(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3700324号

(P3700324)

(45)発行日　平成17年9月28日(2005.9.28)　(24)登録日　平成17年7月22日(2005.7.22)

| (51)Int.Cl.[7] | F I | | |
|---|---|---|---|
| G10H 1/00 | G10H | 1/00 | A |
| G09B 15/00 | G10H | 1/00 | Z |
| G10G 1/02 | G09B | 15/00 | Z |
| G10H 1/38 | G10G | 1/02 | |
| | G10H | 1/38 | Z |

請求項の数 4　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願平9-128296
(22)出願日　平成9年5月19日(1997.5.19)
(65)公開番号　特開平10-319946
(43)公開日　平成10年12月4日(1998.12.4)
審査請求日　平成15年3月26日(2003.3.26)

(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
(74)代理人　100074099
弁理士　大菅　義之
(72)発明者　松原　晃則
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　板橋　通孝

(56)参考文献　特開平０６－１６１４３５（ＪＰ，Ａ）
特開昭５６－０８８１６８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１７６９８７（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０３４４５４（ＪＰ，Ａ）
最終頁に続く

(54)【発明の名称】電子弦楽器の演奏情報表示装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

電子弦楽器の演奏に必要な演奏情報としてルート情報を含むコード情報を複数記憶している演奏情報記憶手段と、

該演奏情報記憶手段に記憶されている複数の演奏情報の中から所望の演奏情報を指定する演奏情報指定手段と、

各弦の押下位置を検出する弦押下位置検出手段と、

前記演奏情報指定手段によって指定された前記演奏情報記憶手段に記憶されている前記演奏情報に基づき電子弦楽器の演奏に必要な情報の表示を指示する表示指示手段と、

撥弦を検出した場合に、前記弦押下位置検出手段によって検出された各弦の押下位置と前記演奏情報指定手段によって指定された前記演奏情報記憶手段に記憶されている前記演奏情報とを比較し、各弦の押下位置の正誤を判定する正誤押下位置判定手段と、

前記表示指示手段及び前記正誤押下位置判定手段の判定結果に従い、電子弦楽器の演奏に必要な前記演奏情報について、前記ルート情報を他の情報と異なる態様で表示するとともに、各弦の誤押下位置を表示する表示手段と、

を具備することを特徴とする電子弦楽器の演奏情報表示装置。

【請求項２】

前記表示手段は各弦の押下位置、コードのルート位置、発音すべき開放弦、発音すべき開放弦且つルート音高、ミュートすべき開放弦、基準フレット番号もしくは０フレットを表わす表示、及び各弦の誤押下位置の表示を行なうことを特徴とする請求項１の電子弦楽

器の演奏情報表示装置。
【請求項３】
前記表示指示手段は基準フレット番号が１フレットの場合は０フレットの位置の左に０フレットを表わす表示指示を行ない、基準フレット番号が１フレット以外の場合は左端の弦の上部近傍に対応するフレット番号の表示指示を行なうことを特徴とする請求項２の電子弦楽器の演奏情報表示装置。
【請求項４】
計算機において用いられたとき、
電子弦楽器の演奏に必要な演奏情報としてルート情報を含むコード情報を複数記憶する機能と、
前記記憶されている複数の演奏情報の中から所望の演奏情報を指定する機能と、
各弦の押下位置を検出する機能と、
前記指定された演奏情報に基づき電子弦楽器の演奏に必要な情報の表示を指示する機能と、
撥弦を検出した場合に、検出された各弦の押下位置と指定された前記演奏情報とを比較し、各弦の押下位置の正誤を判定する機能と、
前記表示指示及び各弦の押下位置の正誤の判定結果に基づき、電子弦楽器の演奏に必要な演奏情報について、前記ルート情報を他の情報と異なる態様で表示するとともに、各弦の誤った押下位置を表示する機能と、
を前記計算機に行わさせるためのプログラムコードが前記計算機が読取り可能な形式で記憶された記憶媒体。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、電子弦楽器に係わり、特に電子弦楽器の演奏に必要な情報を表示する演奏情報表示装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来のコード演奏のナビゲーション機能を有する電子弦楽器として、エレクトリックギターのネック部の各フレットの間に各弦に対応させてＬＥＤをマトリクス状に埋設し、各弦のフレット位置を発光させて各弦のフレット押下位置を報知するものがある。
【０００３】
ユーザーは、ＬＥＤが発光しているフレット位置に対応する弦を押下することにより、コード演奏が行える。
特に、コードフォームを憶えていない初心者は、ナビゲーションにしたがってコード演奏を行うことで、コードフォームを憶えることができる。
【０００４】
ところで、初心者がコードフォームを憶える方法としては、コードブック等の教本を見て学習する方法があるが、従来のナビゲーションのシステムは、電子弦楽器のネック部に設けられたＬＥＤの点灯により報知されるコードフォームを見て演奏を行うだけであり、演奏しているコードフォームの名称を知るためには、コードブック等の教本を見て学習する方法しかなかった。
【０００５】
また、憶えたコードフォームが、実際に教本通りに演奏できるか確認するには、弾いて確認するしかなかった。
更に、ネックの各フレットの位置に各弦に対応してＬＥＤが埋設されているために、ユーザーからＬＥＤが発光している押下すべきフレット位置が見えにくかった。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
上述したように、従来の電子弦楽器のコード演奏のナビゲーションは、電子弦楽器のネッ

クの各フレットの間に各弦に対応して埋設されたＬＥＤを見て演奏を行うだけであり、実際に、自分がどのようなコード進行を行なっているのかを知ることはできなかった。

【０００７】

したがって、初心者が１人で練習を行う時は、各コードフォームがどのようなコードに対応しているかを調べるためには、コードブック等の教本を調べなければならなかった。

【０００８】

本発明の課題は、ユーザーがわかりやすい表示方法でナビゲートを行い、演奏能力の低い初心者でもスムーズな演奏を可能にするとともに、演奏ミスをした場合、誤ったことをユーザーに知らせることで、練習のサポートを行えるようにすることである。また、各コードフォームのコードネームを容易に修得できるようにすることである。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

本発明の上記課題を解決するための手段は次の通りである。

演奏情報記憶手段は、電子弦楽器の演奏に必要な演奏情報としてルート情報を含むコード情報を複数記憶している。

【００１０】

演奏情報指定手段は、前記演奏情報記憶手段に記憶されている複数の演奏情報の中から所望の演奏情報を指定する。

弦押下位置検出手段は、各弦の押下位置を検出する。

【００１１】

表示指示手段は、前記演奏情報指定手段によって指定された前記演奏情報記憶手段に記憶されている前記演奏情報に基づき電子弦楽器の演奏に必要な情報の表示を指示する。

【００１２】

正誤押下位置判定手段は、撥弦を検出した場合に、前記弦押下位置検出手段によって検出された各弦の押下位置と前記演奏情報指定手段によって指定された前記演奏情報記憶手段に記憶されている前記演奏情報とを比較し、各弦の押下位置の正誤を判定する。

