

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-50820

(P2023-50820A)

(43)公開日 令和5年4月11日(2023.4.11)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
G 1 0 H 1/34 (2006.01)	G 1 0 H 1/34	5 D 4 7 8
G 1 0 B 3/12 (2006.01)	G 1 0 B 3/12	1 3 0
G 1 0 C 3/12 (2006.01)	G 1 0 C 3/12	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全25頁)

(21)出願番号	特願2021-161119(P2021-161119)	(71)出願人	000001410 株式会社河合楽器製作所 静岡県浜松市中区寺島町200番地
(22)出願日	令和3年9月30日(2021.9.30)	(74)代理人	100095566 弁理士 高橋 友雄
		(74)代理人	100114775 弁理士 高岡 亮一
		(74)代理人	100121511 弁理士 小田 直
		(72)発明者	山口 勉 静岡県浜松市中区寺島町200番地 株 式会社河合楽器製作所内
		Fターム(参考)	5D478 BD01 BD05

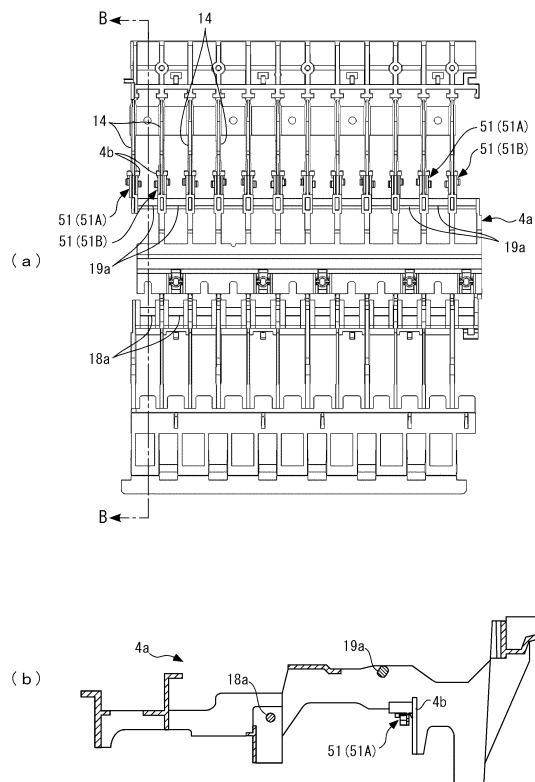
(54)【発明の名称】 鍵盤楽器の鍵盤装置

(57)【要約】

【課題】鍵盤装置自体をコンパクトに構成できるとともに、レットオフ部材の取付けや交換作業を容易に行うことができ、さらにレットオフの開始タイミングや継続時間の設定の自由度を高くすることができる鍵盤楽器の鍵盤装置を提供する。

【解決手段】レットオフ機能を有する鍵盤楽器の鍵盤装置であって、複数の仕切壁を有する鍵盤シャーシと、複数の鍵と、押鍵に連動して回転する複数のハンマーと、を備え、互いに隣り合う2つの仕切壁14、14及びそれらの間に配置されたハンマー31の一方には、レットオフ部材51が取り付けられており、互いに隣り合う2つの仕切壁14、14及びそれらの間に配置されたハンマー31の他方には、押鍵に伴うハンマー31の回転中に、レットオフ部材51に一時的に係合することにより、押鍵された鍵2のタッチ感にレットオフ感を付与するための係合部39が設けられている。

【選択図】図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アコースティックピアノのレットオフに近似したレットオフ感を付与するレットオフ機能を有する鍵盤楽器の鍵盤装置であって、

各々が前後方向に延びるとともに互いに左右方向に所定間隔を隔てて配置された複数の仕切壁を有する鍵盤シャーシと、

各々が前後方向に延び、前記鍵盤シャーシの上部において、互いに隣り合う前記仕切壁の間に対応する位置にそれぞれ配置された複数の鍵と、

各々が前後方向に延び、対応する前記鍵の下方において、互いに隣り合う前記仕切壁の間に延びるように設けられたハンマー支軸に回動自在に支持され、押鍵時に、対応する前記鍵に連動して回動する複数のハンマーと、

を備え、

互いに隣り合う 2 つの前記仕切壁の少なくとも一方、及び当該 2 つの仕切壁の間に配置された前記ハンマーの一方には、レットオフ部材が着脱自在に取り付けられており、

互いに隣り合う 2 つの前記仕切壁の少なくとも一方、及び当該 2 つの仕切壁の間に配置された前記ハンマーの他方には、押鍵に伴う前記ハンマーの回動中に、前記レットオフ部材に一時的に係合することにより、押鍵された前記鍵のタッチ感にレットオフ感を付与するための係合部が設けられていることを特徴とする鍵盤楽器の鍵盤装置。

【請求項 2】

前記レットオフ部材は、弾性を有する材料から成り、互いに隣り合う 2 つの前記仕切壁にそれぞれ取り付けられており、

前記係合部は、前記ハンマーの左右の側面にそれぞれ設けられ、押鍵に伴う当該ハンマーの回動中に、前記 2 つの仕切壁に取り付けられたレットオフ部材にそれぞれ係合可能に構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の鍵盤楽器の鍵盤装置。

【請求項 3】

前記レットオフ部材は、

前記仕切壁の所定位置に下方から取り付けられる取付部と、

この取付部の下側に設けられ、係合すべき前記ハンマー側に凸に湾曲する湾曲面を有する係合凸部と、

を有していることを特徴とする請求項 2 に記載の鍵盤楽器の鍵盤装置。

【請求項 4】

前記レットオフ部材の前記取付部は、上方に開放し、前記仕切壁を左右両側から挟持可能な凹状に形成されており、

前記仕切壁は、前記取付部に上方から貫通し、当該取付部を抜止め状態に保持する抜止め部を有していることを特徴とする請求項 3 に記載の鍵盤楽器の鍵盤装置。

【請求項 5】

前記鍵盤シャーシには、前記仕切壁に取り付けられた前記レットオフ部材に対し、当該レットオフ部材の前記取付部を下方から係止する係止爪が設けられていることを特徴とする請求項 4 に記載の鍵盤楽器の鍵盤装置。

【請求項 6】

前記係合凸部は、互いに左右方向に間隔を隔てて配置され、当該レットオフ部材が取り付けられた前記仕切壁の左右にそれぞれ配置された 2 つの前記ハンマーにそれぞれ係合可能な 2 つの係合凸部で構成されていることを特徴とする請求項 3 から 5 のいずれかに記載の鍵盤楽器の鍵盤装置。

【請求項 7】

前記 2 つの係合凸部は、前後方向にずれた状態に配置されていることを特徴とする請求項 6 に記載の鍵盤楽器の鍵盤装置。

【請求項 8】

前記レットオフ部材は、前記ハンマーの前記係合部が前記係合凸部に上方から係合する際に当該ハンマーに作用する抵抗力が、前記係合部が前記係合凸部に下方から係合する際

10

20

30

40

50

に当該ハンマーに作用する抵抗力よりも小さくなるように構成されていることを特徴とする請求項 3 から 7 のいずれかに記載の鍵盤楽器の鍵盤装置。

【請求項 9】

前記複数のレットオフ部材は、それぞれ取り付けられるべき前記複数の仕切壁に対応するように並んだ状態に配置されるとともに、各々の前記取付部を介して帯状の接続部に連なった状態に一体成形されたユニット部品として準備され、

前記ユニット部品は、鍵盤装置の組立て時に、前記複数のレットオフ部材が前記複数の仕切壁にそれぞれ取り付けられた後、前記接続部が前記各レットオフ部材から切り離されるように構成されていることを特徴とする請求項 2 から 8 のいずれかに記載の鍵盤楽器の鍵盤装置。

10

【請求項 10】

前記複数のレットオフ部材の各々には、取り付けられるべき前記仕切壁に対応する符号が付されていることを特徴とする請求項 9 に記載の鍵盤楽器の鍵盤装置。

【請求項 11】

前記レットオフ部材は、弾性を有する材料から成り、前記ハンマーに取り付けられ、当該ハンマーの左右の側面から外方に突出するように形成されており、

前記係合部は、互いに隣り合う 2 つの前記仕切壁の対向面にそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の鍵盤楽器の鍵盤装置。

【請求項 12】

前記係合部は、互いに隣り合う 2 つの前記仕切壁において、それぞれの対向面の所定位置から突出するように形成された 2 つの係合部で構成されており、

20

前記レットオフ部材は、

前記ハンマーの上部に固定される固定部と、

この固定部に連なり、ハンマーの左右の側面に沿ってそれぞれ垂下する左右 2 つの側壁と、

これらの左右 2 つの側壁から斜め上方にそれぞれ所定長さ突出する左右 2 つの傾斜片と、

を有していることを特徴とする請求項 11 に記載の鍵盤楽器の鍵盤装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、電子ピアノなどの鍵盤楽器に適用され、アコースティックピアノのレットオフに近似したレットオフ感を付与するレットオフ機能を有する鍵盤楽器の鍵盤装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の鍵盤装置として、例えば本出願人がすでに出願した特許文献 1 の鍵盤装置が知られている。この鍵盤装置は、鍵盤シャーシと、前後方向に延び、後端部が鍵盤シャーシに回動自在に支持された鍵と、鍵の下側に設けられ、鍵に連動して回動するハンマーなどを備えている。ハンマーは、鍵盤シャーシに設けられたハンマー支軸に回動自在に支持されており、押鍵時に、ハンマー支軸よりも前方の所定部位が鍵で押し下げられることにより、ハンマー支軸よりも後側の部分が上昇する。また、ハンマーには、ハンマー支軸よりも後方の所定部位に、上方に突出する係合突起が設けられる一方、鍵盤シャーシには、鍵とハンマーの間に位置する水平な平板部に、弾性材料で構成され、斜め下前方に突出するレットオフ部材が設けられている。

40

【0003】

押鍵時に、鍵の押下げに伴い、ハンマーが回動し、係合突起が上昇すると、ハンマーの係合突起がレットオフ部材に一時的に係合し、回動するハンマーに一時的な抵抗力が作用する。これにより、そのハンマーに対応する鍵のタッチ感には、押鍵時に、アコースティックピアノのレットオフに近似したレットオフ感が付与される。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-27854号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述したように、上記の鍵盤装置では、レットオフ感を得るために、ハンマーに係合突起を設ける一方、ハンマーと鍵の間にレットオフ部材を設けているため、ハンマーと鍵の間に比較的大きなスペースが必要になり、その分、鍵盤装置の高さ寸法が大きくなってしま 10
う。また、レットオフ部材は比較的小さな部品であり、しかも、鍵とハンマーの間に設置されるため、鍵盤装置の組立て時やメンテナンス時において、鍵盤シャーシへのレットオフ部材の取付け作業や交換作業が煩雑であり、手間がかかってしまう。さらに、ハンマーに設けられた係合突起と、鍵盤シャーシの平板部に設けられたレットオフ部材では、押鍵時におけるレットオフの開始タイミングや継続時間の設定の自由度が低いという問題もある。したがって、上記の鍵盤装置には改善の余地がある。

【0006】

本発明は、以上のような課題を解決するためになされたものであり、鍵盤装置自体をコンパクトに構成できるとともに、レットオフ部材の取り付けや交換作業を容易に行うことができ、さらにレットオフの開始タイミングや継続時間の設定の自由度を高くすることが 20
できる鍵盤楽器の鍵盤装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的を達成するために、請求項1に係る発明は、アコースティックピアノのレットオフに近似したレットオフ感を付与するレットオフ機能を有する鍵盤楽器の鍵盤装置であって、各々が前後方向に延びるとともに互いに左右方向に所定間隔を隔てて配置された複数の仕切壁を有する鍵盤シャーシと、各々が前後方向に延び、前記鍵盤シャーシの上部において、互いに隣り合う仕切壁の間に対応する位置にそれぞれ配置された複数の鍵と、各々が前後方向に延び、対応する鍵の下方において、互いに隣り合う仕切壁の間に延びる 30
ように設けられたハンマー支軸に回動自在に支持され、押鍵時に、対応する鍵に連動して回動する複数のハンマーと、を備え、互いに隣り合う2つの仕切壁の少なくとも一方、及び2つの仕切壁の間に配置されたハンマーの一方には、レットオフ部材が着脱自在に取り付けられており、互いに隣り合う2つの仕切壁の少なくとも一方、及び2つの仕切壁の間に配置されたハンマーの他方には、押鍵に伴うハンマーの回動中に、レットオフ部材に一時的に係合することにより、押鍵された鍵のタッチ感にレットオフ感を付与するための係合部が設けられていることを特徴とする。

