部 14 は、演奏操作子 13 を構成する鍵盤の各鍵毎に配設される鍵 SW 1、SW 2 を備え、押離鍵操作される鍵に配設される鍵 SW 1、SW 2 のオンオフタイミングから押鍵時のオンペロシティおよび離鍵時のオフペロシティを取得する。

【0014】

ここで、図 2 を参照してペロシティ取得部 14 が取得する押鍵時のオンペロシティおよび離鍵時のオフペロシティについて説明する。図 2 に図示するように、離鍵状態にある鍵を押鍵すると、押鍵操作に揺動する鍵の動きに従って先ず鍵 SW 1 がオンとなった後に鍵 SW 2 がオンとなるので、鍵 SW 1 のオン時点から鍵 SW 2 のオン時点までの時間を計時することで押鍵速度を表すオンペロシティを取得する。同様に、離鍵操作に揺動する鍵の動きに従って先ず鍵 SW 2 がオフとなった後に鍵 SW 1 がオフとなるので、鍵 SW 2 のオフ時点から鍵 SW 1 のオフ時点までの時間を計時することで離鍵速度を表すオフペロシティを取得する。

【0015】

ROM 15 は、CPU 10 や音源部 17 にロードされる各種制御プログラムを記憶する。なお、この ROM 14 に格納される各種制御プログラムとは、後述する CPU 処理と、当該 CPU 処理からコールされるスイッチ処理および鍵盤処理の他、音源部 17 にロードされる音源処理を含む。RAM 16 には、CPU 10 の処理に用いられる各種レジスタ・フラグデータが一時記憶される。

【0016】

本発明における楽音発生装置に係る音源部 17 は、周知の波形メモリ読み出し方式によって構成され、時分割動作する複数の楽音信号生成部 17 a に相当する発音チャンネルを備える。この音源部 17 では、内蔵する波形メモリに記憶される各種音色の波形データの内、ユーザ操作に応じて CPU 10 が指定する音色の楽音波形データに基づいて当該 CPU 10 から供給されるノートオン/ノートオフイベントに従って楽音波形信号を発生する。このために、音源部 17 は、CPU 10 から供給されるノートオン/ノートオフイベントを受信するための受信部 17 b を備えている。

【 0 0 1 7 】

そして音源部 1 7 は、楽音信号生成部 1 7 a により生成される楽音信号に付与すべきエンベロープを生成するエンベロープ生成部 1 7 c を備える。このエンベロープ生成部 1 7 c には、エンベロープ属性テーブル E T およびレート係数テーブル R T を備えている。これらテーブルは、オフベロシティ反映モードである場合に参照される。オフベロシティ反映モードとは、離鍵の仕方次第で次の音の立ち上がりを制御するモードを指す。

【 0 0 1 8 】

オフベロシティ反映モード下におけるエンベロープ生成部 1 7 c では、後述するように、オルガンやハーモニカ等の持続音系の音色の楽音において、離鍵時のオフベロシティに応じて次押鍵で発音する楽音に付与すべきエンベロープの立ち上がりレートを制御する。これにより、例えばゆっくりと離鍵すれば次押鍵で発音する楽音の立ち上がりを緩やかにしたり、素早く離鍵すれば次押鍵で発音する楽音の立ち上がりを急峻にしたりすることで通常の持続音では得られない演奏効果を実現する。こうした本発明の要旨に係わる音源部 1 7、特にエンベロープ生成部 1 7 c の特徴的な処理動作については追って詳述する。

【 0 0 1 9 】

ここで、図 3 および図 4 を参照して、エンベロープ生成部 1 7 c のエンベロープ属性テーブル E T およびレート係数テーブル R T の内容について説明する。図 3 は、エンベロープ属性テーブル E T の構成を示す図である。エンベロープ属性テーブル E T は、音色番号 T N で指定される音色波形のエンベロープ属性を表す立ち上がりレート A R、立ち上がりレベル A L および立ち下がりレート R R から構成される。立ち上がりレート A R は、ノートオン時点から立ち上がりレベル A L に達するまでの時間を表す。立ち下がりレート R R は、ノートオフ時点の立ち上がりレベル A L から消音レベル「 0 」に達するまでの時間を表す。

