

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-58444

(P2006-58444A)

(43) 公開日 平成18年3月2日(2006.3.2)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>G 1 0 H</b> 1/00 (2006.01)		G 1 0 H	1/00 A	5 D 3 7 8
<b>G 1 0 H</b> 1/44 (2006.01)		G 1 0 H	1/44	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-238302 (P2004-238302)  
 (22) 出願日 平成16年8月18日 (2004.8.18)

(71) 出願人 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 100077539  
 弁理士 飯塚 義仁  
 (72) 発明者 佐々木 道彦  
 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内  
 Fターム(参考) 5D378 FF05 SD04 TT22 UU10

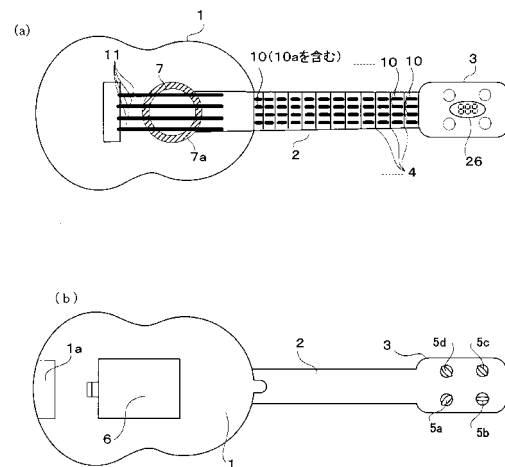
(54) 【発明の名称】 弦楽器型の電子楽器

(57) 【要約】

【課題】 チューニングを自在に設定変更できるようにした弦楽器型電子楽器を提供する。

【解決手段】 電子弦楽器は、発音指示を行うための発音指示操作子11と、該操作子11に対応する列に配列された所定の複数個の音高指定スイッチ10を有する。ダイヤル式スイッチ5a~5dは、音高指定スイッチ10の各列の音高を個別に調整するものとして機能する。スイッチ5a~5dの操作に応じて、音高指定スイッチ10の各列に属する各音高指定スイッチ10に対する音高割り当てを一括して変更する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

発音指示を行うための発音指示手段と、該発音指示手段に対応する列に配列された所定の複数個の音高指定用のスイッチ群とを有する弦楽器型の電子楽器において、前記音高指定用のスイッチ群の列の音高調整するための音高調整操作子と、前記音高割り当て手段とを具備することを特徴とした弦楽器型の電子楽器。

## 【請求項 2】

前記発音指示手段を所定の複数個有し、前記音高指定用のスイッチ群の列が前記発音指示手段の各々に対応して複数列に配設されると共に、前記音高指定用のスイッチ群の複数の列の各々に対応する複数の音高調整操作子を具え、

10

前記音高割り当て手段は、操作された前記音高調整操作子に対応する前記音高指定用のスイッチ群の列に属する各音高指定用のスイッチに対する音高割り当てを一括して変更するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の弦楽器型の電子楽器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、例えばギターやウクレレ等のような構造のアコースティック弦楽器を模擬して構成された弦楽器型の電子楽器に関する。

## 【背景技術】

20

## 【0002】

従来から、自然楽器のギターを模擬して構成された弦楽器型の電子楽器（電子弦楽器）が知られている。一例として、ギター型の電子楽器は、ネック上のフレットに対応する位置には、音高指定するための複数の音高指定スイッチを有し、自然楽器のギターにおける撥弦位置に対応する位置には、弦を模擬した構成の複数（ギター型であれば 6 つ）の発音指示操作子を有する。音高指定スイッチの操作によって音高が指定され、発音指示操作子の操作（＝弾弦操作）に応じたタイミングで、該指定された音高の楽音が発生される。これにより、実際に弦を張設したギター（自然楽器のギター）類の同様な奏法で、弦楽器型の電子楽器を演奏できた（例えば、下記特許文献 1 参照）。

## 【特許文献 1】特開 2002 - 251182 号公報

30

## 【0003】

上記特許文献 1 に開示された類の弦楽器型電子楽器において、音高指定スイッチは、複数（ギター型であれば 6 つ）の発音指示操作子の各々に対応する列に配列され、この音高指定スイッチの各配列はギター等における各弦（1 弦～6 弦）に対応することになる。また、各音高指定スイッチに対する音高割り当ての設定は、例えば自然楽器のギターのチューニング（1 弦～6 弦の順に、開放弦を音名 E, B, G, D, A, E に設定）で設定される。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

40

上記特許文献 1 に開示された類の弦楽器型電子楽器においては、自然楽器の場合と同様に、開放弦状態（音高指定スイッチの列においてスイッチ操作が無い状態）での音高を基準にして、音高指定スイッチに対する音高割り当ての設定がなされる。この種の弦楽器型電子楽器において、従来は、全ての音高指定スイッチに対する音高割り当ての設定を一括で変更する、言い換えれば、全ての音高指定スイッチの列のチューニングを、一括で調整するものがあった。これは、一面では、当該電子楽器の演奏に際して、各弦（音高指定スイッチの列）毎のチューニングが不要であり、特に初心者などがギター演奏を楽しむのに便利ではあった。しかしながら、一方で、アコースティックの弦楽器のように各弦（音高指定スイッチの列）毎の音高設定を個別に変更することはできなかつたので、アコースティック楽器のような操作感に乏しく、また、チューニング設定の自由度が限定されてしま