【0008】

この構成によれば、鍵盤シャーシは、各々が前後方向に延びるとともに互いに左右方向に所定間隔を隔てて配置された複数の仕切壁を有しており、鍵盤シャーシの上部には、互いに隣り合う仕切壁の間に対応する位置にそれぞれ、複数の鍵が配置されている。また、各鍵の下方には、互いに隣り合う仕切壁の間に延びるように設けられたハンマー支軸に、ハンマーが回動自在に支持されており、各ハンマーは、押鍵時に、対応する鍵に連動して回動する。そして、仕切壁及びハンマーの一方には、レットオフ部材が着脱自在に取り付けられ、仕切壁及びハンマーの他方には、レットオフ部材に係合可能な係合部が設けられている。押鍵に伴い、ハンマーが回動すると、係合部がレットオフ部材に一時的に係合することで、回動中のハンマーに回動抵抗が作用する。これにより、鍵のタッチ重さが一時的に増加することで、鍵のタッチ感にアコースティックピアノに近似したレットオフ感が付与される。 40

【0009】

上記のレットオフ部材及び係合部の一方は、ハンマーの側方に配置された仕切壁に設け 50

られるので、レットオフ部材や係合部がハンマーの上部あるいはその上方に設けられる従来と異なり、ハンマーと鍵の間に大きなスペースを確保する必要がない。それにより、上述したレットオフ機能を有する鍵盤装置自体をコンパクトに構成することができる。加えて、レットオフ部材と係合部を上記の位置関係に配置することにより、比較的容易に、レットオフの開始タイミングや継続時間を設定することができ、その設定の自由度を高くすることができる。また、レットオフ部材は、仕切壁又はハンマーに着脱自在に取り付けられるので、鍵盤装置の組立てやメンテナンス時に、レットオフ部材の取り付けや交換作業を容易に行うことができる。

【0010】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載の鍵盤楽器の鍵盤装置において、レットオフ部材は、弾性を有する材料から成り、互いに隣り合う2つの仕切壁にそれぞれ取り付けられており、係合部は、ハンマーの左右の側面にそれぞれ設けられ、押鍵に伴うハンマーの回転中に、2つの仕切壁に取り付けられたレットオフ部材にそれぞれ係合可能に構成されていることを特徴とする。

10

【0011】

この構成によれば、弾性を有する材料から成るレットオフ部材が、互いに隣り合う2つの仕切壁にそれぞれ取り付けられている。一方、係合部は、ハンマーの左右の側面にそれぞれ設けられている。押鍵に伴うハンマーの回転中に、ハンマーの左右の係合部が、両側の仕切壁に取り付けられた左右のレットオフ部材にそれぞれ係合する。このように、ハンマーの左右の係合部を、左右のレットオフ部材に係合させることにより、ハンマーの横振れを抑制しながら、そのハンマーを円滑に回転させることができるとともに、安定したレットオフ感を得ることができる。

20

【0012】

請求項3に係る発明は、請求項2に記載の鍵盤楽器の鍵盤装置において、レットオフ部材は、仕切壁の所定位置に下方から取り付けられる取付部と、この取付部の下側に設けられ、係合すべきハンマー側に凸に湾曲する湾曲面を有する係合凸部と、を有していることを特徴とする。

【0013】

この構成によれば、レットオフ部材は、上記の取付部と係合凸部とを有している。取付部は、仕切壁の所定位置に下方から取り付けられるので、仕切壁へのレットオフ部材の取り付け作業を容易に行うことができる。また、係合凸部は、ハンマー側に凸に湾曲する湾曲面を有しており、押鍵に伴うハンマーの回転中に、ハンマーの係合部が、レットオフ部材の係合凸部の湾曲面に当接することで、係合凸部からの反力がハンマーに作用する。これにより、ハンマーには、回転抵抗が作用し、そのハンマーに対応する鍵のタッチ感にレットオフ感が付与される。このように、上記構成のレットオフ部材により、レットオフ感を容易に得ることができる。

30

【0014】

請求項4に係る発明は、請求項3に記載の鍵盤楽器の鍵盤装置において、レットオフ部材の取付部は、上方に開放し、仕切壁を左右両側から挟持可能な凹状に形成されており、仕切壁は、取付部に上方から貫通し、取付部を抜止め状態に保持する抜止め部を有していることを特徴とする。

40

【0015】

この構成によれば、レットオフ部材の取付部が、上方に開放し、仕切壁を左右両側から挟持可能な凹状に形成されており、仕切壁には、取付部に上方から貫通する抜止め部が設けられている。したがって、仕切壁に取り付けられたレットオフ部材は、その取付部を介して、仕切壁を左右両側から挟むとともに抜止め状態に保持される。これにより、レットオフ部材は、仕切壁に対し、左右方向及び上下方向に強固に取り付けられ、押鍵に伴ってハンマーの係合部が繰り返し係合しても、仕切壁から外れることはない。

【0016】

請求項5に係る発明は、請求項4に記載の鍵盤楽器の鍵盤装置において、鍵盤シャーシ

50

には、仕切壁に取り付けられたレットオフ部材に対し、レットオフ部材の取付部を下方から係止する係止爪が設けられていることを特徴とする。

【0017】

この構成によれば、レットオフ部材が仕切壁に取り付けられた状態では、レットオフ部材の取付部が係止爪によって下方から係止されるので、前述した抜止め部と相まって、レットオフ部材を仕切壁に、より一層強固に取り付けることができる。

【0018】

請求項6に係る発明は、請求項3から5のいずれかに記載の鍵盤楽器の鍵盤装置において、係合凸部は、互いに左右方向に間隔を隔てて配置され、レットオフ部材が取り付けられた仕切壁の左右にそれぞれ配置された2つのハンマーにそれぞれ係合可能な2つの係合凸部で構成されていることを特徴とする。

10

【0019】

この構成によれば、係合凸部が、互いに左右方向に間隔を隔てて配置された2つの係合凸部で構成されている。また、これら2つの係合凸部のうち、左側の係合凸部は、レットオフ部材が取り付けられた仕切壁の左側に配置されたハンマーに係合可能である一方、右側の係合凸部は、上記仕切壁の右側に配置されたハンマーに係合可能である。このように、隣接する2つのハンマーを、単一のレットオフ部材に係合可能とすることにより、その単一のレットオフ部材によって、上記2つのハンマーに対応する2つの鍵に、レットオフ感を付与することができる。

【0020】

請求項7に係る発明は、請求項6に記載の鍵盤楽器の鍵盤装置において、2つの係合凸部は、前後方向にずれた状態に配置されていることを特徴とする。

20

【0021】

この構成によれば、単一のレットオフ部材に設けられた2つの係合凸部が、前後方向にずれた状態に配置されているので、例えば、隣接する2つの鍵が同時あるいは連続して押鍵され、それらの鍵にそれぞれ対応するハンマーが、単一のレットオフ部材の2つの係合凸部にそれぞれ係合する場合でも、両係合凸部が互いに衝突するなどの干渉を抑制することができる。それにより、隣接する2つの鍵が押鍵される場合でも、安定したレットオフ感を得ることができる。

【0022】

請求項8に係る発明は、請求項3から7のいずれかに記載の鍵盤楽器の鍵盤装置において、レットオフ部材は、ハンマーの係合部が係合凸部に上方から係合する際にハンマーに作用する抵抗力が、係合部が係合凸部に下方から係合する際にハンマーに作用する抵抗力よりも小さくなるように構成されていることを特徴とする。

30

【0023】

この構成によれば、押鍵に伴ってハンマーが所定方向に回転することにより、ハンマーの係合部がレットオフ部材の係合凸部に下方から係合し（以下、本欄において「1回目の係合」という）、その係合が解除される。また、押鍵された鍵の離鍵に伴ってハンマーが上記と逆方向に回転することにより、ハンマーの係合部がレットオフ部材の係合凸部に上方から係合し（以下、本欄において「2回目の係合」という）、その係合が解除される。つまり、1回の押鍵により、ハンマーの係合部がレットオフ部材に2回係合する。上記構成によれば、2回目の係合によってハンマーに作用する抵抗力が、1回目の係合によってハンマーに作用する抵抗力よりも小さくなるように、レットオフ部材が構成されている。これにより、押鍵時の鍵の押下げの際の1回目の係合により、クリック感のようなはっきりとしたレットオフ感を得ることができる。なお、押鍵された鍵の離鍵による2回目の係合では、ハンマーに作用する抵抗力が小さいので、上記のようなレットオフ感が生じることはない。

40

【0024】

請求項9に係る発明は、請求項2から8のいずれかに記載の鍵盤楽器の鍵盤装置において、複数のレットオフ部材は、それぞれ取り付けられるべき複数の仕切壁に対応するよう

50

に並んだ状態に配置されるとともに、各々の取付部を介して帯状の接続部に連なった状態に一体成形されたユニット部品として準備され、ユニット部品は、鍵盤装置の組立て時に、複数のレットオフ部材が複数の仕切壁にそれぞれ取り付けられた後、接続部が前記各レットオフ部材から切り離されるように構成されていることを特徴とする。

【0025】

この構成によれば、複数のレットオフ部材は、各々の取付部を介して帯状の接続部に連なった状態に一体成形されたユニット部品として準備される。また、このユニット部品では、複数のレットオフ部材が、それぞれ取り付けられるべき複数の仕切壁に対応するように並んだ状態に配置されている。したがって、鍵盤装置の組立て時に、複数のレットオフ部材に対応する仕切壁にそれぞれ取り付け、その後、ユニット部品の接続部を各レットオフ部材から切り離すことにより、仕切壁へのレットオフ部材の取付け作業を効率よく行うことができる。

10

【0026】

請求項10に係る発明は、請求項9に記載の鍵盤楽器の鍵盤装置において、複数のレットオフ部材の各々には、取り付けられるべき仕切壁に対応する符号が付されていることを特徴とする。

【0027】

この構成によれば、各レットオフ部材には、それを取り付けるべき仕切壁に対応する符号が付されているので、例えば鍵盤装置のメンテナンス時に、複数のレットオフ部材を仕切壁から取り外した場合でも、レットオフ部材に付された符号を確認しながら、各レットオフ部材を、適切な仕切壁に容易に取り付けることができる。

20

【0028】

請求項11に係る発明は、請求項1に記載の鍵盤楽器の鍵盤装置において、レットオフ部材は、弾性を有する材料から成り、ハンマーに取り付けられ、ハンマーの左右の側面から外方に突出するように形成されており、係合部は、互いに隣り合う2つの仕切壁の対向面にそれぞれ設けられていることを特徴とする。

【0029】

この構成によれば、弾性を有する材料から成るレットオフ部材が、ハンマーに取り付けられ、そのハンマーの左右の側面から外方に突出するように形成されている。一方、係合部は、互いに隣り合う2つの仕切壁の対向面にそれぞれ設けられている。押鍵に伴うハンマーの回転中に、ハンマーの左右の側面から突出するレットオフ部材が、ハンマーの両側の仕切壁に設けられた係合部に係合する。このように、ハンマーのレットオフ部材を両仕切壁の係合部に係合させるので、これらの係合によるレットオフ感を良好に得ることができる。

30

【0030】

請求項12に係る発明は、請求項11に記載の鍵盤楽器の鍵盤装置において、係合部は、互いに隣り合う2つの仕切壁において、それぞれの対向面の所定位置から突出するように形成された2つの係合部で構成されており、レットオフ部材は、ハンマーの上部に固定される固定部と、この固定部に連なり、ハンマーの左右の側面に沿ってそれぞれ垂下する左右2つの側壁と、これらの左右2つの側壁から斜め上方にそれぞれ所定長さ突出する左右2つの傾斜片と、

