

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4229355号  
(P4229355)

(45) 発行日 平成21年2月25日(2009.2.25)

(24) 登録日 平成20年12月12日(2008.12.12)

(51) Int.Cl. F I  
G 1 O H 1/18 (2006.01) G 1 O H 1/18 Z

請求項の数 5 (全 19 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2000-93784 (P2000-93784)                  (22) 出願日 平成12年3月30日 (2000.3.30)                  (65) 公開番号 特開2001-282242 (P2001-282242A)                  (43) 公開日 平成13年10月12日 (2001.10.12)                  審査請求日 平成19年2月23日 (2007.2.23)</p>	<p>(73) 特許権者 000001410                  株式会社河合楽器製作所                  静岡県浜松市中区寺島町200番地                  (74) 代理人 100102864                  弁理士 工藤 実                  (72) 発明者 石田 忠幸                  静岡県浜松市寺島町200番地 株式会社                  河合楽器製作所内                    審査官 益戸 宏</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子楽器のパラメータ設定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

パラメータの現在値を記憶する現在値記憶手段と、  
 前記現在値記憶手段に記憶されているパラメータの現在値を増加させるためのパラメータ入力スイッチと、

前記パラメータ入力スイッチが所定時間以上継続して押されたかどうかを判断する判断手段と、

前記判断手段により前記パラメータ入力スイッチが所定時間以上継続して押されたことが判断された場合に、前記現在値記憶手段内の現在値を第1速度で連続的に増加させる速度制御手段と、

前記速度制御手段によって第1速度で連続的に増加している前記現在値記憶手段内の現在値が所定範囲の値になった場合に、前記現在値記憶手段内の現在値が前記第1速度より遅い第2速度で連続的に増加するように変更させる速度変更手段とを備え、

前記パラメータの現在値は、最小値から最大値までの範囲で変化可能であり、前記最大値に達すると前記最小値にラウンドし、

前記所定範囲は、前記パラメータ入力スイッチが押された時点で設定されているパラメータ値より所定値だけ小さい第1の値から前記パラメータ入力スイッチが押された時点で設定されているパラメータ値までの範囲である

電子楽器のパラメータ設定装置。

【請求項2】

パラメータの現在値を記憶する現在値記憶手段と、  
前記現在値記憶手段に記憶されているパラメータの現在値を減少させるためのパラメータ入力スイッチと、  
前記パラメータ入力スイッチが所定時間以上継続して押されたかどうかを判断する判断手段と、  
前記判断手段により前記パラメータ入力スイッチが所定時間以上継続して押されたことが判断された場合に、前記現在値記憶手段内の現在値を第1速度で連続的に減少させる速度制御手段と、  
前記速度制御手段によって第1速度で連続的に減少している前記現在値記憶手段内の現在値が所定範囲の値になった場合に、前記現在値記憶手段内の現在値が前記第1速度より遅い第2速度で連続的に減少するように変更させる速度変更手段とを備え、  
前記パラメータの現在値は、最小値から最大値までの範囲で変化可能であり、前記最小値に達すると前記最大値にラウンドし、  
前記所定範囲は、前記パラメータ入力スイッチが押された時点で設定されているパラメータ値より所定値だけ大きい第1の値から前記パラメータ入力スイッチが押された時点で設定されているパラメータ値までの範囲である  
電子楽器のパラメータ設定装置。

【請求項3】

前記所定時間として任意の値を設定するための入力手段を更に備えた請求項1乃至2の何れか1項に記載の電子楽器のパラメータ設定装置。

【請求項4】

前記第1速度及び第2速度を規定する値として任意の値を入力するための入力手段を更に備えた請求項1乃至3の何れか1項に記載の電子楽器のパラメータ設定装置。

【請求項5】

前記所定値として任意の値を入力するための入力手段を更に備えた請求項1乃至4の何れか1項に記載の電子楽器のパラメータ設定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子楽器にパラメータを設定するためのパラメータ設定装置に関し、特にパラメータ設定操作の操作性を向上させる技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、音量値、音色番号、リズム番号といったパラメータを電子楽器に設定するパラメータ設定装置が知られている。このパラメータ設定装置は、一般に、パラメータ入力スイッチとパラメータ表示器とから構成されている。パラメータ入力スイッチはパラメータを設定するための操作子であり、例えばアップスイッチとダウンスイッチとから構成されるアップダウンスイッチ、インクリメント、ベンダーホイール等が実用化されている。また、パラメータ表示器は、パラメータ入力スイッチで入力されたパラメータ値を表示する。

【0003】

以下、パラメータ入力スイッチとしてアップダウンスイッチが採用されたパラメータ設定装置について説明する。このパラメータ設定装置では、アップスイッチが単発的に押されると現在のパラメータ値が+1だけ増加される。一方、所定時間以上押し続けられると現在のパラメータ値から連続的に増加される。この場合、パラメータ値が増加する速度は、一定であったり、又は押し続ける時間の経過に連れて早くなるように制御される。

【0004】

同様に、ダウンスイッチが単発的に押されると現在のパラメータ値が-1だけ減少される。一方、所定時間以上押し続けられると現在のパラメータ値から連続的に減少される。この場合、パラメータ値が減少する速度は、一定であったり、又は押し続ける時間の経過に連れて早くなるように制御される。以上のような構成により、現在のパラメータ値から離

10

20

30

40

50

れたパラメータ値を設定する場合に、迅速な設定ができるようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来のパラメータ設定装置は、以下のような問題がある。即ち、パラメータ入力スイッチを所定時間以上押し続けた場合に、一定のスピードでパラメータ値が変化するパラメータ設定装置では、現在値から目標値に到達するまでに時間がかかる。一方、押し続ける時間の経過に連れて変化する速度が早くなるパラメータ設定装置では、目標値を通り過ぎてしまうことが多いのでパラメータ入力スイッチを操作して目標値に戻す必要がある。この場合、操作するスイッチを変更する必要があり、その操作が煩わしいという問題がある。

10

【0006】

例えば、現在値が「50」、目標値が「97」であって、パラメータ値の可変範囲が「0～100」である場合に、アップスイッチを押し続けるとパラメータ値は「50」から徐々に変化速度を上げながら変化する。従って、目標値である「97」で停止することは困難であり、多くの場合「100」まで至ってしまう。この場合は、その後ダウンスイッチを単発的に3回操作して目標値の「97」まで戻すという操作が必要である。

【0007】

また、アップスイッチ及びダウンスイッチを備えたパラメータ設定装置には、可変範囲の最大値まで増加されると最小値にラウンドし、逆に、最小値まで減少されると最大値にラウンドするものも知られている。この場合、上記の例でいうと、アップスイッチを押し続けることによりパラメータ値は「50」から徐々に変化速度を上げながら変化し、目標値である「97」を通過し、更に最大値である「100」をもラウンドして最小値の近傍の値になることがある。この場合は、ダウンスイッチの操作回数も多くなり、パラメータの設定に時間がかかる。

20

【0008】

更に、アップスイッチ及びダウンスイッチの何れか一方のみを備えたパラメータ設定装置も知られている。このアップスイッチのみを備えたパラメータ設定装置では、可変範囲の最大値まで増加されると最小値にラウンドし、逆に、ダウンスイッチのみを備えたパラメータ設定装置では、最小値まで減少されると最大値にラウンドする。図14は、アップスイッチのみを備え、且つ一定のスピードでパラメータ値が変化するパラメータ設定装置の動作例を示す。

30

【0009】

このようなパラメータ設定装置では、目標値が現在の設定値より僅かに小さい場合（アップスイッチを備えたパラメータ設定装置）又は目標値が現在の設定値より僅かに大きい場合（ダウンスイッチを備えたパラメータ設定装置）に、目標値を通過してしまうと更に一周させなければならず、パラメータ値を所望値に設定するのが難しいという問題がある。特に、パラメータ値の変化速度を上げるように動作するパラメータ設定装置では目標値を通過してしまうことが多く、パラメータ設定操作が難しいという問題がある。

