

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6617514号
(P6617514)

(45) 発行日 令和1年12月11日(2019.12.11)

(24) 登録日 令和1年11月22日(2019.11.22)

(51) Int.Cl.

F 1

G 1 O B	3/12	(2006.01)	G 1 O B	3/12	1 3 0
G 1 O C	3/16	(2019.01)	G 1 O C	3/16	1 2 0
G 1 O H	1/34	(2006.01)	G 1 O C	3/16	1 3 0
			G 1 O H	1/34	

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2015-204534 (P2015-204534)
(22) 出願日	平成27年10月16日 (2015.10.16)
(65) 公開番号	特開2017-76080 (P2017-76080A)
(43) 公開日	平成29年4月20日 (2017.4.20)
審査請求日	平成30年8月23日 (2018.8.23)

(73) 特許権者	000004075 ヤマハ株式会社 静岡県浜松市中区中沢町10番1号
(74) 代理人	110000408 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
(72) 発明者	大庭 脇斗 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
(72) 発明者	市来 俊介 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
審査官	大野 弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】サポートアセンブリおよび鍵盤装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

サポートに回動可能に支持されたジャックと、

前記サポートに対して回動可能に支持されたレペティションレバーと、

前記ジャックと前記レペティションレバーとの交差部に配置された突起と、

前記突起を受ける突起受け部と、

を備え、

前記突起受け部は前記突起の可動範囲を規定して、前記ジャックの回動範囲を制限することを特徴とするサポートアセンブリ。

【請求項 2】

10

前記突起は前記突起受け部の可動範囲を規定して、前記レペティションレバーの回動範囲を制限することを特徴とする請求項 1 に記載のサポートアセンブリ。

【請求項 3】

前記突起が移動する前記突起受け部の範囲は、押鍵時及び離鍵時の前記ジャックの可動範囲を規定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のサポートアセンブリ。

【請求項 4】

前記突起受け部は、溝又は開口であり、前記突起に接する接触面は軟質の材料で形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか記載のサポートアセンブリ。

【請求項 5】

前記突起は前記ジャックに配置され、前記突起受け部は前記レペティションレバーに配

20

置されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか記載のサポートアセンブリ。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の複数のサポートアセンブリと、

前記サポートアセンブリの各々に対応して配置され、前記サポートを回動させるための鍵と、

前記鍵の押下に応じて発音する発音機構と、

を備える鍵盤装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、鍵盤装置に用いるサポートアセンブリに関する。

【背景技術】

【0002】

従来のグランドピアノやアップライトピアノなどのアコースティックピアノは、多くの部品によって構成されている。また、これらの部品の組み立ては非常に複雑であるため、組み立て作業にかかる時間が長くなってしまう。特に、各鍵に対応して設けられるアクション機構は、多くの部品が必要であり、その組み立て作業も非常に複雑である。

【0003】

例えば、特許文献 1 に示すアクション機構は、複数の部品が互いに作用して、押鍵および離鍵による鍵の動作がハンマに伝達される。特に、アクション機構の一部を構成するサポートアセンブリは、様々な部品が組み合わされて動作する。サポートアセンブリは押鍵に応じてハンマによる打弦を実現する機構だけでなく、打弦直前に鍵の動作によりハンマへ伝達される力を解放させるためのエスケープメント機構を有している。この機構は、アコースティックピアノの基本的な動作を実現するための重要な機構である。特に、グランドピアノでは、一般的に、レペティションレバーとジャックとを組み合わせたダブルエスケープメント機構が採用されている。

【0004】

アクション機構の動作は、鍵を通して演奏者の指に感覚（以下、タッチ感という）を与える。特に、サポートアセンブリの構成は、タッチ感に重要な影響を与えている。例えば、エスケープメント機構の動作によるタッチ感は、レットオフといわれる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2005 - 292361 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

サポートアセンブリを構成する各部品の数が多いため、製造期間が長期化し、製造コストが上昇してしまう。そのため、製造コストを低減しようとして、単純に、部品数を減らしたり、構造を簡略化したりすることが望まれている。しかしながら、サポートアセンブリの構成を変更すると、鍵の操作時のタッチ感が大きく変化してしまう。そのため、アコースティックピアノの製造費用を抑えることは困難である。

40

【0007】

本発明の目的の一つは、アコースティックピアノの鍵盤装置と比較して、鍵の操作時のタッチ感の変化を抑えつつ、サポートアセンブリの製造コストを低減することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一実施形態によると、サポートに回動可能に支持されたジャックと、前記サポートに対して回動可能に支持されたレペティションレバーと、前記ジャックと前記レペティションレバーとの交差部に配置された突起と、前記突起を受ける突起受け部と、を備え

50

、前記突起受け部は前記突起の可動範囲を規定して、前記ジャックの回動範囲を制限することを特徴とするサポートアセンブリが提供される。

【0009】

前記突起は前記突起受け部の可動範囲を規定して、前記レペティションレバーの回動範囲を制限してもよい。

【0010】

前記突起が移動する前記突起受け部の範囲は、押鍵時及び離鍵時の前記ジャックの可動範囲を規定してもよい。

【0011】

前記突起受け部は、溝又は開口であり、前記突起に接する接触面は軟質の材料で形成されてもよい。

【0012】

前記突起は前記ジャックに配置され、前記突起受け部は前記レペティションレバーに配置されてもよい。

【0013】

また、本発明の一実施形態によると、いずれかに記載の複数のサポートアセンブリと、前記サポートアセンブリの各々に対応して配置され、前記サポートを回動させるための鍵と、前記鍵の押下に応じて発音する発音機構と、を備える鍵盤装置が提供される。

