

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6628022号
(P6628022)

(45) 発行日 令和2年1月8日(2020.1.8)

(24) 登録日 令和1年12月13日(2019.12.13)

(51) Int.Cl.

F 1

G 10 B 3/12 (2006.01)

G 10 B 3/12 113

G 10 H 1/34 (2006.01)

G 10 B 3/12 130

G 10 H 1/34

請求項の数 9 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2015-59475 (P2015-59475)
 (22) 出願日 平成27年3月23日 (2015.3.23)
 (65) 公開番号 特開2016-180773 (P2016-180773A)
 (43) 公開日 平成28年10月13日 (2016.10.13)
 審査請求日 平成30年3月6日 (2018.3.6)

(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 100096699
 弁理士 鹿嶋 英實
 (72) 発明者 星野 晓久
 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 大野 弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鍵盤装置および鍵盤楽器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の鍵と、

前記複数の鍵夫々に対応して設けられたアクション機構と、
 を備え、前記アクション機構は、

前記鍵の押鍵操作に応じて変位する伝達部材と、

一端側にハンマー保持軸に嵌合しているハンマー嵌合部と、他端側にハンマー部と、を有し、前記押鍵操作された鍵に対応する前記伝達部材の変位に応じて前記ハンマー保持軸を中心に入上下方向に回動することにより、前記押鍵操作されている鍵に対してアクション荷重を付与するハンマー部材と、

前記伝達部材と前記ハンマー部材とのいずれか一方に設けられた連動突起部と、

前記伝達部材と前記ハンマー部材との他方に設けられて前記連動突起部が挿入されたガイド孔を有し、前記ハンマー部材における前記ハンマー嵌合部側に設けられている取付部とを有し、

前記取付部は、前記ガイド孔の周囲に設けられ、且つ前記ハンマー部材が回動の上限及び下限のいずれかに位置したときに前記連動突起部を挟み込むストップ部を有している鍵盤装置。

【請求項 2】

複数の鍵と、

前記複数の鍵夫々に対応して設けられたアクション機構と、

10

20

を備え、前記アクション機構は、

前記鍵の押鍵操作に応じて変位する伝達部材と、

前記押鍵操作された鍵に対応する前記伝達部材の変位に応じて上下方向に回動することにより、前記押鍵操作されている鍵に対してアクション荷重を付与するハンマー部材と、

前記伝達部材と前記ハンマー部材とのいずれか一方に設けられた連動突起部と、

前記伝達部材と前記ハンマー部材との他方に設けられて前記連動突起部が挿入されたガイド孔を有する取付部とを有し、

前記取付部は、前記ガイド孔の周囲に設けられ、且つ前記ハンマー部材が回動の上限及び下限のいずれかに位置したときに前記連動突起部を挟み込むストップ部であって、前記ガイド孔の一方の円弧状の内面に前記連動突起部を複数個所で挟み込む上限ストップ部と、前記ガイド孔の他方の円弧状の内面に前記連動突起部を複数個所で挟み込む下限ストップ部と、を含ストップ部、を有している鍵盤装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の鍵盤装置において、前記ガイド孔は、両端部それぞれが円弧状である角丸長方形の形状を有し、

前記連動突起部は、前記ハンマー部材が回動の上限及び下限のいずれかに位置したときに、前記ガイド孔の円弧状の両端部のいずれか一方に移動する鍵盤装置。

【請求項 4】

複数の鍵と、

前記複数の鍵夫々に対応して設けられたアクション機構と、

を備え、前記アクション機構は、

前記鍵の押鍵操作に応じて変位する伝達部材と、

前記押鍵操作された鍵に対応する前記伝達部材の変位に応じて上下方向に回動することにより、前記押鍵操作されている鍵に対してアクション荷重を付与するハンマー部材と、

前記伝達部材と前記ハンマー部材とのいずれか一方に設けられた連動突起部と、

前記伝達部材と前記ハンマー部材との他方に設けられて前記連動突起部が挿入されたガイド孔を有する取付部と、

を有し、

前記取付部は、前記ガイド孔の周囲に設けられ、且つ前記ハンマー部材が回動の上限及び下限のいずれかに位置したときに前記連動突起部を挟み込むストップ部を有し、

前記ガイド孔は、両端部それぞれが円弧状である角丸長方形の形状を有し、

前記連動突起部は、前記ハンマー部材が回動の上限及び下限のいずれかに位置したときに、前記ガイド孔の円弧状の両端部のいずれか一方に移動し、

前記ガイド孔両端部それぞれの内面を、前記連動突起部の外径以下の直径を有する半円形状とすることを特徴とする鍵盤装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかに記載の鍵盤装置において、前記ガイド孔は、前記ハンマー部材の回転中心と前記連動突起部との相対的な距離の変位に応じた部位に形成されたことを特徴とする鍵盤装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれかに記載の鍵盤装置において、前記ガイド孔内には、緩衝部材が設けられていることを特徴とする鍵盤装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれかに記載の鍵盤装置において、前記連動突起部は前記伝達部材に設けられ、前記取付部は前記ハンマー部材に設けられていることを特徴とする鍵盤装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 請求項 7 のいずれかに記載の鍵盤装置において、前記連動突起部は前記ハンマー部材に設けられ、前記取付部は前記伝達部材に設けられていることを特徴とする鍵盤装置。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

請求項 1 ~ 請求項 8 のいずれかに記載された鍵盤装置と、
前記鍵盤装置の前記鍵の操作に応じて楽音を発生する発音部と、
を備えていることを特徴とする鍵盤楽器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、ピアノなどの鍵盤楽器に用いられる鍵盤装置およびそれを備えた鍵盤楽器に関する。

【背景技術】

10

【0002】

例えば、ピアノなどの鍵盤装置においては、特許文献 1 に記載されているように、鍵の押鍵操作によって回転するウイペンと、このウイペンの回転動作に応じて駆動されるジャックと、このジャックによって駆動されて弦を打撃するハンマー部材とを備え、これらが複数の鍵それぞれに対応して設けられた構成のものが知られている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】****【特許文献 1】特開 2002-258835 号公報****【0004】**

20

この種の鍵盤装置は、鍵の押鍵操作によるウイペンの回転動作に応じて駆動されたジャックによってハンマー部材が駆動されて弦を打撃した後に、ハンマー部材の動作を制動する制動部材を備え、この制動部材によってハンマー部材が弦を打撃した後に、ハンマー部材の動作を一旦停止させる上限ストップ機能を有していることにより、弦を打撃したハンマー部材の撥ね返りによる弦の 2 度打ちを防ぐように構成されている。

【0005】

また、この鍵盤装置は、押鍵操作された鍵が初期位置に戻る際に、弦を打撃したハンマー部材がウイペンに設けられた下限ストップに当接することにより、ハンマー部材の下限位置を規制してハンマー部材を初期位置に戻すように構成されている。

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】**【0006】**

しかしながら、このような鍵盤装置では、ハンマー部材が弦を打撃した後に、ハンマー部材の動作を制動部材によって一旦停止させる構成であるから、上限ストップ機能を有する制動部材の動作タイミングおよび制動部材の動作精度が要求されることになる。このため、この鍵盤装置では、上限ストップを兼ねる制動部材の構造が複雑になり、その製作および組み立て作業が煩雑になるばかりか、上限ストップを兼ねる制動部材の設置スペースも必要となるため、楽器全体が大型化するという問題がある。

【0007】

また、このような鍵盤装置では、ハンマー部材の下限位置を規制するための下限ストップを、上限ストップを兼ねる制動部材とは別にウイペンに設ける必要があるため、下限ストップの製作および組み立て作業が煩雑になるという問題がある。

40

【0008】

この発明が解決しようとする課題は、構造の簡素化および小型化を図り、かつハンマー部材の動作を良好に規制することができる鍵盤装置およびそれを備えた鍵盤楽器を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

この発明の一実施例は、複数の鍵と、前記複数の鍵夫々に対応して設けられたアクション機構と、を備え、前記アクション機構は、前記鍵の押鍵操作に応じて変位する伝達部材

50

と、一端側にハンマー保持軸に嵌合しているハンマー嵌合部と、他端側にハンマー部と、を有し、前記押鍵操作された鍵に対応する前記伝達部材の変位に応じて前記ハンマー保持軸を中心に上下方向に回動することにより、前記押鍵操作されている鍵に対してアクション荷重を付与するハンマー部材と、前記伝達部材と前記ハンマー部材とのいずれか一方に設けられた連動突起部と、前記伝達部材と前記ハンマー部材との他方に設けられて前記連動突起部が挿入されたガイド孔を有し、前記ハンマー部材における前記ハンマー嵌合部側に設けられている取付部とを有し、前記取付部は、前記ガイド孔の周囲に設けられ、且つ前記ハンマー部材が回動の上限及び下限のいずれかに位置したときに前記連動突起部を挟み込むストップ部を有している鍵盤装置である。

【発明の効果】

10

【0010】

この発明によれば、ストップ部のガイド部の両端部に連動突起部が接離可能に当接することにより、ハンマー部材の上限位置および下限位置を規制することができる。このため、ストップ部の構造の簡素化を図り、ストップ部をコンパクトに設置できるので、ストップ部の設置スペースを最小限に抑えることができる。これにより、装置全体の小型化を図ることができると共に、ストップ部によってハンマー部材の動作を良好に規制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

