

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4375302号
(P4375302)

(45) 発行日 平成21年12月2日(2009.12.2)

(24) 登録日 平成21年9月18日(2009.9.18)

(51) Int.Cl.

F 1

G 1 O H 1/34 (2006.01)

G 1 O H 1/34

G 1 O B 3/12 (2006.01)

G 1 O B 3/12

Z

G 1 O C 3/12 (2006.01)

G 1 O C 3/12

Z

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2005-237784 (P2005-237784)
 (22) 出願日 平成17年8月18日(2005.8.18)
 (65) 公開番号 特開2007-52280 (P2007-52280A)
 (43) 公開日 平成19年3月1日(2007.3.1)
 審査請求日 平成20年6月19日(2008.6.19)

(73) 特許権者 000004075
 ヤマハ株式会社
 静岡県浜松市中区中沢町10番1号
 (74) 代理人 100125254
 弁理士 別役 重尚
 (74) 代理人 100118278
 弁理士 村松 聡
 (74) 代理人 100138922
 弁理士 後藤 夏紀
 (74) 代理人 100136858
 弁理士 池田 浩
 (74) 代理人 100135633
 弁理士 二宮 浩康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子鍵盤楽器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

先端側に設けられたセンサ押圧部を有し、各々押下操作される複数の鍵と、

前記複数の各鍵に対応し前記各鍵のセンサ押圧部に対向して設けられ、対応する鍵の押下操作終了時に、対応するセンサ押圧部によって押圧され得るように、鍵並び方向に離間して2つ配列され、各々、押圧力に応じた出力を発生させる効果制御用センサと、

前記各鍵の押下操作に基づき該各鍵に対応した楽音を発生させると共に、該各鍵に対応する前記効果制御用センサの出力の差分または和分に基づいて、前記発生させる楽音を制御する制御手段と、

平面視における前記各鍵に対応する2つの効果制御用センサの間に設けられた支点部とを有し、

前記各鍵の押下操作終了状態時における押圧位置の鍵並び方向への変化によって、前記各鍵のセンサ押圧部が、対応する支点部を支点として、鍵長手方向に沿う軸を中心に回転する方向にシーソー運動し得るように構成されたことを特徴とする電子鍵盤楽器。

【請求項 2】

先端側に設けられたセンサ押圧部を有し、各々押下操作される複数の鍵と、

前記複数の各鍵に対応し前記各鍵のセンサ押圧部に対向して設けられ、対応する鍵の押下操作終了時に、対応するセンサ押圧部の下面によって押圧され得るように、鍵並び方向に離間して2つ配列され、各々、押圧力に応じた出力を発生させる効果制御用センサと、

前記各鍵の押下操作に基づき該各鍵に対応した楽音を発生させると共に、該各鍵に対応

10

20

する前記効果制御用センサの出力の差分または和分に基づいて、前記発生させる楽音を制御する制御手段とを有し、

前記各鍵のセンサ押圧部の下面における、対応する２つの効果制御用センサの間に対応する部分に、逃げ部が設けられたことを特徴とする電子鍵盤楽器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、押鍵終了時における鍵操作によって楽音の効果制御を行う電子鍵盤楽器に関する。

【背景技術】

10

【０００２】

従来、押下操作される複数の鍵の各々に対応して、感圧センサ等の効果制御用センサを左右方向（鍵並び方向）に２個設け、各効果制御用センサの出力を別々に取り出して楽音の制御に用いるようにした電子鍵盤楽器が知られている（下記特許文献１、２）。

【０００３】

これらの特許文献１、２の電子鍵盤楽器では、各鍵のセンサ押圧部に押圧される左右の効果制御用センサが、それぞれ、押圧力に応じた出力を発生させる。例えば、押下終了状態において、鍵の押鍵面をさらに押圧し、その押圧位置を鍵並び方向に移動させると、左右の効果制御用センサの出力が増減する。例えば、押鍵面における押圧位置が右側に変位したとき、右側の効果制御用センサ出力が大きくなり、左側の効果制御用センサの出力が小さくなる。そして、左右の効果制御用センサの出力の差に基づいて、例えば、ビブラート等の効果制御が行われる。

20

【特許文献１】特許３１８３０９１号公報

【特許文献２】特許３５３６３３１号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、両効果制御用センサは、略鍵幅内に配置され、両者の距離が近い場合、押鍵面の左右一側（例えば、右側）を押圧した場合でも、鍵のセンサ押圧部の押圧力は、左右一側の効果制御用センサだけでなく、左右他側（例えば、左側）の効果制御用センサにも少なからず加わってしまう。

30

【０００５】

そのため、押圧位置の微妙な変位による両効果制御用センサの出力差が明確に生じにくく、感度としては十分に良好なものではなかった。従って、効果制御用センサの検出精度を向上させる余地があった。

【０００６】

本発明は上記従来技術の問題を解決するためになされたものであり、その目的は、各鍵に対応する２つの効果制御用センサの出力差が明確に生じるようにして、効果制御用センサの検出精度を向上させることができる電子鍵盤楽器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【０００７】

上記目的を達成するために本発明の請求項１の電子鍵盤楽器は、先端側に設けられたセンサ押圧部（２４、３４、１２４、２２４）を有し、各々押下操作される複数の鍵（２１、３１、３２１）と、前記複数の各鍵に対応し前記各鍵のセンサ押圧部に対向して設けられ、対応する鍵の押下操作終了時に、対応するセンサ押圧部によって押圧され得るように、鍵並び方向に離間して２つ配列され、各々、押圧力に応じた出力を発生させる効果制御用センサ（４２、５２）と、前記各鍵の押下操作に基づき該各鍵に対応した楽音を発生させると共に、該各鍵に対応する前記効果制御用センサの出力の差分または和分に基づいて、前記発生させる楽音を制御する制御手段（１）と、平面視における前記各鍵に対応する２つの効果制御用センサの間に設けられた支点部（４１、５３、１２４a）とを有し、前

