

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5181495号
(P5181495)

(45) 発行日 平成25年4月10日 (2013. 4. 10)

(24) 登録日 平成25年1月25日 (2013. 1. 25)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 F 3/0354 (2013. 01)

G 0 6 F 3/033 4 3 1

G 1 0 H 1/34 (2006. 01)

G 1 0 H 1/34

G 1 0 H 1/053 (2006. 01)

G 1 0 H 1/053 C

G 0 6 F 3/16 (2006. 01)

G 0 6 F 3/16 3 3 0 B

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2007-46728 (P2007-46728)
 (22) 出願日 平成19年2月27日 (2007. 2. 27)
 (65) 公開番号 特開2008-210184 (P2008-210184A)
 (43) 公開日 平成20年9月11日 (2008. 9. 11)
 審査請求日 平成22年2月25日 (2010. 2. 25)

(73) 特許権者 000004075
 ヤマハ株式会社
 静岡県浜松市中区中沢町 1 〇 番 1 号
 (74) 代理人 100111763
 弁理士 松本 隆
 (72) 発明者 神谷 泰史
 静岡県浜松市中沢町 1 〇 番 1 号 ヤマハ株
 式会社内
 (72) 発明者 西堀 佑
 静岡県浜松市中沢町 1 〇 番 1 号 ヤマハ株
 式会社内

審査官 毛利 太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 演奏制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(A) ユーザの手指による操作に応じて動作する操作子であって、互いに異なる 3 つの方向に動作可能な操作子と、当該操作子の動作を前記 3 つの方向の成分に分解して検出し、各方向の動作を示す動作信号を方向毎に出力するセンサとを含む入力デバイス、をマトリクス状に複数配列してなる操作パネルと、

(B) 前記マトリクス状に配列された入力デバイスの一方の配列方向に沿って、順次、各入力デバイスから出力される動作信号に応じた音響パラメータまたは音響効果を決定して楽音制御信号を出力する制御手段と、を有し、

(C) 前記 3 つの方向の各々には、夫々異なる音響パラメータまたは音響効果に対応付けられている

ことを特徴とする演奏制御装置。

【請求項 2】

前記マトリクス状に配列された入力デバイスの各々には音データが対応付けられているとともに、前記制御手段は、入力デバイスから出力される動作信号を受け取った場合に、その入力デバイスに対応する音データの音をその動作信号に応じた音響パラメータの表す態様で出力することを表す楽音制御信号、または当該音データの音にその動作信号に応じた音響効果を付与して出力することを表す楽音制御信号、を生成し出力することを特徴とする請求項 1 に記載の演奏制御装置。

【請求項 3】

10

20

前記マトリクス状に配列された入力デバイスの他方の配列方向は、入力デバイスに対応付けられている音データの音高を表わすことを特徴とする請求項 2 に記載の演奏制御装置。

【請求項 4】

前記操作子は球状に形成されているとともに、前記センサは前記操作子の前記 3 つの方向のうちの 2 つの方向の各々に沿った回転軸を中心とした回転動作を検出するとともに、残りの方向に沿った移動動作を検出して前記動作信号を出力し、

前記各回転軸を中心とした回転動作の各々には音量とベロシティがそれぞれ対応付けられており、前記移動動作にはピッチベンドが対応付けられていることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか 1 に記載の演奏制御装置。

10

【請求項 5】

前記センサは、前記操作子の回転量、回転速度および回転加速度の何れかを計測することと前記操作子の回転動作を検出することを特徴とする請求項 4 に記載の演奏制御装置。

【請求項 6】

前記移動動作の検出には、感圧センサを用いることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の演奏制御装置。

【請求項 7】

記憶手段を備え、

前記制御手段は、記録モードと再生モードの何れかの作動モードで動作し、記録モードの動作においては、入力デバイスから出力される動作信号をその出力元の入力デバイスに対応付けて前記記憶手段に書き込む処理を行い、再生モードの動作においては、入力デバイスに対応付けて前記記憶手段に記憶されている動作信号を前記記憶手段から読み出して前記楽音制御信号を出力することを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れか 1 に記載の演奏制御装置。

20

【請求項 8】

前記制御手段は、前記再生モードで動作している状態において前記入力デバイスから動作信号を受け取った場合には、当該動作信号を当該入力デバイスに対応付けて前記記憶手段に書き込む割り込み処理を行うことを特徴とする請求項 7 に記載の演奏制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、複数の操作子に対するユーザの演奏操作に応じた楽音生成を行う技術に関し、特に、操作の多様性や直感的な操作性を向上させる技術に関する。

【背景技術】

【0002】

出願人らにより、テノリオン（登録商標）と称される演奏装置が提案された（例えば、非特許文献 1 参照）。この演奏装置は、LED（Light Emitting Diode）などの発光手段を内蔵した入力デバイスを、横軸が発音タイミングを表す一方、縦軸が音高を表す 16×16 のマトリクス状に配列してなる操作パネルを有する。これら 256 個の入力デバイスの各々は、いわゆるタクトスイッチであり、その押下により音の発音タイミングおよび音高を指定するためのものである。そして、この演奏装置は、演奏開始を指示する旨の所定の操作が為されると、上記マトリクスの左側の列から順に、仮想的なスクロールバーを移動させ、押下されたデバイス上にスクロールバーが到来したときにそのデバイスの発光手段を発光させ、そのデバイスに割り当てられた音高の音を発音するよう構成されている。

40

【非特許文献 1】 “テノリオン”、[online]、ヤマハ、 [平成 19 年 2 月 27 日検索] インターネット<URL:<http://www.yamaha.co.jp/design/tenori-on/>>

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、発音するべき音の音高および発音タイミングを指定する際には、その発音の

50

際に付与すべき音響効果（例えば、ピッチベンド）の度合いや、他の音響パラメータ（例えば、音量やペロシティ）も指定できると便利である。しかし、非特許文献 1 に開示された演奏装置の各入力デバイスはタクトスイッチであるため、多様な情報の入力には適さない。このような問題を解決するためには、音高および発音タイミングの指定のための操作子とは別個に、例えばピッチベンドホイールなどの操作子を設けることが考えられる。しかしながら、ピッチベンドホイール等の操作子を用いる態様では、発音すべき音の音高や発音タイミングを指定する操作とその発音時に付与する音響効果を指定する操作とを各々別個の操作子を用いて同時に行う必要があるため、判り易さや操作性に欠けるといった問題がある。

【 0 0 0 4 】

10

本発明は上記課題に鑑みて為されたものであり、1つの入力デバイスで豊富な情報の入力を行うことを可能にするとともに、直感的で多様な入力操作を行うことを可能にする技術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】