【００１３】

表示手段は、前記表示指示手段及び前記正誤押下位置判定手段の判定結果に従い、電子弦楽器の演奏に必要な前記演奏情報について、前記ルート情報を他の情報と異なる態様で表示するとともに、各弦の誤押下位置を表示する。

本発明の作用は次の通りである。

【００１４】

演奏情報記憶手段によって、電子弦楽器の演奏に必要な演奏情報としてルート情報を含むコード情報が複数記憶される。

演奏情報指定手段によって、前記演奏情報記憶手段に記憶されている複数の演奏情報の中から所望の演奏情報が指定される。

【００１５】

また、弦押下位置検出手段によって、各弦の押下位置が検出される。

表示指示手段によって、前記演奏情報指定手段によって指定された前記演奏情報記憶手段に記憶されている前記演奏情報に基づき電子弦楽器の演奏に必要な情報の表示が指示される。

【００１６】

正誤押下位置判定手段によって、撥弦が検出された場合に、前記弦押下位置検出手段によって検出された各弦の押下位置と前記演奏情報指定手段によって指定された前記演奏情報記憶手段に記憶されている前記演奏情報とを比較し、各弦の押下位置の正誤が判定される。

【００１７】

表示手段によって、前記表示指示手段及び前記正誤押下位置判定手段の判定結果に従い、電子弦楽器の演奏に必要な前記演奏情報について、前記ルート情報が他の情報と異なる態様で表示されるとともに、各弦の誤押下位置が表示される。

【００１８】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。
図１は、本発明を適用した電子弦楽器１０２を背面から見た外観図である。
【００１９】
該電子弦楽器１０２においては、コードフォーム等のナビゲート情報などを表示する表示装置１０１がユーザーが演奏時に見やすいボディ１０３の側面に配設されている。図１では、表示装置１０１が液晶ディスプレイ（以下、ＬＣＤという）になっているが、ＬＥＤ等その他の表示デバイスを用いてもよく、また、ＮＴＳＣコンバータを設け、外部のテレビを表示装置として利用するようにしてもよい。
【００２０】
また、特に図示していないが、ネックの上部には１弦～６弦の６本の金属弦が張られ、ネックの各フィンガーボード（指板）の下には、各弦の押下位置を検出するためのセンサがスイッチマトリクス状に埋設されている。
【００２１】
また、表示モードの切り換えを行う後述するスイッチパネル２００は、電子弦楽器１０２のボディ１０３の表側等の演奏時に操作しやすい位置に設けられ、弾弦や撥弦を検出する特に図示していない弾弦検出部と撥弦検出部は、電子弦楽器１０２のボディ１０３の表側の特に図示していないピックアップに取り付けられている。
【００２２】
上記スイッチパネル２００について説明する。
図２は、スイッチパネル２００の外観の一例を示す図である。
モードスイッチ２０１は、通常の伴奏キーボードに設けられているのと同様な、通常モードと伴奏モードを切り換えるためのスイッチである。
【００２３】
コードスイッチ２０２は、「コード辞書の表示モード」の開始／終了を切り換えるためのスイッチである。このコードスイッチ２０２の操作によって「コード辞書の表示モード」の開始に切り換えた後、ルートスイッチ２０６及びタイプスイッチ２０７の操作により、ユーザーがコード（和音）のルート（根音）及びタイプ（種類）を指定すると、そのコードネーム、各弦の押下すべきフレット位置、コードのルート位置、発音すべき開放弦、発音すべき開放弦でかつルート音高、ミュートすべき開放弦、及びフレット位置等の情報が表示装置１０１に表示される。
【００２４】
トーンスイッチ２０３は、音色の選択を可能とするスイッチであり、トーンスイッチ２０３を押して音色選択可能となると、番号１～８のスイッチ２０５が操作待機状態となり、番号１～８のスイッチ２０５を押すことによって所望の音色を選択できる。
【００２５】
リズムスイッチ２０４は、リズムの選択を可能とするスイッチであり、リズムスイッチ２０４を押してリズム選択可能となると、番号１～８のスイッチ２０５を押すことによって所望のリズムを選択できるようになる。
【００２６】
また、番号１～８のスイッチ２０５は、伴奏モードにおいて伴奏の選択を行うときにも使用される。
ルートスイッチ２０６は、ルート音高（根音の音高）を設定するスイッチであり、ＵＰスイッチ２０６ＵとＤＯＷＮスイッチ２０６Ｄから成る。そして、これらＵＰスイッチ２０６ＵとＤＯＷＮスイッチ２０６Ｄを押すことによってルート音高を双方向にサイクリックに変更することができ、変更終了後のルート音高がナビゲーションのときの指定ルート音高となる。
【００２７】
タイプスイッチ２０７は、コードのタイプ（種類）を設定するスイッチであり、ＵＰスイ

ッチ２０７ＵとＤＯＷＮスイッチ２０７Ｄから成る。そして、これらＵＰスイッチ２０７ＵとＤＯＷＮスイッチ２０７Ｄを押すことによってコードの種類を双方向にサイクリックに変更することができ、変更終了後のコードの種類がこれから行なうナビゲーションのときのコードの種類となる。

【００２８】

フレットスイッチ２０８は、ＵＰスイッチ２０８ＵとＤＯＷＮスイッチ２０８Ｄから成る。そして、これらＵＰスイッチ２０８ＵとＤＯＷＮスイッチ２０８Ｄを押すことによって表示装置１０１に表示されるフレットの位置をサイクリックに双方向に変更するものであり、演奏情報を入力するときなどに使用する。

【００２９】

録音再生スイッチ２０９は、メモリ機能を使用する際に用い、ユーザーの演奏を記録／再生するときに使用される。ＲＥＣボタン２０９ａを押すと録音が開始され、ＰＬＡＹボタン２０９ｂを押すと録音されている内容の再生が開始され、ＳＴＯＰボタン２０９ｃを押すと録音或いは再生が停止する。

【００３０】

リズムスタート／ストップスイッチ２１０は、リズムのスタート及びストップに用いられる。

次に、表示装置１０１について説明する。

【００３１】

図３（ａ）、（ｂ）は、表示装置１０１の表示状態の一例である。

図３（ａ）は、ＣＭａｊ７（Ｃメジャーセブンス）のコード押下フォームの表示の一例であり、図３（ｂ）は、Ｇ＃７（Ｇ＃マイナーセブンス）のコード押下フォームの表示の一例である。

【００３２】

表示装置１０１には、６本のギターの擬似フレット３０９及び１弦～６弦までの全６本の擬似弦３０１が、それぞれ、縦方向及び横方向に予め印刷されており、更に、トーンナンバ３０２、リズムナンバ３０３、及びコードネーム３０４が表示される。

【００３３】

０フレットが表示される時は、図３（ａ）のように、０フレットの左端の太い線３０５が表示されて、ユーザーは、左端のフレットが０フレットの位置であることを確認できる。０フレットの左端の太い線３０５は、ＬＣＤセグメントであり、点灯／消灯が可能になっている。以後、この太い線３０５をＬＣＤセグメント３０５と記述する。