50

記各鍵の押下操作終了状態時における押圧位置の鍵並び方向への変化によって、前記各鍵のセンサ押圧部が、対応する支点部を支点として、鍵長手方向に沿う軸を中心に回転する方向にシーソー運動し得るように構成されたことを特徴とする。

【0008】

上記目的を達成するために本発明の請求項2の電子鍵盤楽器は、先端側に設けられたセンサ押圧部(224)を有し、各々押下操作される複数の鍵と、前記複数の各鍵に対応し前記各鍵のセンサ押圧部に対向して設けられ、対応する鍵の押下操作終了時に、対応するセンサ押圧部の下面(224a)によって押圧され得るように、鍵並び方向に離間して2つ配列され、各々、押圧力に応じた出力を発生させる効果制御用センサ(42、52)と、前記各鍵の押下操作に基づき該各鍵に対応した楽音を発生させると共に、該各鍵に対応する前記効果制御用センサの出力の差分または和分に基づいて、前記発生させる楽音を制御する制御手段とを有し、前記各鍵のセンサ押圧部の下面における、対応する2つの効果制御用センサの間に対応する部分に、逃げ部(224b)が設けられたことを特徴とする。

10

【0012】

なお、上記括弧内の符号は例示である。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、各鍵に対応する2つの効果制御用センサの出力差が明確に生じるようにして、効果制御用センサの検出精度を向上させることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0015】

(第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る電子鍵盤楽器の1つの鍵ユニットの平面図である。本電子鍵盤楽器は、複数の鍵ユニットKUの各共通基端部10が、不図示の鍵フレームに固定的に保持されて構成される。以降、鍵ユニットKUの奏者側(同図下方)を前方と呼称する。

【0016】

30

鍵ユニットKUは、例えば、1オクターブ単位で構成され、音名「D、F、A」の白鍵21を有する白鍵ユニットと、音名「C、E、G、B」の白鍵21を有する白鍵ユニットと、音名「C#、D#、F#、G#、A#」の黒鍵31を有する黒鍵ユニットの、3層構造で構成される。この鍵ユニットKUでは、特開平10-240228号公報等で開示されているのと同様に、いわゆる幅広ヒンジを採用することで、鍵動作ガイド無しで、白鍵21の自由端部の押離鍵方向の動作が円滑になされるようにされている。

【0017】

図2(a)は、1つの白鍵21の平面図、同図(b)は白鍵21の側面図、同図(c)は、1つの黒鍵31の平面図である。

【0018】

40

図2(a)、(b)に示すように、白鍵ユニットにおいて、白鍵21は、白鍵共通基端部20に、薄板状の水平ヒンジ22を介して白鍵本体23が連結されて構成される。図2(c)に示すように、黒鍵ユニットにおいて、黒鍵31は、黒鍵共通基端部30に、薄板状の水平ヒンジ32を介して黒鍵本体33が連結されて構成される。2つの白鍵ユニットの白鍵共通基端部20と黒鍵ユニットの黒鍵共通基端部30とが積層されて、共通基端部10となる。なお、鍵ユニットKUは3層構造に限られるものではない。

【0019】

水平ヒンジ22、32は、いずれも鍵並び方向に幅広に形成され、鍵ユニットKUにおいて隣接する白鍵21と黒鍵31の、水平ヒンジ22、32は、互いにオーバーラップしている(図1参照)。

50

【 0 0 2 0 】

水平ヒンジ 2 2、3 2 は、白鍵本体 2 3、黒鍵本体 3 3 の先端（自由端）を上下方向に揺動自在にする一方、水平ヒンジ 2 2、3 2 が幅広であることで、白鍵本体 2 3、黒鍵本体 3 3 の先端の鍵並び方向への動きを規制する。これにより、押離鍵操作時において、専用の鍵動作ガイドを設けることなく、白鍵本体 2 3、黒鍵本体 3 3 の先端の押離鍵方向（上下方向）の動作が規制されるようになっている。その一方、白鍵本体 2 3、黒鍵本体 3 3 の先端は、白鍵本体 2 3、黒鍵本体 3 3 の長手方向を軸として回転する方向に回転しやすくなっており、少なくとも、水平センサでの検出に適した量だけの変位は可能になっている。

【 0 0 2 1 】

10

また、図 1、図 2（b）に示すように、上記不図示の鍵フレーム上には、センサシート体 4 0 が配設され、さらに、センサシート体 4 0 の後方において、白鍵 2 1 用の鍵スイッチ 1 2 及び黒鍵 3 1 用の鍵スイッチ 1 3 が各鍵 2 1、3 1 に対応して配設される。白鍵 2 1 の下面には、センサシート体 4 0 に対向するセンサ押圧部 2 4 が突設形成されると共に、鍵スイッチ 1 2 に対向するキーアクチュエータ 2 5 が形成されている（図 2（a）、（b）参照）。センサ押圧部 2 4 は、白鍵本体 2 3 のうち先端側の幅広部分に形成されている。黒鍵 3 1 についても、同様に、センサ押圧部 3 4 及びキーアクチュエータ 3 5 が形成される。センサ押圧部 2 4、3 4 の下面は平坦である。