50

っていたという不都合があった。

【0005】

この発明は上述の点に鑑みてなされたもので、チューニングを自在に設定変更できるようにした弦楽器型電子楽器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】

【0006】

この発明は、発音指示を行うための発音指示手段と、該発音指示手段に対応する列に配列された所定の複数個の音高指定用のスイッチ群とを有する弦楽器型の電子楽器において、前記音高指定用のスイッチ群の列の音高調整するための音高調整操作子と、前記音高調整操作子の操作に応じて、前記音高指定用のスイッチ群の列に属する各音高指定用のスイッチに対する音高割り当てを一括して変更する音高割り当て手段とを具備することを特徴とした弦楽器型の電子楽器である。

10

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、前記音高指定用のスイッチ群の列の音高調整するための音高調整操作子の操作に応じて、音高割り当て手段が前記音高指定用のスイッチ群の列に属する各音高指定用のスイッチに対する音高割り当てを一括して変更する。音高調整操作子は、複数の音高指定用のスイッチ群の列の各々に対応して複数個設けられていてよい。これにより、各音高指定用のスイッチ列（弦）毎に個別にチューニングの設定ができ、アコースティック楽器のような操作感、調整感をもたせることができ、且つ、ユーザの所望に応じた自由なチューニングの設定が可能となるという優れた効果を奏する。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、添付図面を参照してこの発明の一実施例について説明する。当該実施例において、この発明に係る電子楽器の一例として、自然楽器のウクレレを模擬したウクレレ型電子楽器を示す。

【0009】

図1は、この実施例に係るウクレレ型電子楽器の電気的ハードウェア構成を機能的に示すブロック図である。また、図2(a)は、この実施例に係るウクレレ型電子楽器の外観を上面から見た平面図であり、(b)は、(a)のウクレレを裏面から見た図である。

30

【0010】

図1に示すように、この実施例に係るウクレレ型電子楽器の電気的なハードウェア構成は、CPU20（発光制御手段の一部）、ROM21、RAM22、音源23（楽音発生手段）、インターフェース24、25、機能設定操作子26、表示機27、記憶装置28、外部インターフェース29等を含み、各装置間がバス30を介して互いに接続される。インターフェース24には、後述する音高指定スイッチ10及び発音指示操作子11が接続される。また、インターフェース25には、後述する発光部10a及び発光体7aが接続される。CPU20には、各種時間を計時するタイマ20aが接続され、該タイマ20aにより自動演奏のための演奏テンポ等を設定するテンポクロックを発生する。このテンポクロックパルスの周波数は、機能設定操作子26に含まれるテンポ設定用のスイッチによって調整しうる。

40

【0011】

CPU20、ROM21及びRAM22を含む信号処理システムにより、各種制御プログラムを実行して、各種操作子の操作検出処理や、パラメータ設定処理、楽音発音制御、発光制御等、当該電子楽器の全体的な動作の制御を行う。各種制御プログラムは、ROM21、RAM22或いは記憶装置28等、適宜の記憶媒体に記憶されていてよい。前記制御プログラムには、この実施例に係る発光制御を実行するためのプログラムが含まれる。

【0012】

図2(a)に示す様に、この実施例に係るウクレレ型電子楽器の全体的な外観形状は、通常のアコースティックのウクレレを模擬したもので、大別して、ボディ（本体部）1と

50

、該ボディ 1 の一端から突き出したネック 2 とから成り、ネック 2 の一端部にはヘッド 3 が形成されている。ボディ 1、ネック 2 及びヘッド 3 の各部材の形状及び寸法はアコースティックのウクレレと概ね同様である。

#### 【 0 0 1 3 】

ボディ 1 の略中央には、アコースティックのウクレレの 4 つの弦に対応して、4 個の発音指示操作子 1 1 が設けられている。各発音指示操作子 1 1 は、ウクレレの弦を模擬した金属ワイヤ製の部材によって構成されており、演奏者による該部材に対する弾弦操作に応じた振動（タッチデータ）を検出するセンサ機構を備える。センサ機構は、各発音指示操作子 1 1 毎にもうけられたピエゾセンサ等適宜の振動検出センサによって構成しうるもので、弾弦操作の方向（ダウンストローク又はアップストローク）を区別可能に構成するとよい。CPU 2 0（図 1 参照）は、該検出信号に基づき楽音の発音タイミング及び発音音量を制御する。

10

各発音指示操作子 1 1 は、演奏者が当該楽器を演奏すべく構えた時に下側に位置するものから上に向かって高音用の操作子から順に低音用の操作子となる。一般に、弦楽器の弦は、音域の高いものから低いものに向かって順に 1 弦、2 弦、3 弦... という弦番号が与えられており、この実施例においても、その弦番号の呼称を採用する。すなわち、各発音指示操作子 1 1 の弦番号は、図において下側に位置するものから順に、第 1 弦、第 2 弦、第 3 弦及び第 4 弦となる。

