

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7041387号  
(P7041387)

(45)発行日 令和4年3月24日(2022.3.24)

(24)登録日 令和4年3月15日(2022.3.15)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 F	3/041(2006.01)	G 0 6 F	3/041	5 0 0
G 0 6 F	3/0362(2013.01)	G 0 6 F	3/0362	4 6 4
G 1 0 H	1/00 (2006.01)	G 1 0 H	1/00	A
G 1 0 H	1/053(2006.01)	G 1 0 H	1/053	C
G 1 0 H	1/18 (2006.01)	G 1 0 H	1/18	Z

請求項の数 10 (全28頁)

(21)出願番号	特願2017-186385(P2017-186385)	(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
(22)出願日	平成29年9月27日(2017.9.27)	(74)代理人	100096699 弁理士 鹿嶋 英實
(65)公開番号	特開2019-61542(P2019-61542A)	(72)発明者	外山 千寿 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
(43)公開日	平成31年4月18日(2019.4.18)	(72)発明者	春日 一貴 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
審査請求日	令和2年9月10日(2020.9.10)	(72)発明者	林 龍太郎 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	円子 英紀

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 パラメータ制御装置、電子楽器、パラメータ制御方法及び制御プログラム

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

複数の検出領域が配列された第1のセンサと、  
前記第1のセンサの前記複数の検出領域に対向するように少なくとも1つの検出領域が配置された第2のセンサと、  
前記第1のセンサのいずれかの検出領域が検出状態になると同時に検出される前記第2のセンサの検出領域の検出値に基づいて、複数のパラメータの中から、操作量の制御対象となるパラメータを選択するとともに、前記第1のセンサの複数の検出領域の検出値に基づいて、前記選択されたパラメータの操作量を制御する制御部と、  
を有し、  
前記制御部は、前記第1のセンサの複数の検出領域の配列位置の分布に基づいて平均位置を求めるとともに、前記平均位置を規格化された数値に変換して前記パラメータの操作量の制御に用い、  
前記平均位置を規格化された数値に変換する際に、前記平均位置が所定の範囲内にある場合には、変換後の数値を特定値に固定する、不感帯を設けるようにする、パラメータ制御装置。

## 【請求項2】

前記制御部は、前記平均位置を求める際に、前記第1のセンサの複数の検出領域の各々の位置に対して前記第1のセンサの複数の検出領域からの各出力値を重み値として乗算する加重平均による演算を適用する、請求項1に記載のパラメータ制御装置。

## 【請求項 3】

前記制御部は、前記第 1 のセンサの複数の検出領域の検出値のうちの特定の前記検出値について求めた平均値と、前記第 2 のセンサの検出領域の検出値とを、前記第 1 のセンサと前記第 2 のセンサのそれぞれの検出領域の配列位置を重み値として乗算して平均位置を求める加重平均による演算を適用し、前記加重平均による演算により求めた前記平均位置を規格化された数値に変換して、前記数値に基づいて前記複数のパラメータの中から、前記操作量の制御対象となるパラメータを選択する、請求項 1 又は 2 に記載のパラメータ制御装置。

## 【請求項 4】

複数の検出領域が配列された第 1 のセンサと、  
前記第 1 のセンサの前記複数の検出領域に対向するように少なくとも 1 つの検出領域が配置された第 2 のセンサと、  
前記第 1 のセンサのいずれかの検出領域が検出状態になると同時に検出される前記第 2 のセンサの検出領域の検出値に基づいて、複数のパラメータの中から、操作量の制御対象となるパラメータを選択するとともに、前記第 1 のセンサの複数の検出領域の検出値に基づいて、前記選択されたパラメータの操作量を制御する制御部と、  
演奏者が両手の指で支えて保持する楽器本体と、  
を備え、

前記第 1 のセンサの複数の検出領域及び前記第 2 のセンサの検出領域は、前記楽器本体の前記演奏者の指が当接する領域に設けられて、前記演奏者の指の接触状態を検出し、  
前記制御部は、前記第 1 のセンサの複数の検出領域及び前記第 2 のセンサの検出領域からの前記検出値に基づいて、前記楽器本体により生成される音に関わる前記パラメータの操作量を制御するとともに、前記操作量の制御対象となるパラメータを選択する、パラメータ制御装置。

## 【請求項 5】

前記第 1 のセンサの複数の検出領域は、特定の方向に配置され、  
前記第 2 のセンサの検出領域は、前記特定の方向に広がって配置されるとともに、前記広がって配置された検出領域のいずれかの部分が、前記第 1 のセンサの前記複数の検出領域の夫々に近接して対向するように配置される、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のパラメータ制御装置。

## 【請求項 6】

前記第 2 のセンサの検出領域は、前記第 1 のセンサの複数の検出領域を挟んで両側に設けられ、  
前記制御部は、前記第 1 のセンサのいずれかの検出領域が検出状態になると同時に検出される前記第 2 のセンサの両側の検出領域の検出値の比較結果に応じて複数のパラメータの中から、前記操作量の制御対象となるパラメータを選択する、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のパラメータ制御装置。

## 【請求項 7】

前記制御部は、前記第 2 のセンサの検出領域の検出値と、所定のしきい値との比較に基づいて前記複数のパラメータの中から、前記操作量の制御対象となるパラメータを選択する、請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載のパラメータ制御装置。

## 【請求項 8】

複数の検出領域が配列された第 1 のセンサと、  
前記第 1 のセンサの前記複数の検出領域に対向するように少なくとも 1 つの検出領域が配置された第 2 のセンサと、  
前記第 1 のセンサのいずれかの検出領域が検出状態になると同時に検出される前記第 2 のセンサの検出領域の検出値に基づいて、複数のパラメータの中から、操作量の制御対象となるパラメータを選択するとともに、前記第 1 のセンサの複数の検出領域の検出値に基づいて、前記選択されたパラメータの操作量を制御する制御部と、  
楽音を生成する音源と、

を備え、

前記第 1 のセンサ及び前記第 2 のセンサは演奏者の身体の一部を検出し、

前記制御部は、前記制御された及び前記選択された前記パラメータに基づいて、前記音源に生成させる楽音を制御し、

前記制御部は、前記パラメータに基づいて、前記音源に生成させる楽音を制御する際に、前記制御された前記パラメータの操作量が変化した場合には、前記操作量の変化に応じて前記楽音の生成を制御し、

前記選択された前記パラメータが変化した場合には、前記変化する前の前記パラメータの操作量を保持またはリセットして前記楽音の生成を制御する、電子楽器。

【請求項 9】

電子楽器が、

複数の検出領域が配列された第 1 のセンサの検出値と、前記第 1 のセンサの前記複数の検出領域に対向するように少なくとも 1 つの検出領域が配置された第 2 のセンサの検出値とを同時に検出し、

前記第 2 のセンサの検出領域の検出値に基づいて、複数のパラメータの中から、操作量の制御対象となるパラメータを選択するとともに、前記第 1 のセンサの複数の検出領域の検出値に基づいて、前記選択されたパラメータの操作量を制御し、

前記第 1 のセンサの複数の検出領域及び前記第 2 のセンサの検出領域は、前記電子楽器の演奏者の指が当接する領域に設けられて、前記演奏者の指の接触状態を検出し、

前記第 1 のセンサの複数の検出領域及び前記第 2 のセンサの検出領域からの前記検出値に基づいて、前記電子楽器により生成される音に関わる前記パラメータの操作量を制御するとともに、前記操作量の制御対象となるパラメータを選択する、

パラメータ制御方法。

【請求項 10】

電子楽器のコンピュータに、

複数の検出領域が配列された第 1 のセンサの検出値と、前記第 1 のセンサの前記複数の検出領域に対向するように少なくとも 1 つの検出領域が配置された第 2 のセンサの検出値とを同時に検出させ、

前記第 2 のセンサの検出領域の検出値に基づいて、複数のパラメータの中から、操作量の制御対象となるパラメータを選択させるとともに、前記第 1 のセンサの複数の検出領域の検出値に基づいて、前記選択されたパラメータの操作量を制御させ、

前記第 1 のセンサの複数の検出領域及び前記第 2 のセンサの検出領域は、前記電子楽器の演奏者の指が当接する領域に設けられて、前記演奏者の指の接触状態を検出し、

前記第 1 のセンサの複数の検出領域及び前記第 2 のセンサの検出領域からの前記検出値に基づいて、前記電子楽器により生成される音に関わる前記パラメータの操作量を制御するとともに、前記操作量の制御対象となるパラメータを選択する、

制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子楽器等の機器に設定される制御パラメータを制御するパラメータ制御装置、当該パラメータ制御装置を適用した電子楽器、制御パラメータの制御方法及び制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、サクソフォンやクラリネット等のアコースティック管楽器の形状や演奏方法を模した電子管楽器が知られている。このような電子管楽器の演奏においては、アコースティック管楽器と同様のキー位置に設けられた音高キーを操作することにより楽音の音程が指定される。また、マウスピース内に吹き込む息の圧力（息圧）により音量が制御される。

【0003】

10

20

30

40

50

さらに、近年の電子管楽器においては、アコースティック管楽器に特有の演奏方法や演奏感、楽音に付与するエフェクト（例えば、音高を連続的に変化させるピッチベンドや、音高を細かく振動させるビブラート等の音色効果）等を実現するために、特別な操作スイッチやセンサ等を備えたものが知られている。

【0004】

例えば特許文献1には、アコースティック管楽器と同様のピッチベンドを実現するために、電子管楽器の背面側に回転操作子（ピッチベンドホイール）を設け、演奏中に当該操作子を親指で回転操作することにより、その操作方向に応じて音程の変化の方向（ベンドアップ、ベンドダウン）を制御する技術が記載されている。

【0005】

また、例えば特許文献2には、マウスピースのリード部材に複数の静電パッド（静電容量方式のタッチセンサ）を直列に配置し、演奏中にマウスピースを咥えたときの唇の位置や舌の接触状態、噛み圧を検出することにより、演奏中の音色、音量、音高等を制御する技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開平11-85159号公報  
特開2017-15809号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述した特許文献1、2に記載された技術においては、回転操作子を指で操作することにより、或いは、マウスピースを咥える唇の位置（リード部材の静電パッドとの接触位置）を変化させることにより、ピッチベンド等の楽音に付与するエフェクトを制御することができるが、これらの操作方法においては、演奏中に複数のエフェクトを制御することはできなかつた。そのため、電子管楽器の演奏中に実行可能なエフェクトの種類が限られてしまいうえ、所望のエフェクトを変更する場合には、操作子やセンサデバイスとエフェクトとの関連付けを予め変更する必要があり、操作が煩わしくなるという問題を有していた。

【0008】

このような問題については、上記の電子管楽器に限定されるものではなく、電子管楽器と同様に指等の身体の一部位を用いて演奏を行う各種の電子楽器や、身体の一部位を用いて演奏以外の各種の操作を行う電子機器などにおいても、同様の問題を有している。すなわち、一本の指や唇等の身体の一部位が接触して移動可能な領域に、一方向にスライドや回転する操作子、或いは、複数のセンサを一方向に配列したセンサデバイス等を備えた機器においては、使用者が一本の指や唇等を移動させて上記の操作子やセンサデバイスを操作した場合、その操作量に応じた1つの制御パラメータを制御することしかできなかつた。

【0009】

そこで、本発明は、上述した問題点に鑑みて、操作者が身体の一部位を用いて機器を操作する場合に、複数の制御パラメータを効率的に制御することができるパラメータ制御装置、電子楽器、パラメータ制御方法及び制御プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係るパラメータ制御装置は、複数の検出領域が配列された第1のセンサと、前記第1のセンサの前記複数の検出領域に対向するように少なくとも1つの検出領域が配置された第2のセンサと、前記第1のセンサのいずれかの検出領域が検出状態になると同時に検出される前記第2のセンサの検出領域の検出値に基づいて、複数のパラメータの中から、操作量の制御対象となるパラメータを選択するとともに、前記第1のセンサの複数の検出領域の検出値に基づいて、前記選択されたパラメータの操作量を制御する制御部と、を有し、前記制御部は、前記第1のセンサの複数の検出領域の配列位置の分布に基づいて平