40

を有していることを特徴とする。

【0031】

この構成によれば、係合部は、互いに隣り合う2つの仕切壁のそれぞれの対向面の所定位置から突出する2つの係合部で構成されている。一方、レットオフ部材は、上記の固定部、左右2つの側壁及び左右2つの傾斜片を有している。押鍵に伴うハンマーの回転中に、レットオフ部材の左右の傾斜片がそれぞれ、両側の仕切壁の係合部に下方から係合することにより、両係合部からの反力がハンマーに作用する。これにより、ハンマーには、回転抵抗が作用することで、そのハンマーに対応する鍵のタッチ感に、レットオフ感を安定して付与することができる。なお、押鍵された鍵の離鍵に伴うハンマーの回転中に、レ

50

トオフ部材の左右の傾斜片がそれぞれ、両側の仕切壁の係合部に上方から係合するものの、各傾斜片がハンマー側の側壁から斜め上方に突出しているため、ハンマーに作用する回転抵抗は、レットオフ部材の傾斜片が係合部に下方から係合する場合に比べて小さくなる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明を適用した電子ピアノの鍵盤装置の一部（1オクターブ分）を示す斜視図であり、（a）は鍵盤装置の外観を示し、（b）は左端の白鍵及び黒鍵以外の鍵を省略した状態を示す。

【図2】図1（b）に示す鍵盤装置において、白鍵及び黒鍵を、それぞれの鍵支持機構とともに、鍵盤シャーシから取り外した状態を示す斜視図である。 10

【図3】（a）は図1（b）に示す鍵盤装置の平面図、（b）はA-A線に沿う断面図である。

【図4】白鍵及び鍵支持機構を示す斜視図であり、（a）は白鍵と鍵支持機構が連結された状態、（b）は白鍵と鍵支持機構が分解された状態を示す。

【図5】黒鍵及び鍵支持機構を示す斜視図であり、（a）は黒鍵と鍵支持機構が連結された状態、（b）は黒鍵と鍵支持機構が分解された状態を示す。

【図6】鍵盤装置における白鍵の動作を説明するための図であり、（a）は離鍵状態を示し、（b）は押鍵状態を示す。

【図7】鍵盤装置における黒鍵の動作を説明するための図であり、（a）は離鍵状態を示し、（b）は押鍵状態を示す。 20

【図8】本発明の要部を説明するための図であり、（a）は第1実施形態のレットオフ部材を全てのリブに取り付けた鍵盤シャーシのシャーシ本体の平面図、（b）はB-B線に沿う断面図である。

【図9】複数のレットオフ部材を中心としてシャーシ本体を斜め下から見たときの状態を示す斜視図であり、左側の2つのレットオフ部材を取り外した状態を示す。

【図10】（a）及び（b）はAタイプのレットオフ部材を斜め上及び斜め下から見たときの状態を示す斜視図、（c）及び（d）はBタイプのレットオフ部材を同様に示す斜視図である。

【図11】（a）はレットオフ部材の正面図、（b）は（a）のレットオフ部材の右側面図、（c）はリブに取り付けられたレットオフ部材を示す正面図、（d）は（c）のレットオフ部材の右側面図である。 30

【図12】（a）は第1アームの斜視図、（b）は第1アームの右側面図である。

【図13】全てのリブにレットオフ部材が取り付けられるとともに、全ての第1アームが取り付けられたシャーシ本体を部分的に示す平面図である。

【図14】押鍵に伴う第1アームの回転によるレットオフ部材の動作を順に説明するための図である。

【図15】鍵盤装置の組立て時に、シャーシ本体のリブに取り付ける前の複数のレットオフ部材が一体成形されたユニット部品を示す斜視図であり、（a）は斜め上から見たときの状態、（b）は斜め下から見たときの状態である。 40

【図16】（a）は第2実施形態のレットオフ部材が取り付けられた第1アームを示す斜視図、（b）は（a）の第1アームからレットオフ部材を取り外した状態を示す斜視図である。

【図17】第2実施形態のレットオフ部材を示す図であり、（a）は斜視図、（b）は正面図である。

【図18】第2実施形態のレットオフ部材と、隣り合うリブの係合部との関係を説明するための図である。

【図19】押鍵に伴う第1アームの回転によるレットオフ部材の動作を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】 50

【 0 0 3 3 】

以下、図面を参照しながら、本発明の好ましい実施形態を詳細に説明する。図 1 (a) は、本発明が適用される電子ピアノの鍵盤装置 1 について、1 オクターブ分のみを示している。なお、以下の説明ではまず、鍵盤装置 1 の基本構成及びその動作を説明し、その後で、本発明の要部について説明するものとする。

【 0 0 3 4 】

図 1 (b) は、同図 (a) の鍵盤装置 1 において、左端の白鍵 2 a 及び黒鍵 2 b 以外の鍵 2 を省略した状態を示しており、図 2 は、白鍵 2 a 及び黒鍵 2 b を鍵支持機構 6 とともに鍵盤シャーシ 4 から取り外した状態を示している。

【 0 0 3 5 】

この鍵盤装置 1 は、鍵盤シャーシ 4 と、白鍵 2 a 及び黒鍵 2 b から成り、左右方向に並んだ状態に配置された複数の鍵 2 と、鍵 2 ごとに鍵盤シャーシ 4 に回動自在に取り付けられ、対応する鍵 2 を下方から支持する鍵支持機構 6 と、各鍵 2 の押鍵情報を検出するための鍵スイッチ 3 などを備えている。

【 0 0 3 6 】

鍵盤シャーシ 4 は、所定の樹脂材料 (例えば A B S 樹脂) を射出成形することなどによって所定形状の樹脂成形品から成るシャーシ本体 4 a を備えている。図 3 に示すように、このシャーシ本体 4 a では、その前部 1 1、中間部 1 2 及び後部 1 3 がいずれも全体として左右方向 (図 3 (a) の左右方向) に延びるように形成され、これらが左右方向に間隔を隔ててかつ各々が前後方向に延びる複数のリブ 1 4 によって一体に成形されている。なお、以下の説明では、鍵盤シャーシ 4 において、シャーシ本体 4 a の前部 1 1、中間部 1 2 及び後部 1 3 をそれぞれ、「シャーシ前部 1 1」、「シャーシ中間部 1 2」及び「シャーシ後部 1 3」というものとする。

【 0 0 3 7 】

シャーシ前部 1 1 は主に、押鍵時に白鍵 2 a をガイドするとともに、その前端部の上限位置及び下限位置を規制するためのものである。このシャーシ前部 1 1 には、白鍵 2 a ごとに下方から挿入され、白鍵 2 a の横振れを防止するための複数の白鍵ガイド 1 1 a が、左右方向に並んだ状態で立設されている。また、シャーシ前部 1 1 には、各白鍵ガイド 1 1 a の左右両側に、上下方向に貫通する係合孔 1 1 b、1 1 b が設けられており、両係合孔 1 1 b、1 1 b に、白鍵 2 a の後述する左右 2 つの上限位置規制部 2 1、2 1 がそれぞれ貫通した状態で係合する。さらに、シャーシ前部 1 1 には、その前端部に、前方に突出しかつシャーシ本体 4 a の全体にわたって左右方向に延びるストッパ取付部 1 1 c が設けられ、このストッパ取付部 1 1 c の下面及び上面にそれぞれ、白鍵用の鍵上限ストッパ 1 6 a 及び鍵下限ストッパ 1 6 b が、左右方向に延びるように取り付けられている。なお、シャーシ前部 1 1 には、白鍵ガイド 1 1 a の後方の所定位置に、シャーシ本体 4 a の全体にわたって左右方向に延びる黒鍵用のストッパ取付部 1 1 d が設けられ、このストッパ取付部 1 1 d に、黒鍵用の鍵上限ストッパ 1 7 が、左右方向に延びるように取り付けられている。

【 0 0 3 8 】

シャーシ中間部 1 2 は主に、押鍵時に黒鍵 2 b をガイドするとともに、白鍵用及び黒鍵用の鍵支持機構 6 a、6 b の後述する第 1 アーム 3 1 及び第 2 アーム 3 2 を揺動自在に支持するものである。このシャーシ中間部 1 2 は、左右方向に延びる平板状の平坦部 1 2 a と、この平坦部 1 2 a 上に立設され、左右方向に適宜、間隔を隔てて配置された複数の黒鍵ガイド 1 2 b とを有している。各黒鍵ガイド 1 2 b は、黒鍵 2 b ごとに下方から挿入され、その黒鍵 2 b の横振れを防止する。また、シャーシ中間部 1 2 の前部には、鍵支持機構 6 の第 1 アーム 3 1 を支持する第 1 アーム支持部 1 8 が設けられている。この第 1 アーム支持部 1 8 は、隣り合うリブ 1 4、1 4 の間にそれぞれ左右方向に延びるように設けられた複数の第 1 支軸 1 8 a を有しており、これらの第 1 支軸 1 8 a に、第 1 アーム 3 1 が揺動自在に支持されている。さらに、シャーシ中間部 1 2 の後部には、鍵支持機構 6 の第 2 アーム 3 2 を支持する第 2 アーム支持部 1 9 が設けられている。この第 2 アーム支持部

10

20

30

40

50

19は、隣り合うリブ14、14の間にそれぞれ左右方向に延びるように設けられた複数の第2支軸19aを有している。複数の第2支軸19aは、上記第1支軸18aよりも後方にかつ高い位置に、左右方向に延びる同一軸線上に配置されており、これらの第2支軸19aに、第2アーム32が揺動自在に支持されている。なお、シャーシ中間部12の下側に設けられた後述する中レール8の所定位置には、シャーシ本体4aの全体にわたって左右方向に延びる第1アーム下限ストッパ10bが設けられている。

【0039】

また、鍵盤シャーシ4の下部には、上記のシャーシ前部11とシャーシ中間部12の間に、前記鍵スイッチ3が取り付けられている。この鍵スイッチ3は、左右方向に延びる横長のプリント基板3aと、このプリント基板3a上に鍵2ごとに取り付けられ、押鍵時に第1アーム31によって押圧されるゴムスイッチから成る複数のスイッチ本体3bとで構成されている。

10

【0040】

シャーシ後部13は主に、鍵2を、その後端部において、横振れを防止しながら上下方向にガイドするとともに、第1アーム31の後端部の上限位置を規制するためのものである。図2及び図3(a)に示すように、シャーシ後部13は、隣接する鍵2、2同士を仕切るよう、互いに左右方向に所定間隔を隔てて、複数の仕切壁13aを有している。また、図3(b)に示すように、シャーシ後部13の上部の所定位置には、シャーシ本体4aの全体にわたって左右方向に延びる第1アーム上限ストッパ10aが設けられている。この第1アーム上限ストッパ10a、及びシャーシ中間部12に設けられた前記第1アーム下限ストッパ10bはそれぞれ、鍵2にタッチ重さを付与するためのハンマーとしての機能を有する第1アーム31に対し、その第1アーム31が上方に回動したときの上限位置、及び下方に回動したときの下限位置を規制するためのものである。さらに、シャーシ後部13の上部には、シャーシ本体4aの全体にわたって左右方向に延び、鍵2の後端部を覆うように配置された金属製のカバープレート15が取り付けられている。

20

【0041】

以上のように構成された鍵盤シャーシ4のシャーシ本体4aには、図2及び図3(a)に示すように、上方及び前方に開放する複数の第1開口部5a及び上方に開放する複数の第2開口部5bが設けられている。上記の各第1開口部5aを介して、鍵支持機構6の第1アーム31が外方から第1支軸18aに係合され、また、上記の各第2開口部5bを介して、第2アーム32が外方から第2支軸19aに係合される。

30

【0042】

また、上記の鍵盤シャーシ4では、複数のシャーシ本体4aが、互いに左右方向に並んだ状態に連結されるとともに、いずれも左右方向に延び、互いに前後方向に所定間隔を隔てて配置された金属製の前レール7、中レール8及び後レール9に載置された状態でねじ止めされている。そして、上記の前レール7及び後レール9を介して、電子ピアノの図示しない柵板上に鍵盤シャーシ4が固定される。