【００３４】

また、左端のフレットが０フレットでない場合には、図３（ｂ）のように、向かって左から１番目のフレットと２番目のフレットの間の１弦の上部に、該２番目のフレットが本来、ネック上の何番目のフレットに該当するかを示す番号（基準フレット番号）が表示される（図３（ｂ）の場合、左から２番目のフレットが４フレットであることを示すために、「４」が表示されている）。

【００３５】

更に、図３（ａ）、（ｂ）のように、擬似弦３０１の押下位置３０６あるいはユーザーの擬似弦３０１の押下位置３０６、及びコードのルート位置３０７が、対応する擬似弦３０１の押下位置に表示され、発音すべき開放弦３０８は、図３（ａ）のように、左端のフレットの左側に表示される。また、図３（ａ）、（ｂ）には図示されていないが、発音すべき開放弦かつルート音高及びミュートすべき開放弦も左端のフレットの左側に表示される。

【００３６】

次に、本発明のシステム全体の回路構成について説明する。

図４は、本発明のシステム全体の回路構成を示すブロック図である。

電源がＯＮとなって、スイッチパネル２００が操作されると、スイッチ検出部４０４がスイッチマトリクスをスキャンすることで各スイッチ２０１～２１０の状態を検出する。

【００３７】
ＣＰＵ４０１は、スイッチ検出部４０４により検出された各スイッチ２０１～２１０の状態に基づき、ＲＯＭ４０５に予め記憶されたプログラムや、ＲＡＭ４０６に一時的に記憶されたデータに基づき、この電子弦楽器１０２において必要な処理を行う。
【００３８】
弾弦検出部４０２は、特に図示していないピックアップに設けられ、弾弦により発生した擬似弦３０１の振動を検出して、その検出信号をＣＰＵ４０１に出力する。
【００３９】
撥弦検出部４０３は、特に図示していないピックアップに設けられ、撥弦したときの擬似弦３０１の振動を検出し、その検出信号をＣＰＵ４０１に出力する。
表示装置１０１は、ＣＰＵ４０１が、スイッチ検出部４０４から入力されるスイッチパネル２００の各スイッチ２０１～２１０の状態と前述した特に図示していないネックの各フレット間のフィンガーボード（指板）の下に各弦に対応して、マトリックス状に埋設されたセンサ、例えば、圧力センサ等によって検出したユーザーの各弦の押下位置、ＲＯＭ４０５に予め記憶されたプログラム、及びＲＡＭ４０６に一時的に記憶されたデータ等に基づき処理した結果を表示データとして表示装置１０１に出力すると、該表示データに基づき表示を行う。
【００４０】
楽音発生回路４０７は、ＣＰＵ４０１が、弾弦検出部４０２及び撥弦検出部４０３が検出した検出信号より生成したディジタルの楽音データをアナログの楽音データに変換する。そして、そのアナログの楽音データは、アンプ４０８を通して増幅され、スピーカー４０９より放音される。
【００４１】
次に、本発明の実施形態の動作について説明する。
図５は、本発明の全体動作を示すフローチャートである。
本発明の全体動作は、ＣＰＵ４０１が、スイッチ検出部４０４がスイッチマトリクスをスキャンすることで読み取ったスイッチパネル２００の各スイッチ２０１～２１０の状態に基づき、ＲＯＭ４０５に予め記憶されたプログラムや、ＲＡＭ４０６に一時的に記憶されたデータに基づき処理を行なうことで実現される。
【００４２】
ユーザーがスイッチパネル２００より設定した各スイッチ２０１～２１０の状態を、スイッチ検出部４０４がスイッチマトリクスをスキャンすることで検出し、ＣＰＵ４０１はその検出されたスイッチ状態に基づきコード表示処理等のスイッチ状態検出処理を行なう（Ｓ５０１）。
【００４３】
ここで、ステップＳ５０１のスイッチ状態検出処理について説明する。
図６は、図５のステップＳ５０１のスイッチ状態検出処理のフローチャートである。
【００４４】
ＣＰＵ４０１は、スイッチ検出部４０４から入力されるスイッチパネル２００の各スイッチ２０１～２１０のスイッチ状態をＲＡＭ４０６等の記憶装置に一時的に記憶する。
【００４５】
ＣＰＵ４０１は、コードスイッチ２０２の状態を基に、コード辞書の表示モードか否かを判断する（Ｓ６０１）。
コード辞書の表示モードならば、“ＹＥＳ”となりステップＳ６０２に進む。
コード辞書の表示モードでないならば、“ＮＯ”となりステップＳ６０７に進み、他のスイッチ処理を行ない、処理を終了する。
【００４６】
ステップＳ６０２において、スイッチ検出部４０４がスイッチマトリクスをスキャンすることで読み取ったスイッチ状態のデータより、ルートスイッチ２０６がオンか否かを判断する。ルートスイッチ２０６がオンと判断したならば、“ＹＥＳ”となりステップＳ６

０３に進み、ＵＰスイッチ２０６ＵまたはＤＯＷＮスイッチ２０６Ｄの操作によって選択された所望のコードルートへの変更処理を行なう（Ｓ６０３）。

【００４７】

ステップＳ６０２においてルートスイッチ２０６がオンでないと判断したならば、“ＮＯ”となりステップＳ６０４に進み、スイッチ検出部４０４がスイッチマトリクスをスキャンすることで読み取ったスイッチ状態のデータより、タイプスイッチ２０７がオンか否かを判断する。

【００４８】

ステップＳ６０４においてタイプスイッチ２０７がオンならば、“ＹＥＳ”となりステップＳ６０５に進み、ＵＰスイッチ２０７ＵまたはＤＯＷＮスイッチ２０７Ｄの操作によって選択された所望のコードタイプへの変更処理を行ない、タイプスイッチ２０７がオフならば、“ＮＯ”となりステップＳ６０７に進み、他のスイッチ処理を行い、処理を終了する。

【００４９】

ステップＳ６０４においてタイプスイッチ２０７がオンでないと判断されたならば、“ＮＯ”となりステップＳ６０７に進み、他のスイッチ処理を行い、処理を終了する。

【００５０】

ステップＳ６０３或いはステップＳ６０５の処理が終了したら、ステップＳ６０６に進み、コード表示処理を行ない、続いて、ステップＳ６０７に進み、他のスイッチ処理を行い、処理を終了する。

【００５１】

ここで、上記ステップＳ６０６のコード表示処理について説明する。

図７は、ステップＳ６０６のコード表示処理を説明するフローチャートである。

【００５２】

ＣＰＵ４０１は、ステップＳ６０３において決定したコードルートとステップＳ６０５において決定したコードタイプに基づき、ユーザーによって指定された表示すべきコードを得て、そのコードに対応するコードネーム３０４の表示指示を表示装置１０１へ出力し（Ｓ７０１）、コードネーム３０４を変更する。