10

20

30

40

50

均位置を求めるとともに、前記平均位置を規格化された数値に変換して前記パラメータの操作量の制御に用い、前記平均位置を規格化された数値に変換する際に、前記平均位置が所定の範囲内にある場合には、変換後の数値を特定値に固定する、不感帯を設けるようにする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、操作者が身体の一部位を用いて機器を操作する場合に、複数の制御パラメータを効率的に制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明に係るパラメータ制御装置を適用した電子楽器の一実施形態の全体構造を示す外観図である。

【図2】第1の実施形態に係る電子楽器の機能構成の一例を示すブロック図である。

【図3】第1の実施形態に係るパラメータ操作部に適用されるタッチパッドの一例を示す概略図である。

【図4】第1の実施形態に適用されるX方向の接触位置の算出方法を説明するための図である。

【図5】第1の実施形態に適用されるX方向の接触位置とMIDI信号との関係を示す図である。

【図6】第1の実施形態に適用されるY方向の接触位置の判断方法を説明するための図である。

【図7】第1の実施形態に係る電子楽器における制御方法のメインルーチンを示すフローチャートである。

【図8】第1の実施形態に係る電子楽器の制御方法に適用されるパラメータ操作部の処理を示すフローチャートである。

【図9】第1の実施形態に係る電子楽器の制御方法に適用される不感帯を考慮した信号変換処理の他の例を示す図である。

【図10】第1の実施形態に係る電子楽器の制御方法に適用されるパラメータの第1の制御方法を示す図である。

【図11】第1実施形態に係る電子楽器の制御方法に適用されるパラメータの第2の制御方法を示す図である。

【図12】第1実施形態に係る変形例を示す概略図である。

【図13】第2の実施形態に係るパラメータ操作部の制御方法を示す図である。

【図14】第2の実施形態に係るパラメータ操作部の制御方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明に係るパラメータ制御装置、電子楽器、パラメータ制御方法及び制御プログラムの実施形態について図面を参照しながら詳しく説明する。ここでは、楽音に付与する各種のエフェクトを制御パラメータとするパラメータ制御装置を適用した電子楽器、並びに、当該制御パラメータの制御方法及び制御プログラムを適用した電子楽器の制御方法の例を示して説明する。

【0014】

<第1の実施形態>

(電子楽器)

図1は、本発明に係るパラメータ制御装置を適用した電子楽器の一実施形態の全体構造を示す外観図である。図1(a)は本実施形態に係る電子楽器の正面図であり、図1(b)は電子楽器の側面図であり、図1(c)は電子楽器の背面図である。

【0015】

本発明に係るパラメータ制御装置が適用される電子楽器100は、例えば図1(a)～(

10

20

30

40

50

c) に示すように、アコースティック管楽器のサクソフォンの形状を模した外観を有している。電子楽器 100 は、管状の筐体を有する楽器本体 102 の一端側（図面左方端側）に演奏者（使用者）が口に咥えるマウスピース 22 が取り付けられ、他端側（図面右方側）に楽音を出力するスピーカボックス 92 が設けられている。

#### 【0016】

また、楽器本体 102 の正面側には、図 1 (a) に示すように、演奏者が指で操作することにより、音高を決定する演奏キー 12 が設けられている。また、楽器本体 102 の背面側には、図 1 (c) に示すように、演奏中に楽音に付与するエフェクト（制御パラメータ）を選択するとともに、その極性や強度等（操作量）を制御するためのタッチパッド 32 や、演奏前にタッチパッド 32 に関連付けられるエフェクトの種類等を設定するための表示部 42 や設定スイッチ 44 が設けられている。

10

#### 【0017】

また、楽器本体 102 の背面側には、演奏中に指に当接して、電子楽器 100 を安定して保持するためのフィンガーレスト（又はフィンガーフック）104 や、電子楽器 100 をストラップにより演奏者の首にかけて吊り下げ保持するためのストラップリング 106 が設けられている。また、図 1 (a) の I A 部に示すように、楽器本体 102 の内部には、圧力センサ 24 や CPU (Central Processing Unit) 50、ROM (Read Only Memory) 60、RAM (Random Access Memory) 70、音源 80 等が実装された基板 108 が設けられている。

#### 【0018】

息圧検出部 20 は、演奏者が楽器本体 102 の一端側に取り付けられたマウスピース 22 に息を吹き込むことによりマウスピース 22 内部に発生する圧力（息圧）を、圧力センサ 24 により計測して、その息圧情報を CPU 50 に出力する。

20

#### 【0019】

図 2 は、本実施形態に係る電子楽器の機能構成の一例を示すブロック図である。

本実施形態に係る電子楽器 100 は、例えば図 2 に示すように、概略、演奏キー 12 を含む操作子 10 と、マウスピース 22 及び圧力センサ 24 を含む息圧検出部 20 と、タッチパッド 32 を含むパラメータ操作部 30 と、表示部 42 及び設定スイッチ 44 を含むパラメータ設定部 40 と、CPU 50 と、ROM 60 と、RAM 70 と、音源 80 と、スピーカを含むサウンドシステム 90 と、を有している。なお、図 2 に示す機能構成は、本発明に係る電子楽器を実現するための一例であり、この構成に限定されるものではない。

30

#### 【0020】

操作子 10 は、楽器本体 102 の正面側に設けられた演奏キー 12 に対する演奏者によるキー操作を受け付けて、その操作情報を CPU 50 に出力する。ここで、音階を指定する演奏キー 12 に対するキー操作は、演奏者の両手の人差し指から小指までの（親指を除く）4本の指により押さえているキーの位置を変化させることによって行われる。

#### 【0021】

パラメータ操作部 30 は、楽器本体 102 の背面側に設けられたタッチパッド 32 に対する演奏者による操作を受け付けて、タッチパッド 32 に予め設定されている楽音に付与するエフェクトの極性、強度等を制御するためのパラメータ操作情報を CPU 50 に出力する。

40

#### 【0022】

ここで、タッチパッド 32 は、例えば図 1 に示した電子楽器 100 においては、演奏者が電子楽器 100 を縦（図面左右方向を上下方向）に立てて両手で支えて保持したときに、右の手の親指 202 が当接する位置（領域）に設けられている。すなわち、タッチパッド 32 に対する操作は、演奏者の右手の親指をタッチパッド 32 上で特定方向に移動させて接触位置（接触領域）を変化させることによって行われる。パラメータ操作部 30 は、タッチパッド 32 における親指の接触位置を検出して、所定のエフェクトの極性や強度等を制御するためのパラメータ操作情報として CPU 50 に出力する。タッチパッド 32 の構成や機能については、詳しく後述する。

50

## 【 0 0 2 3 】

なお、本実施形態においては、パラメータ操作部 3 0 のタッチパッド 3 2 を、電子楽器 1 0 0 の背面側の、右手の親指 2 0 2 に対応する領域に設けた構成を示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば左手の親指に対応する領域にタッチパッドを設けた構成を有するものであってもよいし、左右の手の親指に対応する領域に、それぞれタッチパッドを設けた構成（つまり、計 2 箇所）を有するものであってもよい。

## 【 0 0 2 4 】

パラメータ設定部 4 0 は、楽器本体 1 0 2 の背面側に設けられた設定スイッチ 4 4 に対する演奏者による操作を受け付けて、タッチパッド 3 2 に関連付けられるエフェクトの種類等を設定するためのパラメータ設定情報を CPU 5 0 に出力する。

10

## 【 0 0 2 5 】

ここで、パラメータ設定部 4 0 は、例えば演奏者が液晶表示パネル（LCD）等の表示部 4 2 に表示された情報に基づいて設定スイッチ 4 4 を操作することにより、予め用意された複数種類のエフェクトの中から選択された 1 又は複数のエフェクトを、パラメータ操作部 3 0 のタッチパッド 3 2 に関連付けて設定する（割り当てる）ためのパラメータ設定情報を CPU 5 0 に出力する。

## 【 0 0 2 6 】

CPU 5 0 は、電子楽器 1 0 0 の各部を制御する制御手段として機能するコンピュータであって、ROM 6 0 に記憶された所定のプログラムを読み出して RAM 7 0 に展開し、展開されたプログラムと協働して各種の処理を実行する。例えば、CPU 5 0 は、操作子 1 0 から入力された操作情報と、息圧検出部 2 0 から入力された息圧情報と、パラメータ操作部 3 0 から入力されたパラメータ操作情報と、に基づいて、楽音の生成を音源 8 0 に指示する。また、CPU 5 0 は、パラメータ設定部 4 0 から入力されたパラメータ設定情報に基づいて、パラメータ操作部 3 0 のタッチパッド 3 2 に関連付けて設定するエフェクトの種類等を決定する。

20

## 【 0 0 2 7 】

ROM 6 0 は、読み出し専用の半導体メモリであり、電子楽器 1 0 0 における動作や処理を制御するための各種のデータやプログラムが記憶されている。特に、本実施形態においては、後述する電子楽器の制御方法に適用される、タッチパッド 3 2 上での親指 2 0 2 の接触位置に基づいて、実行するエフェクトや、その極性や強度等を決定する制御方法を実現するためのプログラムが記憶されている。RAM 7 0 は、揮発性の半導体メモリであり、ROM 6 0 から読み出されたデータやプログラム、あるいは、プログラムの実行中に生成されたデータ、操作子 1 0 や息圧検出部 2 0、パラメータ操作部 3 0、パラメータ設定部 4 0 から出力された各種の情報を一時的に格納するワークエリアを有する。

30

## 【 0 0 2 8 】

音源 8 0 は、シンセサイザであり、操作子 1 0 からの操作情報や息圧検出部 2 0 からの息圧情報、パラメータ操作部 3 0 からのパラメータ操作情報に基づいて、CPU 5 0 から出力される楽音の生成指示に従って楽音合成を行い、楽音信号を生成してサウンドシステム 9 0 に出力する。サウンドシステム 9 0 は、音源 8 0 から入力された楽音信号に信号増幅等の処理を施し、スピーカボックス 9 2 に内蔵されたスピーカから楽音として出力する。

40

## 【 0 0 2 9 】

（パラメータ操作部）

次に、本実施形態に係る電子楽器に適用されるパラメータ操作部について具体的に説明する。

図 3 は、本実施形態に係るパラメータ操作部に適用されるタッチパッドの一例を示す概略図である。図 3（a）は、タッチパッドへの親指の接触状態を示す概略図であり、図 3（b）は、タッチパッドの平面構造を示す概略図である。

## 【 0 0 3 0 】

本実施形態に適用されるタッチパッド 3 2 は、例えば図 3（a）に示すように、楽器本体 1 0 2 の背面側のフィンガーレスト 1 0 4 に隣接する領域に設けられている。これにより

50

、演奏者の右手の親指 2 0 2 はフィンガーレスト 1 0 4 に沿って移動するように誘導されて、楽器本体 1 0 2 の短手方向（図面左右方向）である X 方向の操作位置が決定される。また、フィンガーレスト 1 0 4 に右手の親指 2 0 2 を当接した状態を基準にして、親指 2 0 2 をローリングするように移動させることにより、楽器本体 1 0 2 の長手方向（図面上下方向）である Y 方向の操作位置が決定される。

#### 【 0 0 3 1 】

タッチパッド 3 2 は、例えば図 3（b）に示すように、静電容量方式の複数のタッチセンサの電極を所定の平面形状及びレイアウトで配列した構成を有している。タッチパッド 3 2 は、大別して、楽器本体 1 0 2 の Y 方向（長手方向）に、フィンガーレスト 1 0 4 に近い側から、上段のセンサ電極 E L u、中段のセンサ電極群 E L m、下段のセンサ電極 E L d の 3 段の電極群が配列されている。これらの電極群はいずれも、楽器本体 1 0 2 の X 方向（短手方向）に延在するように配置されている。

10

#### 【 0 0 3 2 】

具体的には、上段のセンサ電極 E L u 及び下段のセンサ電極 E L d は、直線状に連続して形成された単一の電極からなり、当該センサ電極 E L u、E L d が X 方向に延在するように配置されている。中段のセンサ電極群 E L m は、複数の矩形状のセンサ電極 cap1 ~ cap9 の集合体からなり、上段のセンサ電極 E L u と下段のセンサ電極 E L d との間の領域に、当該複数のセンサ電極 cap1 ~ cap9 が X 方向に一定の間隔で配置されている。