【0043】

次に、鍵2及び鍵支持機構6について説明する。図4(a)は、白鍵2a及びその鍵支持機構6aを拡大して示しており、図4(b)は、それらを分解して示している。同図に示すように、白鍵2aは、所定の樹脂材料(例えばAS樹脂)を射出成形することなどにより、前後方向に所定長さ延びるとともに、下方に開放する中空状に形成されている。白鍵2aの前端部には、左右の側壁から下方に延びかつその下端部が前方に屈曲するように形成された左右一対の上限位置規制部21、21が設けられている。これらの上限位置規制部21、21は、前述したように、シャーシ前部11の左右の係合孔11b、11bにそれぞれ貫通した状態で係合する。

40

【0044】

また、白鍵2aの前部には、上限位置規制部21よりも後方の所定位置に、鍵支持機構6aの第1アーム31に連結される鍵前側連結部22が設けられている。この鍵前側連結部22は、側面形状が長孔状でかつ前方に開放するU字状に形成された連結凹部22aを

50

有している。また、この連結凹部 2 2 a には、その内周面全体を覆うように設けられ、第 1 アーム 3 1 の後述する連結軸 3 5 b が連結凹部 2 2 a 内で摺動する際に、ノイズの発生を抑制するための鍵側ノイズ抑制部材 2 0 が取り付けられている。

【 0 0 4 5 】

さらに、白鍵 2 a の後部には、鍵支持機構 6 a の第 2 アーム 3 2 に連結される鍵後側連結部 2 3 が設けられている。この鍵後側連結部 2 3 は、白鍵 2 a の左右方向の中央部から下方に垂下し、左右方向に所定の厚さを有する板状の連結本体部 2 3 a と、この連結本体部 2 3 a の左右の側面からそれぞれ同軸状に突出した左右一对の係合凸部 2 3 b、2 3 b とを有している。また、白鍵 2 a の後部には、上下方向に貫通し、鍵盤装置 1 のメンテナンス時などに、白鍵 2 a と鍵支持機構 6 a の第 2 アーム 3 2 との連結を解除する際に、所定の工具を上方から挿入するための工具挿入孔 2 4 が形成されている。

10

【 0 0 4 6 】

一方、鍵支持機構 6 a は、互いに係合するとともに、白鍵 2 a の鍵前側連結部 2 2 及び鍵後側連結部 2 3 にそれぞれ連結された第 1 アーム 3 1 及び第 2 アーム 3 2 を備えている。

【 0 0 4 7 】

図 4 (b) に示すように、第 1 アーム 3 1 は、アーム本体 3 3 と、このアーム本体 3 3 に取り付けられた 2 つの錘 3 4、3 4 とで構成されている。アーム本体 3 3 は、所定の樹脂材料 (例えばポリアセタール) を射出成形することなどにより、所定形状の樹脂成形品で構成されている。このアーム本体 3 3 は、前後方向に所定長さ延びていて、前端部に、白鍵 2 a の鍵前側連結部 2 2 に連結する第 1 アーム前側連結部 3 5 が設けられている。この第 1 アーム前側連結部 3 5 は、上方及び前方に開放するボックス状に形成されたボックス部 3 5 a と、このボックス部 3 5 a の左右の側壁の前側上端部同士をつないだ状態で、左右方向に延びるように設けられた連結軸 3 5 b とを有している。そして、この連結軸 3 5 b は、白鍵 2 a の鍵前側連結部 2 2 の連結凹部 2 2 a に対し、回動自在にかつ前後方向にスライド自在に連結している。

20

【 0 0 4 8 】

また、アーム本体 3 3 は、第 1 アーム前側連結部 3 5 の直ぐ後側の所定位置に、側面形状が下方に開放する U 字状の軸受部 3 6 を有しており、この軸受部 3 6 が、鍵盤シャーシ 4 における第 1 支軸 1 8 a に回動自在に係合する。さらに、アーム本体 3 3 は、軸受部 3 6 の後方の所定位置に、第 2 アーム 3 2 と連結する第 1 アーム後側連結部 3 7 が設けられている。具体的には、第 1 アーム後側連結部 3 7 は、左右方向に延び、両端部がアーム本体 3 3 の左右の側面よりも外方にそれぞれ突出する連結軸 3 7 a を有している。そして、この連結軸 3 7 a の両端部が、第 2 アーム 3 2 の後述する第 2 アーム前側連結部 4 5 の連結凹部 4 5 b、4 5 b に係合する。

30

【 0 0 4 9 】

アーム本体 3 3 の後部である錘取り付け部 3 8 には、細長い板状の 2 枚の錘 3 4、3 4 が、錘取り付け部 3 8 を両側から挟んだ状態で取り付けられている。なお、各錘 3 4 は、アーム本体 3 3 よりも比重の大きな材料 (例えば鉄などの金属) から成り、金属板をプレス加工することなどによって、所定形状に形成されている。

40

【 0 0 5 0 】

第 2 アーム 3 2 は、第 1 アーム 3 1 のアーム本体 3 3 と同様の樹脂材料を射出成形することにより、所定形状の樹脂成形品で構成されている。この第 2 アーム 3 2 は、第 1 アーム 3 1 よりも短く前後方向に所定長さ延びている。また、第 2 アーム 3 2 は、長さ方向の中央付近に、側面形状が前方に開放する C 字状の軸受部 4 1 を有しており、この軸受部 4 1 が、鍵盤シャーシ 4 における第 2 支軸 1 9 a に回動自在に係合する。

【 0 0 5 1 】

また、第 2 アーム 3 2 の後部には、白鍵 2 a の鍵後側連結部 2 3 に連結される第 2 アーム後側連結部 4 2 が設けられている。この第 2 アーム後側連結部 4 2 は、二股状に形成されており、第 2 アーム 3 2 の長さ方向に沿って互いに平行に所定長さ延びる左右 2 つの連

50

結アーム部 4 3、4 3 を有している。各連結アーム部 4 3 の後端部には、左右方向に貫通する連結孔 4 3 a が形成されている。そして、両連結アーム部 4 3、4 3 は、それらの後端部間で、白鍵 2 a における鍵後側連結部 2 3 の連結本体部 2 3 a を左右両側から挟持するとともに、各連結孔 4 3 a が鍵後側連結部 2 3 の対応する係合凸部 2 3 b に回動自在に嵌合する。

【 0 0 5 2 】

さらに、第 2 アーム 3 2 の前部には、第 1 アーム 3 1 の第 1 アーム後側連結部 3 7 に連結される第 2 アーム前側連結部 4 5 が設けられている。この第 2 アーム前側連結部 4 5 は、互いに左右方向に所定間隔を隔てた左右一对の連結片 4 5 a、4 5 a を有しており、各連結片 4 5 a には、側面形状が長孔状でかつ前方に開放する U 字状の連結凹部 4 5 b が形成されている。そして、第 2 アーム前側連結部 4 5 の左右の連結片 4 5 a、4 5 a は、それらの連結凹部 4 5 b、4 5 b を介して、第 1 アーム 3 1 の連結軸 3 7 a の両端部にそれぞれ、回動自在にかつスライド自在に係合する。

10

【 0 0 5 3 】

図 5 (a) は、黒鍵 2 b 及びその鍵支持機構 6 b を拡大して示しており、図 5 (b) は、それらを分解して示している。黒鍵 2 b は、白鍵 2 a と同様の樹脂材料を射出成形することなどにより、白鍵 2 a よりも短く前後方向に所定長さ延びるとともに、下方に開放する中空状に形成されている。黒鍵 2 b の前側下端部には、白鍵 2 a の鍵前側連結部 2 2 とほぼ同様に形成された鍵前側連結部 2 6 が設けられている。この鍵前側連結部 2 6 は、側面形状が長孔状でかつ前方に開放する U 字状に形成された連結凹部 2 6 a を有している。また、鍵前側連結部 2 6 は、連結凹部 2 6 a の下側前端部に、黒鍵 2 b の本体の前面よりも前方に所定長さ延びる延設部 2 6 b を有しており、この延設部 2 6 b が黒鍵 2 b の上限位置規制部として機能する。なお、以下の説明では、黒鍵 2 b 及び鍵支持機構 6 b について、前述した白鍵 2 a 及び鍵支持機構 6 a と同じ構成部分については同一の符号を付して、詳細な説明を省略するものとする。

20

【 0 0 5 4 】

黒鍵 2 b を支持する鍵支持機構 6 b は、前述した白鍵用の鍵支持機構 6 a とほぼ同様に構成されている。具体的には、鍵支持機構 6 b の第 1 アーム 3 1 のアーム本体 3 3、及び第 2 アーム 3 2 は、白鍵用の鍵支持機構 6 a のアーム本体 3 3 及び第 2 アーム 3 2 に対し、形状及びサイズが全く同じに構成されている。なお、黒鍵用の鍵支持機構 6 b の左右 2 つの錘 3 4、3 4 は、白鍵用の鍵支持機構 6 a の錘 3 4 に対し、後部の形状が異なっている。

30

【 0 0 5 5 】

次に、以上のように構成された鍵盤装置 1 における鍵 2 及び鍵支持機構 6 の動作について説明する。図 6 は白鍵 2 a 及びその鍵支持機構 6 a の動作を示し、図 7 は、黒鍵 2 b 及びその鍵支持機構 6 b の動作を示している。

【 0 0 5 6 】

図 6 (a) に示す離鍵状態において、白鍵 2 a の前端部が演奏者により指で押し下げられると、白鍵 2 a の鍵前側連結部 2 2 が下方に移動し、それにより、第 1 アーム 3 1 が第 1 支軸 1 8 a を中心として反時計方向に回動する。また、第 1 アーム 3 1 の上記回動に伴い、第 1 アーム 3 1 の連結軸 3 7 a に連結凹部 4 5 b を介して係合する第 2 アーム前側連結部 4 5 が上方に移動する。これにより、第 2 アーム 3 2 は、第 2 支軸 1 9 a を中心として時計方向に回動する。そして、この第 2 アーム 3 2 の回動に伴い、その後端部の第 2 アーム後側連結部 4 2 を介して連結された鍵後側連結部 2 3 が引き下げられ、白鍵 2 a の後端部が下方に移動する。

40

【 0 0 5 7 】

なお、第 1 アーム 3 1 の上記回動の際には、第 1 アーム前側連結部 3 5 のボックス部 3 5 a が下方に移動するのに伴い、そのボックス部 3 5 a の底壁によって、押鍵された鍵 2 に対応する鍵スイッチ 3 のスイッチ本体 3 b を上方から押圧する。これにより、電子ピアノにおいて、押鍵された鍵 2 の押鍵情報が検出され、その検出された押鍵情報に基づいて

50

、図示しないスピーカから音が発生する。

【0058】

上記のように、白鍵2 aを押し下げる場合、第1アーム3 1の反時計方向への回動に伴い、第1アーム3 1の錘3 4は、図6 (b)に示すように、後ろ上がりに傾斜し、後端部が第1アーム上限ストッパ1 0 aに下方から当接する。これにより、第1アーム3 1のそれ以上の回動が阻止される。そして、白鍵2 aの前端部が最下位置まで押し下げられた際には、白鍵2 aの前端部が鍵下限ストッパ1 6 bに当接し、それ以上の白鍵2 aの押下げが阻止される。

【0059】

以上のように押鍵される白鍵2 aは、その後端よりも後方に位置する仮想支点Pを中心として回動するように動作する。この仮想支点Pの位置は、例えば白鍵2 aの前端からの距離が白鍵2 a自体の長さの約2倍になるように設定されている。これにより、白鍵2 aの前端部が最下位置まで押し下げられた際には、図6 (a)に示す離鍵状態のときに比べて、白鍵2 aの前端部は、所定の鍵ストローク(例えば10 mm)分、下方に位置し、後端部は、上記鍵ストロークの約1 / 2の距離(例えば5 mm)分、下方に位置する。

10

【0060】

一方、押し下げられた白鍵2 aから指を離すと、錘3 4の自重により、鍵支持機構6 aの第1アーム3 1が上記と逆方向に回動し、それに伴い、第2アーム3 2も上記と逆方向に回動する。これに伴い、白鍵2 aは、仮想支点Pを中心として、上方に回動する。そして、第1アーム3 1における第1支軸1 8 aの後方の所定部位が第1アーム下限ストッパ1 0 bに上方から当接するとともに、白鍵2 aの両上限位置規制部2 1、2 1が鍵上限ストッパ1 6 aに下方から当接し、それ以上の白鍵2 aの回動が阻止され、元の離鍵状態に戻る。

