(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3716611号
(P3716611)
(45)発行日　平成17年11月16日(2005.11.16)　(24)登録日　平成17年9月9日(2005.9.9)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
G10H 1/34	G10H	1/34	
G10B 3/12	G10B	3/12	J
G10C 3/12	G10C	3/12	C

請求項の数 1　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平10-92267
(22)出願日　平成10年3月23日(1998.3.23)
(65)公開番号　特開平11-272277
(43)公開日　平成11年10月8日(1999.10.8)
審査請求日　平成15年4月11日(2003.4.11)

(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　100073221
弁理士　花輪　義男
(72)発明者　上村　法三
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
(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　板橋　通孝

最終頁に続く

(54)【発明の名称】鍵盤装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
鍵盤シャーシと、この鍵盤シャーシ上に上下方向に回動可能に設けられた複数の鍵と、これら複数の鍵それぞれに対応して設けられ、前記鍵の押鍵動作に伴って回動変位して前記鍵にアクション荷重を付与するハンマーアームと、前記鍵盤シャーシに設けられ、前記鍵の押鍵動作時に前記鍵に設けられたスイッチ押圧部により押圧されてオン信号を出力するスイッチ部材とを備えた鍵盤装置において、
前記スイッチ押圧部は、その内部に中空部が形成され、前記ハンマーアームは、その上部先端に鍵当接部が設けられ、この鍵当接部が前記スイッチ押圧部の中空部内に差し込まれた状態で、前記鍵盤シャーシに上下方向に回動可能に設けられていることを特徴とする鍵盤装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は、電子ピアノなどの鍵盤楽器における鍵盤装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
電子ピアノなどの鍵盤楽器では、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ために、鍵の下方に錘を有するハンマーアームを上下方向に回動可能に設け、鍵の押鍵操作に伴ってハンマーアームがその錘の重量に抗して回動することにより、鍵に

所定のアクション荷重を付与するようにしたものがある。
図８はその一例を示した図である。この鍵盤装置は、楽器ケース内に組み込まれる合成樹脂製の鍵盤シャーシ１と、この鍵盤シャーシ１上に上下方向に回動可能に設けられた合成樹脂製の複数の鍵（白鍵と黒鍵、ただしこの従来例では白鍵について説明する。）６と、これら複数の鍵６にそれぞれ対応して設けられて各鍵６の押鍵動作に伴って回動変位して各鍵６にアクション荷重を付与するハンマーアーム８と、鍵盤シャーシ１に設けられて各鍵６の押鍵動作時に各鍵６に設けられたスイッチ押圧部１７により押圧されてオン信号を出力するゴムスイッチ１６とを備えた構成になっている。
【０００３】
鍵盤シャーシ１は、前端部（図８では左端部）に前板部２が底部１ａから上方に突出して形成され、この前板部２の上部にＬ字状の白鍵ガイド突起２ａが形成され、中間部３が前板部２の上端とほぼ同じ高さの平坦状に形成され、この中間部３の前端部上に黒鍵ガイド突起３ａが形成され、中間部３の後端部にハンマー取付部４が脚部４ａによって支持された状態で一段低く形成され、後端部（同図では右端部）に鍵取付部５が側壁リブ５ａによって中間部３よりも高い位置に支持されて設けられ、かつ側壁リブ５ａの後端下部にシャーシ取付部５ｂが形成され、これら全てが合成樹脂によって一体に成形された構成になっている。
この鍵盤シャーシ１上には、合成樹脂製の複数の鍵６が並列に配置されている。この場合、各鍵６は、その後端部（同図では右端部）が鍵取付部５上に設けられた鍵支持軸７に回動自在に取り付けられ、この鍵支持軸７を中心に上下方向に回動するように構成されている。また、鍵６の中間部に対応する鍵盤シャーシ１のハンマー取付部４上には、ハンマーアーム８を上下方向に回動自在に支持するハンマー支持軸９が設けられている。
【０００４】
ハンマーアーム８は、合成樹脂製のアーム本体１０と、このアーム本体１０の下端部に取り付けられた錘１１と、アーム本体１０の上部先端に設けられた鍵当接部１０ａと、アーム本体１０の下部後端に設けられたストッパ当接部１０ｂとを備え、アーム本体１０のほぼ中間部がハンマー支持軸９に回動自在に支持され、アーム本体１０の下端部が鍵盤シャーシ１の開口部１ｂを通して鍵取付部５の下側に配置され、この下端部に設けられた錘１１の重量によって図８において時計方向に付勢され、これにより鍵当接部１０ａが鍵６の内側下面に当接し、鍵６を上方に付勢している。
このハンマーアーム８は、図８に示すように、通常は錘１１の重量によって下方に付勢され、アーム本体１０のストッパ当接部１０ｂが鍵盤シャーシ１の後端部の側壁リブ５ａの下端に設けられたフェルトなどの下限ストッパ１２に当接し、これにより所定の下限位置に位置規制されており、また錘１１の重量に抗して鍵６が押鍵された際には、ハンマーアーム８のストッパ当接部１０ｂが鍵取付部５の下面に設けられたフェルトなどの上限ストッパ１３に当接し、これにより所定の上限位置に位置規制されている。
【０００５】
また、各鍵６は、ハンマーアーム８によって上方に付勢されているが、通常は各鍵６の前端部に垂設されたＬ字状のストッパ片１４が鍵盤シャーシ１の前板部２上の白鍵ガイド突起２ａおよび中間部３の前端部の下面にそれぞれ設けられたフェルトなどの上限ストッパ１５に当接することにより、所定の初期位置（上限位置）に位置規制されている。また、各鍵６には、押鍵時にゴムスイッチ１６を押圧するためのスイッチ押圧部１７が設けられている。ゴムスイッチ１６は、膨出ゴムの内部に固定接点と可動接点が２組設けられ、鍵盤シャーシ１の中間部３の下面に設けられた回路基板１８上に配設され、膨出ゴムが鍵盤シャーシ１の中間部３の開口部３ｂを通して上方に突出し、これにより鍵６のスイッチ押圧部１７が押圧可能に離間対向するように構成されている。
【０００６】
このような鍵盤装置では、ハンマーアーム８の錘１１の重量に抗して鍵６が押鍵されると、鍵６がその後端部の鍵支持軸７を中心に下方に回動し、これに伴ってハンマーアーム８の鍵当接部１０ａが押し下げられ、これによりハンマーアーム８がその中間部のハンマー