【００５３】

ＣＰＵ４０１は、上記ステップＳ７０１によって得られた上記表示すべきコードに対する表示データテーブルをＲＯＭ４０５より読み込む（Ｓ７０２）。

ここで、表示データテーブルのデータ構成の一例について説明する。

【００５４】

図９（ａ）、（ｂ）、（ｃ）、及び（ｄ）は、表示データテーブルのデータ構成を示す図である。

図９（ａ）は、ＲＯＭ４０５内に設けられた表示データテーブル格納部９０１の構成を示す図である。

【００５５】

表示データテーブル格納部９０１は、図９（ａ）に示すように、Ｄ７－１、Ｄ７－２などの各コードの表示データテーブル９０２を格納しており、コード表示データテーブル９０２は、図９（ｂ）、（ｃ）に示すように、基準フレット番号表示データ９０３及び１弦～６弦の各弦毎の表示データ９０４から成っている。

なお、図９（ｂ）、（ｃ）は、それぞれ、Ｄ７－１、Ｄ７－２の各コードの表示データテーブル９０２である。

【００５６】

各弦毎の表示データ９０４は、図９（ｄ）に示すように８ビットであり、ルートフラグ（ビット７）、ミュートフラグ（ビット６）、及びフレット番号（ビット０～５）から成っている。

【００５７】

各弦毎の表示データ９０４のルートフラグは、その擬似弦３０１がルートとなる場合にフ

ラグが立つ。ミュートフラグは、その擬似弦３０１がミュートすべき開放弦のときにフラグが立つ。

【００５８】

また、フレット番号は、その擬似弦３０１の押下すべきフレットのフレット番号を６ビットのデータで表現して記憶する。なお、フレット番号が“０”である場合、開放弦を表わす。基準フレット番号表示データ９０３は、図３（ｂ）に示すように表示装置１０１において左端から１番目のフレットと２番目のフレットの間の１弦の上部に表示される基準フレット番号を記憶する。

【００５９】

基準フレット番号表示データ９０３及び各弦毎の表示データ９０４のフレット番号は、電子弦楽器１０２の各フレットを示す番号である。図９（ｂ）、（ｃ）においては、１６進表示によって“０１”から“１６”もしくは“１７”を押下位置として、電子弦楽器１０２の１フレットから２２フレットもしくは２３フレットまで順に１対１で対応させており、“４０”をミュートすべき開放弦、“８０”を発音すべき開放弦かつルート音高、そして、“８１”以上をコードのルート位置３０７として、電子弦楽器１０２の１フレットから順に１対１で対応させている。

【００６０】

図１０（ａ）は、図９（ｂ）のコード表示データテーブル９０２に基づいて表示装置１０１に表示させたときの画面を示す図である。

基準フレット番号表示データ９０３は、“０１”なので０フレットから表示され、０フレットであることを示すＬＣＤセグメント３０５が表示される。１弦用表示データ９０４は“０２”なので１フレットと２フレットとの間のフィンガーボード（指板）上に押下位置３０６を表わす“●”が表示され、２弦用表示データ９０４は“０１”なので0フレットと1フレットとの間のフィンガーボード（指板）上に押下位置３０６を表わす“●”が表示され、３弦用表示データ９０４は“０２”なので１フレットと２フレットとの間のフィンガーボード（指板）上に押下位置３０６を表わす“●”が表示され、４弦用表示データ９０４は“８０”なので発音すべき開放弦かつルート音高１００１を表わす“◎”が、０フレットの左側の４弦に対応する位置に表示され、５弦用表示データ９０４は“００”なので発音すべき開放弦３０８を表わす“○”が０フレットの左側の５弦に対応する位置に表示され、６弦用表示データ９０４は、“４０”なのでミュートすべき開放弦１００２を表わす“×”が０フレットの左側の６弦に対応する位置に表示される。

【００６１】

図１０（ｂ）は、図９（ｃ）のコード表示データテーブル９０２に基づいて表示装置１０１に表示させたときの画面を示す図である。

基準フレット番号表示データ９０３は、“０３”なので２フレットから表示され、１弦用表示データ９０４は“４０”なのでミュートすべき開放弦１００２を表わす“×”が左端に表示されている２フレットの左側の１弦に対応する位置に表示され、２弦用表示データ９０４は“８３”なのでコードのルート位置３０７を表わす“◆”が２フレットと３フレットとの間のフィンガーボード（指板）上に表示され、３弦用表示データ９０４は“０５”なので４フレットと５フレットとの間のフィンガーボード（指板）上に押下位置３０６を表わす“●”が表示され、４弦用表示データ９０４は“０４”なので３フレットと４フレットとの間のフィンガーボード（指板）上に押下位置３０６を表わす“●”が表示され、５弦用表示データ９０４は“８５”なのでコードのルート位置３０７を表わす“◆”が４フレットと５フレットとの間のフィンガーボード（指板）上に表示され、６弦用表示データ９０４は“４０”なのでミュートすべき開放弦１００２を表わす“×”が左端に表示されている２フレットの左側の６弦に対応する位置に表示される。

【００６２】

図７のコード表示処理のフローチャートの説明に戻る。

コード表示データテーブル９０２の基準フレット番号表示データ９０３が“０１”であるか否かを判定し（Ｓ７０３）、基準フレット番号表示データ９０３が“０１”であれば、

“ＹＥＳ”となりステップＳ７０６に進み、表示装置１０１の０フレットの左端のＬＣＤセグメント３０５を表示させ（Ｓ７０６）、基準フレット番号を非表示とする（Ｓ７０７）。

【００６３】

基準フレット番号表示データ９０３が“０１”でないならば、“ＮＯ”となりステップＳ７０４に進み、０フレットの左端のＬＣＤセグメント３０５を非表示とし（Ｓ７０４）、基準フレット番号表示データ９０３の示す値、すなわち、基準フレット番号を左から１番目のフレットと２番目のフレットの間の１弦の上部に表示する（Ｓ７０５）。

【００６４】

ステップＳ７０５或いはステップＳ７０７の終了後、ステップＳ７０８において、弦ナンバ（コード表示処理中の弦番号）を“１”にセットする。

弦ナンバ“１”より、１弦用表示データ９０４のフレット番号（ビット０～５の示す値）に基づき、押下位置３０６を表わす“●”の表示位置、または発音すべき開放弦３０８を表わす“○”の表示（以下、点灯フレットという）を決定し、その決定結果に基づき、表示装置１０１に表示指示する（Ｓ７０９）。

【００６５】

点灯フレットが０の場合（すなわち、ビット０～５の値が０の場合）、１弦用表示データ９０４のミュートフラグ（ビット６）に基づき、ミュートフラグが“１”の場合はミュートすべき開放弦１００２を表わす“×”を一番左のフレットの左に表示し、ミュートフラグが“０”の場合は非表示として、ミュート表示変更を行なう（Ｓ７１０）。

【００６６】

更に、１弦用表示データ９０４のルートフラグ（ビット７）に基づき、ルートフラグが“１”の場合について、フレット番号が“０”ならば発音すべき開放弦かつルート音高１００１を表わす“◎”を一番左のフレットの左に表示し、フレット番号が“０”でないならばフレット番号に対応する押下位置にコードのルート位置３０７を表わす“◆”を表示するように、ルート表示変更を行ない（Ｓ７１１）、ステップＳ７１２に進む。