【 0 0 2 0 】

次に、図 4 は、レート係数テーブル R T の一例を示す図である。レート係数テーブル R T は、直前オフベロシティ値（前離鍵時のエンベロープ値）を、次押鍵時の立ち上がりレート A R に反映させる係数を発生するテーブルである。この図に示す一例の場合、直前オフベロシティ値が中央値「 6 4 」以上ならば「 1 」以上のレート係数 R C を発生し、一方、直前オフベロシティ値が中央値「 6 4 」未満ならば「 1 」未満のレート係数 R C を発生する。

一方、音源部 1 7 はさらに、オフカウンタ 1 7 d を有する。このオフカウンタ 1 7 d は、ノートオフ（離鍵）時点からの経過時間をカウントするカウンタであり、前離鍵から所定時間経過しているかどうかを判断するために用いられるものである。

【 0 0 2 1 】

再び図 1 を参照して実施形態の説明を進める。発音部 1 8 は、音源部 1 7 から出力される楽音データをアナログ形式の楽音信号に変換した後、その楽音信号から不要ノイズを除去する等のフィルタリングを施してからレベル増幅してスピーカより発音させる。

【 0 0 2 2 】

B . 動作

次に、図 5 ～図 1 0 を参照して、上記構成による電子楽器 1 0 0 の動作を説明する。以下では、C P U 1 0 が動作主体となる C P U 処理、スイッチ処理および鍵盤処理の各動作について説明した後、音源部 1 7 が動作主体となる音源処理の動作を説明する。

【 0 0 2 3 】

(1) C P U 処理の動作

図 5 は、C P U 1 0 が実行する C P U 処理の動作を示すフローチャートである。電源スイッチ操作により電子楽器 1 0 0 がパワーオンされると、C P U 1 0 は図 5 に図示する C P U 処理を実行してステップ S A 1 に進み、装置各部を初期化するイニシャライズを実行する。そして、次のステップ S A 2 では、音色スイッチ操作で指定された音色番号を取得して音源部 1 7 へ送付したり、オフベロシティ反映スイッチのオン操作に応じてモードフラグ M F を「 1 」にセットしてオフベロシティ反映モードに設定したりするスイッチ処理

を実行する。

【 0 0 2 4 】

続いて、ステップ S A 3 では、演奏操作子 1 3 としての鍵盤の各鍵について鍵走査を行い、押鍵によるキーオン信号を検出すると、押鍵された鍵の鍵番号およびオンペロシティを含むノートオンイベントを作成して音源部 1 7 へ送付し、一方、キーオフ信号を検出すると、離鍵された鍵の鍵番号およびオフペロシティを含むノートオフイベントを作成して音源部 1 7 へ送付する鍵盤処理を実行する。

【 0 0 2 5 】

そして、ステップ S A 4 では、例えば表示部 1 2 の表示画面に装置の動作状態や設定状態を表示する等の、その他の処理を実行した後、上記ステップ S A 2 に処理を戻す。以後、装置電源がパワーオフされる迄、上記ステップ S A 2 ～ S A 4 を繰り返し実行する。

【 0 0 2 6 】

(2) スイッチ処理の動作

次に、図 6 を参照して C P U 1 0 が実行するスイッチ処理の動作について説明する。図 6 は、スイッチ処理の動作を示すフローチャートである。上述したメインルーチンのステップ S A 2 (図 5 参照) を介して本処理が実行されると、C P U 1 0 は図 6 に図示するステップ S B 1 に進み、音色スイッチが操作されたか否かを判断する。音色スイッチが操作されなければ、判断結果は「 N O 」になり、ステップ S B 4 に進む。

【 0 0 2 7 】

一方、音色スイッチが操作されると、上記ステップ S B 1 の判断結果が「 Y E S 」になり、ステップ S B 2 に進む。ステップ S B 2 では、音色スイッチの操作で指定された音色に割り当てられた音色番号を取得し、続くステップ S B 3 では、取得した音色番号を音源部 1 7 へ送付してステップ S B 4 に進む。

【 0 0 2 8 】

ステップ S B 4 では、オフペロシティ反映スイッチをオン操作あるいはオフ操作の何れが為されたかを判別する。オフペロシティ反映スイッチは、オフペロシティ反映モードに設定するか否かを指定するスイッチである。オフペロシティ反映モードとは、消音の仕方

