(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3812387号
(P3812387)
(45)発行日　平成18年8月23日(2006.8.23)　(24)登録日　平成18年6月9日(2006.6.9)

(51)Int.Cl.　　F I
G10H 1/34 (2006.01)　　G10H 1/34
G10H 1/00 (2006.01)　　G10H 1/00　102Z

請求項の数 6　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願2001-267951(P2001-267951)
(22)出願日　平成13年9月4日(2001.9.4)
(65)公開番号　特開2003-76365(P2003-76365A)
(43)公開日　平成15年3月14日(2003.3.14)
審査請求日　平成15年5月21日(2003.5.21)

(73)特許権者　000004075
ヤマハ株式会社
静岡県浜松市中沢町10番1号
(74)代理人　100098084
弁理士　川▲崎▼　研二
(72)発明者　西谷　善樹
静岡県浜松市中沢町10番1号　ヤマハ株式会社内
(72)発明者　宮澤　憲一
静岡県浜松市中沢町10番1号　ヤマハ株式会社内
(72)発明者　大野　正晴
静岡県浜松市中沢町10番1号　ヤマハ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】楽音制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

楽曲を構成する楽音の音程を示す音程データを含む楽曲データを記憶する記憶手段と、

移動可能な操作子と、

前記操作子の移動開始と移動停止を検出する検出手段と、

入力される音程データに従った音程の楽音を出力可能な楽音出力装置に対し、前記検出手段により移動開始が検出された場合には、前記記憶手段に記憶された音程データを出力し、前記検出手段により移動停止が検出された場合には、楽音の出力の停止を指示する制御手段とを有し、

前記操作子は、伸縮可能な連結部材を介して連結された一対の部材であり、

前記制御手段は、前記一対の部材同士が遠ざけられる方向に移動開始したとき、または前記一対の部材同士が近づけられている方向に移動開始したときの少なくともいずれかにおいて、前記音程データを前記楽音出力装置に出力し、

前記楽音出力装置は、前記音程データが入力されると該音程データに従った音程の楽音の出力を開始し、楽音の出力を開始してから楽音の出力の停止を指示されるまでの間においては楽音の出力を継続し、前記制御手段により楽音の出力の停止を指示されると楽音の出力を停止すること

を特徴とする楽音制御装置。

【請求項2】

前記操作子は、特定の方向に沿って反復して移動可能な部材であることを特徴とする請

求項１に記載の楽音制御装置。
【請求項３】
前記検出手段は、さらに、当該楽音制御装置の傾きを検出し、
前記制御手段は、前記楽音出力装置に対し、出力すべき楽音の音量として前記検出手段により検出された傾きに応じた音量を指示すること
を特徴とする請求項１または請求項２のいずれかに記載の楽音制御装置。
【請求項４】
前記制御手段は、前記楽音出力装置に対し、前記検出手段により移動開始が検出されてから移動停止が検出されるまでの間においては、前記記憶手段に記憶された音程データを設定されているテンポに応じて読み出して出力し、前記検出手段により移動停止が検出された場合には、前記音程データの出力を停止すること
を特徴とする請求項１に記載の楽音制御装置。
【請求項５】
前記操作子の位置を検出する位置検出手段を有し、
前記制御手段は、前記検出手段により移動開始が検出されてから移動停止が検出されると、前記位置検出手段により検出された位置の変化量と、該変化量の移動に要した時間とに基づいて前記操作子の移動速度を求め、前記移動速度を求めた後に前記検出手段により移動開始が検出されてから移動停止が検出されるまでの間においては、前記求めた移動速度に応じて変更したテンポで前記音程データを出力すること
を特徴とする請求項４に記載の楽音制御装置。
【請求項６】
前記楽音出力装置が一体に配設されていることを特徴とする請求項１ないし請求項５のいずれかに記載の楽音制御装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、楽音の発生を制御する楽音制御装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
周知のように、ピアノやオルガンなどの鍵盤楽器や、バイオリンやギターなどの弦楽器、トランペットやフルートなどの管楽器といった各種の自然楽器によれば極めて多様な音楽表現が可能である。また、電子ピアノや電子オルガンといった電子楽器を用いた場合にも、自然楽器と同等の豊かな音楽表現が可能である。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
ところで、楽曲演奏の態様は、リズム、音量および音程といった様々な特徴量に応じて特徴付けられる。したがって、演奏者が楽器を用いて所望の音楽表現を行なうためには、適切なリズムおよび音量で、特定の楽音を選択して出力させる必要がある。しかしながら、これらすべての特徴量を適宜に選択して演奏を行なうことは、楽器の演奏に慣れていない初心者にとって極めて困難である。
【０００４】
一方、いわゆるデスクトップミュージックによれば、パーソナルコンピュータなどを用いて楽音に関する各種の特徴量を入力することによって所望の楽曲の演奏を行なうことができるため、初心者であっても比較的容易に多様な演奏を行なうことができる。しかしながら、この手法を用いた場合には、実際に楽器を演奏しているという感覚を得ることができず、実際に楽器の演奏動作を楽しみたいという者にとって満足できるとはいえなかった。
【０００５】
本発明は、以上説明した事情に鑑みてなされたものであり、現実に演奏しているという感覚を損なうことなく容易に演奏を行なうことができる楽音制御装置を提供することを目的としている。