20

【0061】

また、黒鍵2 bの押鍵時の動作も、上述した白鍵2 a及び鍵支持機構6 aと同様に行われる。すなわち、図7 (a)に示す離鍵状態において、黒鍵2 bの前端部が押し下げられると、第1アーム3 1が第1支軸1 8 aを中心として反時計方向に、第2アーム3 2が第2支軸1 9 aを中心として時計方向に回動し、これにより、黒鍵2 bは、後方の仮想支点Qを中心として回動するように動作する。なお、この仮想支点Qの位置は、前述した白鍵2 aの仮想支点Pと同様、例えば黒鍵2 bの前端からの距離が黒鍵2自体の長さの約2倍になるように設定されている。したがって、黒鍵2 bの前端部が最下位置まで押し下げられた際には、図7 (a)に示す離鍵状態のときに比べて、黒鍵2 bの前端部は、所定の鍵ストローク分、下方に位置し、後端部は、上記鍵ストロークの約1 / 2の距離分、下方に位置する。

30

【0062】

一方、押し下げられた黒鍵2 bから指を離すと、鍵支持機構6 bの第1アーム3 1及び第2アーム3 2が上記と逆方向に回動し、それに伴い、黒鍵2 bが、仮想支点Qを中心として、上方に回動する。そして、黒鍵2 bの鍵前側連結部2 6の延設部2 6 bが鍵上限ストッパ1 7に下方から当接し、それ以上の黒鍵2 bの回動が阻止され、元の離鍵状態に戻る。

40

【0063】

次に、図8 ~ 図1 9を参照しながら、本発明の要部について説明する。本発明の要部は、鍵盤装置1においてレットオフ機能を備えることであり、具体的には、第1アーム3 1(ハンマー)及びその側方に配置されたリブ1 4(仕切壁)の一方にレットオフ部材を、他方にそれに係合可能な係合部を設け、押鍵に伴う第1アーム3 1の回動中に、レットオフ部材と係合部を一時的に係合させることにより、押鍵された鍵2のタッチ感にレットオフ感を付与することである。

【0064】

まず、図8 ~ 図1 5を参照して、レットオフ部材5 1がリブ1 4に設けられ、係合部が第1アーム3 1に設けられた第1実施形態について説明する。図8は、鍵盤シャーシ4の

50

シャーシ本体 4 a において、複数（図 8（a）では 12 個）の全てのリブ 14 にレットオフ部材 5 1 を取り付けられた状態を示しており、（a）は平面図、（b）は（a）の B - B 線に沿う側断面図である。同図に示すように、レットオフ部材 5 1 は、リブ 14 において、第 2 支軸 19 a の斜め下後方の所定位置に取り付けられている。

【0065】

なお、各レットオフ部材 5 1 は、基本的な構成は同じであるが、後述するように、左右の係合凸部 5 4、5 5 のいずれか一方が他方よりも前側に位置しており、以下の説明では、右側の係合凸部 5 5 が前側に位置するレットオフ部材 5 1 を A タイプとして符号 5 1 A を付し、左側の係合凸部 5 4 が前側に位置するレットオフ部材 5 1 を B タイプとして符号 5 1 B を付すものとする。また、A タイプ及び B タイプを特に区別しないレットオフ部材

10

【0066】

図 9 は、複数のレットオフ部材 5 1 を中心としてシャーシ本体 4 a を斜め下から見たときの状態を示しており、同図では、左側の A タイプ及び B タイプの 2 つのレットオフ部材 5 1 A、5 1 B をそれぞれのリブ 14、14 から取り外した状態を示している。また、図 10（a）及び（b）は、A タイプのレットオフ部材 5 1 A を斜め上及び斜め下から見たときの状態を示しており、同図（c）及び（d）は、B タイプのレットオフ部材 5 1 B を斜め上及び斜め下から見たときの状態を示している。

【0067】

レットオフ部材 5 1 は、弾性を有する材料（例えば熱可塑性エラストマー）から成り、所定形状を有する成形品で構成されている。図 10 に示すように、レットオフ部材 5 1 は、前後方向に所定長さ延びるとともに、上方に開放する凹状に形成された取付部 5 2 と、この取付部 5 2 の底面の後半部に設けられたブロック状の基部 5 3 と、この基部 5 3 の左右にそれぞれ設けられ、取付部 5 2 の左右の側面よりも外方に突出する左右 2 つの係合凸部 5 4、5 5 とを有している。

20

【0068】

図 11（a）及び（b）は、レットオフ部材 5 1 の正面図及び右側面図をそれぞれ示している。同図及び前記図 10 に示すように、レットオフ部材 5 1 の取付部 5 2 には、基部 5 3 の直ぐ前側に、上下方向に貫通する取付孔 5 2 a が形成されている。また、レットオフ部材 5 1 の左右の係合凸部 5 4、5 5 は、正面形状が左右対称に形成されており、それぞれ外方に凸に湾曲する湾曲面 5 4 a、5 5 a を有している。さらに、各係合凸部 5 4、5 5 では、基部 5 3 よりも下側の部分は、下方に向かって左右方向の幅が小さくなるように形成されている。

30

【0069】

図 9 に示すように、レットオフ部材 5 1 が取り付けられるリブ 14 の所定部位には、レットオフ部材 5 1 ごとに、それをリブ 14 にしっかりと取り付けるための抜止め部 14 a 及び左右 2 つの係止爪 14 b、14 b がシャーシ本体 4 a に一体に設けられている。抜止め部 14 a は、リブ 14 の下面から、下方に所定長さ突出し、下端部にその上側よりも拡幅されかつ下方にテーパ状に形成された拡幅部を有している。一方、各係止爪 14 b は、抜止め部 14 a の後方に設けられ、抜止め部 14 a における拡幅部の上端と同じ高さ位置に、上面が前方に突出するように形成されている。

40

【0070】

図 11（c）及び（d）は、レットオフ部材 5 1 が、抜止め部 14 a 及び係止爪 14 b によって、リブ 14 に取り付けられた状態を示している。同図に示すように、レットオフ部材 5 1 がリブ 14 に取り付けられた状態では、レットオフ部材 5 1 の取付部 5 2 がリブ 14 を左右両側から挟み、また、リブ 14 の抜止め部 14 a における下端部の拡幅部が取付部 5 2 の取付孔 5 2 a を上方から貫通し、さらに、抜止め部 14 a の後方の左右の係止爪 14 b、14 b が、取付部 5 2 の下面後端部を下方から係止する。このように、各レットオフ部材 5 1 は、対応するリブ 14 の下端部の所定位置に、強固に取り付けられている。

50

【 0 0 7 1 】

図 1 2 は、第 1 アーム 3 1 を示しており、(a) は斜視図、(b) は右側面図である。同図に示すように、第 1 アーム 3 1 には、押鍵に伴う第 1 アーム 3 1 の回動の際に、左右のレットオフ部材 5 1、5 1 に一時的に係合する左右 2 つの係合部 3 9、3 9 が設けられている。両係合部 3 9、3 9 は、第 1 アーム 3 1 の左右の側面の上部、より具体的には、軸受部 3 6 及び連結軸 3 7 a の後方であつて、かつ、垂取付け部 3 8 の直ぐ前側の所定位置に設けられている。また、各係合部 3 9 は、側方に突出するとともに、離鍵状態において、上面 3 9 a が後方に若干傾斜するように形成されている。これにより、後述するように、第 1 アーム 3 1 が回動した際には、両係合部 3 9、3 9 は、各上面 3 9 a が水平な状態で、左右のレットオフ部材 5 1、5 1 の係合凸部 5 5、5 4 に係合する。

10

【 0 0 7 2 】

なお、両係合部 3 9、3 9 の直ぐ後側には、上下方向に延びるガイド凸部 4 0、4 0 が設けられており、各ガイド凸部 4 0 がシャーシ本体 4 a のアームガイド 4 b (図 8、9 参照) に近接した状態で対向することにより、第 1 アーム 3 1 が回動する際に、その横振れが防止されるようになっている。

【 0 0 7 3 】

図 1 3 は、シャーシ本体 4 a の全てのリブ 1 4 にレットオフ部材 5 1 が取り付けられるとともに、隣り合う 2 つのリブ 1 4、1 4 の全ての間にそれぞれ、第 1 アーム 3 1 が配置された状態において、レットオフ部材 5 1 及び第 1 アーム 3 1 の係合部 3 9 を中心とする平面図である。またこの図は、離鍵状態を示しており、第 1 アーム 3 1 の各係合部 3 9 は、レットオフ部材 5 1 の下方に位置している。同図に示すように、シャーシ本体 4 a の 1 2 個のリブ 1 4 には、A タイプのレットオフ部材 5 1 A 及び B タイプのレットオフ部材 5 1 B が、左側から順に、交互に取り付けられている。これにより、各第 1 アーム 3 1 の左右の係合部 3 9、3 9 は、左側のレットオフ部材 5 1 の右側の係合凸部 5 5 と、右側のレットオフ部材 5 1 の左側の係合凸部 5 4 とにより、前後方向 (図 1 3 の上下方向) の同じ位置で、すなわち左右対称な位置で、これらの係合凸部 5 5、5 4 に係合可能になっている。

20

【 0 0 7 4 】

ここで、図 1 4 を参照して、押鍵に伴う第 1 アーム 3 1 の回動によるレットオフ部材 5 1 の動作について説明する。同図 (a) は、離鍵状態における第 1 アーム 3 1 の左右の係合部 3 9、3 9 と、その第 1 アーム 3 1 の左右両側に配置されたリブ 1 4、1 4 (図 1 4 では図示せず) にそれぞれ取り付けられた左右 2 つのレットオフ部材 5 1、5 1 を示している。

30

【 0 0 7 5 】

鍵 2 が押し下げられると、その鍵 2 に対応する第 1 アーム 3 1 が所定方向に回動し、それに伴い、第 1 アーム 3 1 の左右の係合部 3 9、3 9 は、上昇し、左側のレットオフ部材 5 1 の右側の係合凸部 5 5、及び右側のレットオフ部材 5 1 の左側の係合凸部 5 4 に下方から当接する (同図 (b))。そして、鍵 2 がさらに押し下げられると、第 1 アーム 3 1 もさらに回動し、左右の係合部 3 9、3 9 は、左右のレットオフ部材 5 1、5 1 の係合凸部 5 5、5 4 を側方に押し退けながら上昇し (同図 (c))、それらの係合凸部 5 5、5 4 よりも高い位置に到達する (同図 (d))。このように、回動する第 1 アーム 3 1 の係合部 3 9、3 9 が、左右のレットオフ部材 5 1、5 1 の係合凸部 5 5、5 4 間を下から上に通過する場合、それらの係合凸部 5 5、5 4 からの反力が係合部 3 9、3 9 に作用することにより、第 1 アーム 3 1 には、回動抵抗が作用する。これにより、その第 1 アーム 3 1 に対応する鍵 2、すなわち、その第 1 アーム 3 1 を有する鍵支持機構 6 で支持された鍵 2 のタッチ感に、レットオフ感が付与される。

40

【 0 0 7 6 】

その後、鍵 2 の押下げが解除されると、その鍵 2 が上方に回動するとともに、第 1 アーム 3 1 が上記と逆方向に回動し、それに伴い、第 1 アーム 3 1 の左右の係合部 3 9、3 9 は、下降し、左右のレットオフ部材 5 1、5 1 の係合凸部 5 5、5 4 に上方から当接する

50

(同図(e))。そして、鍵2がさらに上方に回転するとともに、第1アーム31もさらに回転し、左右の係合部39、39は、左右のレットオフ部材51、51の係合凸部55、54を側方に押し退けながら下降し(同図(f))、前述した離鍵状態に戻る(同図(a))。このように、第1アーム31の係合部39、39が、左右のレットオフ部材51、51の係合凸部55、54間を上から下に通過する場合、それらの係合凸部55、54は構造上、内方に撓みやすいため、前述した係合凸部39、39が下から上に通過する場合に比べて、第1アーム31に作用する回転抵抗が非常に小さい。したがって、押鍵された鍵2が離鍵される際には、前述したレットオフ感が生じることはない。

