(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6066367号
(P6066367)
(45)発行日　平成29年1月25日(2017.1.25)　(24)登録日　平成29年1月6日(2017.1.6)

(51)Int.Cl.　　F I
G10B 3/12 (2006.01)　　G10B 3/12 130
G10H 1/34 (2006.01)　　G10H 1/34

請求項の数 7　(全 26 頁)

(21)出願番号　特願2015-75011(P2015-75011)
(22)出願日　平成27年4月1日(2015.4.1)
(65)公開番号　特開2016-194647(P2016-194647A)
(43)公開日　平成28年11月17日(2016.11.17)
審査請求日　平成27年6月24日(2015.6.24)

(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　谷口　弘和
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　千本　潤介

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、
前記アクション機構を支持する支持部材と、
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動作することにより、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、
前記支持部材に取り付けられ、前記ハンマー部材における動作範囲の上限位置を規制する上限ストッパが取り付けられた上限ストッパ取付部材と、
前記上限ストッパ取付部材の振動を防止する振動防止部材と、
を備え、
前記支持部材は、第一面部と、前記第一面部と異なる第二面部と、を有し、前記第二面部には、前記ハンマー部材が前記上限ストッパに当接する方向と異なる方向に突出した係合突起が設けられ、
前記上限ストッパ取付部材は、係合孔を有し、前記支持部材の前記第一面部にビスで取り付けられるとともに前記第二面において前記係合孔が前記係合突起と係合するように、曲げられた形状になっていることを特徴とする鍵盤装置。
【請求項２】
請求項１に記載の鍵盤装置において、前記支持部材は、前記鍵の配列方向における複数

箇所に位置して互いに隣接する鍵の間に配置され、
前記上限ストッパ取付部材はレール形状を有し、複数の前記支持部材に亘って前記上限ストッパ取付部材が取り付けられており、
前記振動防止部材は、前記鍵の配列方向に沿って配置された状態で、前記複数の支持部材に取り付けられて前記上限ストッパ取付部材を上方から押え付けていることを特徴とする鍵盤装置。
【請求項３】
請求項１または請求項２に記載の鍵盤装置において、前記振動防止部材は、前記上限ストッパに対応する前記上限ストッパ取付部材の上面を押える押え部と、前記支持部材に取り付けられる取付部と、前記押え部と前記取付部とを連結する連結部と、を有していることを特徴とする鍵盤装置。
【請求項４】
請求項１～請求項３のいずれかに記載の鍵盤装置において、前記振動防止部材と前記上限ストッパ取付部材との間に第１振動吸収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、前記振動防止部材と前記支持部材との間に第２振動吸収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、前記係合突起は、前記ハンマー部材の前記上限ストッパとの当接方向に対して直交する方向に突出し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】
【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】
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する構成であり、鍵を押鍵操作してハンマー部材が弦を打撃する前に、ハンマー部材の動作を停止させる消音装置の上限ストッパ部材を備えている。
【０００５】
このような鍵盤装置の上限ストッパ部材は、ハンマー部材の上方に１本の支持軸を複数の鍵の配列方向における全長に亘って架設し、この支持軸に複数の鍵それぞれに対応する複数のアーム部を設け、これら複数のアーム部に複数のハンマー部材それぞれが接離可能

に当接するクッション材を梁り渡し、消音を行う際に、支持軸を回転させて複数のハンマー部材が当接可能な位置にクッション材を配置させるように構成されている。

【発明の概要】

【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、消音を行う際に、鍵が強打されると、ハンマー部材が上限ストッパ部材のクッション材に強く当接するため、上限ストッパ部材の支持軸が撓んで振動し、その振動によって異音を発生するという問題がある。

【０００７】

この発明が解決しようとする課題は、上限ストッパレールの振動を防ぎ、かつその振動による異音の発生を防ぐ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】

【０００８】

この発明は、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、前記アクション機構を支持する支持部材と、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動作することにより、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、前記支持部材に取り付けられ、前記ハンマー部材における動作範囲の上限位置を規制する上限ストッパが取り付けられた上限ストッパ取付部材と、前記上限ストッパ取付部材の振動を防止する振動防止部材と、を備え、前記支持部材は、第一面部と、前記第一面部と異なる第二面部と、を有し、前記第二面部には、前記ハンマー部材が前記上限ストッパに当接する方向と異なる方向に突出した係合突起が設けられ、前記上限ストッパ取付部材は、係合孔を有し、前記支持部材の前記第一面部にビスで取り付けられるとともに前記第二面において前記係合孔が前記係合突起と係合するように、曲げられた形状になっていることを特徴とする鍵盤装置である。

【発明の効果】

【０００９】

この発明によれば、ハンマー部材が上限ストッパに当接して、上限ストッパ取付部材が衝撃を受けた際に、その衝撃によって上限ストッパ取付部材が振動するのを振動防止部材で防止することができるので、上限ストッパ取付部材の振動による異音の発生を確実に防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【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ける要部を拡大して示した断面図である。

【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を示し、（ａ）はその拡大側面図、（ｂ）はそのＣ－Ｃ矢視における拡大断面図である。

【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Ｄ－Ｄ矢視における要部の拡大断面図である。

【図７】図３に示されたハンマー部材を示し、（ａ）は白鍵に対するハンマー部材の拡大側面図、（ｂ）はその拡大平面図、（ｃ）は黒鍵に対するハンマー部材の拡大側面図、（ｄ）はその拡大平面図である。

【図８】図３に示された連動制御部を示し、（ａ）はそのＥ－Ｅ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３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】図３に示された鍵盤装置における支持部材と上限ストッパレールとを示した要部の拡大断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
以下、図１～図１０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。
【００１２】
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る。すなわち、白鍵２ａと黒鍵２ｂとは、その前後方向の長さが異なり、白鍵２ａの長さが黒鍵２ｂの長さよりも長く形成されている。
【００１３】
これに伴って、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。
【００１４】
これにより、複数の鍵２は、図２に示すように、前部側のクッション材６ａ、６ｂと後部側のクッション材７とによって、各鍵ストロークが設定されている。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個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、ＡＢＳ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の後側上部（図２では左側上部）には、ストッパレール支持部１６ｅが設けられており、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、帯板の両側部をその長手方向に沿って下側に向けて折り曲げた形状に形成され、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】

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および複数のストッパ支持部１７が鍵２の配列方向に沿って取り付けられている。この場合、複数のストッパ支持部１７は、金属板からなり、複数の支持部材１６に対応する伝達支持レール１４上の５箇所に、複数の伝達保持部材１２の上方に突出した状態で取り付けられている。

【００２２】

伝達保持部材１２は、ＡＢＳ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１２ａ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。

【００２３】

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１２ａ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。

【００２４】

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（ｂ）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。

【００２５】

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１２ａ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。

【００２６】

伝達部材１０は、ＡＢＳ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。

【００２７】

伝達本体部２２は、図２、図３および図５に示すように、ほぼ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２２ａと、この縦板部２２ａの外周部および両側面にほぼ格子状に形成された複数のリブ部２２ｂ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２２ａの形状や厚みおよび複数のリブ部２２ｂ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。