【0010】

本発明は、上述した諸問題を解消するためになされたもので、パラメータの設定を容易に行うことのできる電子楽器のパラメータ設定装置を提供することを目的とする。

40

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るパラメータ設定装置は、上記目的を達成するために、パラメータの現在値を記憶する現在値記憶手段と、前記現在値記憶手段に記憶されているパラメータの現在値を変化させるためのパラメータ入力スイッチと、前記パラメータ入力スイッチが所定時間以上継続して押されたかどうかを判断する判断手段と、前記判断手段により前記パラメータ入力スイッチが所定時間以上継続して押されたことが判断された場合に、前記現在値記憶手段内の現在値を第1速度で連続的に変化させる速度制御手段と、前記速度制御手段によって第1速度で連続的に変化されている前記現在値記憶手段内の現在値が所定範囲の値に

50

なった場合に、前記現在値記憶手段内の現在値が前記第1速度より遅い第2速度で連続的に変化するように変更させる速度変更手段、とを備えている。

【0012】

この場合、前記パラメータは最小値から最大値までの範囲でのみ変化可能に構成し、前記所定範囲は、前記最大値から該最大値より小さい第1の値までの範囲及び前記最小値から該最小値より大きい第2の値までの範囲の少なくとも一方であるように構成できる。また、前記パラメータは最小値から最大値までの範囲で、前記最小値及び前記最大値をラウンドして変化可能に構成し、前記所定範囲は、前記最大値より小さい第1の値から前記最小値より大きい第2の値までの範囲であるように構成できる。これらの場合、パラメータ入力スイッチは、前記パラメータを増加させるアップスイッチと前記パラメータを減少させる

10

【0013】

また、このパラメータ設定装置におけるパラメータ入力スイッチを、前記パラメータを増加させるアップスイッチ又は前記パラメータを減少させるダウンスイッチから構成し、前記パラメータは最小値から最大値までの範囲で、前記最小値及び前記最大値をラウンドして変化可能であり、前記所定範囲は、前記パラメータ入力スイッチが押された時点で設定されているパラメータ値より小さい第1の値から前記パラメータ入力スイッチが押された時点で設定されているパラメータ値までの範囲であるように構成できる。

【0014】

上記のパラメータ設定装置は、前記所定時間として任意の値を設定するための入力手段を更に備えるように構成できる。また、前記第1速度及び第2速度を規定する値として任意の値を入力するための入力手段を更に備えるように構成できる。更に、前記所定範囲を規定する値として任意の値を入力するための入力手段を更に備えるように構成できる。

20

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る電子楽器のパラメータ設定装置の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。以下では、パラメータ設定装置は電子楽器に組み込まれているものとする。従って、本発明の理解を容易にするために、電子楽器の全体の構成及び動作をも含めて説明する。なお、各実施の形態で同一又は相当部分には同一の符号を付して説明を省略又は簡略化する。

30

【0016】

(実施の形態1)

図1は、本発明に係るパラメータ設定装置が適用された電子楽器の構成を示すブロック図である。この電子楽器は、システムバス26で相互に接続された中央処理装置(以下、「CPU」という)10、プログラムメモリ11、ワークメモリ12、キースキャン回路13、パネルスキャン回路14及び楽音発生部15から構成されている。システムバス26は、上記各構成要素の間でアドレス信号、データ信号又は制御信号等を送受するために使用される。

【0017】

CPU10は、プログラムメモリ11に記憶されている制御プログラムに従って電子楽器の全体を制御する。このCPU10による制御の内容は、後にフローチャートを参照しながら詳細に説明する。

40

【0018】

プログラムメモリ11は、例えばリードオンリメモリ(ROM)から構成されており、上述した制御プログラムの他に、CPU10が使用する種々の固定データを記憶している。

【0019】

ワークメモリ12は、例えばランダムアクセスメモリ(RAM)で構成され、この電子楽器で処理が行われる際に、種々のデータが一時記憶される。このワークメモリ12には、電子楽器を制御するための各種レジスタ、フラグ、カウンタ等が定義されている。各種レジスタには、パラメータの現在値を記憶する現在値レジスタ、音量の現在値を記憶する音

50

量レジスタ、現在選択されている音色番号を記憶する音色番号レジスタ、現在選択されているリズム番号を記憶するリズム番号レジスタ、新パネルデータレジスタ、旧パネルデータレジスタ、識別ナンバレジスタ等が含まれる。

【0020】

また、フラグには、所定時間以上連続して操作されたかどうかを示すタイムフラグ T M F L G が含まれる。また、カウンタには、連続して操作された時間を計数するためのタイムカウンタ T M C N T、ウェイト時間を計数するウェイトカウンタ W T C N T が含まれる。

【0021】

キースキャン回路 1 3 には複数の鍵を有する鍵盤装置 2 0 が接続されている。この鍵盤装置 2 0 は、押鍵によって発音を指示し、離鍵によって消音を指示するために使用される。この鍵盤装置 2 0 としては、例えば、異なる押圧深さでそれぞれオンになる第 1 キースイッチ S W 1 及び第 2 キースイッチ S W 2 を各鍵に備えた 2 接点方式の鍵盤装置を用いることができる。

10

【0022】

このキースキャン回路 1 3 は、C P U 1 0 からの指令にตอบสนองして鍵盤装置 2 0 上の各キースイッチをスキャンする。そして、このスキャンにより得られた各キースイッチの開閉状態を示す信号に基づいて各鍵を 1 ビットに対応させたキーデータ及び押鍵の早さを示すタッチデータを作成する。これらのキーデータ及びタッチデータは、システムバス 2 6 を介して C P U 1 0 に送られる。

【0023】

パネルスキャン回路 1 4 には操作パネル 2 1 が接続されている。この操作パネル 2 1 には、パラメータ入力スイッチ 3 0 及びパラメータ表示器 3 1 が含まれる。パラメータ入力スイッチ 3 0 は、例えば図 2 ( A ) に示すような、アップスイッチ U P とダウンスイッチ D O W N とから構成されるアップダウンスイッチによって構成されている。

20

【0024】

アップスイッチ U P は、パラメータ値を増加させるために使用される。このアップスイッチ U P が単発的に押されると現在値レジスタに格納されている現在のパラメータ値が「+ 1」だけ増加され、所定時間以上押し続けられると現在のパラメータ値から連続的に増加される。また、ダウンスイッチ D O W N は、パラメータ値を減少させるために使用される。このダウンスイッチ D O W N が単発的に押されると現在値レジスタに格納されている現在のパラメータ値が「- 1」だけ減少され、所定時間以上押し続けられると現在のパラメータ値から連続的に減少される。このようにして変更された現在値レジスタの内容がパラメータ、例えば音量値、音色番号、リズム番号等として使用される。

30

【0025】

パラメータ表示器 3 1 は L E D や L C D で構成されており、上記現在値レジスタの内容を表示する。従って、ユーザはこのパラメータ表示器 3 1 を見ながらパラメータ入力スイッチ 3 0 (アップスイッチ U P 及びダウンスイッチ D O W N ) を操作することにより、パラメータを所望の値に設定することができる。

【0026】

なお、バッファ入力スイッチ 3 0 としては、図 2 ( B ) に示すようなインクリメントスイッチ、図 2 ( C ) に示すようなベンダーホイール等を用いることもできる。また、実際の電子楽器に設けられる操作パネルには、上記以外に、種々のパネルスイッチ、これらパネルスイッチの設定状態を表示する L E D 表示器等が設けられているが図示を省略してある。

40

【0027】

パネルスキャン回路 1 4 は、C P U 1 0 からの指令に応じて操作パネル 2 1 の各スイッチをスキャンする。そして、このスキャンにより得られた各スイッチの開閉状態を示す信号に基づいて、各スイッチを 1 ビットに対応させたパネルデータを作成する。各ビットは、例えば「1」でオン、「0」でオフ状態を表す。このパネルデータは、システムバス 2 6 を介して C P U 1 0 に送られ、パネルイベントが発生したかどうかを判断するために使用

50

される。また、このパネルスキャン回路14は、操作されることによりイベントが発生したスイッチの識別ナンバを生成する。これらパネルデータ及び識別ナンバは、システムバス26を介してCPU10に送られる。また、パネルスキャン回路14は、CPU10から送られてきた表示データをパラメータ表示器31に送る。これにより、CPU10から送られてきた現在値レジスタの内容がパラメータ表示器31に表示される。