【 0 0 0 5 】

上記課題を解決するため、本発明は、ユーザの入力操作を検出する操作検出手段と、前記操作検出手段により検出された操作の度合いを互いに異なる3つの方向の成分に分解し、各成分の度合いを示す操作量データを出力する操作量データ出力手段とを有することを特徴とする入力デバイス、を提供する。

【 0 0 0 6 】

20

より好ましい態様においては、前記入力デバイスの操作検出手段は、球体状の操作子と、前記3つの方向のうちの予め定められた2つの方向を回転軸として前記操作子を回転自在に支持する支持部材と、前記各回転軸周りの前記操作子の回転量を検出する回転量検出センサと、前記3つの方向のうちの前記回転軸方向とは異なる方向に沿って前記操作子に加わった圧力を検出する感圧センサと、を備え、前記操作量データ出力手段は、前記回転量検出センサにより検出される前記操作子の回転量を示す回転量データと、前記感圧センサにより検出される前記操作子に加わった圧力を示す押圧量データとを前記操作量データとして出力することを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

また、別の好ましい態様においては、前記操作量データ出力手段は、所定の時間間隔で前記回転量検出センサにより検出される前記操作子の回転量から、単位時間当たりの前記操作子の回転量を示す回転速度データを算出するとともに、所定の時間間隔で前記感圧センサにより検出される前記操作子に加わった圧力から、単位時間当たりに前記操作子に加わった圧力を示す押圧速度データを算出し、前記回転量データと前記押圧量データの他に、前記回転速度データと前記押圧速度データとを前記操作量データとして出力することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

30

また、上記課題を解決するために、本発明は、上記各入力デバイスの何れかを複数有し、前記複数のトラックボールユニットをマトリクス状に配列してなることを特徴とする演奏装置、を提供する。

【発明の効果】

40

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、1つの入力デバイスで豊富な情報の入力を行うことが可能になるとともに、直感的で多様な入力操作を行うことが可能になる、といった効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 0 】

以下、図面を参照しつつ本発明を実施するための最良の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に係る演奏装置 1 の斜視図である。

図 1 に示すように、演奏装置 1 は、薄型の略直方体形状を有し、液晶ディスプレイ等か

50

らなる表示部 210、記録ボタンや再生ボタン等の複数の操作子からなる操作部 220、および、操作パネル 230 が平面に設けられている。この演奏装置 1 は、非特許文献 1 に開示された演奏装置と同様にユーザの操作内容に応じて音の再生を行うものであり、記録モードと再生モードの 2 つの作動モードを有している。ここで、記録モードとは、操作パネル 230 に対して為されるユーザの一連の操作を記録する作動モードである。一方、再生モードとは、記録モードにてユーザが操作パネル 230 に対して行った操作の内容に応じた音の再生を行う作動モードである。そして、操作部 220 は作動モードの切り替えに利用されるものであり、表示部 210 は、操作部 220 を操作することによりセットされた作動モードを示す情報を表示することにより、その作動モードをユーザに報知するためのものである。

10

【0011】

図 2 は、操作パネル 230 の平面図である。

図 2 に示すように操作パネル 230 には、合計 16 個の入力デバイス 100 が 4×4 のマトリクス状に配列されている。このようなマトリクス状の配列であるため、上記 16 個の入力デバイス 100 の各々の配置位置は、図 2 に示すように上記マトリクスの列方向に Y 軸を想定し、行方向に X 軸を想定することにより、2 次元座標で示すことができる。例えば、N 行 M 列目 (N: 1 ~ 4 の整数、M: 1 ~ 4 の整数) の入力デバイス 100 の配置位置は、(M, N) という座標で示される。加えて、本実施形態では、上記 16 個の入力デバイス 100 の各々を一意に識別するため、各入力デバイス 100 には、その配置位置に応じた識別子 (以下、ユニット識別子) が予め割り当てられている。具体的には、N 行 M 列目 (N: 1 ~ 4 の整数、M: 1 ~ 4 の整数) の入力デバイス 100 には、図 2 に示すように、以下の式 (1) で定まる値がユニット識別子として予め割り当てられている。

20

ユニット識別子 = $4 \times (N - 1) + M \cdots (1)$

また、以下では、Y 座標の値が増加する方向 (例えば、(1, 1) から (1, 4) へ向う方向) を “+ Y 方向” と呼び、逆に、Y 座標が減少する方向を “- Y 方向” と呼ぶ。同様に、X 座標の値が増加する方向 (例えば、(1, 1) から (4, 1) へ向う方向) を “+ X 方向” と呼び、逆に、X 座標の値が減少する方向を “- X 方向” と呼ぶ。また、以下では、X 軸および Y 軸の両者と直交する座標軸を “Z 軸” と呼び、Z 軸に沿って XY 平面から遠ざかる方向を “+ Z 方向”、その逆向きの方向を “- Z 方向” と呼ぶ。

【0012】

30

本実施形態に係る演奏装置 1 においては、操作パネル 230 の第 1 行から第 4 行までの各行に互いに異なる音声フレーズが予め割り当てられている。より詳細に説明すると、各行に属する 4 つ入力デバイス 100 の各々には、その行に対応する音声フレーズの構成音とその X 座標が若い順に割り当てられている。そして、この演奏装置 1 は、再生モードにおいて、非特許文献 1 に開示された演奏装置と同様に仮想スクロールバーを用いた制御を行い、各行に割り当てられた音声フレーズのループ再生を行う。

【0013】

ここで、本実施形態に係る演奏装置 1 が、非特許文献 1 に開示された演奏装置と異なっている点は、操作パネル 230 を構成する各入力デバイス 100 が、球状の操作子 112 を備えた所謂トラックボールユニットで構成されている点である (図 3 (A) 参照)。このような構成としたため、本実施形態に係る演奏装置 1 においては、その記録モードにおいて、上記各音声フレーズの構成音に付与するべき音響効果等をきめ細かくユーザに指定させることができる。以下では、まず、非特許文献 1 に開示された演奏装置との相違点である入力デバイス 100 の構成について説明する。

40

【0014】

図 3 (A) は、入力デバイス 100 の横断面 (XY 平面に垂直で操作子 112 の中心を通る平面で切断した場合の断面図) である。図 3 (A) に示すように、入力デバイス 100 は、感圧センサ 120 と、バネなどの付勢部材 130 により所定の間隔を空けて感圧センサ 120 の上方に支持されたトラックボール部 110 とを含んでいる。トラックボール部 110 の構成は、一般的なトラックボールの構成と略同一である。具体的には、図 3 (