【００６７】

ステップＳ７１２において、弦ナンバ＋１が６より大きいか（弦ナンバ＋１＞６か）否かを判断する。弦ナンバ＋１＞６ならば、“ＹＥＳ”となり処理を終了する。弦ナンバ＋１＞６でないならば、“ＮＯ”となりステップＳ７１３に進み、弦ナンバを“１”だけインクリメントし、ステップＳ７０９に戻り、ステップＳ７０９からステップＳ７１１を繰り返す。

【００６８】

ステップＳ７０９からステップＳ７１３を繰り返すことによって、１弦～６弦までの押下位置３０６、ミュートすべき開放弦１００２、及びコードのルート位置３０７の表示が行なえる。

【００６９】

図５の全体処理のフローチャートの説明に戻る。

ユーザーが演奏を開始すると、特に図示していないネックの各フレット間（フィンガーボード下部）に各弦に対応して埋設されたセンサ、例えば、圧力センサー等によってユーザーの各弦の押下フレット位置を検出すると（Ｓ５０２）、撥弦検出処理を実行する（Ｓ５０３）。

【００７０】

ここで、ステップＳ５０３の撥弦検出処理について説明する。

図８は、ステップＳ５０３の撥弦検出処理のフローチャートである。

まず、撥弦を検出したか否かを判断する（Ｓ８０１）。撥弦を検出したならば、“ＹＥＳ”となりステップＳ８０２に進む。撥弦を検出していないならば、処理を終了する。

【００７１】

ステップＳ８０２において、自動演奏中か否かを判断する（Ｓ８０２）。自動演奏中であれば、“ＹＥＳ”となりステップＳ８０４に進み、コード表示処理（図７の処理）を行

う。自動演奏中でなければ、“ＮＯ”となりステップＳ８０３に進む。
【００７２】
ステップＳ８０３において、コード辞書の表示モードであるか否かを判断する。コード辞書の表示モードであれば、“ＹＥＳ”となりステップＳ８１０に進み、ステップＳ８１０からステップＳ８１４において、正誤表示モードの処理が行われ、コード辞書の表示モードでなければ、“ＮＯ”となりステップＳ８０５に進み、ステップＳ８０５からステップＳ８０９において、ユーザー演奏入力のみの表示モードの処理が行われる。
【００７３】
ステップＳ８１０からステップＳ８１４において処理される正誤表示モードの処理について説明する。
正誤表示モードとは、ユーザーが選択したコードに対して、正しい弦の押下が行われているかを監視し、誤った押下が行われた場合には、該誤押下を表示によりユーザーに知らせるものである。
【００７４】
なお、自動演奏中においても、ステップＳ８０２において、自動演奏中と判断されると“ＹＥＳ”となりステップＳ８０４に進み、コード表示処理を行い、そして、ステップＳ８１０に進み、正誤の表示モードの処理に移る。
【００７５】
ステップＳ８１０において、ＣＰＵ４０１は現在表示中のコード表示データテーブル９０２をＲＯＭ４０５或いはＲＡＭ４０６から読み込み（Ｓ８１０）、弦ナンバを“１”にセットする（Ｓ８１１）。
【００７６】
ステップＳ８１２において、弦ナンバ“１”に対応する１弦用表示データ９０４のビット０～５の値と図５のフローチャートのステップＳ５０２でＲＡＭ４０６に一時的に記憶されたユーザーが１弦を押下したフレットのフレット番号（押下フレット番号）とが一致しているか否かを判断する（Ｓ８１２）。
【００７７】
１弦用表示データ９０４のビット０～５の値とユーザーの押下フレット番号が一致していれば、“ＹＥＳ”となりステップＳ８１４に進む。１弦用表示データ９０４のビット０～５の値とユーザーの押下フレット番号が一致していないならば、“ＮＯ”となりステップＳ８１３に進み、弦を誤押下したフレット位置に対して誤押下を行なったとして誤押下位置を点滅させるための点滅指示データを表示装置１０１に出力し、表示装置１０１は、誤押下したフィンガーボード位置を点滅表示し、ステップＳ８１４に進む。
【００７８】
ステップＳ８１４において、「弦ナンバ＋１」が６より大きいか（「弦ナンバ＋１」＞６か）否かを判断する。
「弦ナンバ＋１」＞６ならば、“ＹＥＳ”となり、処理を終了する。「弦ナンバ＋１」＞６でないならば、“ＮＯ”となりステップＳ８１５に進み、弦ナンバを“１”だけインクリメントし、ステップＳ８１２に戻り、ステップＳ８１２からステップＳ８１４を繰り返す。
【００７９】
ステップＳ８１２からステップＳ８１５を繰り返すことによって、１弦～６弦までの各表示データ９０４のビット０～５の値とユーザーの押下フレット番号との比較を行ない、ユーザーの弦の押下フレット位置が誤っていれば、誤押下として誤押下したフィンガーボード位置を点滅表示させることができる。
【００８０】
ユーザーが、誤った押下を行った時の表示例を図１１に示す。
図１１は、１弦と６弦がミュートすべき開放弦１００２で、２弦は３フレットがコードのルート位置３０７で、３弦は５フレットが押下位置３０６で、４弦は４フレットが押下位置３０６で、５弦は５フレットがコードのルート位置３０７のときに、２弦の５フレット

を押下してしまい、２弦の４フレットと５フレット間のフィンガーボードが点滅している状態を示している。

【００８１】

なお、誤った時の押下フレット位置１１０１は、正しい押下位置３０６とは色を変えて表示するようにしてもよい。

次に、ユーザー演奏入力のみの表示モードの処理について説明する。

【００８２】

ユーザー演奏入力のみの表示モードは、ユーザーの演奏よりコードを判別し、コードネーム３０４、各弦の押下フレット、及びルートを表示装置１０１に表示するものである。

【００８３】

ＲＡＭ４０６に一時的に記憶されたユーザーの演奏情報（１弦～６弦の押下フレット位置情報）よりユーザーの押下したコードを判定し（Ｓ８０５）、該判定結果に基づいてコードネーム３０４の表示をユーザーの押下したコードに変更する（Ｓ８０６）。

【００８４】

次に、ＲＡＭ４０６に一時的に記憶されたユーザーの演奏情報より押下フレットの中で最小フレットを求め、該最小フレットのフレット番号を基準フレット番号として表示し（Ｓ８０７）、ステップＳ８０５の判定結果に基づいて、各擬似弦３０１の押下すべきフレットを表示する（Ｓ８０８）。