#### 【 0 0 3 3 】

すなわち、タッチパッド 3 2 は、複数のセンサ電極 cap1 ~ cap9 が X 方向に配列されたスライダを構成する中段のセンサ電極群 E L m に対して、センサ電極 cap1 ~ cap9 の配列方向である X 方向に直交する Y 方向に隣接し、複数のセンサ電極 cap1 ~ cap9 に跨る（又は、共通して対向する）ように、上段のセンサ電極 E L u と下段のセンサ電極 E L d とが X 方向に長く延在するように配置されている。これらのセンサ電極 E L u、E L d、cap1 ~ cap9 はそれぞれ、タッチパッド 3 2 に配列される各タッチセンサの検出領域に対応する。

20

#### 【 0 0 3 4 】

ここで、図 3（b）に示すように、タッチパッド 3 2 に配列される 3 段の電極群のうち、中段のセンサ電極群 E L m の Y 方向の幅 W m は、例えば親指 2 0 2 の接触領域の Y 方向の幅と同程度になるように設定されている。また、3 段の電極群の Y 方向の全幅（すなわち、上段のセンサ電極 E L u の図面上方側の辺から下段のセンサ電極 E L d の図面下方側の辺までの幅）W e は、例えば親指 2 0 2 の接触領域の Y 方向の幅の、概ね 1 . 5 ~ 2 倍程度になるように設定されている。

30

#### 【 0 0 3 5 】

また、タッチパッド 3 2 に配列される 3 段の電極群のうち、上段のセンサ電極 E L u 及び下段のセンサ電極 E L d の X 方向の長さ L e は、例えば中段のセンサ電極群 E L m における全センサ電極 cap1 ~ cap9 の X 方向の配列長（すなわち、センサ電極 cap1 の図面左方側の辺からセンサ電極 cap9 の図面右方側の辺までの全長）L m に比較して、同程度又は僅かに短くなるように設定されている。また、3 段の電極群のうち、中段のセンサ電極群 E L m の X 方向の両端部（センサ電極 cap1 の図面左方側の辺、及び、センサ電極 cap9 の図面右方側の辺）は、例えば上段のセンサ電極 E L u 及び下段のセンサ電極 E L d の X 方向の端部よりも突出する、或いは、同程度になるように、各パッドの平面形状やレイアウトが設定されている。

40

#### 【 0 0 3 6 】

本実施形態においては、親指 2 0 2 がタッチパッド 3 2 に触れたときに、スライダを構成する中段のセンサ電極群 E L m への接触状態に基づいて、親指 2 0 2 の X 方向の接触位置を検出してエフェクトの操作量（極性や強度等）を決定している。また、上段のセンサ電極 E L u 又は下段のセンサ電極 E L d への接触状態に基づいて、親指 2 0 2 の Y 方向の接触位置を検出して実行するエフェクトの選択を行っている。そのため、親指 2 0 2 が 3 段の電極群のうちのいずれのセンサ電極の位置に接触して、実行するエフェクトが選択さ

50



れている場合であっても、エフェクトの操作量を決定するX方向の接触位置を正確に検出するためには、親指202が中段のセンサ電極群ELmのいずれかのセンサ電極cap1~cap9に直接接触、或いは、十分近接した位置に接触している必要がある。本実施形態においては、このような状態を良好に実現するために、上述したようなセンサ電極の平面形状及びレイアウトを適用している。

#### 【0037】

このような構成を有するパラメータ操作部30において、本実施形態においては、タッチパッド32に配列された、上段のセンサ電極ELu、中段のセンサ電極群ELm、下段のセンサ電極ELdは、パラメータ設定部40により、それぞれ任意のエフェクトが関連付けられている。例えば上段のセンサ電極ELuにはモジュレーションが関連付けられ、中段のセンサ電極群ELmにはピッチベンドが関連付けられ、下段のセンサ電極ELdにはフィルタカットオフが関連付けられる。ここで、タッチパッド32に配列された各段のセンサ電極に関連付ける機能として、楽音にピッチベンドやビブラート等の音色効果を付与するエフェクト設定する場合について示すが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、楽音の発音に関する他の制御を行うものであってもよく、例えば消音の有無を制御したり、音量を制御したり、操作子10により指定される音階の割り当てを切り換える制御などを、各段のセンサ電極に関連付けるようにしてもよい。

#### 【0038】

また、本実施形態においては、図3(b)に示したように、上段のセンサ電極ELuや下段のセンサ電極ELdの形状や面積と、中段のセンサ電極群ELmのセンサ電極cap1~cap9の形状や面積が異なるように形成されている。そのため、電極の形状や面積に応じて、各電極から出力されるセンサ出力値が異なることになるが、取得したセンサ値をソフトウェア内で補正処理することにより、0~255の範囲(256段階)で得られるように適正化することができる。

#### 【0039】

なお、図1及び図3においては、タッチパッド32を楽器本体102の背面側の表面に設置した構成を示したが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、タッチパッド32は、楽器本体102の内部に設けられ、上述した複数のタッチセンサの電極が配列された検出面が楽器本体102の筐体から露出するように設けられているものであってもよいし、検出面の前面が楽器本体102の筐体により覆われて保護されているものであってもよい。ここで、タッチパッド32は、静電容量方式のタッチセンサが基板上に実装された構成を有するものであってもよいし、当該基板がフレキシブルプリント基板(FPC基板)により形成されて、楽器本体102の筐体表面に貼り付けられた構成を有するものであってもよい。また、タッチパッド32は、静電容量方式のタッチセンサに限定されるものではなく、抵抗膜方式のタッチセンサを適用するものであってもよい。

#### 【0040】

(X方向の接触位置算出方法)

次に、上述したタッチパッドに演奏者の親指が触れた場合の、X方向の接触位置算出方法について説明する。

#### 【0041】

図4は、本実施形態に適用されるX方向の接触位置の算出方法を説明するための図である。図4(a)は親指がタッチパッドに接触した状態におけるパラメータ操作部30のセンサ出力値の分布例を示す図であり、図4(b)は図4(a)に示したセンサ出力値に基づいて決定される親指の接触位置の一例である。

#### 【0042】

本実施形態に適用されるタッチパッド32において、親指202のX方向の接触位置を求める手法としては、タッチパッド32の各センサ電極における静電容量に応じて出力されるセンサ出力値の分布に基づいて算出することができ、この場合、一般的な重心位置を算出するためのアルゴリズムを良好に適用することができる。

#### 【0043】

10

20

30

40

50

具体的には、本実施形態においては、タッチパッド32への親指202の接触状態を、スライダを構成する中段のセンサ電極群ELMに配列された各センサ電極cap1～cap9における静電容量に基づいて、例えば256段階の出力値で検出する。ここで、中段のセンサ電極群ELMの複数のセンサ電極cap1～cap9は楽器本体102のX方向（短手方向）に一直線に配置されているため、例えばセンサ電極cap4の真上に演奏者の親指202が載置されて接触している状態では、図4(a)に示すように、親指202が接触している領域とその近傍のセンサ電極（例えばセンサ電極cap3～cap5）の静電容量が大きくなって高いセンサ出力値が得られる。一方、親指202が接触していない領域のセンサ電極（例えばセンサ電極cap1、cap2、cap6～cap9）では静電容量が小さくなって相対的に低いセンサ出力値が得られる。すなわち、この場合のタッチパッド32の各センサ電極cap1～cap9から出力されるセンサ出力値の分布は、図4(a)に示すように、親指202が最も強く接触した位置のセンサ電極（概ねセンサ電極cap3～cap5）からのセンサ出力値を最大値とする山形を示す特徴を有している。

10

【0044】

そして、図4(a)に示したセンサ出力値の分布に基づいて、一般的な重心位置の算出方法を適用して、親指の接触位置を求める。親指の接触位置posに対応する重心位置 $x_G$ は、親指の接触状態を検出する複数のセンサ電極からのセンサ出力値 $V_{cap_i}$ と、各センサ電極の配列位置を示す番号 $x_i$ とに基づいて、次の(11)式により算出される。

【0045】

【数1】

$$\begin{aligned} pos = x_G &= \frac{sum1}{sum2} \\ &= \frac{\sum_{i=1}^n V_{cap_i} x_i}{\sum_{i=1}^n V_{cap_i}} \\ &= \frac{V_{cap_1} x_1 + V_{cap_2} x_2 + \dots + V_{cap_n} x_n}{V_{cap_1} + V_{cap_2} + \dots + V_{cap_n}} \quad \dots (11) \end{aligned}$$

20

30

【0046】

上記の(11)式において、nは重心位置 $x_G$ の算出に用いるセンサ出力値の個数である。ここでは、上述したように、タッチパッド32の中段のセンサ電極群ELMに配列された9個（n=9）のセンサ電極cap1～cap9からのセンサ出力値 $V_{cap_i}$ を重心位置 $x_G$ の算出に用いる。また、これらのセンサ電極cap1～cap9の配列位置に対応して、各センサ電極の位置番号 $x_i$ （=1、2、・・・9）が設定されている。すなわち、(11)式に示した、親指の接触位置posに対応する重心位置 $x_G$ の算出方法は、センサ電極の配列位置の分布に基づいて平均位置を求めるための演算であり、当該平均位置を求める際に、各センサ電極の位置に対して各センサ電極の出力値を重み値として乗算する加重平均による演算である。

40

【0047】

図4(a)に示したように、演奏者がタッチパッド32に親指を接触させた状態で得られるセンサ出力値の分布に基づいて、上記の(11)式を用いて重心位置 $x_G$ を算出して親指のX方向の接触位置posを求めると、図4(b)に示すように、「4.0」という数値が得られる。この数値は、親指の接触位置をセンサ電極の位置番号で表したものである。すなわち、位置番号1～9で示される各センサ電極cap1～cap9の配列位置に対する相対位置で表したものであり、1.0～9.0の小数を含む数値で表される。また、上記の(11)式に示したように、図4(b)中のsum1は、各センサ電極cap1～cap9におけるセンサ出力値

50

$V_{cap i}$  と位置番号  $x_i$  との積の総和であり、 $sum2$  は、各センサ電極  $cap1 \sim cap9$  からのセンサ出力値  $V_{cap i}$  の総和である。

【0048】

なお、図中に示す親指の接触位置  $pos$  は、音源 8 において利用する際には、7ビットで表現した数値である  $MIDI$  (Musical Instrument Digital Interface) 信号に変換(センサ電極  $cap1 \sim cap9$  の配列位置 1 ~ 9 までの範囲を 0 ~ 127 の整数値に割り当て)した後、利用される。具体的には、次の(12)式に示すように、(11)式により算出された重心位置  $x_G$  である親指の接触位置  $pos$  の数値から 1 を減算した後に  $127 / 8$  が乗算される。例えば、親指の接触位置  $pos$  が「4.0」であれば、(12)式により求められる数値「48」が7ビットで表現した  $MIDI$  信号として利用される。

10

【0049】

【数2】

$$pos = x_G$$

$$MIDI = (pos - 1) \times \frac{127}{8} \quad \dots (12)$$

【0050】

上記の一連の重心位置の算出方法により求められた、タッチパッド 32 の X 方向の親指の接触位置  $pos$  は、 $MIDI$  信号に変換された後、後述するように、上段のセンサ電極  $ELu$ 、中段のセンサ電極群  $ELm$ 、下段のセンサ電極  $ELd$  のいずれかに設定されたエフェクトの極性やその強度等を制御するために用いられる。

20

【0051】

( $MIDI$  信号への変換処理)

次に、上述した X 方向の接触位置を  $MIDI$  信号に変換する処理について説明する。

図 5 は、本実施形態に適用される X 方向の接触位置と  $MIDI$  信号との関係を示す図である。図 5 (a) は不感対を考慮しない場合の、線形性を有する対応関係を示す図であり、図 5 (b) は不感帯を考慮した位置情報への変換処理を説明するための図である。