20

【図1】この発明を電子鍵盤楽器に適用した一実施形態における鍵盤装置を示した平面図である。

【図2】図1に示された鍵盤装置のA-A矢視における拡大断面図である。

【図3】図2に示された鍵盤装置において、鍵の上方に配置された伝達部材とハンマー部材とが連動制御部によって連動可能に連結された状態を示した要部の拡大断面図である。

【図4】図3に示された伝達部材および伝達保持部材の各一部を示し、(a)はその拡大平面図、(b)はそのB-B矢視における要部の拡大断面図である。

【図5】図3に示された伝達部材および伝達保持部材を示した拡大図である。

【図6】図3に示されたハンマー部材およびハンマー保持部材の各一部を示し、(a)はその拡大平面図、(b)はそのC-C矢視における要部の拡大断面図である。

30

【図7】図3に示されたハンマー部材およびハンマー保持部材を示した拡大図である。

【図8】図3に示された連動制御部を示し、(a)はそのD-D矢視における拡大断面図、(b)はその連動突起部を示した拡大側面図、(c)はその連動突起部を分解して示した拡大側面図である。

【図9】図2に示された鍵盤装置において、鍵が押鍵された際の状態を示した要部の拡大断面図である。

【図10】この発明の鍵盤装置におけるストップ部の変形例を示した要部の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

40

以下、図1～図9を参照して、この発明を電子鍵盤楽器に適用した一実施形態について説明する。

この電子鍵盤楽器は、図1および図2に示すように、鍵盤装置1を備えている。この鍵盤装置1は、楽器ケース(図示せず)内に組み込まれるものである。この鍵盤装置1は、並列に配列された複数の鍵2と、これら複数の鍵2の押鍵操作に応じて各鍵2それぞれにアクション荷重を付与するアクション機構3と、を備えている。

【0013】

複数の鍵2は、図1および図2に示すように、白鍵2aおよび黒鍵2bを有し、これら白鍵2aおよび黒鍵2bが例えば88個並列に配列されている。これら複数の鍵2は、その前後方向(図2では左右方向)におけるほぼ中間部がそれぞれバランスピン4a、4bによって上下方向に回転可能に支持され、この状態でベース板5上に並列に配列されてい

50

る。

【0014】

この場合、ベース板5上には、図2に示すように、複数の鍵2の各前端部（図2では右端部）の各下面がそれぞれ接離可能に当接するクッション材6a、6bが鍵2の配列方向に沿って設けられている。また、このベース板5上には、複数の鍵2の各後端部（図2では左端部）の各下面がそれぞれ接離可能に当接するクッション材7が鍵2の配列方向に沿って設けられている。さらに、このベース板5上には、複数の鍵2がその配列方向に横振れするのを防ぐためのガイドピン8a、8bがそれぞれ起立して設けられている。

【0015】

アクション機構3は、図1～図3に示すように、複数の鍵2の押鍵操作に応じてそれぞれ上下方向に回転する複数の伝達部材10と、これら複数の伝達部材10の各回転動作に応じてそれぞれ上下方向に回転して複数の鍵2それぞれにアクション荷重を付与する複数のハンマー部材11と、を備えている。この場合、複数の鍵2は、複数の伝達部材10の各重量と複数のハンマー部材11の各重量とによって、バランスピン4a、4bを中心に反時計回りに回転し、各鍵2それぞれを初期位置に押し上げて、各鍵2に初期荷重が付与されるように構成されている。

【0016】

また、このアクション機構3は、図2および図3に示すように、複数の伝達部材10をそれぞれ回転自在に保持する複数の伝達保持部材12と、複数のハンマー部材11をそれぞれ回転自在に保持する複数のハンマー保持部材13と、を備えている。複数の伝達保持部材12は、鍵2の配列方向に沿って配置された伝達支持レール14上に取り付けられている。また、複数のハンマー保持部材13は、鍵2の配列方向に沿って配置されたハンマー支持レール15上に取り付けられている。これら伝達支持レール14およびハンマー支持レール15は、複数の支持部材16に支持されて、複数の鍵2の上方に配置されている。

【0017】

複数の支持部材16は、図1～図3に示すように、鍵2の配列方向の全長における予め定められた複数箇所にそれぞれ位置した状態で、ベース板5上に起立して取り付けられている。この場合、複数の鍵2は全体で例えば88個配列されている。これに応じて、複数の支持部材16は、複数の鍵2の配列方向における両端部と、例えば20個の鍵2ごとに位置する3箇所の各鍵2間と、の個所に配置されている。すなわち、この実施形態では、支持部材16が鍵2の配列方向の全長における5箇所に配置されている。

【0018】

この支持部材16は、A B S樹脂などの硬質の合成樹脂からなり、図2および図3に示すように、ベース板5上に取り付けられる取付部16aと、この取付部16a上に一体に形成されたブリッジ部16bと、を有している。これにより、支持部材16は、取付部16aがベース板5上に取り付けられることにより、ブリッジ部16bが鍵2の上方に突出した状態で、複数の鍵2の後部間に配置されるように構成されている。

【0019】

この場合、ブリッジ部16bの後端下部、つまり取付部16aの後側上部（図2では左側上部）には、図2および図3に示すように、伝達支持レール14を支持する後側レール支持部16cが設けられている。また、ブリッジ部16bの前側上部（図2では右側上部）には、ハンマー支持レール15を支持する前側レール支持部16dが設けられている。さらに、ブリッジ部16bの上部には、基板レール支持部16fが設けられている。

【0020】

伝達支持レール14は、図2および図3に示すように、断面が矩形状の角筒状に形成され、複数の鍵2の配列方向の全長に亘る長さに形成されている。この伝達支持レール14は、鍵2の配列方向における所定箇所が複数の支持部材16の各後側レール支持部16c上に取り付けられるように構成されている。

【0021】

10

20

30

40

50

この伝達支持レール 14 上には、図 2 および図 3 に示すように、複数の伝達保持部材 12 が鍵 2 の配列方向に沿って取り付けられている。この伝達保持部材 12 は、A B S 樹脂などの硬質の合成樹脂からなり、図 4 (a) および図 4 (b) に示すように、本体板 12 a 上に複数の軸支持部 18 が例えば 10 個程度の各鍵 2 に対した状態で鍵 2 の配列方向に沿って一体に形成されている。この軸支持部 18 は、伝達部材 10 が回転自在に取り付けられて伝達部材 10 の横触れを防ぐように構成されている。

【 0 0 2 2 】

すなわち、軸支持部 18 は、図 4 (a) および図 4 (b) に示すように、一対のガイド壁 20 と、これら一対のガイド壁 20 間に形成された伝達保持軸 21 と、を有している。一対のガイド壁 20 は、伝達保持部材 12 の本体板 12 a 上の後端部 (図 4 (a) では左端部) に、複数の伝達部材 10 それぞれと対応して形成されている。

10

【 0 0 2 3 】

これら一対のガイド壁 20 は、図 4 (a) に示すように、伝達部材 10 の後述する伝達嵌合部 23 を両側から摺動可能に挟んだ状態で、伝達部材 10 の伝達嵌合部 23 を回転可能にガイドするガイド部を構成している。伝達保持軸 21 は、図 4 および図 5 に示すように、ほぼ丸棒状をなし、その外周面の両側が切り欠かれていることにより、断面形状が非円形状に形成されている。

【 0 0 2 4 】

また、この伝達保持部材 12 は、図 2 ~ 図 4 に示すように、梱包輸送時に伝達部材 10 の横触れを規制する規制部 19 を有している。この規制部 19 は、伝達保持部材 12 の本体板 12 a の前部 (図 4 (a) では右側部) 上に各伝達部材 10 と対応して形成された一対の規制壁である。この規制部 19 は、伝達部材 10 の後側下部を挟んだ状態で、伝達部材 10 を回転可能にガイドするほか、梱包輸送時に伝達部材 10 の横振れを規制するように構成されている。

20

【 0 0 2 5 】

伝達部材 10 は、A B S 樹脂などの硬質の合成樹脂からなり、図 2 ~ 図 5 に示すように、鍵 2 の押鍵操作に応じて上下方向に回転してハンマー部材 11 を上下方向に回転させる伝達本体部 22 と、この伝達本体部 22 に一体に形成されて伝達保持部材 12 の伝達保持軸 21 に回転自在に取り付けられる伝達嵌合部 23 と、を有している。

30

【 0 0 2 6 】

伝達本体部 22 は、図 2、図 3 および図 5 に示すように、ワッフル形状に形成されている。すなわち、この伝達本体部 22 は、図 5 に示すように、厚みの薄い縦板部 22 a と、この縦板部 22 a の外周部および両側面に格子状に形成された複数のリブ部 22 b と、を有し、これらがワッフル形状に形成されている。この場合、伝達本体部 22 は、縦板部 22 a の形状および複数のリブ部 22 b の形成密度によって、伝達部材 10 の重量が調整されるように構成されている。

【 0 0 2 7 】

伝達嵌合部 23 は、図 2、図 3 および図 5 に示すように、全体が逆 C 字形状に形成され、伝達本体部 22 の後端部に後方に突出して形成されている。すなわち、この伝達嵌合部 23 は、図 4 (a) に示すように、鍵 2 の配列方向の厚みが軸支持部 18 の一対のガイド壁 20 間の長さとほぼ同じ長さに形成されて、一対のガイド壁 20 間に摺動可能に挿入されるように構成されている。

40

【 0 0 2 8 】

また、この伝達嵌合部 23 は、図 5 に示すように、その中心部に伝達保持部材 12 の伝達保持軸 21 が嵌合する嵌合孔 23 a が形成され、この嵌合孔 23 a の周囲における一部、つまり嵌合孔 23 a の周囲における後部に伝達保持軸 21 が挿脱可能に挿入される挿入口 23 b が形成され、この挿入口 23 b を通して伝達保持軸 21 が嵌合孔 23 a に挿入されることにより、伝達保持軸 21 に回転可能に取り付けられるように構成されている。