50

A) に示すように、トラックボール部 110 の構成は、操作子 112 と、操作子 112 をその重心 G の位置を一定に保ちつつ回転自在に支持する支持部材 114 とに大別される。支持部材 114 には、操作子 112 の回転方向および回転量を検出するために回転量検出センサ 116 x および 116 y が内蔵されている。回転量検出センサ 116 x および 116 y の各々は、例えばシャフトセンサであり、図 3 (B) に示す x 軸周りの回転量および y 軸周りの回転量をそれぞれ検出し、その検出結果 (すなわち、回転量) に応じた信号レベルの検出信号を出力する。ここで、x 軸および y 軸の各々は、図 3 (B) に示すように、操作子 112 の重心 G を通り互いに直交する回転軸であり、前述した X 軸および Y 軸と平行である。なお、以下では、図 3 (B) に示すように、操作子 112 の重心から外側に向う方向に対して右回りの回転方向を正の向きの回転方向とする。

10

【 0015 】

図 3 (A) の感圧センサ 120 は、例えば感圧導電性ゴムで構成されており、Z 軸方向から加わった圧力の大きさに応じた信号レベルのアナログ信号を出力する。このため、図 3 (C) に示すように、ユーザがトラックボール部 110 を指先などで押し込む操作を行うと、その押し込み操作に応じた分だけトラックボール部 110 が - Z 方向に移動する。そして、トラックボール部 110 の Z 軸方向の移動に応じて付勢部材 130 が撓むとともに、トラックボール部 110 の底面によって感圧センサ 120 が押圧され、その圧力に応じた信号レベルのアナログ信号が感圧センサ 120 から出力されるのである。この付勢部材 130 は、トラックボール部 110 の自重により感圧センサ 120 が押圧されることを防ぐとともに、ユーザが指を離れたときに、押し込まれたトラックボール部 110 を初期状態の位置まで持上げ、そのトラックボール部 110 と感圧センサ 120 とを離間させるためのものである。

20

【 0016 】

上記押し込み操作においては、押し込む力が強いほど、トラックボール部 110 の Z 軸方向の移動量は大きくなり、感圧センサ 120 に加わる圧力も大きくなる。前述したように、操作子 112 は、トラックボール部 110 内でその重心位置が一定になるよう支持部材 114 により支持されているのであるから、トラックボール部 110 の Z 軸方向の移動量は操作子 112 の Z 軸方向の移動量に他ならない。つまり、本実施形態では、付勢部材 130 と感圧センサ 120 とは、操作子 112 の Z 軸方向の移動量を検出するための移動量検出手段として機能する。なお、本実施形態では、操作子 112 の Z 軸方向の移動量を、付勢部材 130 と感圧センサ 120 とで検出する場合について説明したが、例えば C D などを用いた位置検出センサで操作子 112 の Z 軸方向の移動量を検出しても良い。

30

以上が入力デバイス 100 の構成である。

【 0017 】

このように、操作パネル 230 を構成する各入力デバイス 100 は、ユーザの入力操作を互いに異なる 3 つの方向に分解して検出し、各方向の操作の度合いを示す操作量データを出力することができる。すなわち、入力デバイス 100 は、操作子 112 の x 軸周りの回転量および y 軸周りの回転量の各々を示す回転量データと、Z 軸方向の移動量を示す移動量データとを上記操作量データとして出力する。本実施形態では、これら 3 種類の操作成分には、各々固有の音響パラメータまたは音響効果の度合いが予め対応付けられている。具体的には、x 軸周りの回転量にはベロシティが、y 軸周りの回転量には音量が、Z 軸方向の移動量にはピッチベンドの度合いが予め対応付けられている。このため、演奏装置 1 のユーザは、トラックボール部 110 の操作子 112 を指先で押し込みつつ、その操作子 112 を回転させる操作を行うことによって、そのトラックボール部 110 に対応する音のベロシティや音量、ピッチベンドの度合いを自由に指定することができるのである。一方、演奏装置 1 は、上記記録モードにおいては、各入力デバイス 100 に対してユーザが行った操作を示すデータを記憶し、再生モードにおいては、各音声フレーズのループ再生を行うとともに、上記各音声フレーズの構成音に対してユーザの操作内容に応じた音響パラメータおよび音響効果の度合いを反映させてその再生を行うことが可能なように構成されている。以下、これら処理を実現するための構成、すなわち、演奏装置 1 の電氣的構

40

50

成について説明する。

【0018】

図4は、演奏装置1の電氣的構成を示すブロック図である。

図4に示すように、演奏装置1は、前述した表示部210および操作部220の他に、センサインタフェース部240、音声出力部260、制御部270、記憶部280、およびこれら構成要素間のデータ授受を仲介するバス290を有している。図4に示すように、表示部210および操作部220以外の構成要素は、何れも図3(C)の制御基板140に実装されている。

【0019】

センサインタフェース部240は、前述した各入力デバイス100に各々対応付けられた複数のポートを有している。各ポートには、各々が対応する入力デバイス100のトラックボール部110が有する回転量検出センサ116xおよび116yと感圧センサ120とが接続されている。センサインタフェース部240は、何れかのポートを介して上記各センサの出力信号を受信すると、その信号にA/D変換を施してデジタルデータ(前述した回転量データまたは移動量データ)を生成し、さらに、そのポートに接続されている入力デバイス100のユニット識別子を付加して制御部270へ引き渡す。

【0020】

音声出力部260は、図4に示すようにMIDI(Electronically Erasable and Programmable Read Only Memory) - I/O部260aとMIDI音源260bとを含んでいる。MIDI - I/O部260aは、制御部270により生成されたMIDIデータを受け取り、そのMIDIデータにしたがってMIDIイベントを生成しMIDI音源260bに与える。MIDI音源260bには、A/D変換器やアンプ、スピーカなどを含むサウンドシステム(図4では、図示省略)が接続されている。MIDI音源260bは、MIDI - I/O部260aから与えられるMIDIイベントにしたがって音声信号を生成し、サウンドシステムへ出力する。

【0021】

制御部270は、例えばMPU(Micro Processor Unit)であり、記憶部280に記憶されている制御プログラムにしたがって作動し、演奏装置1の制御中枢として機能する。制御部270は、上記制御プログラムにしたがって作動することにより、センサインタフェース部240からデータを受け取る毎にそのデータを図5に示すデータ形式に編集して記憶部280に書き込む処理(すなわち、前述した記録処理)、および、各音声フレーズをループ再生する再生処理を実行する。なお、以下では、図5に示すデータ形式のデータを「操作内容データ」と呼ぶ。

