(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3658632号
(P3658632)
(45)発行日　平成17年6月8日(2005.6.8)　(24)登録日　平成17年3月25日(2005.3.25)

(51)Int.Cl.[7]		F I		
G10C	3/12	G10C	3/12	A
G10F	1/02	G10F	1/02	A
H01F	7/16	H01F	7/16	D

請求項の数 1　(全 6 頁)

(21)出願番号　特願平8-346489
(22)出願日　平成8年12月11日(1996.12.11)
(65)公開番号　特開平10-171444
(43)公開日　平成10年6月26日(1998.6.26)
審査請求日　平成14年11月5日(2002.11.5)

(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　酒井　輝美男
東京都羽村市栄町３丁目２番１号
カシオ計算機株式会社羽村技術センター内

審査官　板橋　通孝

(56)参考文献　実開平０５－０９６８９２（ＪＰ，Ｕ）
特開平０６－１１８９４５（ＪＰ，Ａ）
実開平０５－０９０５８３（ＪＰ，Ｕ）
最終頁に続く

(54)【発明の名称】鍵駆動装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
鍵盤シャーシ上に回動可能に設けられ、かつ回動支点の後方に延出部を有する複数の鍵と、
前記各鍵毎に設けられた電磁ソレノイドと、
軸受と、該軸受に一端部が回動可能に取り付けられた回動レバーとからなり、前記電磁ソレノイドのプランジャが前記回動レバーの他端部を突き上げたとき、前記回動レバーの他端部よりも一端部に近い部位が、対応する前記鍵の延出部を突き上げる突き上げ手段と、
を具備したことを特徴とする鍵駆動装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は鍵盤楽器に用いられる鍵駆動装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来の鍵盤楽器には、鍵を自動的に動作させて音楽を演奏する鍵駆動装置を備えたものがある。このような鍵駆動装置には、回動可能に設けられた複数の鍵を各鍵毎に電磁ソレノイドを用いて押鍵するものがある。このような鍵駆動装置では、例えば鍵の回動支点よりも後方に電磁ソレノイドを配置し、電磁ソレノイドのプランジャを突き上げることにより、回動支点よりも後方の鍵の後端部を突き上げて押鍵するようになっている。

【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
ところで、従来のこのような鍵駆動装置において、電磁ソレノイドを鍵の回動支点の近傍に配置する場合、鍵の回動支点と電磁ソレノイドのプランジャが突き上げる鍵の後端部の部分との距離が短くなり、鍵駆動に要する電磁ソレノイドの力も大きなものが必要になり、供給電力を多くする必要があり、消費電力が多くなるという問題があった。消費電力が多くなると電磁ソレノイドのコイルの発熱が多くなり、演奏時間が制約されたり、安全面での不都合が生じたりする。そこで、この問題を解決するために従来は電磁ソレノイドを鍵の回動支点よりも後方にある程度の距離を隔てて配置している。しかしながら、電磁ソレノイドを鍵の回動支点よりも後方にある程度の距離を隔てて配置すると装置全体が大型化するという問題があった。
この発明の課題は、消費電力を多くすることなく、小型化することができるようにすることである。
【０００４】
【課題を解決するための手段】
この発明は、鍵盤シャーシ上に回動可能に設けられ、かつ回動支点の後方に延出部を有する複数の鍵と、前記各鍵毎に設けられた電磁ソレノイドと、軸受と、該軸受に一端部が回動可能に取り付けられた回動レバーとからなり、前記電磁ソレノイドのプランジャが前記回動レバーの他端部を突き上げたとき、前記回動レバーの他端部よりも一端部に近い部位が、対応する前記鍵の延出部を突き上げる突き上げ手段とを具備したものである。
【０００５】
この発明によれば、電磁ソレノイドのプランジャが駆動されたとき、突き上げ手段がてこの原理を利用して対応する鍵の延出部を突き上げるので、プランジャの突き上げ力よりも大きな力で鍵の延出部を突き上げることができ、同じ消費電力の電磁ソレノイドを用いた場合でも延出部を短くすることができ、消費電力を多くすることなく、小型化することができる。
【０００６】
【発明の実施の形態】
以下、図１および図２を参照して、この発明の一実施形態を適用した鍵盤楽器について説明する。この鍵盤楽器は、楽器本体ケース１上に固定された鍵盤シャーシ２を備えている。鍵盤シャーシ２の上面側には合成樹脂製の複数の鍵（白鍵と黒鍵、ただし、白鍵のみについて説明する。）３が並列して配列されている。この場合、鍵３は、その後端部に形成されたＵ字状の嵌合凹部４が鍵盤シャーシ２の後端部に設けられた軸（回動支点）５に嵌合することで、軸５を中心にして上下方向に回動可能となっている。
【０００７】
鍵３の下面中央部には第１および第２のスイッチ押圧突起６、７が一体的に設けられている。第１および第２のスイッチ押圧突起６、７の各下方には押釦式の第１および第２のゴムスイッチ８、９が配置されている。これらゴムスイッチ８、９は、鍵盤シャーシ２の下面に取り付けられた回路基板１０上に設けられ、鍵盤シャーシ２に形成された開口部１１内に配置されている。
【０００８】
鍵３は、後で説明するハンマーアーム１７の作用により上方に付勢されているが、通常は、その両側板３ａの前部下端に垂設されたほぼＬ字状のストッパ片１２が鍵盤シャーシ２の下面に設けられたフェルト等からなる帯状の上限ストッパ１３に当接することにより、所定の初期位置（上限位置）に位置決めされている。鍵盤シャーシ２の前端部には、鍵３の左右の横振れを阻止するとともに鍵３の上下動をガイドするためのほぼＬ字状の鍵ガイド１４、１５が設けられている。側板３ａの下方における鍵盤シャーシ２の上面前端部には、側板３ａの下端が当接することにより、鍵３の下限位置を規制するためのフェルト等からなる帯状の下限ストッパ１６が設けられている。
【０００９】