で次の音の立ち上がりを制御するモードを指す。オフペロシティ反映スイッチをオン操作した場合には、ステップ S B 5 に進み、モードフラグ M F を「 1 」にセットしてオフペロシティ反映モードに設定した後、ステップ S B 7 に進む。

【 0 0 2 9 】

これに対し、オフペロシティ反映スイッチをオフ操作した場合には、ステップ S B 6 に進み、モードフラグ M F をゼロリセットしてオフペロシティ反映モードを解除した後、ステップ S B 7 に進む。そして、ステップ S B 7 では、例えば発生楽音に付加するエフェクト種を選択するエフェクト選択スイッチ操作など、その他のスイッチ処理を実行して本処理を終える。

【 0 0 3 0 】

このように、スイッチ処理では、音色スイッチ操作で指定された音色の音色番号を取得して音源部 1 7 へ送付したり、オフペロシティ反映スイッチのオン操作に応じてモードフラグ M F を「 1 」にセットしてオフペロシティ反映モードに設定したりする他、例えば発生楽音に付加するエフェクト種を選択する等の、その他のスイッチ操作に関する処理を実行する。

【 0 0 3 1 】

(3) 鍵盤処理の動作

次に、図 7 を参照して C P U 1 0 が実行するスイッチ処理の動作について説明する。図 7 は、スイッチ処理の動作を示すフローチャートである。上述したメインルーチンのステップ S A 3 (図 5 参照) を介して本処理が実行されると、C P U 1 0 は図 7 に図示するステップ S C 1 に進み、演奏操作子 1 3 としての鍵盤の各鍵についてキーオン / キーオフ信号の有無を検出する鍵走査を行う。

【 0 0 3 2 】

続いて、ステップS C 2では、上記ステップS C 1で行われた鍵走査の結果に基づき鍵変化を判別する。押離鍵操作が行われず、鍵変化が生じなければ、ステップS C 2において鍵変化無しと判別して本処理を終えるが、押鍵操作によるキーオン信号を検出した場合には、後述のステップS C 3～S C 5を、離鍵操作によるキーオフ信号を検出した場合には、後述のステップS C 6～S C 7、S C 5を実行する。以下、キーオン信号を検出した場合と、キーオフ信号を検出した場合とに分けて動作の説明を進める。

【0033】

<キーオン信号を検出した場合>

押鍵操作によるキーオン信号を検出すると、ステップS C 2を介してステップS C 3に進む。ステップS C 3では、演奏操作子13としての鍵盤から出力される鍵盤情報に含まれる鍵番号を取得すると共に、ペロシティ取得部14からオンペロシティを取得する。次いで、ステップS C 4では、上記ステップS C 3で取得した鍵番号およびオンペロシティを含むノートオンイベントを作成し、続くステップS C 5では、作成したノートオンイベントを音源部17へ送付して本処理を終える。

【0034】

<キーオフ信号を検出した場合>

一方、離鍵操作によるキーオフ信号を検出すると、上記ステップS C 2を介してステップS C 6に進む。ステップS C 6では、演奏操作子13としての鍵盤から出力される鍵盤情報に含まれる鍵番号を取得すると共に、ペロシティ取得部14からオフペロシティを取得する。そして、ステップS C 7では、上記ステップS C 6で取得した鍵番号およびオフペロシティを含むノートオフイベントを作成し、続くステップS C 5では、作成したノートオフイベントを音源部17へ送付して本処理を終える。

【0035】

このようにCPU10は、鍵盤処理において、演奏操作子13としての鍵盤の各鍵について鍵走査を行い、押鍵によるキーオン信号を検出すると、押鍵された鍵の鍵番号およびオンペロシティを含むノートオンイベントを作成して音源部17へ送付し、一方、キーオフ信号を検出すると、離鍵された鍵の鍵番号およびオフペロシティを含むノートオフイベントを作成して音源部17へ送付する処理を実行する。

【0036】

(4) 音源処理の動作

次に、図8～図10を参照して音源部17が実行する音源処理の動作について説明する。図8～図9は、音源処理の動作を示すフローチャートである。図10は、音源処理の動作を説明するための図である。なお、本処理では、ことわりが無い限り音源部17が動作の主体となる。