【0052】

上述した重心位置の算出方法を適用して求められた親指の X 方向の接触位置について、そのまま  $MIDI$  信号に変換する(割り当てる)処理を行った場合、X 方向の接触位置と  $MIDI$  信号との関係は、例えば図 5 (a) に示すグラフで表され、親指の接触位置をセンサ電極  $cap1$  の位置からセンサ電極  $cap9$  の方向である X 方向に動かすことにより、 $MIDI$  信号として「0」から「127」まで線形性を有して変化する数値が得られる。このような変換処理においては、演奏者の親指がタッチパッド上で僅かでも X 方向に動くと、楽音のエフェクトに影響してしまい、演奏者が意図する演奏ができなくなる場合がある。

30

【0053】

このような状況を抑制するためには、タッチパッド 32 の X 方向の中間位置(中央)付近に、タッチセンサが演奏者の親指の動きに反応しない、或いは、タッチセンサの検出感度を低く設定した不感帯を設ける手法を適用することができる。このような不感帯を設ける手法については、電子楽器のユーザーインタフェースをはじめ、各種のアナログ方式の操作レバー等においても一般に利用されているものである。

40

【0054】

このような不感帯を考慮した信号や情報への変換処理を、入力側(変換前)となる X 方向の接触位置と出力側(変換後)となる  $MIDI$  信号との関係に適用すると、例えば図 5 (b) に示すグラフのような形態で表され、親指の接触位置が不感帯の範囲内にある場合には、タッチセンサが反応しない、或いは、タッチパッド 32 の中間位置を示すセンサ出力値が出力される。

【0055】

50

すなわち、X方向の接触位置が、 $X_a$ 以上 $X_b$ 以下の場合には、X方向の接触位置に関わらず、MIDI信号の値がデフォルト値の「64」に固定される。ここで、図5(b)のグラフにおいては、一例として $X_a = 50$ 、 $X_b = 84$ に設定されている場合を示した。

【0056】

また、X方向の接触位置( $x$ )が $X_a$ 未満の場合には、MIDI信号( $y$ )が次の(13)式で表される線形性を有して変化し、X方向の接触位置( $x$ )が $X_b$ より大きい場合には、MIDI信号( $y$ )が次の(14)式で表される線形性を有して変化する。

【0057】

【数3】

$$y = \frac{x \times 64}{X_a} \quad \dots (13)$$

10

$$y = \frac{(63 \times (x - X_b) + 64 \times (127 - X_b))}{(127 - X_b)} \quad \dots (14)$$

【0058】

このような不感帯を考慮した信号変換処理によれば、タッチパッド32における過敏な動作が抑制されて、意図する演奏感や楽音のエフェクトを良好に実現することができる。

20

なお、図5(b)においては説明を簡明にするため、タッチパッド32のX方向の中間位置(中央)付近に不感帯を設けた場合について示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、X方向の両端、もしくは、いずれか一方の端部(右端、左端)に不感帯を設けるものであってもよい。不感帯の設定位置の具体例については後述する。

【0059】

(Y方向の接触位置判断方法)

次に、上述したタッチパッドに演奏者の親指が触れた場合の、Y方向の位置の判断方法について説明する。

【0060】

図6は、本実施形態に適用されるY方向の接触位置の判断方法を説明するための図である。図6(a)はタッチパッドの上段又は下段のセンサ電極に親指が触れている状態を示す図であり、図6(b)はタッチパッドの中段のセンサ電極群に親指が触れている状態を示す図である。

30

【0061】

本実施形態に適用されるタッチパッド32において、親指202のY方向の接触位置を求める手法としては、タッチパッド32の上段のセンサ電極 $E_{Lu}$ と下段のセンサ電極 $E_{Ld}$ から出力されるセンサ出力値の差分に基づいて算出することができる。

【0062】

具体的には、上段のセンサ電極 $E_{Lu}$ のセンサ出力値を $V_u$ 、下段のセンサ電極 $E_{Ld}$ のセンサ出力値を $V_d$ とした場合、次の(21)式に示すように、両者のセンサ出力値 $V_u$ 、 $V_d$ の差( $V_u - V_d$ )が、予め設定されたしきい値 $TH_{diff}$ よりも大きいか否かを判断する。さらに、次の(22)式に示すように、上段のセンサ電極 $E_{Lu}$ からのセンサ出力値 $V_u$ が予め設定されたしきい値 $TH_{on}$ 以上か否かを判断する。ここで、 $TH_{diff}$ は上段及び下段のセンサ電極 $E_{Lu}$ 、 $E_{Ld}$ からのセンサ出力値 $V_u$ 、 $V_d$ の差が十分大きいか否かを判断するための値である。また、 $TH_{on}$ は上段又は下段のセンサ電極 $E_{Lu}$ 、 $E_{Ld}$ に親指が触れているか否かを判断するための値である。

40

$$V_u - V_d > TH_{diff} \quad \dots (21)$$

$$V_u \geq TH_{on} \quad \dots (22)$$

【0063】

50

これらの(21)、(22)式の両方の条件を満たす場合、すなわち、両者のセンサ出力値 $V_u$ 、 $V_d$ の差( $V_u - V_d$ )が、予め設定されたしきい値 $TH_{diff}$ よりも大きく、かつ、上段のセンサ電極 $E_{Lu}$ からのセンサ出力値 $V_u$ が予め設定されたしきい値 $TH_{on}$ 以上である場合には、図6(a)に示すように、上段のセンサ電極 $E_{Lu}$ に親指202が触れている、或いは、十分近接した状態にあると判断する。

【0064】

一方、次の(23)式に示すように、両者のセンサ出力値 $V_u$ 、 $V_d$ の差( $V_d - V_u$ )が、予め設定されたしきい値 $TH_{diff}$ よりも大きいか否かを判断する。さらに、次の(24)式に示すように、下段のセンサ電極 $E_{Ld}$ からのセンサ出力値 $V_d$ が予め設定されたしきい値 $TH_{on}$ 以上か否かを判断する。

$$V_d - V_u > TH_{diff} \quad \dots (23)$$

$$V_d > TH_{on} \quad \dots (24)$$

【0065】

これらの(23)、(24)式の両方の条件を満たす場合、すなわち、両者のセンサ出力値 $V_u$ 、 $V_d$ の差( $V_d - V_u$ )が、予め設定されたしきい値 $TH_{diff}$ よりも大きく、かつ、下段のセンサ電極 $E_{Ld}$ からのセンサ出力値 $V_d$ が予め設定されたしきい値 $TH_{on}$ 以上である場合には、図6(b)に示すように、下段のセンサ電極 $E_{Ld}$ に親指202が触れている、或いは、十分近接した状態にあると判断する。

【0066】

また、上記(21)～(24)式の条件を満たさない場合、すなわち、両者のセンサ出力値 $V_u$ 、 $V_d$ の差の絶対値( $|V_u - V_d|$ )が、予め設定されたしきい値 $TH_{diff}$ 以下であり、両者のセンサ出力値 $V_u$ 、 $V_d$ が予め設定されたしきい値 $TH_{on}$ よりも小さい場合には、図6(c)に示すように、中段のセンサ電極群 $E_{Lm}$ に親指202が触れている、或いは、十分近接した状態にあると判断する。

【0067】

なお、本実施形態においては、上記の(21)～(24)式の条件を示して、親指202が上段又は下段のセンサ電極 $E_{Lu}$ 、 $E_{Ld}$ のいずれに触れているかを判断したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、上記の(21)～(24)式のうち、(21)、(23)式のみを用い、しきい値 $TH_{diff}$ を大きな値に設定することにより、両者のセンサ出力値 $V_u$ 、 $V_d$ の差がしきい値 $TH_{diff}$ よりも大きいか否かで上段のセンサ電極 $E_{Lu}$ か下段のセンサ電極 $E_{Ld}$ か、又は中段のセンサ電極群 $E_{Lm}$ に触れているかを判断するものであってもよい。また、上段及び下段のセンサ電極 $E_{Lu}$ 、 $E_{Ld}$ からのセンサ出力値 $V_u$ 、 $V_d$ の差分を用いた手法に限定されるものではなく、例えば両者のセンサ出力値 $V_u$ 、 $V_d$ の比が予め設定されたしきい値よりも大きいか否かに基づいて、親指202が触れているセンサ電極を判断するものであってもよい。

【0068】

(電子楽器の制御方法)

次に、本実施形態に係るパラメータ制御装置を適用した電子楽器の制御方法について具体的に説明する。

ここで、本実施形態に係る電子楽器の制御方法は、上述したパラメータ操作部30におけるX-Y方向の親指の接触位置の決定方法やMIDI信号への変換処理を含むものであって、上述した電子楽器100のCPU50において、特定の制御プログラムを実行することにより実現されるものである。

【0069】

図7は、本実施形態に係る電子楽器における制御方法のメインルーチンを示すフローチャートである。

本実施形態に係る電子楽器の制御方法は、図7に示すフローチャートのように、まず、演奏者が電子楽器100の電源を投入すると、CPU50は電子楽器100の各種設定を初期化するイニシャライズ処理を実行する(ステップS702)。

【0070】

10

20

30

40

50

次いで、CPU 50は、演奏者が電子楽器100のマウスピース22を啜えることによりリップ検出部（図示を省略）から出力されるリップ（下唇）の検出情報に基づく処理を実行する（ステップS704）。

【0071】

次いで、CPU 50は、マウスピース22へのタン（舌部）の接触状態に応じてタン検出部（図示を省略）から出力されるタンの検出情報に基づく処理を実行する（ステップS706）。また、CPU 50は、マウスピース22に吹き込まれた息に応じて息圧検出部20から出力される息圧情報に基づく処理を実行する（ステップS708）。

【0072】

次いで、CPU 50は、操作子10の操作情報に含まれる音高情報に応じたキーコードを発生させ、音源80に供給して楽音の音高を設定するキースイッチ処理を実行する（ステップS710）。このとき、CPU 50は、リップ検出部の処理（ステップS704）において、リップ検出部から入力されたリップの検出情報に基づいて、楽音の音色や音量等を調整する処理を実行する。また、CPU 50は、タン検出部の処理（ステップS706）において、タン検出部から入力されたタンの検出情報に基づいて、楽音のノートオン/オフを設定する処理を実行し、息圧検出部20の処理（ステップS708）において、息圧検出部20から入力された息圧情報に基づいて、楽音の音量を設定する処理を実行する。

【0073】

さらに、CPU 50は、パラメータ操作部30から入力されたパラメータ操作情報に基づいて、予め設定された複数のエフェクト（ピッチベンドやビブラート等の音色効果）の選択と、当該エフェクトの操作量（極性や強度等）を制御する処理（ステップS712）を実行する。このパラメータ操作部30の処理は、上述したタッチパッド32における親指の接触位置を決定する手法を含むものであり、詳しくは後述する。CPU 50は、これらの一連の処理により、演奏者の演奏動作に応じた楽音を生成するための指示を生成して音源80に出力する。そして、音源80は、CPU 50からの楽音の生成指示に基づいて、サウンドシステム90を動作させる発音処理を実行する（ステップS714）。

【0074】

その後、CPU 50は、その他の必要な処理（ステップS716）を実行して一連の処理動作が終了すると、上述したステップS704からS716の処理を再度繰り返し実行する。なお、図7に示したフローチャートにおいては図示を省略したが、CPU 50は、上述した一連の処理動作（ステップS702～S716）の実行中に、演奏が終了したり中断したりする状態の変化を検出した場合には、処理動作を強制的に終了する。

【0075】

（パラメータ操作部の処理）

次いで、上述したメインルーチンに示したパラメータ操作部30の処理について説明する。図8は、本実施形態に係る電子楽器の制御方法に適用されるパラメータ操作部の処理を示すフローチャートである。図9は、本実施形態に係る電子楽器の制御方法に適用される不感帯を考慮した信号変換処理の他の例を示す図である。

