

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4195232号
(P4195232)

(45) 発行日 平成20年12月10日 (2008.12.10)

(24) 登録日 平成20年10月3日 (2008.10.3)

(51) Int.Cl.	F 1
G 1 O G 1/02 (2006.01)	G 1 O G 1/02
G 1 O H 1/00 (2006.01)	G 1 O H 1/00 Z
G 1 O H 1/32 (2006.01)	G 1 O H 1/32 Z

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-133328 (P2002-133328)	(73) 特許権者	000004075
(22) 出願日	平成14年5月8日 (2002.5.8)		ヤマハ株式会社
(65) 公開番号	特開2003-330456 (P2003-330456A)		静岡県浜松市中区中沢町 1 〇 番 1 号
(43) 公開日	平成15年11月19日 (2003.11.19)	(74) 代理人	110000213
審査請求日	平成16年4月21日 (2004.4.21)		特許業務法人プロスペック特許事務所
審判番号	不服2007-13480 (P2007-13480/J1)	(72) 発明者	旭 保彦
審判請求日	平成19年5月10日 (2007.5.10)		静岡県浜松市中沢町 1 〇 番 1 号 ヤマハ株式会社社内
		合議体	
		審判長	原 光明
		審判官	板橋 通孝
		審判官	廣川 浩
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 楽器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジングに進退可能に侵入させた複数の演奏ピストンを備え、同複数の演奏ピストンの操作の組み合わせに応じて発生楽音の音高が決定される楽器において、

演奏者によって操作されるべき複数の演奏ピストンの組み合わせを演奏者に指示するために、前記複数の演奏ピストンの前記ハウジングへの侵入口に透明のリングをそれぞれ設けるとともに、前記リングに対向させて前記ハウジング内に発光体をそれぞれ設けたことを特徴とする楽器。

【請求項 2】

外形形状を管楽器形状に構成した前記請求項 1 に記載の楽器。

10

【請求項 3】

前記請求項 1 または 2 に記載の楽器において、さらに音高を表す音高データを入力して、同入力した音高データを同音高データにより表された音高に対応した複数の演奏ピストンの操作の組み合わせを表す組み合わせデータに変換する変換手段と、

前記変換手段によって変換された組み合わせデータに応じて、前記発光素子の発光を制御する発光制御手段とを設けた楽器。

【請求項 4】

前記請求項 1 または 2 に記載の楽器において、さらに楽曲を表す演奏データを外部から入力することが可能な外部入力手段と、

20

前記外部入力手段によって外部から入力した演奏データに基づいて、前記発光素子の発光を制御する発光制御手段とを設けた楽器。

【請求項 5】

前記請求項 1 ないし 4 のいずれか一つに記載の楽器において、
演奏者によって操作されるべき複数の演奏ピストンの組み合わせを、前記複数の演奏ピストンを変位させることによって演奏者に指示するために、さらに、前記複数の演奏ピストンをそれぞれ変位させる複数の駆動装置を設けた楽器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、トランペット、ホルンなどの管楽器のように、複数の演奏操作子を備え、同複数の演奏操作子の操作の組み合わせに応じて発生楽音の音高を決定する楽器に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、サクソ、リコーダーなどの管楽器の演奏法を模擬して、電子的に楽音を発生する楽器が登場してきている。この種の楽器においては、サクソ、リコーダーなどの管楽器と同様に、演奏者によって押圧操作される複数の演奏操作子を備え、複数の演奏操作子の押圧操作に応じて発生楽音の音高が決定されるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記の管楽器または電子管楽器においては、演奏操作のための音高指定が比較的容易である。しかし、トランペット、ホルンなど管楽器にあっては、発生楽音の音高が 3 個のピストン操作子の押圧操作の組み合わせによって決まるため、音高指定が少し複雑になっている。すなわち、鍵盤楽器のように、音高を指定するために 1 つの操作子（1 つの鍵）を操作する楽器に比べて、スムーズな楽器演奏をすることが難しい。したがって、トランペット、ホルンなどの管楽器の演奏を修得していない者にとっては、この種の楽器を気軽に楽しむことができないとともに、練習のきっかけを掴み難いという問題があった。

【0004】

【発明の概要】

本発明は、上記問題に対処するためになされたもので、その目的は、複数の演奏操作子の操作の組み合わせに応じて発生楽音の音高が決定される楽器の演奏を簡単に楽しむことができるようにするとともに、同楽器の練習を簡単に行えるようにすることにある。