支持軸９を中心に図８において反時計方向に回動して、鍵６にハンマーアーム８の錘１１の重量に応じたアクション荷重を付与する。この後、鍵６のスイッチ押圧部１７がゴムスイッチ１６を押圧して、ゴムスイッチ１６をオンさせた後、ハンマーアーム８のストッパ当接部１０ｂが上限ストッパ１３に当接することにより、ハンマーアーム８および鍵６の回動が停止する。なお、この後は、ハンマーアーム８の錘１１の重量により図８において時計方向に回動し、上記と逆の動作を行って、ハンマーアーム８および鍵６が図８に示す初期位置に戻る。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この鍵盤装置では、ハンマーアーム８の鍵当接部１０ａが鍵６のスイッチ押圧部１７に当接しないように、スイッチ押圧部１７よりも後方にハンマーアーム８を配置しなければならず、このためハンマーアーム８の錘１１の重量を重くしなければ、十分なアクション荷重を付与することができないばかりか、ハンマーアーム８のストッパ当接部１０ｂが鍵支持軸７の後方に大きく突出することになり、これに伴って鍵取付部５を後方に突出させなければ、上限ストッパ１３を設けることができないため、装置全体が大型になるという問題がある。

また、この鍵盤装置では、ハンマーアーム８の鍵当接部１０ａが鍵６の内側下面に当接して鍵６を上方に付勢する構成であるから、押鍵時にハンマーアーム８の鍵当接部１０ａが押し下げられて回動した際、ハンマーアーム８の錘１１の慣性力による振動や鍵６の回転よりもハンマーアーム８の回転が早い過回転などが発生し、鍵２に不自然なアクション荷重が付与されるという問題がある。

【０００８】

さらに、この鍵盤装置では、ハンマーアーム８を用いない簡易型の鍵盤装置に適用する場合、鍵６を上方に付勢するばね部材を取り付けるためのばね取付スペースを鍵盤シャーシ１の鍵取付部５上に確保しなければならず、しかも上記のように鍵盤シャーシ１が後方に余分に突出しているため、ハンマーアーム８を用いない場合には、装置全体の小型化を図るために、鍵盤シャーシ１を新たに設計し直さなければならず、機能や仕様の異なる機種に鍵盤シャーシ１を共通に用いることができず、汎用性に乏しいという問題がある。

【０００９】

この発明の課題は、ハンマーアームが鍵盤シャーシの後方に大きく突出せず、装置全体の小型化およびハンマーアームの軽量化を図るようにすることである。また、この発明の他の課題は、押鍵操作時にハンマーアームの鍵当接部を規制して、ハンマーアームの慣性力による振動や過回転を軽減することである。

さらに、この発明の他の課題は、汎用性に優れたものが得られるようにすることである。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

請求項１記載の発明は、鍵盤シャーシと、この鍵盤シャーシ上に上下方向に回動可能に設けられた複数の鍵と、これら複数の鍵それぞれに対応して設けられ、前記鍵の押鍵動作に伴って回動変位して前記鍵にアクション荷重を付与するハンマーアームと、前記鍵盤シャーシに設けられ、前記鍵の押鍵動作時に前記鍵に設けられたスイッチ押圧部により押圧されてオン信号を出力するスイッチ部材とを備えた鍵盤装置において、前記スイッチ押圧部は、その内部に中空部が形成され、前記ハンマーアームは、その上部先端に鍵当接部が設けられ、この鍵当接部が前記スイッチ押圧部の中空部内に差し込まれた状態で、前記鍵盤シャーシに上下方向に回動可能に設けられていることを特徴とする。