【０００６】
【課題を解決するための手段】
上記課題を解決するため、本発明は、楽曲を構成する楽音の音程を示す音程データを含む楽曲データを記憶する記憶手段と、移動可能な操作子と、前記操作子の移動開始と移動停止を検出する検出手段と、入力される音程データに従った音程の楽音を出力可能な楽音出力装置に対し、前記検出手段により移動開始が検出された場合には、前記記憶手段に記憶された音程データを出力し、前記検出手段により移動停止が検出された場合には、楽音の出力の停止を指示する制御手段とを有し、前記操作子は、伸縮可能な連結部材を介して連結された一対の部材であり、前記制御手段は、前記一対の部材同士が遠ざけられる方向に移動開始したとき、または前記一対の部材同士が近づけられている方向に移動開始したときの少なくともいずれかにおいて、前記音程データを前記楽音出力装置に出力し、前記楽音出力装置は、前記音程データが入力されると該音程データに従った音程の楽音の出力を開始し、楽音の出力を開始してから楽音の出力の停止を指示されるまでの間においては楽音の出力を継続し、前記制御手段により楽音の出力の停止を指示されると楽音の出力を停止することを特徴とする楽音制御装置を提供する。
【０００７】
この楽音制御装置によれば、楽曲を構成する各楽音の音程について、予め記憶された音程データに従って決定される一方、当該楽音に関する音程以外の特徴量については、検出手段により検出された操作者の動作に応じて決定されるようになっている。したがって、楽曲の演奏を行なう操作者は楽音の音程について特に留意する必要はないから、容易に楽曲の演奏を行なうことができる。他方、楽音に関する音程以外の特徴量が当該操作者の動作に応じて調節されるため、現実に演奏しているという感覚が損なわれることを防ぐことができる。
【０００８】
【発明の実施の形態】
以下、本発明をさらに理解しやすくするため、実施の形態について説明する。以下に示す実施の形態は、本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の範囲内で任意に変更可能である。
【０００９】
＜Ａ：第１実施形態＞まず、図１を参照して、本発明の第１実施形態に係る楽音制御装置の構成を説明する。同図に示すように、この楽音制御装置１は、動作センサ１１、記憶装置１２、音源装置１３、サウンドスピーカシステム１４および制御部１５を備える。
【００１０】
動作センサ１１は、当該楽音制御装置１の操作者の動作を検出するための手段である。具体的には、動作センサ１１は、加速度センサや速度センサ、傾斜センサといった各種のセンサであり、操作者の動作に応じた信号（以下、「動作信号」と表記する）を制御部１５に出力するようになっている。動作センサ１１による検出の対象となる動作としては、例えば所定の操作子を操作する動作や、当該楽音制御装置１を傾ける動作などが該当するが、具体的な動作内容については後に詳述する。
【００１１】
記憶装置１２は、演奏対象となる楽曲に対応した楽曲データを記憶するための装置であり、例えばフロッピーディスクやＣＤ－ＲＯＭといった記録媒体と、これらの記憶媒体に記憶されたデータを読み出す読出装置とから構成される。記憶装置１２（より詳細には、記憶装置１２を構成する記録媒体）には、複数の楽曲データが記憶されている。ここで、図２は、楽曲データの内容を示す図である。同図に示すように、楽曲データは、複数の楽曲の各々に対応して記憶されている。ひとつの楽曲に対応する楽曲データは、当該楽曲を構成する複数の楽音の音程を示す音程データ（図２においては「ド（Ｃ）」「ミ（Ｅ）」などが付されている）が、その楽曲を構成する順番に配列された構成となっている。
【００１２】
図１に示す音源装置１３は、出力すべき楽音に対応した楽音信号を生成してサウンドスピ

ーカシステム１４に出力するための手段である。より具体的には、音源装置１３は、制御部１５によって楽音に関する特徴量を指示されると、その特徴量によって特定される楽音に対応した楽音信号を生成し、この楽音信号をサウンドスピーカシステム１４に出力する。サウンドスピーカシステム１４は、例えばアンプやスピーカなどを含んで構成され、音源装置１３から供給される楽音信号に応じた楽音をスピーカから出力する。なお、特許請求の範囲における「楽音出力装置」は、音源装置１３およびサウンドスピーカシステムに相当するものである。

【００１３】

制御部１５は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）などからなり、動作センサ１１、記憶装置１２および音源装置１３との間で各種情報の授受を行うことによって、この楽音制御装置の制御中枢として機能する。より具体的には、制御部１５は、記憶装置１２に記憶された音程データと動作センサ１１から供給される動作信号とに基づいて、音源装置１３に対し、楽音信号を生成すべき楽音に関する特徴量を指示する。ここで、楽音の特徴量とは、当該楽音を特徴付けるパラメータであり、例えば音程や発音タイミング、音量、音色などである。ただし、本実施形態における制御部１５は、音源装置１３に対し、当該音源装置１３が楽音信号を生成すべき楽音の特徴量として、音程、発音タイミングおよび音量を指示するものとする。

【００１４】

さらに詳述すると、制御部１５は、音源装置１３による信号生成の対象となる楽音の音程として、記憶装置１２に記憶された曲データ中の音程データが示す音程を指示する。したがって、サウンドスピーカシステム１４から出力される楽音の音程は、操作者の意図にかかわらず曲データの内容に応じて決定されることとなる。他方、制御部１５は、楽音に関わる音程以外の特徴量、すなわち発音タイミングおよび音量については、動作センサ１１から出力された動作信号に基づいて音源装置１３に指示を与えるようになっている。したがって、サウンドスピーカシステム１４から出力される楽音に関わる音程以外の特徴量は、動作センサ１１から出力される動作信号、すなわち操作者の動作の内容を反映したものとなる。例えば、操作者が特定の動作を行なったことを動作センサ１１から供給される動作信号によって認識すると、制御部１５は、その動作が行なわれたタイミングで、楽曲データ中の音程データを音源装置１３に出力する。この結果、操作者が特定の動作を行なうたびに、楽曲を構成する楽音がスピーカから順次出力されることとなる。また、操作者が他の動作を行なうと、制御部１５は、その動作に応じた音量を音源装置１３に対して指示する。この結果、スピーカから出力される楽音の音量は、操作者の動作に応じたものとなる。

【００１５】

本発明に係る楽音制御装置の基本的な構成は以上の通りである。以下では、本発明をさらに理解しやすくするため、本発明を適用した楽音制御装置の具体的な態様を例示する。

【００１６】

＜Ａ－１：第１の態様＞

図３（ａ）は、本発明の第１の態様に係る楽音制御装置の外観を示す平面図であり、図３（ｂ）は（ａ）に対応する側面図である。これらの図に示すように、この楽音制御装置１ａは、支持部２１と、スライダ２２と、本体部２３とを有する。支持部２１は、Ｕ字型に屈曲した管状の部材である。スライダ２２は、支持部２１と同様にＵ字型に屈曲した管状の部材であり、その両端部が支持部２１の両端部にそれぞれ挿入された構成となっている。このような構成の下、操作者は、一般的なトロンボーンが備えるスライダのように、スライダ２２を、支持部２１から十分に引き出された位置（図３（ａ）において実線で示された位置）から支持部２１に深く挿入された位置（図３（ａ）において破線で示された位置）に至るまでの任意の位置に反復して移動させることができる。