#### 【 0 0 1 4 】

また、図 2（a）においてネック 2 の表面（すなわち、アコースティックのウクレレという指盤部）には 1 2 個のフレット 4 が配列されている。各フレット 4 の部材は振動する弦の長さを規定するという自然楽器におけるウクレレのフレットとしての機能を果たすものではなく、次に述べる音高指定スイッチの操作位置の目安となるものである。なお、フレットは、一般に、ヘッド 3 側に配置されたものからボディ側に向かって順に、第 1 フレット、第 2 フレット... 第 1 2 フレットと呼称されるもので、本明細書中でもその呼称を踏襲する。

20

#### 【 0 0 1 5 】

ネック 2 には、複数（この例では 4 8 個）の音高指定スイッチ（音高指示手段）1 0 が配置される。各音高指定スイッチ 1 0 は、ユーザによる押下操作に応じてスイッチオン状態となり、押下が解かれるとオフ状態となる。音高指定スイッチ 1 0 の押下操作に応じて、操作された音高指定スイッチ 1 0 に対応するキーコードが発生し、該発生したキーコードに基づき発音すべき楽音の音高が指定される。図 2（a）に示すように、複数の音高指定スイッチ 1 0 は、第 1 ~ 第 1 2 フレットの並び方向（図において横方向）に沿って 1 2 段の「列」と、4 つの発音指示操作子 1 1 の並び方向（図において縦方向）に沿って 4 段の「行」とからなるマトリクス状に配設される。すなわち、或る一つの発音指示操作子 1 1 に、1 2 個を一組とする音高指定スイッチ 1 0 の一列が対応付けられており、当該電子楽器において演奏操作に応じて発生される楽音は、発音指示操作子 1 1 の弾弦操作と、該発音指示操作子 1 1 に対応する列の音高指定スイッチ 1 0 の押下操作状態との組み合わせによって決定される。演奏者は、自然楽器のウクレレにおける演奏と同様に、一方の手で、任意のフレット（音高指定スイッチ 1 0）を押えて音高を指定し、もう一方の手で発音指示操作子 1 1 を弾弦操作したタイミングで、該押えた音高指定スイッチ 1 0 に割り当てられた音高の楽音を発生させることができる。各音高指定スイッチ 1 0 に対する音高の割り当ての設定については後述する。

30

40

#### 【 0 0 1 6 】

なお、この明細書中では、4 つの発音指示操作子 1 1 のそれぞれに対応する音高指定スイッチ 1 0 の各列を指して、便宜上「弦」と呼ぶことがある。また、音高指定スイッチ 1 0 の「行」という用語は、或るフレットに属する 4 つの音高指定スイッチ 1 0 を指す。

#### 【 0 0 1 7 】

各音高指定スイッチ 1 0 の表面は透過性を有した部材からなる。スイッチ内部には、例えば LED からなる発光部 1 0 a（図 1 参照）が組み込まれている。発光部 1 0 a を点灯

50

させることで音高指定スイッチ10自体を発光させることができる。例えば、自動演奏データに基づき操作すべき音高指定スイッチ10に対応する発光部10aを点灯させることで、発光制御により演奏ガイドを行うことができる。また、この実施例においては、後述する「イルミネーションモード」において、曲演奏（自動演奏或いは演奏者によるマニュアル演奏）に従属せず、主に視覚的な興味性、装飾的效果を目的として、発光制御を行うことができるようになってきている。すなわち、CPU20は、前記「イルミネーションモード」において、所定の発光パターンに従って発光部10aを点灯制御することで、演奏に従属しない発光デモンストレーション的な発光制御を実施する。なお、この実施例においては、「イルミネーションモード」の設定は、複数の音高指定スイッチ10を、或る特定の組み合わせで、同時押しすることによって指示されるものとする。

10

**【0018】**

また、図1における表示機27は、この実施例では、図2(a)に示すようにヘッド3の表面に配置されている。表示機27は、例えば、3桁分の7セグメント表示機によって構成されてよく、CPU20の制御に従い、テンポ値などの各種パラメータの設定状態や演奏状態等を表示することができる。また、後述の「フリーチューニング」モードにおいて各弦毎のチューニングを行う際には、各弦に設定された音名を表示機27で確認することができる。

**【0019】**

また、図1における機能設定操作子26は、図2(b)に示す4つのダイヤル式スイッチ5a~5dに相当するものである。図2(b)に示すように、4つのダイヤル式スイッチ5a, 5b, 5c及び5dは、ウクレレの糸巻き(ペグ)を模擬したもので、ヘッド3の裏面に配設される。ダイヤル式スイッチ5a, 5b, 5c及び5dは、ロータリーエンコーダを含んで構成され、ユーザによって回転操作されるものであり、その回転操作状態に応じた設定信号がCPU20に与えられる。これらダイヤル式スイッチ5a~5dは、音色及びチューニング設定(楽器種類選択)、音量設定等のモード設定や、テンポ値の設定、或いは、その他各種機能における選択・設定を行うための操作子として機能する。また、ダイヤル式スイッチ5a~5dは、後述する「フリーチューニングモード」においては、音高指定スイッチ10の各列(各弦)毎の音高調整(チューニング)を個別に行うための操作子として機能する。なお、この明細書中では、各弦毎のチューニングを個別に行うモードの呼称として、「フリーチューニングモード」という用語を用いている。各弦毎の個別のチューニングが、ヘッド3に設けられたダイヤル式スイッチ5a~5dによって行えるようにしたことで、アコースティック楽器と同様なチューニング調整感、チューニング調整操作感を得ることができる。また、ダイヤル式スイッチ5a~5dは、フリーチューニングモード以外のモードにおいては、各種機能設定用の操作子として機能するので、スイッチを効率的に利用して部品点数を低減できると共に、余計なスイッチが付加されることを可及的抑制でき、アコースティック楽器のウクレレにより近い外観形態を保つことができるという点で好ましい。