鍵３の下面中央部の下方にはハンマーアーム１７が配置されている。ハンマーアーム１７は、中央部１８ａと一方のアーム部１８ｂと他方のアーム部１８ｃとからなるアーム本体１８を備えている。アーム本体１８は、他方のアーム部１８ｃが鍵３の下方に位置させられ、かつ一方のアーム部１８ｂが鍵盤シャーシ２に形成された開口部１９を通って鍵盤シャーシ２の上方に位置させられた状態で、中央部１８ａが鍵盤シャーシ２上に設けられたハンマー支持部材２０に軸２１を介して上下方向に回動可能に取り付けられている。他方のアーム部１８ｃには重り２２が設けられている。ハンマーアーム１７は、重り２２の重量により、図２において反時計方向に付勢されているが、通常は、一方のアーム部１８ｂの先端部上面が側板３ａに設けられたピン２３に当接することにより、所定の初期位置に位置決めされている。他方のアーム部１８ｃの先端部上面と対向する鍵盤シャーシ２の下面にはゴム等からなる帯状のストッパ部材２４が設けられ、他方のアーム部１８ｃの先端部下面と対向する鍵盤シャーシ２の上面にはゴム等からなる跳ね返り防止用の制動部材２５が設けられている。

【００１０】

各鍵３の後端部には後方に延びる延出部２６が設けられている。各延出部２６の後端部下面には断面ほぼＬ字状の突き上げ部２７が垂設されている。各鍵３の下方には各鍵３をそれぞれ独立して駆動する電磁ソレノイド２８ａ、２８ｂが突き上げ部２７を境にしてその前後に交互に配置されている。すなわち、所定の１つおきの鍵３に対応する各電磁ソレノイド２８ａは突き上げ部２７の前側に配置され、残りの１つおきの鍵３に対応する各電磁ソレノイド２８ｂは突き上げ部２７の後側に配置されている。電磁ソレノイド２８ａ、２８ｂは、コイル２９とこのコイル２９の中心部に移動可能に収納されたプランジャ３０とからなり、通常は自重によってプランジャ３０がコイル２９内に収納された状態となっている。各電磁ソレノイド２８ａ、２８ｂは、プランジャ３０の軸心がほぼ垂直となるように、楽器本体ケース１上に固定された下側のヨーク３１とその上に取り付けられた上側のヨーク３２との間に取り付けられている。下側のヨーク３１には支持部材３３を介して電磁ソレノイド２８ａ、２８ｂを制御する回路基板３４が取り付けられている。この場合、電磁ソレノイド２８ａ、２８ｂと回路基板３４との間はリード線３５およびコネクタ３６を介して接続されている。回路基板３４の上面には図示しない電子部品が搭載されている。