【0037】

音源部17では、ステップS D 1において、CPU10側から何らかのデータを受信したか否かを受信部17bが判断する。CPU10からのデータを受信していなければ、判断結果は「NO」になり、後述のステップS D 17(図9参照)に進むが、CPU10より何らかのデータを受信部17bが受信すると、判断結果が「YES」になり、ステップS D 2に進む。

【0038】

ステップS D 2では、受信したデータが音色番号であるか否かを受信部17bが判断する。受信したデータが音色番号であれば、判断結果は「YES」になり、次のステップS D 3に進む。ステップS D 3において、エンベロープ生成部17cは、エンベロープ属性テーブルET(図3参照)を参照して、受信した音色番号に対応した音色波形のエンベロープ属性(立ち上がりレートAR、立ち上がりレベルALおよび立ち下がりレートRR)を取得した後、後述のステップS D 17(図9参照)に進む。

【0039】

一方、受信したデータが音色番号でなければ、上記ステップS D 2の判断結果が「NO」になり、ステップS D 4に進む。ステップS D 4では、受信したデータがモードフラグ

10

20

30

40

50

MFであるか否かを判断する。受信したデータがモードフラグMFならば、判断結果は「YES」になり、ステップSD5に進み、モードフラグMFを取得した後、後述のステップSD17（図9参照）に進む。

【0040】

これに対し、受信したデータがモードフラグMFでなければ、上記ステップSD4の判断結果は「NO」になり、ステップSD6に進む。ステップSD6では、受信部17bで受信したデータがノートオンイベントであるか否かを判断する。受信したデータがノートオンイベントでなければ、判断結果は「NO」になり、図9に図示するステップSD13に進む。一方、受信したデータがノートオンイベントならば、判断結果は「YES」になり、ステップSD7に進む。以下、受信したデータがノートオンイベントの場合と、ノートオフイベントの場合とに分けてエンベロープ生成部17cでの動作説明を進める。

10

【0041】

<受信したデータがノートオンイベントの場合>

受信部17bで受信したデータがノートオンイベントであると、ステップSD7に進み、受信したノートオンイベントに含まれる鍵番号およびオンベロシティを取得する。続いて、ステップSD8では、上記ステップSD5で取得したモードフラグMFが「1」、すなわち消音の仕方で次の音の立ち上がりを制御するオフベロシティ反映モードに設定されているかどうかを判断する。

【0042】

オフベロシティ反映モードに設定されていれば、判断結果は「YES」になり、次のステップSD9に処理を進める。ステップSD9では、オフカウンタ値が所定値より小さいか否かを判断する。オフカウンタ値とは、後述するように、ノートオフ（離鍵）時点からの経過時間を計時するオフカウンタ17dの値を指す。したがって、このステップSD9では、前離鍵から所定時間経過しているかどうかを判断する。

20

【0043】

オフカウンタ値が所定値より小さく、離鍵から所定時間経過していない状況ならば、判断結果は「YES」になり、ステップSD10に進む。ステップSD10では、データメモリ17bに格納されるレート係数テーブルRT（図4参照）から直前オフベロシティに対応するレート係数RCを取得する。直前オフベロシティとは、後述するように、前離鍵ベロシティである。

30

【0044】

次いで、ステップSD11では、上記ステップSD3で取得した立ち上がりレートARに、上記ステップSD10で取得したレート係数RCを乗算して新たな立ち上がりレートNARを算出する。これにより前離鍵ベロシティを次押鍵の立ち上がりレートNARに反映させる。そして、次のステップSD12に進み、オンフラグONFを「1」にセットして発音中を表した後、図9に図示するステップSD17に処理を進める。

【0045】

ステップSD17では、オンフラグONFが「1」、つまり発音中であるかどうかを判断する。ノートオン直後ならば、判断結果は「YES」になり、ステップSD18に進む。ステップSD18では、上記ステップSD11において算出した新たな立ち上がりレートNARと、上述のステップSDにおいて取得した立ち上がりレベルALとに従って発音時のエンベロープを発生する。