20

30

**【0020】**

前記「フリーチューニングモード」においては、各弦毎のチューニングが回転式操作子を用いて自由に可変できるようになり、そのような自在なチューニング調整を、アコースティック楽器のような操作感覚、調整感覚で行うことができるようになる。この実施例では、フリーチューニングモードへのモード設定は、複数の音高指定スイッチ10を、或る特定の組み合わせで、同時押しすることによって指示される。

40

**【0021】**

ここで、図3(a)及び(b)を参照して、当該ウクレレ型電子楽器におけるチューニングの設定について説明する。図3(a)は、各弦毎の開放弦のピッチを設定するための開放弦の音高設定用パラメータのテーブルの一例である。音高設定用パラメータのテーブルは、チューニング設定パラメータ値と、該パラメータ値に応じた音高値とを、音高指定スイッチ10の各列(図において開放弦1~4)毎に対応付けたものである。この音高設定用パラメータのテーブルの出力として、音高指定スイッチ10の各列(図において開放弦1

50

～ 4) 毎に設定される音高値は、音高指定スイッチ 10 の各列 (開放弦 1～4) の開放弦 (当該列においてスイッチを一つも押下しない状態) における音高である。

#### 【0022】

当該弦楽器型の電子楽器の動作モードが「フリーチューニング」モードに設定されている場合、4つのダイヤル式スイッチ 5a～5d (図2(a)参照)は、音高指定スイッチ 10 の各列 (開放弦 1～4) のそれぞれに割り当てられており、各ダイヤル式スイッチ 5a～5dを個別に操作することで、対応する列の各開放弦毎のパラメータ設定値を個別に変更することができる。そして、操作されたダイヤル式スイッチ 5a～5dに対応する開放弦 (音高指定スイッチ 10 の列) について、該操作されたダイヤル式スイッチ 5a～5dの操作状態に応じたパラメータ設定値が発生し、該発生したパラメータ設定値に応じて、当該開放弦 (音高指定スイッチ 10 の列) の音高値を図3(a)に示す音高設定用パラメータテーブルから出力する。「フリーチューニング」モードにおいて、ユーザは、任意のダイヤル式スイッチ 5a～5dを操作することで、各開放弦 (音高指定スイッチ 10 の各列) のチューニングを個別に、且つ、自在な音高値で設定することができる。

10

#### 【0023】

図3(a)に示す音高設定用パラメータテーブルにおいて、チューニング設定パラメータ値は、図に示す通り「-45」～「+24」の数値をとり、このパラメータ値に応じて各開放弦に設定可能な音域として音名C0～C5の61段階の音高が設定される。各チューニング設定パラメータの設定値に対応する音高の割り当ては、音高指定スイッチ 10 の各列 (開放弦 1～4) 毎にそれぞれ異なる。図3(a)に示す通り、当該テーブルは、各開放弦 1～4においてパラメータ設定値が「0」に設定されている場合に最もスタンダードなウクレレのチューニングになるように構成されている。すなわち、各開放弦 1～4においてパラメータ設定値が「0」の場合には、各開放弦 1～4に音名A3, E3, C3, G3がセットされる。当該弦楽器型の電子楽器におけるチューニングの初期設定の一例としては、上記のようなスタンダードなウクレレのチューニング (A3, E3, C3, G3) がセットされていてよい。

20

#### 【0024】

図3(a)に示すように、音高設定用パラメータテーブルは、パラメータ設定値が1インクリメントされる毎に、各弦 (音高指定スイッチ 10 の各列) の開放弦に設定される音高値が半音ずつ高くなり、また、パラメータ設定値が1デクリメントされる毎に、設定される音高値が半音ずつ低くなるよう構成されている。「フリーチューニング」モードにおいて、ユーザは、任意のダイヤル式スイッチ 5a～5dを操作することで、該ダイヤル式スイッチ 5a～5dの回転操作方向及び操作量に応じて、対応する弦のパラメータ設定値を任意にインクリメント又はデクリメントせしめ、当該列におけるパラメータ設定値を、現在の設定値から任意に増減変化させる。これにより、当該列の開放弦の音高値を、現在の設定から任意の音高値に、半音単位で、調整・変更することができるようになる。このとき、新規設定された (つまり現在変更中) の音名を表示機 27 (図1及び図2(b)参照) に表示するとよい。表示機 27には、現在チューニング設定されている列の開放弦について、新規に設定される音名が、例えば「#D3」というような具合に表示される。