【００１１】

上側のヨーク３２の上面には板状部材３７が設けられている。板状部材３７上であって各鍵３の下方にはそれぞれ突き上げ部材３８が設けられている。突き上げ部材３８は軸受３９ａ、３９ｂと回動レバー４０とからなっている。軸受３９ａ、３９ｂは突き上げ部２７を境にしてその前後に交互に配置されている。すなわち、所定の１つおきの鍵３に対応する各軸受３９ａは突き上げ部２７の後側に配置され、残りの１つおきの鍵３に対応する各軸受３９ｂは突き上げ部２７の前側に配置されている。各軸受３９ａ、３９ｂには回動レバー４０の一端部が回動可能に取り付けられている。この場合、回動レバー４０の他端部は上側のヨーク３２および板状部材３７を貫通する各プランジャ３０の上方に位置している。また、回動レバー４０の中間部は突き上げ部２７の下方に位置し、中間部と突き上げ部２７との間には緩衝部材４１が介在されている。

【００１２】

次に、図２および図３を順に参照しながら、鍵盤楽器の動作について説明する。まず、図２は電磁ソレノイド２８ａ、２８ｂのコイル２９に電流が供給されていない状態、すなわち初期状態を示している。次に、所定の電磁ソレノイド２８ａのコイル２９に電流を供給すると、図３に示すように、コイル２９がプランジャ３０を吸引して、プランジャ３０の先端部全体が突出する。この場合、プランジャ３０の先端部が回動レバー４０の他端部を突き上げることにより、回動レバー４０が軸受３９ａを中心に時計方向に回動され、回動レバー４０が延出部２６を突き上げる。これによって、鍵３がハンマーアーム１７の重り２２の重量に抗して押鍵される。すると、第１および第２のスイッチ押圧突起６、７が第１および第２のゴムスイッチ８、９をそれぞれ押圧し、これにより第１および第２のゴム

スイッチ８、９が時間差をもって順次スイッチオンとなる。そして、第２のゴムスイッチ９のスイッチオンにより図示しない音源手段に対して楽音の発音開始を支持するキーオンデータが得られ、時間差により押鍵速度に関するデータ、すなわち楽音の音量や音色等の楽音特性をイニシャル制御するためのイニシャルタッチデータが得られる。

【００１３】

次に、所定の電磁ソレノイド２８ａのコイル２９への電流の供給を停止すると、プランジャ３０が自重によってコイル２９内に収納され、回動レバー４０が軸受３９ａを中心に反時計方向に回動されて元の初期状態に戻され、これにより、鍵３がハンマーアーム１７の重り２２の重量およびゴムスイッチ８、９の弾性力によって元の初期状態に戻される。

【００１４】

このように、この鍵盤楽器では、電磁ソレノイド２８ａ、２８ｂのプランジャ３０が突き上げられたとき、突き上げ部材３８がてこの原理を利用して対応する鍵３の延出部２６を突き上げるので、プランジャ３０の突き上げ力よりも大きな力で鍵３の延出部２６を突き上げることができる。すなわち、図２に示すように、回動レバー４０の回動支点からプランジャ３０によって突き上げられる回動レバー４０の他端部の部分までの距離をａ、回動レバー４０の回動支点から突き上げ部２７を突き上げる回動レバー４０の中間部の部分までの距離をｂとすると、プランジャ３０の突き上げ力は突き上げ部２７を突き上げる回動レバー４０の中間部の部分でａ／ｂ倍に拡大される。したがって、同じ消費電力の電磁ソレノイド２８ａ、２８ｂを用いた場合でも延出部２６を短くすることができ、消費電力を多くすることなく、小型化することができる。

【００１５】

なお、上記実施形態では、プランジャ３０がコイル２９内から押し出されることにより、突き上げ部材３８が作動して対応する鍵３の延出部２６を突き上げたが、これに限らず、プランジャ３０がコイル２９内に引き込まれることにより、突き上げ部材が作動して対応する鍵３の延出部２６を突き上げるようにしてもよい。