【 0 0 2 2 】

センサシート体 4 0 は複数鍵分に対応し、例えば、複数オクターブ毎に構成される。センサシート体 4 0 には、それぞれ 1 つの白鍵 2 1、黒鍵 3 1 のセンサ押圧部 2 4、3 4 に対応して、それぞれ 2 つの感圧センサ 4 2（4 2 L、4 2 R）、5 2（5 2 L、5 2 R）が設けられている（図 1 参照）。他の白鍵 2 1、黒鍵 3 1、及びそれらに対応する感圧センサ 4 2、5 2 等の要素も同様に構成される。

20

【 0 0 2 3 】

鍵スイッチ 1 2、1 3 は、接点型のスイッチであり、押鍵操作に応じて、対応するキーアクチュエータ 2 5、3 5 によって押下されてメイクする。鍵スイッチ 1 2、1 3 の検出結果によって押鍵操作が検出され、各鍵に対応した音高の楽音が発生する。一方、感圧センサ 4 2、5 2 は、いわゆるアフタセンサであり、押下操作終了時におけるさらなる押鍵操作（アフタタッチ）に応じて楽音を制御するのに用いられる。本実施の形態では特に、水平センサとして用いられる。

30

【 0 0 2 4 】

図 3（a）は、センサ押圧部 2 4、3 4 及びセンサシート体 4 0 の側面図、同図（b）は、センサ押圧部 2 4 及びセンサシート体 4 0 の正面図、同図（c）は、アフタタッチ時のセンサ押圧部 2 4 及びセンサシート体 4 0 の正面図である。図 3（a）～（c）では、センサシート体 4 0 の構成をわかりやすくするために、厚さ方向を拡大して示している。

【 0 0 2 5 】

図 1 に示すように、感圧センサ 4 2 L、4 2 R、感圧センサ 5 2 L、5 2 R は、それぞれ鍵並び方向（左右方向）に離間して配列され、左側の感圧センサ 4 2 L と右側の感圧センサ 4 2 R との間には支点部材 4 1 が設けられる。同様に、感圧センサ 5 2 L と感圧センサ 5 2 R との間には支点部材 5 1 が設けられる。

40

【 0 0 2 6 】

図 3（a）に示すように、感圧センサ 4 2 L 及び感圧センサ 4 2 R は、カーボン等の感圧インク層 4 2 L a、4 2 R a 及び電極パターン 4 2 L b、4 2 R b の対で構成される。感圧センサ 5 2 L 及び感圧センサ 5 2 R は、同様に、感圧インク層 5 2 L a、5 2 R a 及び電極パターン 5 2 L b、5 2 R b の対で構成される。

【 0 0 2 7 】

1 つのセンサシート体 4 0 は、1 枚のシート基材 5 0 を 2 つに折り畳んで構成される。シート基材 5 0 は、弾性を有する絶縁性のフィルム状部材で構成され、折り畳んだときの総厚は約 0.5 ～ 1.0 mm 程度である。折り畳み状態にあるシート基材 5 0 の上側とな

50

る部分を上層部 5 0 a、下側となる部分を下層部 5 0 b とすると、感圧インク層 4 2 L a、4 2 R a、5 2 L a、5 2 R a は、上層部 5 0 a の内側面（下面）に印刷され、電極パターン 4 2 L b、4 2 R b、5 2 L b、5 2 R b は、下層部 5 0 b の内側面（上面）に印刷される。

【 0 0 2 8 】

また、支点部材 4 1、5 1 は、それぞれ感圧センサ 4 2 L、4 2 R 間、感圧センサ 5 2 L、5 2 R 間において、下層部 5 0 b の内側面に固着される（支点部材 4 1 については図 3（b）も参照）。支点部材 4 1、5 1 は、シート基材 5 0 よりも硬いシリコンゴム等の部材で断面蒲鉾状等に構成され、上層部 5 0 a の内側面にほぼ当接している。本実施の形態では、支点部材 4 1、5 1 は、押鍵終了位置を規制する押鍵ストッパを兼ねる。

10

【 0 0 2 9 】

展開状態にあるシート基材 5 0 に対して上記各感圧インク層及び電極パターンをすべて印刷し、さらに、支点部材 4 1、5 1 を固着した後に、それぞれ対となる感圧インク層と電極パターンとが対向するように、シート基材 5 0 を 2 つに折り畳むことで、複数鍵用の感圧センサを備えたセンサシート体 4 0 を簡単に製造することができる。完成されたセンサシート体 4 0 において、自然状態（非押鍵状態）では、対となっている感圧インク層と電極パターンとは、当接していないが近接している。なお、支点部材 4 1、5 1 は、上層部 5 0 a の内側面に固着してもよい。

【 0 0 3 0 】

アフタタッチの検出においては、感圧センサ 4 2、5 2 には、所定電圧が印加される。そして、感圧センサ 4 2、5 2 において、対となっている感圧インク層 4 2 L a、4 2 R a、5 2 L a、5 2 R a と電極パターン 4 2 L b、4 2 R b、5 2 L b、5 2 R b との、それぞれの当接面積に応じて導電の抵抗値が減少し、それに応じた出力が発生する。