30

すなわち、「フリーチューニング」モードによれば、現在各弦 (開放弦) に設定されている音高を基準として、ダイヤル式スイッチ 5a～5dの操作量に応じて、当該弦の音高を変更する。

40

#### 【0025】

このように、「フリーチューニング」モードにおいては、ユーザは、任意のダイヤル式スイッチ 5a～5dを操作することで、音高指定スイッチ 10 の各列毎に、開放弦のチューニングを自在に設定できるようになる。

各列に属する各音高指定スイッチ 10 (第1フレットの音高指定スイッチ～第12フレットの音高指定スイッチ) は、当該列の開放弦の音高を基準として設定される。すなわち、各列の開放弦に割り当てられた音高を基準として、第1フレットから第12フレットに向かって順次半音ずつ音高が高くなってゆくよう各音高指定スイッチ 10 に対する音高の

50

割り当てがなされる。従って、或るダイヤル式スイッチ（5 a ~ 5 d）の操作に応じて、該操作されたダイヤル式スイッチ（5 a ~ 5 d）に対応する列に属する各音高指定用のスイッチ（第1フレットの音高指定スイッチ ~ 第12フレットの音高指定スイッチ）10に対する音高割り当てが、一括して（自ずと）変更されることになる。

なお、前述の通り、この実施例において、各開放弦のチューニングとして設定可能な音域は音名C0 ~ C5であり、各列の音域は12音階分であるから、当該ウクレレ型電子楽器において演奏しうる最大の音域幅は音名C0 ~ C6の範囲となる。

#### 【0026】

前述の通り、当該電子楽器において「フリーチューニングモード」以外の動作モードが設定されている場合、ダイヤル式スイッチ5 a ~ 5 dは、各種機能設定用の操作子として機能する。ここで設定可能な各種機能の一つに、音色及びチューニング設定（楽器種類選択）がある。以下において、説明の便宜上、音色及びチューニング設定を行うための操作子に割り当てられたダイヤル式スイッチ5 a ~ 5 dの何れかを、音色及びチューニング設定操作子と称する。図3（b）は、音色及びチューニング設定を行うためのテーブルの一例である。図3（b）において、音色及びチューニング設定テーブルは、設定可能な楽器種類（チューニング種類）と、前記各楽器種類に応じて各開放弦に設定されるべき音高のデータとによって構成されており、ユーザは、音色及びチューニング設定操作子の回転操作に応じて、任意の楽器種類を選択することができ、該選択された楽器種類に応じて開放弦1 ~ 4に設定されるべき音高のデータが音色及びチューニング設定テーブルから出力される。これにより、楽器種類（チューニング種類）に応じた音色の設定と、全ての弦（音高指定スイッチの列）のチューニングを一括して設定することができる。

#### 【0027】

例えば、音色及びチューニング設定（楽器種類選択）により音色種類並びに、全ての弦のチューニング（開放弦の音高）を設定した後に、「フリーチューニング」モードに設定して、各弦（音高指定スイッチ10の各列）毎に個別に自在なチューニング調整を行うことが可能である。これにより、先ず、基準となるチューニング設定を全ての弦に対して一括して簡便に行った後に、個々の弦毎のチューニングを自在に調整でき、各弦毎のチューニングが、より一層簡便に調整できるようになる。このことから、例えば、現在設定されている楽器種類（つまり音色及びチューニング）に関わらず、各弦のチューニングを行うことができ、音色とチューニングの組み合わせを自由に可変できるようになる。

また、各弦についてユーザが自由に設定したチューニングを、ユーザ設定のチューニングとして、適宜の不揮発性メモリに記憶して、随意に読み出し・書き換えできるようにするとよく、また、該ユーザ設定のチューニングを、現在の音色種類と共に記憶できるようにしてもよい。

#### 【0028】

なお、上記図3（a）を参照して説明した開放弦音高設定用のテーブルは、一例であって、そのテーブル構成は図示の例に限定されるものではない。また、この例では、各開放弦に設定する音高は、テーブル変換によって生成するものとしたが、これに限らず適宜の演算によって生成してもよい。また、図3（b）に示す音色及びチューニング設定テーブルには、楽器種類に応じて各開放弦1 ~ 4に設定されるべき音名が示されているが、これに限らず、音色及びチューニング設定テーブルの出力として、選択された楽器種類に応じたパラメータ設定値（図3（a）の開放弦音高設定用パラメータテーブルのパラメータ）が出力され、該パラメータ設定値に基づき開放弦音高設定用パラメータテーブルから音高が決定される構成であってもよい。また、楽器種類に応じたチューニングの一括設定もまた、テーブル変換に限らず、適宜の演算によって実施されてもよい。

#### 【0029】

また、図1及び図2において、記憶装置28は、電子楽器を動作させるための各種制御プログラムや、自動演奏用の曲データ等を記憶すること、或いは、各種パラメータのユーザ設定を記憶させておくこと等に利用してよく、記憶装置28に記憶させた各種パラメータのユーザ設定は、任意に読み出して書き換えすることができてよい。記憶装置28は、