【0005】

上記目的を達成するために、本発明の構成上の特徴は、ハウジングに進退可能に侵入させた複数の演奏ピストンを備え、同複数の演奏ピストンの操作の組み合わせに応じて発生楽音の音高が決定される楽器において、演奏者によって操作されるべき複数の演奏ピストンの組み合わせを演奏者に指示するために、複数の演奏ピストンのハウジングへの侵入口に透明のリングをそれぞれ設けるとともに、リングに対向させてハウジング内に発光体をそれぞれ設けたことにある。この場合、楽器の外形形状は、例えば管楽器形状である。

【0006】

このように構成した本発明の特徴においては、複数の演奏ピストンに対応したリングの発光により、操作されるべき複数の演奏ピストンの組み合わせを、演奏者が認識できるようになる。したがって、本発明の特徴によれば、この種の楽器演奏を修得していない者でも、前記指示に従うことにより、発生楽音の音高を簡単に決定することができ、この種の楽器演奏を簡単に楽しむことができるようになるとともに、同楽器の練習を簡単に行えるようになる。

【0007】

また、本発明の他の特徴は、この種の楽器において、さらに音高を表す音高データを入力して、同入力した音高データを同音高データにより表された音高に対応した複数の演奏ピストンの操作の組み合わせを表す組み合わせデータに変換する変換手段と、変換手段に

10

20

30

40

50

よって変換された組み合わせデータに応じて、発光素子の発光を制御する発光制御手段とを設けたことにある。

【0008】

このように構成した本発明の他の特徴においては、音高を表す音高データを入力するのみで、変換手段および発光制御手段により、操作すべき複数の演奏ピストンの組み合わせが演奏者に指示される。したがって、この楽器の演奏ガイド機能の使い勝手が良好になる。

【0009】

また、本発明の他の特徴は、この種の楽器において、さらに楽曲を表す演奏データを外部から入力することが可能な外部入力手段と、外部入力手段によって外部から入力した演奏データに基づいて、発光素子の発光を制御する発光制御手段とを設けたことにある。この場合、外部入力手段は、例えば、シーケンサ、電子楽器、パーソナルコンピュータなどの外部の各種音楽機器から演奏データを入力したり、インターネットなどの通信回線を介してサーバから演奏データを入力する。

【0010】

このように構成した本発明の他の特徴においては、外部入力手段を介して種々の楽曲を表す演奏データを簡単に入手でき、この入手した演奏データに基づいて、演奏者によって操作されるべき演奏ピストンの組み合わせを指示させることができる。したがって、演奏者は、種々の楽曲の演奏を楽しむことができるとともに、種々の楽曲の演奏練習を行うことができるようになる。

【0011】

また、本発明の他の構成上の特徴は、演奏者によって操作されるべき複数の演奏ピストンの組み合わせを、前記複数の演奏ピストンを変位させることによっても演奏者に指示するために、さらに、前記複数の演奏ピストンをそれぞれ変位させる複数の駆動装置を設けたことにある。これによれば、演奏者は、演奏ピストンの変位によっても、操作されるべき複数の演奏ピストンの組み合わせを認識できるようになる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を図面を用いて説明する。図1は、本発明に係る楽器の外観を示す概略側面図である。

【0013】

この楽器は、トランペットの形状を模擬したハウジング10を備えている。ハウジング10は、内部を空洞に形成するとともに、前後方向（図示左右方向に対応）に長尺に形成されていて手を貫通させることができるほどの長円状の大きな中央孔10aを有している。ハウジング10の前後方向の中央上部には、前後方向に沿って手前側から先端側に向かって第1演奏ピストン11、第2演奏ピストン12および第3演奏ピストン13がこの順に組み付けられている。

【0014】

これらの第1～第3演奏ピストン11～13は、図1および図2に示すように、上下に延設されたロッド11a～13aと、ロッド11a～13aの上端に固着されて指で押圧操作される円盤状の操作部11b～13bとをそれぞれ備えている。ロッド11a～13aは、ハウジング10の上部を貫通して3本の円筒状のグリップ14～16内に進退可能にそれぞれ侵入している。グリップ14～16は、ハウジング10の中央孔10aを上下に跨って設けられ、各両端をハウジング10の上下部に接続させている。ロッド11a～13aの各下端部は、グリップ14～16内に設けた図示しないスプリング、ストッパ機構により、下方への押圧により上方に付勢されるとともに、下方への押圧解除により図示上端位置に静止する。