【 0 0 2 9 】

この場合、伝達嵌合部 23 は、図 5 に示すように、挿入口 23 b を通して伝達保持軸 2

50

1が嵌合孔23aに挿入される際に、伝達部材10を伝達保持軸21の上方に起立させて挿入口23bを伝達保持軸21の両側が切り欠かれた個所に対応させ、この状態で挿入口23bを伝達保持軸21に圧入する際に、挿入口23bが伝達保持軸21で少し押し広げられることにより、伝達保持軸21が嵌合孔23aに挿入されて嵌合するように構成されている。

【0030】

ところで、伝達部材10の伝達本体部22における後側下部には、図2～図5に示すように、伝達保持部材12の規制部19に規制される肉厚の薄い係合部24が設けられている。この係合部24は、図4および図5に示すように、伝達本体部22の後側下部の両側面が切り欠かれている。

10

【0031】

このため、係合部24は、図4および図5に示すように、その厚みが規制部19の一対の規制壁間にほぼ同じ長さに形成されている。これにより、係合部24は、規制部19の一対の規制壁間に挿入されることにより、伝達部材10を回転可能にガイドするほか、梱包輸送時に伝達部材10の横振れを規制するように構成されている。

【0032】

また、この伝達部材10の伝達本体部22は、図2～図5に示すように、その下部が鍵2の上面に向けて突出して形成されている。この伝達本体部22の下端部には、伝達フェルト25が設けられている。この伝達フェルト25は、鍵2の後側上部に設けられたキャプスタン26が下側から当接するように構成されている。

20

【0033】

これにより、伝達部材10は、図2および図3に示すように、鍵2が押鍵された際に、伝達フェルト25に下側から当接する鍵2のキャプスタン26によって押し上げられて、伝達保持軸21を中心に反時計回りに回転するように構成されている。また、伝達部材10の伝達本体部22は、その前端上部が後端上部よりも高く形成され、これにより上辺部が後部下がり（図2では左下がり）に傾斜するように形成されている。

【0034】

この伝達本体部22の前端上部には、図2～図5に示すように、支持部22cが上方に向けて突出して設けられている。すなわち、この支持部22cは、後述するハンマー部材11に当接することなく、ハンマー部材11の側面に沿って上下方向に移動するように構成されている。また、この支持部22cの側面には、後述する連動制御ストップ部27の連動突起部28が設けられている。

30

【0035】

一方、ハンマー支持レール15は、図1～図3に示すように、伝達支持レール14と同様、断面が矩形状の角筒状に形成され、複数の鍵2の配列方向の全長に亘る長さに形成されている。このハンマー支持レール15は、鍵2の配列方向における所定箇所が複数の支持部材16の各前側レール支持部16d上に取り付けられるように構成されている。このハンマー支持レール15上には、複数のハンマー保持部材13が鍵2の配列方向に沿って取り付けられている。

【0036】

ハンマー保持部材13は、ABS樹脂などの硬質の合成樹脂からなり、図6および図7に示すように、上方が開放されたレール状の本体板13aの後端部に軸支持部13bが例えば10個程度の各鍵2に対した状態で鍵2の配列方向に沿って一体に形成されている。この軸支持部13bは、ハンマー部材11が回転自在に取り付けられて、ハンマー部材11の横振れを防ぐように構成されている。

40

【0037】

すなわち、この軸支持部13bは、図2、図3、図6および図7に示すように、一対のガイド壁30と、これら一対のガイド壁30間にそれぞれ形成されたハンマー保持軸31と、を有している。一対のガイド壁30は、本体板13aの後端部（図6（b）では左端部）に、複数のハンマー部材11それぞれと対応して形成されている。

50

【0038】

これら一対のガイド壁30は、図6(a)および図6(b)に示すように、ハンマー部材11の後述するハンマー嵌合部34を両側から摺動可能に挟んだ状態で、ハンマー部材11のハンマー嵌合部34を回転可能にガイドするガイド部を構成している。ハンマー保持軸31は、図6(b)に示すように、ほぼ丸棒状をなし、伝達保持軸21と同様、その外周面の両側が切り欠かれていることにより、断面形状が非円形状に形成されている。

【0039】

ハンマー部材11は、ABS樹脂などの硬質の合成樹脂からなり、図6および図7に示すように、ハンマー部32とハンマーアーム33とを有し、これらが一体に形成された構成になっている。ハンマー部32は、杓子形状の縦板部32aを有し、その外周部およびその両側面に複数のリブ部32bが形成された構成になっている。この場合、ハンマー部32は、杓子形状の縦板部32aの形状および複数のリブ部32bの形成密度によって、ハンマー部材11の重量が調整されるように構成されている。

10

【0040】

ハンマーアーム33は、図6および図7に示すように、前後方向の長さが伝達部材10とほぼ同じ長さの横板部33aを有し、その外周部および両側面にリブ部33bが形成された構成になっている。このハンマーアーム33の前端部(図7では右端部)には、ハンマー保持部材13に回転自在に取り付けられるハンマー嵌合部34が形成されている。

【0041】

このハンマー嵌合部34は、図7に示すように、伝達嵌合部23と同様、全体がC字形状に形成され、ハンマーアーム33の前端部に前方に突出して形成されている。すなわち、このハンマー嵌合部34は、図6(a)に示すように、鍵2の配列方向の厚みが一対のガイド壁30間にほぼ同じ長さに形成されて、一対のガイド壁30間に摺動可能に挿入されるように構成されている。

20

【0042】

また、このハンマー嵌合部34は、図7に示すように、その中心にハンマー保持部材13のハンマー保持軸31が嵌合する嵌合孔34aが形成され、この嵌合孔34aの周囲における一部、つまり嵌合孔34aの周囲における前部にハンマー保持軸31が挿脱可能に挿入される挿入口34bが形成され、この挿入口34bを通してハンマー保持軸31が嵌合孔34aに挿入されることにより、ハンマー保持軸31に回転可能に取り付けられるように構成されている。

30

【0043】

この場合、ハンマー嵌合部34は、図7に示すように、挿入口34bを通してハンマー保持軸31が嵌合孔34aに挿入される際に、ハンマー保持部材1をハンマー部材11の前方(図7では右側)に後部下りに傾けて、挿入口34bをハンマー保持軸31の両側が切り欠かれた個所に対応させ、この状態で挿入口34bがハンマー保持軸31に圧入される際に、挿入口34bがハンマー保持軸31で少し押し広げられることにより、ハンマー保持軸31が嵌合孔34aに挿入されて嵌合するように構成されている。

【0044】

すなわち、ハンマー保持部材13は、図3に示すように、ハンマー部材11が取り付けられる前に、後述する運動制御ストップ部27によって伝達部材10に連結されていることにより、図7においてハンマー嵌合部34の挿入口34bをハンマー保持軸31に対応させるために、ハンマー保持部材13を後部下りに傾け、この状態でハンマー保持軸31を嵌合孔34aに挿入して嵌合させた後に、ハンマー支持レール15上に取り付けられるように構成されている。

40

【0045】

また、ハンマーアーム33の前端下部には、図3および図8に示すように、取付部33cが下方に向けて突出して設けられている。すなわち、この取付部33cは、伝達部材10の支持部22cの側面に対面し、この状態で支持部22cの側面に沿って上下方向に移動するように構成されている。また、この取付部33cには、後述する運動制御ストップ

50

部 27 の連動突起部 28 をガイドするガイド孔 29 が設けられている。

【 0046 】

また、ハンマーアーム 33 の前端上部には、図 2 および図 9 に示すように、スイッチ押圧部 39 が形成されている。このハンマーアーム 33 のスイッチ押圧部 39 に対応する上方には、スイッチ基板 40 が一対の基板支持レール 41 によって配置されている。これら一対の基板支持レール 41 は、それぞれ断面が L 字形状に形成された長板であり、鍵 2 の配列方向の全長に亘る長さに形成されている。

【 0047 】

これら一対の基板支持レール 41 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、その各水平部が複数の支持部材 16 の各基板レール支持部 16f 上に所定間隔離れた状態で取り付けられている。スイッチ基板 40 は、図 1 に示すように、複数に分割されている。すなわち、この実施形態では、スイッチ基板 40 が例えば 4 つに分割されて 20 個程度の各鍵 2 に対応する長さで、一対の基板支持レール 41 上に取り付けられている。

【 0048 】

これらスイッチ基板 40 の下面には、図 2 および図 9 に示すように、ゴムスイッチ 42 がそれぞれ設けられている。このゴムスイッチ 42 は、鍵 2 の配列方向に長いゴムシートに逆ドーム状の膨出部 42a が複数のハンマーアーム 33 にそれぞれ対応して形成された構成になっている。この膨出部 42a の内部には、スイッチ基板 40 の下面に設けられた複数の固定接点（図示せず）に接離可能に接触する複数の可動接点 42b がハンマーアーム 33 の前後方向に沿って設けられている。

【 0049 】

これにより、ゴムスイッチ 42 は、図 9 に示すように、ハンマー部材 11 がハンマー保持部材 13 のハンマー保持軸 31 を中心に時計回りに回転して、ハンマーアーム 33 のスイッチ押圧部 39 によって下側から押圧された際に、逆ドーム状の膨出部 42a が弾性変形して、複数の可動接点 42b が時間間隔を持って順次、複数の固定接点に接触することにより、鍵 2 の押鍵強さに応じたスイッチ信号を出力するように構成されている。