#### 【0028】

楽音発生部15は、CPU10からの指示にตอบสนองしてデジタル楽音信号を発生する。この楽音発生部で発生されたデジタル楽音信号は、D/A変換部22に送られる。D/A変換部22は、受け取ったデジタル楽音信号をアナログ楽音信号に変換してアナログ信号処理部23に送る。アナログ信号処理部23は、アナログ楽音信号に例えば音響効果信号を付加して増幅器24に送る。増幅器24は、アナログ信号処理部23からの信号を増幅してスピーカ25に送る。これにより、スピーカ25から楽音が発生される。

10

#### 【0029】

次に、以上のように構成される電子楽器において、パラメータを設定する場合の操作を説明する。

#### 【0030】

ユーザは、先ず、電子楽器に通常備えられているモード設定機能を用いて、電子楽器の動作モードをパラメータ設定モードに移行させる。このパラメータ設定モードに入ると、ユーザは、操作パネル21上の図示しないスイッチを操作して設定しようとするパラメータの種類、例えば、音量、音色番号、リズム番号等の中から1つを選択する。今、音量が選択されたとすると、音量レジスタの内容が現在値レジスタにコピーされる。

20

#### 【0031】

この状態でパラメータ入力スイッチ30が操作されると、その操作にตอบสนองして現在値レジスタの内容が増減され、その増減結果がパラメータ表示器31に表示される。そして、パラメータ入力スイッチ30が一定時間以上操作されないと、その時点で現在値レジスタに格納されているパラメータの現在値が音量レジスタに格納され、パラメータ設定操作が完了する。

#### 【0032】

次に、上記のように構成された、本発明の実施の形態1に係るパラメータ設定装置が適用された電子楽器の動作を図3～図8に示したフローチャートを参照しながら説明する。なお、この実施の形態1に係るパラメータ設定装置では、パラメータは、最小値MINである「0」から最大値MAXである「100」までの範囲で変化するものとする。また、準最大値NMAXとして「90」が、準最小値NMINとして「10」がそれぞれ規定されているものとする。なお、これら最小値MIN、最大値MAX、準最大値NMAX及び準最小値NMINは、このパラメータ設定装置で設定可能なパラメータの各1つとして、ユーザがパラメータ入力スイッチ30を用いて任意に設定するように構成できる。

30

#### 【0033】

##### (1) メイン処理

図3は本発明の実施の形態1に係るパラメータ設定装置が適用された電子楽器のメイン処理を示すフローチャートである。このメイン処理ルーチンは電源の投入により起動される。電源が投入されると、先ず、イニシャライズが行われる(ステップS10)。このイニシャライズでは、CPU10の内部のハードウェアが初期状態に設定されると共に、ワークメモリ12に定義されているレジスタ、カウンタ、フラグ等に初期値が設定される。

40

#### 【0034】

このイニシャライズが終了すると、次いで、パネルスイッチのイベントが検出されたかどうか調べられる(ステップS11)。即ち、CPU10は、パネルスキャン回路14からパネルデータ(以下、「新パネルデータ」という)を取り込み、新パネルデータレジスタに格納する。次いで、この新パネルデータと、前回にステップS11で取り込まれて既に旧パネルデータレジスタに記憶されているパネルデータ(以下、「旧パネルデータ」という)との排他的論理和をとってパネルイベントマップを作成する。このパネルイベント

50

マップがゼロであればパネルスイッチイベントは検出されなかったものと、そうでなければパネルスイッチイベントが検出されたものとそれぞれ判断される。

【 0 0 3 5 】

ここで、パネルスイッチイベントが検出されると、パネルスイッチイベントに対応するパネルスイッチに割り当てられている機能を実現するためのパネルスイッチイベント処理が実行される（ステップ S 1 2）。このパネルスイッチイベント処理の詳細は後述する。一方、上記ステップ S 1 1 でパネルスイッチイベントが検出されなければ、ステップ S 1 2 の処理はスキップされる。

【 0 0 3 6 】

次いで、「その他の処理」が行われる（ステップ S 1 3）。この「その他の処理」では、  
10 鍵盤装置 2 0 の操作に基づいて生成されたキーデータ及びタッチデータに応じた発音処理及び消音処理、外部からの受信された M I D I データに応じた M I D I 処理、自動演奏処理等が行われる。その後、シーケンスはステップ S 1 1 に戻り、以下ステップ S 1 1 ~ S 1 3 の処理が繰り返される。この繰り返し実行の過程で、操作パネル 2 1 の操作、鍵盤装置 2 0 の操作、M I D I データの受信といったイベントが発生すると、それらのイベントに応じた処理が行われ、以て電子楽器としての各種機能が発揮される。

【 0 0 3 7 】

( 2 ) パネルスイッチイベント処理

次に、上記メイン処理ルーチンのステップ S 1 2 で行われるパネルスイッチイベント処理  
20 の詳細を、図 4 に示したフローチャートを参照しながら説明する。このパネルスイッチイベント処理では、まず、操作パネル 2 1 から送られてくる識別ナンバが識別ナンバレジスタに格納される（ステップ S 2 0）。

【 0 0 3 8 】

次いで、識別ナンバレジスタの内容がパネル入力スイッチ 3 0 に割り当てられた識別ナンバ、つまりアップスイッチ U P の識別ナンバ又はダウンスイッチ D O W N の識別ナンバであるかどうか調べられる（ステップ S 2 1）。ここで、識別ナンバレジスタの内容がパネル入力スイッチ 3 0 に割り当てられた識別ナンバであることが判断されると、後述するパラメータ入力処理が行われ（ステップ S 2 2）、その後、シーケンスはステップ S 2 3 に分岐する。一方、識別ナンバレジスタの内容がパネル入力スイッチ 3 0 に割り当てられた識別ナンバでないことが判断されると、その他のスイッチ処理が行われる（ステップ S  
30 2 3）。この「その他のスイッチ処理」では、パラメータ入力スイッチ 3 0 以外のパネルスイッチ、例えば音色選択スイッチ、リズム選択スイッチ等のイベントに対する処理が行われる。その後、シーケンスはメイン処理ループにリターンする。

【 0 0 3 9 】

( 3 ) パラメータ入力処理

次に、上記パネルスイッチイベント処理ルーチンのステップ S 2 2 で行われるパネル入力  
40 処理の詳細を、図 5 ~ 図 8 に示したフローチャートを参照しながら説明する。このパラメータ入力処理では、まず、識別ナンバレジスタの内容がアップスイッチ U P に割り当てられた識別ナンバであるかどうか調べられる（ステップ S 3 0）。

【 0 0 4 0 】

ここで、識別ナンバレジスタの内容がアップスイッチ U P に割り当てられた識別ナンバ  
40 であることが判断されると、以下、アップスイッチ U P のイベントに対する処理が実行される。即ち、まず、現在値レジスタの値 P がインクリメント (+ 1) される（ステップ S 3 1）。このステップ S 3 1 では、インクリメントされた値 P を操作パネル 2 1 のパラメータ表示器 3 1 に表示させる処理も行われる。次いで、連続操作判定処理が行われる（ステップ S 3 2）。この連続操作判定処理では、アップスイッチ U P が所定時間連続して押されたかどうか判定され、連続して押されたことが判定された場合はタイムフラグ T M F L G が「 1 」にセットされ、そうでない場合はタイムフラグ T M F L G が「 0 」にセットされる。

【 0 0 4 1 】

10

20

30

40

50

ここで、上記連続操作判定処理の詳細を図7のフローチャートを参照しながら説明する。この連続操作判定処理では、先ず、タイムフラグT M F L Gが「0」にセットされると共に、タイムカウンタT M C N Tの内容が「0」にクリアされる（ステップS 5 0）。次いで、タイムカウンタT M C N Tの内容がインクリメント（+ 1）される（ステップS 5 1）。

【0042】

次いで、タイムカウンタT M C N Tの内容が「50」より小さいかどうか調べられ（ステップS 5 2）、小さいことが判断されると、スイッチオフイベントが発生したかどうか調べられる（ステップS 5 4）。ここで調べられるスイッチは、この連続操作判定処理がステップS 3 2からコールされた場合はアップスイッチU Pであり、後述するステップS 4 1からコールされた場合はダウンスイッチD O W Nである。また、タイムカウンタT M C N Tの内容と比較する値「50」はパラメータ入力スイッチが連続して押されたことを判定する時間を決定するための値である。このタイムカウンタT M C N Tの内容と比較する値は「50」に限らず、C P U 1 0の処理速度を勘案して任意に決定できる。このタイムカウンタT M C N Tの内容と比較する値は、このパラメータ設定装置で設定可能なパラメータの1つとして、ユーザがパラメータ入力スイッチ30を用いて任意に設定するように構成できる。