【0015】

ロッド11a～13aのハウジング10への侵入口には、リング17～19がそれぞれハウジング10の上面に固着されている。これらのリング17～19の下方には、発光ダイ

10

20

30

40

50

オード、ランプなどで構成した発光素子 21～23 がそれぞれリング 17～19 に対向してハウジング 10 内に收容されている。リング 17～19 の上部は半透明の樹脂で形成され、リング 17～19 の下部は透明の樹脂で形成されている。これにより、発光素子 21～23 の点灯による光がリング 17～19 の上面から漏れないようにして、リング 17～19 全体がそれぞれ独立して発光するようにしている。

【0016】

ハウジング 10 の手前側端面には、マイクロフォンあるいは薄板に貼着された圧電素子などの空気振動検出器 24 が組み付けられている。ハウジング 10 の手前側一側面には、この楽器の作動態様を指示するための複数の設定操作子 25 と、同作動態様などを表示するための液晶ディスプレイで構成した表示器 26 とが設けられている。ハウジング 10 の先端側内部には、楽音を発生するためのスピーカ 27 が先端に向けて收容されている。また、ハウジング 10 の内部には、この楽器の作動を制御するための電気回路装置（図示しない）が收容されている。

10

【0017】

次に、この電気回路装置について図 3 のブロック図を用いて説明すると、電気回路装置は、バス 30 に接続された音声信号入力回路 31、スイッチ回路 32、表示制御回路 33、楽音信号発生回路 34、コンピュータ本体部 35、メモリ装置 36 および発光制御回路 37 を備えている。

【0018】

音声信号入力回路 31 は、空気振動検出器 24 から入力した音声信号のピッチ（周波数）を検出するピッチ検出回路 31a と、同音声信号の音量レベル（振幅エンベロープ）を検出するレベル検出回路 31b とを備えている。スイッチ回路 32 は、第 1～第 3 演奏ピストン 11～13 および複数の設定操作子 25 の操作に連動するスイッチを有し、第 1～第 3 演奏ピストン 11～13 および複数の設定操作子 25 の操作を検出する。表示制御回路 33 は、表示器 26 の表示状態を制御する。楽音信号発生回路 34 は、入力される音高データ、キーオンデータおよびキーオフデータに基づいて楽音信号を生成して、同楽音信号をアンプ 38 を介してスピーカ 27 に出力する。なお、音高データは発生楽音の周波数（ピッチ）を表すものであり、キーオンデータおよびキーオフデータは楽音の発生開始および発生終了をそれぞれ表すものである。

20

【0019】

コンピュータ本体部 35 は、CPU、ROM、RAM、タイマなどからなり、プログラムの実行により、この楽器の各種動作を制御する。メモリ装置 36 は、メモリカードなどのような小型かつ比較的大容量の記録媒体からなり、各種プログラムおよび各種演奏データを記憶している。この演奏データは、音高データ、キーオンデータ、キーオフデータなどを時系列的に記憶した楽曲の自動演奏データを構成している。発光制御回路 37 は、発光素子 21～23 の点灯を制御する。

30

【0020】

また、バス 30 には、外部機器用インターフェース回路 41 および通信用インターフェース回路 42 も接続されている。外部機器用インターフェース回路 41 は、図示しない接続端子に接続される外部の各種音楽機器と交信して、外部の各種音楽機器に対して各種プログラムおよびデータの入力および出力を可能とする。通信用インターフェース回路 42 は、図示しない接続端子に接続される通信ネットワーク（例えば、インターネット）を介して外部と交信して、外部（例えば、サーバ）に対して各種プログラムおよびデータの入力および出力を可能とする。

40

【0021】

上記のように構成した楽器の具体的な動作説明に入る前に、この楽器の演奏方法について簡単に説明しておく。演奏者は、一方の手でグリップ 14～16 を握ることにより楽器を保持し、他方の手の指で発生させようとする楽音の音高を指定するために、第 1～第 3 演奏ピストン 11～13 を押圧操作する。しかしながら、この楽器においては、トランペットなどと同様に、第 1～第 3 演奏ピストン 11～13 の非操作状態と操作状態の組み合わせ