20

【 0 0 3 1 】

白鍵 2 1 が押下操作されると、まず、鍵スイッチ 1 2（図 1 参照）がメイクし、次に、センサ押圧部 2 4 がシート基材 5 0 の上層部 5 0 a と当接する。すると、センサ押圧部 2 4 が、上層部 5 0 a を介して支点部材 4 1 と当接状態になって、白鍵 2 1 の押鍵終了位置が規制される（図 3（b）参照）。この押鍵終了状態において、白鍵 2 1 の押鍵面に対して、鍵並び方向に指を左右に動かす等によって、押圧位置を鍵並び方向に変位させると、センサ押圧部 2 4 が、支点部材 4 1 を支点として、白鍵 2 1 の長手方向に沿う軸を中心に回転する方向にシーソー運動する。

30

【 0 0 3 2 】

例えば、左側を押圧すると、図 3（c）に示すように、センサ押圧部 2 4 が、正面視で左側に傾く。その結果、左側の感圧センサ 4 2 L には押圧力が大きく作用する一方、右側の感圧センサ 4 2 R には小さく作用する。従って、感圧インク層と電極パターンとの当接面積は、感圧センサ 4 2 L の方が感圧センサ 4 2 R よりも大きくなることから、感圧センサ 4 2 L の方が感圧センサ 4 2 R よりも大きな出力を発生させる。

【 0 0 3 3 】

なお、同図（c）では、感圧センサ 4 2 R においては感圧インク層 4 2 L a と電極パターン 4 2 L b とが接触していないように図示されているが、これは誇張して描いたものであり、アフタタッチにおいて、感圧センサ 4 2 L、4 2 R の双方とも、感圧インク層 4 2 L a、4 2 R a と電極パターン 4 2 L b、4 2 R b とが同時に接触状態になることはあり得る。しかし、受ける押圧力の違いによって、接触面積が相違し、それに応じて出力の大きさが異なることになる。

40

【 0 0 3 4 】

このように、支点部材 4 1 が存在することで、押圧位置の変位が感圧センサ 4 2 L、4 2 R の出力差に顕著に表れやすくなることから、操作に対する検出の感度は高くなっている。なお、図 3（c）では、白鍵 2 1 について図示したが、黒鍵 3 1、センサ押圧部 3 4、感圧センサ 5 2、支点部材 5 1 の作用もこれと同様である。

【 0 0 3 5 】

50

本実施の形態では、アフタセンサとして、抵抗値変化型の感圧センサ 4 2、5 2 を例示したが、アフタセンサとしては、これに限られない。例えば、光入射量変化検出、光反射量変化検出等の光制御型センサのほか、静電容量変化検出型センサ、あるいは磁気変化検出型の非接触型センサ等を採用してもよい。

【 0 0 3 6 】

図 4 は、上記詳述した抵抗値変化型の感圧センサのスキャン回路の配線接続を示す模式図である。本電子鍵盤楽器が、例えば、8 8 鍵を有するとして、各鍵 2 1、3 1 毎に 2 つ設けられた感圧センサ 4 2、5 2 の個々に対して配線接続すると実装が複雑になる。そこで、本実施の形態では、同図に示すように、全鍵分の左側の感圧センサ 4 2 L、5 2 L 同士、及び全鍵分の右側の感圧センサ 4 2 R、5 2 R 同士を、それぞれまとめて接続することで、配線を減らし、実装を簡単にしている。

10

【 0 0 3 7 】

全鍵分の感圧センサ 4 2 L、5 2 L、及び全鍵分の感圧センサ 4 2 R、5 2 R は、それぞれ同時にスキャンされ、感圧センサ 4 2 L、5 2 L の出力 s L と感圧センサ 4 2 R、5 2 R の出力 s R とが、制御部 1 に送られる。各鍵スイッチ 1 2、1 3 の検出信号も制御部 1 に送られる。制御部 1 の制御によって、楽音発生部 2 が、鍵スイッチ 1 2、1 3 の検出信号に応じた音高の楽音を発生させると共に、発生する楽音が、出力 s L 及び出力 s R に応じて制御される。

【 0 0 3 8 】

出力 s L 及び出力 s R を用いた楽音制御は、両者の差分を用いたもの、あるいは両者の和分（合計）を用いたもののいずれでもよいが、本実施の形態では、例えば、両者の差分に基づいてピッチベンド、ポルタメント等の楽音制御を行うことで、感圧センサ 4 2、5 2 を水平センサとして用いる。あるいは、両者の和分に基づいて、楽音の音量を制御することで、感圧センサ 4 2、5 2 を一般的なアフタセンサとして使用してもよい。また、両者の差分及び和分の双方に基づいて楽音制御してもよい。

20

【 0 0 3 9 】

なお、全鍵分の感圧センサ 4 2 L、5 2 L をまとめて接続することに限られず、複数の鍵域（例えば、左手鍵域と右手鍵域）毎に感圧センサ 4 2 L、5 2 L、感圧センサ 4 2 R、5 2 R をそれぞれまとめて接続してもよい。その場合、出力 s L 及び出力 s R は、それぞれ鍵域の数だけ出力されることになり、それぞれの鍵域で、出力 s L 及び出力 s R に応じた別々の楽音制御（別々の水平タッチ）を実現することも可能である。

30

【 0 0 4 0 】

本実施の形態によれば、押鍵終了時に、白鍵 2 1 のセンサ押圧部 2 4 が、支点部材 4 1 を中心に鍵長手方向を軸としてシーソー運動しやすく、押鍵面の左右一側での押圧が左右他側の感圧センサに影響しにくくなる。従って、押圧力が、鍵並び方向における押圧位置に応じた大きさを、左側の感圧センサ 4 2 L と右側の感圧センサ 4 2 R とに正確に伝わりやすくなる。黒鍵 3 1 についても同様である。これにより、押圧位置の微妙な変位による左右の感圧センサの出力差が明確に生じやすくなり、感度が良好になる。よって、感圧センサの検出精度を向上させることができる。