【0043】

上記ステップS 5 4でスイッチオフイベントがないことが判断されると、シーケンスはステップS 5 1に戻り、以下、ステップS 5 1 S 5 2 S 5 4を繰り返し実行する。そして、上記ステップS 5 4でスイッチオフイベントがあることが判断されると、所定時間の間にアップスイッチU P又はダウンスイッチD O W Nが離されたことが認識され、タイムフラグT M F L Gが「0」にクリアされる（ステップS 5 5）。

【0044】

上記ステップS 5 2で、タイムカウンタT M C N Tの内容が「50」以上になったことが判断されると、所定時間の間にアップスイッチU P又はダウンスイッチD O W Nが離されなかったことが認識され、タイムフラグT M F L Gが「1」にセットされる（ステップS 5 3）。その後、シーケンスはパラメータ入力処理ルーチンにリターンする。

【0045】

パラメータ入力処理ルーチンでは、次いで、タイムフラグT M F L Gが「1」であるかどうか調べられる（ステップS 3 3）。ここで、タイムフラグT M F L Gが「0」であることが判断されると、アップスイッチU Pが単発的に押されたことが判断され、シーケンスはパネルスイッチイベント処理ルーチンにリターンする。これにより、パラメータ値が「1」だけ増加されてパラメータ設定処理が終了する。

【0046】

一方、上記ステップS 3 3で、タイムフラグT M F L Gが「1」であることが判断されると、アップスイッチU Pが所定時間以上連続して操作されていることが認識され、現在値レジスタの値Pがインクリメント（+ 1）される（ステップS 3 4）。このステップS 3 4では、インクリメントされた値Pを操作パネル21のパラメータ表示器31に表示させる処理も行われる。次いで、現在値レジスタの値Pが準最大値N M A Xより小さいかどうか調べられる（ステップS 3 5）。

【0047】

ここで、現在値レジスタの値Pが準最大値N M A Xより小さいことが判断されると、次いで、現在値レジスタの値Pが最大値M A Xに等しくなったかどうか調べられる（ステップS 3 7）。この場合、つまりシーケンスがステップS 3 5からステップS 3 7へ進む場合、ステップS 3 7では、必ず現在値レジスタの値Pが最大値M A Xに等しくないことが判断されるので、次いで、アップスイッチU Pのオフイベントがあるかどうか調べられる（ステップS 3 8）。

【0048】

ここでアップスイッチU Pのオフイベントがないことが判断されるとシーケンスはステッ

10

20

30

40

50

プ S 3 4 に戻り、以下、ステップ S 3 4 S 3 5 S 3 7 S 3 8 の処理が繰り返される。これにより、パラメータ値は第 1 速度でインクリメントされる。上記ステップ S 3 4 S 3 5 S 3 7 S 3 8 の繰り返し実行の過程でステップ S 3 8 でアップスイッチ UP のオフイベントが発生したことが判断されると、シーケンスはパネルイベント処理ルーチンにリターンする。

【 0 0 4 9 】

また、上記ステップ S 3 4 S 3 5 S 3 7 S 3 8 の繰り返し実行の過程でステップ S 3 5 で、現在値レジスタの値 P が準最大値 N M A X 以上であることが判断されると、遅速化処理が実行される（ステップ S 3 6）。この遅速化処理では、一定時間だけシーケンスの進行が停止される。

10

【 0 0 5 0 】

ここで、上記遅速化処理の詳細を図 8 のフローチャートを参照しながら説明する。この遅速化処理では、まず、ウエイトカウンタ W T C N T の内容が「 0 」にクリアされる（ステップ S 6 0）。次いで、ウエイトカウンタ W T C N T の内容がインクリメント（+ 1）される（ステップ S 6 1）。次いで、ウエイトカウンタ W T C N T の内容が「 5 0 」より小さいかどうか調べられる（ステップ S 6 2）。ここで、ウエイトカウンタ W T C N T の内容が「 5 0 」より小さいことが判断されると、シーケンスはステップ S 6 1 に戻り、以下ステップ S 6 1 とステップ S 6 2 とを繰り返し実行する。

【 0 0 5 1 】

そして、この繰り返し実行の過程で、ステップ S 6 2 で、ウエイトカウンタ W T C N T の内容が「 5 0 」以上になったことが判断されると、シーケンスはコールされたステップの次のステップ（この場合はパラメータ入力処理ルーチンのステップ S 3 7）にリターンする。以上の動作により、この遅速化処理ルーチンがコールされることにより所定時間だけシーケンスの進行が停止するという、所謂ウエイトがかけられることになる。なお、ウエイトカウンタ W T C N T の内容と比較する値は「 5 0 」に限らず、C P U 1 0 の処理速度と必要なウエイト時間を勘案して任意に決定できる。ウエイトカウンタ W T C N T の内容と比較する値は、このパラメータ設定装置で設定可能なパラメータの 1 つとして、ユーザがパラメータ入力スイッチ 3 0 を用いて任意に設定するように構成できる。

20

【 0 0 5 2 】

パラメータ入力処理ルーチンでは、現在値レジスタの値 P が最大値 M A X に等しくなったかどうか調べられる（ステップ S 3 7）。そして、現在値レジスタの値 P が最大値 M A X に等しくなければステップ S 3 8 へ進む。以後は、ステップ S 3 4 S 3 5 S 3 6 S 3 7 S 3 8 の処理が繰り返される。これにより、パラメータ値は上記第 1 速度より遅い第 2 速度でインクリメントされる。ステップ S 3 4 S 3 5 S 3 6 S 3 7 S 3 8 の繰り返し処理の過程で、ステップ S 3 7 で現在値レジスタの値 P が最大値 M A X に等しくなったことが判断されると、シーケンスはパラメータスイッチイベント処理ルーチンにリターンする。従って、この実施の形態 1 では、アップスイッチ UP の操作の結果、最大値 M A X まで到達したら以後はアップスイッチ UP が操作されてもパラメータ値は最大値 M A X を保ったままである。

30

【 0 0 5 3 】

上記ステップ S 3 0、識別ナンバレジスタの内容がダウンスイッチ D O W N に割り当てられた識別ナンバであることが判断されると、以下、ダウンスイッチ D O W N のイベントに対する処理が実行される。即ち、まず、現在値レジスタの値 P がデクリメント（- 1）される（ステップ S 4 0）。このステップ S 4 0 では、デクリメントされた値 P を操作パネル 2 1 のパラメータ表示器 3 1 に表示させる処理も行われる。次いで、連続操作判定処理が行われる（ステップ S 4 1）。この連続操作判定処理では、上述したように、ダウンスイッチ D O W N が所定時間連続して押されたかどうか判定され、連続して押されたことが判定された場合はタイムフラグ T M F L G が「 1 」にセットされ、そうでない場合はタイムフラグ T M F L G が「 0 」にセットされる。

40

【 0 0 5 4 】

50

次いで、タイムフラグ T M F L G が「 1 」であるかどうか調べられる（ステップ S 4 2）。ここで、タイムフラグ T M F L G が「 0 」であることが判断されると、ダウンスイッチ D O W N が単発的に押されたことが判断され、シーケンスはパネルスイッチイベント処理ルーチンにリターンする。これにより、パラメータ値が「 1 」だけ減少されてパラメータ設定処理が終了する。

**【 0 0 5 5 】**

一方、上記ステップ S 4 2 で、タイムフラグ T M F L G が「 1 」であることが判断されると、ダウンスイッチ D O W N が所定時間以上連続して操作されていることが認識され、現在値レジスタの値 P がデクリメント（ - 1 ）される（ステップ S 4 3）。このステップ S 4 3 では、デクリメントされた値 P を操作パネル 2 1 のパラメータ表示器 3 1 に表示させる処理も行われる。次いで、現在値レジスタの値 P が準最小値 N M I N より大きいかが調べられる（ステップ S 4 4）。