【 0050 】

ところで、連動制御ストップ部 27 は、図 2 および図 3 に示すように、伝達部材 10 の支持部 22c に設けられた連動突起部 28 と、ハンマー部材 11 の取付部 33c に設けられて連動突起部 28 をガイドするガイド孔 29 と、を有している。これにより、連動制御ストップ部 27 は、押鍵操作された鍵 2 に対応する伝達部材 10 の回転動作に伴うハンマー部材 11 の回転動作を、ガイド孔 29 に対する連動突起部 28 の相対的な動作によって制御するように構成されている。

【 0051 】

すなわち、連動制御ストップ部 27 の連動突起部 28 は、図 5 および図 8 に示すように、棒状の突起本体 28a と、この突起本体 28a の外周に設けられた円筒状の緩衝部 28b と、を備えている。突起本体 28a は、図 8 (a) ~ 図 8 (c) に示すように、丸棒状に形成されている。

【 0052 】

この突起本体 28a は、図 3 ~ 図 5 に示すように、伝達部材 10 の伝達本体部 22 に設けられた支持部 22c の前端上部に、鍵 2 の配列方向に向けて突出した状態で、一体に形成され、ハンマー部材 11 の取付部 33c に設けられたガイド孔 29 に移動可能に挿入するように構成されている。この突起本体 28a は、その先端外周にフック部 28c が環状に形成されている。

【 0053 】

緩衝部 28b は、ウレタン樹脂、シリコーン樹脂などの弾力性を有する合成樹脂からなり、図 8 (a) ~ 図 8 (c) に示すように、ほぼ円筒状に形成されている。この緩衝部 28b は、その内径が突起本体 28a の外径とほぼ同じ大きさで、かつその軸方向の長さが突起本体 28a の軸方向の長さ、つまり支持部 22c とフック部 28c との間の長さと同じ長さに形成されている。

10

20

30

40

50

【0054】

また、この緩衝部28bの一端部には、図8(a)～図8(c)に示すように、支持部22cに当接する摺動突起28dが鍔状に形成されている。これにより、緩衝部28bは、突起本体28aの外周に装着された際に、鍔状の摺動突起28dが支持部22cに当接し、反対側に位置する端部が突起本体28aのフック部28cに当接することにより、支持部22cとフック部28cとの間に挟まれた状態で、突起本体28aに取り付けられるように構成されている。

【0055】

一方、運動制御ストップ部27のガイド孔29は、図3、図8(a)および図9に示すように、運動突起部28が移動可能に挿入する長孔であり、ハンマー部材11のハンマーーム33の前端下部に設けられた取付部33cに設けられている。このガイド孔29は、伝達部材10が伝達保持軸21を中心に回転動作し、かつハンマー部材11がハンマー保持軸31を中心に回転動作する際ににおける、運動突起部28の相対的な動作軌跡(つまり移動軌跡)に沿って長く形成された長孔である。

10

【0056】

すなわち、このガイド孔29は、図3、図8(a)および図9に示すように、その長手方向の中心線が、後下がり(図3では左下がり)に傾斜して設けられている。また、このガイド孔29は、その長手方向と直交する方向の長さ(孔幅)が、運動突起部28の外径つまり緩衝部28bの外径とほぼ同じ大きさで、その長手方向の長さが運動突起部28の外径の1.5倍～2倍程度の長さに形成されている。

20

【0057】

この場合、ガイド孔29は、図3、図8(a)および図9に示すように、その内部に運動突起部28が挿入された状態で移動する際に、ガイド孔29の内周面に運動突起部28の緩衝部28bが弾力的に接触して移動すると共に、ガイド孔29の側縁部つまりハンマー部材11の取付部33cの側面に緩衝部28bの摺動突起29dが弾力的に接触して摺動することにより、ハンマー部材11の取付部33cが伝達部材10の支持部22cに直接接触しないように構成されている。

【0058】

これにより、運動制御ストップ部27は、図3および図9に示すように、押鍵操作された鍵2に対応する伝達部材10が回転動作し、この伝達部材10の回転動作に伴ってハンマー部材11を運動させて回転動作させる際に、そのハンマー部材11の回転動作を、ガイド孔29に対する運動突起部28の相対的な動作によって制御するように構成されている。

30

【0059】

すなわち、この運動制御ストップ部27は、図3に示すように、鍵2が押鍵操作されて伝達部材10が伝達保持軸21を中心に反時計回りに回転する際に、伝達部材10の回転に伴って運動突起部28がガイド孔29の上端部に当接してガイド孔29の上端部を押し上げることにより、ハンマー保持軸31を中心にハンマー部材11を時計回りに回転させるように構成されている。

【0060】

また、この運動制御ストップ部27は、図9に示すように、ハンマー部材11が押し上げられる際に、運動突起部28がガイド孔29に沿って移動可能な状態になることにより、伝達部材10の回転速度とハンマー部材11の回転速度とが同じであっても、また異なっても、伝達部材10とハンマー部材11とを運動させて回転動作させるように構成されている。

40

【0061】

また、この運動制御ストップ部27は、図9に示すように、押鍵操作された鍵2が初期位置に戻る際に、運動突起部28がガイド孔29に対して相対的に移動可能な状態であることにより、伝達部材10がその自重によって伝達保持軸21を中心に時計回りに回転すると共に、ハンマー部材11がその自重によってハンマー保持軸31を中心に反時計回り

50

に回転するように構成されている。

【0062】

さらに、この連動制御ストッパ部27は、図3に示すように、伝達部材10およびハンマー部材11が初期位置に戻った際に、連動突起部28がガイド孔29の上端部に向けて移動することにより、連動突起部28がガイド孔29の上端部に当接するように構成されている。

【0063】

この場合、連動制御ストッパ部27は、図3および図7に示すように、ハンマー部材11の上限位置と下限位置とを規制するストッパ部としてのストッパ機能を兼ね備えている。すなわち、この連動制御ストッパ部27は、連動制御ストッパ部27におけるガイド孔29の両端部に連動突起部28が接離可能に当接することにより、ハンマー部材11の上限位置と下限位置とを規制するように構成されている。

【0064】

この場合、連動制御ストッパ部27は、図3および図9に示すように、ガイド孔29の上端部に設けられて連動突起部28が接離可能に当接する下限ストッパ部36と、ガイド孔29の下端部に設けられて連動突起部28が接離可能に当接する上限ストッパ部37と、を備えている。下限ストッパ部36は、図3に示すように、ハンマーアーム33がハンマー保持部材13のハンマー保持軸31を中心に反時計回りに回転して伝達部材10の伝達本体部22に接近した際に、連動制御ストッパ部27の連動突起部28が当接するよう構成されている。

10

【0065】

これにより、ハンマー部材11は、図3に示すように、連動制御ストッパ部27のガイド孔29の上端部に位置する下限ストッパ部36に連動突起部28が当接することにより、ハンマーアーム33が伝達部材に10の伝達本体部22に当接することなく、ハンマーアーム33が伝達部材に10の伝達本体部22の上方に後部下がりに傾斜した状態で保持されることにより、初期位置に浮いた状態で位置規制されるように構成されている。

20

【0066】

また、上限ストッパ部37は、図9に示すように、ハンマーアーム33がハンマー保持部材13のハンマー保持軸31を中心に時計回りに回転して、ハンマーアーム33のスイッチ押圧部39がスイッチ基板40のゴムスイッチ42を押圧した際に、連動制御ストッパ部27の連動突起部28が当接するよう構成されている。これにより、ハンマー部材11は、連動制御ストッパ部27のガイド孔29の下端部に位置する上限ストッパ部37に連動突起部28が当接することにより、上限位置が規制されるように構成されている。

30

【0067】

この場合、ガイド孔29の内周面には、図7に示すように、緩衝部材38が設けられている。この緩衝部材38も、連動制御ストッパ部27の連動突起部28と同様、ウレタン樹脂、シリコーン樹脂などの弾力性を有する合成樹脂からなり、ガイド孔29の内周面に設けられている。これにより、連動制御ストッパ部27の下限ストッパ部36と上限ストッパ部37とは、連動突起部28が当接する箇所に緩衝部材38が設けられた構成になっている。

40

【0068】

このため、連動制御ストッパ部27の下限ストッパ部36と上限ストッパ部37とは、図3、図7、および図9に示すように、連動突起部28が当接する際に、緩衝部材38によって連動突起部28の当接による衝撃を連動突起部28の緩衝部28bと共に緩和して、連動突起部28の当接による衝撃などの異音の発生を防ぐように構成されている。

【0069】

次に、このような電子鍵盤楽器の鍵盤装置1の作用について説明する。

この鍵盤装置1では、鍵2を押鍵操作して演奏をする。このときには、鍵2が押鍵されると、鍵2がバランスピン4a、4bを中心に図3において時計回りに回転し、鍵2のキヤスタン26が伝達部材10を押し上げる。これにより、伝達部材10が伝達保持部材

50

12の伝達保持軸21を中心に図3において反時計回りに回転する。

【0070】

すると、伝達部材10の回転動作が運動制御ストップ部27によってハンマー部材11に伝達され、ハンマー部材11が押上げられる。すなわち、伝達部材10が図3において反時計回りに回転すると、この伝達部材10の回転に伴って運動制御ストップ部27の運動突起部28がガイド孔29の上端部に位置する下限ストップ部36に当接してガイド孔29の下限ストップ部36を押し上げる。これにより、ハンマー部材11がハンマー保持部材13のハンマー保持軸31を中心に図3において時計回りに回転して、鍵2にアクション荷重を付与する。

【0071】

すなわち、ハンマー部材11がハンマー保持軸31を中心に図3において時計回りに回転する際には、ハンマー部材11の慣性モーメントによって鍵2にアクション荷重が付与される。この場合、ハンマーアーム33は、図3および図9に示すように、鍵2の前後方向の長さが伝達部材10とほぼ同じ長さに形成され、このハンマーアーム33の後端部にハンマー部32が形成されている。