【００２８】

例えば、複数のリブ部２２ｂは、図５（ａ）および図５（ｂ）に示すように、縦板部２２ａの両側面にほぼ格子状に設けられていると共に、これら格子状のうち、一部の格子内に更に升目の細かい複数のリブ部２２ｃが設けられた構成になっている。すなわち、これら升目の細かい複数のリブ部２２ｃは、縦板部２２ａの中心部の下側に位置する２つの格子内と、縦板部２２ａの中心部よりも前側に位置する前端部の格子内とに設けられている。

【００２９】

これにより、この伝達部材１０は、図５（ａ）に示すように、伝達本体部２２の縦板部２２ａの形状や厚みおよび複数のリブ部２２ｂ、２２ｃの形成密度によって、重量が設定されている。また、この伝達部材１０は、複数のリブ部２２ｂ、２２ｃの形成状態、つまり複数のリブ部２２ｂの一部に設けられた升目の細かい複数のリブ部２２ｃの形成位置によって伝達部材１０の重心位置Ｇが伝達本体部２２の中心部からずれた位置に設定されている。

【００３０】

また、この伝達部材１０は、その伝達本体部２２の縦板部２２ａの厚みが薄く形成されていても、複数のリブ部２２ｂ、２２ｃによって強度が確保されている共に、合成樹脂で成形する際に、複数のリブ部２２ｂ、２２ｃによって縦板部２２ａにヒケが発生するのを防ぐように構成されている。

【００３１】

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。

【００３２】

また、この伝達嵌合部２３は、図５（ａ）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２３ａが形成され、この嵌合孔２３ａの周囲における一部、つまり嵌合孔２３ａ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２３ｂが形成され、この挿入口２３ｂを通して伝達保持軸２１が嵌合孔２３ａ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。

【００３３】

この場合、伝達嵌合部２３は、図５（ａ）に示すように、挿入口２３ｂを通して伝達保持軸２１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。

【００３４】

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。

【００３５】

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の一対の規制壁間と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。

【００３６】

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。

【００３７】

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。

【００３８】

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２２ｄ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２２ｄ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２２ｄの側面には、後述する連動制御部２７の連動突起部２８が設けられている。

【００３９】

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、帯板の両側部をその長手方向に沿って下側に向けて折り曲げた形状に形成され、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。

【００４０】

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。

【００４１】

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。

【００４２】

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。

【００４３】

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。この場合、ハンマー部材１１は、図７（ａ）～図７（ｄ）に示すように、鍵２における白鍵２ａと黒鍵２ｂとで、その構成の一部、つまり後述する上限ストッパ３７に当接するストッパ当接部４３ａ、４３ｂが異なるように構成されている。

【００４４】

ハンマー部３２は、図６および図７に示すように、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。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。

【００４５】

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。

【００４６】

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間と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。

【００４７】

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。

【００４８】

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１３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。

【００４９】

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、後述する連動制御部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。

【００５０】

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２２ｄの側面に対面し、この状態で支持部２２ｄ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、後述する連動制御部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。

【００５１】

また、このハンマーアーム３３は、図２および図３に示すように、その後端下部が下限ストッパ３５に上方から当接することにより、初期位置である下限位置に規制されるように構成されている。すなわち、この下限ストッパ３５は、フェルトなどのクッション材で形成されている。

【００５２】

この下限ストッパ３５は、図２および図３に示すように、伝達支持レール１４上に設けられた複数のストッパ支持部１７に支持された下限ストッパレール３６上に取り付けられている。これにより、ハンマー部材１１は、ハンマーアーム３３の後端下部が下限ストッパ３５に上方から当接することにより、後部下がりに傾斜した状態で、初期位置に位置規制されるように構成されている。

【００５３】

また、このハンマーアーム３３は、図７および図９に示すように、鍵２が押鍵操作された際に、ハンマーアーム３３の後端上部に設けられた鍵ストローク設定部４３が上限ストッパ３７に下方から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。この上限ストッパ３７は、下限ストッパ３５と同様、フェルトなどのクッション材で形成され、複数の支持部材１６の各ストッパレール支持部１６ｅに取り付けられた上限ストッパレール３８の下面に取り付けられている。

【００５４】

これにより、ハンマー部材１１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た際に、ハンマーアーム３３の後端上部に設けられた鍵ストローク設定部４３が上限ストッパ３７に下方から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。

【００５５】

鍵ストローク設定部４３は、図３および図９に示すように、ハンマーアーム３３と上限ストッパ３７との間の距離を設定することにより、鍵２の鍵ストロークを設定するように構成されている。この場合、白鍵２ａと黒鍵２ｂとは、図２に示すように、その前後方向の長さが異なり、白鍵２ａの長さが黒鍵２ｂの長さよりも長く形成されている。

【００５６】

このため、白鍵２ａと黒鍵２ｂとの各鍵ストロークが前部側のクッション材６ａ、６ｂと後部側のクッション材７とによって調整されているが、白鍵２ａが伝達部材１０を押し上げる長さと、黒鍵２ｂが伝達部材１０を押し上げる長さとが異なっている。すなわち、白鍵２ａに対応するハンマー部材１１は、ハンマー保持部材１３のハンマー保持軸３１を中心に回転する際、その回転量（つまり回転角）が、黒鍵２ｂに対応するハンマー部材１１の回転量（つまり回転角）よりも小さい。

【００５７】

これに伴って、白鍵２ａに対応するハンマー部材１１の鍵ストローク設定部４３は、図７（ａ）～図７（ｄ）に示すように、白鍵２ａに対応するハンマー部材１１に設けられた白鍵用のストッパ当接部４３ａと、黒鍵２ｂに対応するハンマー部材１１に設けられた黒鍵用のストッパ当接部４３ｂとを有し、これらによって白鍵２ａに対応するハンマー部材１１と黒鍵２ｂに対応するハンマー部材１１とが同じ回転量（つまり同じ回転角）で上限ストッパ３７に当接するように構成されている。

【００５８】

このため、白鍵用のストッパ当接部４３ａは、図７（ａ）に示すように、白鍵２ａの鍵ストロークに応じて突出する高さ、例えばハンマーアーム３３の上面とほぼ同じ高さで形成されている。また、黒鍵用のストッパ当接部４３ｂは、図７（ｃ）に示すように、黒鍵２ｂの鍵ストロークに応じて突出する高さ、例えばハンマーアーム３３の上面から突出した高さで形成されている。