【００１６】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、電磁ソレノイドのプランジャが駆動されたとき、突き上げ手段がてこの原理を利用して対応する鍵の延出部を突き上げるので、プランジャの突き上げ力よりも大きな力で鍵の延出部を突き上げることができ、同じ消費電力の電磁ソレノイドを用いた場合でも延出部２６を短くすることができ、消費電力を多くすることなく、小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】この発明の一実施形態を適用した鍵盤楽器の一部を示す平面図。

【図２】図１のＸ－Ｘ線に沿う断面図。

【図３】同鍵盤楽器の鍵が押鍵された状態を示す断面図。

【符号の説明】

２　鍵盤シャーシ

３　鍵

２６　延出部

２８ａ、２８ｂ　電磁ソレノイド

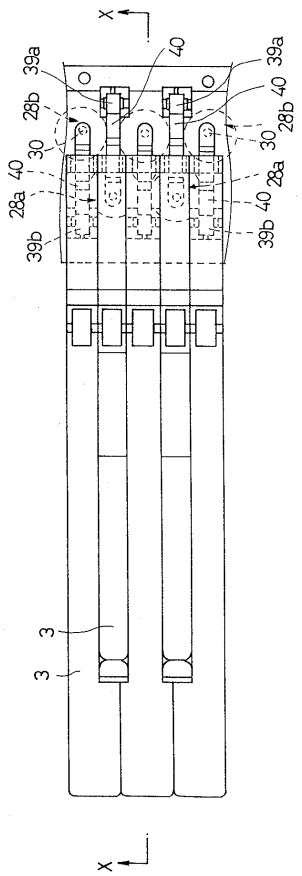
３０　プランジャ

３８　突き上げ部材

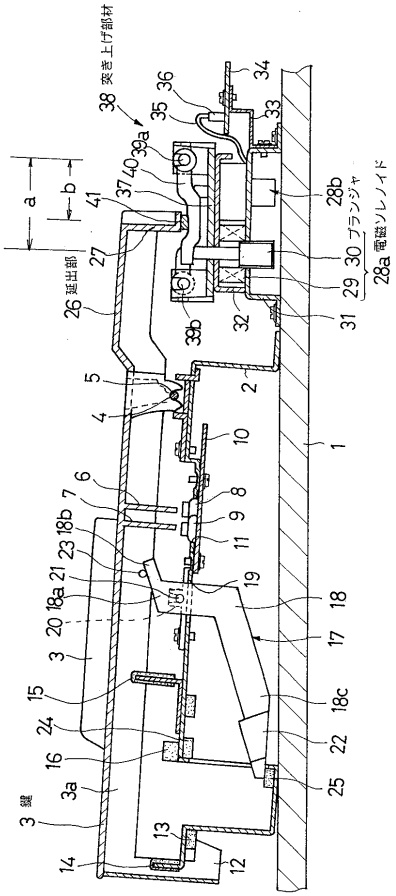
３９ａ、３９ｂ　軸受

４０　回動レバー

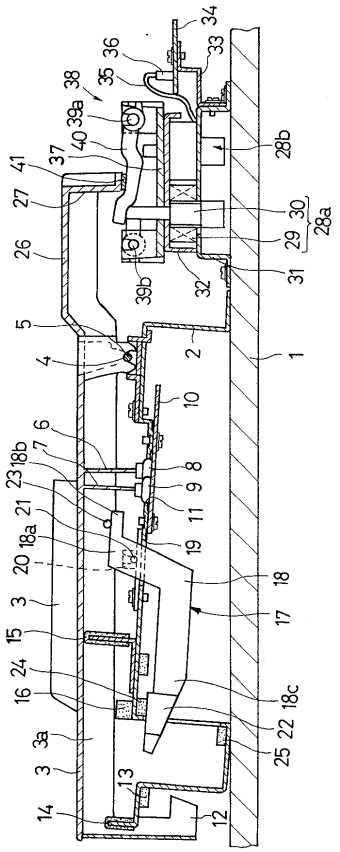
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
G10C 3/12
G10F 1/02
H01F 7/16