【００１７】

本体部２３は、前掲図１に示した各要素と、これらの要素を収容する筐体２３１とを備える。筐体２３１は、略円盤型の形状であり、その側端面の一部が、支持部２１のうち平行

に延びる一対の直線部分に固定されている。また、筐体２３１のうち一方の円形面には、サウンドスピーカシステム１４を構成するスピーカ１４１が配設されている。

【００１８】

さらに、本態様に係る楽音制御装置１ａは、図４に示すように、前掲図１に示した動作センサ１１として、変位センサ１１１と傾斜センサ１１２とを備えている。このうち変位センサ１１１は、スライダ２２の支持部２１に対する位置に応じた信号（以下、「変位信号」と表記する）を制御部１５に出力するセンサである。他方、傾斜センサ１１２は、当該楽音制御装置１ａの傾き（すなわち姿勢）に応じた信号（以下、「傾斜信号」と表記する）を制御部１５に出力するセンサである。すなわち、操作者によるスライダ２２を移動させる動作（以下、「スライド動作」と表記する）を反映した変位信号と、操作者による当該楽音制御装置１ａを傾ける動作を反映した傾斜信号とが、上述した動作信号として制御部１５に出力されるのである。そして、制御部１５は、変位信号の内容に応じて楽音の発音タイミングを制御する。すなわち、操作者によってスライド動作が行なわれているときに楽音の出力がなされる一方、スライド動作が実行されていないときには楽音の出力が停止されるように、制御部１５から音源装置１３への指示が与えられるといった具合である。さらに、制御部１５は、出力される楽音の音量を、傾斜信号の内容に応じて制御する。

【００１９】

次に、本態様に係る楽音制御装置１ａの動作について説明する。

まず、操作者は、本体部２３に設けられたキー（図示略）に対して所定の操作を行うことにより、演奏対象となる楽曲の選択および演奏開始の指示を楽音制御装置１ａに対して与える。この指示を受けた制御部１５は、以後、記憶装置１２に記憶された楽曲データの内容と、動作センサ１１から供給される動作信号（変位信号および傾斜信号）とに基づき、音源装置１３に対して楽音信号の生成を指示する。以下、図５を参照して、この処理の具体的な内容を説明する。なお、図５に示すグラフは、操作者によるスライド動作に伴って変化するスライダ２２の位置ｘが縦軸に、時間ｔが横軸にそれぞれ示されている。この位置ｘは、スライダ２２が特定の位置にあるときの位置を「０」としたときの当該スライダ２２の支持部２１に対する位置を示している。また、ここでは、図２に例示した楽曲Ａが選択された場合、すなわち「ド（Ｃ）」「ミ（Ｅ）」「ソ（Ｇ）」……、といった楽音がこの順に配列された楽曲が演奏される場合を想定する。

【００２０】

まず、操作者が、図６に示すように楽音制御装置１ａを持った状態で、時刻ｔ０において、スライダ２２を支持部２１から遠ざける方向（同図中の矢印方向）に移動させた場合を想定する。このスライド動作の開始を、変位センサ１１１から供給される変位信号によって認識すると、制御部１５は、記憶装置１２に記憶された楽曲Ａに対応する楽曲データのうち、最初の楽音「ド」に対応する音程データを、音源装置１３に出力する。この音程データを受信した音源装置１３は、楽音「ド」に対応する楽音信号を生成してサウンドスピーカシステム１４に出力する。この結果、図５に示すように、スピーカ１４１から楽音「ド」が出力される。次に、時刻ｔ１において、上記スライド動作が停止したこと（つまり、位置ｘの増減がなくなったこと）を変位信号によって認識すると、制御部１５は、現に出力している楽音「ド」を停止すべき旨の指示を音源装置１３に対して与える。この結果、音源装置１３からの楽音信号の出力、および楽音「ド」のスピーカ１４１からの出力は停止される。つまり、楽音「ド」は、スライド動作が行なわれている期間において、継続して出力されることとなる。

【００２１】

次に、時刻ｔ２において再びスライド動作が開始されると、制御部１５は、楽曲データ中の次の楽音「ミ」を示す音程データを音源装置１３に出力する。この結果、当該音程「ミ」に対応する楽音信号が音源装置１３によって生成され、スピーカ１４１から出力される。以後においても同様の動作が実行され、この結果、操作者がスライド動作を行なっている期間ごとに、楽曲を構成する各楽音（本実施形態においてはひとつの楽音）が、当該楽曲を構成する順にスピーカ１４１から出力されることとなる。