【0076】

図7に示した電子楽器の制御方法に適用されるパラメータ操作部30の処理は、図8に示すフローチャートのように、まず、CPU 50は、パラメータ操作部30のタッチパッド32に配列された複数のセンサ電極（上段、中段、下段の3段の電極群）から出力されるセンサ出力値を取得して、RAM 7の所定の記憶領域に現在の出力値として記憶させる。これにより、RAM 7の所定の記憶領域に記憶されているセンサ出力値が、現在のセンサ出力値に順次更新される（ステップS802）。ここで、パラメータ操作部30から出力されるセンサ出力値は、図3及び図6に示したような構成を有するタッチパッド32に配列された複数のセンサ電極に対して、演奏者の親指が接触することにより検出状態になると、当該時点で各センサ電極に生じる静電容量に応じた出力値が同時（又は、略同時）に検出されてCPU 50に出力される。

【0077】

10

20

30

40

50

次いで、CPU50は、パラメータ操作部30のタッチパッド32から出力されるセンサ出力値（現在の出力値）に基づいて、演奏者の親指がタッチパッド32に接触しているか否かを判断する（ステップS804）。ここで、親指がタッチパッド32に接触しているか否かを判断する手法としては、例えば、タッチパッド32に配列された複数のセンサ電極ELu、ELm、ELdからのセンサ出力値の総和に基づいて判断する手法を適用することができる。すなわち、算出されたセンサ出力値の総和が所定のしきい値THfingerよりも大きい場合には、親指がタッチパッド32に接触していると判断し、総和が上記しきい値THfinger以下の場合には、親指がタッチパッド32に接触していないと判断する。

【0078】

なお、親指がタッチパッド32に接触しているか否かの判断は、上記の手法に限定されるものではなく、他の手法を適用するものであってもよい。例えば、センサ電極ELu、ELm、ELdからのセンサ出力値が全て所定値以下である場合には、親指がタッチパッド32に接触していないと判断し、センサ電極ELu、ELm、ELdのうちの半数以上のセンサ出力値が上記の所定値を超過している場合には、親指がタッチパッド32に接触していると判断する手法を適用するものであってもよい。

【0079】

上記のステップS804において、演奏者の親指がタッチパッド32に接触していないと判断された場合（ステップS804のNo）には、CPU50は、タッチパッド32上での親指の接触位置（図8中では「pos1」と表記）の算出を行わず、7ビット表現のデフォルト値である「64」を設定した後（「pos1=64」；ステップS806）、パラメータ操作部30の処理を終了して、図7に示したメインルーチンの処理に戻る。

【0080】

一方、上記のステップS804において、演奏者の親指がタッチパッド32に接触していると判断された場合（ステップS804のYes）には、CPU50は、上述したX方向の親指の接触位置算出方法、不感帯を考慮した信号変換処理、Y方向の親指の接触位置判断方法を含む一連の処理動作を実行する。

【0081】

具体的には、CPU50は、まず、タッチパッド32の中段のセンサ電極群ELmに配列された各センサ電極cap1～cap9からのセンサ出力値に対して、上述した重心位置（加重平均）の算出方法を適用して、X方向の親指の接触位置pos1を算出する（ステップS808）。ここで、重心位置の算出方法により求められた接触位置pos1は、1.0～9.0の小数を含む数値で表されるので、これをMIDI信号として利用するために0～127の整数値に割り当てられる。このように、X方向の親指の接触位置pos1は128段階の高い解像度で決定される。決定されたX方向の親指の接触位置pos1は、RAM70の所定の記憶領域に記憶される。

【0082】

次いで、CPU50は、X方向の接触位置pos1について、上述した不感帯を考慮した信号変換処理の手法を適用して、MIDI信号の数値に変換する（pos1→pos2）。

【0083】

具体的には、CPU50は、予め複数の不感帯DZ1、DZ2、DZ3を規定するしきい値THdL、THdc1、THdc2、THdRを設定しておき、X方向の親指の接触位置算出方法により算出され、0～127の整数値に割り当てられたX方向の接触位置pos1について、例えば図9に示す信号変換特性の入力側（横軸）の、不感帯DZ1、DZ2、DZ3を含む5つのエリアのどのエリアに該当するかを判別する（ステップS810）。このステップS810の判別処理において、接触位置pos1の数値がしきい値THdL未満の不感帯DZ1の領域に含まれる場合には、図9に示すように、pos2=0に変換される（ステップS812）。また、接触位置pos1の数値がしきい値THdL以上THdc1未満の場合には、図9に示すように、所定の傾きの一次関数からなる特性線に基づいてpos2が算出され、0～64の範囲の数値に変換される（ステップS814）。また、接触位置pos1の数値がしきい値THdc1以上THdc2未満の不感帯DZ2の領域に含まれる場合には、図9に示す

10

20

30

40

50

ように、 $pos2=64$ に変換される(ステップS816)。また、接触位置 $pos1$ の数値がしきい値 $THdc2$ 以上 $THdR$ 未満の場合には、図9に示すように、所定の傾きの一次関数からなる特性線に基づいて $pos2$ が算出され、 $64\sim 127$ の範囲の数値に変換される(ステップS818)。また、接触位置 $pos1$ の数値がしきい値 $THdR$ 以上の不感帯 $DZ3$ の領域に含まれる場合には、図9に示すように、 $pos2=127$ に変換される(ステップS820)。このようにして変換処理された接触位置 $pos2$ の数値は、RAM70の所定の記憶領域に記憶される。

#### 【0084】

次いで、CPU50は、上述したY方向の親指の接触位置を判断する処理の手法を適用して、Y方向の親指の接触位置を算出する。具体的には、CPU50は、まず、タッチパッド32に配列された上段のセンサ電極 $ELu$ 及び下段のセンサ電極 $ELd$ からのセンサ出力値 $Vu$ 、 $Vd$ に対して、その差( $Vu - Vd$ )が予め設定されたしきい値 $THdiff$ よりも大きく、かつ、上段のセンサ電極 $ELu$ からのセンサ出力値 $Vu$ が予め設定されたしきい値 $THon$ 以上であるか否かを判別する(ステップS822)。ステップS822の判別処理において、センサ出力値 $Vu$ 、 $Vd$ の差( $Vu - Vd$ )がしきい値 $THdiff$ よりも大きく、かつ、センサ出力値 $Vu$ がしきい値 $THon$ 以上である場合(ステップS822のYes)には、CPU50は、親指が上段のセンサ電極 $ELu$ に接触又は近接する位置にある( $posUD=up$ )と判断する(ステップS824)。

10

#### 【0085】

一方、ステップS822の判別処理において、センサ出力値 $Vu$ 、 $Vd$ の差( $Vu - Vd$ )がしきい値 $THdiff$ よりも小さく、また、センサ出力値 $Vu$ がしきい値 $THon$ 未満である場合(ステップS822のNo)には、CPU50は、センサ出力値 $Vu$ 、 $Vd$ の差( $Vd - Vu$ )がしきい値 $THdiff$ よりも大きく、かつ、センサ出力値 $Vd$ がしきい値 $THon$ 以上であるか否かを判別する(ステップS826)。ステップS826の判別処理において、センサ出力値 $Vu$ 、 $Vd$ の差( $Vd - Vu$ )がしきい値 $THdiff$ よりも大きく、かつ、センサ出力値 $Vd$ がしきい値 $THon$ 以上である場合(ステップS826のYes)には、CPU50は、親指が下段のセンサ電極 $ELd$ に接触又は近接する位置にある( $posUD=down$ )と判断する(ステップS828)。

20

#### 【0086】

一方、ステップS826の判別処理において、センサ出力値 $Vu$ 、 $Vd$ の差( $Vd - Vu$ )がしきい値 $THdiff$ よりも小さく、かつ、センサ出力値 $Vd$ がしきい値 $THon$ 未満である場合(ステップS826のNo)には、CPU50は、親指が上段及び下段のセンサ電極 $ELu$ 、 $ELd$ のいずれにも接触又は近接しておらず、中段のセンサ電極群 $ELm$ に接触又は近接する位置にある( $posUD=middle$ )と判断する(ステップS830)。このように、Y方向の親指の接触位置 $posUD$ は上、中、下の3段階の低い解像度で決定される。タッチパッド32上での上、中、下の位置が決定されたY方向の親指の接触位置 $posUD$ は、RAM70の所定の記憶領域に記憶される。

30

#### 【0087】

次いで、CPU50は、上述したように決定されたY方向の親指の接触位置 $posUD$ に基づいて、パラメータ設定部40により予めタッチパッド32に関連付けられたエフェクトを選択し、X方向の親指の接触位置 $pos2$ に基づいて、選択されたエフェクトの操作量(極性や強度等)を設定する。これにより、CPU50は、X-Y方向の接触位置 $pos2$ 、 $posUD$ に基づく値を付与したMIDI信号を発行し(ステップS832)、タッチパッド32への親指による操作に応じたエフェクトが付与された楽音を生成する際に、当該MIDI信号を利用する。その後、CPU50は、パラメータ操作部30の処理を終了して、図7に示したメインルーチンの処理に戻る。

40

#### 【0088】

(パラメータの制御方法)

次に、上述した電子楽器の制御方法に適用されるパラメータの制御方法について説明する。ここでは、上述した電子楽器の制御方法により実現されるエフェクト等のパラメータを

50



連続的に制御した場合の電子楽器の動作について説明する。

【0089】

図10は、本実施形態に係る電子楽器の制御方法に適用されるパラメータの第1の制御方法を示す図である。図10(a)はタッチパッドにおける操作状況を示す概略図であり、図10(b)～(d)はタッチパッドの各電極から出力されるセンサ出力値の変化を示す図であり、図10(e)はタッチパッドの各電極から出力されるセンサ出力値を示す表である。図11は、本実施形態に係る電子楽器の制御方法に適用されるパラメータの第2の制御方法を示す図である。図11(a)～(c)はタッチパッドの各電極から出力されるセンサ出力値の変化を示す図であり、図11(d)はタッチパッドの各電極から出力されるセンサ出力値を示す表である。

10

【0090】

上述した実施形態においては、図3や図6に示したように、パラメータ操作部30のタッチパッド32に配列された電極群により、親指202の接触領域が決定されて、予め関連付けられたエフェクトが選択されるとともに、そのエフェクトの操作量(極性や強度等)が決定される。ここで、本実施形態に係るパラメータの第1の制御方法においては、親指202がタッチパッド32上の特定の領域に載置された状態から別の領域に移動した場合には、CPU50は、先の領域において決定されたエフェクトを保持する制御を実行する。

【0091】

例えば、タッチパッド32に配列された上段のセンサ電極ELu、中段のセンサ電極群ELm、下段のセンサ電極ELdについて、パラメータとして便宜的に、それぞれA、B、Cの音のエフェクトが関連付けられている場合、同一のエフェクトを選択した状態を保持して操作量を変更した場合には、当該操作量の変化に応じたエフェクトが実行される。一方、他のエフェクトを選択した場合には、先に選択されたエフェクトは実行状態が保持(ロック)される。

20

【0092】

具体的には、第1の制御方法において、図10(a)に示すように、タッチパッド32の電極群に対して、親指202を「1」「2」・・・「5」の領域に順次移動させた場合のエフェクトの実行状態は、図10(b)～(e)のように示される。ここで、「1」はAのエフェクトが選択された状態であって、その操作量の値は30である。「2」はAのエフェクトが選択された状態であって、その操作量の値は10である。「3」はCのエフェクトが選択された状態であって、その操作量の値は120である。「4」はBのエフェクトが選択された状態であって、その操作量の値は120である。「5」はAのエフェクトが選択された状態であって、その操作量の値は100である。

30

すなわち、第1の制御方法においては、各エフェクトA、B、Cについて、次に選択されて操作量が変わるまで、直近の実行状態が保持されることになる。

【0093】

また、本実施形態に係るパラメータの第2の制御方法においては、親指202がタッチパッド32上の特定の領域に載置された状態から別の領域に移動した場合には、CPU50は、先の領域において決定されたエフェクトをデフォルト値にリセットする制御を実行する。

40

【0094】

上述した第1の制御方法と同等の設定において、同一のエフェクトを選択した状態を保持して操作量を変更した場合には、当該操作量の変化に応じたエフェクトが実行される。一方、他のエフェクトを選択した場合には、先に選択されたエフェクトは実行状態がリセットされる。

【0095】

具体的には、第2の制御方法において、図10(a)に示したように、タッチパッド32の電極群に対して、親指202を「1」「2」・・・「5」の領域に順次移動させた場合のエフェクトの実行状態は、図11(a)～(d)のように示される。