【００１１】

この発明によれば、スイッチ押圧部の内部に中空部が形成され、この中空部内にハンマーアームの鍵当接部が差し込まれるので、従来のものよりも、ハンマーアームの取付位置を鍵の前側にずらすことができ、このためハンマーアームの重量を重くしなくても十分なアクション荷重を付与することが可能になるとともに、ハンマーアームが鍵の後方に大きく突出することがなく、これに伴って鍵盤シャーシの後端部を後方に大きく突出させる必要

もないので、装置全体の小型化およびハンマーアームの軽量化を図ることができる。

【００１７】

【発明の実施の形態】

以下、図１～図６を参照して、この発明の鍵盤装置の一実施形態について説明する。

この鍵盤装置は、図１に示すように、楽器ケース内に組み込まれる合成樹脂製の鍵盤シャーシ２０と、この鍵盤シャーシ２０上に上下方向に回動可能に設けられた白鍵２１ａおよび黒鍵２１ｂを有する複数の鍵２１と、これら複数の鍵２１にそれぞれ対応して設けられて各鍵２１の押鍵動作に伴って回動変位して各鍵２１にアクション荷重を付与するハンマーアーム２２と、鍵盤シャーシ２０に設けられて各鍵２１の押鍵動作時に各鍵２１に設けられたスイッチ押圧部２３により押圧されてオン信号を出力するゴムスイッチ２４とを備えた構成になっている。

【００１８】

鍵盤シャーシ２０は、後述する各部が合成樹脂により全て一体に成形されている。すなわち、鍵盤シャーシ２０の前端部（図１では左端部）には前板部２５が底部２０ａから上方に突出して形成され、この突出した前板部２５の上端にはＬ字状の白鍵ガイド突起が形成されている。この白鍵ガイド突起の立上り部には白鍵ガイド部２６が設けられ、その白鍵ガイド突起の平坦部には照明用取付部２７が設けられており、この照明用取付部２７にはナビゲータ用の白鍵照明部材２８が取り付けられている。また、鍵盤シャーシ２０の中間部前端には中板部２９が底部２０ａから上方に突出して形成され、この中板部２９の上端には黒鍵ガイド突起および平坦部が形成されている。この黒鍵ガイド突起には黒鍵ガイド部３０が設けられ、その平坦部には照明用取付部３１が設けられており、この照明用取付部３１にはナビゲータ用の黒鍵照明部材３２が取り付けられている。この場合、鍵盤シャーシ２０の前板部２５と中板部２９との間には補強用の側壁リブ３３が形成されている。

【００１９】

また、鍵盤シャーシ２０の中間部後端には、ハンマー取付部３４が２つの脚部３５によって支持された状態で上方に突出して形成され、このハンマー取付部３４上には、ハンマーアーム２２を上下方向に回動可能に支持するハンマー支持軸３６が設けられている。そして、鍵盤シャーシ２０の中板部２９とハンマー取付部３４との間には、ゴムスイッチ２４が各鍵２１に対応して取り付けられるスイッチ取付部３７が後上がり（図１では右上がり）に傾斜した状態で形成され、かつ各ゴムスイッチ２４の境界部に位置して補強用の側壁リブ３８が形成されている。さらに、鍵盤シャーシ２０の後端部には、鍵取付部３９が側壁リブ４０によってハンマー取付部３４よりも高い位置に支持されて形成されており、この鍵取付部３９上には、各鍵２１を上下方向に回動自在に支持する鍵支持軸４１が設けられている。また、この鍵支持軸４１の前方における鍵取付部３９上には、ハンマーアーム２２を用いないときに鍵２１を上方に付勢するコイルばねなどのばね部材（図示せず）が取り付けられるばね取付部４２が形成されている。なお、側壁リブ４０の後端下部には、鍵盤シャーシ２０を楽器ケースに取り付けるためのシャーシ取付部４３が形成されている。

【００２０】

白鍵２１ａおよび黒鍵２１ｂを有する複数の鍵２１は、鍵盤シャーシ２０上に並列に配置され、その各後端部が鍵取付部３９に設けられた鍵支持軸４１に回動自在に取り付けられ、この鍵支持軸４１を中心に上下方向に回動するように構成されている。なお、各鍵２１の後端部の内側下面には、鍵盤シャーシ２０のばね取付部４２に対応してばね取付ボス２１ｃが設けられている。そして、各鍵２１の中間部には、押鍵時にゴムスイッチ２４を押圧するためのスイッチ押圧部２３が設けられている。このスイッチ押圧部２３は、その内部が中空部４４に形成され、この中空部４４内に後述するハンマー規制突起４５が形成された構成になっている。また、ゴムスイッチ２４は、膨出ゴムの内部に固定接点と可動接点が２組設けられ、鍵盤シャーシ２０のスイッチ取付部３７の下面に設けられた回路基板４６上に配設され、膨出ゴムがスイッチ取付部３７の開口部３７ａを通して上方に突出し、これにより鍵２１のスイッチ押圧部２３が押圧可能に離間対向するように構成されてい