【００５９】
ところで、複数の支持部材１６それぞれに設けられた各上限ストッパレール取付部１６ｅは、図２および図３に示すように、ハンマーアーム３３の後部上方に位置する支持部材１６から上部後方に向けて突出して設けられている。すなわち、この上限ストッパレール取付部１６ｅは、図１０に示すように、支持部材１６のブリッジ部１６ｂの後端の上部から後部上方に向けて傾斜する傾斜部４４ａと、この傾斜部４４ａの後端上部から垂直上方に延びる垂直部４４ｂと、この垂直部４４ｂの上端から前側に向けて水平に延びる上面部４４ｃと、を有している。
【００６０】
また、上限ストッパレール３８は、図１０に示すように、金属製の帯板を断面ほぼ逆Ｚ字状に折り曲げたものであり、複数の鍵２の配列方向における全長に亘って配置されている。すなわち、この上限ストッパレール３８は、支持部材１６の上限ストッパレール取付部１６ｅの垂直部４４ｂから後方に向けて突出して配置されるレール本体部４５と、上限ストッパレール取付部１６ｅの垂直部４４ｂと上面部４４ｃとに亘って取り付けられるレール本体取付部４６と、を有している。
【００６１】
レール本体部４５は、図１０に示すように、水平部４５ａの両側に垂直部４５ｂを形成することにより、剛性が高められ、この水平部４５ａの下面に上限ストッパ３７が設けられた構成になっている。また、レール本体取付部４６は、上限ストッパレール取付部１６ｅの垂直部４４ｂに配置される垂直部４６ａと、上限ストッパレール取付部１６ｅの上面部４４ｃに配置される水平部４６ｂと、を有している。
【００６２】
また、この上限ストッパレール取付部１６ｅには、図１０に示すように、上限ストッパレール３８のレール本体取付部４６が強度補強部４７によって取り付けられている。すなわち、この強度補強部４７は、図１０に示すように、上限ストッパレール取付部１６ｅの垂直部４４ｂにハンマーアーム３３の当接方向（上下方向）に対して直交する方向（水平方向）における後方（図１０では左側）に突出して設けられた係合突起４７ａと、レール本体取付部４６の垂直部４６ａに設けられて係合突起４７ａが挿入して係合する係合孔４７ｂと、を備えている。
【００６３】
このため、強度補強部４７は、図１０に示すように、上限ストッパレール取付部１６ｅの係合突起４７ａがレール本体取付部４６の係合孔４７ｂに挿入して係合されていることにより、上限ストッパレール取付部１６ｅに対するレール本体取付部４６の取付強度を確保するように構成されている。これにより、強度補強部４７は、図９に示すように、ハンマーアーム３３が上限ストッパレール３８の上限ストッパ３７にその下側から当接した際に、上限ストッパレール３８のレール本体取付部４６がめくれ上がるのを阻止するように構成されている。
【００６４】
また、上限ストッパレール３８のレール本体取付部４６は、図１０に示すように、その水平部４６ｂが上限ストッパレール取付部１６ｅの上面部４４ｃに配置され、この状態で水平部４６ｂが上限ストッパレール取付部１６ｅの上面部４４ｃにその上方から締結部材である複数のビス４８によって固定されるように構成されている。この場合、上限ストッパレール３８のレール本体取付部４６には、ビス挿入孔４６ｃが設けられている。また、上限ストッパレール取付部１６ｅの上部には、ねじ穴を有する複数のボス部４４ｄが設けられている。
【００６５】
この場合、上限ストッパレール取付部１６ｅとレール本体取付部４６との間には、図１０に示すように、緩衝部材４９が設けられている。この緩衝部材４９は、低反発材料、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るシートであり、上限ストッパレール取付部１６ｅの垂直部４４ｂから上面部４４ｃに亘って配置されるように

構成されている。
【００６６】
この場合、上限ストッパレール取付部１６ｅの垂直部４４ｂに対応する箇所の緩衝部材４９には、図１０に示すように、レール本体取付部４６の垂直部４６ａに設けられた係合孔４７ｂとほぼ同じ大きさの開口部４９ａが設けられている。また、上限ストッパレール取付部１６ｅの上面部４４ｃに対応する箇所の緩衝部材４９には、ねじ穴を有する複数のボス部４４ｄに対応する複数のビス挿入孔４９ｂが設けられている。
【００６７】
さらに、上限ストッパレール取付部１６ｅの傾斜部４４ａと支持部材１６のブリッジ部１６ｂの後端とは、図１０に示すように、緩やかに湾曲する湾曲部５０に形成されている。この湾曲部５０は、ハンマーアーム３３が上限ストッパレール３８の上限ストッパ３７にその下側から当接した際に、その衝撃による応力を分散させて湾曲部５０の一部に応力が集中しないように構成されている。
【００６８】
また、この湾曲部５０が形成された支持部材１６のブリッジ部１６ｂの両面には、図１０に示すように、複数の補強リブ５１が湾曲部５０に沿って放射状に設けられている。これら複数の補強リブ５１は、ハンマーアーム３３が上限ストッパレール３８の上限ストッパ３７にその下側から当接した際の衝撃によって湾曲部５０が破損しないように、湾曲部５０の強度を確保するように構成されている。
【００６９】
この場合、上限ストッパレール３８は、図１０に示すように、振動防止部材５２によって振動が防止されるように構成されている。この振動防止部材５２は、鍵２の配列方向に沿って配置された状態で、複数の支持部材１６の各上限ストッパレール取付部１６ｅに取り付けられて、上限ストッパレール３８を上方から押え付けるように構成されている。
【００７０】
すなわち、この振動防止部材５２は、図１０に示すように、上限ストッパ３７に対応する上限ストッパレール３８の上面を押える振動防止押え部５２ａと、支持部材１６の上限ストッパレール取付部１６ｅにビス４８によって取り付けられる振動防止取付部５２ｂと、振動防止押え部５２ａと振動防止取付部５２ｂとを連結する振動防止連結部５２ｃと、を有し、これらが鍵２の配列方向における全長に亘って配置されている。
【００７１】
この場合、振動防止部材５２は、図１０に示すように、振動防止取付部５２ｂが上限ストッパレール取付部１６ｅ上に配置されたレール本体取付部４６の水平部４６ｂ上に配置され、この状態で振動防止取付部５２ｂに設けられたビス挿入孔５２ｄにビス４８が挿入されてレール本体取付部４６のビス挿入孔４６ｃを通して上限ストッパレール取付部１６ｅのボス部４４ｄに螺着することにより、上限ストッパレール取付部１６ｅに上限ストッパレール３８と共に取り付けられるように構成されている。
【００７２】
これにより、振動防止部材５２は、図１０に示すように、振動防止取付部５２ｂが上限ストッパレール取付部１６ｅ上に取り付けられた際に、振動防止押え部５２ａが上限ストッパレール３８のレール本体部４５の水平部４５ａにおいて、上限ストッパ３７に対応する箇所の上面を上方から押え付けることにより、上限ストッパレール３８の振動を阻止するように構成されている。
【００７３】
この場合、振動防止部材５２の振動防止押え部５２ａと上限ストッパレール３８のレール本体部４５との間には、図１０に示すように、第１振動吸収部材５３が設けられている。この第１振動吸収部材５３は、上限ストッパレール取付部１６ｅとレール本体取付部４６との間に設けられた緩衝部材４９と同様、低反発材料、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るシートである。
【００７４】

また、振動防止部材５２の振動防止取付部５２ｂと上限ストッパレール３８のレール本体取付部４６との間には、図１０に示すように、第２振動吸収部材５４が設けられている。この第２振動吸収部材５４も、第１振動吸収部材５３と同様、低反発材料、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るシートである。この第２振動吸収部材５４には、ビス４８が挿入するビス挿入孔５４ａが、振動防止取付部５２ｂのビス挿入孔５２ｄに対応して設けられている。

【００７５】

一方、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。

【００７６】

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。

【００７７】

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。

【００７８】

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。そして、このスイッチ信号は、音源部４０ａに供給され、鍵２の押鍵強さに応じた楽音が生成される。