10

**【 0 0 5 6 】**

ここで、現在値レジスタの値 P が準最小値 N M I N より大きいことが判断されると、次いで、現在値レジスタの値 P が最小値 M I N に等しくなったかどうか調べられる（ステップ S 4 6）。この場合、つまりシーケンスがステップ S 4 4 からステップ S 4 6 へ進む場合、ステップ S 4 6 では、必ず現在値レジスタの値 P が最小値 M I N に等しくないことが判断されるので、次いで、ダウンスイッチ D O W N のオフイベントがあるかどうか調べられる（ステップ S 4 7）。

**【 0 0 5 7 】**

20

ここでダウンスイッチ D O W N のオフイベントがないことが判断されるとシーケンスはステップ S 4 3 に戻り、以下、ステップ S 4 3 S 4 4 S 4 6 S 4 7 の処理が繰り返される。これにより、パラメータ値は第 1 速度でデクリメントされる。上記ステップ S 4 3 S 4 4 S 4 6 S 4 7 の繰り返し実行の過程でステップ S 4 7 で S 4 3 S 4 4 S 4 6 S 4 7 のオフイベントが発生したことが判断されると、シーケンスはパネルイベント処理ルーチンにリターンする。

**【 0 0 5 8 】**

また、上記ステップ S 4 3 S 4 4 S 4 6 S 4 7 の繰り返し実行の過程でステップ S 4 4 で、現在値レジスタの値 P が準最小値 N M I N より大きいことが判断されると、遅速化処理が実行される（ステップ S 4 5）。この遅速化処理では、上述したように、一定時間だけシーケンスの進行が停止される。

30

**【 0 0 5 9 】**

次いで、現在値レジスタの値 P が最小値 M I N に等しくなったかどうか調べられる（ステップ S 4 6）。そして、現在値レジスタの値 P が最小値 M I N に等しくなければステップ S 4 7 へ進む。以後は、ステップ S 4 3 S 4 4 S 4 5 S 4 6 S 4 7 の処理が繰り返される。これにより、パラメータ値は上記第 1 速度より遅い第 2 速度でデクリメントされる。ステップ S 4 3 S 4 4 S 4 5 S 4 6 S 4 7 の繰り返し処理の過程で、ステップ S 4 6 で現在値レジスタの値 P が最小値 M I N に等しくなったことが判断されると、シーケンスはパラメータスイッチイベント処理ルーチンにリターンする。従って、この実施の形態 1 では、S 4 3 S 4 4 S 4 5 S 4 6 S 4 7 の操作の結果、最小値 M I N まで到達したら以後はダウンスイッチ D O W N が操作されてもパラメータ値は最小値 M I N を保ったままである。

40

**【 0 0 6 0 】**

以上説明したように、この実施の形態 1 に係るパラメータ設定装置によれば、パラメータ入力スイッチ 3 0 を押し続けることによりパラメータ値を第 1 速度で連続的に変更する際に、現在値レジスタに格納されているパラメータ値が、最大値 M A X の近傍の値である準最大値 N M A X より大きくなった場合及び最小値 M I N の近傍の値である準最小値 N M I N より小さくなった場合は、パラメータ値の変化速度を上記第 1 速度より遅い第 2 速度に変更するので、最大値 M A X 及び最小値 M I N の近傍のパラメータ値を設定する操作が容易になる。

50

## 【 0 0 6 1 】

(実施の形態 2)

本発明の実施の形態 2 に係るパラメータ設定装置では、パラメータは、最小値 M I N である「 0 」から最大値 M A X である「 1 0 0 」までの範囲で変化するが、アップスイッチ U P を操作することにより現在値レジスタの内容が最大値 M A X を越えた場合は最小値 M I N にラウンドし、ダウンスイッチ D O W N を操作することにより現在値レジスタの内容が最小値 M I N を越えた場合は最大値 M A X にラウンドするものとする。また、準最大値 N M A X として「 9 0 」が、準最小値 N M I N として「 1 0 」がそれぞれ規定されることは上述した実施の形態 1 と同じである。

## 【 0 0 6 2 】

この実施の形態 2 に係るパラメータ設定装置の構成は、実施の形態 1 に係るパラメータ設定装置の構成と同じである。また、この実施の形態 2 に係るパラメータ設定装置の動作は、パラメータ入力処理の動作が上述した実施の形態 1 と相違するだけであるので、以下では、相違する点だけを説明する。

## 【 0 0 6 3 】

図 9 及び図 1 0 は、この実施の形態 2 に係るパラメータ設定装置が適用された電子楽器のパラメータ入力処理を示すフローチャートである。図 9 に示すフローチャートでは、図 5 に示したフローチャートにステップ S 3 9 の処理が追加され、図 1 0 に示すフローチャートでは、図 6 に示したフローチャートにステップ S 4 8 の処理が追加されている。

## 【 0 0 6 4 】

アップスイッチ U P のイベントに対する処理では、ステップ S 3 7 で、現在値レジスタの値 P が最大値 M A X に等しくなったことが判断されると、最小値 M I N が現在値レジスタの値 P として設定される(ステップ S 3 9)。その後、シーケンスはステップ S 3 8 に分岐する。これにより、アップスイッチ U P の操作の結果、最大値 M A X まで到達したら最小値 M I N にラウンドする機能が実現されている。

## 【 0 0 6 5 】

また、ダウンスイッチ D O W N のイベントに対する処理では、ステップ S 4 6 で、現在値レジスタの値 P が最小値 M I N に等しくなったことが判断されると、最大値 M A X が現在値レジスタの値 P として設定される(ステップ S 4 8)。その後、シーケンスはステップ S 4 7 に分岐する。これにより、ダウンスイッチ D O W N の操作の結果、最小値 M I N まで到達したら最大値 M A X にラウンドする機能が実現されている。

## 【 0 0 6 6 】

以上説明したように、この実施の形態 2 に係るパラメータ設定装置によれば、実施の形態 1 と同様の効果を奏する。また、可変範囲の最大値まで増加されると最小値にラウンドし、逆に、最小値まで減少されると最大値にラウンドするようなパラメータ設定装置であっても、従来のようにパラメータ入力スイッチの操作回数が増えることがない。

## 【 0 0 6 7 】

(実施の形態 3)

本発明の実施の形態 3 に係るパラメータ設定装置が適用された電子楽器は、アップスイッチ U P だけを備えている。また、パラメータは、最小値 M I N である「 0 」から最大値 M A X である「 1 0 0 」までの範囲で変化するが、アップスイッチ U P を操作することにより現在値レジスタの内容が最大値 M A X を越えた場合は最小値 M I N にラウンドする。

## 【 0 0 6 8 】

この実施の形態 3 に係るパラメータ設定装置の構成は、パラメータ入力スイッチ 3 0 がアップスイッチ U P だけで構成されていることを除き、実施の形態 1 に係るパラメータ設定装置の構成と同じである。

## 【 0 0 6 9 】

また、この実施の形態 3 に係るパラメータ設定装置の動作は、パラメータ入力処理の動作が上述した実施の形態 1 と相違するだけであるので、以下では、相違する点だけを説明する。

## 【 0 0 7 0 】

図 1 1 は、この実施の形態 3 に係るパラメータ設定装置が適用された電子楽器のパラメータ入力処理を示すフローチャートである。

## 【 0 0 7 1 】

このパラメータ入力処理では、先ず、ワークメモリ 1 2 に設けられたバッファ B U F に現在値レジスタの値 P が格納される（ステップ S 7 0）。次いで、現在値レジスタの値 P がインクリメント（+ 1）される（ステップ S 7 1）。このステップ S 7 1 では、インクリメントされた値 P を操作パネル 2 1 のパラメータ表示器 3 1 に表示させる処理も行われる。次いで、連続操作判定処理が行われる（ステップ S 7 2）。この連続操作判定処理では、アップスイッチ U P が所定時間連続して押されたかどうか判定され、連続して押されたことが判定された場合はタイムフラグ T M F L G が「 1 」にセットされ、そうでない場合はタイムフラグ T M F L G が「 0 」にセットされる。

10

## 【 0 0 7 2 】

次いで、タイムフラグ T M F L G が「 1 」であるかどうか調べられる（ステップ S 7 3）。ここで、タイムフラグ T M F L G が「 0 」であることが判断されると、アップスイッチ U P が単発的に押されたことが判断され、シーケンスはパネルスイッチイベント処理ルーチンにリターンする。これにより、パラメータ値が「 1 」だけ増加されてパラメータ設定処理が終了する。