すなわち、第2の制御方法においては、各エフェクトA、B、Cについて、非選択状態で

50

は操作量がデフォルト値「64」にリセットされ、選択状態でのみ決定された操作量でエフェクトが実行されることになる。

【0096】

また、上述したパラメータの制御方法において、実際の演奏中に、演奏者がタッチパッド32から親指を離れた場合等に、選択されたエフェクトの実行状態が保持され続けると、不具合が生じる場合がある。そこで、第1及び第2の制御方法においては、このような状況が発生した場合には、A、B、Cの3つのエフェクトの実行状態をリセットして、デフォルト値に戻す制御を実行する。このようなりセット制御は、例えば、(1)指がタッチパッド32から離れて2秒間が経過した場合、(2)マウスピース22を口から離れた瞬間、(3)プレス(息)が無くなってから2秒間が経過した場合、(4)音高を決めるためのキー入力が無い状態が2秒間継続した場合等を、起動条件(トリガー)として実行される。なお、実際の電子楽器に本実施形態を適用する場合には、これらの条件の実行適用の可否を演奏者が任意に選択できるようにすることが望ましい。

10

【0097】

このように、本実施形態においては、演奏者が演奏時に電子楽器を両手で支えて保持したときに、親指が当接する領域に、特定の方向(X方向)にスライダとして機能するセンサ電極群と、当該センサ電極群に近接して平行に配置され、所定のパラメータの選択機能を有するセンサ電極とを備えたタッチパッドが設けられている。そして、親指202がタッチパッド32に触れたときに、スライダを構成する中段のセンサ電極群ELmへの接触状態に基づいて、親指202のX方向の接触位置を検出してエフェクトの操作量(極性や強度等)を決定している。また、上段のセンサ電極ELu又は下段のセンサ電極ELdへの接触状態に基づいて、親指202のY方向の接触位置を検出して実行するエフェクトの選択を行っている。

20

【0098】

したがって、本実施形態によれば、同じ親指をタッチパッド上で上下左右方向に移動させる簡易な操作で、所定のパラメータを選択しつつ、当該パラメータの操作量を制御することができ、複数の制御パラメータを効率的に制御することができる。

【0099】

なお、上述した実施形態においては、パラメータ操作部のタッチパッドに配列される電極群の構成として、複数のセンサ電極がX方向に配列されたスライダを構成する中段のセンサ電極群ELmと、中段のセンサ電極群ELmの配列方向と平行に延在するように配置された上段のセンサ電極ELuと下段のセンサ電極ELdとを有する3段の電極群からなる構成を示したが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、本発明は、少なくとも1以上のスライダとなる電極群と、それらに平行(同方向)に近接して延在するように配置された1以上の直線状の電極とを有するものであればよい。したがって、スライダを構成するセンサ電極群ELmと、上段のセンサ電極ELu又は下段のセンサ電極ELdのいずれか一方とからなる構成を有するものであってもよいし、上段のセンサ電極ELuと下段のセンサ電極ELdとの間に、スライダを構成するセンサ電極群が平行に複数列配置されているものであってもよい。

30

【0100】

(変形例)

次に、本実施形態の変形例について説明する。

図12は、本実施形態に係る変形例を示す概略図である。

上述した実施形態においては、パラメータ操作部30のタッチパッド32に配列される電極群として、上、中、下の3段の電極群を有し、中段が複数のセンサからなるスライダ構造を有し、上下段がそれぞれ直線状の単一の電極からなる構造を有している場合について説明した。

【0101】

本変形例においては、正方形等の均一な平面形状を有する複数の電極を、X-Y方向にマトリクス状(格子状)に配列した構造を有している。図12ではX方向(図面左右方向)

40

50

に 9 個配列し、Y 方向（図面上下方向）に 3 個配列した、 $9 \times 3$  のマトリクス状に配置された構成を示す。ここで、上段、中段、下段の各センサ電極群は、それぞれ、上述したタッチパッド 3 2 における上段のセンサ電極 E L u、中段のセンサ電極群 E L m、下段のセンサ電極 E L d に対応する。

#### 【 0 1 0 2 】

このような電極配置においては、各電極から出力されるセンサ値から最大値となる電極を抽出することにより、親指の接触位置を適切に決定することができる。したがって、上述した実施形態に示したような重心位置の算出方法や、上下段に配列された電極からのセンサ値としきい値とを比較する方法を用いることなく、親指の位置に基づいて、上述したパラメータ（エフェクト）の選択や操作量（極性や強度等）の制御を行うことができる。なお、この変形例においても、上述した実施形態に示した不感帯を考慮した変換処理やパラメータの制御方法、後述する Y 方向の多段制御を良好に適用することができる。

10

#### 【 0 1 0 3 】

< 第 2 の実施形態 >

次に、本発明に係る電子楽器に適用されるパラメータ操作部の制御処理の第 2 の実施形態について説明する。ここで、上述した第 1 の実施形態と同等の構成や方法についてはその説明を簡略化する。

#### 【 0 1 0 4 】

図 1 3 は、第 2 の実施形態に係るパラメータ操作部の制御方法を示す図である。図 1 3 ( a ) は、タッチパッドへの親指の接触状態を示す概略図であり、図 1 3 ( b ) ~ ( e ) は、タッチパッドにおけるセンサ出力値の分布例を示す図と、当該分布に基づいて算出される接触位置を示す表である。図 1 4 は、本実施形態に係るパラメータ操作部の制御処理を示すフローチャートである。

20

#### 【 0 1 0 5 】

上述した第 1 の実施形態においては、タッチパッド 3 2 に配列された 3 段の電極群のそれぞれに、パラメータとしてのエフェクトを関連付けて、Y 方向の親指の接触状態に応じて、3 つのエフェクトから 1 つを選択する制御方法を示した。第 2 の実施形態においては、第 1 の実施形態と同等の構成を有しつつ、より多くのパラメータを関連付けて選択することができる制御方法を有している。

#### 【 0 1 0 6 】

本実施形態においては、図 1 3 ( a ) に示すように、親指が接触するタッチパッド 3 2 は、上述した第 1 の実施形態と同等に、スライダーを構成する中段のセンサ電極群 E L m と、中段のセンサ電極群 E L m の配列方向と平行に延在するように配置された上段のセンサ電極 E L u と下段のセンサ電極 E L d とを有する 3 段の電極群から構成されている。そして、このようなタッチパッド 3 2 において、上述した第 1 の実施形態において X 方向の親指の接触位置を求めるために適用した重心位置の算出方法と同等の手法を、タッチパッド 3 2 の Y 方向にも適用して、センサ電極の配列に関わらず、重心位置として算出される接触位置に基づいてパラメータとしてのエフェクトを関連付ける。

30

#### 【 0 1 0 7 】

具体的には、まず、上述した第 1 の実施形態と同様に、図 8 のフローチャートに示すパラメータ操作部 3 0 の処理において、ステップ S 8 0 2 ~ S 8 0 8 の処理を実行して、タッチパッド 3 2 に親指 2 0 2 が接触している状態における、X 方向の接触位置 pos1 を、重心位置の算出方法を適用して算出する。次いで、ステップ S 8 1 0 ~ S 8 2 0 の処理を実行して、算出された接触位置 pos1 を、不感帯を考慮した位置情報 ( pos2 ) へ変換する。

40

#### 【 0 1 0 8 】

次いで、本実施形態においては、Y 方向の親指の接触位置を算出する処理として、図 1 4 のフローチャートに示すように、CPU 5 0 は、X 方向の親指の接触位置を算出する際に取得した、中段のセンサ電極群 E L m に配列された各センサ電極 cap1 ~ cap9 からのセンサ出力値について最大値を抽出し ( ステップ S 1 3 0 2 )、その最大値の 8 0 % の値をしきい値 T H V として設定する ( ステップ S 1 3 0 4 )。

50

## 【 0 1 0 9 】

次いで、CPU50は、センサ電極cap1～cap9からのセンサ出力値のうち、しきい値THVを超えたセンサ値の平均値をaveHとして算出する（ステップS1306）。

## 【 0 1 1 0 】

次いで、CPU50は、算出された平均値aveHを、中段のセンサ電極群ELmのセンサ出力値に設定し、上段のセンサ電極ELuからのセンサ出力値Vu、及び、下段のセンサ電極ELdのセンサ出力値Vdと、中段のセンサ電極群ELmのセンサ出力値の平均値aveHとに基づいて、重心位置の算出方法を適用して、Y方向の親指の接触位置posVを算出する。ここでは、上段のセンサ電極ELuの位置を「1.0」、下段のセンサ電極ELdの位置を「3.0」として、1.0～3.0の範囲で重心位置を算出することによりY方向の接触位置posVが算出される（ステップS1308）。

10

## 【 0 1 1 1 】

次いで、CPU50は、算出された接触位置posVをMIDI信号として利用する場合には、次の(32)式を用いて0～127の整数値に割り当てる。なお、X方向の接触位置pos2については、上述した(12)式と同一の(31)式を用いて0～127の整数値に割り当てられる。これにより、CPU50は、X-Y方向の接触位置pos2、posVに基づく値を付与したMIDI信号を発行する（ステップS1310）。その後、CPU50は、パラメータ操作部30の処理を終了して、図7に示したメインルーチンの処理に戻る。

## 【 0 1 1 2 】

## 【数4】

$$MH = (pos - 1) \times \frac{127}{8} \quad \dots (31)$$

$$MV = (pos - 1) \times \frac{127}{2} \quad \dots (32)$$

20

## 【 0 1 1 3 】

上述したような制御方法においては、図13(a)に示すように、親指をタッチパッド32に接触した状態で、中段のセンサ電極群ELmの各センサ電極cap1～cap9から得られるセンサ出力値に基づいて、例えば図13(b)～(e)に示すような出力値の分布が得られる。すなわち、図13(a)に示すように、親指を上段のセンサ電極ELuにのみに接触させた状態（図中、IIBの位置）では、図13(b)に示すようなセンサ出力値の分布が得られ、親指を上段のセンサ電極ELuと中段のセンサ電極群ELmのセンサ電極cap4に接触させた状態（図中、IICの位置）では、図13(c)に示すようなセンサ出力値の分布が得られた。また、親指を中段のセンサ電極群ELmのセンサ電極cap4にのみに接触させた状態（図中、IIDの位置）では、図13(d)に示すようなセンサ出力値の分布が得られ、親指を下段のセンサ電極ELdにのみに接触させた状態（図中、IIEの位置）では、図13(e)に示すようなセンサ出力値の分布が得られた。そして、図13(b)～(e)の各センサ出力値の分布に基づいて、センサ出力値の平均値aveHを算出し、Y方向の重心位置を算出することにより親指の接触位置posVが算出される。

30

40

## 【 0 1 1 4 】

ここで、接触位置posVは、1.0～3.0の範囲の小数を含む数値で得られるが、親指の電極との接触状態に応じて異なる特徴の数値が得られるので、重心位置の1.0～3.0の範囲を複数に分割して、それらの分割範囲毎に任意のパラメータを関連付けたり、重心位置に応じて操作量を関連付けたりすることにより、タッチパッド32のY方向に配列された電極群の段数に関わらず、任意の数のパラメータや操作量を制御することができる。また、タッチパッドやセンサ電極等の面積を変えずに、設定可能なパラメータを増やすことができる。

50

## 【 0 1 1 5 】

したがって、本実施形態によれば、同じ親指をタッチパッド上で上下左右方向に移動させる簡易な操作で、予め設定されたより多くのパラメータから所定のパラメータを選択しつつ、当該パラメータの操作量を制御することができ、複数の制御パラメータを効率的に制御することができる。

## 【 0 1 1 6 】

なお、上述した各実施形態及び変形例においては、本発明を電子楽器に適用した場合について説明したが、本発明はこれに限らず、操作者が、身体の一部を用いて操作を行うような電子機器においても、本発明に係るパラメータをタッチパッド上の接触位置やタッチパッドの電極に関連付け、指先を上下左右に動かす操作によりパラメータの選択と操作量を制御する手法を良好に適用することができる。すなわち、本発明は、身体の一部で操作可能な位置に、身体の一部の接触や近接を検出するセンサを備えているものであればよく、例えば、タッチパッドを備えた音響機器や、工作機械の操作パネル、ゲーム機やラジコン等のコントローラ等にも良好に適用することができる。