【００２２】
一方、図７に示すように、操作者が楽音制御装置１ａを傾ける動作を行なうと、この傾きに応じた傾斜信号が傾斜センサ１１２から出力される。この傾斜信号を受信すると、制御部１５は、音源装置１３に対し、当該傾斜信号が示す傾きの程度に応じた音量を指示する。音源装置１３を介してこの指示を受信すると、サウンドスピーカシステム１４は、出力すべき楽音の音量を、指示された音量となるように調整する。
【００２３】
このように、本態様によれば、楽曲を構成する各楽音が、スライド動作に応じたタイミングで、かつ楽音制御装置１ａの傾きに応じた音量によって出力される。したがって、操作者は、楽音については特に留意することなく、極めて容易に楽曲の演奏を行なうことができる。その反面、発音タイミングおよび音量については、操作者が自己の動作に応じて任意に調節することができるから、演奏しているという実感が損なわれたり、自己の音楽表現が著しく妨げられるといった事態を回避することができる。
【００２４】
なお、本態様においては、スライド動作が行なわれているか否かに応じて楽音を出力するか否かを切り換える構成を例示したが、スライド動作の向きに応じて楽音の出力または停止を切り換えるようにしてもよい。例えば、スライダ２２を支持部２１から遠ざける方向にスライド動作が行なわれているときには楽音の出力を行う一方、これとは逆の方向、すなわちスライダ２２を支持部２１に近づける方向にスライド動作が実行されているとき、およびスライド動作が停止されているときには楽音の出力を停止するようにしてもよい。この場合、図４に示した変位センサ１１１に代えて、スライダ２２および支持部２１により形成される管内の圧力を検出して当該圧力に応じた信号を出力する圧力センサを設けてもよい。すなわち、制御部１５は、圧力信号の示す圧力が負圧であるときにはスライダ２２が支持部２１から遠ざかる方向に移動していると判断して楽音の出力を音源装置１３に指示する一方、圧力信号の示す圧力が正圧であるときにはスライダ２２が支持部２１に近づく方向に移動していると判断して楽音の停止を音源装置１３に指示するようにしてもよい。
【００２５】
＜Ａ－２：第２の態様＞
図８は、本発明の第２の態様に係る楽音制御装置の外観を示す斜視図である。同図に示すように、この楽音制御装置１ｂは、伸縮可能な蛇腹３１と、蛇腹３１を介して連結された第１胴体部３２および第２胴体部３３とを備え、アコーディオン（コンサティーナ）に類似した構成となっている。第１胴体部３２および第２胴体部３３には操作者の手を固定するためのベルト３４が設けられている。この構成の下、操作者は、右手および左手を第１胴体部３２および第２胴体部３３にベルト３４によってそれぞれ固定した状態で、両胴体部を近づけまたは遠ざける動作を反復的に行なうことができる。
【００２６】
第１胴体部３２には、前掲図１に示した各要素が収容されている。ただし、本実施形態に係る楽音制御装置１ｂにおいては、動作センサ１１として、蛇腹３１内の風圧に応じた圧力信号を出力する圧力センサと、当該楽音制御装置１ｂ（より詳細には第１胴体部３２）の傾きに応じた傾斜信号を出力する傾斜センサとを備えている。かかる構成の下、制御部１５は、上記第１の態様と同様に、圧力センサからの圧力信号と傾斜センサからの傾斜信号とを操作者の動作に応じた動作信号として受信し、これらの動作信号に応じて楽音の発音タイミングおよび音量を制御する。
【００２７】
すなわち、操作者が第１胴体部３２と第２胴体部３３とを近づけ、または遠ざける動作（以下、「開閉動作」と表記する）を行なうと、圧力センサからは、この開閉動作に伴う蛇腹３１内の圧力変化に応じた圧力信号が出力される。この圧力信号を受信することによって開閉動作が開始されたことを認識すると、制御部１５は、記憶装置１２に記憶された楽曲データのうち、当該楽曲の最初の楽音に対応する音程データを音源装置１３に出力する

。この結果、音源装置１３によって当該音程データに応じた楽音信号が生成されるとともに、この楽音信号に応じた楽音がサウンドスピーカシステム１４から出力される。一方、操作者が開閉動作を停止すると、制御部１５は、圧力信号の変化によって当該動作の停止を認識し、現に出力されている楽音を停止すべき旨の指示を音源装置１３に対して与える。この結果、サウンドスピーカシステム１４からの楽音の出力が停止される。以後、操作者の開閉動作に応じて同様の処理が実行され、この結果、開閉動作が行なわれる期間ごとに、楽曲を構成する各楽音が順番に出力されるのである。

【００２８】

一方、操作者が第１胴体部３２を傾ける動作を行なうと、この傾きに応じた傾斜信号が傾斜センサから出力される。この傾斜信号を受信すると、制御部１５は、サウンドスピーカシステム１４に対し、当該傾斜信号が示す傾きに程度に応じた音量を指示する。この指示を受信すると、サウンドスピーカシステム１４は、出力すべき楽音の音量を、指示された音量となるように調整する。

【００２９】

＜Ａ－３：第３の態様＞

次に、図９は、本発明の第３の態様に係る楽音制御装置の外観を示す斜視図である。同図に示すように、本態様に係る楽音制御装置１ｃは、胴体部（響胴）４１と、胴体部４１から突出するネック４２と、胴体部４１からネック４２の一端近傍に至るように張設された弦４３とを備え、一般的なバイオリンに類似した構成となっている。ただし、この楽音制御装置１ｃにおいては２本の弦４３が張設されている点で、通常４本の弦が張設されているバイオリンとは異なっている。かかる構成の下、操作者は、弦４３を指で弾き、または弓で擦るといった動作を行なうことにより、弦に振動を与えることができる。

【００３０】

胴体部４１には、前掲図１に示した各要素が収容されている。ただし、本態様に係る楽音制御装置１ｃにおいては、動作センサ１１として、弦４３に与えられた振動に応じた信号（以下、「振動信号」と表記する）を出力する振動センサと、当該楽音制御装置１ｃの傾きに応じた傾斜信号を出力する傾斜センサとを備えている。かかる構成の下、制御部１５は、上記第１および第２の態様と同様に、振動センサおよび傾斜センサを有する動作センサ１１から動作信号（振動信号および傾斜信号）を受信し、この動作信号に応じて楽音の発音タイミングおよび音量を制御する。

【００３１】

すなわち、操作者が弦４３に振動を与えると、この振動に応じた振動信号が振動センサから出力される。この振動信号を受信することによって弦４３に振動が与えられたことを認識すると、制御部１５は、記憶装置１２に記憶された楽曲データのうち、当該楽曲における最初の楽音の音程を示す音程データを音源装置１３に出力する。次いで、音源装置１３によって当該音程データに応じた楽音信号が生成されるとともに、この楽音信号に応じた楽音がサウンドスピーカシステム１４によって出力される。一方、弦４３に与えられた振動の振幅が所定のしきい値以下に減衰すると、制御部１５は、振動センサから出力される振動信号によって当該振動の減衰を認識し、現に出力されている楽音を停止すべき旨の指示を音源装置１３に対して与える。この結果、振動の減衰に伴って楽音の出力が停止される。以後、操作者による弾弦または擦弦動作によっていずれかの弦４３に振動が与えられるたびに同様の処理が実行され、この結果、弦４３が振動している期間ごとに、楽曲を構成する各楽音が順番に出力されることとなる。