50

せによって発生楽音の音高が指定されるが、この場合における指定音高は、一つではなく、複数の音高の候補が同時に指定される。

【0022】

そして、前記のように、第1～第3演奏ピストン11～13を操作した状態で、演奏者は、空気振動検出器24に向かって、発生させようとする楽音の音高周波数に近い周波数を有する音声を発生する。この場合の音声は、例えば「アー」、「ウー」などの単純なものでよく、要は音声が特定の周波数を有していればよい。この音声の発生により、前記第1～第3演奏ピストン11～13の操作によって指定された複数の音高の候補のうちから、前記音声の周波数に最も近い周波数の音高が発生楽音の音高として決定される。そして、前記決定された音高を有する楽音（例えば、トランペット音）が音声に同期して発生される。

10

【0023】

この音高の指定について図5を用いて説明すると、図中の「演奏ピストン」と表示した左欄には、縦方向に、第1～第3演奏ピストン11～13の非操作状態と操作状態との組み合わせからなる8通りの第1～第3演奏ピストン11～13の操作の組み合わせを表示している。この場合、「1」、「2」、「3」は操作されるべき演奏ピストンを第1、第2および第3演奏ピストン11～13にそれぞれ対応させて示しており、「ー」印は操作されるべきでない演奏ピストンを示している。一方、図中の「発音音高」と表示した下欄には、横方向に、発生されるべき楽音の音名を表示している。そして、「発音音高」の上方と「演奏ピストン」の右方の交点位置の○印が、発生されるべき楽音の音高と操作されるべき第1～第3演奏ピストン11～13の組み合わせとを対応付けている。したがって、第1～第3演奏ピストン11～13の操作の組み合わせにより、発生される楽音の音高候補として、複数の音高が指定される。例えば、第1～第3演奏ピストン11～13のいずれも操作されなければ、発生される楽音の音高候補は、「C4」、「G4」、「C5」、「E5」などである。また、第2演奏ピストン12だけが操作されれば、発生される楽音の音高候補は、「B3」、「F#4」、「B4」、「D#5」などである。

20

【0024】

また、図中の○印の下方の矢印は、空気振動検出器24から入力した音声信号の発生楽音に対する周波数のずれの許容範囲を表示している。この許容範囲は、図中の「入力音高」と表示した上欄に、横方向に表示した音名の周波数に対応している。なお、図中の上欄の「入力音高」の音名と、図中の下欄の「発音音高」との音名とが1オクターブずれているのは、人間の声の音域（男性）とトランペットの発音音域とのずれを補正するためである。また、図中に表示した「無音」は、楽音が発生されないことを意味する。したがって、例えば、第1～第3演奏ピストン11～13のいずれも操作されない状態で、「A#2」と「D#3」の間の周波数域の音声を入力すれば「C4」の音高を有する楽音が発生され、「E3」と「A3」の間の周波数域の音声が発生すれば「G4」の音高を有する楽音が発生される。なお、この音声信号の周波数のずれの許容範囲を、設定操作子25の操作によって種々に変更することも可能である。

30

【0025】

次に、上記のように構成した楽器の具体的動作について、図4の機能ブロック図を用いて説明する。なお、この機能ブロック図中のコンピュータ処理部は、コンピュータ本体部35のプログラム処理を機能的に表したものである。まず、メモリ装置36に記憶されている演奏データに基づいて、操作すべき第1～第3演奏ピストン11～13の操作の組み合わせを演奏者に対して指示する演奏ガイドモード動作について説明する。この場合、演奏データとしては、メモリ装置36に予め記憶されていたものを用いてもよいし、外部機器用インターフェース回路41を介して外部の音楽機器から入手したものでもよいし、通信用インターフェース回路42および通信ネットワークを介して外部のサーバなどから入手したものでもよい。

40

【0026】

コンピュータ本体部35のプログラムの実行により、演奏データ読み出し処理部51は、

50

メモリ装置 36 から音高データ、キーオンデータ、キーオフデータなどを時間経過（楽曲の進行）に従って順次読み出す。この読み出された音高データは、運指変換処理部 52 にて、演奏者が操作すべき第 1 ～第 3 演奏ピストン 11 ～13 の組み合わせを表す運指データに変換される。この運指データの変換処理においては、コンピュータ本体部 35 の ROM またはメモリ装置 36 に予め記憶されている運指テーブルが参照される。