10

## 【 0 1 1 7 】

以上、本発明のいくつかの実施形態について説明したが、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲とを含むものである。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

## 【 0 1 1 8 】

(付記)

## [ 1 ]

複数の検出領域が配列された第1のセンサと、  
前記第1のセンサの前記複数の検出領域に対向するように少なくとも1つの検出領域が配置された第2のセンサと、  
前記第1のセンサのいずれかの検出領域が検出状態になると同時に検出される前記第2のセンサの検出領域の検出値に基づいて、複数のパラメータの中から、操作量の制御対象となるパラメータを選択するとともに、前記第1のセンサの複数の検出領域の検出値に基づいて、前記選択されたパラメータの操作量を制御する制御部と、  
を有することを特徴とするパラメータ制御装置。

30

## 【 0 1 1 9 】

## [ 2 ]

前記第1のセンサの複数の検出領域は、特定の方向に配置され、  
前記第2のセンサの検出領域は、前記特定の方向に広がって配置されるとともに、前記広がって配置された検出領域のいずれかの部分が、前記第1のセンサの前記複数の検出領域の夫々に近接して対向するように配置されることを特徴とする[1]に記載のパラメータ制御装置。

## 【 0 1 2 0 】

## [ 3 ]

前記第2のセンサの検出領域は、前記第1のセンサの複数の検出領域を挟んで両側に設けられ、  
前記制御部は、前記第1のセンサのいずれかの検出領域が検出状態になると同時に検出される前記第2のセンサの両側の検出領域の検出値の比較結果に応じて複数のパラメータの中から、前記操作量の制御対象となるパラメータを選択することを特徴とする[1]又は[2]に記載のパラメータ制御装置。

40

## 【 0 1 2 1 】

## [ 4 ]

前記制御部は、前記第1のセンサの複数の検出領域の配列位置の分布に基づいて平均位置を求め、前記平均位置を求める際に、前記第1のセンサの複数の検出領域の各々の位置に対して前記第1のセンサの複数の検出領域からの各出力値を重み値として乗算する加重平

50

均による演算を適用し、前記加重平均による演算により求めた前記平均位置を規格化された数値に変換して、前記パラメータの操作量の制御に用いることを特徴とする [ 1 ] 乃至 [ 3 ] のいずれかに記載のパラメータ制御装置。

【 0 1 2 2 】

[ 5 ]

前記平均位置を規格化された数値に変換する処理は、前記平均位置が所定の範囲内にある場合には、変換後の数値を特定値に固定する、不感帯が設けられていることを特徴とする [ 4 ] に記載のパラメータ制御装置。

【 0 1 2 3 】

[ 6 ]

前記制御部は、前記第 2 のセンサの検出領域の検出値と、所定のしきい値との比較に基づいて、前記複数のパラメータの中から、前記操作量の制御対象となるパラメータを選択することを特徴とする [ 1 ] 乃至 [ 5 ] のいずれかに記載のパラメータ制御装置。

【 0 1 2 4 】

[ 7 ]

前記制御部は、前記第 1 のセンサの複数の検出領域の検出値のうちの前記検出値について求めた平均値と、前記第 2 のセンサの検出領域の検出値とを、前記第 1 のセンサと前記第 2 のセンサのそれぞれの検出領域の配列位置を重み値として乗算して平均位置を求める加重平均による演算を適用し、前記加重平均による演算により求めた前記平均位置を規格化された数値に変換して、前記数値に基づいて前記複数のパラメータの中から、前記操作量の制御対象となるパラメータを選択することを特徴とする [ 1 ] 乃至 [ 5 ] のいずれかに記載のパラメータ制御装置。

【 0 1 2 5 】

[ 8 ]

演奏者が両手の指で支えて保持する楽器本体を備え、

前記第 1 のセンサの複数の検出領域及び前記第 2 のセンサの検出領域は、前記楽器本体の前記演奏者の指が当接する領域に設けられて、前記演奏者の指の接触状態を検出し、

前記制御部は、前記第 1 のセンサの複数の検出領域及び前記第 2 のセンサの検出領域からの前記検出値に基づいて、前記楽器本体により生成される音に関わる前記パラメータの操作量を制御するとともに、前記操作量の制御対象となるパラメータを選択することを特徴とする [ 1 ] 乃至 [ 7 ] のいずれかに記載のパラメータ制御装置。

【 0 1 2 6 】

[ 9 ]

前記 [ 1 ] 乃至 [ 8 ] のいずれかに記載のパラメータ制御装置と、

楽音を生成する音源と、を備え、

前記第 1 のセンサ及び前記第 2 のセンサは演奏者の身体の一部を検出し、

前記制御部は、前記制御された及び前記選択された前記パラメータに基づいて、前記音源に生成させる楽音を制御することを特徴とする電子楽器。

【 0 1 2 7 】

[ 1 0 ]

前記制御部は、前記パラメータに基づいて、前記音源に生成させる楽音を制御する際に、前記制御された前記パラメータの操作量が増加した場合には、前記操作量の変化に応じて前記楽音の生成を制御し、

前記選択された前記パラメータが増加した場合には、前記変化する前の前記パラメータの操作量を保持して前記楽音の生成を制御することを特徴とする [ 9 ] に記載の電子楽器。

【 0 1 2 8 】

[ 1 1 ]

前記制御部は、前記パラメータに基づいて、前記音源に生成させる楽音を制御する際に、前記制御された前記パラメータの操作量が増加した場合には、前記操作量の変化に応じて前記楽音の生成を制御し、

10

20

30

40

50

前記選択された前記パラメータが変化した場合には、前記変化する前の前記パラメータの操作量をリセットして前記楽音の生成を制御することを特徴とする [ 9 ] に記載の電子楽器。

【 0 1 2 9 】

[ 1 2 ]

複数の検出領域が配列された第 1 のセンサの検出値と、前記第 1 のセンサの前記複数の検出領域に対向するように少なくとも 1 つの検出領域が配置された第 2 のセンサの検出値とを同時に検出し、

前記第 2 のセンサの検出領域の検出値に基づいて、複数のパラメータの中から、操作量の制御対象となるパラメータを選択するとともに、前記第 1 のセンサの複数の検出領域の検出値に基づいて、前記選択されたパラメータの操作量を制御する、

10

ことを特徴とするパラメータ制御方法。

【 0 1 3 0 】

[ 1 3 ]

コンピュータに、

複数の検出領域が配列された第 1 のセンサの検出値と、前記第 1 のセンサの前記複数の検出領域に対向するように少なくとも 1 つの検出領域が配置された第 2 のセンサの検出値とを同時に検出させ、

前記第 2 のセンサの検出領域の検出値に基づいて、複数のパラメータの中から、操作量の制御対象となるパラメータを選択させるとともに、前記第 1 のセンサの複数の検出領域の検出値に基づいて、前記選択されたパラメータの操作量を制御させる、

20

ことを特徴とする制御プログラム。

【符号の説明】

【 0 1 3 1 】

1 0 操作子  
 1 2 演奏キー  
 2 2 マウスピース  
 3 0 パラメータ操作部  
 3 2 タッチパッド  
 4 0 パラメータ設定部  
 5 0 CPU (制御部)  
 1 0 0 電子楽器  
 1 0 2 楽器本体  
 2 0 2 親指  
 E L u 上段のセンサ電極 (第 2 のセンサ)  
 E L m 中段のセンサ電極群 (第 1 のセンサ)  
 E L d 下段のセンサ電極 (第 2 のセンサ)

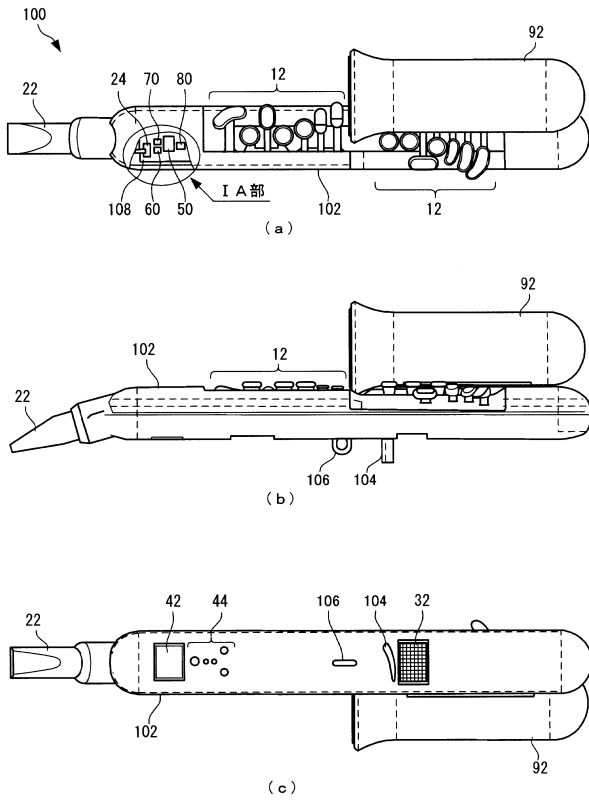
30

40

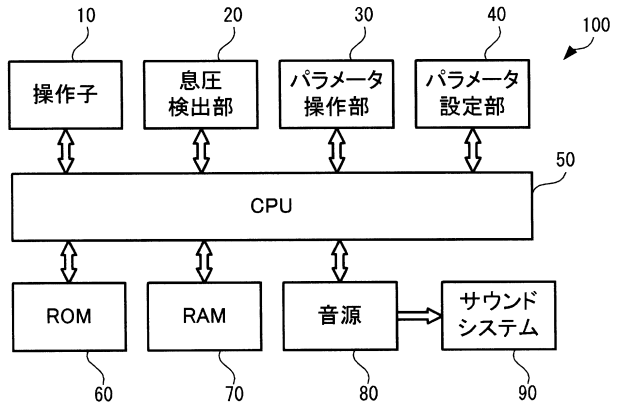
50

【図面】

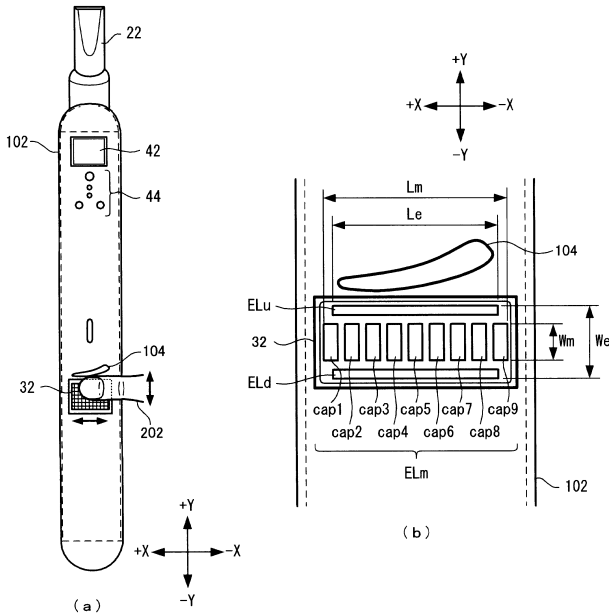
【図 1】



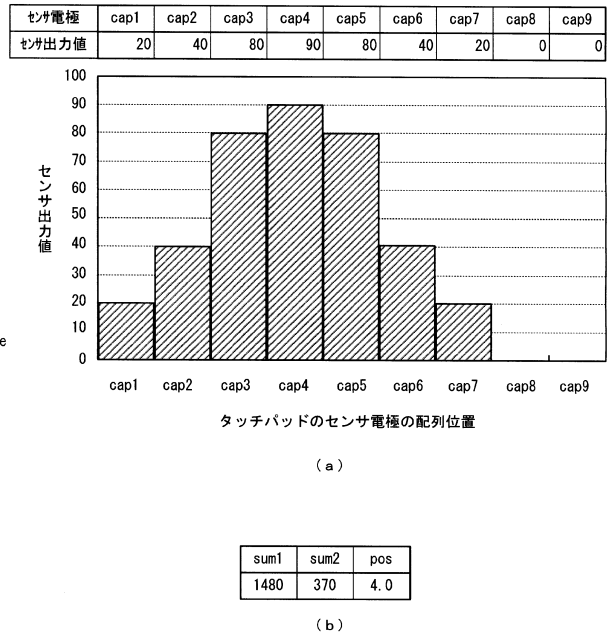
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