【００３２】

一方、操作者が当該楽音制御装置１ｃを傾けたときには、上記第１および第２の態様と同様の処理が実行され、出力される楽音の音量が当該楽音制御装置１ｃの傾きに応じた音量に調整される。

【００３３】

なお、ここではバイオリン型の楽音制御装置１ｃを例示したが、図１０に例示するように、アコースティックギターに類似した構成の楽音制御装置１ｄにも、本態様に係る技術的

思想を同様に適用することができる。すなわち、この楽音制御装置１ｄにおいても、弦４３が振動している期間ごとに、楽曲を構成する各楽音が順番に出力される一方、当該楽音の音量が、当該楽音制御装置１ｄの傾きに応じた音量となるようにすればよい。

【００３４】

＜Ａ－４：第４の態様＞

上記各態様においては、なんらかの楽器（またはその一部分）に類似した構成を有する楽音制御装置を例示したが、より簡易な構成として、例えば図１１に示す構成を採用することもできる。すなわち、この楽音制御装置１ｅは、前掲図１に示した各要素と、これらの要素を収容する直方体状の筐体５１とを備える。筐体５１のひとつの面には、サウンドスピーカシステム１４を構成するスピーカ１４１と、楽曲演奏の開始および停止を指示するための操作スイッチ５２と、楽音の発音タイミングを指示するための演奏用操作スイッチ５４と、出力される楽音の音量を調節するための音量調節摘み５３とが設けられている。さらに、本態様に係る楽音制御装置１ｅにおいては、前掲図１に示した動作センサ１１として、演奏用操作スイッチ５４に対する押圧動作の有無に応じた信号を出力するセンサと、音量調節摘み５３に与えられた動作に応じた信号を出力するためのセンサとを備えている。

【００３５】

かかる構成において、操作スイッチ５２が押圧されて演奏開始の指示が与えられた後、動作センサ１１からの出力信号によって演奏用操作スイッチ５４が押下されたことを認識すると、制御部１５は、記憶装置１２に記憶された楽曲データのうち、当該楽曲における最初の楽音の音程を示す音程データを出力する。この結果、スピーカ１４１からはこの楽音が出力される。一方、演奏用操作スイッチ５４の押圧が解除されたことを動作センサ１１からの信号によって認識すると、制御部１５は、現に出力されている楽音を停止すべき旨の指示を音源装置１３に対して与える。この結果、楽音の出力が停止される。以後、操作者による演奏用操作スイッチ５４の押圧または解除動作が行なわれるたびに同様の処理が実行され、この結果、演奏用操作スイッチ５４が押圧されている期間ごとに、楽曲を構成する各楽音が順番に出力されることとなる。

【００３６】

一方、音量調節摘み５３が操作（回転）されたことを動作センサ１１からの出力信号によって認識すると、制御部１５は、サウンドスピーカシステム１４に対し、当該音量調節摘み５３の回転角度に応じた音量を指示する。この結果、スピーカ１４１から出力される楽音の音量が、操作者による音量調節摘み５３への操作に応じて調節されることとなる。

【００３７】

以上説明したように、本実施形態によれば、楽曲を構成する各楽音の特徴量のうち、音程については予め記憶された音程データに応じて決定されるから、操作者は、音程に留意することなく容易に楽曲の演奏を行なうことができる。加えて、本実施形態においては、音程以外の楽音の特徴量（発音タイミングおよび音量）については操作者の動作に応じて決定されるようになっており、楽曲の演奏に操作者の動作を反映させることができるから、操作者が現実に演奏しているという感覚を損なうのを防ぐことができる。

【００３８】

＜Ｂ：第２実施形態＞

次に、本発明の第２実施形態に係る楽音制御装置について説明する。上記実施形態においては、楽曲を構成する各楽音を、操作者の動作に応じたタイミングで順次出力する構成とした。これに対し、本実施形態に係る楽音制御装置においては、操作者の動作に応じて、楽曲演奏の進行および停止が切り換えられるようになっている。加えて、本実施形態においては、楽曲の演奏テンポが、操作者の動作に応じて随時変更されるようになっている。詳述すると、以下の通りである。

【００３９】

本実施形態に係る楽音制御装置の機能的な構成は、前掲図１に示した構成と同様である。ただし、本実施形態においては、各楽曲に対応する楽曲データは、例えばＭＩＤＩ（Musi

cal Instrument Digital Interface）規格に準拠したものであり、複数のパート（音色が異なる複数の楽器）についての演奏内容を示すデータを含んでいる。

【００４０】

一方、制御部１５は、音源装置１３に対し、楽曲データに基づく楽曲演奏の進行を指示する。この結果、楽曲データに応じた楽音信号が生成されるとともに、サウンドスピーカシステム１４から演奏音が出力されることとなる。ただし、本実施形態における制御部１５は、動作センサ１１により検出された動作に応じて、楽曲演奏の進行または停止のいずれかを指示するようになっている。具体的には、制御部１５は、動作センサ１１からの動作信号により、操作者によって特定の動作が実行されているか否かを判断し、特定の動作が実行されているときには楽曲演奏の進行を指示する一方、実行されていないときには楽曲演奏の停止を指示するといった具合である。さらに、制御部１５は、楽曲演奏のテンポが操作者の動作に応じたテンポとなるように制御を行なう。例えば、操作者が特定の動作を素早く行なった場合には速いテンポで楽曲演奏を進行させる一方、操作者が特定の動作を緩やかに行なった場合には遅いテンポで楽曲演奏を進行させるといった具合である。

【００４１】

ここで、本実施形態に係る楽音制御装置の具体的な動作について説明する。なお、本実施形態に係る楽音制御装置においては、前掲図３または図８から図１１に示したいずれの形態をも採用することができるが、ここでは第１の態様として例示したスライダ型の楽音制御装置１ａを例にとって説明する。すなわち、この場合、操作者がスライダ２２をスライド動作している場合に楽音演奏が進行される一方、スライド動作が停止されているときには楽音演奏が停止され、加えて、当該演奏のテンポがスライド動作の速さに応じて決定されることとなる。以下、図１２を参照して、この動作の具体例について説明する。なお、楽曲演奏の音量については、上記第１実施形態と同様に、傾斜センサにより検出された当該楽音制御装置の傾きに応じた音量となるように適宜調整されるものとする。