【００７９】

ところで、連動制御部２７は、図２および図３に示すように、伝達部材１０の支持部２２ｄ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。

【００８０】

すなわち、連動制御部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。

【００８１】

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２２ｄ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。

【００８２】

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２２ｄ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。

【００８３】

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２２ｄ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２２ｄ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２２ｄ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。

【００８４】

一方、連動制御部２７のガイド孔２９は、図３、図８（ａ）および図９に示すように、連動突起部２８が移動可能に挿入する長孔であり、ハンマー部材１１のハンマーアーム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おける、連動突起部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。

【００８５】

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、連動突起部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連動突起部２８の外径の１．５倍～２倍程度の長さに形成されている。

【００８６】

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、その内部に連動突起部２８が挿入された状態で移動する際に、ガイド孔２９の内周面に連動突起部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２２ｄに直接接触しないように構成されている。

【００８７】

これにより、連動制御部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を連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。

【００８８】

すなわち、この連動制御部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の回転に伴って連動突起部２８がガイド孔２９の前端上部に当接してガイド孔２９の前端上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。

【００８９】

また、この連動制御部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、連動突起部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、また異なっていても、伝達部材１０とハンマー部材１１とを連動させて回転動作させるように構成されてい

る。
【００９０】
また、この連動制御部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、連動突起部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に回転するように構成されている。
【００９１】
さらに、この連動制御部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の前端上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の前端上部に当接または接近するように構成されている。
【００９２】
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が押鍵操作されていない初期状態のときに、伝達部材１０がその自重で伝達保持部１２の伝達保持軸２１を中心に時計回りに回転して、伝達本体部２２の下面に設けられた伝達フェルト２５が鍵２のキャプスタン２６に上方から当接する。
【００９３】
このときには、伝達部材１０の重量、つまり伝達本体部２２の縦板部２２ａの形状や厚みおよび複数のリブ部２２ｂ、２２ｃの形成密度によって設定されている重量が鍵２のキャプスタン２６に上方から加わる。これにより、鍵２が伝達部材１０によって押されてバランスピン４ａ、４ｂを中心に反時計回りに回転し、鍵２の後端部がクッション材６ａ、６ｂに当接して、鍵２が初期位置に規制されると共に、伝達部材１０も初期位置に規制されている。
【００９４】
また、このときには、ハンマー部材１１がその自重でハンマー保持部１３のハンマー保持軸３１を中心に反時計回りに回転して、ハンマーアーム３３が下限ストッパ３６に当接して下限位置に位置規制されている。この状態では、ハンマー部材１１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から下側に離れた位置に配置される。このため、ゴムスイッチ４２は、その膨出部４２ａが膨張した自由状態になり、複数の可動接点４２ｂが固定接点（図示せず）から離れることにより、オフ状態になっている。
【００９５】
次に、このような状態の鍵２を押鍵操作して演奏する場合について説明する。
この場合には、鍵２が押鍵操されると、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のキャプスタン２６が伝達部材１０を押し上げる。このときには、伝達部材１０の重量である伝達本体部２２の縦板部２２ａの形状や厚みおよび複数のリブ部２２ｂ、２２ｃの形成密度によって設定されている重量が、鍵２に初期荷重として付与される。
【００９６】
これにより、伝達部材１０がその自重に抗して伝達保持部材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。すると、伝達部材１０の回転動作が連動制御部２７によってハンマー部材１１に伝達され、ハンマー部材１１がその自重に抗して押上げられる。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の回転に伴って連動突起部２８がガイド孔２９の前端上部に当接してガイド孔２９の前端上部を押し上げる。
【００９７】
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。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。

【００９８】

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連動制御部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。

【００９９】

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。これにより、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。

【０１００】

このときには、押鍵された鍵２に応じたスイッチ信号が音源部４０ａに供給され、この音源部４０ａで楽音データが生成され、この生成された楽音データに基づいて発音部としてのスピーカ（図示せず）から楽音を発生する。そして、ハンマー部材１１がハンマー保持軸３１を中心に更に時計回りに回転すると、ハンマーアーム３３が上限ストッパ３７に下側から当接して、ハンマー部材１１の回転が規制されて停止する。

【０１０１】

すなわち、ハンマーアーム３３に設けられた鍵ストローク設定部４３が上限ストッパ３７に下側から当接することにより、ハンマーアーム３３の回転量が規制されている。例えば、白鍵２ａに対応するハンマー部材１１が回転した際には、ハンマーアーム３３の白鍵用のストッパ当接部４３ａが上限ストッパ３７に下側から当接する。また、黒鍵２ｂに対応するハンマー部材１１が回転した際には、ハンマーアーム３３の黒鍵用のストッパ当接部４３ｂが上限ストッパ３７に下側から当接する。

【０１０２】

この場合、白鍵用のストッパ当接部４３ａは、ハンマーアーム３３の上面とほぼ同じ高さで形成されており、黒鍵用のストッパ当接部４３ｂは、ハンマーアーム３３の上面から突出した高さで形成されている。このため、白鍵２ａと黒鍵２ｂとは、その前後方向の長さが異なり、白鍵２ａの長さが黒鍵２ｂの長さよりも長く形成されていることにより、白鍵２ａの鍵ストロークと黒鍵２ｂの鍵ストロークとが異なっていても、白鍵用のストッパ当接部４３ａと黒鍵用のストッパ当接部４３ｂとによって各鍵２の鍵ストロークが同じ長さに設定されている。

【０１０３】

すなわち、白鍵用のストッパ当接部４３ａは、ハンマーアーム３３の上面とほぼ同じ高さで形成されていることにより、白鍵２ａの鍵ストロークに応じてハンマーアーム３３と上限ストッパ３７との間の距離を設定している。また、黒鍵用のストッパ当接部４３ｂは、ハンマーアーム３３の上面から突出した高さで形成されていることにより、黒鍵２ｂの鍵ストロークに応じてハンマーアーム３３と上限ストッパ３７との間の距離を設定している。

【０１０４】

これにより、押鍵操作された白鍵２ａに対応するハンマー部材１１が回転した際におけるハンマー部材１１の回転量（つまり同じ回転角）と、押鍵操作された黒鍵２ｂに対応するハンマー部材１１が回転した際におけるハンマー部材１１の回転量（つまり同じ回転角）とが、同じになり、白鍵２ａに対応するハンマー部材１１と黒鍵２ｂに対応するハンマー部材１１とが同じ回転量（つまり同じ回転角）で上限ストッパ３７に当接する。このた

め、白鍵２ａと黒鍵２ｂとが同じ鍵ストロークになる。

【０１０５】

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、連動突起部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る。これにより、鍵２が初期位置に戻り、連動制御部２７の連動突起部２８がガイド孔２９の前端上部に当接または接近した状態になる。

【０１０６】

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のキャプスタン２６が伝達部材１０をゆっくり押し上げる。このときには、伝達部材１０の重量である伝達本体部２２の縦板部２２ａの形状や厚みおよび複数のリブ部２２ｂ、２２ｃの形成密度によって設定されている重量が、静的荷重として鍵２に付与される。