【0077】

図15は、複数(例えば12個、図15では6つのみ図示)のレットオフ部材51が一体成形されたユニット部品57を示している。このユニット部品57は、鍵盤装置1の組立て時に、シャーシ本体4aの複数のリブ14に、各レットオフ部材51を取り付ける前の状態である。

10

【0078】

ユニット部品57では、各レットオフ部材51の取付部52において、その底壁の前面の一部が、帯状に所定長さ延びる接続部58に連なるように形成されている。また、このユニット部品57では、各レットオフ部材51が、取り付けられるべきリブ14に対応するように配置されている。すなわち、シャーシ本体4aにおいて、互いに隣り合う2つのリブ14、14の左右方向の間隔は、それらのリブ14、14の間に対応するように配置される鍵2に応じて異なっている。その一方で、第1アーム31の形状及びサイズは、全ての鍵2において同じである。そのため、各レットオフ部材51は、前述したように、基本的な構成は同じであるが、左右の係合凸部54、55の左右方向の幅寸法が、取り付けられるべきリブ14に応じて設定されている。したがって、ユニット部品57では、各レットオフ部材51は、取り付けられるべきリブ14の配置に応じて、接続部58の長さ方向に順に並ぶように配置されている。

20

【0079】

また、上述したように、各レットオフ部材51は、取り付けられるべきリブ14に応じて設定されているため、レットオフ部材51が対応するリブ14に適切に取り付けられていない場合には、良好なレットオフ感が得られなくなるおそれがある。そのため、メンテナンス時などにおいて、レットオフ部材51がリブ14から取り外された場合であっても、その取り外されたレットオフ部材51がいずれのリブ14に取り付けるべきか容易にわかるよう、各レットオフ部材51には、取り付けられるべきリブ14に対応する符号(そのリブ14の左右一方の鍵2のコード名などを含む)が付されている。例えば、それらの符号は、ユニット部品57の成形時に、各レットオフ部材51の取付部52の底面において、取付孔52aの前側などに付される。

30

【0080】

さらに、上述したユニット部品57の接続部58は、各レットオフ部材51から、手動で簡単に切り離されるようになっている。したがって、鍵盤装置1の組立て時において、ユニット部品57の各レットオフ部材51を、対応するリブ14にそれぞれ取り付けた後、接続部58をシャーシ本体4aから外方に引っ張り出すことにより、各レットオフ部材51から簡単に切り離すことができる。

40

【0081】

以上のように、上述した第1実施形態のレットオフ部材51を備えた鍵盤装置1によれば、鍵2の押鍵に伴い、第1アーム31が回転すると、その第1アーム31の係合部39、39が左右のレットオフ部材51、51に一時的に係合し、回転中の第1アーム31に回転抵抗が作用する。これにより、鍵2のタッチ重さが一時的に増加することで、鍵2のタッチ感にアコースティックピアノに近似したレットオフ感を付与することができる。

【0082】

また、レットオフ部材51が、第1アーム31の側方のリブ14に設けられるので、従来と異なり、鍵2との間に大きなスペースを確保する必要がない。それにより、レットオ

50

フ機能を有する鍵盤装置 1 自体をコンパクトに構成することができる。加えて、レットオフ部材 5 1 と第 1 アーム 3 1 の係合部 3 9、3 9 を、前述した位置関係に配置することにより、比較的容易に、レットオフの開始タイミングや継続時間を設定することができ、その設定の自由度を高くすることができる。

【0083】

さらに、レットオフ部材 5 1 では、左右の係合凸部 5 4、5 5 が互いに前後方向にずれた状態に配置されているので、例えば、隣接する 2 つの鍵 2 が同時あるいは連続して押鍵され、それらの鍵 2 にそれぞれ対応する第 1 アーム 3 1 が、単一のレットオフ部材 5 1 の 2 つの係合凸部 5 4、5 5 にそれぞれ係合する場合でも、両係合凸部 5 4、5 5 が互いに衝突するなどの干渉を抑制することができる。それにより、隣接する 2 つの鍵 2 が押鍵される場合でも、安定したレットオフ感を得ることができる。

10

【0084】

また、レットオフ部材 5 1 は、リブ 1 4 に着脱自在に取り付けられ、鍵盤装置 1 の組立前には、複数のレットオフ部材 5 1 が一体成形されたユニット部品 5 7 になっており、さらに、各レットオフ部材 5 1 には、取り付けるべきリブ 1 4 に対応する符号が付されているので、鍵盤装置 1 の組立てやメンテナンス時に、レットオフ部材 5 1 の取り付けや交換作業を容易に行うことができる。

【0085】

次に、図 1 6 ~ 図 1 9 を参照して、上述した第 1 実施形態とは逆に、レットオフ部材が第 1 アームに設けられ、係合部がリブ 1 4 に設けられた第 2 実施形態について説明する。なお、図 1 6 に示す第 1 アーム 3 1 A は、前述した第 1 アーム 3 1 と形状が異なっているが、基本的な構成は同じであるので、第 1 アーム 3 1 と同じ構成部分については同一の符号を付すものとする。

20

【0086】

図 1 6 に示すように、この第 1 アーム 3 1 A の所定位置には、レットオフ部材 6 1 が取り付けられている。具体的には、第 1 アーム 3 1 A において、軸受部 3 6 及び連結軸 3 7 a の後方でかつ錘取付け部 3 8 の直ぐ前側の所定位置に取り付けられている。

【0087】

図 1 7 は、レットオフ部材 6 1 を拡大して示しており、(a) は斜視図、(b) は正面図である。同図に示すように、このレットオフ部材 6 1 は、弾性を有する材料（例えば熱可塑性エラストマー）から成り、左右対称な所定形状を有する成形品で構成されている。具体的には、レットオフ部材 6 1 は、それ自体を第 1 アーム 3 1 A に固定するための固定部 6 2 と、この固定部 6 2 に連なる左右の壁部 6 3 及び 6 4 と、それらの外面から斜め上方に突出する左右の傾斜片 6 5 及び 6 6 とを有している。

30

【0088】

レットオフ部材 6 1 の固定部 6 2 は、第 1 アーム 3 1 A の取り付けられる部位（以下、適宜「取付部位 3 3 a」という）の形状（T 字状）に対して相補的に形成され、左右両端部が下側に回り込むように形成されている。また、固定部 6 2 の下部に連なる左右の側壁 6 3 及び 6 4 は、互いに取付部位 3 3 a の左右方向の厚さとほぼ同じ間隔を隔てて、互いに平行に所定長さ垂下し、取付部位 3 3 a の左右の側面にそれぞれ密着する。さらに、左右の傾斜片 6 5 及び 6 6 は、それぞれ対応する左右の側壁 6 3 及び 6 4 の下端部から所定角度（例えば 45 度）で斜め上方に所定長さ突出している。なお、左右の傾斜片 6 5 及び 6 6 はいずれも、固定部 6 2 の左右の端面よりも外方に突出している。

40

【0089】

図 1 8 は、互いに隣り合う 2 つのリブ 1 4、1 4 と、これらの中に配置され、第 1 アーム 3 1 A の取付部位 3 3 a に取り付けられたレットオフ部材 6 1 を示している。上記の 2 つリブ 1 4、1 4 の互いの対向面、すなわち第 1 アーム 3 1 A 側の面には、所定長さ突出しかつ前後方向（図 1 8 の表裏方向）に延び、互いに対向する係合部 6 8、6 9 が、リブ 1 4 と一体に設けられている。これらの係合部 6 8、6 9 は、押鍵に伴う第 1 アーム 3 1 A の回動の際にレットオフ部材 6 1 が通過する所定の高さに設けられている。

50

【0090】

ここで、図19を参照して、押鍵に伴う第1アーム31Aの回転によるレットオフ部材61の動作について説明する。同図(a)は、上述した図18と同様の図であり、離鍵状態における第1アーム31Aの取付部位33aに取り付けられたレットオフ部材61を示している。

【0091】

鍵2が押し下げられると、その鍵2に対応する第1アーム31Aが所定方向に回転し、それに伴い、第1アーム31Aのレットオフ部材61は、上昇し、左右の傾斜片65、66の先端部が左右のリブ14、14の係合部68、69に下方から当接する(同図(b))。そして、鍵2がさらに押し下げられると、第1アーム31Aもさらに回転し、レットオフ部材61が押し上げられる。この場合、レットオフ部材61の左右の傾斜片65、66は、リブ14の係合部68、69を下方から押圧し、その反力が作用することによって変形しながら(同図(c))、係合部68、69を乗り越え、それらの係合部68、69よりも高い位置に到達する(同図(d))。このように、回転する第1アーム31Aのレットオフ部材61が左右の係合部68、69間を下から上に通過する場合、それらの係合部68、69からの反力がレットオフ部材61に作用することにより、第1アーム31Aには、回転抵抗が作用する。これにより、前述した第1実施形態と同様、第1アーム31Aに対応する鍵2のタッチ感にレットオフ感が付与される。

【0092】

その後、鍵2の押下げが解除されると、その鍵2が上方に回転するとともに、第1アーム31Aが上記と逆方向に回転し、それに伴い、レットオフ部材61は、下降し、左右の傾斜片65、66の先端部が左右のリブ14、14の係合部68、69に上方から当接する(同図(e))。そして、鍵2がさらに上方に回転するとともに、第1アーム31Aもさらに回転し、左右の傾斜片65、66が内方に変形しながら、係合部68、69を通過して下降し(同図(f))、前述した離鍵状態に戻る(同図(a))。このように、第1アーム31Aのレットオフ部材61の傾斜片65、66が、左右の係合部68、69間を上から下に通過する場合、傾斜片65、66は構造上、内方に撓みやすいため、前述した傾斜片65、66が下から上に通過する場合に比べて、第1アーム31Aに作用する回転抵抗が非常に小さい。したがって、前述した第1実施形態と同様、押鍵された鍵2が離鍵される際に、レットオフ感が生じることはない。

【0093】

以上のように、上述した第2実施形態のレットオフ部材61を備えた鍵盤装置1によれば、鍵2の押鍵に伴い、第1アーム31が回転すると、レットオフ部材61の左右の傾斜片65、66が左右のリブ14、14の係合部68、69に一時的に係合し、回転中の第1アーム31Aに回転抵抗が作用する。これにより、鍵2のタッチ重さが一時的に増加することで、鍵2のタッチ感にアコースティックピアノに近似したレットオフ感を付与することができる。また、前述した第1実施形態と同様、レットオフ機能を有する鍵盤装置1をコンパクトに構成できるとともに、レットオフの開始タイミングや継続時間の設定の自由度を高くすることができる。

【0094】

なお、本発明は、説明した上記実施形態に限定されることなく、種々の態様で実施することができる。例えば、上述した実施形態では、押鍵された鍵2が、後方の仮想支点P、Qを中心として回転するように動作する鍵盤装置1に本発明を適用した場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、鍵がそれ自体の後端部を中心として回転しかつ第2アーム32を備えていない一般的な鍵盤装置にも適用できることはもちろんである。

【0095】

また、第1実施形態のレットオフ部材51は、互いに隣り合う全てのリブ14、14に取り付けたが、互いに隣り合うリブ14、14の一方にのみ、レットオフ部材51を取り付けるようにすることも可能である。また、第1実施形態では、第1アーム31の左右の

係合部 3 9、3 9 を、第 1 アーム 3 1 の側面の上部に設けたが、その側面の他の位置（例えば中央部や下部）に設けることも可能である。また、第 1 実施形態のレットオフ部材 5 1 と同様の構成のレットオフ部材を、第 2 実施形態のレットオフ部材 6 1 に代えて、第 1 アーム 3 1 A の適切な部位（例えば取付部位 3 3 a の下方の部位）に取り付けることも可能である。

【0096】

さらに、実施形態で示した鍵盤装置 1、レットオフ部材 5 1、6 1、第 1 アーム 3 1 の係合部 3 9、及びリブ 1 4 の係合部 6 8、6 9 の細部の構成などは、あくまで例示であり、本発明の趣旨の範囲内で適宜、変更することができる。