例えば、ハードディスク、フレキシブルディスク又はフロッピー（登録商標）ディスク、コンパクトディスク（CD ROM）、光磁気ディスク（MO）、ZIPディスク、DVD（Digital Versatile Disk）、半導体メモリ等、適宜の記憶媒体で構成されてよい。

#### 【0030】

また、音源23は、記憶装置28から読み出した演奏データや、ユーザによる音高指定スイッチ10と発音指示操作子11の操作に対応する楽音を表すデジタルオーディオ信号を発生する。音源23の音源方式は、波形メモリ等の従来から知られるいかなる方式を用いてもよい。なお、音源23は4つの発音指示操作子11に夫々対応する4つの発音チャンネルにおいて各発音チャンネル毎に楽音を発生させることが可能である。サウンドシステム23aは、音源23から供給されたデジタルオーディオ信号をアナログオーディオ信号に変換し、該アナログオーディオ信号を増幅してスピーカから発音させる。

10

この実施例では、図2(a)に示すように、スピーカは放音口7（サウンドホール）に相当する位置に内蔵される。この放音口7（サウンドホール）の周囲には、例えばLEDからなる発光体7aが設けられている。この発光体7aは、ユーザが設定した発光速度または自動演奏データのテンポ速度に応じて点滅制御されるもので、その発光により演奏タイミングを示したり、演奏者の手元に光をあてたり、或いは、イルミネーション的（つまり視覚的な興味で）発光させたりする。

#### 【0031】

また、ボディ1裏面の端部に形成された凹部1aには、図示しない電源スイッチ、音量つまみ、ヘッドホン/外部出力端子、外部入力端子、USB規格等、各種信号入出力用のインターフェースなどが設けられている。これは図1の外部インターフェース29に相当する。外部インターフェース29を介して、適宜の外部機器と接続し、自動演奏データ等の各種データや制御プログラムの送受信等を行うことができ、また、インターネット等の通信ネットワークを経由して自動演奏データ等の各種データや制御プログラムをダウンロードすること等を行うことができる。なお、外部から受信した自動演奏データを記憶装置28に記憶させることや、音源23において該受信した自動演奏データに基づく発音を行うこと等が可能である。また、図2(b)において、ボディ1の裏面に示す符号6は、電池ボックスの蓋部であり、該電池ボックス内に電池を収納しうる。

20

#### 【0032】

図4は当該ウクレレ型電子楽器のメインルーチンの処理手順を示すフローチャートである。ウクレレ型電子楽器に電源が投入されると、所定の初期化処理（ステップS1）が行われたのち、機能設定処理（ステップS2）、音高指定スイッチ10の発光部10aやサウンドホール7の周囲の発光体7aの発光制御を実行する「イルミネーション」処理（ステップS3）、及び、演奏処理（ステップS4）の処理が繰り返し実行される。ステップS4の演奏処理は、自動演奏データに従う自動演奏や、ユーザ演奏に従う楽器演奏等を実行する処理である。なお、演奏ガイド機能に従う発光制御はステップS4の演奏処理に含まれるものとする。

30

#### 【0033】

図5は、図4のステップS2に示す機能設定処理の手順の一例を示すフローチャートである。まず、ステップS10、S11において、特定の組み合わせの音高指定スイッチ10の操作によるモード設定指示を受け付ける。すなわち、音高指定スイッチ10の操作の有無を判定（ステップS10）し、特定の組み合わせ音高指定スイッチ10の同時押し操作であるかどうかを判定（ステップS11）し、yesであれば、同時操作された音高指定スイッチ10の組み合わせに応じたモード切り換えを行う。

40

#### 【0034】

この実施例では、特定の組み合わせの音高指定スイッチ10の同時押し操作によって、大別して次の2種類のモードの設定を指示しうるものとする：すなわち、「イルミネーションモード」と「フリーチューニングモード」である。なお、図5において、説明の便宜上「イルミネーションモード」を指示するための音高指定スイッチ10の組み合わせを「

50

組み合わせ A」、**「フリーチューニングモード」**を指示するための音高指定スイッチ 1 0 の組み合わせを**「組み合わせ B」**と表現している。

【0035】

まず、ステップ S 1 2 におけるイルミネーションモードの設定について説明する。この実施例では、イルミネーションモードとして、次の 3 通りのモードが設定可能である。すなわち：1) 放音口 7 (サウンドホール) の周囲に設けられた発光体 7 a の点滅制御モード、2) 音高指定スイッチ 1 0 をランダムに発光制御するイルミネーションモード A、3) 音高指定スイッチ 1 0 をフレット配列方向に沿って発光制御するイルミネーションモード B である。

これら 3 つのイルミネーションモードは、同じ組み合わせの音高指定スイッチ 1 0 の同時押し操作によって、切り換え・設定されるもので、当該組み合わせの音高指定スイッチ 1 0 の同時押し操作を行う毎に、イルミネーションモードの設定状態がタップ式で順次切り換わるようになっている。例えば、1 回目で発光体 7 a の点滅制御モード、2 回目でイルミネーションモード A、3 回目でイルミネーションモード B、4 回目でイルミネーションモードの設定オフに戻るようにする。イルミネーションモードの変更を行うためも同時押し操作される音高指定スイッチ 1 0 の組み合わせは、通常の演奏操作では行われなようなスイッチの組み合わせであるとよく、例えば、第 1、2、3 及び 4 弦に対応する各列の、第 1 フレットの音高指定スイッチ 1 0 と、第 1 及び 4 弦の第 1 2 フレットの音高指定スイッチ 1 0 とを同時に押える組み合わせ等であってよい。