【０１０７】

これにより、伝達部材１０がその自重に抗して伝達保持部材１２の伝達保持軸２１を中心に反時計回りにゆっくり回転し、連動制御部２７の連動突起部２８がガイド孔２９の前端上部をゆっくり押し上げる。これに伴って、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。

【０１０８】

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、ハンマー部材１１の後端上部が上限ストッパ３７に下側から当接して、ハンマー部材１１の回転が停止される。

【０１０９】

このときには、連動制御部２７の連動突起部２８がガイド孔２９の前端上部に当接した状態を維持する。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、連動制御部２７の連動突起部２８がガイド孔２９の前端上部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を初期位置に戻す。

【０１１０】

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のキャプスタン２６が伝達部材１０を速い速度で押し上げる。このときには、伝達部材１０の伝達本体部２２に加速度が生じる。

【０１１１】

このため、伝達本体部２２の縦板部２２ａの形状や厚みおよび複数のリブ部２２ｂ、２２ｃの形成密度によって設定されている重量、および縦板部２２ａの形状や厚みおよび複数のリブ部２２ｂ、２２ｃの形成位置によって設定されている重心位置Ｇに応じて、動的荷重が発生し、この動的荷重が鍵２に付与されると共に、ハンマー部材１１にも付与される。

【０１１２】

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、連動制御部２７の連動突起部２８がガイド孔２９の前端上部を速い速度で急激に押し上げる。このため、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、連動制御部２７のガイド孔２９の前端上部が連動突起部２８から離れ、連動突起部２８がガイド孔２９内をその後端下部に向けて相対的に移動する。

【０１１３】

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、ハンマー部材１１の後端上部、つまり白鍵用のストッパ当接部４３ａまたは黒鍵用のストッパ当接部４３ｂが上限ストッパ３７に下側から急激に当接する。このため、ハンマー部材１１は、上限ストッパ３７で撥ね返される。

【０１１４】

このときには、図９に示すように、連動制御部２７の連動突起部２８がガイド孔２９の前端上部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、連動制御部２７のガイド孔２９の前端上部が連動突起部２８に当接または接近する。このため、ハンマー部材１１は、上限ストッパ３７から離れた位置で停止するか、または伝達部材１０を時計回り方向に僅かに回転させる。これにより、ハンマー部材１１の撥ね返りが抑制される。

【０１１５】

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の前端上部に当接し、この状態で伝達部材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を初期位置に戻す。

【０１１６】

ところで、このように、鍵２を強い力で押鍵操作して、ハンマー部材１１の後端上部が上限ストッパ３７に下側から急激に当接した場合には、そのハンマー部材１１の当接によって上限ストッパレール３８が衝撃を受ける。このときには、振動防止部材５２が支持部材１６の上限ストッパレール取付部１６ｅ上に取り付けられて、上限ストッパレール３８のレール本体部４５を上方から押え付けているので、上限ストッパレール３８が振動することはない。

【０１１７】

すなわち、振動防止部材５２は、その振動防止取付部５２ｂが上限ストッパレール取付部１６ｅに上限ストッパレール３８と共に取り付けられていると共に、振動防止押え部５２ａが上限ストッパレール３８のレール本体部４５を上方から押え付けていることにより、上限ストッパレール３８がハンマー部材１１によって衝撃を受けても、その衝撃によって上限ストッパレール３８が振動することがなく、上限ストッパレール３８の振動による異音の発生を防ぐことができる。

【０１１８】

この場合、振動防止部材５２の振動防止押え部５２ａと上限ストッパレール３８のレール本体部４５との間に第１振動吸収部材５３が設けられていることにより、上限ストッパレール３８がハンマー部材１１によって衝撃を受けた際に、その衝撃を第１振動吸収部材５３によって吸収することができる。これによっても、衝撃による上限ストッパレール３８の振動を防ぐことができるので、異音の発生を確実に防ぐことができる。

【０１１９】

また、振動防止部材５２の振動防止取付部５２ｂと上限ストッパレール３８のレール本体取付部４６との間に第２振動吸収部材５４が設けられていることにより、上限ストッパレール３８がハンマー部材１１によって衝撃を受け、その衝撃が振動防止部材５２に伝わっても、その衝撃による振動防止部材５２の振動を第２振動吸収部材５４によって吸収することができる。これによっても、衝撃による上限ストッパレール３８の振動を防ぐことができるので、異音の発生を確実に防ぐことができる。

【０１２０】

また、鍵２が強い力で押鍵操作されて、ハンマー部材１１の後端上部が上限ストッパ３７に下側から急激に当接した場合には、上限ストッパレール３８のレール本体取付部４６が上限ストッパレール取付部１６ｅに強度補強部４７によって取り付けられているため、上限ストッパレール３８のレール本体取付部４６が、上限ストッパレール取付部１６ｅの垂直部４４ｂからめくれ上がることがない。

【０１２１】
すなわち、この強度補強部４７は、上限ストッパレール取付部１６ｅの垂直部４４ｂに設けられた係合突起４７ａがレール本体取付部４６に設けられた係合孔４７ｂに挿入されて係合されていることにより、ハンマーアーム３３が上限ストッパレール３８の上限ストッパ３７にその下側から強く当接した際に、レール本体取付部４６がめくれ上がるのを阻止して、ハンマーアーム３３による衝撃を確実に受け止めることができる。
【０１２２】
例えば、鍵２が強打または中打された際に、１つのハンマー部材１１によって上限ストッパレール３８に加わる衝撃荷重は、２００ｇ以上であり、１０個程度のハンマー部材１１が同時に上限ストッパレール３８に加わる衝撃荷重は、２Ｋｇ以上となる。このような大きな衝撃荷重が加わっても、その衝撃を強度補強部４７によって確実に受け止めることができる。
【０１２３】
また、ハンマーアーム３３が上限ストッパレール３８の上限ストッパ３７にその下側から強く当接した際には、ハンマーアーム３３による上限ストッパレール３８の振動を緩衝部材４９によって吸収し、上限ストッパレール取付部１６ｅに衝撃による振動が伝わるのを防ぎ、衝撃による異音の発生を抑えることができる。
【０１２４】
この場合、上限ストッパレール取付部１６ｅの傾斜部４４ａと支持部材１６のブリッジ部１６ｂの後端とは、緩やかに湾曲する湾曲部５０に形成されていることにより、ハンマーアーム３３が上限ストッパレール３８の上限ストッパ３７にその下側から強く当接した際に、その衝撃による応力を湾曲部５０によって分散させることができ、これにより湾曲部５０の一部に応力が集中して湾曲部５０が破損することがない。
【０１２５】
さらに、この湾曲部５０が形成された支持部材１６のブリッジ部１６ｂの両面には、複数の補強リブ５１が湾曲部５０に沿って放射状に設けられているため、複数の補強リブ５１によって湾曲部５０を補強することができる。このため、湾曲部５０の強度を確保することができ、これによりハンマーアーム３３が上限ストッパレール３８の上限ストッパ３７にその下側から強く当接した際に、その衝撃による湾曲部５０の破損を防ぐことができる。
【０１２６】
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。
【０１２７】
このときには、連動制御部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のキャプスタン２６によって再び押し上げられる。
【０１２８】
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の前端上部を押し上げる。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。
【０１２９】