【００４２】

まず、操作者は、演奏対象となる楽曲を指定した後、スライダ２２を任意に移動させる。図１２においては、このスライド動作を開始した時刻ｔ０から所定の時間が経過した時刻ｔ１までの間に、スライダ２２が初期位置ｘ０から位置ｘ１に至るように移動された場合を例示している。制御部１５は、変位センサ１１１から出力される変位信号によってスライダ２２が移動していることを検知すると、記憶装置１２から楽曲データを読み出し、これに含まれる各種のデータ、例えば音程を指定する音程データ（ノートナンバ）や楽音の発生を指示するためのノートオンイベント、楽音の停止を指示するためのノートオフイベントなど（以下、これらのデータを総称して「演奏データ」と表記する）を音源装置１３に順次出力する。制御部１５は、時刻ｔ１においてスライダ２２が停止されるまでの間、これらの演奏データを順次出力する。このとき、制御部１５は、初期値として予め決められたテンポＴｅ０（初期値）に応じた時間間隔で演奏データを出力する。一方、音源装置１３は、これらの演奏データに基づいて楽音信号を生成してサウンドスピーカシステム１４に出力する。この結果、サウンドスピーカシステム１４のスピーカ１４１からは、楽曲データに応じた楽音がテンポＴｅ０に従って順次出力される。

【００４３】

一方、変位センサ１１１から出力される変位信号によって、スライダ２２のスライド動作が停止したことを検知すると（時刻ｔ１）、制御部１５は、音源装置１３への演奏データの出力を停止する。この結果、スピーカ１４１からの楽音の出力も停止される。さらに、制御部１５は、直前のスライド動作の平均速度を算出して、記憶装置１２に記憶する。例えば、上述したように、スライダ２２が、時刻ｔ０からｔ１までの間に位置ｘ０から位置ｘ１まで移動した場合、このスライド動作に関する平均速度ｖ１は、スライダ２２の変位（ｘ１－ｘ０）を、当該スライド動作に費やされた時間（ｔ１－ｔ０）により除したものとなる。

【００４４】

一方、時刻ｔ２において、それまで停止されていたスライダ２２が再び移動され始めると

、制御部１５は、上記と同様に、楽曲データ中の各演奏データを音源装置１３に順次出力する。このとき、制御部１５は、先に記憶装置１２に記憶した平均速度ｖ１（つまり、前回のスライド動作の平均速度）に応じたテンポＴｅ１で楽曲の演奏が実行されるように、各演奏データを出力する。例えば、平均速度ｖ１が比較的大きい場合には速いテンポで楽曲の演奏が実行されるように演奏データを出力する一方、平均速度ｖ１が比較的小さい場合には遅いテンポで楽曲の演奏が実行されるように演奏データを出力するといった具合である。このようなテンポの変更は、公知の各種技術を用いて実現することができる。例えば、基準となるクロック信号を平均速度ｖ１に応じて分周し、この結果得られたクロック信号に同期して演奏データの出力を行なうことが考えられる。こうして平均速度ｖ１に応じた時間間隔で演奏データの出力が実行される結果、当該平均速度ｖ１に対応したテンポＴｅ１で、楽曲データに応じた楽曲の演奏が実現される。

【００４５】

次に、時刻ｔ３において、スライダ２２の移動方向が、それまでの向きから逆の向きに切り換えられると、すなわちスライダ２２を支持部２１から引き出す方向への移動から支持部２１に挿入する方向への移動に切り換えられると、制御部１５は、時刻ｔ２から時刻ｔ３までの期間に行なわれた直前のスライド動作について平均速度ｖ２を算出する。図１２を例にとれば、平均速度ｖ２は、（ｘ２－ｘ１）／（ｔ３－ｔ２）となる。そして、時刻ｔ３以後のスライド動作に伴い、制御部１５は、当該平均速度ｖ２に応じたテンポＴｅ２で楽曲の演奏が実行されるように、各演奏データを出力する。この結果、時刻ｔ３から時刻ｔ４までのスライド動作に伴って、テンポＴｅ２に従った楽曲の演奏が行なわれる。以後、楽曲の演奏が終了するまで、上述した動作が繰り返される。

【００４６】

このように、本実施形態においては、スライド動作が行なわれている間は楽曲データに従った楽曲演奏が進行される一方、スライド動作が行なわれていない間は楽曲演奏が停止される。したがって、楽器演奏に慣れていない初心者であっても容易に楽曲の演奏を行なうことができる。一方、操作者の動作を演奏に反映させることができるから、操作者が現実に演奏しているという感覚を損なうことが回避される。加えて、本実施形態においては、ある期間のスライド動作に伴う楽曲演奏のテンポが、その直前に行なわれたスライド動作の内容（平均速度）に応じて随時変更されるようになっているから、楽曲の演奏に対して極めて容易に自己の表現を反映させることができる。

【００４７】

なお、ここではスライダ型の楽音制御装置を例に説明したが、図８から図１１に示した他の形態の楽音制御装置においても、同様の構成を採用することができる。例えば、図８に示したアコーディオン型の楽音制御装置１ｂにおいては、一対の胴体部３２および３３の開閉動作が実行されている間に楽曲の演奏を進行させるとともに、ある期間における開閉動作に伴って、その直前の動作の平均速度に応じたテンポで、楽曲の演奏を行なうようにしてもよい。また、図９に示したバイオリン型、または図１０に示したアコースティックギター型といった弦楽器型の楽音制御装置においては、弦４３に振動が与えられている期間において楽曲の演奏を進行させる一方、ある時刻における弾弦動作に伴って実行される楽曲の演奏が、その直前に実行された弾弦動作の内容（例えば弾弦の強さ）に応じたテンポで実行されるようにしてもよい。

【００４８】

また、ここでは、楽曲演奏のテンポを変える単位となる期間を、ある動作が継続して実行された期間（例えば、スライダ２２が一方向に継続して移動されている期間）としたが、以下のようにしてもよい。すなわち、楽曲の演奏開始時点から一定時間間隔ごとに、各期間内に実行された動作の平均速度を算出するとともに、各期間について算出された平均速度を、当該期間の次の期間において実行される楽曲演奏のテンポに反映させるようにしてもよい。こうすれば、操作者の動作内容をより詳細に楽曲演奏のテンポに反映させることができる。