【0022】

図4に戻って、記憶部280は、揮発性記憶部280aと不揮発性記憶部280bとを含んでいる。揮発性記憶部280aは、例えばRAM(Random Access Memory)である。この揮発性記憶部280aは、制御プログラムにしたがって作動している制御部270によってワークエリアとして利用される。不揮発性記憶部280bは、例えばハードディスクやEEPROM(Electronically Erasable and Programmable Read Only Memory)などの不揮発性メモリである。この不揮発性記憶部280bには、上記制御プログラムが記憶されているとともに、各種データが記憶されている。不揮発性記憶部280bに記憶されているデータの一例としては、図6に示す管理テーブルが挙げられる。図6に示す管理テーブルには、前述した各ユニット識別子に対応付けて、そのユニット識別子で識別されるトラックボール部110の配置位置を示す座標データとそのトラックボール部110に対応付けられている音の波形を表す音データが格納されている。なお、図6に示す管理テーブルに格納されている音データM - N(N: 1 ~ 4、M: 1 ~ 4)は、第M行に対応する音声フレーズのN番目の構成音を示す音データである。図6に示す管理テーブルの格納内容は、記録処理にて上記操作内容データを生成する際、および、再生処理にて各音声フレーズの再生を行う際に制御部270によって利用される。また、不揮発性記憶部280bには、前述した操作内容データも書き込まれる。

【 0 0 2 3 】

以上が演奏装置 1 の電氣的構成であるが、別の好ましい態様においては、例えば、U S B メモリやフラッシュメモリなどの記録媒体を接続するメモリインタフェース部、他の電子機器と通信するための通信インタフェース部などを上記電氣的構成に追加しても良い。上記メモリインタフェース部を追加する態様にあつては、そのメモリインタフェース部に接続されている記録媒体から各種データ（例えば、新たな音データや新たな管理テーブル、新たな制御プログラム等）を読み出して不揮発性記憶部 2 8 0 b に記憶させることが可能になる。また、通信インタフェース部を追加する態様にあつては、その通信インタフェース部に接続されている他の電子機器から各種データを取得することが可能になる。

【 0 0 2 4 】

（ B : 動作 ）

次いで、本実施形態に係る演奏装置 1 が行う動作について説明する。

ユーザが、操作部 2 2 0 の電源スイッチ（図示省略）をオンすると、制御部 2 7 0 は、記録モードを示すモード識別子を揮発性記憶部 2 8 0 a の所定領域へ書き込むとともに、前述した制御プログラムを不揮発性記憶部 2 8 0 b から揮発性記憶部 2 8 0 a に読み出し、その実行を開始する。

【 0 0 2 5 】

図 7 は、上記制御プログラムにしたがって作動している制御部 2 7 0 が実行する動作の流れを示すフローチャートである。図 7 に示すように、制御部 2 7 0 は、まず、上記所定領域に格納されているモード識別子を参照し、作動モードとして記録モードが設定されているのか否かを判定する（ステップ S A 1 0 0）。例えば、上記所定領域に記録モードを示すモード識別子が格納されている場合には、制御部 2 7 0 は、作動モードは記録モードであると判定し、逆に、再生モードを示すモード識別子が格納されている場合には、制御部 2 7 0 は、作動モードは再生モードであると判定する。そして、ステップ S A 1 0 0 の判定結果が “ Y e s ” である場合（すなわち、記録モードと判定した場合には、制御部 2 7 0 は記録処理（ステップ S A 1 1 0）を実行する。逆に、ステップ S A 1 0 0 の判定結果が “ N o ” である場合（すなわち、再生モードと判定した場合）には、制御部 2 7 0 は、再生処理（ステップ S A 1 2 0）を実行する。前述したように、電源スイッチがオンにされた直後では、記録モードを示すモード識別子が上記所定領域にセットされるのであるから、ステップ S A 1 0 0 の判定結果は “ Y e s ” になり、記録処理が実行される。すな

【 0 0 2 6 】

以上のようにして記録モードでの作動が開始されると、演奏装置 1 の表示部 2 1 0 には、作動モードが記録モードである旨の表示が為される。この表示を視認したユーザは、操作パネル 2 3 0 を構成する各入力デバイス 1 0 0 を適宜操作することによって、再生モードにて再生される各音声フレーズの構成音に付与すべき音響効果の度合いやその音量等の音響パラメータを指定することができる。一方、制御部 2 7 0 は、各入力デバイス 1 0 0 に対してユーザが行った操作を示す操作内容データの生成およびその記録を行う記録処理を前述した制御プログラムにしたがって実行する。以下、制御プログラムにしたがって制御部 2 7 0 が実行する記録処理について図 8 を参照しつつ説明する。

【 0 0 2 7 】

（ B - 1 : 記録処理 ）

図 8 は、制御プログラムにしたがって制御部 2 7 0 が実行する記録処理の流れを示すフローチャートである。図 8 に示すように、制御部 2 7 0 は、操作パネル 2 3 0 に対するユーザの操作を検知したか否かを判定する（ステップ S B 1 0 0）。なお、制御部 2 7 0 は、センサインタフェース部 2 4 0 から各センサの検出結果を示すデータを受信した場合に、操作パネル 2 3 0 に対してユーザが何らの操作を行ったと判定する。そして、制御部 2 7 0 は、ステップ S B 1 0 0 の判定結果が “ N o ” である場合には、モード切り替え操作が為されたか否かを判定する処理（ステップ S B 1 3 0）を実行し、逆に、ステップ S B 1 0 0 の判定結果が “ Y e s ” である場合には、ステップ S B 1 1 0 からステップ S B 1

10

20

30

40

50

30の処理を順次実行する。

ステップS B 1 1 0においては、制御部270はステップS B 1 0 0にて受信したデータを編集し、図5に示す操作内容データを生成する。例えば、ユニット識別子“1”を対応付けられた回転量データまたは移動量データをセンサインタフェース部240から受け取った場合には、制御部270は、まず、前述した管理テーブルの格納内容を参照してそのユニット識別子を割り当てられた入力デバイス100の配置位置が(1, 1)であることを特定する。次いで、制御部270は、上記のようにして特定したX座標およびY座標に上記回転量データおよび移動量データを対応付けることにより、図5に示す操作内容データを生成する。なお、係る操作内容データの生成処理は揮発性記憶部280aをワークエリアとして用いることにより行われる。

10

【0028】

ステップS B 1 1 0に後続するステップS B 1 2 0においては、制御部270はステップS B 1 1 0にて生成した操作内容データを不揮発性記憶部280bに書き込み記録する。これにより、操作パネル230を構成する各入力デバイス100に対してユーザが行った操作の内容が記録されるのである。以降、制御部270は、モード切り替えを指示されるまで(すなわち、ステップS B 1 3 0の判定結果がYesになるまで)、ステップS B 1 0 0以降の処理を繰り返し実行する。