このため、１つの鍵２を連打操作する際に、連動制御部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。

【０１３０】

このように、この電子鍵盤楽器の鍵盤装置１によれば、複数の鍵２と、これら複数の鍵２夫々に対応して設けられたアクション機構３と、このアクション機構３を支持する複数の支持部材１６と、を備え、アクション機構３が、鍵２の押鍵操作に応じて動作することにより、押鍵操作されている鍵２に対してアクション荷重を付与するハンマー部材１１と、支持部材１６に取り付けられ、ハンマー部材１１における動作範囲の上限位置を規制する上限ストッパ３７を有する上限ストッパレール３８と、この上限ストッパレール３８の振動を阻止する振動防止部材５２と、を備えていることにより、上限ストッパレール３８の振動を防ぎ、かつその振動による異音の発生を防ぐことができる。

【０１３１】

すなわち、この電子鍵盤楽器の鍵盤装置１では、ハンマー部材１１が上限ストッパ３７に下側から当接して、上限ストッパレール３８が衝撃を受けた際に、その衝撃によって上限ストッパレール３８が振動するのを振動防止部材５２によって阻止することができるので、上限ストッパレール３８の振動による異音の発生を確実にかつ良好に防ぐことができる。

【０１３２】

この場合、支持部材１６は、鍵２の配列方向における複数箇所に位置して互いに隣接する鍵２同士の間に配置されていると共に、これら複数の支持部材１６に亘って上限ストッパレール３８が取り付けられており、振動防止部材５２は、鍵２の配列方向に沿って配置された状態で、複数の支持部材１６に取り付けられて上限ストッパレール３８を上方から押え付けていることにより、ハンマー部材１１によって上限ストッパ３７が下側から衝撃を受けても、振動防止部材５２によって上限ストッパレール３８の振動を確実にかつ良好に防止することができる。

【０１３３】

すなわち、上限ストッパレール３８は、複数の支持部材１６間の中間に位置する箇所がハンマー部材１１の当接によって衝撃を受けると、支持部材１６間の中間に位置する箇所の上限ストッパレール３８が撓み易いが、その中間に位置する箇所の上限ストッパレール３８を振動防止部材５２で押え付けることができるので、その中間に位置する箇所の上限ストッパレール３８の撓みを確実に防いで、上限ストッパレール３８の振動を良好に防ぐことができる。

【０１３４】

この場合、振動防止部材５２は、上限ストッパ３７に対応する上限ストッパレール３８の上面を押える振動防止押え部５２ａと、支持部材１６に取り付けられる振動防止取付部５２ｂと、振動防止押え部５２ａと振動防止取付部５２ｂとを連結する振動防止連結部５２ｃと、を有していることにより、振動防止押え部５２ａによって上限ストッパレール３８を上方から確実に押え付けることができる。

【０１３５】

すなわち、この振動防止部材５２は、振動防止取付部５２ｂを支持部材１６に上限ストッパレール３８と共に取り付けると、振動防止取付部５２ｂによって振動防止連結部５２ｃが振動防止押え部５２ａを上限ストッパレール３８に上方から押し付けるので、この振動防止押え部５２ａによって上限ストッパレール３８を上方から確実に押え付けることができ、これにより上限ストッパレール３８の振動を良好に防ぐことができる。

【０１３６】

また、この鍵盤装置１では、振動防止部材５２の振動防止押え部５２ａと上限ストッパレール３８のレール本体部４５との間に第１振動吸収部材５３が設けられていることにより、上限ストッパレール３８がハンマー部材１１によって衝撃を受けた際に、その衝撃を

第１振動吸収部材５３によって吸収することができる。これによっても、衝撃による上限ストッパレール３８の振動を防ぐことができるので、上限ストッパレール３８の振動による異音の発生を確実に防ぐことができる。

【０１３７】

さらに、この鍵盤装置１では、振動防止部材５２の振動防止取付部５２ｂと上限ストッパレール３８のレール本体取付部４６との間に第２振動吸収部材５４が設けられていることにより、上限ストッパレール３８がハンマー部材１１によって衝撃を受け、その衝撃が振動防止部材５２に伝わっても、その衝撃による振動防止部材５２の振動を第２振動吸収部材５４によって吸収することができる。これによっても、衝撃による上限ストッパレール３８の振動を防ぐことができるので、上限ストッパレール３８の振動による異音の発生を確実に防ぐことができる。

【０１３８】

なお、上述した実施形態では、連動制御部２７の連動突起部２８を伝達部材１０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２２ｄに設けた構成であっても良い。

【０１３９】

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の後端下部にハンマー部材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、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の後端下部に当接した状態で、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。

【０１４０】

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の後端下部がハンマー部材１１の連動突起部２８を勢いよく当接して押し上げて、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が上限ストッパ３７に勢いよく当接して撥ね返されると、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。

【０１４１】

このため、この連動制御部２７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の後端下部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の不自然で不必要な動作を抑制することができるので、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を得ることができる。

【０１４２】

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、連動制御部２７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。

【０１４３】

なおまた、上述した実施形態では、連動制御部２７の連動突起部２８をガイドするガイド部が、ガイド孔２９である場合について述べたが、必ずしもガイド孔２９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ていれば良い。

【０１４４】

また、上述した実施形態およびその変形例では、連動制御部２７の連動突起部２８が伝達部材１０の支持部２２ｄ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いても良い。

【０１４５】

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。

【０１４６】

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。

【０１４７】

（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、前記アクション機構を支持する支持部材と、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動作することにより、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、前記支持部材に取り付けられ、前記ハンマー部材における動作範囲の上限位置を規制する上限ストッパが取り付けられた上限ストッパ取付部材と、前記上限ストッパ取付部材の振動を防止する振動防止部材と、を備えていることを特徴とする鍵盤装置である。

【０１４８】

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、前記支持部材は、前記鍵の配列方向における複数箇所に位置して互いに隣接する鍵の間に配置され、前記上限ストッパ取付部材はレール形状を有し、複数の前記支持部材に亘って前記上限ストッパ取付部材が取り付けられており、前記振動防止部材は、前記鍵の配列方向に沿って配置された状態で、前記複数の支持部材に取り付けられて前記上限ストッパ取付部材を上方から押え付けていることを特徴とする鍵盤装置である。

【０１４９】

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、前記振動防止部材は、前記上限ストッパに対応する前記上限ストッパ取付部材の上面を押える押え部と、前記支持部材に取り付けられる取付部と、前記押え部と前記取付部とを連結する連結部と、を有していることを特徴とする鍵盤装置である。

【０１５０】

請求項４に記載の発明は、請求項１～請求項３のいずれかに記載の鍵盤装置において、前記振動防止部材と前記上限ストッパ取付部材との間に第１振動吸収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。

【０１５１】

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、前記振動防止部材と前記支持部材との間に第２振動吸収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。