【0027】

運指テーブルは、発生すべき楽音の音高と操作されるべき第 1 ～第 3 演奏ピストン 11 ～13 の組み合わせとの関係を示すデータをテーブルの形式で記憶したものである。すなわち、運指テーブルは、図 5 の「発音音高」欄の各音名に対して、同各音名列の○印と同一行にある第 1 ～第 3 演奏ピストン 11 ～13 の操作の組み合わせを表すデータを運指データとして記憶している。たとえば、発生されるべき楽音の音高（音高データによって表された音高）が「F#3」、「G3」であれば、操作されるべき第 1 ～第 3 演奏ピストン 11 ～13 の組み合わせは、それぞれ「第 1 ～第 3 ピストン 11 ～13 を操作すること」、「第 2 ピストン 12 を非操作状態に保って第 1 および第 3 ピストン 11, 13 を操作すること」をそれぞれ表している。

10

【0028】

運指変換処理部 52 は、前記変換した運指データを発光制御回路 37 に供給する。発光制御回路 37 は、供給された運指データに基づいて発光素子 21 ～23 を点灯制御する。したがって、演奏データ読み出し処理部 51 によって読み出された音高データに対応した音高の楽音を発生させるために操作されるべき第 1 ～第 3 演奏ピストン 11 ～13 が、発光素子 21 ～23 の点灯によるリング 17 ～19 の発光によって指示される。

20

【0029】

このようなリング 17 ～19 の発光指示により、演奏者は、操作すべき第 1 ～第 3 演奏ピストン 11 ～13 の組み合わせを認識できるので、この種の楽器演奏を修得していない者でも、この種の楽器演奏を簡単に楽しむことができるようになるとともに、同楽器の練習を簡単に行えるようになる。また、運指変換処理部 52 の処理により、音高を表す音高データを入力するのみで、演奏者が操作すべき複数の演奏操作子の組み合わせが決定されるので、特別のデータを用意することなく演奏ガイドが実現されて、この楽器の演奏ガイド機能の使い勝手が良好になる。また、前記音高データとしては、外部の各種音楽機器から演奏データを入力したり、インターネットなどの通信回線を介してサーバなどから演奏データを入力することができるので、演奏者は、種々の楽曲の演奏を楽しむことができるとともに、種々の楽曲の演奏練習を行うことができるようになる。

30

【0030】

また、前記演奏データ読み出し処理部 51 によって読み出された音高データ、キーオンデータ、キーオフデータなどは、同時に楽音信号発生回路 34 にも供給される。楽音信号発生回路 34 は、これらの音高データ、キーオンデータ、キーオフデータなどに基づいて、音高データに対応した音高の楽音信号（例えば、トランペット音色の楽音信号）を生成する。そして、この楽音信号はアンプ 38 を介してスピーカ 27 から発音されるので、前記メモリ装置 36 から読み出された演奏データに応じた楽曲が自動的に奏でられることになる。これにより、演奏者は、自動演奏による模範演奏も聴くこともできる。

40

【0031】

次に、演奏者が前記演奏指示に基づいて第 1 ～第 3 演奏ピストン 11 ～13 を押圧操作するとともに、空気振動検出器 24 に音声を入力して演奏音を発生させる場合について説明する。この場合、演奏者による第 1 ～第 3 演奏ピストン 11 ～13 の操作状態は、スイッチ回路 32 によって検出されて音高候補抽出処理部 53 に供給される。音高候補抽出処理部 53 は、演奏者によって操作された第 1 ～第 3 演奏ピストン 11 ～13 の組み合わせに応じて音高候補を抽出する。この音高候補の抽出処理においては、コンピュータ本体部 35 の ROM またはメモリ装置 36 に予め記憶されている音高候補テーブル 53a が参照される。

【0032】

50

音高候補テーブル53aは、第1～第3演奏ピストン11～13の操作の組み合わせと、発生される可能性のある楽音の音高との関係を表すデータをテーブルの形式で記憶したものである。すなわち、運指テーブルは、図5の「演奏ピストン」欄の第1～第3演奏ピストン11～13の操作の各組み合わせに対して、同各組み合わせを示す行にある○印に対応した「入力音高」欄の複数の音名を表すデータを音高候補データとして記憶している。

【0033】

したがって、音高候補抽出処理部53は、第1～第3演奏ピストン11～13の操作の組み合わせによって指定される行中の○印に対応する複数の音高（「入力音高」の欄に示された複数の音高）を音高候補として抽出する。そして、この音高候補を表すデータが音高判定処理部54に供給される。