【0029】

例えば、ユニット識別子が“1”である入力デバイス100を圧力 で押下する第1の操作、ユニット識別子が“6”である入力デバイス100の操作子112をx軸周りにだけ回転させる第2の操作、ユニット識別子が“15”である入力デバイス100の操作子112をy軸周りにだけ回転させる第3の操作、を行った場合を想定する。この場合、制御部270は、上記第1～第3の各操作を示すデータをセンサインタフェース部240から受け取る度に、上述したステップS B 1 1 0およびS B 1 2 0の処理を実行する。その結果、演奏装置1の不揮発性記憶部280bには、図9に示す3個の操作内容データが記録されることになる。

20

【0030】

そして、上記第3の操作の後に、ユーザが記録モードから再生モードへの切り替えを指示する旨の操作(例えば、操作部220の再生ボタンの押下)を行うと、その操作に応じた信号が操作部220から制御部270へ伝達される。この信号を受信した制御部270は、上述したステップS B 1 3 0にてモード切り替えを指示されたと判定して、切り替え先の作動モード(本実施形態では、再生モード)を示すモード識別子を不揮発性記憶部280bの所定領域に上書きし(ステップS B 1 4 0)、本記録処理を終了する。

30

以上が、制御プログラムにしたがって制御部270が実行する記録処理の流れである。

【0031】

さて、記録処理の実行を終了した制御部270は、図7に示すように、電源の切断を指示されたか否を判定し(ステップS A 1 3 0)、その判定結果が“N o”である場合には、図7のステップS A 1 0 0以降の処理を繰り返し実行する。前述したように、ステップS A 1 0 0においては、制御部270は、不揮発性記憶部280bの所定領域の格納内容を参照し、その時点の作動モードを判定する。本動作例では、上記所定領域の格納内容は、上記記録処理のステップS B 1 4 0で再生モードを示すモード識別子に書き換えられたのであるから、ステップS A 1 0 0の判定結果は“N o”になり、制御部270は再生処理(ステップS A 1 2 0)を実行する。以下、制御プログラムにしたがって制御部270が実行する再生処理について図10を参照しつつ説明する。

40

【0032】

(B-2:再生処理)

図10は、制御プログラムにしたがって制御部270が実行する再生処理の流れを示すフローチャートである。前述したように、演奏装置1が実行する再生処理は、非特許文献1に開示された演奏装置が行う再生処理と同様、仮想スクロールバーを用いたものである。このため、制御部270は、まず、仮想スクロールバーの位置を示す変数Mを初期化す

50

る（ステップSC100）。具体的には、制御部270は、変数Mに“1”をセットする。

【0033】

ステップSC100に後続するステップSC110では、制御部270は、管理テーブル（図6参照）から仮想スクロールバー位置に対応する音データを読み出し、その音データの表す音に対応するMIDIデータを生成し、上記音データに対応付けて管理テーブルに格納されているY座標の値に対応付けて揮発性記憶部280aに書き込む。ここで、仮想スクロールバー位置に対応する音データとは、変数Mの値に一致するX座標に対応付けて管理テーブルに格納されている音データのことである。したがって、変数Mの値が1であれば、（1, 1）、（1, 2）、（1, 3）および（1, 4）の各座標に対応付けて管理テーブルに格納されている音データが読み出される。なお、以下では、上記ステップSC110にて揮発性記憶部280aに書き込まれたMIDIデータのことを、「再生対象データ」と呼ぶ。

【0034】

次いで、制御部270は、仮想スクロールバー位置に対応する操作内容データが不揮発性記憶部280bに格納されているか否か判定し（ステップSC120）、その判定結果が“Yes”である場合には、ステップSC130の処理を実行した後にステップSC140の処理を実行する。逆に、ステップSC120の判定結果が“No”である場合には、制御部270はステップSC130の処理を実行することなくステップSC140の処理を実行する。なお、仮想スクロールバー位置に対応する操作内容データとは、X座標の値が変数Mの値に一致する操作内容データのことである。したがって、変数Mの値が1であり、図9に示す操作内容データが不揮発性記憶部280bに格納されている状況下では、座標が（1, 1）である操作内容データが仮想スクロールバー位置に対応するため、上記ステップSC120の判定結果は“Yes”になる。

【0035】

ステップSC120の判定結果が“Yes”である場合に後続して実行されるステップSC130においては、制御部270は、仮想スクロールバー位置に対応する操作内容データを不揮発性記憶部280bから読み出し、その操作内容データに含まれている回転量データまたは移動量データにしたがって、その操作内容データのY座標に一致するY座標を有する再生対象データを修正する。例えば、変数Mの値が1である場合は、上記ステップSC130においては、制御部270は、以下の処理を実行する。まず、制御部270は、図9に示す操作内容データ1を不揮発性記憶部280bから読み出し、揮発性記憶部280aに格納されている4個の再生対象データのうち、音データ1-1（すなわち、座標（1, 1）に対応する音データ）に対応するMIDIデータに、上記操作内容データの示す移動量に応じた分だけピッチベンドを施す修正を加える。同様に、変数Mの値が2であれば、制御部270は、図9に示す操作内容データ2を不揮発性記憶部280bから読み出し、揮発性記憶部280aに格納されている4個の再生対象データのうち、音データ2-2（すなわち、座標（2, 2）に対応する音データ）に対応するMIDIデータに、上記操作内容データの示すx軸周りの回転量に応じた分だけベロシティを変更する修正を施す。また、変数Mの値が3であれば、制御部270は、図9に示す操作内容データ3を不揮発性記憶部280bから読み出し、揮発性記憶部280aに格納されている4個の再生対象データのうち、音データ4-3（すなわち、座標（3, 4）に対応する音データ）に対応するMIDIデータに、上記操作内容データの示すx軸周りの回転量に応じた分だけ音量を変更する修正を施す。

【0036】

上記ステップSC130に後続して、または、ステップSC120の判定結果が“No”である場合に実行されるステップSC140においては、制御部270は、揮発性記憶部280aに格納されている各再生対象データを音声出力部260に引渡し、その再生対象データにしたがった発音処理を行わせる。以降、制御部270は、変数Mの値が4未満であるか否かを判定する（ステップSC150）。ステップSC150の判定結果が“Y