40

【0046】

続いて、ステップSD19では、楽音信号生成部17aが波形メモリ17aから音色番号で指定される音色の波形データを、鍵番号（音高）に対応した読み出し速度で読み出し、この読み出した波形データにオンベロシティの値（音量）を乗算して波形形成する。そして、ステップSD20では、この形成された波形に、上記ステップSD18においてエンベロープ生成部17cで生成された発音時のエンベロープを乗算して楽音波形を発生し、続くステップSD21では、発生した楽音波形を楽音信号として発音部18へ出力する。これにより、発音部18が楽音を放音する。

50

【 0 0 4 7 】

次いで、ステップ S D 2 2 では、エンベロープレベルが「 0 」以下、すなわち消音状態に達したか否かを判断する。消音状態に達していなければ、判断結果は「 N O 」になり、前述のステップ S D 1 に処理を戻す。以後、オンフラグ O N F が「 1 」の発音中であると、上記ステップ S D 1 7 ~ S D 2 2 を繰り返して発音時エンロープに基づいて楽音波形を形成して発音を継続させる。

【 0 0 4 8 】

< 受信したデータがノートオフイベントの場合 >

そして、受信部 1 7 b にて受信したデータがノートオフイベントであると、図 9 に図示するステップ S D 1 3 の判断結果が「 Y E S 」になり、ステップ S D 1 4 に進む。ステップ S D 1 4 では、エンベロープ生成部 1 7 c により、受信したノートオフイベントに含まれる鍵番号およびオフベロシティを取得し、続くステップ S D 1 5 では、離鍵からの経過時間を計時する為、オフカウンタ 1 7 d をクリアしてスタートさせる。そして、ステップ S D 1 6 では、上記ステップ S D 1 4 において取得したオフベロシティを直前オフベロシティに設定する。

【 0 0 4 9 】

この後、ステップ S D 1 7 に進み、オンフラグ O N F が「 1 」、つまり発音中であるかどうかを判断する。ノートオフ直後ならば、判断結果は「 Y E S 」になり、ステップ S D 1 8 に進む。ステップ S D 1 8 では、エンベロープ生成部 1 7 c は前述のステップ S D 3 においてエンベロープ属性テーブル E T から取得した音色番号に対応する立ち下がりレート R R に従って消音時のエンベロープを発生する。

【 0 0 5 0 】

続いて、ステップ S D 1 9 ~ S D 2 1 では、楽音信号生成部 1 7 a は、消音時のエンベロープに従って消音過程の楽音波形を発生させ、エンベロープレベルが「 0 」以下の消音状態に達すると、ステップ S D 2 2 の判断結果が「 Y E S 」になり、ステップ S D 2 3 に進み、オンフラグ O N F をゼロリセットして消音状態を表した後、前述のステップ S D 1 に処理を戻す。

【 0 0 5 1 】

このように、エンベロープ生成部 1 7 c においては、前離鍵時に取得したオフベロシティを直前オフベロシティとし、当該前離鍵から所定時間以内に行われる次の押鍵において、レート係数テーブル R T (図 4 参照) から取得した直前オフベロシティに対応するレート係数 R C を、発生楽音の音色に対応付けられた立ち上がりレート A R に乗算し、これにより得られる新たな立ち上がりレート N A R および発生楽音の音色に対応付けられた立ち上がりレベル A L に従った発音時エンベロープを生成し、楽音信号生成部はこのエンベロープに対応した楽音信号を生成する。

【 0 0 5 2 】

したがって、図 1 0 (a) に図示する一例のように、前離鍵のオフベロシティが大きければ、当該前離鍵から所定時間以内に行われる次押鍵の立ち上がりレート A R も大きくなり、一方、図 1 0 (b) に示すように前離鍵のオフベロシティが小さければ、当該前離鍵から所定時間以内に行われる次押鍵の立ち上がりレート A R も小さくなる。

【 0 0 5 3 】

この結果、例えばゆっくりと離鍵すれば次押鍵で発生する楽音の立ち上がりを緩やかにしたり、素早く離鍵すれば次押鍵で発生する楽音の立ち上がりを急峻にしたりするので、離鍵の仕方で次の音の立ち上がりを制御することが出来る。なお、音の立ち上がりを制御することで発生楽音の倍音成分が変化し、これにより離鍵の仕方で次押鍵で発音する音に音色変化を付与することも可能になる。