る。

【００２１】

一方、ハンマーアーム２２は、合成樹脂製のアーム本体４７と、このアーム本体４７の下端部に取り付けられた錘４８と、アーム本体４７の上部先端に設けられた鍵当接部４９と、アーム本体４７の下部先端に設けられたストッパ当接部５０とを備え、鍵当接部４９がスイッチ押圧部２３の中空部４４内に差し込まれた状態で、アーム本体４７のほぼ中間部がハンマー支持軸３６に上下方向に回動自在に支持され、アーム本体４７の下端部が鍵盤シャーシ２０の開口部２０ｂを通して鍵取付部３９の下側に配置され、この下端部に設けられた錘４８の重量によって図１において時計方向に付勢され、これにより鍵当接部４９が鍵２１の内側下面に当接し、鍵２１を上方に付勢している。この場合、ハンマーアーム２２は、図１に示すように、通常は錘４８の重量によって下方に付勢され、ストッパ当接部５０が鍵盤シャーシ２０の後端部の側壁リブ４０の下端に設けられたフェルトなどの下限ストッパ５１に当接し、これにより所定の下限位置に位置規制されており、また錘４８の重量に抗して鍵２１が押鍵された際には、ハンマーアーム２２のストッパ当接部５０が鍵取付部３９の下面に設けられたフェルトなどの上限ストッパ５２に当接し、これにより所定の上限位置に位置規制されている。

【００２２】

また、各鍵２１は、ハンマーアーム２２によって上方に付勢されているが、通常は各鍵２１の前端部に垂設されたＬ字状のストッパ片５３が鍵盤シャーシ２０の前板部２５の照明用取付部２７および中板部２９の照明用取付部３１の各下面にそれぞれ設けられたフェルトなどの上限ストッパ５４に当接することにより、所定の初期位置（上限位置）に位置規制されている。また、各鍵２１のうち、白鍵２１ａは、その先端部内に鍵盤シャーシ２０の前板部２５上の白鍵ガイド部２６が挿入し、この白鍵ガイド部２６によって横振れが阻止されている。黒鍵２１ｂは、その先端部内に鍵盤シャーシ２０の中板部２９上の黒鍵ガイド部３０が挿入し、この黒鍵ガイド部３０によって横振れが阻止されている。

【００２３】

ところで、鍵盤シャーシ２０の前板部２５上の照明用取付部２７に設けられた白鍵照明部材２８は、白鍵２１ａの先端内部を下側から照明するものであり、照明用取付部２７に基板５５が取り付けられ、この基板５５に取付板５６が設けられ、この取付板５６に２つの発光ダイオード５７が白鍵２１ａの長手方向に沿って所定間隔Ｌ１だけ離れて取り付けられ、この状態で各発光ダイオード５７が基板５５に電気的に接続された構成になっている。また、鍵盤シャーシ２０の中板部２９の照明用取付部３０に設けられた黒鍵照明部材３１は、黒鍵２１ｂの先端部の内側角部を下側から斜めに照明するものであり、照明用取付部２９に基板５５が取り付けられ、この基板５５に取付板５８が設けられ、この取付板５８に１つの発光ダイオード５７が黒鍵２１ｂの先端内部に向けて斜めに傾いて取り付けられ、この状態で発光ダイオード５７が基板５５に電気的に接続された構成になっている。

【００２４】

この場合、白鍵２１ａおよび黒鍵２１ｂは、発光ダイオード５７からの光をある程度透過して各鍵２１の先端部の表面が光るように、顔料や光拡散剤が適宜混入された合成樹脂によって形成されている。また、各発光ダイオード５７のうち、１つの発光ダイオード５７の輝度分布は、図２（ａ）に示すように、発光ダイオード５７の光軸５７ａ付近の輝度が最も高く、光軸５７ａから離れるに従って輝度が低くなる山形状の輝度分布になっている。この１つの発光ダイオード５７を黒鍵照明部材３１に用いて黒鍵２１ｂの先端部の内側角部を斜め下側から照明すると、黒鍵２１ｂの仕切リブ２１ｅによって仕切られた黒鍵２１ｂの先端の傾斜面とその上面とが発光する。

【００２５】

また、２つの発光ダイオード５７の光軸５７ａを所定間隔Ｌ１だけ離して配置した場合の輝度分布は、図２（ｂ）に示すように、２つの発光ダイオード５７の各光軸５７ａ付近の輝度が最も高い山形状の輝度分布をなし、各山形状の輝度分布の一部が適宜重なるようになっている。これにより、２つの発光ダイオード５７は、その両者の間隔Ｌ１の中心部分