イルミネーションモードの設定状態は、表示機 2 7 ( (図 2 ( a ) 参照) ) に表示されてよく、ユーザは表示機 2 7 にて現在設定されているイルミネーションモードの種類を確認できる。ここで設定されたイルミネーションモードに従って、**「イルミネーション」**処理 (図 4 ステップ S 3) による発光制御が実行される。

【0036】

ステップ S 1 3 における**「フリーチューニングモード」**の設定は、前記**「イルミネーションの変更」**を指示する音高指定スイッチ 1 0 の組み合わせとは異なる組み合わせの音高指定スイッチ 1 0 の同時押し操作によって指示されるものとする。例えば、第 1 弦に対応する列の、第 1、2、3 及び 4 フレットのスイッチと、第 1 2 フレットのスイッチを同時に押える組み合わせ等である。フリーチューニングモードの設定は、例えば前記の組み合わせの音高指定スイッチ 1 0 の同時押し操作に応じてタップ式に設定オン・オフが切り替わる。このように、この実施例によれば、音高指定スイッチ 1 0 (演奏操作子) を利用してフリーチューニングモードの設定を行うことができるので、格別のモード設定用のスイッチ類の配設が不要となり、スイッチ設置スペースの効率化を図ることができると共に、余剰的スイッチ類を設けないことで、弦楽器型電子楽器の全体的外観を、より自然楽器のそれに近似させることができるという点でも好ましい。

【0037】

ステップ S 1 4 では、ダイヤル式スイッチ 5 a ~ 5 d のいずれかが回転操作されたかどうかを判定し、操作があれば ( y e s の場合 )、処理をステップ S 1 5 に進める。前記ステップ S 1 3 において**「フリーチューニングモード」**が設定されている場合は (ステップ S 1 5 の y e s )、ステップ S 1 6 において、操作されたダイヤル式スイッチ 5 a 乃至 5 d に対応する弦 (音高指定スイッチ 1 0 の列) において、現時点で設定されている音高設定用パラメータの設定値 (当該弦の開放弦のチューニング) を読み出す。ステップ S 1 7 では、操作されたダイヤル式スイッチ 5 a 乃至 5 d の回転操作の方向及び量に基づいて、図 3 ( a ) に示すテーブルを参照して、当該弦の音高設定用パラメータの設定値を変更することで、当該弦の開放弦のチューニングを変更する。そして、ステップ S 1 8 では、ステップ S 1 7 において新規に設定した音名を表示機 2 7 に表示する。これにより各弦毎に個別にチューニングを行うことができる。なお、上記ステップ S 1 7 において設定した各弦毎のチューニングのユーザ設定値は、例えば、音色種類等その他パラメータと共に、適宜の不揮発性メモリに保存できてよい。

【0038】

10

20

30

40

50

一方、「フリーチューニングモード」に設定されていない場合は（ステップ S 1 5 の n o）、ステップ S 1 9 において、操作されたダイヤル式スイッチに割り当てられた機能に応じた処理を実行する。ダイヤル式スイッチ 5 a ~ 5 d の各々には、例えば、自動演奏用の曲データを選択する「ソング選択」、音色種類及びチューニングの一括設定を行う「音色及びチューニング選択（楽器種類選択）」、自動演奏テンポを可変する「テンポ変更」或いは「音量バランス設定」等の機能が割り当てられる。また、その他の操作子の入力があれば、ステップ S 2 0、S 2 1 において、実行された操作入力に従った処理を行ってよい。

#### 【0039】

以上説明したように、この実施例に従えば、音高指定スイッチ 1 0 の各列（弦）毎に、独立したチューニング設定ができ、ユーザが所望する任意のチューニング設定を自由に行うことができるようになり、また、チューニング設定用の操作子として回転式操作子（ダイヤル式スイッチ 5 a ~ 5 d）を用いることで、アコースティック楽器と同様なチューニング調整感、チューニング調整操作感を得ることができる。各列（弦）毎の個別のチューニング設定を、音色種類（楽器種類）に応じて全ての弦に対して一括にてチューニングする機能と併用することで、基準となる開放弦のチューニングを一括して容易に変更し、そこから個々の弦のチューニング調整することができるようになり、チューニング操作がより一層簡単になる。

#### 【0040】

なお、上述の実施例では、「フリーチューニングモード」におけるチューニング調整時に、つまり、チューニング用のダイヤル式スイッチ 5 a 乃至 5 d を操作している間、現在調整中の弦のチューニングが 1 つの表示機 2 7（図 2（a）参照）に表示されるものとしたが、これに限らず、各弦毎のチューニング（開放弦の音高値）を表示するための表示機を、各弦に対応して複数個（この例では 4 個）設けるようにしてもよい。このように、各弦のチューニングを専ら表示するための表示機を個別に設ける場合、各弦のチューニング（開放弦の音高値）を略常時表示しておくことに差し支えない。