【００４９】

＜Ｃ：変形例＞
以上この発明の一実施形態について説明したが、上記実施形態はあくまでも例示であり、上記実施形態に対しては、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で様々な変形を加えることができる。変形例としては、例えば以下のようなものが考えられる。
【００５０】
＜Ｃ－１：変形例１＞
スライド動作や弾弦動作といった検出の対象となる動作の内容は、上記実施形態に示したものに限られない。すなわち、図３に示したスライダ型の楽音制御装置においてはスライダ２２に与えられたスライド動作を検出し、前掲図８に示したアコーディオン型の楽音制御装置においては両胴体部に与えられた開閉動作を検出し、図９または図１０に示した弦楽器型の楽音制御装置においては弦に与えられた弾弦動作または擦弦動作を検出するようにしたが、検出の対象となる動作はこれに限られるものではない。したがって、操作者によって操作される操作子の態様も、スライダ２２、第１および第２胴体部、弦４３に限定されるものではなく、その他の態様を採用してもよい。
【００５１】
また、操作者の動作に応じた制御対象となる楽音の特徴量は、上記各実施形態に示したものに限られない。すなわち、上記第１実施形態においては発音タイミングおよび音量を、第２実施形態においてはテンポおよび音量を、それぞれ動作に応じた制御対象とした場合を想定したが、この他にも、楽音の音色や、当該楽音に付与される効果などを制御対象としてもよい。例えば、操作者の動作に応じて楽音の音色を異ならせたり、出力される楽音に対して操作者の動作に応じた効果（例えば残響など）を付与することも考えられる。つまり、楽音に関する特徴量のうち少なくとも音程については楽曲データに基づいて決定する一方、音程以外の特徴量のうち少なくともひとつの特徴量を、操作者の動作に応じて（つまり、動作センサ１１から出力された動作信号の内容に応じて）決定する構成であればよいのである。
【００５２】
さらに、特徴量の制御内容を決定する動作についても、上述した各実施形態に示したものに限られない。例えば、上記各実施形態においては、楽音制御装置の姿勢に応じて楽音の音量を制御する構成としたが、図９または図１０に示した弦楽器型の楽音制御装置においては、弦４３に与えられた振動の振幅に応じて音量を制御するようにしてもよい。
【００５３】
＜Ｃ－２：変形例２＞
上記各実施形態においては、音源装置１３およびサウンドスピーカシステム１４（特許請求の範囲における「楽音出力装置」に相当）を、楽音制御装置と一体に設けた構成としたが、これらを別体として設けてもよい。すなわち、楽音制御装置の制御部１５から出力されたデータを、当該楽音制御装置とは離間して設けられた音源装置１３およびサウンドスピーカシステム１４に信号線を介して供給するようにしてもよい。また、図３および図８ないし図１１に示した形態は、本発明に係る楽音制御装置の形態を例示したものに過ぎず、本発明の適用範囲をこれらに限定するものではない。
【００５４】
＜Ｃ－３：変形例３＞
上記第１実施形態においては操作者により特定の動作が実行されるたびに楽音が順次出力される演奏方法を例示し、第２実施形態においては操作者により特定の動作が実行されている間に楽音の演奏が進行する演奏方法を例示したが、ひとつの楽音制御装置によって双方の演奏方法が実現される構成とし、操作者がいずれかの演奏方法を任意に選択できるようにしてもよい。
【００５５】
＜Ｃ－４：変形例４＞
上記第１実施形態においては、操作者が特定の動作を停止すると、これに伴って楽音の出力を直ちに停止するようにしたが、操作者が当該動作を停止した後、停止される楽音に対

して所定の時間にわたって残響を付与するようにしてもよい。こうすれば、楽音が急に停止するのを回避して、より自然な演奏を行なうことができる。

【００５６】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、現実に演奏しているという感覚を損なうことなく容易に楽曲の演奏を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の第１実施形態に係る楽音制御装置の機能構成を示すブロック図である。

【図２】　同楽音制御装置における楽曲データの内容を示す図である。

【図３】　（ａ）は同実施形態の第１の態様に係る楽音制御装置の外観を示す正面図であり、（ｂ）はその側面図である。

【図４】　同楽音制御装置の機能構成を示すブロック図である。

【図５】　同楽音制御装置の動作を説明するための図である。

【図６】　同楽音制御装置を操作するための動作例を示す図である。

【図７】　同楽音制御装置を操作するための動作例を示す図である。

【図８】　同実施形態の第２の態様に係る楽音制御装置の外観を示す斜視図である。

【図９】　同実施形態の第３の態様に係る楽音制御装置の外観を示す斜視図である。

【図１０】　第３の態様に係る楽音制御装置の他の例を示す斜視図である。

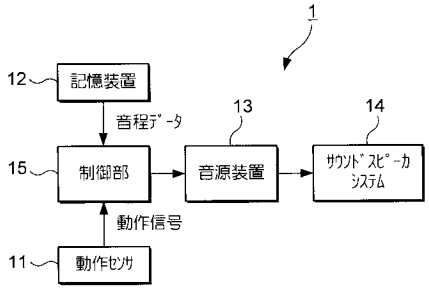
【図１１】　同実施形態の第４の態様に係る楽音制御装置の外観を示す平面図である。

【図１２】　本発明の第２実施形態に係る楽音制御装置の動作を説明するための図である。

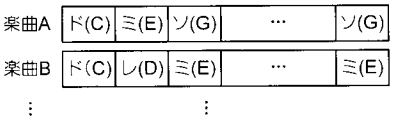
【符号の説明】

１，１ａ，１ｂ，１ｃ，１ｄ，１ｅ……楽音制御装置、１１……動作センサ（検出手段）、１２……記憶装置、１３……音源装置（楽音出力装置）、１４……サウンドスピーカシステム（楽音出力装置）、１５……制御部（制御手段）、２２……スライダ（操作子）、３１……蛇腹（連結部材）、３２……第１胴体部（操作子）、３３……第２胴体部（操作子）、４３……弦（操作子）。