10

【0034】

音高判定処理部54は、前記音高候補データに加えて、ピッチ検出回路31aによって検出された演奏者の音声のピッチ（周波数）を表す音声ピッチデータも入力し、音高候補データと音声ピッチデータの両者によって発生楽音の音高を決定する。この音高の決定においては、複数の音高候補データによって表された各音高に対応する周波数の両側に設定された許容範囲（前述した図5の各○印の下の矢印範囲に対応）が考慮されて、音声信号の周波数が属する周波数域が決定される。そして、前記複数の音高候補データによってそれぞれ表された複数の音高の中から、前記決定された周波数域に属する音高が最終的に発生楽音のための音高として判定されて、楽音信号発生回路34に出力される。したがって、例えば、第1～第3演奏ピストン11～13のいずれも操作しない状態で、「A#2」と「D#3」の間の周波数域の音声を入力すれば「C4」の音高を表す音高データが楽音信号発生回路34に供給され、「E3」と「A3」の間の周波数域の音声を入力すれば「G4」の音高を表す音高データが楽音信号発生回路34に供給される。

20

【0035】

一方、発音制御データ生成処理部55は、レベル検出回路31bによって検出された入力音声信号の音量レベル（振幅エンベロープ）を入力する。そして、発音制御データ生成処理部55は、この音量レベルに基づいてキーオンデータおよびキーオフデータを形成して、楽音信号発生回路34に供給する。具体的には、前記検出された音量レベルが所定レベル以上になったときキーオンデータを形成し、同音量レベルが所定レベル未満になったときキーオフデータを形成する。楽音信号発生回路34は、これらの供給された音高データ、キーオンデータおよびキーオフデータに基づいて、音高データによって表された音高を有する楽音信号（例えば、トランペット音色の楽音信号）を生成して、同楽音信号に対応した楽音をアンプ38およびスピーカ27を介して放音する。したがって、演奏者による演奏音も演奏指示と同時に発生され、上述の自動演奏音との対比が可能になる。

30

【0036】

また、前記スイッチ回路32によって検出された第1～第3演奏ピストン11～13の操作状態を表すデータは、発光制御回路37にも供給される。発光制御回路37は、この供給されたデータに基づいて発光素子21～23を点灯制御して、演奏者によって操作された第1～第3演奏ピストン11～13に対応したリング17～19を発光させる。

【0037】

40

この制御は、発光素子21～23を、メモリ装置36に記憶された演奏データによる点灯に加えて、演奏者による第1～第3演奏ピストン11～13の操作によっても点灯することを意味する。したがって、演奏者が第1～第3演奏ピストン11～13を指示通りに正確に操作すれば、発光素子21～23の点灯状態は変化しない。しかし、演奏者が第1～第3演奏ピストン11～13を指示通りに正確に操作しなければ、発光素子21～23の点灯状態は変化するので、この点灯状態の変化に伴うリング17～19の発光状態の変化により、演奏者は演奏ミスを視覚的にも認識できる。

【0038】

また、発光制御回路37内に後着優先回路を設けるか、コンピュータ処理部内の後着優先処理によって運指変換処理部52から出力されるデータと、スイッチ回路32から出力さ

50

れるデータとの両データのうちで、後に出力されたデータのみを発光制御回路 37 に供給するようにすることもできる。これによっても、運指変換処理部 52 から出力されるデータによる発光素子 21～23 の点灯状態と、スイッチ回路 32 から出力されるデータによる発光素子 21～23 の点灯状態との違いにより、演奏者は演奏ミスを認識できる。

【0039】

上記のように、本実施形態に係る楽器の動作説明では、演奏データに基づく発光素子 21～23 の点灯制御、同演奏データに基づく楽音の発生、演奏者の演奏による楽音の発生、および同演奏者の演奏による発光素子 21～23 の点灯制御を全て同時に行うようにした。しかし、設定操作子 25 のモード設定の変更により、前記 4 種類の制御のうちのいずれか一つ若しくは複数の制御を選択的にキャンセルできるようにしてもよい。