## 【 0 0 7 3 】

一方、上記ステップ S 7 3 で、タイムフラグ T M F L G が「 1 」であることが判断されると、アップスイッチ U P が所定時間以上連続して操作されていることが認識され、現在値レジスタの値 P がインクリメント（+ 1）される（ステップ S 7 4）。このステップ S 7 4 では、インクリメントされた値 P を操作パネル 2 1 のパラメータ表示器 3 1 に表示させる処理も行われる。次いで、上記インクリメントの結果、現在値レジスタの値 P が最大値 M A X に等しくなったかどうか調べられる（ステップ S 7 5）。

20

## 【 0 0 7 4 】

ここで、現在値レジスタの値 P が最大値 M A X に等しくないことが判断されるとシーケンスはステップ S 7 7 へ進み、等しいことが判断されると、最小値 M I N が現在値レジスタの値 P として設定される（ステップ S 7 6）。これにより、アップスイッチ U P の操作の結果、最大値 M A X まで到達したら最小値 M I N にラウンドする機能が実現されている。その後、シーケンスはステップ S 7 7 に分岐する。

30

## 【 0 0 7 5 】

上記ステップ S 7 7 では、現在値レジスタの値 P がバッファ B U F に格納された値から所定値 X を減算した値 B U F - X 以上になったかどうか調べられる（ステップ S 7 7）。ここで、値 B U F - X より小さいことが判断されると、シーケンスはステップ S 8 0 へ分岐する。

## 【 0 0 7 6 】

一方、上記ステップ S 7 7 で、現在値レジスタの値 P が、値 B U F - X 以上であることが判断されると、次いで、現在値レジスタの値 P がバッファ B U F に格納された値より小さいかどうか調べられる（ステップ S 7 8）。ここで、現在値レジスタの値 P が、バッファ B U F に格納された値より小さいことが判断されると、シーケンスはステップ S 8 0 へ進み、そうでないことが判断されると遅速化処理が実行される（ステップ S 7 9）。この遅速化処理では、上述したように、一定時間だけシーケンスの進行が停止される。その後、シーケンスはステップ S 8 0 へ分岐する。

40

## 【 0 0 7 7 】

ステップ S 8 0 では、アップスイッチ U P のオフイベントがあるかどうか調べられる。ここでアップスイッチ U P のオフイベントがないことが判断されるとシーケンスはステップ S 7 4 に戻り、以下、現在値レジスタの値 P が、値 B U F - X からバッファ B U F に格納された値までの範囲にないときは、ステップ S 7 4 S 7 5 S 7 7 S 7 8 S 8 0 の処理が繰り返される。これにより、パラメータ値は第 1 速度でインクリメントされる。

50

## 【 0 0 7 8 】

一方、現在値レジスタの値 P が、値 B U F - X からバッファ B U F に格納された値までの範囲にあるときは、ステップ S 7 4 S 7 5 S 7 7 S 7 8 S 7 9 S 8 0 の処理が繰り返される。これにより、パラメータ値は上記第 1 速度より遅い第 2 速度でインクリメントされる。上記何れかの繰り返し実行の過程でステップ S 8 0 でアップスイッチ U P のオフイベントが発生したことが判断されると、シーケンスはパネルイベント処理ルーチンにリターンする。

## 【 0 0 7 9 】

以上の処理により、図 1 2 に示すようなパラメータ変更速度の変化が実現される。即ち、アップスイッチ U P を押すことによりその時点での現在値レジスタの値がバッファ B U F に格納され、更にアップスイッチ U P を所定時間押し続けると、パラメータ変更速度は早くなる。そしてパラメータ値は増加し続け、上限値に達したら下限値にラウンドし、現在値レジスタの値 P が、バッファ B U F に格納された値から所定値 X を減算した値 B U F - X 以上になった時点でパラメータ変更速度は遅くなる。そして、この遅くなった第 2 速度でパラメータ値は増加し続け、アップスイッチ U P を所定時間押し続けて現在値レジスタの値がバッファ B U F に格納された値になると、再びパラメータ変更速度は早くなり、第 1 速度になる。

## 【 0 0 8 0 】

更に具体的な例を、図 1 3 を参照して説明する。アップスイッチ U P を押すことによりその時点での現在値レジスタの値「 5 0 」がバッファ B U F に格納され、更にアップスイッチ U P を所定時間押し続けると、パラメータ変更速度は早くなる。そしてパラメータ値は増加し続け、上限値「 1 0 0 」に達したら下限値「 0 」にラウンドし、現在値レジスタの値が、バッファ B U F に格納された値「 5 0 」から例えば所定値「 1 0 」を減算した値「 4 0 」以上になった時点でパラメータ変更速度は遅くなる。そして、この遅くなった速度でパラメータ値は増加し続け、現在値レジスタの値がバッファ B U F に格納された値「 5 0 」になると、再びパラメータ変更速度は早くなる。

## 【 0 0 8 1 】

以上説明したように、この実施の形態 3 に係るパラメータ設定装置によれば、パラメータ入力スイッチ 3 0 を押し続けることによりパラメータ値を第 1 速度で連続的に変化させる際に、現在値レジスタに格納されているパラメータ値が、パラメータ設定操作を開始した時点でのパラメータ値より所定値だけ小さな値になった時に、パラメータ値の変化速度を上記第 1 速度より遅い第 2 速度に変更し、現在値レジスタに格納されているパラメータ値が、パラメータ設定操作を開始した時点でのパラメータ値より大きくなった時に、パラメータ値の変化を上記第 2 速度から第 1 速度に戻すようにしている。

## 【 0 0 8 2 】

その結果、図 1 3 に示すように、目標値「 4 7 」が現在の設定値「 5 0 」より僅かに小さい場合であっても、目標値「 4 7 」の近傍ではパラメータ値の変化速度は遅いので、パラメータ値を目標値に設定する操作が容易になる。

## 【 0 0 8 3 】

なお、この実施の形態 3 ではアップスイッチ U P だけを備えているものとしたが、ダウンスイッチ D O W N だけを備えるように構成してもよく、この場合も上記と全く同様の効果を奏する。

## 【 0 0 8 4 】

また、上記所定値 X は、このパラメータ設定装置で設定可能なパラメータの各 1 つとして、ユーザがパラメータ入力スイッチ 3 0 を用いて任意に設定するように構成できる。

## 【 0 0 8 5 】

## 【 発明の効果 】

以上詳述したように、本発明によれば、パラメータの設定を容易に行うことのできる電子楽器のパラメータ設定装置を提供できる。

## 【 図面の簡単な説明 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 ~ 3 に係るパラメータ設定装置が適用された電子楽器の構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 に示した操作パネルの一例を示す図である。

【図 3】図 1 に示した電子楽器のメイン処理を示すフローチャートである。

【図 4】図 1 に示した電子楽器のパネルスイッチイベント処理を示すフローチャートである。

【図 5】図 1 に示した電子楽器のパラメータ入力処理を示すフローチャート（その 1）である。

【図 6】図 1 に示した電子楽器のパラメータ入力処理を示すフローチャート（その 2）である。

10

【図 7】図 5 及び図 6 の連続操作判定処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 8】図 5 及び図 6 の遅速化処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 9】本発明の実施の形態 2 に係るパラメータ設定装置が適用された電子楽器のパラメータ入力処理を示すフローチャート（その 1）である。