【 0 0 5 4 】

本実施形態においては、押鍵時のエンベロープ立ち上がりレートは前離鍵のオフベロシティのみで決定しているが、この前離鍵のオフベロシティと押鍵時のオンベロシティとに基づいて決定するようにしてもよい。

【 0 0 5 5 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、本願出願の特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【 0 0 5 6 】

以下では、本願出願当初の特許請求の範囲に記載された各発明について付記する。

(付記)

[請求項 1]

受信されたノートオフイベントからオフベロシティを取得するオフベロシティ取得部と、

前記取得したオフベロシティに基づいて、前記ノートオフイベントの受信後に続くノートオンイベント受信に応答して生成されるエンベロープの立ち上がりレートを決定する決定部と、

を備えたことを特徴とするエンベロープレート決定装置。

10

【 0 0 5 7 】

[請求項 2]

ノートオフイベント受信時点からの経過時間を計時するオフカウンタを備え、

前記決定部は、前記オフカウンタにより計時されるノートオフイベント受信時点からの経過時間が所定時間以内にノートオンイベント受信が行われた場合に、前記取得したオフベロシティに基づいて、エンベロープの立ち上がりレートを決定することを特徴とする請求項 1 記載のエンベロープレート決定装置。

20

【 0 0 5 8 】

[請求項 3]

前記決定部は、レート係数テーブルを有し、

オフベロシティに対応したレート係数を前記レート係数テーブルから取得するレート係数取得部と、前記取得されたレート係数を、発生すべき楽音の音色に対応付けられたレート値に乗算することによりエンベロープの立ち上がりレートを算出するレート算出部と、を備えたことを特徴とする請求項 1 記載のエンベロープレート決定装置。

【 0 0 5 9 】

[請求項 4]

オフベロシティ取得部と、決定部とを有するエンベロープレート決定装置に用いられるエンベロープレート決定方法であって、

30

前記オフベロシティ取得部が、受信されたノートオフイベントからオフベロシティを取得し、

前記決定部が、前記取得したオフベロシティに基づいて、前記ノートオフイベントの受信後に続くノートオンイベント受信に応答して生成されるエンベロープの立ち上がりレートを決定する、エンベロープレート決定方法。

【 0 0 6 0 】

[請求項 5]

エンベロープレート決定装置として用いられるコンピュータに、

受信されたノートオフイベントからオフベロシティを取得するステップと、

40

前記取得したオフベロシティに基づいて、前記ノートオフイベントの受信後に続くノートオンイベント受信に応答して生成されるエンベロープの立ち上がりレートを決定するステップと、

を実行させるプログラム。

【 0 0 6 1 】

[請求項 6]

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のエンベロープ決定装置と、

前記エンベロープ決定装置により決定されたエンベロープの立ち上がりレートを有するエンベロープを生成するエンベロープ生成処理とを実行するエンベロープ生成部と、

を備えたエンベロープ生成装置。

50

【 0 0 6 2 】

[請求項 7]

請求項 6 に記載のエンベロープ生成装置と、
前記エンベロープ生成装置にて生成されたエンベロープに従った楽音信号を生成する楽音信号生成部と
を備えた楽音発生装置。

【 0 0 6 3 】

[請求項 8]

請求項 7 に記載の楽音発生装置と、
演奏操作子と、
前記演奏操作子による発音及び消音を指示する演奏操作に 응답して、ノートオンイベント及びノートオフイベントを前記楽音発生装置に送信する処理部と、
を備えた電子楽器。

10

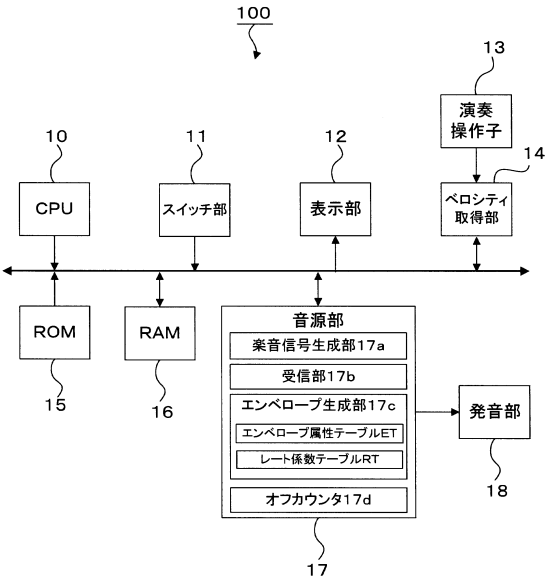
【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