【００８５】

更に、ステップＳ８０５の判定結果に基づいて、ルートの表示を該判定されたコードのルートに変更し（Ｓ８０９）、処理を終了する。

再び、図５の全体動作のフローチャートの説明に戻る。

【００８６】

弾弦検出部４０２、撥弦検出部４０３によって検出されたユーザーの演奏情報情報に基づいて、発音処理がなされる（Ｓ５０４）。

更に、伴奏モードの時は、自動伴奏データを基に、自動伴奏が制御される（Ｓ５０５）。

【００８７】

上述したように、スイッチパネル２００の操作によって、表示すべきコードタイプ及びコードルートを設定すると、設定されたコードネーム３０４を表示装置１０１に表示するとともに、ＲＯＭ４０５から、設定したコードに対応するコード表示データテーブル９０２を読み込む。そして、そのコード表示データテーブル９０２に基づき、基準フレット番号の表示或いは０フレットの左のＬＣＤセグメント３０５の表示と各弦毎のユーザーの押下位置３０６、コードのルート位置３０７、発音すべき開放弦３０８、発音すべき開放弦かつルート音高１００１、及びミュートすべき開放弦１００２を表示装置１０１に表示する。

【００８８】

なお、表示する内容は、メジャースケール、ペンタトニックスケール、定石のフレーズ、または定石のコード進行等他の演奏内容でもよい。

表示装置１０１は、電子弦楽器１０２のユーザーが演奏時に見やすい位置に取り付け、同じく電子弦楽器１０２に取り付けらたスイッチパネル２００のスイッチを操作することによって、モード、コード、トーン等を設定でき、その設定に基づき１弦～６弦の各弦の押下位置３０６、開放弦等を表示することができる。

【００８９】

コード辞書モードの表示モードを選択した場合、スイッチパネル２００のスイッチを操作することによって、コードのルート並びにタイプ、及びトーンの設定が可能であり、コードのルート並びにタイプ、及びトーンを設定すると、その設定に基づいて表示データテーブル格納部９０１よりユーザーの指定したコードに対応するコード表示データテーブル９０２を読み出し、基準フレット番号あるいは０フレットの左のＬＣＤセグメント３０５、１弦～６弦の各弦の押下位置３０６、ミュートすべき開放弦１００２、発音すべき開放弦３０８、発音すべき開放弦かつルート音高１００１、及びコードのルート位置３０７の表

示が行なわれる。
【００９０】
また、コードを設定しない場合でも、ユーザーの演奏情報よりコードを判定し、そのコードのコードネーム３０４を表示装置１０１に表示し、更に、ユーザーの演奏情報より押下された最小フレットを基準フレット番号として表示するとともに、各弦の押下フレット位置を表示し、判定したコードを基にルート箇所の表示を行なうことができる。
【００９１】
ユーザーが表示装置１０１に表示されている基準フレット番号あるいは０フレットの左端のＬＣＤセグメント３０５、１弦～６弦の各弦の押下位置３０６、ミュートすべき開放弦１００２、発音すべき開放弦３０８、発音すべき開放弦かつルート音高１００１、及びコードのルート位置３０７を見ながら演奏を行ない、誤った演奏を行なうと、誤った弦の押下位置が点滅するので、ユーザーは、間違った弦の押下を行なったことを即座に知ることができる。
【００９２】
また、ユーザーがスイッチパネルを介して、所望のコードを指定すると、該コードに対応するコード表示データテーブル９０２に基づき、表示装置１０１に基準フレット番号あるいは０フレットの左端のＬＣＤセグメント３０５、押下位置３０６、ミュートすべき開放弦１００２、発音すべき開放弦３０８、発音すべき開放弦かつルート音高１００１、及びコードのルート位置３０７が表示されるので、ユーザーは、表示装置１０１に示された内容に従い演奏を行えばよく、教本のコードフォーム見なくても、または指導者がいなくても、初心者が１人で手軽にコードを練習・習得することができる。
【００９３】
また、メモリ再生のコード進行にそって各コードにおける各弦の押下位置が表示されるので、ユーザーが演奏途中で不意にコードフォームを忘れた時でも、表示装置１０１を見れば各弦の押下位置３０６がわかるので、演奏ガイドになる。
【００９４】
また、コードのルート位置３０７が表示されるので、フレット位置と音高との対応を学習できる。
上記実施例では、何れかの弦の撥弦を検出した時に、フレット押下位置の正誤押下表示を行なうようにしているが、コードの指定後、各弦のフレット押下検出後直ちに、フレット押下位置の正誤押下表示を行なうようにしてもよい。このような構成にすることにより、ユーザーは、より早く押下を誤った弦を知ることができる。
【００９５】
また、更に、上記実施例では、コード表示としているが、メジャースケールやペンタトニックスケール、または定石フレーズの弦の押下位置表示に適用するようにしてもよい。
【００９６】
また、上記実施例では、各弦のフレット押下位置をネック内部にマトリックス状に埋設したセンサーによって検出するようにしているが、弾弦検出部４０２または撥弦検出部４０３により、弾弦または撥弦された各弦の振動波形の音高を検出することにより、各弦のフレット押下位置を検出するようにしてもよい。
【００９７】
【発明の効果】
本発明によれば、演奏情報として、例えば、基準となるフレット番号のデータである基準フレット番号表示データと各弦毎のフレット押下位置等を示す表示データから成るコード表示データテーブルを記憶している。
【００９８】
そして、ユーザーの演奏を基に判定したコードに対応する前記演奏情報或いはユーザーが指定した前記演奏情報に基づきコードネーム、各弦のフレット押下位置、基準フレット番号、及びコードのルート音高を表示装置に表示し、ユーザーの行なった弦のフレット押下位置と前記表示手段に表示されている前記演奏情報の各弦のフレット押下位置とを比較し

、フレット押下位置が誤っている弦については、誤フレット押下位置を表示によりユーザーに報知する。

【００９９】

このように、演奏ガイド機能を付与したことにより、初心者でも演奏ガイドを見ながら手軽にコード学習ができ、また、表示されたコードのルート位置により、フレット押下位置と音高との対応を学習することができる。

【０１００】

また、誤押下を行なうと誤押下位置が表示されるので、すぐに誤押下を行なったことがわかる。

更に、ある程度演奏技術がある人でも、コード進行に沿ってコード押下表示されるので、コードフォームを忘れた場合の演奏ガイドとなる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本実施形態の外観図である。

【図２】スイッチパネルの外観図である。

【図３】表示装置の表示例である。

【図４】本実施形態のシステム全体の回路構成を示すブロック図である。

【図５】本実施形態の全体処理を示すフローチャートである。

【図６】スイッチ状態検出処理のフローチャートである。

【図７】コード表示処理のフローチャートである。

【図８】撥弦検出処理フローチャートである。

【図９】（ａ）は表示データテーブル格納部の構成を示す図であり、（ｂ）はコード表示データテーブルのデータ構成を示す図であり、（ｃ）はコード表示データテーブルの他のデータ構成を示す図であり、（ｄ）は、各弦毎の表示データのデータ構成を示す図である。