【符号の説明】

10

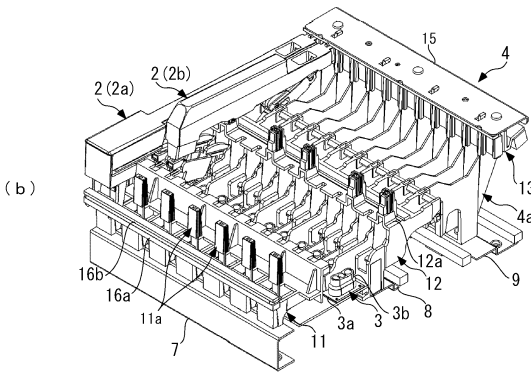
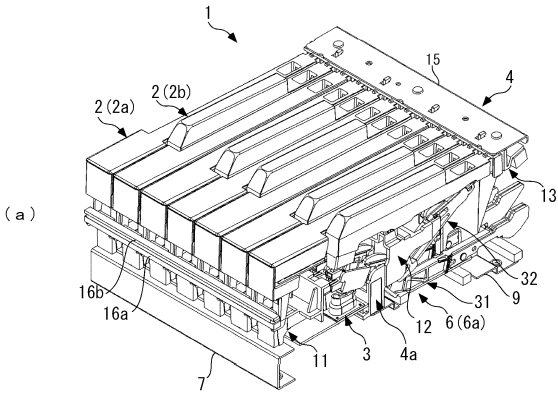
【0097】

1	鍵盤装置	
2	鍵	
2 a	白鍵	
2 b	黒鍵	
4	鍵盤シャーシ	
4 a	シャーシ本体	
6	鍵支持機構	
1 4	リブ（仕切壁）	
1 4 a	抜止め部	20
1 4 b	係止爪	
1 8 a	第 1 支軸	
1 9 a	第 2 支軸	
3 1	第 1 アーム（ハンマー）	
3 2	第 2 アーム	
3 3	第 1 アームのアーム本体	
3 3 a	取付部位	
3 6	軸受部	
3 7 a	連結軸	
3 8	錘取付け部	30
3 9	係合部	
5 1	レットオフ部材	
5 1 A	A タップのレットオフ部材	
5 1 B	B タイプのレットオフ部材	
5 2	取付部	
5 2 a	取付孔	
5 3	基部	
5 4	左側の係合凸部	
5 4 a	係合凸部の湾曲面	
5 5	右側の係合凸部	40
5 5 a	係合凸部の湾曲面	
5 7	複数のレットオフ部材によるユニット部品	
5 8	接続部	
6 1	レットオフ部材	
6 2	固定部	
6 3	左側の壁部	
6 4	右側の壁部	
6 5	左側の傾斜片	
6 6	右側の傾斜片	
6 8	左側の係合部	50

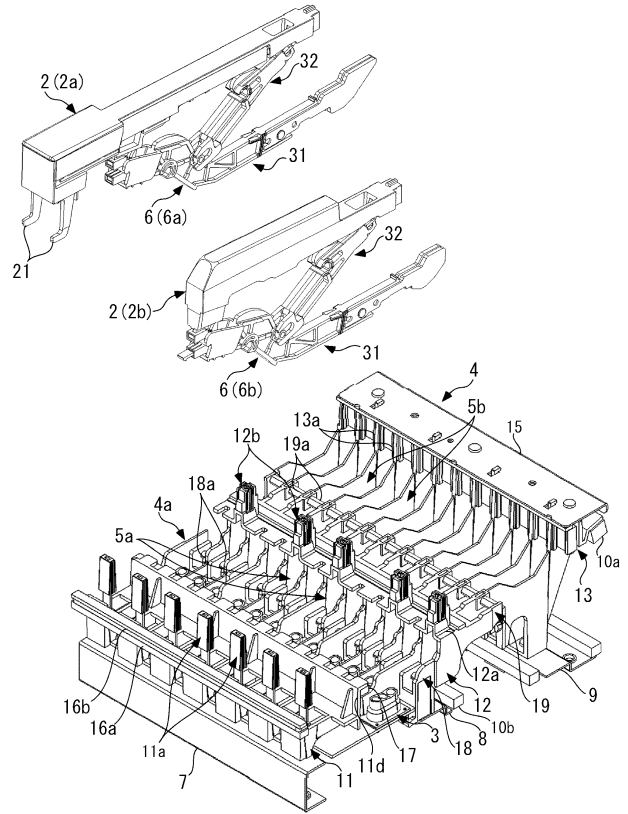
6 9 右側の係合部

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

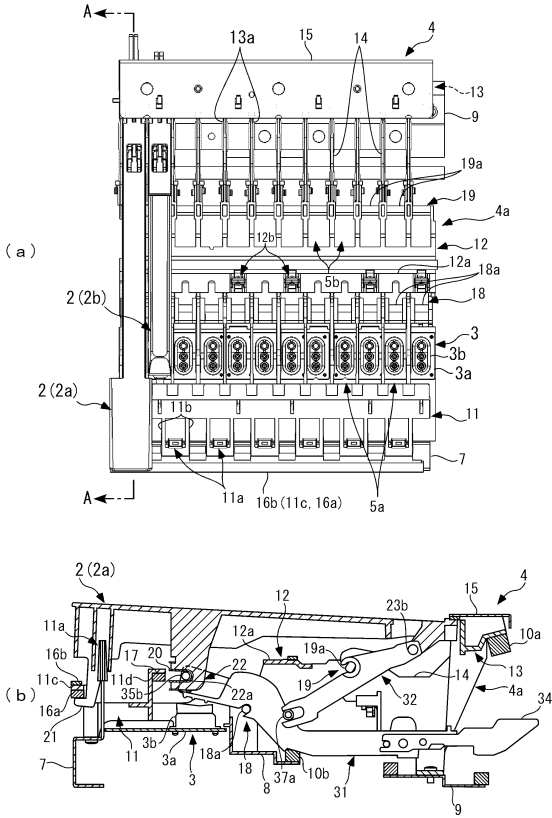
20

30

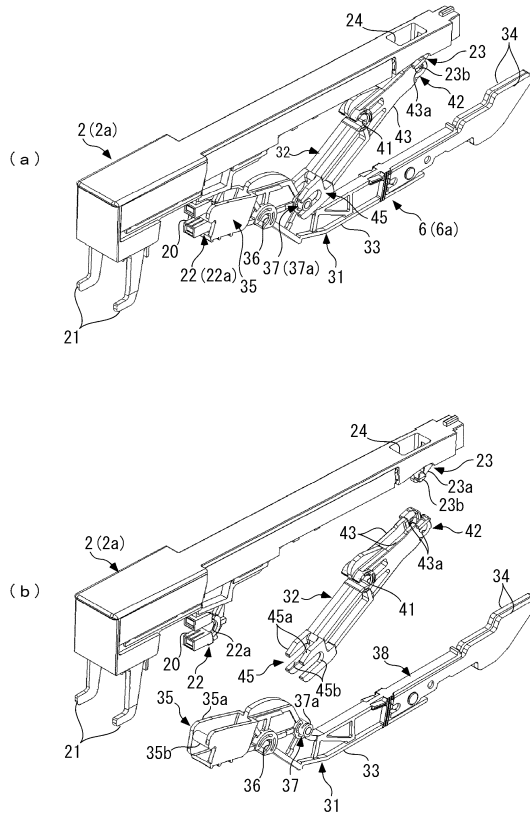
40

50

【 図 3 】



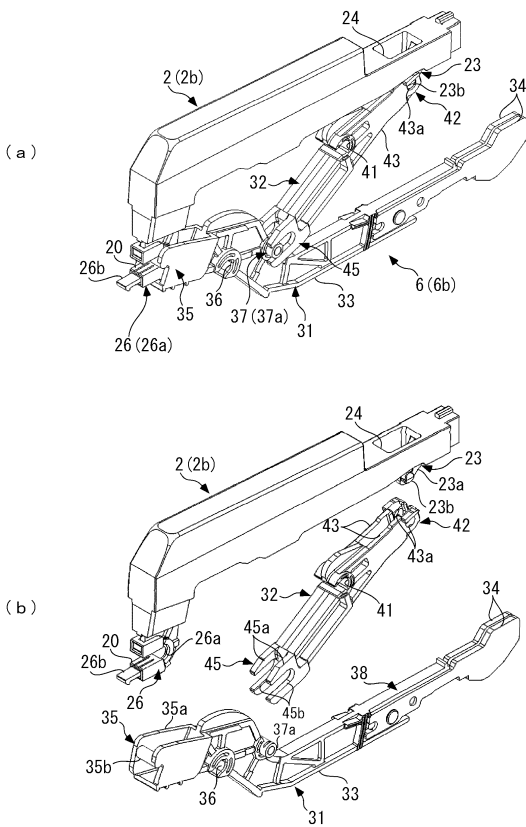
【 図 4 】



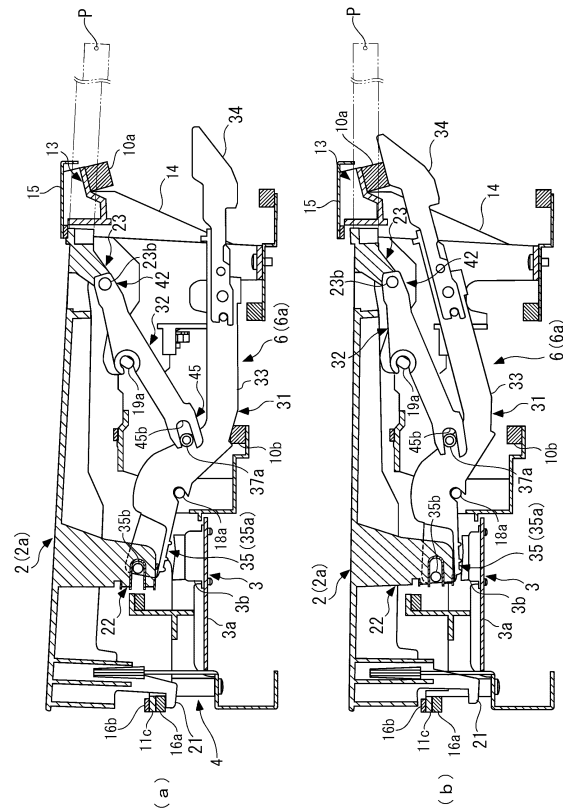
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