10

20

30

40

50

e s ”である場合には、制御部 270 は、仮想スクロールバーの移動テンポに応じた時間の経過を計測した後に、発音を停止するよう音声出力部 260 を制御し（ステップ S C 160）、さらに、変数 M の値を“ 1 ”だけカウントアップ（ステップ S C 170）して、ステップ S C 110 以降の処理を繰り返し実行する。これにより、各音声フレーズの構成音が順次所定のテンポで再生されるシーケンス処理が実行されるのである。

【0037】

前述したように、音声データ M - N は、操作パネル 230 の第 M 行目に割り当てられた音声フレーズの N 番目の構成音を示している。このため、本実施形態では、第 1 行目に対応する音声フレーズについては、その 1 番目の構成音にユーザの操作内容に応じたピッチベンドが付与されて再生される。同様に、第 2 行目に対応する音声フレーズについては、その 2 番目の構成音のペロシティがユーザの操作内容に応じて変更されて再生され、第 4 行目に対応する音声フレーズについては、その 3 番目の構成音の音量がユーザの操作内容に応じて変更されて再生される。なお、第 3 行目に対応する音声フレーズについては、該当する入力デバイス 100 に対してユーザが操作を行っていないため、何ら音響効果や音響パラメータの変更を加えられることなく再生される。

【0038】

そして、制御部 270 は、ステップ S C 150 の判定結果が“ N o ”になると、モード切り替えを指示されたか否かを判定し（ステップ S C 180）、その判定結果が“ N o ”である場合には、ステップ S C 100 以降の処理を繰り返し実行する。これにより、上述した各音声フレーズがループ再生されるのである。逆に、ステップ S C 180 の判定結果が“ Y e s ”である場合（すなわち、モード切り替えを指示されたと判定した場合）には、制御部 270 は、切り替え先の作動モード（本実施形態では、記録モード）を示すモード識別子を不揮発性記憶部 280 b の所定領域に上書きし（ステップ S C 190）、本再生処理を終了する。例えば、ユーザは再生モードで作動中の制御部 270 に対して、操作部 220 を適宜操作することによって記録モードへの切り替えを指示することができる。

以上が、本実施形態に係る演奏装置 1 が実行する再生処理である。

【0039】

以上に説明したように、本実施形態に係る演奏装置 1 においては、操作パネル 230 を構成する各入力デバイス 100 は、操作子 112 の x 軸および y 軸周りの回転量と z 軸方向の移動量の 3 種類のデータ入力を受け付けること、すなわち、1 つの入力デバイスで豊富な情報の入力が可能である。そして、本実施形態に係る演奏装置 1 によれば、上記入力デバイス 100 をマトリクス状に配列して操作パネル 230 を構成したため、非特許文献 1 に開示された演奏装置では不可能であった音響効果や音響パラメータの設定を、直感的で判り易く、かつ、多様性に富んだ操作態様で行わせることが可能になるといった効果を奏する。

【0040】

（C：他の実施形態）

以上、本発明の一実施形態について説明したが、上記実施形態に以下に述べる変形を加えても良いことは勿論である。

（1）上述した実施形態では、入力デバイス 100 を 4 次の正方行列（すなわち、4 × 4 のマトリクス）状に配列して操作パネル 230 を構成する場合について説明した。しかしながら、2 以上の入力デバイス 100 をマトリクス状に配列して上記操作パネルを構成すれば良く、マトリクスの行数と列数が同一でなくても良いことは勿論である。

【0041】

また、上述した実施形態では、x 軸周りおよび y 軸周りの回転が可能なように支持された球状の操作子 112 を有するトラックボール部 110 と感圧センサとで入力デバイス 100 を構成する場合について説明した。しかしながら、トラックボール部 110 に換えて、スティック状の操作子を支持部材によって x 軸方向および y 軸方向に操作可能に支持してなるジョイスティックを用いても良い。このようなジョイスティックによれば、スティック状の操作子に対するユーザの操作を x 軸方向および y 軸方向に分解して検出すること

ができるからである。また、トラックボール部 1 1 0 に代えて、支持部材上に複数の感圧センサをマトリクス状に配列した感圧センサアレイを用いても良く、支持部材上に複数のマイクをマトリクス状に配列したマイクアレイを用いても良い。上記感圧センサアレイによれば、ユーザが押圧操作を行ったときの圧力分布から X 軸および Y 軸方向の押圧量成分を検出することが可能であり、上記マイクアレイによれば、ユーザが入力デバイス 1 0 0 に対して押圧操作を行ったときに生じる接触音の音圧を X 軸および Y 軸方向の各成分に分解して検出することが可能だからである。要は、感圧センサ 1 2 0 により検出される Z 軸方向の操作量の他に、Z 軸方向とは異なる 2 つの方向の操作量を検出することができる構成であれば、どのような構成であっても良い。

【 0 0 4 2 】

10

また、上述した実施形態では、トラックボール部 1 1 0 の Z 軸方向の移動量を Z 軸方向の操作量として検出する場合について説明したが、操作子 1 1 2 に加わった圧力の強さ（押圧量）そのものを Z 軸方向の操作量として検出しても良く、また、圧力が加わった時間の長さを Z 軸方向の操作量として検出しても良い。なお、押圧量や圧力が加わった時間の長さを Z 軸方向の操作量として検出する場合には、操作子 1 1 2 が Z 軸に沿って移動可能に支持されている必要はない。要は、Z 軸方向から操作子 1 1 2 に加わった圧力を感圧センサ 1 2 0 に伝達することができる態様であれば、操作子 1 1 2 を回転自在に支持する支持部材 1 1 4 は固定されていても良い。

【 0 0 4 3 】

（ 2 ）上述した実施形態では特段の限定を加えなかったが、操作子 1 1 2 の表面に色彩や模様を付与しても勿論良い。操作子 1 1 2 の表面に模様や色彩を付加すると、操作パネル 2 3 0 の外観の華やかさを向上させることができるからである。なお、操作子 1 1 2 に色彩や模様を付加する場合には、操作子毎に異なる色又は模様を付加しても良く、列毎又は行毎に異なる色彩や模様を付加しても良い。また、非特許文献 1 に開示された演奏装置と同様に、LED などの発光手段を各トラックボール部 1 1 0 に設け、トラックボール部 1 1 0 に対するユーザの操作に応じてその発光手段を発光させるようにしても良い。

20

【 0 0 4 4 】

（ 3 ）上述した実施形態では、記録モードにてユーザの操作内容を記録し、再生モードにおいて、その操作内容に応じた音響効果等を付与しつつ音の再生を行う場合について説明した。しかし、再生モードで作動中、すなわち、各音声フレーズのシーケンス再生中に、操作パネル 2 3 0 に対してユーザが何らかの操作を行った場合には、その操作内容に応じた音響効果等をリアルタイムで反映させても良い。具体的には、図 1 0 に示す再生処理の実行中に、操作パネル 2 3 0 に対して何らかの操作が為されたことを制御部 2 7 0 が検出した場合（すなわち、制御部 2 7 0 がセンサインタフェース部 2 4 0 からデータを受信した場合）に、図 8 に示すステップ S B 1 1 0 および S B 1 2 0 の処理を割り込み処理で制御部 2 7 0 に実行させれば良い。