【 0 0 4 1 】

40

なお、本実施の形態において、支点部材 4 1、5 1 は、センサシート体 4 0 に内装された。しかし、鍵長手方向を軸としてセンサ押圧部 2 4、3 4 がシーソー運動する支点として機能する観点からは、支点部材は、図 5（a）、（b）に例示するように、平面視において、感圧センサ 4 2 L、4 2 R 間、感圧センサ 5 2 L、5 2 R 間に配置されればよく、必ずしも、センサシート体 4 0 の内部に設ける必要はない。

【 0 0 4 2 】

図 5（a）、（b）は、本実施の形態における支点部材の変形例を示す図である。例えば、同図（a）に示すように、支点部材 4 1 に相当する支点部材 5 3 を、シート基材 5 0 の上層部 5 0 a の表側面（上面）に固着してもよい。この場合は、押鍵終了時には、センサ押圧部 2 4 の下面が支点部材 5 3 に直接当接し、押圧位置に応じて、支点部材 5 3 を支

50

点としてセンサ押圧部 2 4 がシーソー運動可能となる。

【 0 0 4 3 】

あるいは、同図 (b) に示すように、支点部材 4 1 をセンサシート体 4 0 に設けるのではなく、支点部材 4 1 に相当する突部 1 2 4 a を、センサ押圧部 2 4 に相当するセンサ押圧部 1 2 4 の下面に一体に突出形成してもよい。この場合は、押鍵終了時には、突部 1 2 4 a が、シート基材 5 0 の上層部 5 0 a の表側面に直接当接し、押圧位置に応じて、突部 1 2 4 a を支点としてセンサ押圧部 1 2 4 がシーソー運動可能となる。

【 0 0 4 4 】

いずれの例においても、上記図 3 の構成と同様の効果を奏することができる。黒鍵 3 1 に関して、これらを同様に適用することができる。

10

【 0 0 4 5 】

なお、図 3、図 5 (a) の例では、支点部材 4 1、5 3 の固着の態様は問わない。あるいは、支点部材 4 1、5 3 は、シート基材 5 0 と一体に形成してもよい。また、図 5 (b) の例では、突部 1 2 4 a をセンサ押圧部 1 2 4 とは別体で構成し、センサ押圧部 1 2 4 に固着してもよい。

【 0 0 4 6 】

(第 2 の実施の形態)

上記第 1 の実施の形態及びその変形例では、鍵長手方向を軸としたセンサ押圧部 2 4、3 4 等のシーソー支点として支点部材 4 1、5 1 等を設けた。しかし、押鍵面の左右一側での押圧が左右他側の感圧センサに極力影響しないようにする観点からは、これらの構成

20

【 0 0 4 7 】

図 6 (a) は、本発明の第 2 の実施の形態に係る電子鍵盤楽器におけるセンサ押圧部及びセンサシート体の正面図、同図 (b) は、アフタタッチ時のセンサ押圧部及びセンサシート体の正面図である。

【 0 0 4 8 】

同図 (a) に示すように、本実施の形態においては、支点部材 4 1 をセンサシート体 4 0 に設ける代わりに、白鍵 2 1 において、センサ押圧部 2 4 に相当するセンサ押圧部 2 2 4 の下面 2 2 4 a に、凹状の逃げ部 2 2 4 b を設ける。逃げ部 2 2 4 b は、感圧センサ 4 2 L と感圧センサ 4 2 R と間に対応する部分に設けられる。逃げ部 2 2 4 b は、白鍵 2 1 の先端側の幅広部分の全長に亘って形成される。その他の構成は、第 1 の実施の形態と同様である。

30

【 0 0 4 9 】

かかる構成において、押鍵終了状態において、例えば、図 6 (b) に示すように、押鍵面の左側領域を押圧したとき、左側の感圧センサ 4 2 L の方が大きい押圧力を受けるので、出力も大きくなる。なお、図 6 (b) も、図 3 (c) と同様に誇張して示されている。

【 0 0 5 0 】

ここで、仮に、センサ押圧部 2 2 4 の下面 2 2 4 a が、逃げ部 2 2 4 b を有しない平坦な面であったとすると、下面 2 2 4 a における逃げ部 2 2 4 b に対応する領域 (ここでは下面 2 2 4 a の中央領域と呼称する) も、シート基材 5 0 の上層部 5 0 a を押圧すること

40

【 0 0 5 1 】

ところが、逃げ部 2 2 4 b を設けたことで、上記と同じような押圧態様で押圧したときでも、逃げ部 2 2 4 b は上層部 5 0 a を押圧しない。そのため、左側の感圧センサ 4 2 L は主として下面 2 2 4 a の左側領域、右側の感圧センサ 4 2 R は主として下面 2 2 4 a の右側領域から、それぞれほぼ独立して押圧力を受けることになる。従って、押圧位置を変化させると、それが、感圧センサ 4 2 L、4 2 R の出力差に明確に反映されるので、感度が良くなる。

50

【 0 0 5 2 】

本実施の形態によれば、第 1 の実施の形態と同様の効果を奏することができる。なお、本実施の形態の構成は、鍵幅が狭い黒鍵 3 1 には特に好適である。

【 0 0 5 3 】

なお、上記第 1、第 2 の実施の形態において、鍵 2 1 の先端側が鍵長手方向を軸としてシーソー運動しやすくなるようにするために、幅広ヒンジを採用したが、これに限るものではなく、通常のヒンジ部（幅広でない）乃至鍵支点機構を採用すると共に鍵動作ガイドを設けた構成も採用可能である。