の輝度が各光軸５７ａ付近の輝度とほぼ同じになるように、２つの発光ダイオード５７の間隔Ｌ１が設定され、これにより輝度範囲Ｌ２内で輝度差が目立たないように構成されている。これら２つの発光ダイオード５７を白鍵照明部材２８に用いて、図３に示すように、白鍵２１ａの先端部を下側から照明すると、白鍵２１ａの仕切リブ２１ｄによって仕切られた白鍵２１ａの前端部の上面がほぼ輝度範囲Ｌ２の長さの長方形状に発光する。
なお、白鍵照明部材２８および黒鍵照明部材３１は、演奏の楽音に応じて適宜点灯するナビゲータ機能を果たすように構成されている。。

【００２６】

次に、鍵２１のスイッチ押圧部２３に形成された中空部４４内のハンマー規制突起４５と、ハンマーアーム２２の鍵当接部４９との関係について、図４～図６を参照して詳細に説明する。
スイッチ押圧部２３の中空部４４内にハンマーアーム２２の鍵当接部４９が差し込まれ、かつ鍵当接部４９の上面が鍵２１の内側下面に当接した状態では、図４に示すように、鍵当接部４９の下面４９ａと中空部４４内のハンマー規制突起４５との間に、非押鍵状態で所定の隙間ｔが設けられている。また、鍵当接部４９の下面４９ａは、鍵２１の押鍵動作に伴って隙間ｔが狭くなる角度の傾斜面に形成されている。

【００２７】

このことを、図６に示すｘ－ｙ座標に基づいて説明すると、この座標において、ハンマーアーム２２の鍵当接部４９の下面４９ａの前端部を原点０にとり、押鍵前の鍵当接部４９の下面４９ａの傾斜状態をｙ＋ａｘ＝０とし、鍵２１のハンマー規制突起４５の先端部をS_0（x_0，y_0）とする。そして、押鍵後の鍵当接部４９の下面４９ａの傾斜状態をｙ＋ｂｘ＝０とし、鍵２１のハンマー規制突起４５の先端部をS_1（x_1，y_1）とすれば、鍵２１のハンマー規制突起４５の先端部と、鍵当接部４９の下面４９ａとの距離は、

押鍵前は　$H_0=|ax_0+y_0|/\{\sqrt{(a^2+1)}\}$　……（１）

押鍵後は　$H_1=|bx_1+y_1|/\{\sqrt{(b^2+1)}\}$　……（２）

で表せる。なお、ここでは、ａ＞０，ｂ＞０，$x_0>$，$x_1>0$，$y_0<0$，$y_1<0$である。

【００２８】

この場合、鍵２１は、アコースティックピアノの鍵の角度に近似させて、３°程度上向きに配置され、押鍵時にほぼ水平になるように設定されている。このため、鍵２１のハンマー規制突起４５の先端部は、押鍵操作により鍵支持軸４１を中心に３°程度回動するが、ハンマーアーム２２の鍵当接部４９は、ハンマー支持軸３４から斜め上方に傾斜し、その鍵当接部４９の上面が鍵２１の内側下面に当接しているので、図５に示すように、押鍵動作に伴って鍵２１の内側下面を滑りながら回動する。このため、ハンマーアーム２２の鍵当接部４９は、その下面４９ａの回動角Ａが鍵２１の回動角Ｂ（＝３°）よりも大きく、かつ鍵２１の長手方向に沿ってスイッチ押圧部２３の中空部４４内に入り込むように動く。

【００２９】

このことを考慮して、ハンマーアーム２２の鍵当接部４９の下面４９ａの原点０とハンマー規制突起４５の先端部Ｓとの相対位置を図６に示したｘ－ｙ座標で考えると、

$x_0<x_1$　　$y_0<y_1$

である。そして、押鍵前後でH_1がH_0より小さくなるためには、

$$|ax_0+y_0|/\{\sqrt{(a^2+1)}\}>|bx_1+y_1|/\{\sqrt{(b^2+1)}\} \quad \cdots\cdots (3)$$

が成立することが必要であり、ハンマーアーム２２の鍵当接部４９の下面４９ａの回動角Ａが鍵２１の回動角Ｂよりも大きいことにより、ａ＞ｂであるから、

$|ax_0+y_0|>|bx_1+y_1|$　……（４）

となる。

【００３０】

また、ハンマーアーム２２の鍵当接部４９の下面４９ａが鍵２１のハンマー規制突起４５に当接して食い込むと、鍵タッチ感を損なうので、式（４）の絶対値の中は同符号であることが必要で、図６に示すｘ－ｙ座標からわかるように、絶対値の中はマイナスであり、

$$a x_0 + y_0 < b x_1 + y_1 \leqq 0 \quad \cdots\cdots\cdots (5)$$

となる。この式（５）により、x_0およびx_1、y_0およびy_1、ａおよびｂは、それぞれの一方を決定すると、その他方は、鍵２１とハンマーアーム２２が接触しながら回動するという条件に基づいて、幾何学的に求められる。このため、式（５）を満足するように、x_0、y_0、ａを決定すれば、押鍵前に鍵当接部４９の下面４９ａとハンマー規制突起４５との間に設けられる隙間ｔが決定され、押鍵後にその隙間ｔが狭くなるように設定される。