10

【0040】

さらに、本発明の実施にあたっては、上記実施形態およびその変形例に限定されるものではなく、本発明の目的を逸脱しない限りにおいて種々の変形も可能である。例えば、図 6 (A) に示すように、第 1 演奏ピストン 11 に対応したリング 17 を構成する樹脂内に、光を反射する小さな反射体、気泡 17a など多数混入させて、発光素子 21 からの光を乱反射させて、リング 17 全体が発光しているように見えるようにしてもよい。また、図 6 (B) に示すように、リング 17 の下方に複数の発光素子 21 を設けるようにしてもよい。なお、これらの変形例は、第 2 および第 3 演奏ピストン 12, 13 に対応したリング 18, 19 にも適用できるものである。

20

【0041】

また、第 1～第 3 演奏ピストン 11～13 に対応した発光素子 21～23 の点灯色を異ならせるようにしてもよい。上記実施形態においては、第 1～第 3 演奏ピストン 11～13 の近傍に位置するリング 17～19 を発光させるようにしたが、第 1～第 3 演奏ピストン 11～13 自体を発光させるようにしてもよい。この場合、第 1～第 3 演奏ピストン 11～13 のロッド 11a～13a および操作部 11b～13b の少なくともいずれか一方を透明または半透明の樹脂で構成し、同樹脂内に発光素子 21～23 からの光を導くようにすればよい。

【0042】

また、上記実施形態およびその変形例においては、第 1～第 3 演奏ピストン 11～13 のうちで操作すべき演奏ピストンを発光素子 21～23 の点灯によって視覚的に表示するようにした。しかし、これに代えまたは加えて、操作すべき演奏ピストンを上方または下方に若干変位させ、または同ピストンを振動させて、操作すべき演奏ピストンを演奏者に対して触覚的に認識させるような演奏指示を行うようにしてもよい。この場合、図 1 および図 2 に破線で示すように、グリップ 14～16 内に、第 1～第 2 演奏ピストン 11～12 を駆動する小型電磁アクチュエータ、小型圧電アクチュエータなどの駆動装置 61～63 をそれぞれ内蔵させるとともに、発光制御回路 37 に代えまたは加えて、操作すべき演奏ピストンを表すデータに基づいて前記駆動装置を駆動制御する駆動制御回路を設ければよい。

30

【0043】

また、上記実施形態では、演奏操作子として第 1～第 3 演奏ピストン 11～13 を採用したが、これらの第 1～第 3 演奏ピストン 11～13 に代えて、単なる操作スイッチ、タッチスイッチなどで構成されて、発生楽音の音高を決定するための種々の演奏操作子を利用できる。また、演奏操作子の数に関しても、2 以上の適宜の整数を採用できる。要するに、本発明は、複数の演奏操作子の操作の組み合わせに応じて発生楽音の音高を決定する種々の楽器に適用できるものである。

40

【0044】

また、上記実施形態の空気振動検出器 24 に代えて、人体の「のど」に接触させて振動を検出する骨伝導ピックアップ装置を用いて、この検出した「のど」の振動の周波数を検出して、同検出周波数をコンピュータ本体部 35 のプログラム処理による音高判定処理部 54 に導いて、同音高判定処理部 54 による音高判定処理に利用するようにしてもよい。こ

50

れにより、声帯を悪くして音声を発生できない者でも、上記実施形態のような口空気流型楽器の演奏が可能になる。

【0045】

さらに、楽器の外形形状および発生楽音の音色に関しても、本発明は、ホルンなどの他の管楽器の楽器形状、またはその他の自然楽器の形状を模擬するとともに、これらの楽器の音色の楽音を発生するようにした電子楽器にも適用される。また、電子的に楽音を発生させる以外の楽器にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係る楽器の外観を示す概略側面図である。