30

【 0 0 4 5 】

（ 4 ）上述した実施形態では、操作パネル 2 3 0 の各行に予め対応付けられた音声フレーズのループ再生を同時に開始する場合について説明したが、各音声フレーズを別個にループ再生するようにしても良い。このようなことは、前述した図 1 0 に示す再生処理を各音声フレーズ毎（すなわち、操作パネル 2 3 0 の行毎）に演奏装置 1 に実行させるようにすれば良い。このような態様においては、例えば操作子 1 1 2 の X 軸方向の回転量（すなわち、y 軸周りの回転量）をその操作子 1 1 2 を有する入力デバイス 1 0 0 に対応する音の再生開始タイミングの変化量に対応付けておくことによって、各音声フレーズの再生開始タイミングや、その音声フレーズ内での各構成音の再生開始タイミングを自由に変更することが可能になる。

40

【 0 0 4 6 】

（ 5 ）上述した実施形態では、操作パネル 2 3 0 の各行に音声フレーズを対応付け、それら音声フレーズのループ再生を演奏装置 1 に実行させる場合について説明した。しかしながら、例えば、各入力デバイス 1 0 0 に加わる圧力の分布に対応付けて音データを演奏装

50

置 1 に記憶させ、操作パネル 2 3 0 に対してユーザが行った操作により生じた圧力分布に対応する音声を演奏装置 1 に再生させるようにしても良い。

【 0 0 4 7 】

(6) 上述した実施形態では、x 軸および y 軸の各軸周りの回転量を検出し記録する場合について説明したが、各軸周りの回転速度 (すなわち、単位時間あたりの回転量の変化) や回転加速度 (すなわち、単位時間あたりの回転速度の変化) を検出し操作量データとして記録しても良い。各軸周りの回転速度や回転加速度を検出することによって、従来の演奏装置と比較して更に豊富な情報の入力を行うことが可能になるからである。なお、各軸周りの回転速度や回転加速度を検出するための具体的な態様としては、操作子 1 1 2 が操作されている間、その操作子 1 1 2 の回転量値を所定の時間間隔毎に記録し、このようにして記録される回転量値の列において、互いに隣り合う回転量値の差分を求めることにより回転速度値を算出し、更に、このようにして算出される回転速度値の列にて互いに隣り合う回転速度値の差分を求めることにより回転加速度を算出する態様が挙げられる。同様に、Z 軸方向の操作量 (前述した Z 軸方向の移動量や押圧量) についても、単位時間当たりの操作量 (すなわち、移動速度や押圧速度) を検出して記録しても勿論良い。

10

【 0 0 4 8 】

(7) 上述した実施形態では、各入力デバイス 1 0 0 に対応付けられている音を表す音データから M I D I データを生成する処理を制御部 2 7 0 に実行させ、その M I D I データにしたがって音声出力部 2 6 0 を作動させることによって発音制御を行う場合について説明した。しかしながら、M I D I に代えて他のコマンド形式を用いても良く、また、音データに応じたアナログの音声信号を直接出力する処理を実行させるようにしても良い。

20

【 0 0 4 9 】

(8) 上述した実施形態では、本発明に係るトラックボールユニット (すなわち、入力デバイス 1 0 0) を演奏装置の入力手段として用いる場合について説明した。しかし、本発明に係るトラックボールユニットの適用対象は、演奏装置に限定されるものではなく、例えばコンピュータゲーム機など、入力操作が直感的であることが好ましく、かつ、豊富な情報を多様な態様で入力できることが好ましい電子機器であれば、どのような電子機器であっても適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 0 】

30

【図 1】本発明の一実施形態に係る演奏装置 1 の外観を示す斜視図である。

【図 2】同演奏装置 1 の操作パネル 2 3 0 の平面図である。

【図 3】同入力デバイス 1 0 0 の構成例を示す図である。

【図 4】同演奏装置 1 の電気的構成を示すブロック図である。

【図 5】同演奏装置 1 の操作内容データのデータフォーマットを示すブロック図である。

【図 6】同演奏装置 1 の不揮発性記憶部 2 8 0 b に記憶されている管理テーブルの一例を示す図である。

【図 7】同演奏装置 1 の制御部 2 7 0 が制御プログラムにしたがって行う動作の流れを示すフローチャートである。

【図 8】記録モードにて制御部 2 7 0 が実行する記録処理の流れを示すフローチャートである。

40

【図 9】記録処理にて不揮発性記憶部 2 8 0 b に書き込まれる操作内容データの一例を示す図である。

【図 10】再生モードにて制御部 2 7 0 が実行する再生処理の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

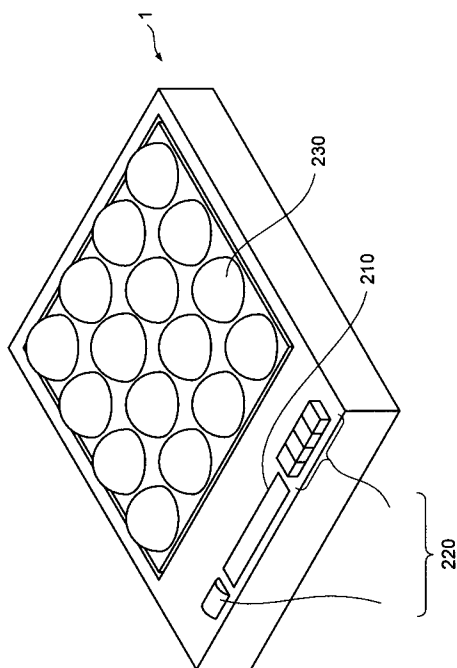
【 0 0 5 1 】

1 ... 演奏装置、1 0 0 ... 入力デバイス、1 1 0 ... トラックボール部、1 1 2 ... 操作子、1 1 4 ... 支持部材、1 1 6 x , 1 1 6 y ... 回転量検出センサ、1 2 0 ... 感圧センサ、1 3 0 ... 付勢部材、1 4 0 ... 制御基板、2 1 0 ... 表示部、2 2 0 ... 操作部、2 3 0 ... 操作パネ