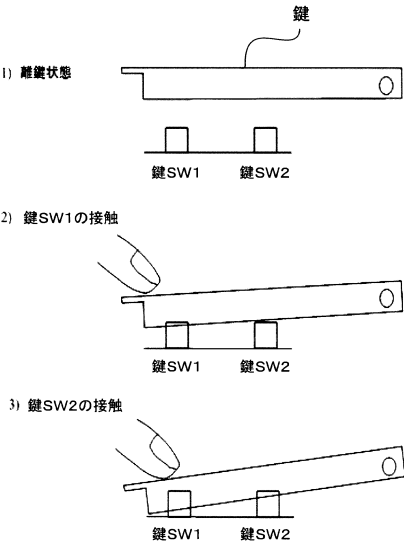
1 0 ... C P U
1 1 ... スイッチ部
1 2 ... 表示部
1 3 ... 演奏操作子
1 4 ... ベロシティ取得部
1 5 ... R O M
1 6 ... R A M
1 7 ... 音源部
1 7 a ... 楽音信号生成部
1 7 b ... 受信部
1 7 c ... エンベロープ生成部
1 7 d ... オフカウンタ
1 8 ... 発音部
1 0 0 ... 電子楽器

20

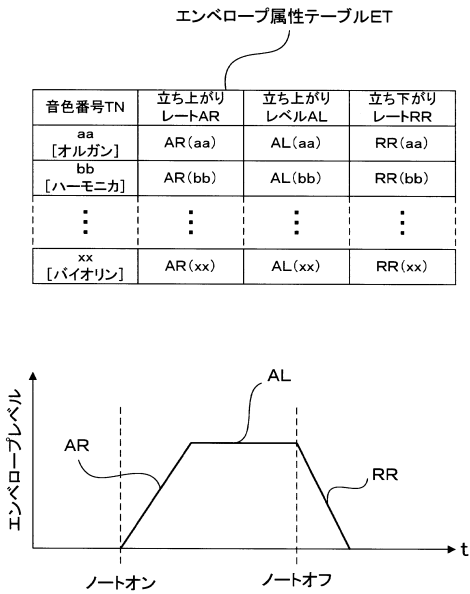
【図 1】



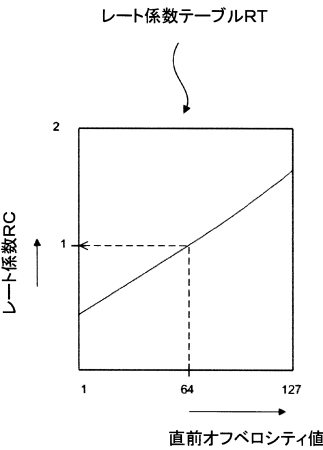
【図 2】



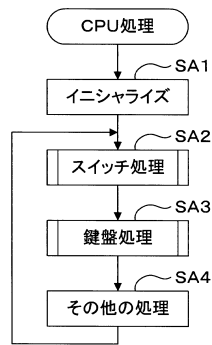
【図 3】



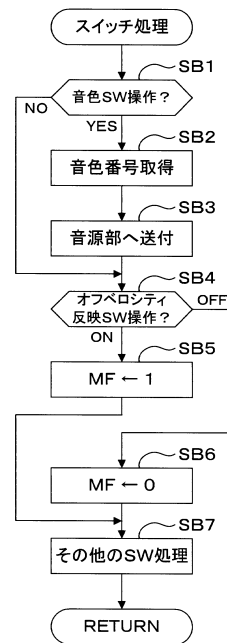
【図 4】



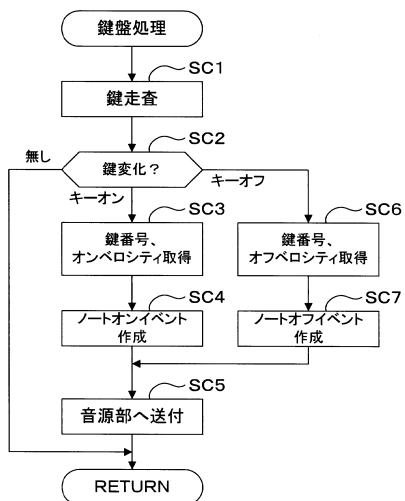
【図 5】



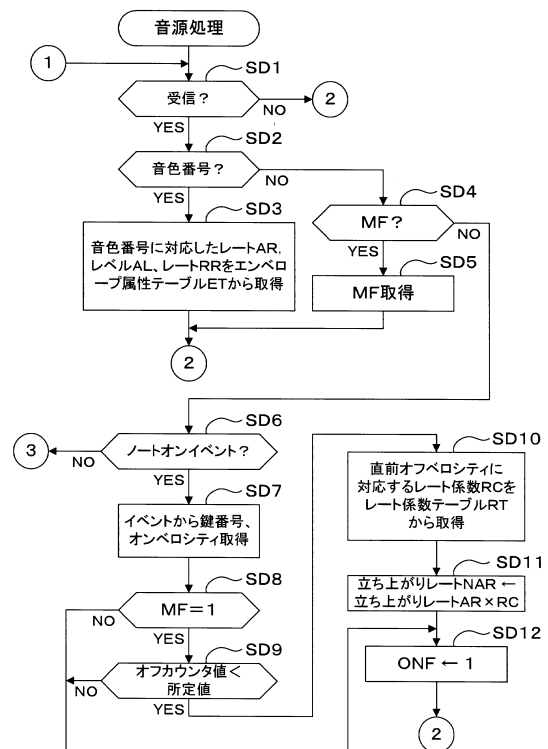