【0072】

この状態で、ハンマーアーム33のハンマー嵌合部34がハンマー保持軸31に回転可能に取り付けられているので、ハンマー部材11がハンマー保持軸31を中心に時計回りに回転する際には、ハンマー部材11に慣性モーメントが発生する。この慣性モーメントによる負荷が運動制御ストップ部27および伝達部材10を介して鍵2にアクション荷重として付与される。これにより、アコースティックピアノの鍵タッチ感に近似した鍵タッチ感が得られる。

【0073】

このようにハンマー部材11がハンマー保持軸31を中心に時計回りに回転すると、図9に示すように、ハンマーアーム33のスイッチ押圧部39がスイッチ基板40に設けられたゴムスイッチ42の逆ドーム状の膨出部42aを下側から押圧する。このときには、逆ドーム状の膨出部42aが弾性変形して、膨出部42a内の複数の可動接点42bが時間間隔を持って順次、複数の固定接点に接触する。これにより、押鍵された鍵2に応じたスイッチ信号を出力し、発音部としてのスピーカ（図示せず）から楽音を発生する。

【0074】

また、このときには、ハンマー部材11のスイッチ押圧部39がゴムスイッチ42を押圧した状態で、伝達部材10が図9において反時計回りに更に回転する。これに伴って、運動制御ストップ部27の運動突起部28が伝達部材10と共に上方に移動するが、運動制御ストップ部27のガイド孔29はハンマーアーム33がゴムスイッチ42に押し当てられているので、ほとんど上方に向けて移動することがない。

【0075】

このため、運動制御ストップ部27の運動突起部28がガイド孔29内を相対的に移動してガイド孔29の下端部に位置する上限ストップ部37に当接する。これにより、ハンマー部材11の回転が停止され、上限ストップ部37によってハンマー部材11が上限位置に規制される。

【0076】

この後、鍵2が初期位置に戻る離鍵動作（復帰動作）を開始する際には、運動制御ストップ部27の運動突起部28がガイド孔29に対して相対的に移動可能な状態で、伝達部材10がその自重で時計回りに回転して初期位置に戻ると共に、ハンマー部材11がその自重で反時計回りに回転して初期位置に戻り、鍵2が初期位置に戻る。

【0077】

このときには、鍵2が初期位置に戻ると、鍵2のキャプスタン26によって伝達部材10の回転が停止され、この状態でハンマー部材11が時計回りに回転する。このため、運動制御ストップ部27の運動突起部28がガイド孔29内を相対的に移動してガイド孔29の上端部に位置する下限ストップ部36に当接して、ハンマー部材10が下限位置に規

10

20

30

40

50

制される。

【0078】

ところで、このような鍵盤装置1において、鍵2を軽い力（弱い力）で押鍵操作した場合には、鍵2がバランスピン4a、4bを中心に時計回りにゆっくり回転し、鍵2のキャップスタン26が伝達部材10をゆっくり押し上げる。これにより、伝達部材10が伝達保持部材12の伝達保持軸21を中心に反時計回りにゆっくり回転する。このときには、連動制御ストッパ部27の連動突起部28がガイド孔29の上端部に位置する下限ストッパ部36をゆっくり押し上げる。

【0079】

これにより、ハンマー部材11がハンマー保持部材13のハンマー保持軸31を中心に時計回りにゆっくり回転して、鍵2にアクション荷重を付与する。そして、ハンマー部材11のスイッチ押圧部39がスイッチ基板40に設けられたゴムスイッチ42を押圧してスイッチ動作させ、押鍵された鍵2に応じた楽音をスピーカ（図示せず）から発生させる。

【0080】

このときには、上述したように、ハンマー部材11のスイッチ押圧部39がゴムスイッチ42を押圧した状態で、伝達部材10が図9において反時計回りに回転し、連動制御ストッパ部27の連動突起部28が伝達部材10と共に上方に移動する。このため、連動制御ストッパ部27の連動突起部28がガイド孔29内を相対的に移動してガイド孔29の下端部に位置する上限ストッパ部37に当接し、ハンマー部材10が上限位置に規制される。

【0081】

この状態で、鍵2が初期位置に戻る離鍵動作（復帰動作）を開始すると、連動制御ストッパ部27の連動突起部28がガイド孔29の下端部に位置する上限ストッパ部37に当接または接近した状態で、伝達部材10がその自重で時計回りに回転して初期位置に戻ると共に、ハンマー部材11がその自重で反時計回りに回転して初期位置に戻り、鍵2が初期位置に戻る。このときには、連動制御ストッパ部27の連動突起部28がガイド孔29の上端部に位置する下限ストッパ部36に当接し、ハンマー部材10が下限位置に規制される。

【0082】

一方、このような鍵盤装置1において、鍵2を強い力で押鍵操作した場合には、鍵2がバランスピン4a、4bを中心に時計回りに速い速度で回転し、鍵2のキャップスタン26が伝達部材10を速い速度で押し上げる。これにより、伝達部材10が伝達保持部材12の伝達保持軸21を中心に反時計回りに速い速度で回転する。このときには、連動制御ストッパ部27の連動突起部28がガイド孔29の上端部に位置する下限ストッパ部36を速い速度で急激に押し上げる。

【0083】

これにより、ハンマー部材11がハンマー保持部材13のハンマー保持軸31を中心に時計回りに速い速度で急激に回転して、鍵2にアクション荷重を付与する。このとき、ハンマー部材11の回転速度が伝達部材10の回転速度よりも速い場合には、連動制御ストッパ部27のガイド孔29の上端部に位置する下限ストッパ部36が連動突起部28から離れ、連動突起部28がガイド孔29内をその下端部に向けて相対的に移動する。

【0084】

そして、ハンマー部材11のスイッチ押圧部39がスイッチ基板40に設けられたゴムスイッチ42を急激に押圧してスイッチ動作させる。このときには、ハンマー部材11がゴムスイッチ42で撥ね返される。このため、連動制御ストッパ部27の連動突起部28がガイド孔29内を相対的に移動してガイド孔29の下端部に位置する上限ストッパ部37に当接する。これにより、ハンマー部材11の回転が停止され、上限ストッパ部37によってハンマー部材11が上限位置に規制される。

【0085】

10

20

30

40

50

すなわち、このときには、図9に示すように、連動制御ストッパ部27の連動突起部28がガイド孔29の上端部に位置する下限ストッパ部36から相対的に離れているため、ハンマー部材11がハンマー保持軸31を中心に反時計回り方向に回転し、連動制御ストッパ部27の連動突起部28がガイド孔29の下端部に位置する上限ストッパ部37に当接する。これにより、ハンマー部材11の撥ね返りが抑制される。

【0086】

そして、鍵2が初期位置に戻る離鍵動作（復帰動作）を開始すると、連動制御ストッパ部27の連動突起部28がガイド孔29に沿って移動可能な状態でガイド孔29の下端部に位置する上限ストッパ部37に当接または接近した状態で、伝達部材10がその自重で時計回りに回転して初期位置に戻ると共に、ハンマー部材11がその自重で反時計回りに回転して初期位置に戻り、鍵2が初期位置に戻る。このときにも、連動制御ストッパ部27の連動突起部28がガイド孔29内を相対的に移動してガイド孔29の上端部に位置する下限ストッパ部36に当接して、ハンマー部材10が下限位置に規制される。

【0087】

また、この鍵盤装置1で1つの鍵2を続けて押鍵操作する所謂連打操作した場合には、一度、鍵2が押鍵操作され、ハンマー部材11が押し上げられて上限位置に到達し、ハンマー部材11、伝達部材10、および鍵2が初期位置に戻る途中で、同じ鍵2が再び押鍵操作される。

【0088】

このときには、連動制御ストッパ部27の連動突起部28がガイド孔29に沿って移動可能である。このため、ハンマー部材11の戻り方向への回転速度と、伝達部材10の戻り方向への回転速度とが、同じ速度であっても、また異なる速度であっても、ハンマー部材11および伝達部材10がそれぞれ自重によって初期位置に向けて戻り動作し、これに伴って鍵2も初期位置に向けて戻り動作する。この鍵2の戻り動作の途中で鍵2が再び押鍵操作されると、初期位置への戻り途中の伝達部材10が鍵2のキャップスタン26によって再び押し上げられる。

【0089】

すると、戻り途中の伝達部材10が伝達保持軸12を中心に再び反時計回りに回転する。このときには、連動制御ストッパ部27の連動突起部28がガイド孔29に沿って移動してガイド孔29の上端部に位置する下限ストッパ部36を押し上げる。これにより、初期位置への戻り途中のハンマー部材11がハンマー保持軸31を中心に再び時計回りに回転して、鍵2にアクション荷重を付与して、ゴムスイッチ42を押圧してスイッチ動作させる。

【0090】

このため、1つの鍵2を連打操作する際に、連動制御ストッパ部27のガイド孔29に対する連動突起部28の相対的な移動によって、ハンマー部材11の戻り動作および伝達部材10の戻り動作を制御する。これにより、1つの鍵2を続けて押鍵する連打操作が良好にでき、連打性能の向上が図れる。

【0091】

このように、この電子鍵盤楽器の鍵盤装置1によれば、並列に配列された複数の鍵2それぞれの押鍵操作に応じて回転動作する伝達部材10と、これら伝達部材10それぞれの回転動作に応じて回転動作して鍵2にアクション荷重を付与するハンマー部材11と、伝達部材10にそれぞれ設けられた連動突起部28、およびハンマー部材11にそれぞれ設けられて連動突起部28をガイドするガイド孔29を有し、ガイド孔29の両端部に連動突起部28が接離可能に当接することにより、ハンマー部材11の上限位置および下限位置を規制する連動制御ストッパ部27と、を備えているので、構造の簡素化および小型化を図り、かつハンマー部材11の動作を良好に規制することができる。