#### 【0041】

なお、上述の実施例では、「フリーチューニングモード」におけるチューニング調整用の操作子として、音高指定スイッチ 1 0 の各列にそれぞれ対応する 4 つのダイヤル式スイッチ 5 a ~ 5 d を利用する例について説明したが、これに限らず、1 つのチューニング用操作子を、各列に共通に使用するようにしてもよい。すなわち、「フリーチューニングモード」によってチューニングする音高指定スイッチの列を選択し、該選択に応じて、操作子操作に応じてチューニングが実行される列が切り替わるよう構成してもよい。

#### 【0042】

なお、上述の実施例では、4 本の擬似弦を有するウクレレ型の電子弦楽器を例示して説明したが、これに限らず、擬似弦を有して構成され得るその他の電子弦楽器（例えば擬似弦 6 本のギター型など）にも適用可能である。本体の筐体部の構成も上述の例に限定されず、少なくとも、発音指示手段に対応して配列された複数個の音高指定スイッチ群を有する電子楽器であれば、その音高割り当て制御に、この発明を適用することが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0043】

【図 1】この発明の一実施例に係るウクレレ型電子楽器における電氣的ハードウェア構成を示すブロック図。

【図 2】同実施例に係るウクレレ型電子弦楽器の外観構成を示し、（a）は、上面から見た平面図、（b）は裏面から見た平面図。

【図 3】（a）は開放弦音高設定用のテーブルの一例を示す図、（b）は音色及びチューニング設定用のテーブルの一例を示す図。

【図 4】同実施例に係るウクレレ型電子楽器におけるメインルーチンの処理手順を示すフローチャート。

【図 5】同実施例に係るウクレレ型電子楽器の機能設定処理の一例を示すフローチャート

10

20

30

40

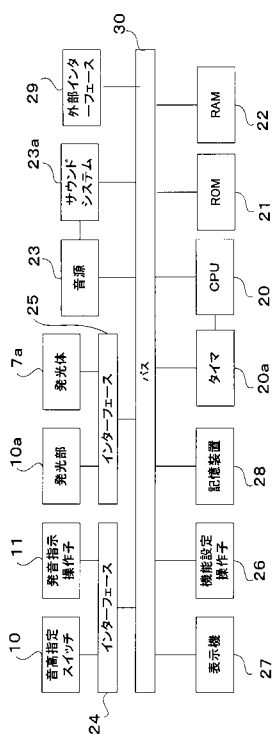
50

【符号の説明】

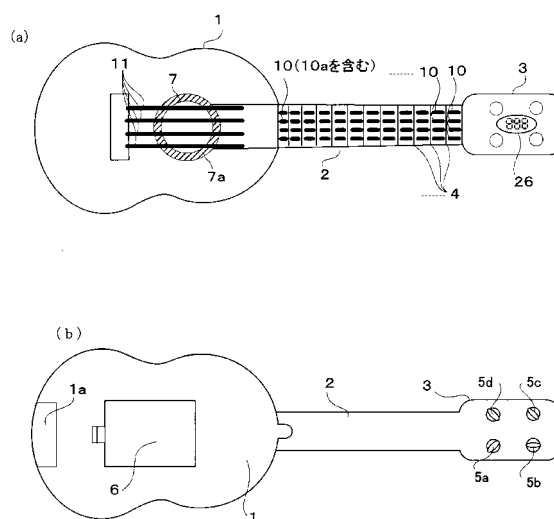
【0044】

1 ボディ、2 ネック、3 ヘッド、4 フレット、5 a ~ 5 d ダイアル式スイッチ、6 電池ボックス蓋部、7 放音口、7 a 発光部、10 音高指定スイッチ、10 a 発光部、11 発音指示操作子、20 CPU、21 ROM、22 RAM、23 音源、24, 25 インターフェース、26 機能設定操作子、27 表示機、28 記憶装置、29 外部インターフェース

【図1】



【図2】



【図3】

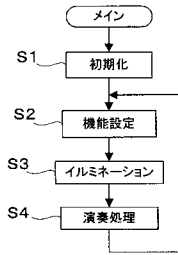
(a)

ハラム5	-45	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...	24
開放弦1	C0	...	F3	F#3	G3	G#3	A3	A#3	B3	C3	C#3	...	-
開放弦2	-	...	C3	C#3	D3	D#3	E3	F3	F#3	G3	G#3	...	-
開放弦3	-	...	G#3	A2	A#2	B2	C3	C#3	D3	D#3	E3	...	C5
開放弦4	-	...	D#3	E3	F3	F#3	G3	G#3	A3	A#3	B3	...	-

(b)

	Standard (Default)	Low G	Guitar	Bass	...	他
開放弦1	A3	A3	E3	G1	...	
開放弦2	E3	E3	B2	D1	...	
開放弦3	C3	C3	G2	A0	...	
開放弦4	G3	G2	D2	F0	...	

【 図 4 】



【 図 5 】