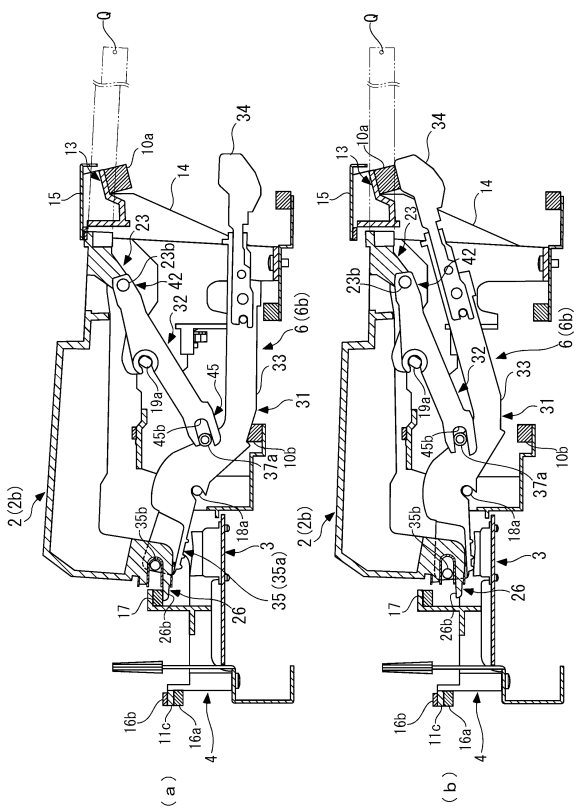


30

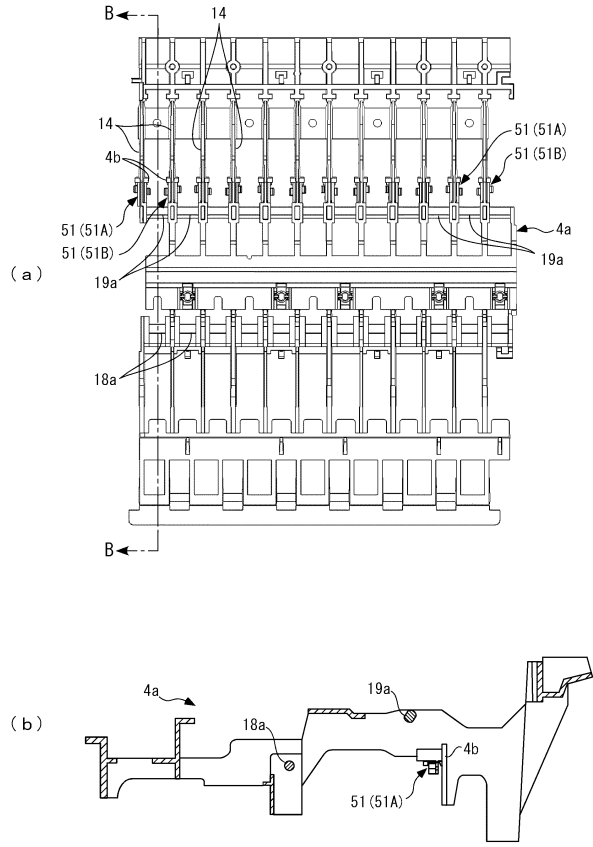
40

50

【 図 7 】



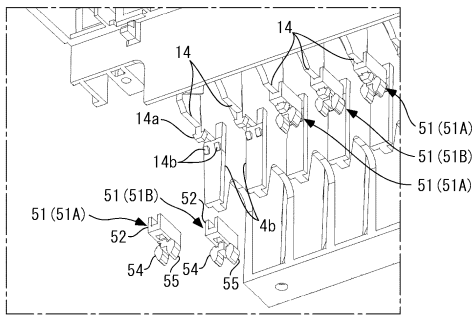
【 図 8 】



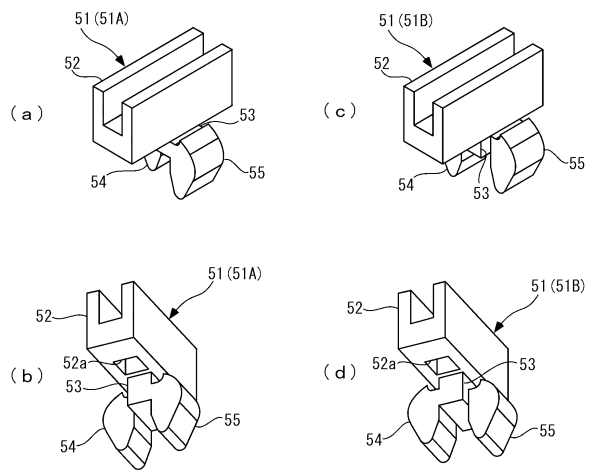
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

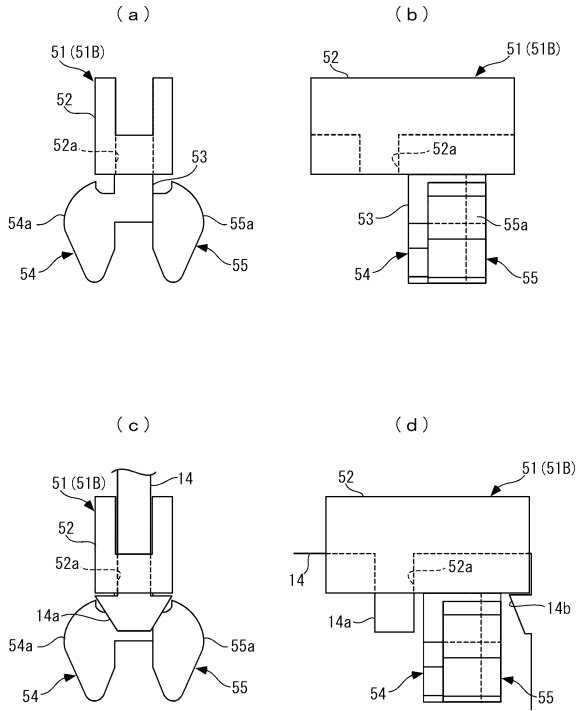


30

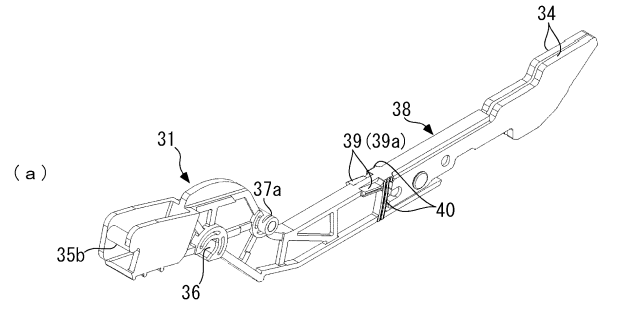
40

50

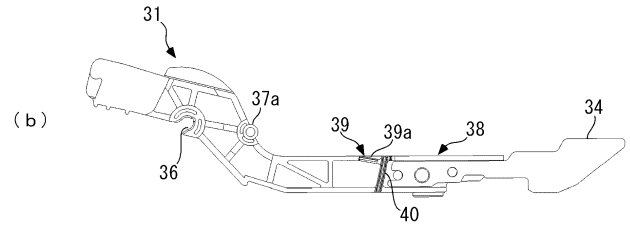
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】

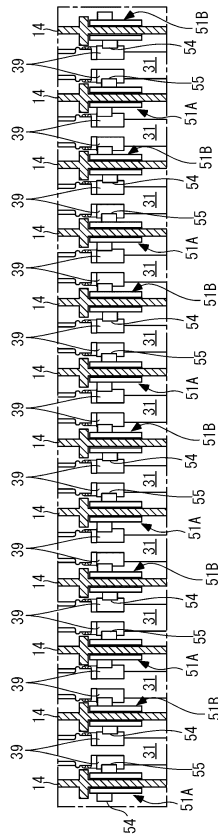


10

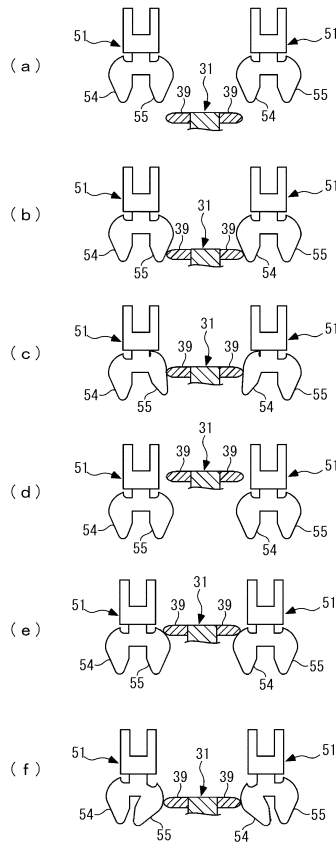


20

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

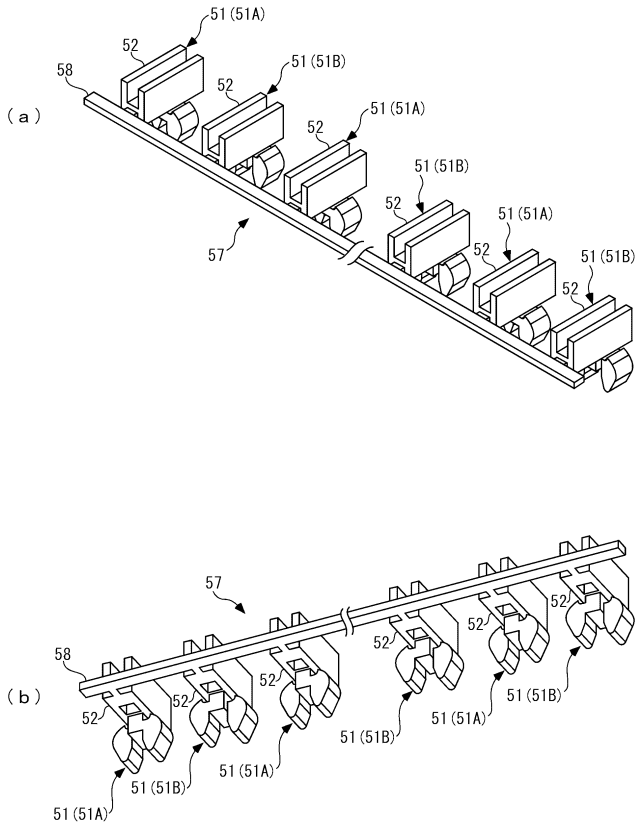


30

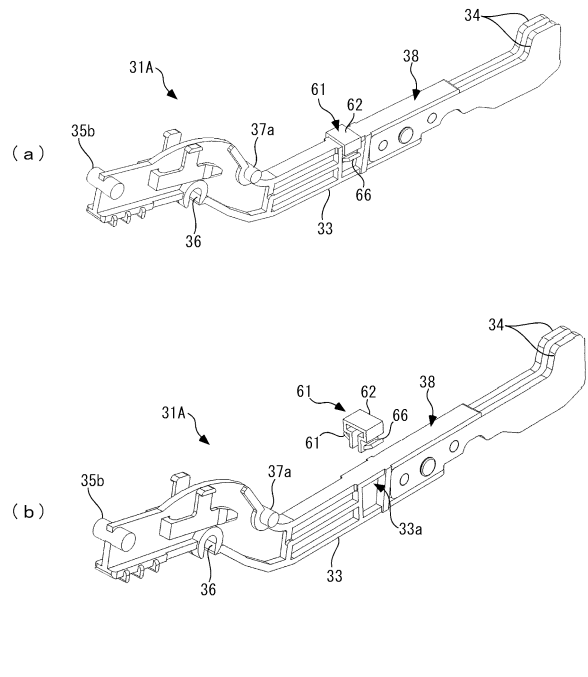
40

50

【 図 1 5 】



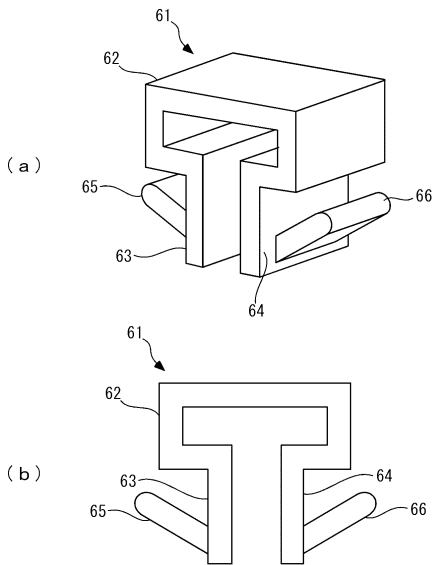
【 図 1 6 】



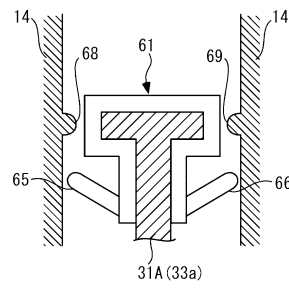
10

20

【 図 1 7 】



【 図 1 8 】

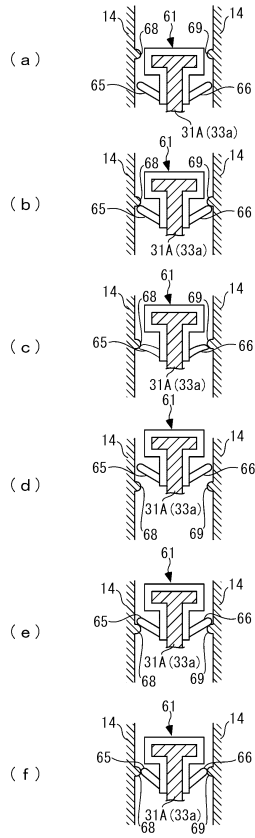


30

40

50

【 図 19 】



10

20

30

40

50