【0092】

すなわち、この電子鍵盤楽器の鍵盤装置1では、連動制御ストッパ部27のガイド孔29の両端部に連動突起部28が接離可能に当接することにより、ハンマー部材11の上限

10

20

30

40

50

位置および下限位置を規制することができる。このため、連動制御ストップ部27の構造を簡素化できると共に、コンパクトに設置できるので、連動制御ストップ部27の設置スペースを最小限に抑えることができる。これにより、装置全体の小型化を図ることができると共に、連動制御ストップ部27によってハンマー部材11の動作を良好に規制することができる。

【0093】

この場合、連動制御ストップ部27は、ガイド孔29の上端部に設けられて連動突起部28が接離可能に当接する下限ストップ部36と、ガイド孔29の下端部に設けられて連動突起部28が接離可能に当接する上限ストップ部37と、を備えていることにより、鍵2が押鍵されてハンマー部材11が伝達部材10によって上方に向けて回転した際に、ガイド孔29の下端部に位置する上限ストップ部37に連動突起部28が当接することにより、ハンマー部材11の上限位置を確実にかつ良好に規制することができる。

【0094】

また、この連動制御ストップ部27は、押鍵された鍵2が初期位置に戻る際に、ハンマー部材11が伝達部材10と共に下方に向けて回転し、伝達部材10の回転が停止した後にハンマー部材11の回転が停止することにより、ガイド孔29の上端部に位置する下限ストップ部36に連動突起部28を当接させることができ、これによりハンマー部材11の下限位置を確実にかつ良好に規制することができる。

【0095】

これにより、この鍵盤装置1では、連動制御ストップ部27を連動制御ストップ部27に設けた構成であるから、複数の支持部材16に上限ストップを支持するための上限ストップレールを複数の鍵2の配列方向における全長に亘って架け渡す必要がなく、また複数の支持部材16に下限ストップを支持するための下限ストップレールを複数の鍵2の配列方向における全長に亘って架け渡す必要がない。

【0096】

このため、この鍵盤装置1では、連動制御ストップ部27の下限ストップ部36と上限ストップ部37とを別部品として製作する必要がないばかりか、別部品として組み付ける必要もないでの、部品点数が少なく、組み付け作業の簡素化を図ることができると共に、構造も簡単で、コンパクトに構成することができるほか、複数の支持部材16の構造を簡素化することができる。

【0097】

また、連動制御ストップ部27は、押鍵操作された鍵2に対応する伝達部材10の変位に伴うハンマー部材11の回転動作を、ガイド孔29と連動突起部28との相対的な動作によって制御する連動制御部を構成しているので、鍵2が押鍵操作されて伝達部材10が回転動作する際に、伝達部材10の回転動作に応じてハンマー部材11を回転動作させて鍵2にアクション荷重を付与することができ、これによりアコ・スティックピアノの鍵タッチ感に近似した鍵タッチ感を得ることができる。

【0098】

また、この連動制御ストップ部27は、その連動突起部28がガイド孔29に沿って相対的に移動する動作によって、ハンマー部材11の撥ね返りなどの不自然で不必要な動作を制御することができるので、これによってもアコ・スティックピアノの鍵タッチ感に近似した鍵タッチ感を得ることができる。

【0099】

例えば、この連動制御ストップ部27は、鍵2が弱い力で押鍵された際に、伝達部材10の連動突起部28がハンマー部材11のガイド孔29の上端部に位置する下限ストップ部36に当接した状態でハンマー部材11をゆっくり押し上げて回転させることができ、鍵2が初期位置に戻る際にも、連動突起部28がガイド孔29の上端部に位置する下限ストップ部36に当接した状態で、伝達部材10およびハンマー部材11を初期位置に戻すことができる。

【0100】

10

20

30

40

50

また、この運動制御ストップ部 27 は、鍵 2 が強い力で押鍵された際に、伝達部材 10 の運動突起部 28 がハンマー部材 11 のガイド孔 29 の下限ストップ部 36 に当接した状態でハンマー部材 11 を勢いよく押し上げて回転させることができる。このときには、ハンマー部材 11 がゴムスイッチ 42 を押圧して勢いよく撥ね返されると、運動突起部 28 をガイド孔 29 に沿って相対的にガイド孔 29 の下端部に向けて移動させることができる。

【0101】

このため、この運動制御ストップ部 27 は、ハンマー部材 11 が伝達部材 10 よりも早く初期位置に向けて回転するが、そのハンマー部材 11 の回転動作をガイド孔 29 に対する運動突起部 28 の相対的な動作によって制御することができる。すなわち、運動突起部 28 をガイド孔 29 に沿って相対的に移動させることができるので、強打鍵時におけるハンマー部材 11 の撥ね返りによるハンマー部材 11 の不自然で不必要的動作を良好に抑制することができ、これにより鍵盤性能を向上させることができる。

【0102】

さらに、この運動制御ストップ部 27 は、1つの鍵 2 が連続して押鍵される連打操作の際に、運動制御ストップ部 27 のガイド孔 29 に対する運動突起部 28 の相対的な移動によって、ハンマー部材 11 の戻り動作および伝達部材 10 の戻り動作を制御することができ、これにより1つの鍵 2 を続けて押鍵する連打操作を確実にかつ良好に行うことができるので、連打性能を向上させることができる。

【0103】

このように、この鍵盤装置 1 では、運動制御ストップ部 27 が、伝達部材 10 の変位に伴うハンマー部材 11 の回転動作を制御する運動制御部としての運動制御機能と、ハンマー部材 11 の上限位置と下限位置とを規制するストップ部としてのストップ機能と、を備えた構成であるから、運動制御ストップ部 27 をコンパクトに構成することができる。

【0104】

すなわち、運動制御ストップ部 27 は、構造が簡単で、コンパクトに設置することができるので、設置スペースを最小限に抑えることができる。これにより、装置全体の小型化を図ることができると共に、運動制御ストップ部 27 によってハンマー部材 11 の不自然で不必要的動作を抑制することができるので、アコ・スティックピアノの鍵タッチ感に近似した鍵タッチ感を得ることができる。

【0105】

この場合、運動制御ストップ部 27 のガイド孔 29 は、ハンマー部材 11 の回転中心であるハンマー保持軸 31 と運動突起部 28 との相対的な距離の変位に応じた部位に形成された、運動突起部 28 と互いに係合する長孔であることにより、伝達部材 10 の回転速度とハンマー部材 11 の回転速度とが異なっている際に、運動突起部 28 をガイド孔 29 に沿って相対的に円滑にかつ良好に移動させることができ、これにより打鍵時におけるハンマー部材 11 の動作を良好に制御することができるので、ハンマー部材 11 の不自然で不必要的動作を抑制することができる。

【0106】

このため、ハンマー部材 11 が勢いよく撥ね返されても、運動突起部 28 をガイド孔 29 に沿って相対的に移動させることができるので、ハンマー部材 11 の不自然で不必要的動作を良好に抑制することができる。また、ハンマー部材 11 が伝達部材 10 よりも早く初期位置に向けて回転する際にも、運動突起部 28 をガイド孔 29 に沿って相対的に移動させることができるので、打鍵時におけるハンマー部材 11 の動作を良好に制御することができる。

【0107】

この場合、ガイド孔 29 の内周面には、緩衝部材 38 が設けられていることにより、運動突起部 28 が当接する下限ストップ部 36 と上限ストップ部 37 との箇所に緩衝部材 38 を配置することができる。このため、運動制御ストップ部 27 の下限ストップ部 36 と上限ストップ部 37 とに運動突起部 28 が当接する際に、緩衝部材 38 によって運動突起

10

20

30

40

50

部28の当接による衝撃を緩和することができ、これにより連動突起部28の当接による衝撃などの異音の発生を良好に防ぐことができる。

【0108】

また、この連動制御ストッパ部27の連動突起部28は、棒状の突起本体28aと、この突起本体28aの外周に設けられた緩衝部28bと、を備えていることにより、連動突起部28がガイド孔29内を相対的に移動する際に、緩衝部28bをガイド孔29の内周面に弾力的に接触させて移動させることができると共に、連動突起部28がガイド孔29内の両端に当接する際にも、緩衝部28bをガイド孔29内の両端に弾力的に当接させることができるので、異音の発生を確実にかつ良好に防ぐことができる。

【0109】

この場合、緩衝部28bは、ガイド孔29のガイド縁部に沿って弾力的に摺動する摺動突起28dを備えていることにより、連動突起部28が設けられる伝達部材10の支持部22cと、ガイド孔29が設けられるハンマー部材11の取付部33cとの間に、摺動突起28dを配置することができる。このため、伝達部材10の支持部22cとハンマー部材11の取付部33cとが直接当接がないので、これによっても連動突起部28がガイド孔29内を相対的に移動する際に、異音の発生を確実にかつ良好に防ぐことができる。

【0110】

また、この連動突起部28は、突起本体28aの先端外周にフック部28cが設けられているので、このフック部28cと伝達部材10の支持部22cとの間に緩衝部28bを挟み付けた状態で突起本体28aの外周に確実にかつ良好に取り付けることができる。このため、ガイド孔29内を連動突起部28が相対的に移動する際に、緩衝部28bが突起本体28aから抜け出さないようにすることができる。