【図１０】図９（ｂ）、（ｃ）に示した表示データテーブルの表示例である。

【図１１】誤った弦の押下を行った時の表示例である。

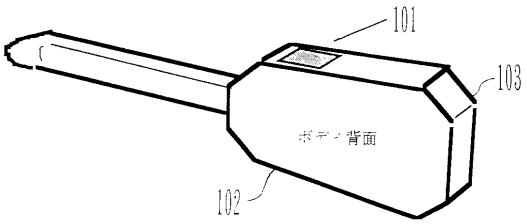
【符号の説明】

１０１　表示装置
１０２　電子弦楽器
１０３　ボディ
２００　スイッチパネル
２０１　モードスイッチ
２０２　コードスイッチ
２０３　トーンスイッチ
２０４　リズムスイッチ
２０５　番号１～８のスイッチ
２０６　ルートスイッチ
２０６Ｄ　ＤＯＷＮスイッチ
２０６Ｕ　ＵＰスイッチ
２０７　タイプスイッチ
２０７Ｄ　ＤＯＷＮスイッチ
２０７Ｕ　ＵＰスイッチ
２０８　フレットスイッチ
２０８Ｄ　ＤＯＷＮスイッチ
２０８Ｕ　ＵＰスイッチ
２０９　録音再生スイッチ
２０９ａ　ＲＥＣボタン
２０９ｂ　ＰＬＡＹボタン
２０９ｃ　ＳＴＯＰボタン
２１０　リズムスタート／ストップスイッチ

３０１　擬似弦
３０２　トーンナンバ
３０３　リズムナンバ
３０４　コードネーム
３０５　ＬＣＤセグメント
３０６　押下位置
３０７　コードのルート位置
３０８　発音すべき開放弦
３０９　擬似フレット
４０１　ＣＰＵ
４０２　弾弦検出部
４０３　撥弦検出部
４０４　スイッチ検出部
４０５　ＲＯＭ
４０６　ＲＡＭ
４０７　楽音発生回路
４０８　アンプ
４０９　スピーカ
９０１　表示データテーブル格納部
９０２　コード表示データテーブル
９０３　基準フレット番号表示データ
９０４　各弦毎の表示データ
１００１　発音すべき開放弦かつルート音高
１００２　ミュートすべき開放弦
１１０１　誤った弦の押下位置