【００３１】

このような鍵盤装置では、ハンマーアーム２２の錘４８の重量に抗して鍵２１が押鍵されると、鍵２１がその後端部の鍵支持軸４１を中心に下方に回動し、これに伴ってハンマーアーム２２の鍵当接部４９が押し下げられ、これによりハンマーアーム２２がその中間部のハンマー支持３４を中心に図１において反時計方向に回動して、鍵２１にハンマーアーム２２の錘４８の重量に応じたアクション荷重を付与する。この後、鍵２１のスイッチ押圧部２３がゴムスイッチ２４を押圧して、ゴムスイッチ２４をオンさせた後、ハンマーアーム２２のストッパ当接部５０が上限ストッパ５２に当接することにより、ハンマーアーム２２および鍵２１の回動が停止する。なお、この後は、ハンマーアーム２２の錘４８の重量により図１において時計方向に回動し、上記と逆の動作を行って、ハンマーアーム２２および鍵２１が図１に示す初期位置に戻る。

【００３２】

このように、この鍵盤装置によれば、スイッチ押圧部２３の内部に中空部４４が形成され、この中空部４４内にハンマーアーム２２の鍵当接部４９が差し込まれるので、従来のものよりも、ハンマーアーム２２の取付位置を鍵２１の前側にずらすことができ、このためハンマーアーム２２の錘４８の重量を重くしなくても十分なアクション荷重を付与することができるとともに、ハンマーアーム２２が従来例のように鍵２１の後方に大きく突出することがなく、しかも上限ストッパ５２を設けるために鍵盤シャーシ２０の後端部の鍵取付部４０を後方に大きく突出させる必要もないので、装置全体の小型化およびハンマーアームの軽量化を図ることができる。

【００３３】

また、この鍵盤装置によれば、ハンマーアーム２２の鍵当接部４９が差し込まれるスイッチ押圧部２３の中空部４４内にハンマー規制突起４５が設けられ、このハンマー規制突起４５と鍵当接部４９の下面４９ａとの間に、非押鍵時に鍵当接部４９の上面が鍵２１の内側下面に当接した状態で、所定の隙間ｔが設けられているので、組立て時にハンマーアーム２２の鍵当接部４９をスイッチ押圧部２３の中空部４４内に容易に差し込むことができ、このためハンマー規制突起４５を設けても、組立て作業性が良く、しかもハンマーアーム２２の鍵当接部４９の下面４９ａを鍵２１の押鍵動作に伴って隙間ｔが狭くなる角度の傾斜面に形成したので、押鍵時にハンマーアーム２２の鍵当接部４９がハンマー規制突起４５によって規制され、ハンマーアーム２２の慣性力による振動や過回転を軽減することができる。

【００３４】

また、この鍵盤装置では、ハンマーアーム２２の鍵当接部４９をスイッチ押圧部２３の中空部４４内に差し込んだ状態で、ハンマーアーム２２が鍵盤シャーシ２０のハンマー支持軸３６に回動自在に設けられているので、ハンマーアーム２２を用いた場合でも、また用いない場合でも、鍵盤シャーシ２０の大きさをほぼ同じ大きさにすることができる。しかも、各鍵２１の先端部に対応する鍵盤シャーシ２０の個所に照明用取付部２７、３１を設け、かつ各鍵２１の後端部に対応する鍵盤シャーシ２０の個所にばね取付部４２を設けたので、例えばナビゲータ機能を付加する場合には、ナビゲータ用の白鍵照明部材２８および黒鍵照明部材３２を照明用取付部２７、３１に取り付けることができ、これにより各鍵２１の先端部を演奏に応じて適宜照明することができ、またハンマーアーム２２を用いな

い簡易型の仕様の場合には、ハンマーアーム２２に代えてばね部材をばね取付部４２に取り付けることができ、これにより各鍵２１を上方に付勢させることができ、このため機能や仕様が異なる機種においても、鍵盤シャーシ２０の共通化を図ることができ、汎用性に優れたものを得ることができる。

【００３５】

さらに、この鍵盤装置によれば、鍵盤シャーシ２０の前端部の前板部２５、中間部前端の中板部２９、中間部後端のハンマー取付部３４、中板部２９とハンマー取付部３４との間のスイッチ取付部３７、後端部の鍵取付部３９、およびこれらの間に設けられた各側壁リブ３３、３８、４０を合成樹脂によって一体に成形したので、鍵盤シャーシ２０の生産性が良く、しかもこのように鍵盤シャーシ２０を合成樹脂で成形しても、前板部２５、中板部２９、ハンマー取付部３４、鍵取付部３９を上方に突出させ、かつ側壁リブ３３、３８、４０で補強することにより、十分な強度を確保することができる。特に、中板部２９とハンマー取付部３４との間にスイッチ取付部３７を傾斜させて設けたので、スイッチ取付部３７に設けられたゴムスイッチ２４が鍵２１のスイッチ押圧部２３によって押圧された際、その押圧力を垂直方向の分力と水平方向の分力とに分散することができ、このため従来のように平坦に形成した場合よりも、機械的強度を高めることができ、しかも各ゴムスイッチ２４の境界部に補強用の側壁リブ３８が設けられているので、スイッチ取付部３７の機械的強度を十分に確保することができる。