【0111】

なお、上述した実施形態では、連動制御ストッパ部27のガイド孔29の内周面に緩衝部材38を設け、連動制御ストッパ部27の連動突起部28の外周面に緩衝部28bを設けた場合について述べたが、これに限らず、ガイド孔29の内周面に設けられた緩衝部材38と、連動突起部28の外周面に設けられた緩衝部28bとのいずれか一方のみを備えた構成であっても良い。

【0112】

また、上述した実施形態では、連動制御ストッパ部27のガイド孔29の両端部に位置する下限ストッパ部36と上限ストッパ部37とが連動突起部28の外径と同じ大きさの円弧形状に形成され、その中間部が円弧形状の直径と同じ長さの間隔で形成されている場合について述べた。

【0113】

しかしながら、本願発明はこれに限らず、例えば、図10に示すように、上限ストッパ部45a及び下限ストッパ部45bとして、ガイド孔46の両端部の内面を連動突起部28の外径と同じか、それよりも僅かに小さい円弧形状に形成し、その中間部を円弧形状の直径よりも少し長い間隔で形成してもよい。このような形状とすることにより、ハンマー部材11が上限位置あるいは下限位置にきたときに、この円弧形状の内面により、連動突起部28は複数個所から挟み込まれる構成となる。

【0114】

このような連動制御ストッパ部45では、連動突起部28がガイド孔46の一端部に設けられた上限ストッパ部45aに当接する際に、この上限ストッパ部45aで連動突起部28を挟み付けることができ、また連動突起部28がガイド孔46の他端部に設けられた下限ストッパ部45bに当接する際に、この下限ストッパ部45bで連動突起部28を挟み付けることができる。このため、連動制御ストッパ部45によって連動突起部28を上限位置と下限位置とに確実に位置規制することができる。

【0115】

また、上述した実施形態では、連動制御ストッパ部27の連動突起部28を伝達部材1

10

20

30

40

50

0に設け、ガイド孔29をハンマー部材11に設けた場合について述べたが、これに限らず、例えば連動突起部28をハンマー部材11の取付部33cに設け、ガイド孔29を伝達部材10の支持部22cに設けた構成であっても良い。

【0116】

この場合には、鍵2が弱い力で押鍵された際に、伝達部材10のガイド孔29の下端部に位置する下限ストップ部36にハンマー部材11の連動突起部28が当接した状態でハンマー部材11をゆっくり押し上げて回転させることができ、ハンマー部材11がゴムスイッチ42に押し当てられた際に、連動突起部28をガイド孔29の上端部に位置する上限ストップ部37に当接させて、ハンマー部材11を上限位置に規制することができる。また、鍵2が初期位置に戻る際にも、連動突起部28がガイド孔29の下端部に位置する下限ストップ部36に当接した状態で、伝達部材10およびハンマー部材11を初期位置に戻すことができる。10

【0117】

また、鍵2が強い力で押鍵された際には、伝達部材10のガイド孔29の下端部に位置する下限ストップ部36がハンマー部材11の連動突起部28を勢いよく押し上げて、ハンマー部材11を勢いよく回転させることができる。このときには、ハンマー部材11が勢いよく撥ね返されると、連動突起部28をガイド孔29に沿って移動させることができる。

【0118】

このため、この連動制御ストップ部においても、ハンマー部材11が伝達部材10よりも早く初期位置に向けて回転する際に、ハンマー部材11の連動突起部28を伝達部材10のガイド孔29の上端部に位置する上限ストップ部37に向けて移動させることができるので、ハンマー部材11の回転動作をガイド孔29に対する連動突起部28の相対的な動作によって制御することができる。これにより、上述した実施形態と同様、ハンマー部材11の不自然で不必要的動作を抑制することができるので、アコスティックピアノの鍵タッチ感に近似した鍵タッチ感を得ることができる。20

【0119】

さらに、1つの鍵2を連続して押鍵操作する連打操作の際にも、連動制御ストップ部のガイド孔29に対する連動突起部28の相対的な動作によって、ハンマー部材11の戻り動作および伝達部材10の戻り動作を制御することができ、これにより1つの鍵2を続けて押鍵する連打操作を確実にかつ良好に行うことができるので、連打性能を向上させることができる。30

【0120】

なおまた、上述した実施形態および変形例では、連動制御ストップ部27、45の連動突起部28をガイドするガイド部が、ガイド孔29、46である場合について述べたが、必ずしもガイド孔29、46である必要はなく、ガイド壁を有するガイド溝部であっても良い。この場合にも、ガイド溝部は、連動突起部28の相対的な動作軌跡に沿って長く形成されれば良い。

【0121】

また、上述した実施形態およびその変形例では、連動制御ストップ部27の連動突起部28が伝達部材10の支持部22cまたはハンマー部材11の取付部33cに片持ち梁状に設けられている場合について述べたが、これに限らず、例えば両端支持梁状に設けられても良い。

【0122】

また、上述した実施形態およびその変形例では、連動制御ストップ部27、45は、連動制御機能を有する連動制御部とストップ機能を有するストップ部とを兼ね備えた構成である場合について述べたが、これに限らず、動制御機能を有する連動制御部とストップ機能を有するストップ部とに分け、これらを別々に設けた構成であっても良い。

【0123】

さらに、上述した実施形態では、伝達部材が回転動作する構成である場合について述べ

10

20

30

40

50

たが、これに限らず、例えば押鍵に伴って上下方向に変位する（移動する）ことにより、押鍵の力をハンマー部材11に伝達する構造であっても良い。

【0124】

以上、この発明の一実施形態について説明したが、この発明は、これに限られるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲を含むものである。

以下に、本願の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【0125】

（付記）

請求項1に記載の発明は、複数の鍵と、前記複数の鍵夫々に対応して設けられたアクション機構と、を備え、前記アクション機構は、前記鍵の押鍵操作に応じて変位する伝達部材と、前記押鍵操作された鍵に対応する前記伝達部材の変位に応じて上下方向に回動することにより、前記押鍵操作されている鍵に対してアクション荷重を付与するハンマー部材と、前記伝達部材と前記ハンマー部材とのいずれか一方に設けられた連動突起部と、前記伝達部材と前記ハンマー部材との他方に設けられて前記連動突起部が挿入されたガイド孔を有する取付部とを有し、前記取付部は、前記ガイド孔の周囲に設けられ、且つ前記ハンマー部材が回動の上限及び下限のいずれかに位置したときに前記連動突起部を挟み込むストップ部を有している鍵盤装置である。10

【0126】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の鍵盤装置において、前記ガイド孔は、両端部それぞれが円弧状である角丸長方形の形状を有し、前記連動突起部は、前記ハンマー部材が回動の上限及び下限のいずれかに位置したときに、前記ガイド孔の円弧状の両端部のいずれか一方に移動する鍵盤装置である。20

【0127】

請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の鍵盤装置において、前記ストップ部は、前記ガイド孔の一方の円弧状の内面に前記連動突起部を複数個所で挟み込む上限ストップ部と、前記ガイド孔の他方の円弧状の内面に前記連動突起部を複数個所で挟み込む下限ストップ部と、を備えた鍵盤装置である。

【0128】

請求項4に記載の発明は、請求項2または請求項3に記載の鍵盤装置において、前記ガイド孔両端部それぞれの内面を、前記連動突起部の外径以下の直径を有する半円形状とする特徴とする鍵盤装置である。30

【0129】

請求項5に記載の発明は、請求項1～請求項4のいずれかに記載の鍵盤装置において、前記ガイド孔は、前記ハンマー部材の回転中心と前記連動突起部との相対的な距離の変位に応じた部位に形成されたことを特徴とする鍵盤装置である。

【0130】

請求項6に記載の発明は、請求項1～請求項5のいずれかに記載の鍵盤装置において、前記ガイド孔内には、緩衝部材が設けられていることを特徴とする鍵盤装置である。

【0131】

請求項7に記載の発明は、請求項1～請求項6のいずれかに記載の鍵盤装置において、前記連動突起部は前記伝達部材に設けられ、前記取付部は前記ハンマー部材に設けられていることを特徴とする鍵盤装置である。40

【0132】

請求項8に記載の発明は、請求項1～請求項7のいずれかに記載の鍵盤装置において、前記連動突起部は前記ハンマー部材に設けられ、前記取付部は前記伝達部材に設けられていることを特徴とする鍵盤装置である。

【0133】

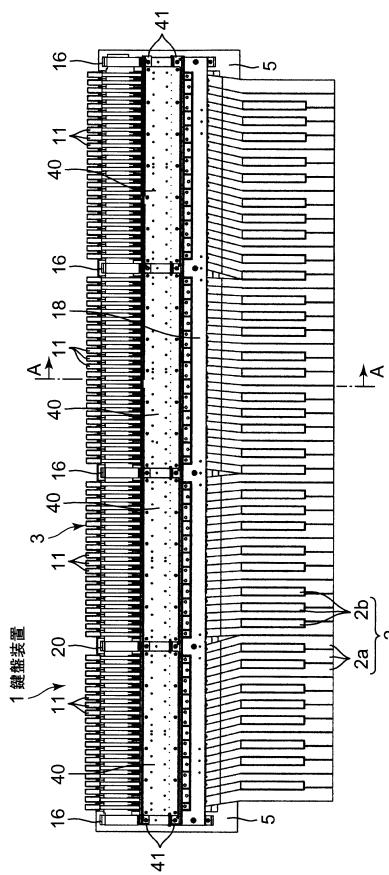
請求項9に記載の発明は、請求項1～請求項8のいずれかに記載された鍵盤装置と、前記鍵盤装置の前記鍵の操作に応じて楽音を発生する発音部と、
を備えていることを特徴とする鍵盤楽器である。50