【図 10】本発明の実施の形態 2 に係るパラメータ設定装置が適用された電子楽器のパラメータ入力処理を示すフローチャート（その 2）である。

【図 11】本発明の実施の形態 3 に係るパラメータ設定装置が適用された電子楽器のパラメータ入力処理を示すフローチャートである。

【図 12】図 11 に示したフローチャートによって実現される動作を説明するための図である。

20

【図 13】図 11 に示したフローチャートによって実現される動作を、更に詳しく説明するための図である。

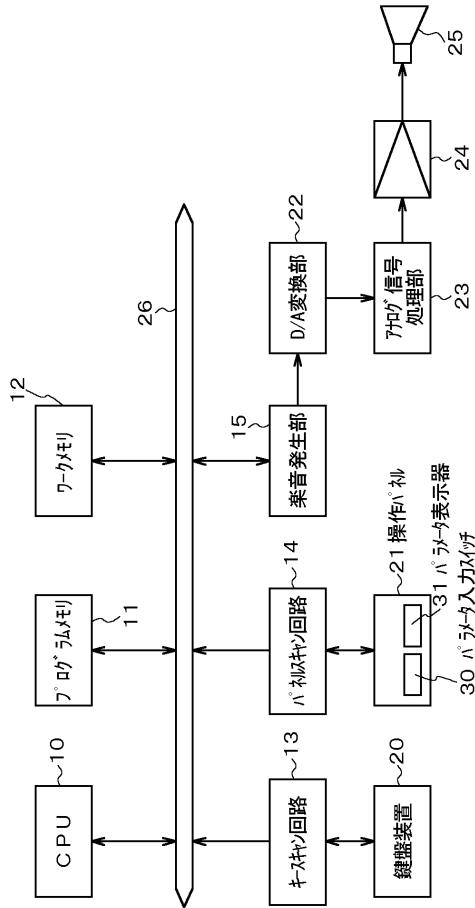
【図 14】従来のパラメータ設定装置の動作を説明するための図である。

#### 【符号の説明】

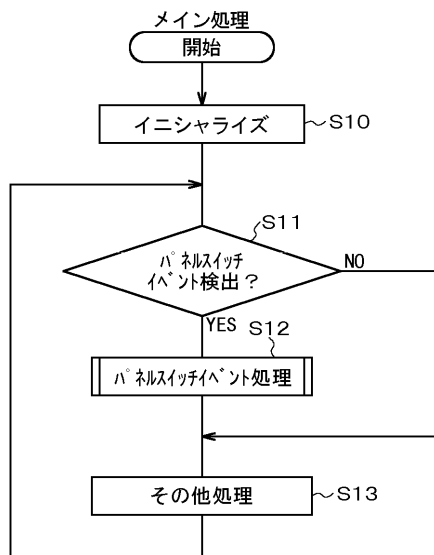
- 10 CPU
- 11 プログラムメモリ
- 12 ワークメモリ
- 13 キースキャン回路
- 14 パネルスキャン回路
- 15 楽音発生部
- 20 鍵盤装置
- 21 操作パネル
- 22 D/A 変換部
- 23 アナログ信号処理部
- 24 増幅器
- 25 スピーカ
- 26 システムバス
- 30 パラメータ入力スイッチ
- 31 パラメータ表示器