20

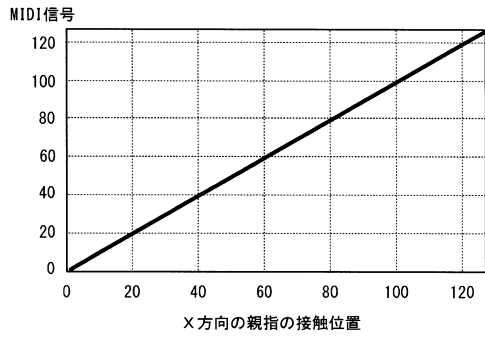
30

40

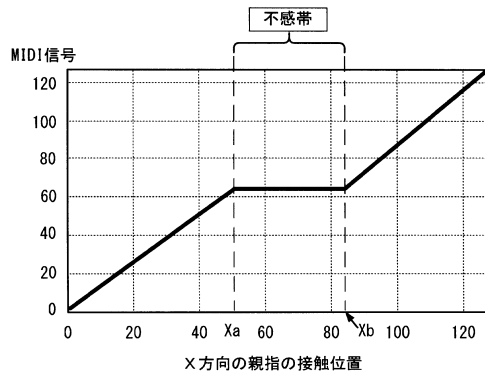
50



【図5】

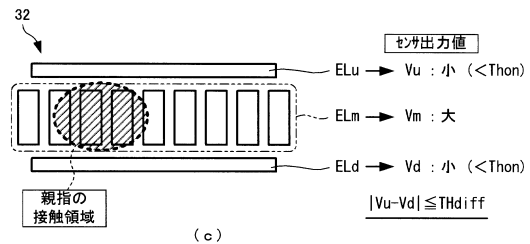
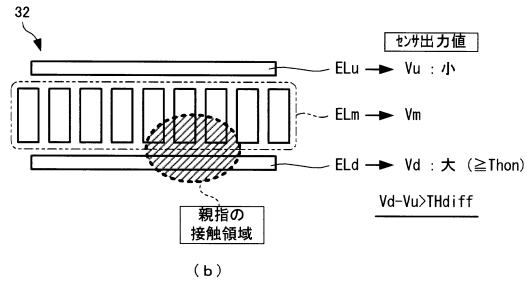
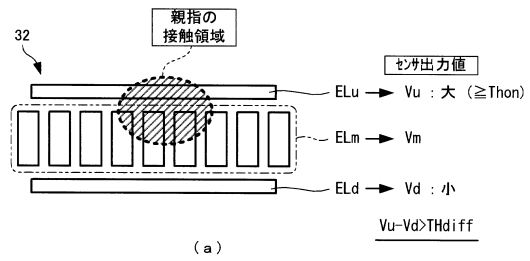


(a)



(b)

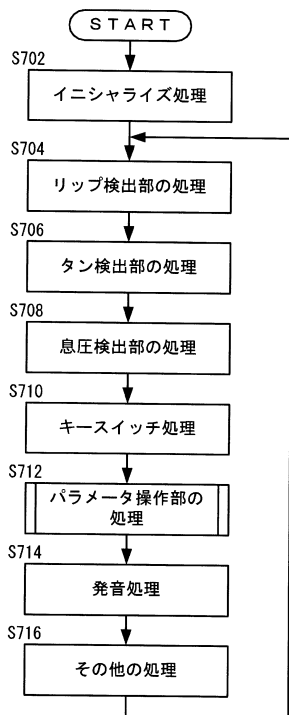
【図6】



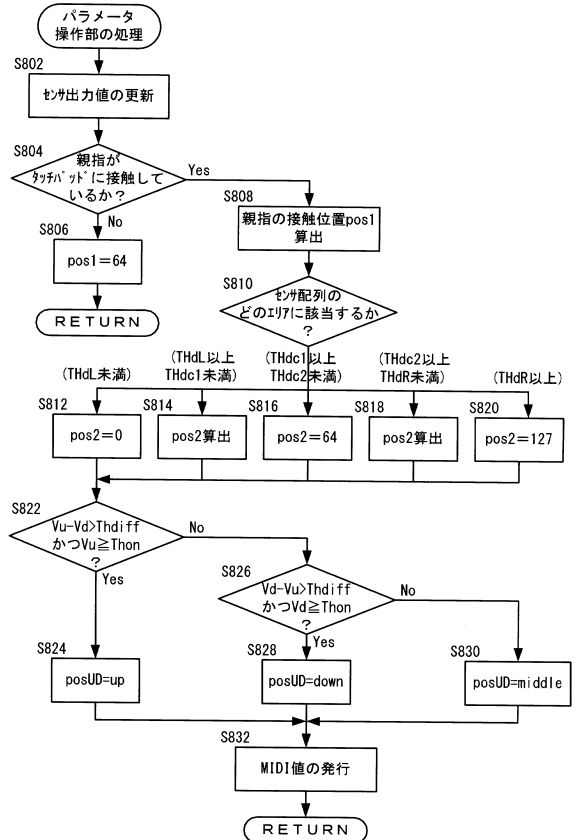
10

20

【図7】



【図8】

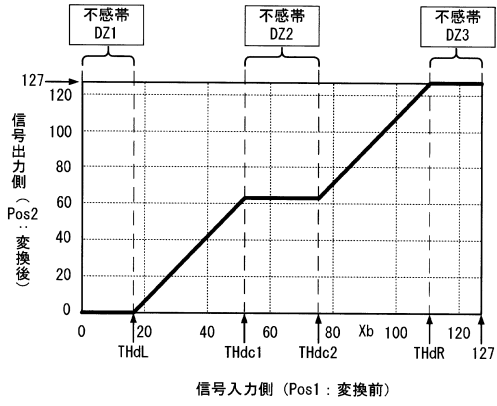


30

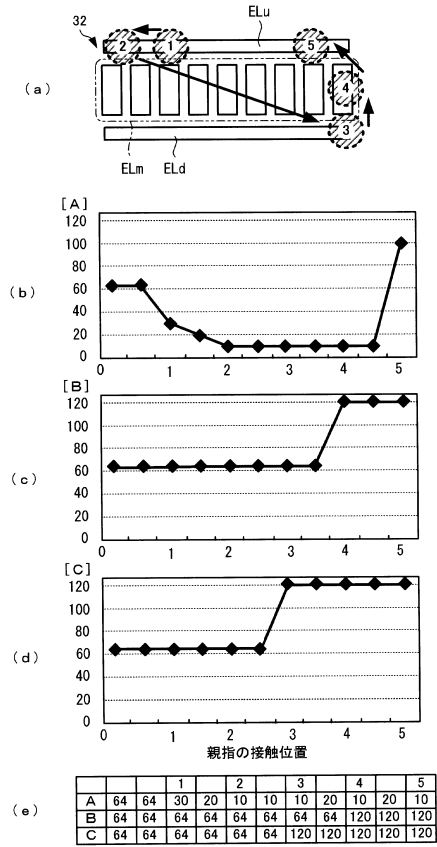
40

50

【図 9】



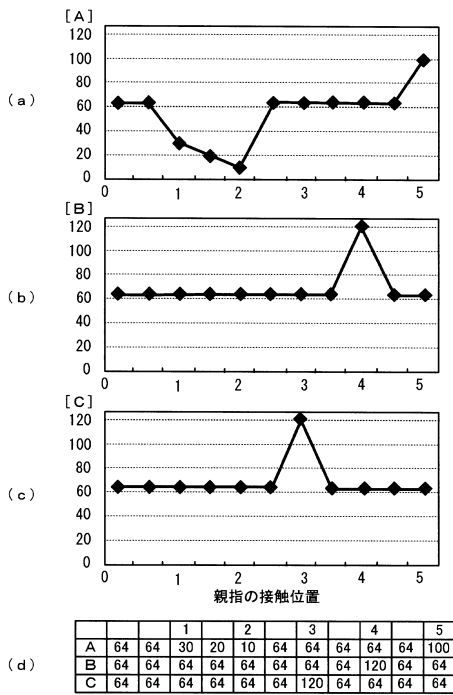
【図 10】



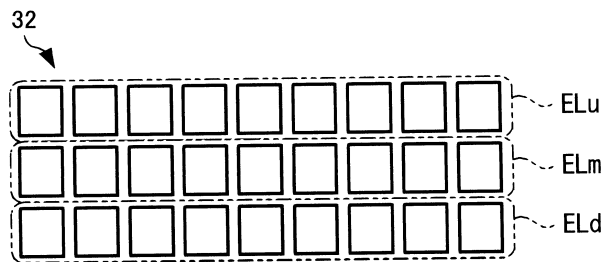
10

20

【図 11】



【図 12】

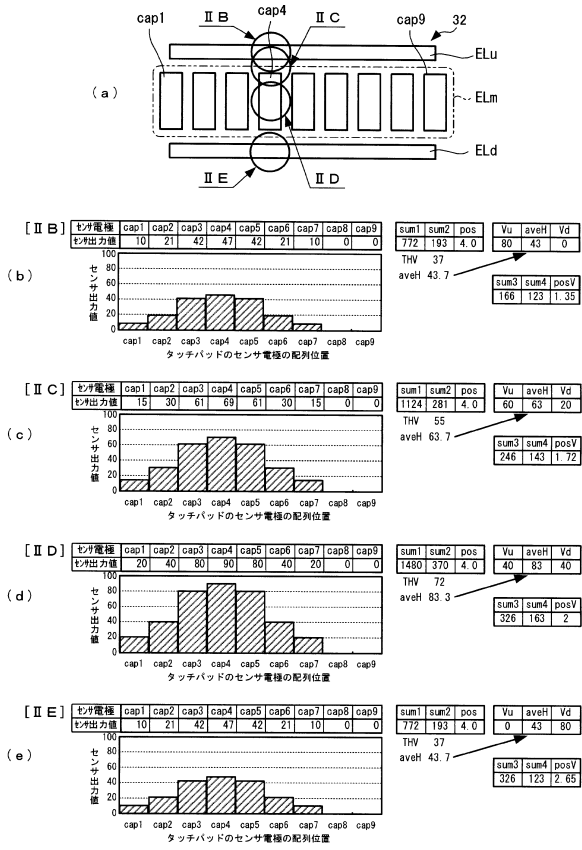


30

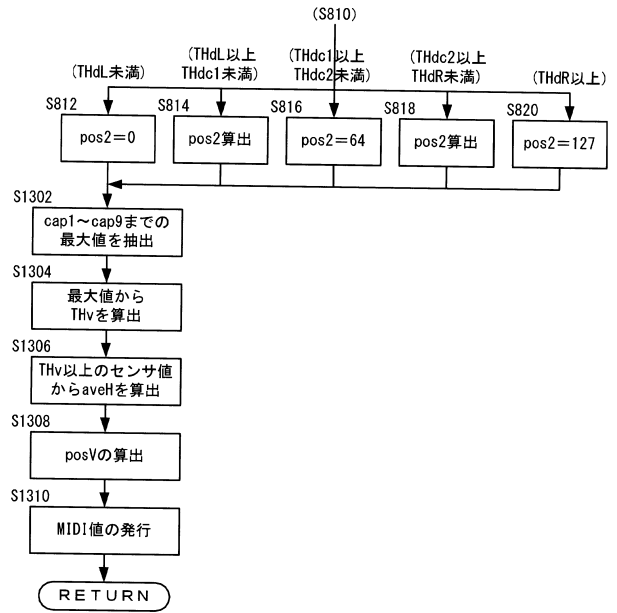
40

50

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2017-507416(JP,A)  
特開2009-099067(JP,A)  
特表2017-525036(JP,A)  
特開2013-051530(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G06F 3/041  
G06F 3/0362  
G10H 1/18  
G10H 1/053  
G10H 1/00