【００３６】

なお、この発明は、上記実施形態に限らず、例えば図７に示すように、各鍵２１の後端部にそれぞれ突出部６０を設け、これら突出部６０の後端部にそれぞれ電磁ソレノイドなどのアクチュエータ６１を設け、このアクチュエータ６１を演奏に応じて駆動するように構成しても良い。このようにすれば、各鍵２１を演奏に応じて自動的に動作させることができるので、自動演奏用の鍵盤装置としても使用することができ、より一層、汎用性の高いものを得ることができる。

【００３７】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項１記載の発明によれば、スイッチ押圧部の内部に中空部が形成され、この中空部内にハンマーアームの鍵当接部が差し込まれるので、従来のものよりも、ハンマーアームの取付位置を鍵の前側にずらすことができ、このためハンマーアームの重量を重くしなくても十分なアクション荷重を付与することが可能になるとともに、ハンマーアームが鍵の後方に大きく突出することがなく、これに伴って鍵盤シャーシの後端部を後方に大きく突出させる必要もないので、装置全体の小型化およびハンマーアームの軽量化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】この発明の鍵盤装置の一実施形態を示した断面図。

【図２】図１の照明部材の輝度分布を示し、（ａ）は黒鍵照明部材の輝度分布を示した図、（ｂ）は白鍵照明部材の輝度分布を示した図。

【図３】図１の白鍵照明部材で白鍵の先端部を照明した状態を示した概略構成図。

【図４】図１のハンマーアームの鍵当接部がスイッチ押圧部の中空部内に差し込まれた状態において、鍵が押鍵される前の状態を示した要部拡大図。

【図５】図４の状態で、鍵が押鍵された状態を示した要部拡大図。

【図６】図４の状態においてアーム本体の鍵当接部の下面とスイッチ押圧部の中空部内に設けられたハンマー規制突起との位置関係を説明するためのｘ－ｙ座標を示した図。

【図７】この発明の変形例の要部を示した図。

【図８】従来の鍵盤装置を示した断面図。

【符号の説明】

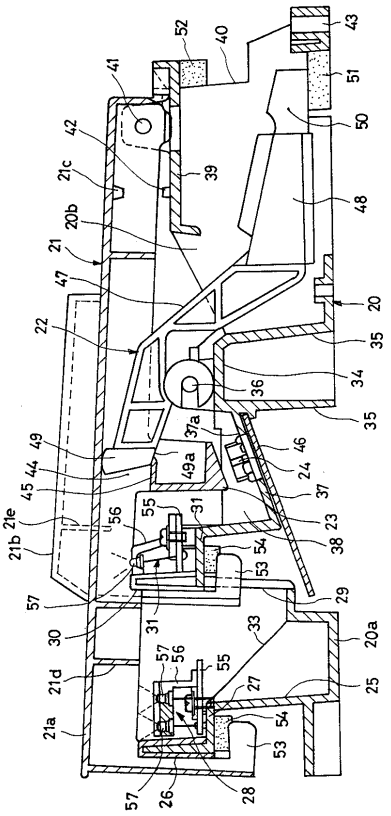
２０　鍵盤シャーシ

２１　鍵

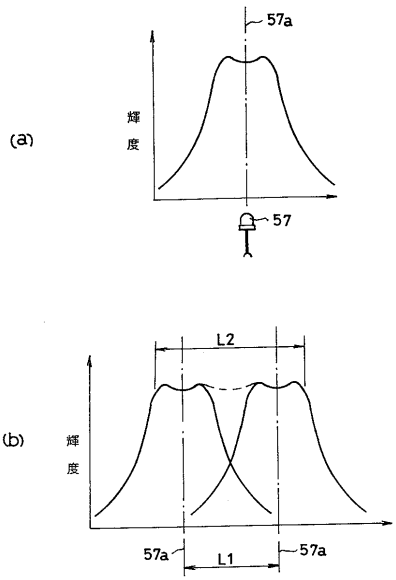
２２　ハンマーアーム

２３　スイッチ押圧部
２４　ゴムスイッチ
２７、３１　照明用取付部
２８　白鍵照明部材
３２　黒鍵照明部材
３４　ハンマー取付部
３６　ハンマー支持軸
３９　鍵取付部
４１　鍵支持軸
４２　ばね取付部
４４　中空部
４５　ハンマー規制突起
４７　アーム本体
４８　錘
４９　鍵当接部
４９ａ　鍵当接部の下面
ｔ　隙間