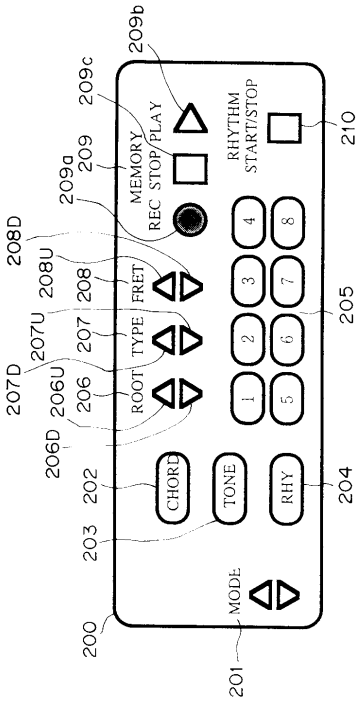
【図１】

本発明の外観図



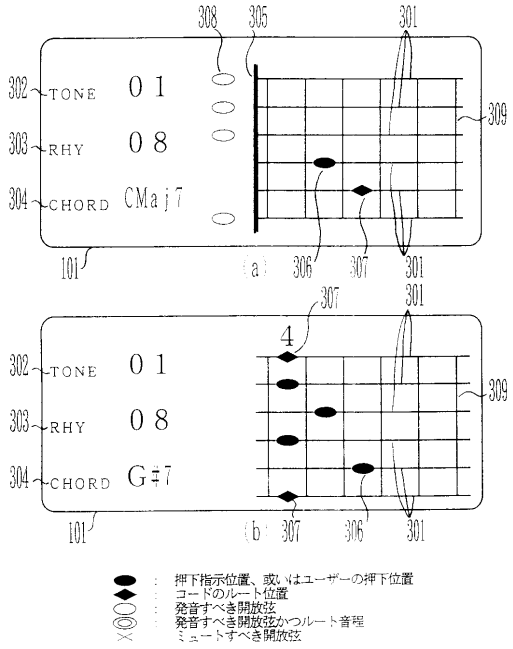

【図２】

スイッチパネルの外観図



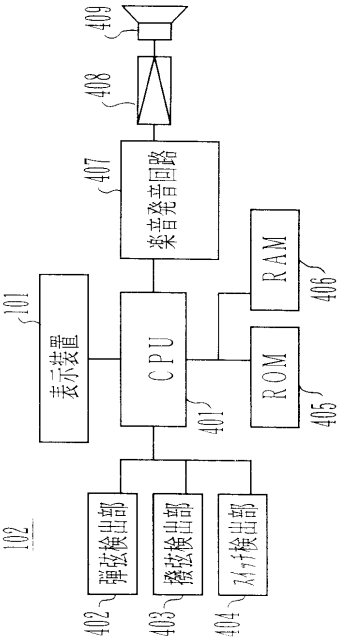
【図３】

表示装置の表示例



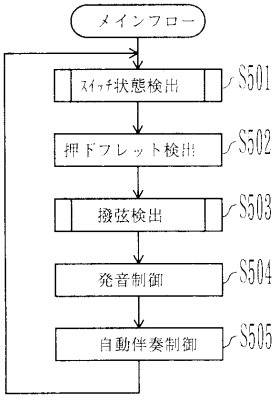

【図４】

本実施形態のシステム全体の回路構成を示すブロック図



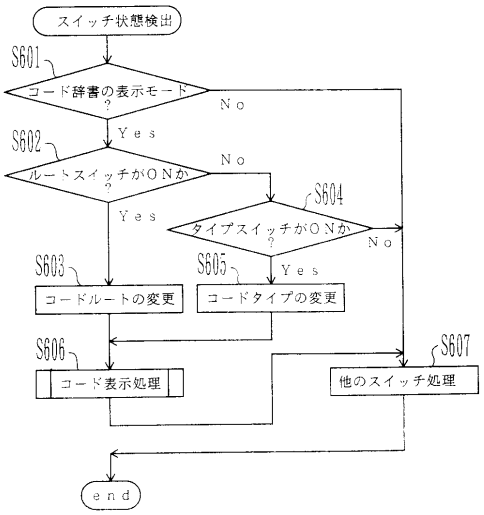

【図５】

本実施形態の全体動作を示すフローチャート

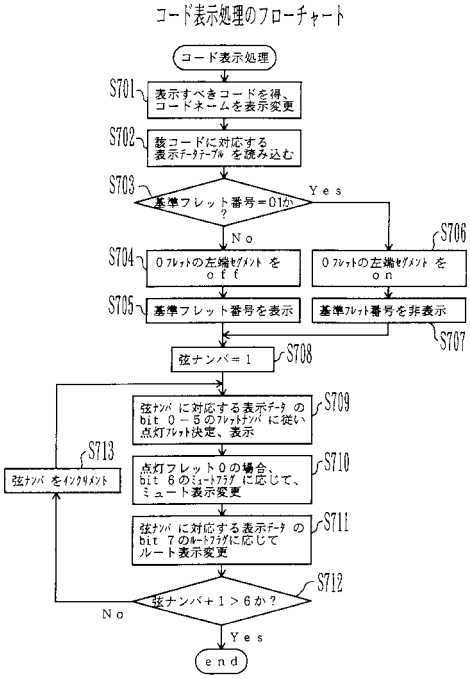



【図６】

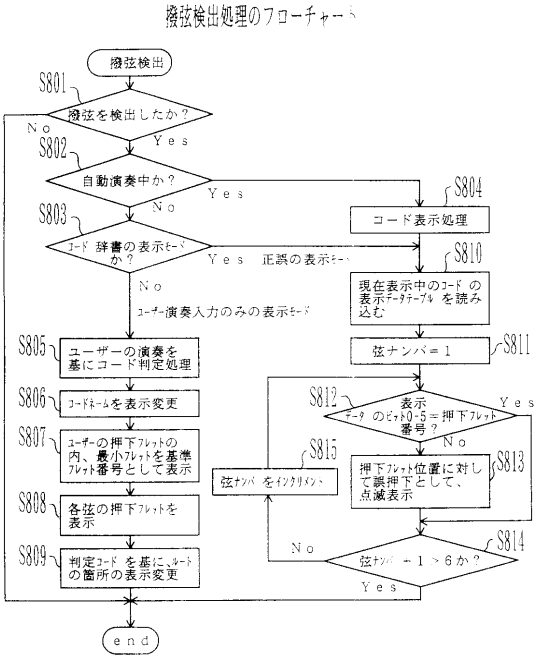
スイッチ状態検出のフローチャート



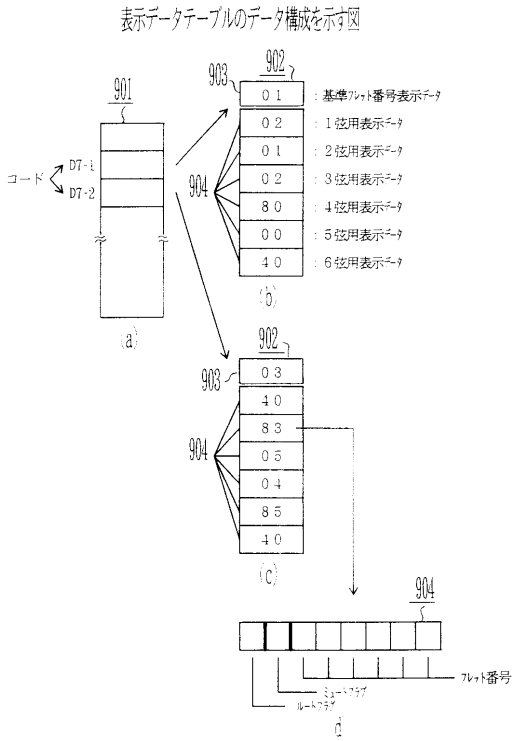
【図７】


コード表示処理のフローチャート
コード表示処理
S701
表示すべきコードを得、コードネームを表示変更
S702
該コードに対応する表示データテーブル を読み込む
S703
基準フレット番号＝01か？
Yes
No
S704
0フレットの左端セグメント を off
S705
基準フレット番号を表示
S706
0フレットの左端セグメント を on
S707
基準フレット番号を非表示
S708
弦ナンバ＝1
S709
弦ナンバ に対応する表示データ の bit 0－5のフレットナンバ に従い 点灯フレット決定、表示
S710
点灯フレット0の場合、 bit 6のミュートフラグ に応じて、 ミュート表示変更
S711
弦ナンバ に対応する表示データ の bit 7のルートフラグに応じて ルート表示変更
S712
弦ナンバ＋1＞6か？
No
Yes
S713
弦ナンバ をインクリメント
end

【図８】


撥弦検出処理のフローチャート
撥弦検出
S801
撥弦を検出したか？
No
Yes
S802
自動演奏中か？
Yes
No
S803
コード 辞書の表示モード か？
Yes 正誤の表示モード
No
ユーザー演奏入力のみの表示モード
S804
コード表示処理
S810
現在表示中のコード の表示データテーブル を読み込む
S811
弦ナンバ＝1
S812
表示データ のビット0-5＝押下フレット番号？
Yes
No
S813
押下フレット位置に対して誤押下として、点滅表示
S814
弦ナンバ＋1＞6か？
No
Yes
S815
弦ナンバ をインクリメント
S805
ユーザーの演奏を基にコード判定処理
S806
コードネームを表示変更
S807
ユーザーの押下フレットの内、最小フレットを基準フレット番号として表示
S808
各弦の押下フレットを表示
S809
判定コード を基にルートの箇所の表示変更
end

【図９】


表示データテーブルのデータ構成を示す図
901
902
903
904
コード
DT-1
DT-2
01 ：基準フレット番号表示データ
02 ：1弦用表示データ
01 ：2弦用表示データ
02 ：3弦用表示データ
80 ：4弦用表示データ
00 ：5弦用表示データ
40 ：6弦用表示データ
(a)
(b)
03
40
83
05
04
85
40
(c)
フレット番号
ミュートフラグ
ルートフラグ
d

【図１０】

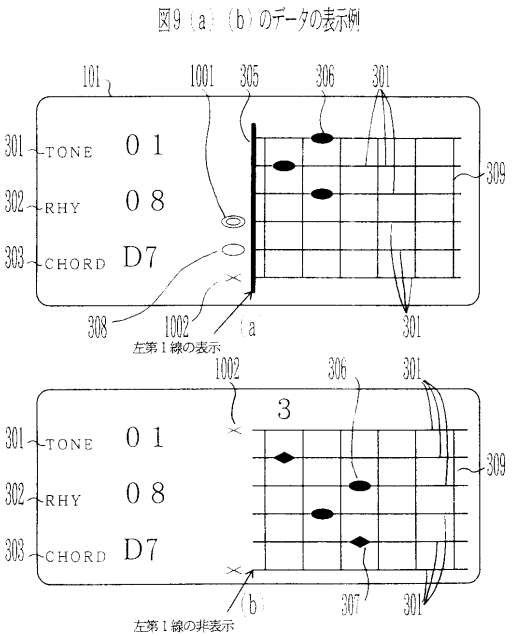
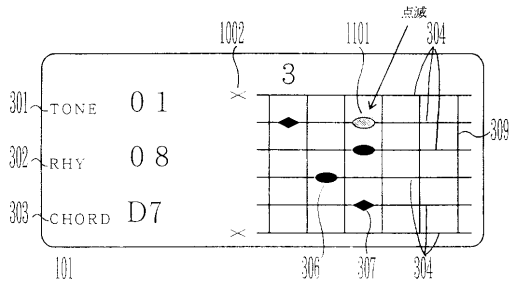


図9（a）（b）のデータの表示例
101
1001
305
306
301
TONE 01
RHY 08
CHORD D7
309
308
1002
(a)
左第1線の表示
3
307
(b)
左第1線の非表示

【図１１】

誤った押下を行ったときの表示例



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
G10H 1/00 - 7/12
G10G 1/02
G09B 15/00