【 0 0 5 4 】

図 7 (a)、(b) は、鍵動作ガイドを設けた構成における鍵及び鍵動作ガイドの正面視の模式図である。

10

【 0 0 5 5 】

例えば、図 7 (a) に示すように、白鍵 3 2 1 の先端側に対応して、不図示の鍵フレームに鍵動作ガイド 6 0 を設ける。鍵動作ガイド 6 0 の上部の左右両側は、正面視曲面状に形成されている。押離鍵操作時には、鍵動作ガイド 6 0 の左右の曲面部 6 0 a、6 0 b に、それぞれ白鍵 3 2 1 の左右両内壁 3 2 1 a、3 2 1 b が摺接して、白鍵 3 2 1 の先端側の動作がガイドされる。

【 0 0 5 6 】

また、押鍵終了状態におけるアフタタッチ時において、白鍵 3 2 1 の押圧位置を鍵並び方向に変位させると、センサ押圧部 2 4 に相当する部分を含む白鍵 3 2 1 の先端側は、左右両内壁 3 2 1 a、3 2 1 b と曲面部 6 0 a、6 0 b との当接を維持しながらも、鍵長手方向を軸としてシーソー運動可能となる。

20

【 0 0 5 7 】

あるいは、図 7 (b) に示すように、正面視直方体の鍵動作ガイド 7 0 を、通常より軟質の弾性部材で構成してもよい。この構成では、通常の押離鍵操作時には、鍵動作ガイド 7 0 の左右側面に、それぞれ白鍵 3 2 1 の左右両内壁 3 2 1 a、3 2 1 b が摺接して、白鍵 3 2 1 の先端側の動作がガイドされる。また、押鍵終了状態におけるアフタタッチ時において、白鍵 3 2 1 の押圧位置を鍵並び方向に変位させると、鍵動作ガイド 7 0 が、自身の弾性によって鍵並び方向に曲がり、それにより、センサ押圧部 2 4 に相当する部分を含む白鍵 3 2 1 の先端側は、左右両内壁 3 2 1 a、3 2 1 b と鍵動作ガイド 7 0 の当接を維持しながらも、鍵長手方向を軸としてシーソー運動可能となる。

30

【 0 0 5 8 】

(第 3 の実施の形態)

上記第 1、第 2 の実施の形態では、感圧センサ 4 2 L、5 2 L 同士、感圧センサ 4 2 R、5 2 R 同士を、それぞれまとめて接続したが、本発明の第 3 の実施の形態では、各感圧センサをマトリクス化し、各鍵毎に左右の感圧センサの出力が独立して得られるようにする。

【 0 0 5 9 】

図 8 (a) は、第 3 の実施の形態に係る電子鍵盤楽器における感圧センサのスキャン回路の配線接続を示す模式図である。図 8 (b) は、同スキャン回路の模式図である。

40

【 0 0 6 0 】

同図 (a) に示すように、6 鍵 (4 つの白鍵 2 1 及び 2 つの黒鍵 3 1、または 3 つの白鍵 2 1 及び 3 つの黒鍵 3 1) 毎に、1 つのブロック (b l o c k) として、複数のブロックに分けて配線し、感圧センサ 4 2、5 2 の各々を、ダイオード 8 1 を用いて、同図 (b) に示すマトリクス回路部 8 0 のようにマトリクス化する。1 つのブロックからは 1 2 の信号が出力される。本電子鍵盤楽器が、例えば、8 8 鍵を有するとして、ブロック数は 1 6 個とする。

【 0 0 6 1 】

図 8 (b) に示すマトリクス回路部 8 0 は、従来、各鍵に 1 つの鍵スイッチについてマトリクス化された一般的なマトリクス回路に対して、鍵スイッチの数を各鍵に対して 2 つ

50

にしたものに相当する。マトリクス回路部 80 において、 $12 \times 16 (= 192)$ のマトリクスが構成される。マトリクス交点の数は 192 個であるが、そのうち、88 鍵に対応して使用するのは、 $88 \times 2 (L/R) = 176$ 個であり、残りは例えば不使用とされる。制御部 1 から、デマルチプレクサ 82、83 を介してマトリクス回路部 80 にスキャン信号が供給され、マルチプレクサ 84 から制御部 1 に出力が供給される。

【0062】

かかる構成において、制御部 1 は、各鍵毎に 2 つの出力、全鍵で 196 の出力に基づいて、各鍵毎に個別にアフタタッチによる楽音制御を行う。

【0063】

本実施の形態によれば、第 1 の実施の形態と同様の効果を奏することができる。それだけでなく、各鍵毎に、左側と右側の感圧センサの出力を独立して取り出して、楽音制御を行うので、複数の音高に対して、アフタタッチによる異なる効果を付与することも可能であり、いわゆるポリホリゾンタルセンサ化が実現され、演奏表現力が飛躍的に向上する。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る電子鍵盤楽器の 1 つの鍵ユニットの平面図である。

【図 2】1 つの白鍵の平面図（図（a））、側面図（図（b））、1 つの黒鍵の平面図（図（c））である。

【図 3】センサ押圧部及びセンサシート体の側面図（図（a））、センサ押圧部及びセンサシート体の正面図（図（b））、及び、アフタタッチ時のセンサ押圧部及びセンサシート体の正面図（図（c））である。