【符号の説明】

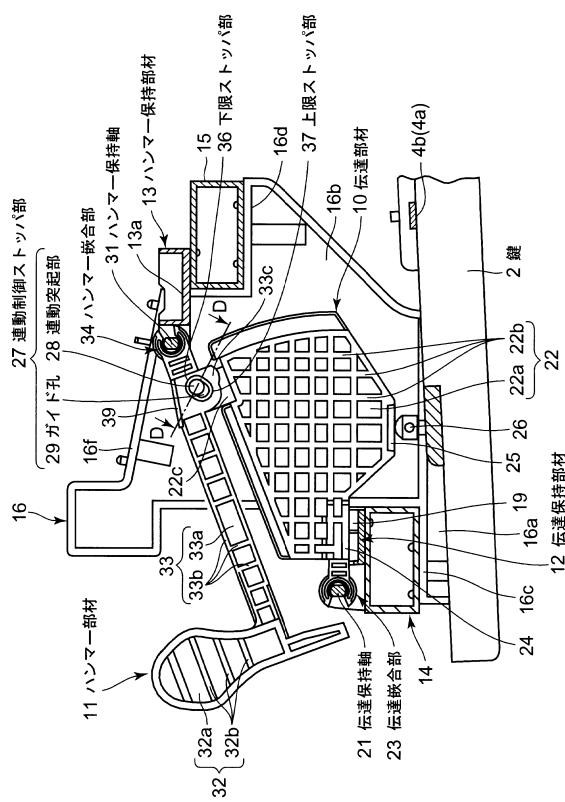
【0 1 3 4】

1	鍵盤装置	
2	鍵	
3	アクション機構	
1 0	伝達部材	
1 1	ハンマー部材	
1 2	伝達保持部材	
1 3	ハンマー保持部材	
2 1	伝達保持軸	10
2 2	伝達本体部	
2 2 c	支持部	
2 3	伝達嵌合部	
2 7、4 5	連動制御ストップ部	
2 8	連動突起部	
2 8 a	突起本体	
2 8 b	緩衝部	
2 8 c	フック部	
2 8 d	摺動突起	
2 9、4 6	ガイド孔	20
3 1	ハンマー保持軸	
3 2	ハンマー部	
3 3	ハンマーアーム	
3 3 c	取付部	
3 4	ハンマー嵌合部	
3 6、4 5 b	下限ストップ部	
3 7、4 5 a	上限ストップ部	
3 8	緩衝部材	
4 2	ゴムスイッチ	
		30

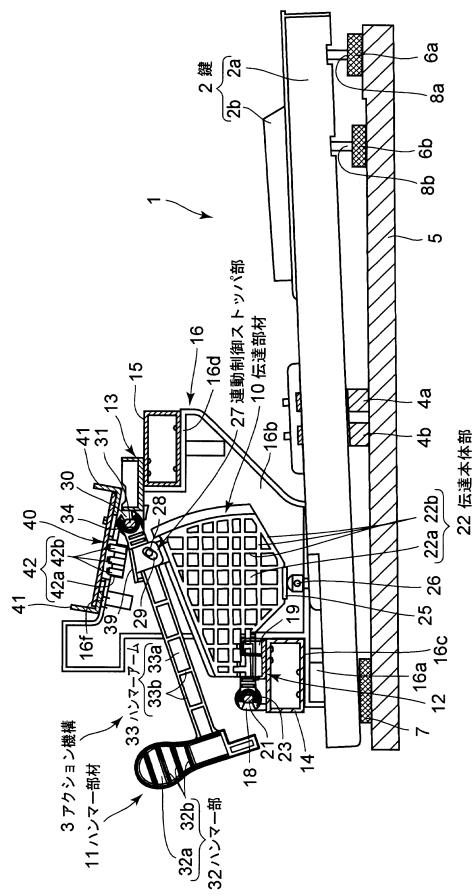
【 図 1 】



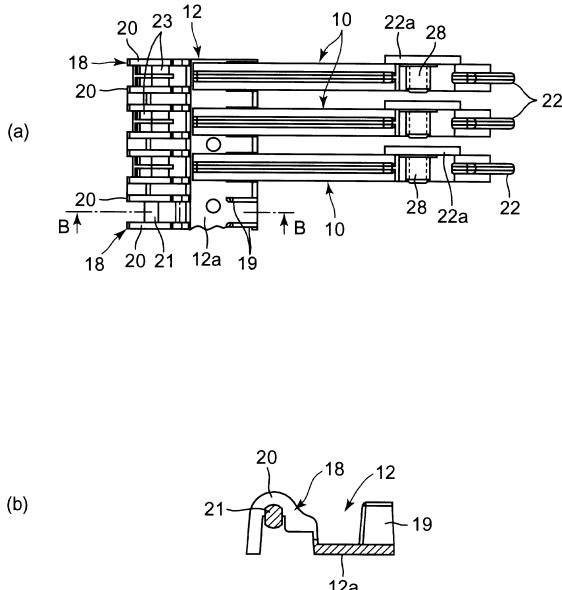
【 四 3 】



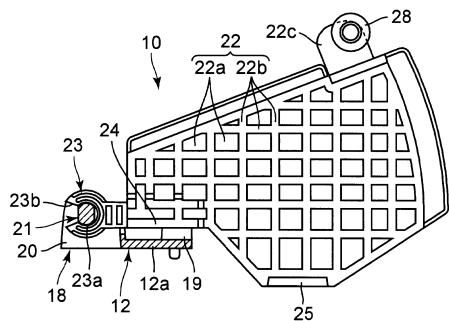
【 図 2 】



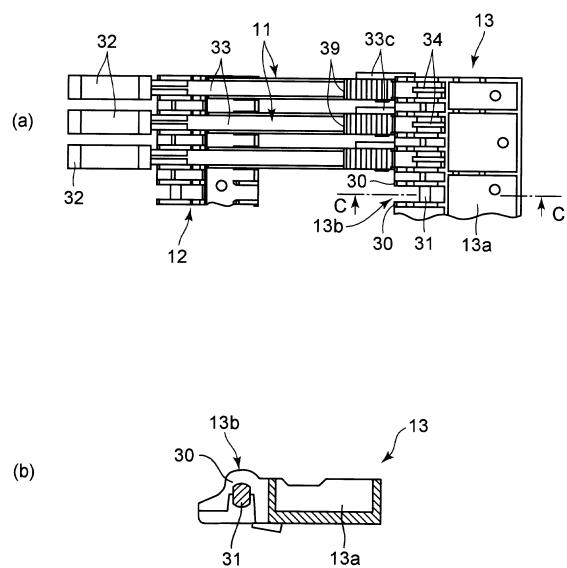
【図4】



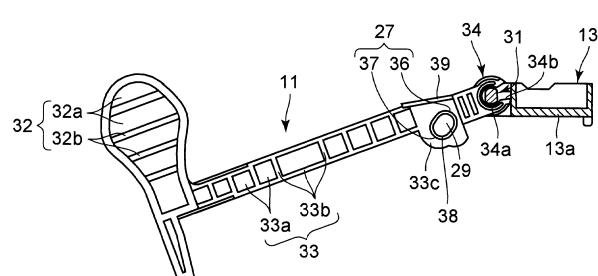
【図5】



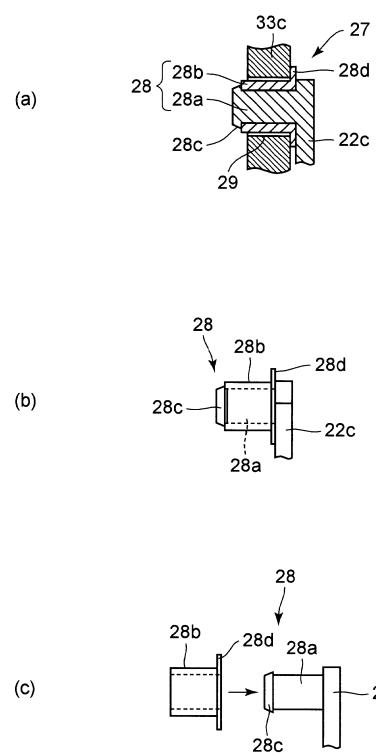
【図6】



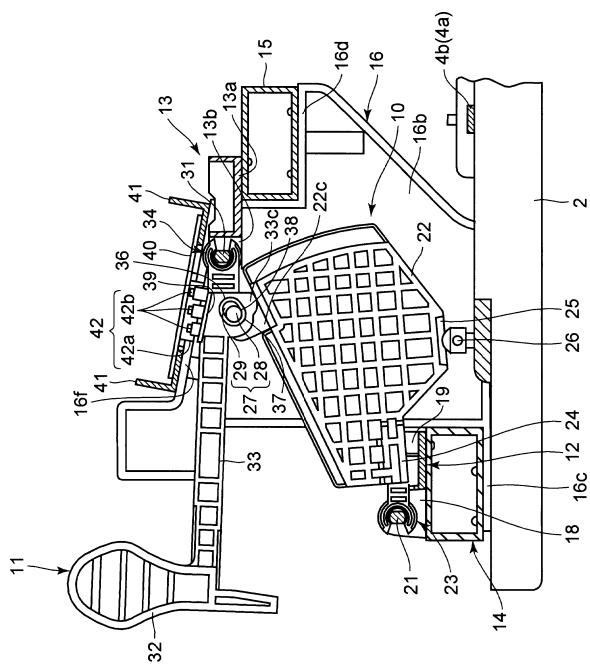
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平02-256094(JP,A)
特開平04-166995(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 10 B 3 / 12
G 10 H 1 / 34