30

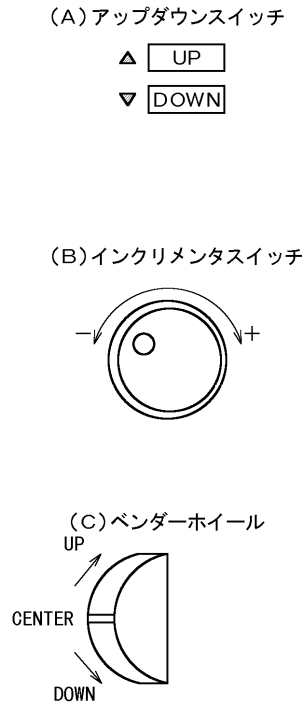
【図1】



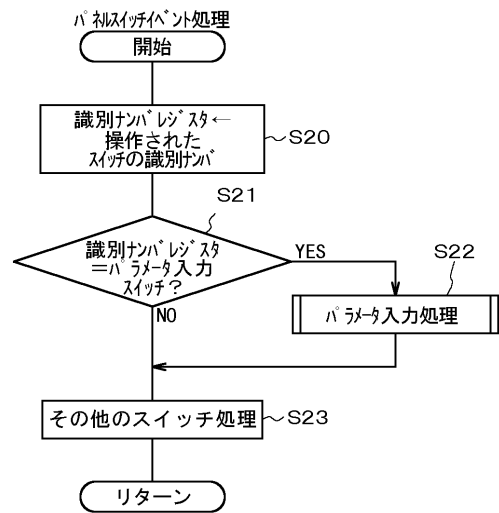
【図3】



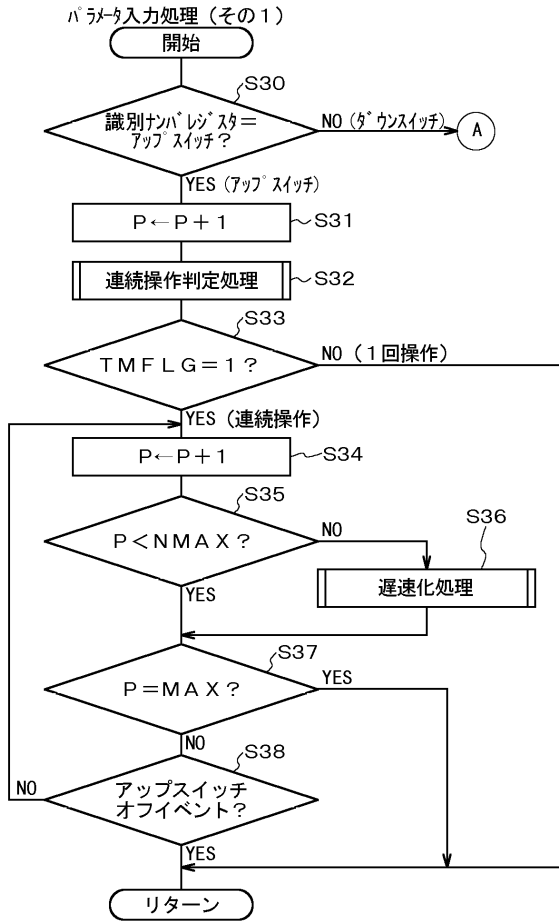
【図2】



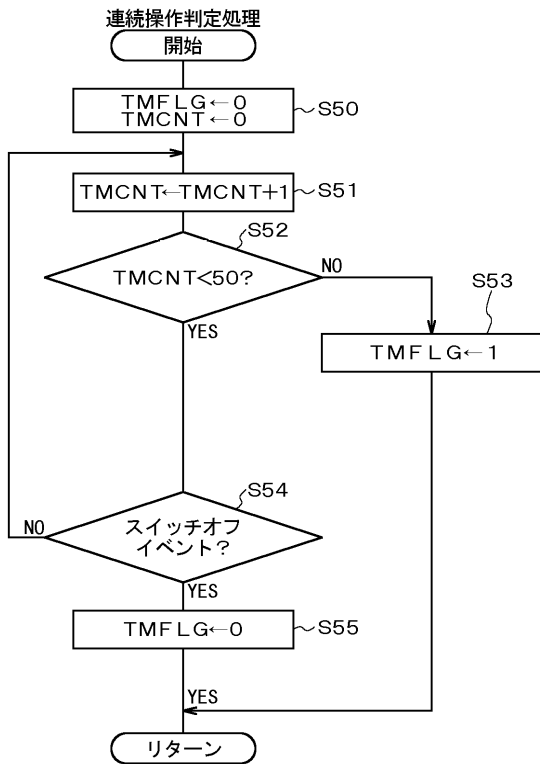
【図4】



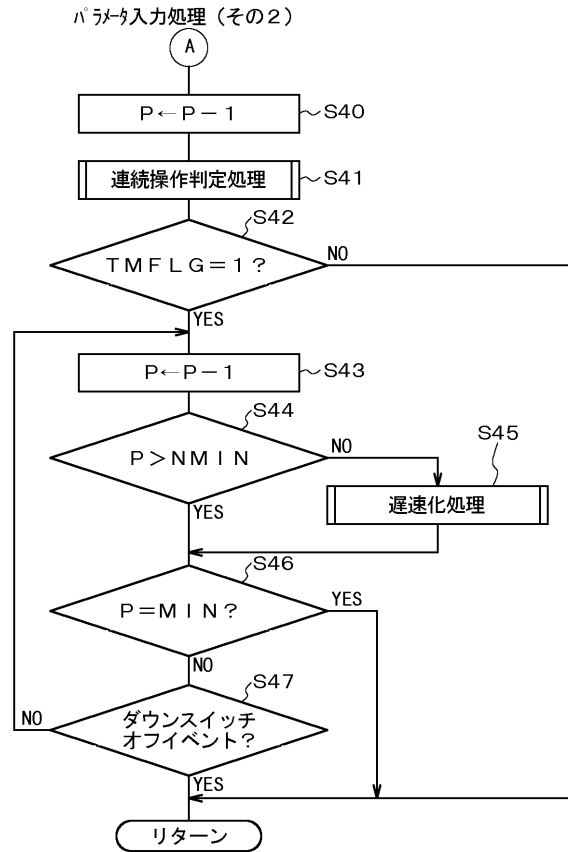
【図5】



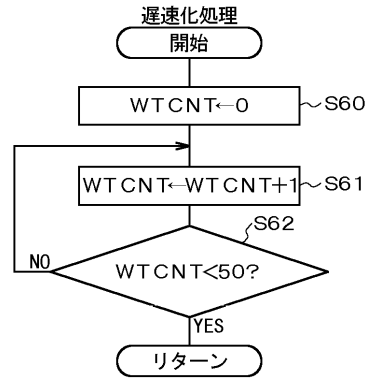
【図7】



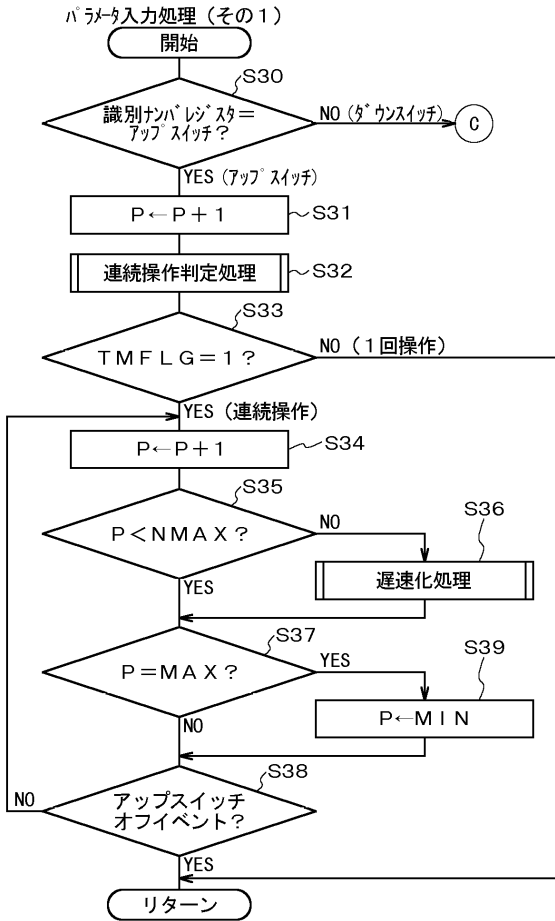
【図6】



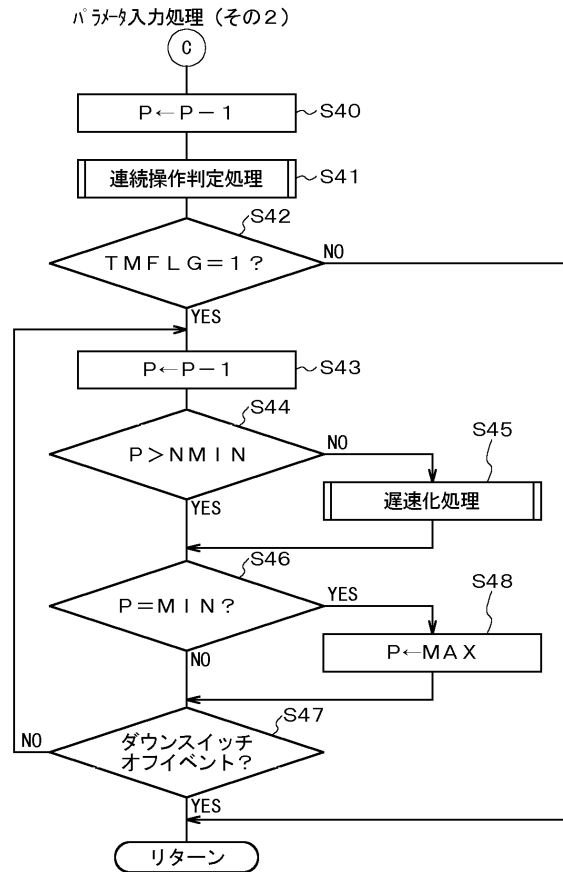
【図8】



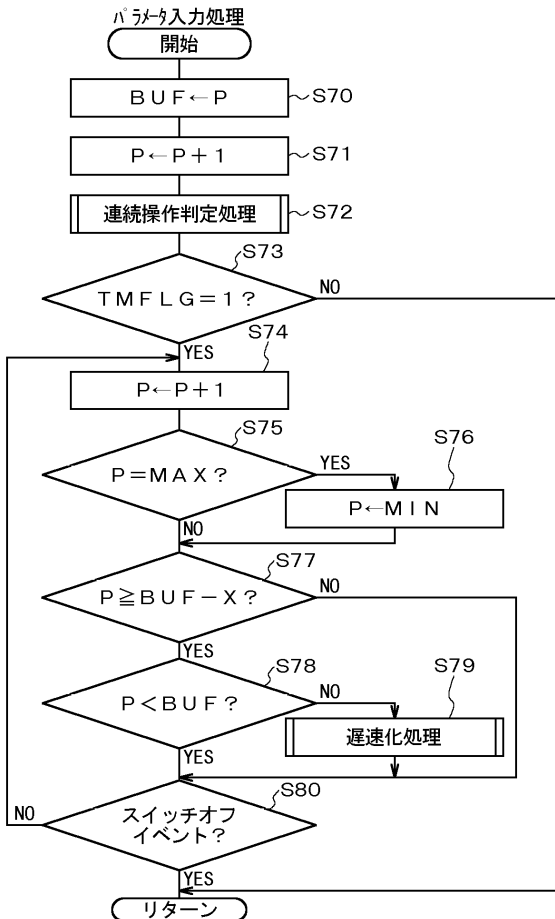
【図9】



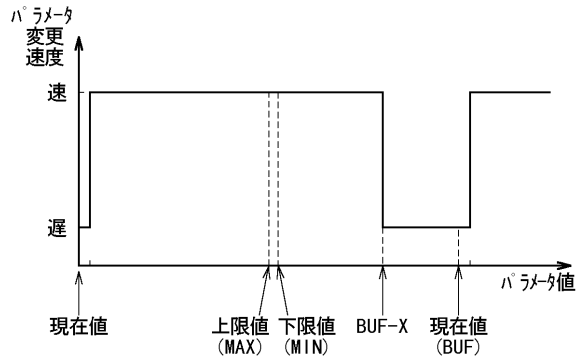
【図10】



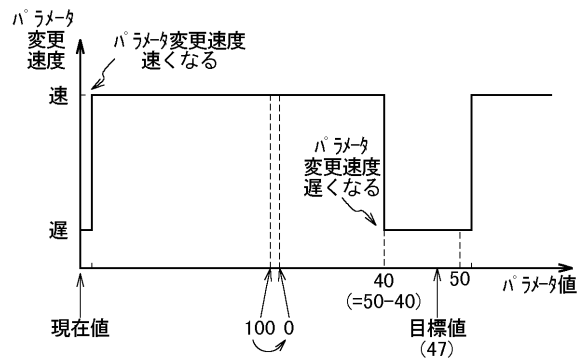
【図11】



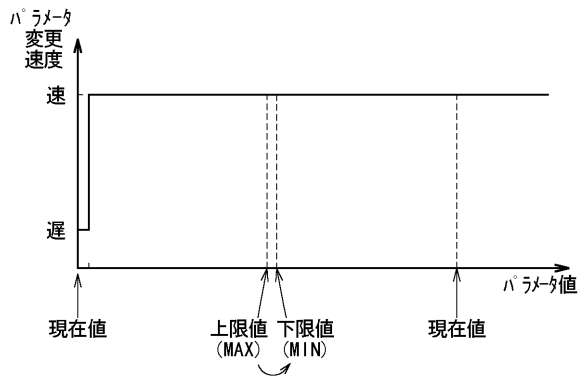
【図12】



【図13】



【図 1 4】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-006601(JP,A)  
特開平07-181971(JP,A)  
特開平07-325292(JP,A)  
特公昭63-032158(JP,B1)  
特公昭59-006399(JP,B1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G10H 1/00 - 7/12