【図2】 演奏ピストンおよびグリップを拡大して示す図1の部分拡大図である。

【図3】 図1の楽器に内蔵されている電気回路装置のブロック図である。

【図4】 図3のコンピュータ本体部で実行されるプログラムを機能的に示す機能ブロック図である。

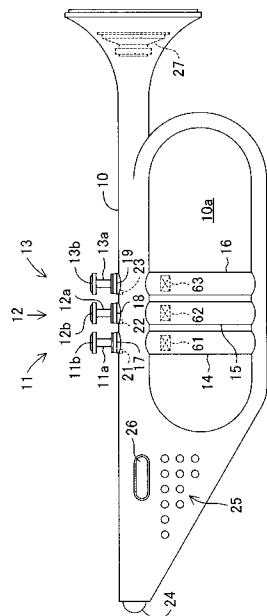
【図5】 音高と運指との関係を示す運指図である。

【図6】 (A)および(B)は、上記実施形態の変形例に係る演奏ピストン部を示す部分図である。

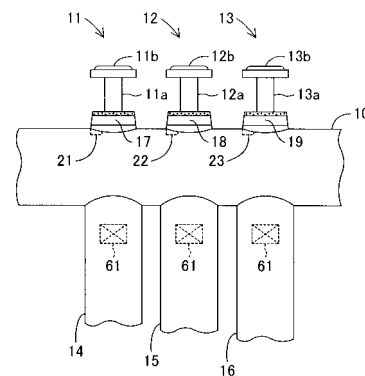
【符号の説明】

10…ハウジング、11～13…第1～第3演奏ピストン（演奏操作子）、14～16…グリップ、17～19…リング（演奏ガイド手段）、21～23…発光素子（演奏ガイド手段）、24…空気振動検出器、34…楽音信号発生回路、35…コンピュータ本体部、36…メモリ装置、37…発光制御回路（ガイド制御手段）、41…外部機器用インターフェース回路（外部入力手段）、42…通信用インターフェース回路（外部入力手段）、51…演奏データ読み出し処理部、52…運指変換処理部（変換手段）、53…音高候補抽出処理部、54…音高判定処理部、61～63…駆動装置（演奏ガイド手段）。

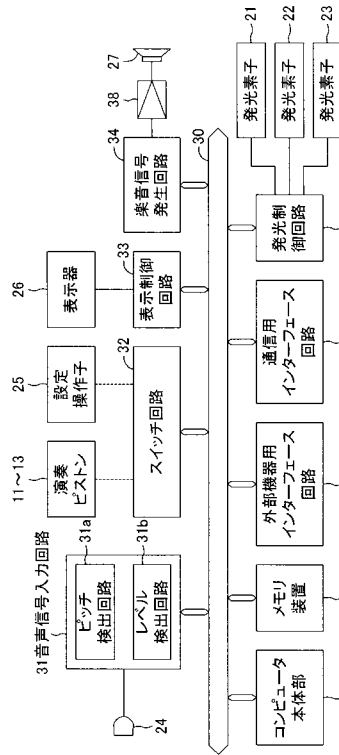
【図1】



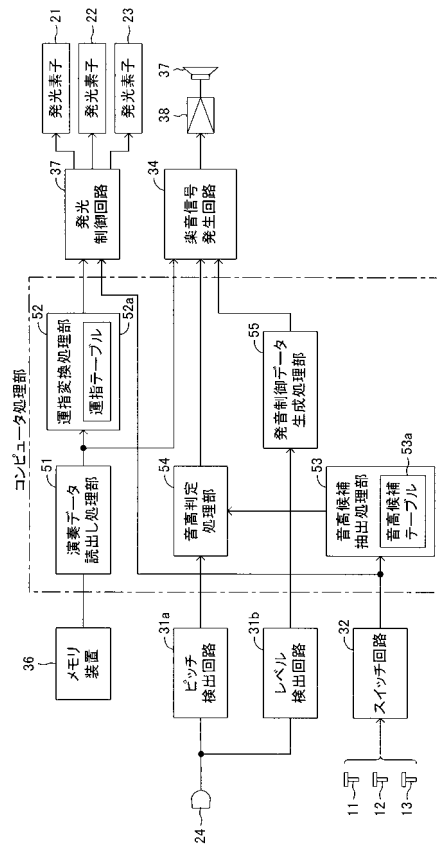
【図2】



【図 3】



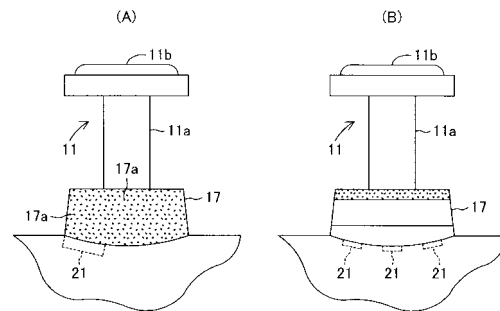
【図 4】



【図 5】

[illegible]

【图 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-293172 (JP, A)
特開平11-288283 (JP, A)
特開2001-184065 (JP, A)
特開2000-194356 (JP, A)
特開平7-28460 (JP, A)
実公昭62-24311 (JP, Y2)