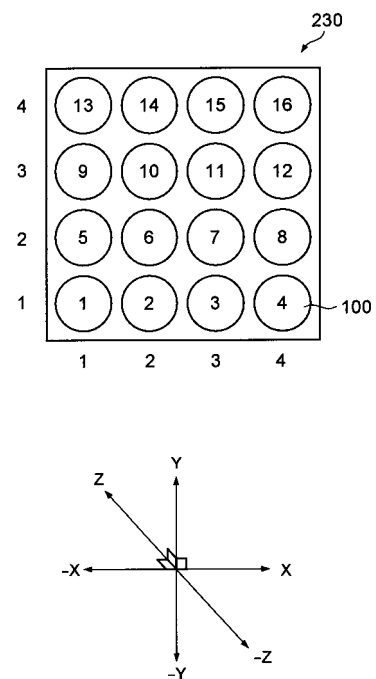
50

ル、240...センサインタフェース部、260...音声出力部、270...制御部、280...記憶部、290...バス。

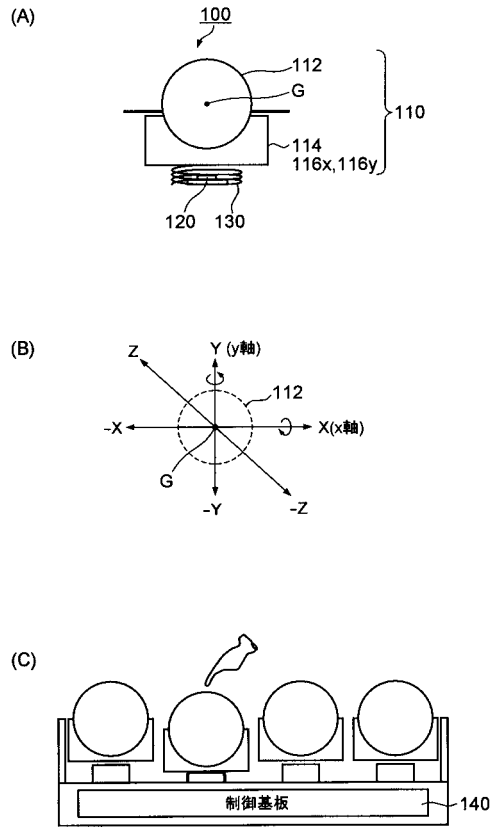
【図1】



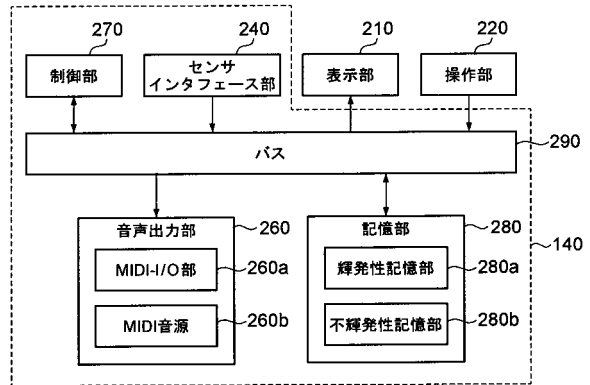
【図2】



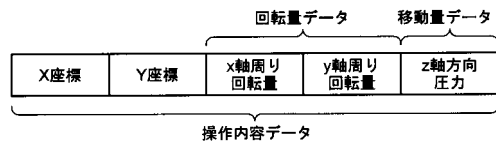
【図 3】



【図 4】



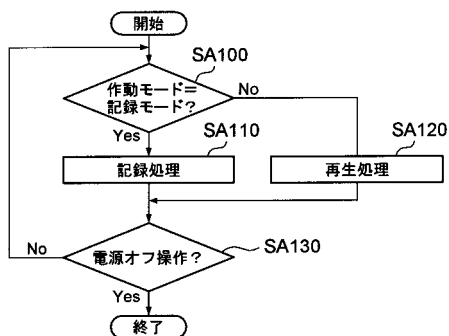
【図 5】



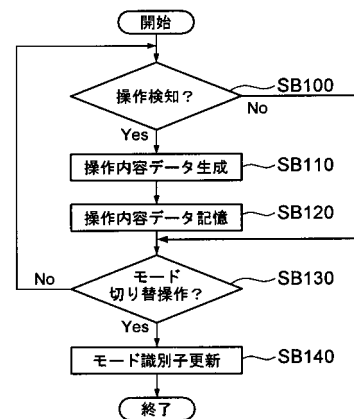
【図 6】

ユニット識別子	X座標	Y座標	音データ
1	1	1	音データ1-1
2	2	1	音データ1-2
⋮	⋮	⋮	⋮
4	4	1	音データ1-4
5	1	2	音データ2-1
⋮	⋮	⋮	⋮
16	4	4	音データ4-4

【図 7】



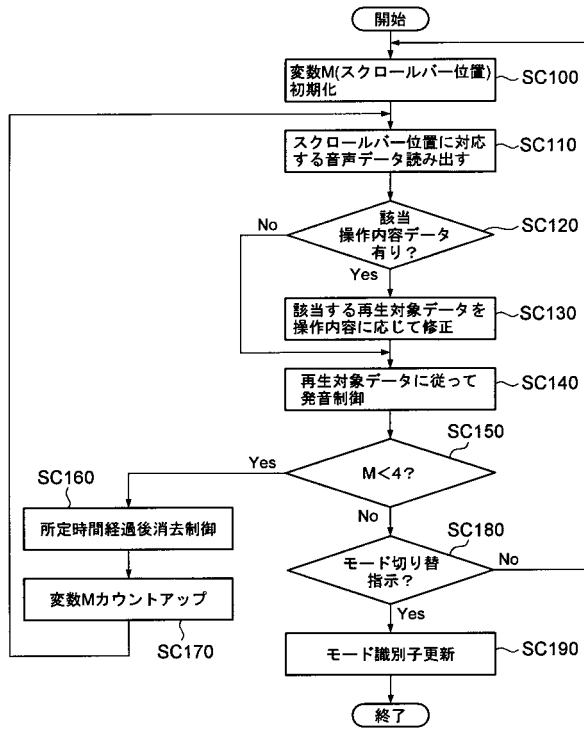
【図 8】



【図 9】

X座標	Y座標	x軸周回回転量	y軸周回回転量	z軸方向圧力	
1	1	0	0	α	← 操作内容データ1
2	2	β	0	0	← 操作内容データ2
3	4	0	γ	0	← 操作内容データ3

【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-020785(JP,A)
特開2003-323246(JP,A)
特開昭62-216026(JP,A)
特開2005-018438(JP,A)
特開2001-195060(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G10H	1/00 - 7/12
G06F	3/033
G06F	3/16