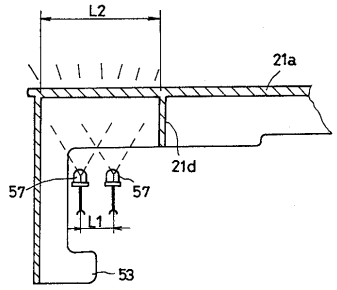
【図１】



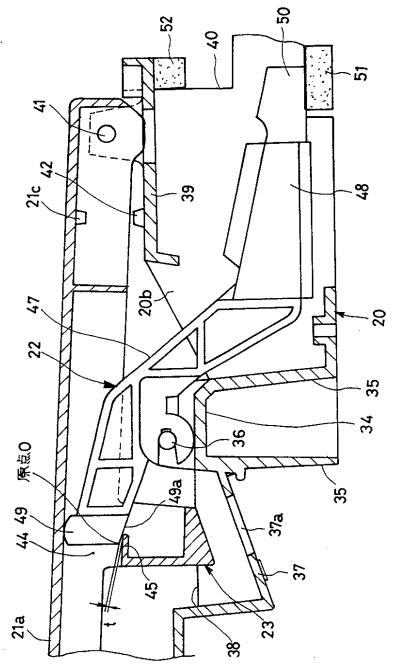
【図２】



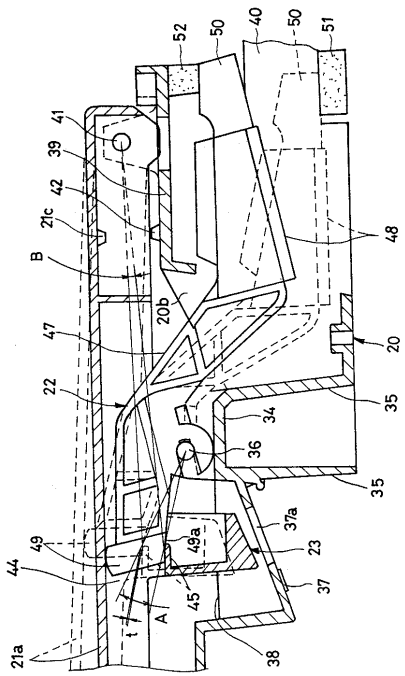
【図３】


L2
21a
21d
57
57
L1
53

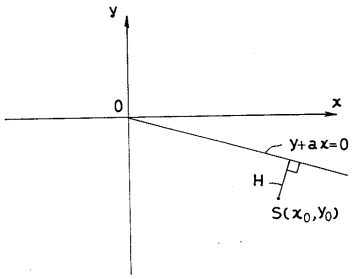
【図４】


52
40
50
51
41
42
21c
39
48
20b
47
20
22
35
34
36
原点O
49a
49
44
37a
37
45
21a
t
38
23

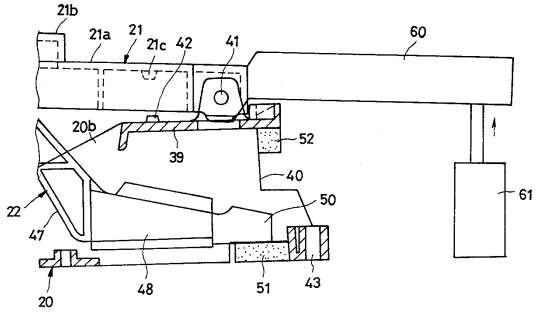
【図５】


52
50
40
50
51
41
39
42
21c
B
48
20b
47
20
22
35
34
36
35
37a
49a
49
44
23
37
45
A
t
21a
38

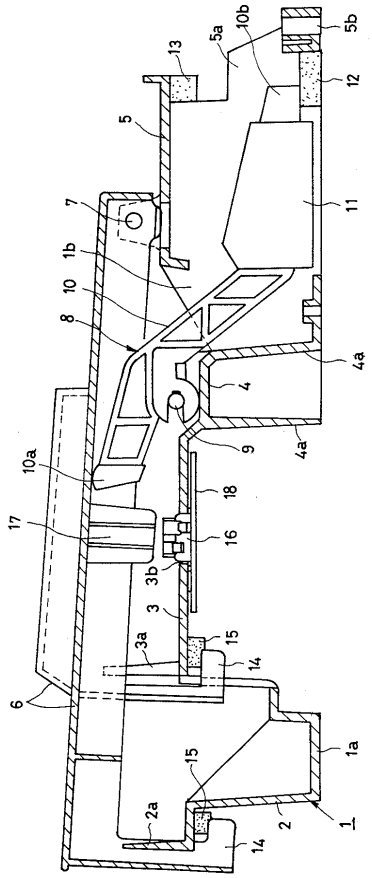
【図６】


y
0
x
y+ax=0
H
S(x0,y0)

【図７】


21b
21a
21
21c
42
41
60
20b
39
52
40
50
61
22
47
48
51
43
20

【図８】


10b
5a
5b
13
12
5
11
7
1b
10
8
4a
4
9
4a
10a
18
17
16
3b
3
3a
15
14
6
1a
15
2a
2
1
14

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭６３－１２５９９４（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２２９２９７（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１１３７８７（ＪＰ，Ａ）
実開平０５－０８１８８９（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G10H 1/34
G10B 3/12
G10C 3/12