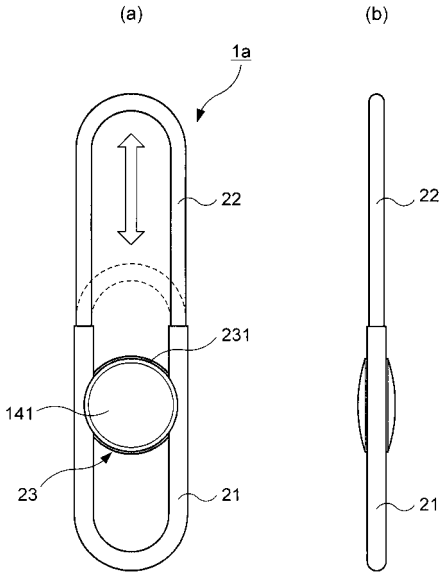
【図１】



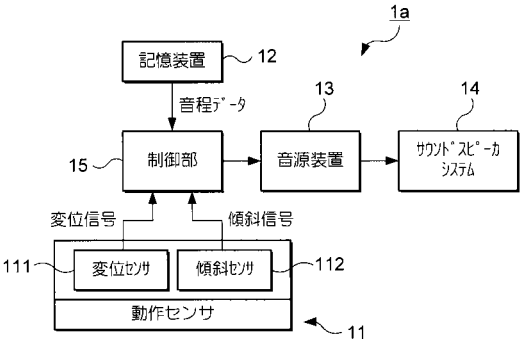
【図２】



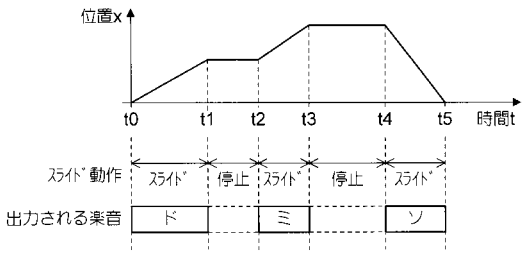
【図３】



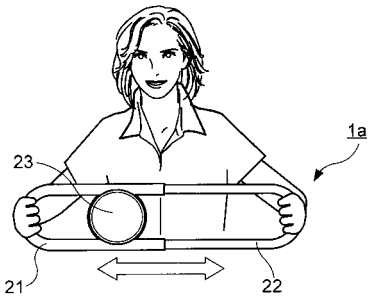
【図４】



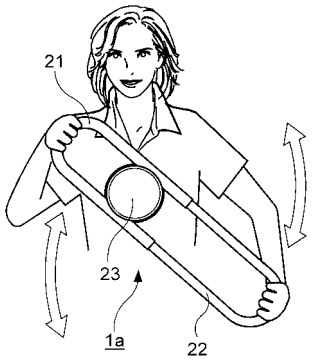
【図５】



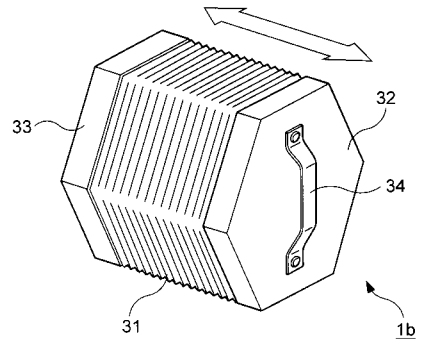
【図６】



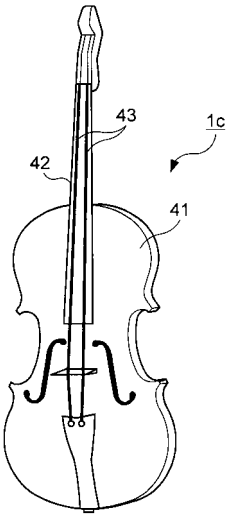
【図７】



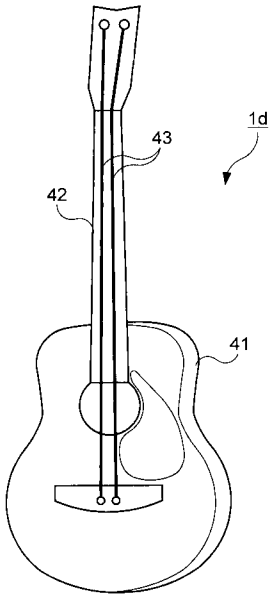
【図８】



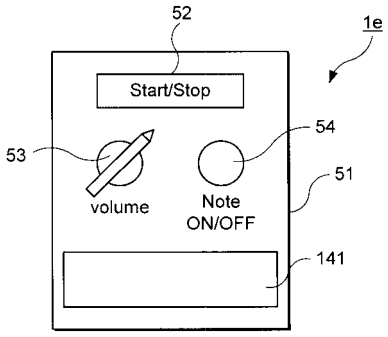
【図９】



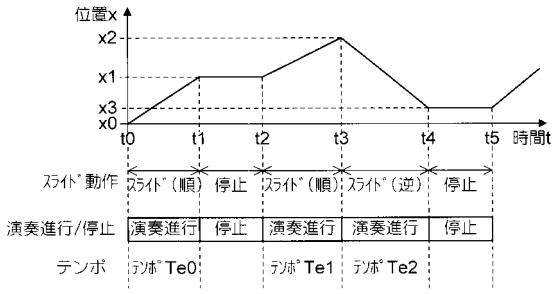
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

(72)発明者　加藤　永之
静岡県浜松市中沢町１０番１号　ヤマハ株式会社内

審査官　板橋　通孝

(56)参考文献　実公平０４－０３３９１２（ＪＰ，Ｙ２）
特開平０４－２９４３９４（ＪＰ，Ａ）
特開昭５４－１１８２２３（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２４３０９６（ＪＰ，Ａ）
実開平０２－０１９１９７（ＪＰ，Ｕ）
実開平０３－０５６９８７（ＪＰ，Ｕ）
特開昭５０－１４７３２１（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－０８５５９８（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０３５４６６（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２１２１６２（ＪＰ，Ａ）

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