【図 4】抵抗値変化型の感圧センサのスキャン回路の配線接続を示す模式図である。

【図 5】本実施の形態における支点部材の変形例を示す図である（図（a）、（b））。

【図 6】本発明の第 2 の実施の形態に係る電子鍵盤楽器におけるセンサ押圧部及びセンサシート体の正面図（図（a））、及びアフタタッチ時のセンサ押圧部及びセンサシート体の正面図（図（b））である。

【図 7】鍵動作ガイドを設けた構成における鍵及び鍵動作ガイドの正面視の模式図である（図（a）、（b））。

【図 8】本発明の第 3 の実施の形態に係る電子鍵盤楽器における感圧センサのスキャン回路の配線接続を示す模式図（図（a））、及び同スキャン回路の模式図（図（b））である。

【符号の説明】

【0065】

1 制御部（制御手段）、20 白鍵共通基端部（基端部）、21、321 白鍵、22、32 水平ヒンジ（幅広ヒンジ部）、23 白鍵本体、24、34、124、224 センサ押圧部、30 黒鍵共通基端部（基端部）、31 黒鍵、33 黒鍵本体、41、53 支点部材（支点部）、42、52 感圧センサ（効果制御用センサ）、60、70 鍵動作ガイド、60a、60b 曲面部、124a 突部（支点部）、224a 下面、224b 逃げ部、321a、321b 内壁