【０１５２】

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。

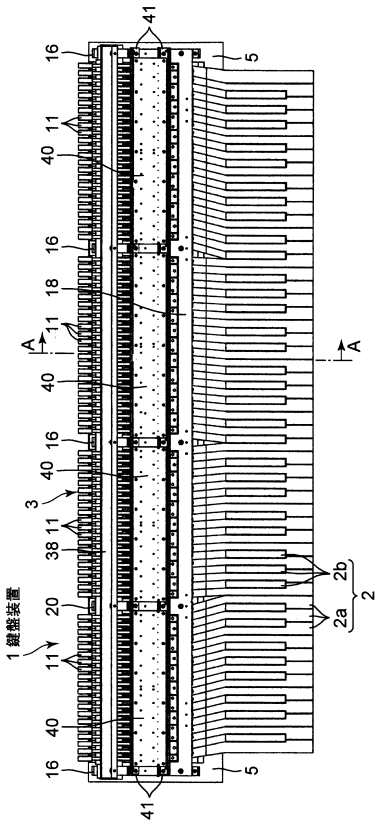
【符号の説明】

【０１５３】

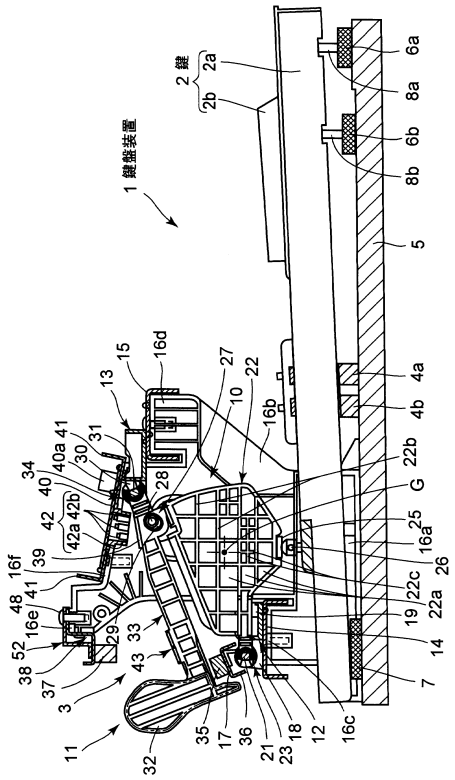
１　鍵盤装置
２　鍵
３　アクション機構
１０　伝達部材
１１　ハンマー部材

１２　伝達保持部材
１３　ハンマー保持部材
２１　伝達保持軸
２２、４５　伝達本体部
２２ａ　４５ａ　縦板部
２２ｂ、２２ｃ　４５ｂ、４５ｃ　リブ部
２３　伝達嵌合部
２７　連動制御部
２８　連動突起部
２８ａ　突起本体
２８ｂ　緩衝部
２８ｃ　フック部
２８ｄ　摺動突起
２９　ガイド孔
３１　ハンマー保持軸
３２　ハンマー部
３３　ハンマーアーム
３３ｃ　取付部
３４　ハンマー嵌合部
５２　振動防止部材
５２ａ　振動防止押え部
５２ｂ　振動防止取付部
５２ｃ　振動防止連結部
５３　第１振動吸収部材
５４　第２振動吸収部材

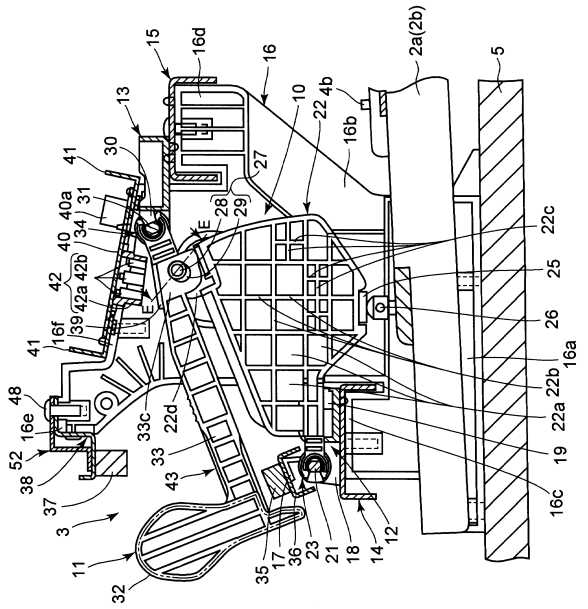
【図１】


1 鍵盤装置
2
2a
2b
3
5
11
16
18
20
38
40
41
A
A

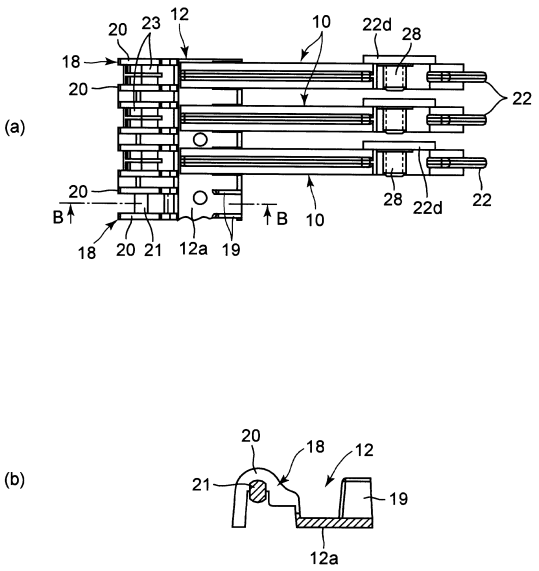
【図２】


1 鍵盤装置
2 鍵
2a
2b
3
4a
4b
5
6a
6b
7
8a
8b
10
11
12
13
14
15
16a
16b
16c
16d
16e
16f
17
18
19
21
22
22a
22b
22c
23
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
40a
41
42
42a
42b
43
48
52
G

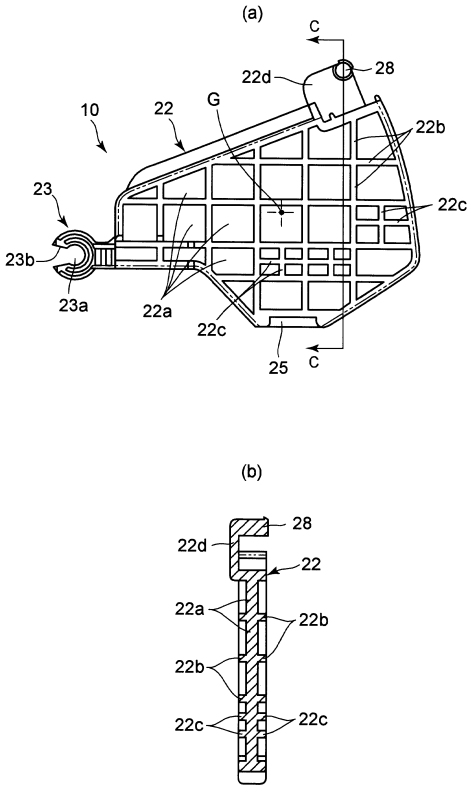
【図３】


2a(2b)
5
10
11
12
13
14
15
16
16a
16b
16c
16d
16e
16f
17
18
19
21
22
22a
22b
22c
22d
23
25
26
27
28
29
30
31
32
33
33c
34
35
36
37
38
39
40
40a
41
42
42a
42b
43
48
52
E
E