【図 6】



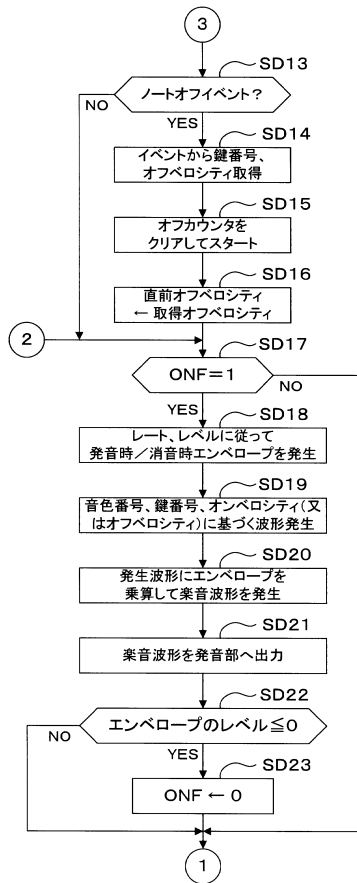
【図 7】



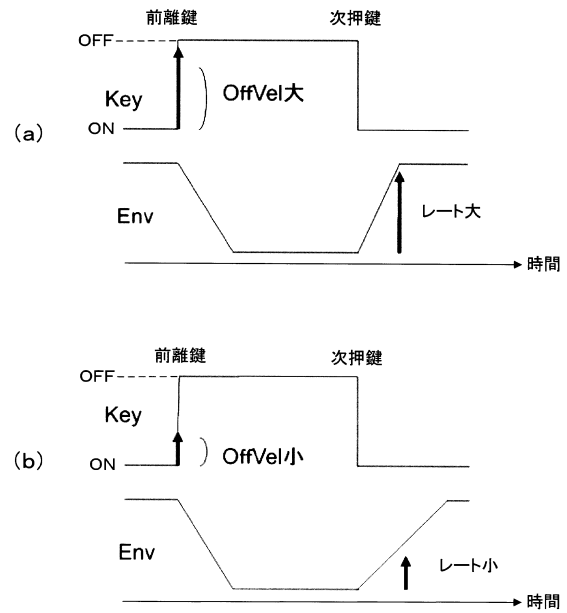
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 0 - 1 4 3 1 5 3 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 0 3 2 0 8 2 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 4 5 8 2 9 (J P , A)
特開平 0 5 - 3 2 3 9 6 7 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 0 1 3 4 4 5 (J P , A)
特開平 0 2 - 2 5 7 1 9 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 1 0 H 1 / 0 0 - 7 / 1 2