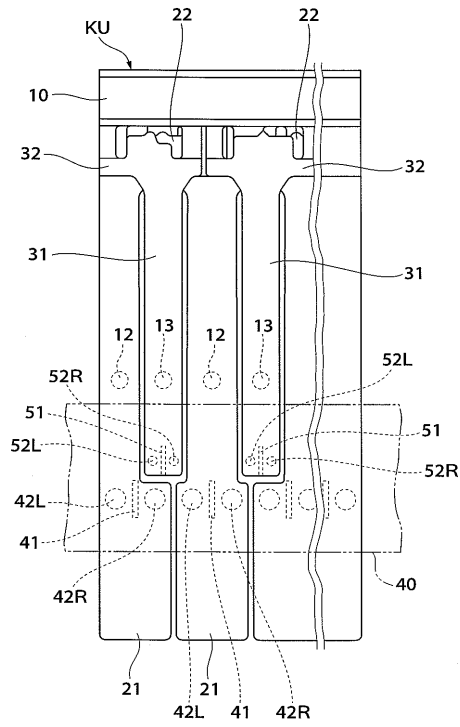
10

20

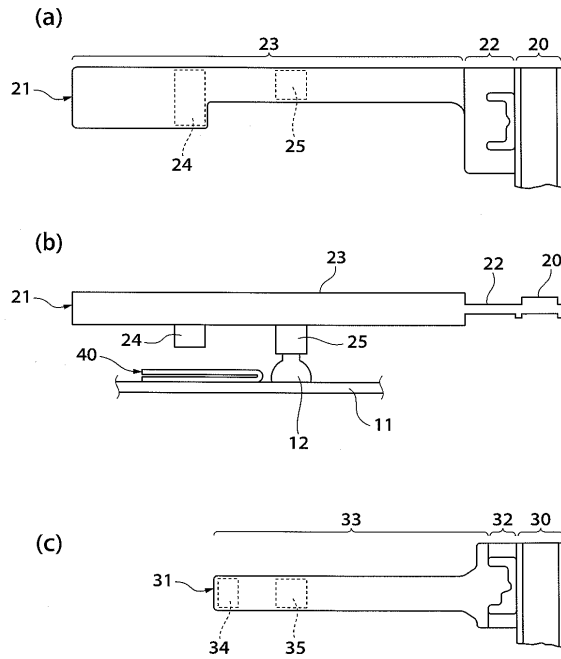
30

40

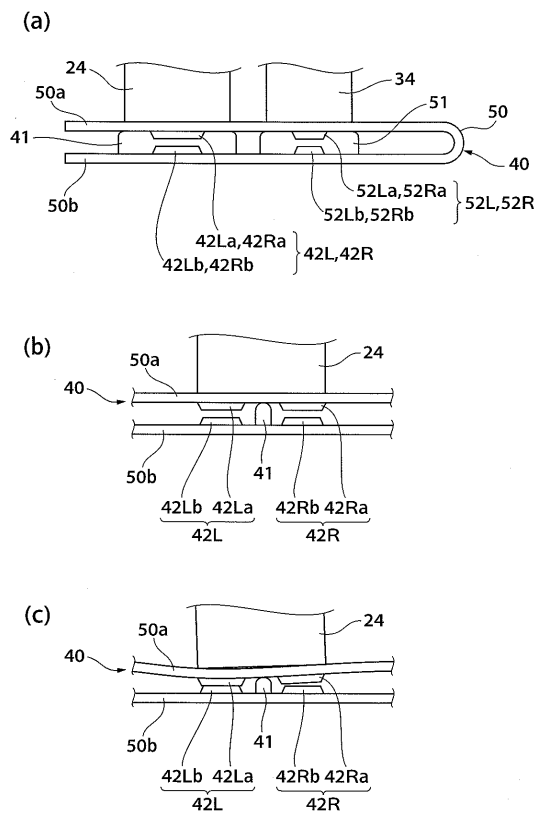
【図 1】



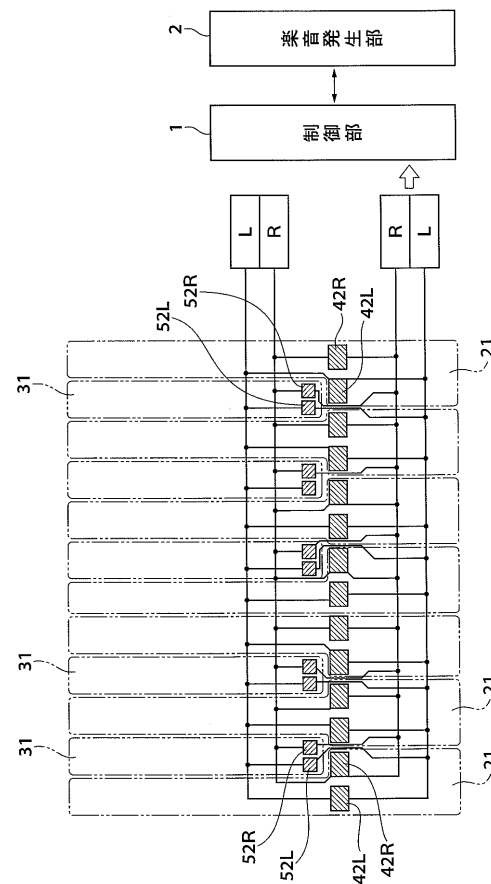
【図 2】



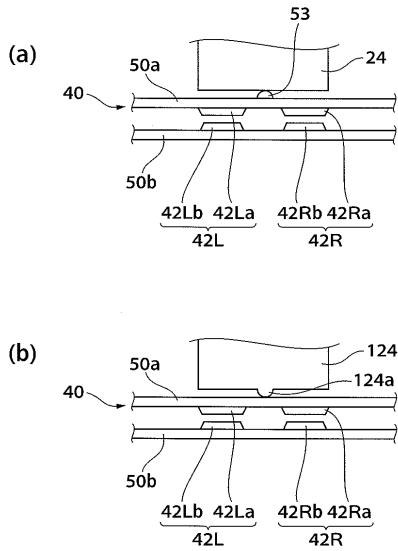
【図 3】



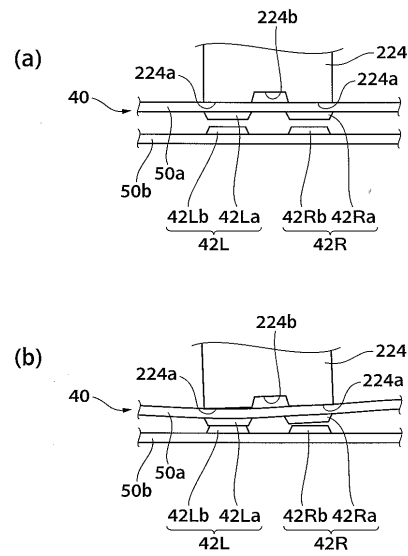
【図 4】



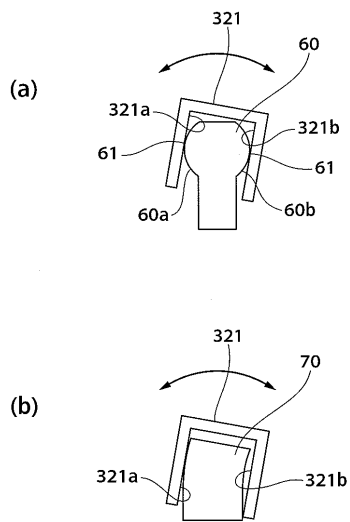
【図 5】



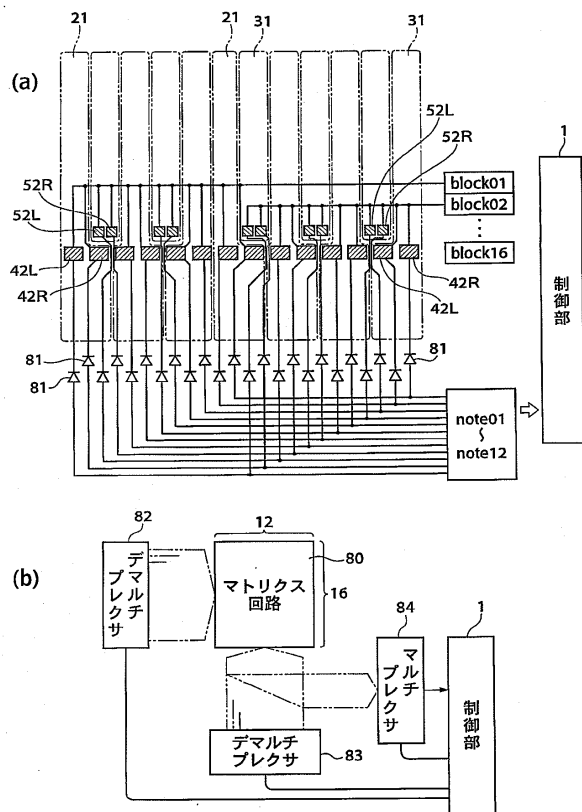
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 西田 賢一
静岡県浜松市中沢町１０番１号 ヤマハ株式会社内

審査官 清水 正一

(56)参考文献 特開平０４－１４６４９３（ＪＰ，Ａ）
実開昭６２－１０４３４１（ＪＰ，Ｕ）
特開平１０－２４０２２８（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－３１４４４０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

G 1 0 H	1 / 0 0	-	3 / 2 2
G 1 0 B	1 / 0 0	-	9 / 0 0
G 1 0 C	1 / 0 0	-	7 / 1 2