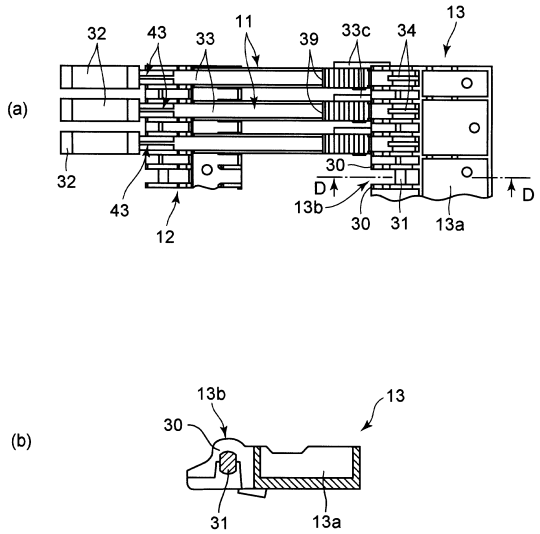
【図４】


(a)
(b)
10
12
18
19
20
21
22
22d
23
28
12a
B
B

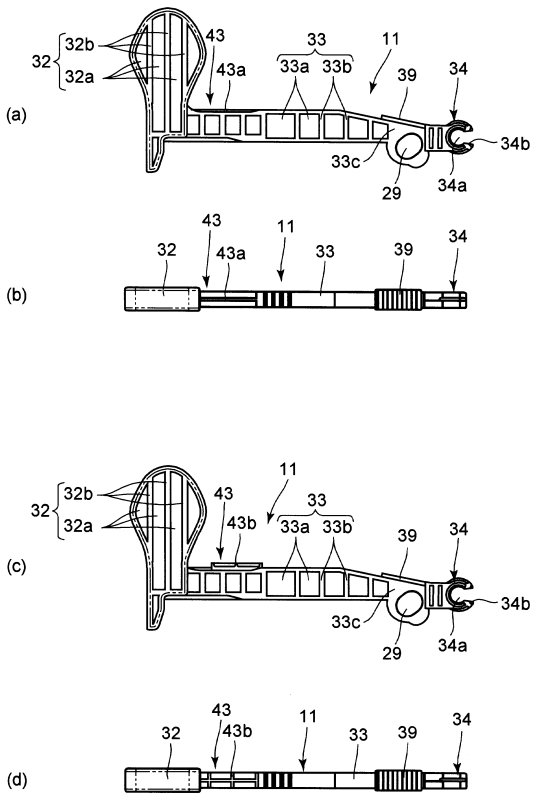
【図５】


(a)
C
22d
28
10
22
G
22b
23
22c
23b
23a
22a
22c
25
C
(b)
28
22d
22
22a
22b
22b
22c
22c

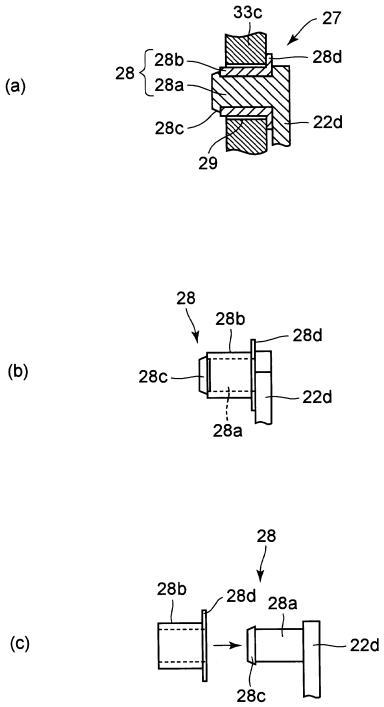
【図６】


(a)
32
43
33
11
39
33c
34
13
32
43
12
30
D
13b
30
31
13a
D
(b)
13b
30
13
31
13a

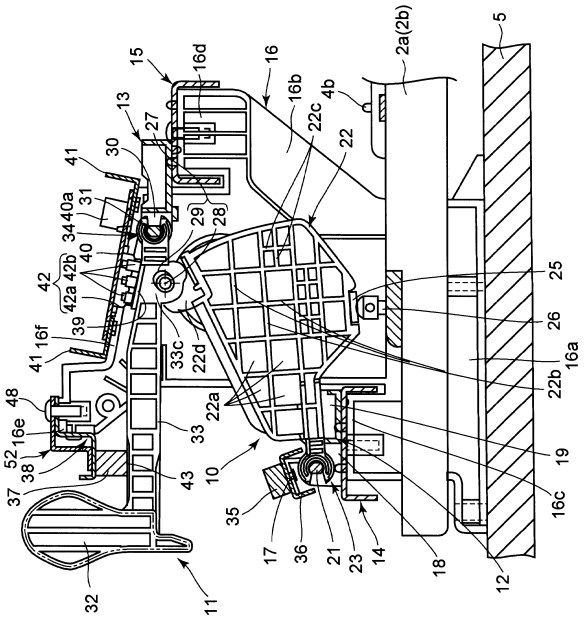
【図７】


(a)
32
32b
32a
43
43a
33
33a
33b
11
39
34
34b
33c
29
34a
(b)
43
11
32
43a
33
39
34
(c)
32
32b
32a
43
43b
11
33
33a
33b
39
34
34b
33c
29
34a
(d)
43
11
32
43b
33
39
34

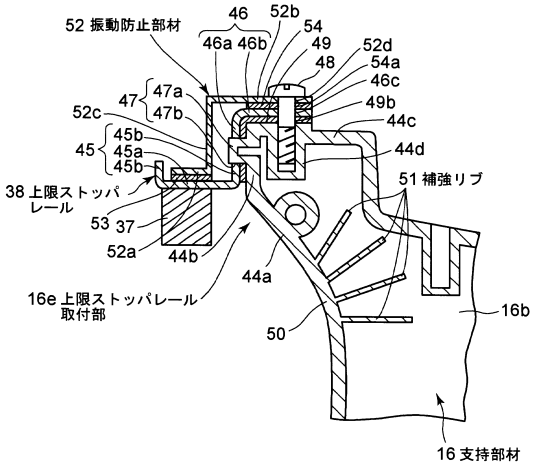
【図８】


(a)
33c
27
28
28b
28a
28d
28c
22d
29
(b)
28
28b
28d
28c
22d
28a
(c)
28
28b
28d
28a
22d
28c

【図９】


15
16d
16
2a(2b)
5
13
27
16b
4b
22c
22
30
41
31
40a
34
40
42
42b
42a
39
16f
41
48
16e
52
38
37
29
28
33c
22d
22a
33
43
10
35
17
36
21
23
14
18
12
32
11
25
26
16a
22b
19
16c

【図１０】


52 振動防止部材
46
52b
54
46a
46b
49
52d
48
54a
46c
47
47a
47b
49b
52c
44c
45
45b
45a
45b
44d
51 補強リブ
38 上限ストッパ
レール
53
37
52a
44b
44a
16e 上限ストッパレール
取付部
50
16b
16 支持部材

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００６－０３９２５３（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－１３４４０１（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１９５８５３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－２２５２９６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ１０Ｂ　　１／００－３／２２
Ｇ１０Ｈ　　１／３４