【発明の効果】

【0014】

本発明の一実施形態によれば、アコースティックピアノの鍵盤装置と比較して、鍵の操作時のタッチ感の変化を抑えつつ、サポートアセンブリの製造コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の第1実施形態における鍵盤装置の構成を示す側面図である。

【図2】本発明の第1実施形態におけるサポートアセンブリの構成を示す側面図である。

【図3】本発明の第1実施形態におけるサポートアセンブリの構成を示す斜視図である。

【図4】本発明の第1実施形態におけるサポートアセンブリを分解した一部の構成を示す側面図である。

【図5】本発明の第1実施形態におけるサポートアセンブリの動きを説明するための側面図である。

【図6】本発明の第1実施形態における鍵盤装置に配置したサポートアセンブリの動きを説明するための側面図である。

【図7】本発明の第1実施形態における鍵盤装置の発音機構の構成を示すブロック図である。

【図8】本発明の第2実施形態におけるサポートアセンブリの動きを説明するための側面図である。

【図9】本発明の第3実施形態におけるサポートアセンブリの動きを説明するための側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の一実施形態におけるサポートアセンブリを含む鍵盤装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。以下に示す実施形態は本発明の実施形態の一例であって、本発明はこれらの実施形態に限定して解釈されるものではない。なお、本実施形態で参照する図面において、同一部分または同様な機能を有する部分には同一の符号または類似の符号（数字の後にA、B等を付しただけの符号）を付し、その繰り返しの説明は省略する場合がある。また、図面の寸法比率（各構成間の比率、縦横高さ方向の比率等）は説明の都合上実際の比率とは異なったり、構成の一部が図面から省略されたりする場合がある。

10

20

30

40

50

【0017】

<第1実施形態>

[鍵盤装置1の構成]

本発明の第1実施形態における鍵盤装置1は、本発明に係るサポートアセンブリの一例を電子ピアノに適用した例である。この電子ピアノは、鍵の操作時にグランドピアノに近いタッチ感を得るために、グランドピアノが備えているサポートアセンブリに近い構成を備えている。図1を用いて、本発明の第1実施形態に係る鍵盤装置1の概要を説明する。

【0018】

図1は、本発明の一実施形態に係る鍵盤装置の機械構成を示す側面図である。図1に示すように、本発明の一実施形態に係る鍵盤装置1は、複数の鍵110（この例では88鍵）および鍵110の各々に対応したアクション機構を備える。アクション機構は、サポートアセンブリ20、ハンマシャンク310、ハンマ320およびハンマストッパ410を備える。なお、図1では、鍵110が白鍵である場合を示しているが、黒鍵であっても同様である。また、以下の説明において、演奏者手前側、演奏者奥側、上方、下方、側方等の向きを表す用語は、鍵盤装置を演奏者側から見た場合の向きとして定義される。例えば、図1の例では、サポートアセンブリ20は、ハンマ320から見て演奏者手前側に配置され、鍵110から見て上方に配置されている。側方は、鍵110が配列される方向に対応する。

【0019】

鍵110は、バランスレール910によって回動可能に支持されている。鍵110は、図1に示すレスト位置からエンド位置までの範囲で回動する。ここで、「レスト位置」とは押下されていない状態の鍵位置であり、「エンド位置」とは鍵を押下しきった状態の鍵位置をいう。鍵110は、キャプスタンスクリュー120を備えている。サポートアセンブリ20は、サポートフレンジ290に回動可能に接続され、キャプスタンスクリュー120上に載置されている。サポートフレンジ290は、サポートレール920に固定されている。サポートアセンブリ20の詳細の構成は後述する。なお、サポートフレンジ290およびサポートレール920は、サポートアセンブリ20の回動の基準となるフレームの一例である。フレームは、サポートフレンジ290およびサポートレール920のように複数の部材で形成されていてもよいし、一つ部材で形成されていてもよい。フレームは、サポートレール920のように鍵110の配列方向に長手を有するレール状の部材であってもよいし、サポートフレンジ290のように鍵110毎に独立した部材であってもよい。

【0020】

ハンマシャンク310は、シャンクフレンジ390に回動可能に接続されている。ハンマシャンク310は、ハンマローラ315を備えている。ハンマシャンク310は、ハンマローラ315を介して、サポートアセンブリ20上に載置されている。シャンクフレンジ390は、シャンクレール930に固定されている。ハンマ320は、ハンマシャンク310の端部に固定されている。レギュレーティングボタン360は、シャンクレール930に固定されている。ハンマストッパ410は、ハンマストッパレール940に固定されて、ハンマシャンク310の回動を規制する位置に配置されている。

【0021】

センサ510は、ハンマシャンク310の位置および移動速度（特にハンマシャンク310がハンマストッパ410に衝突する直前の速度）を測定するためのセンサである。センサ510は、センサレール950に固定されている。この例では、センサ510はフォトインタラプタである。ハンマシャンク310に固定された遮蔽板520がフォトインタラプタの光軸を遮蔽する量に応じて、センサ510からの出力値が変化する。この出力値に基づいて、ハンマシャンク310の位置および移動速度を測定することができる。なお、センサ510に代えて、またはセンサ510と共に、鍵110の操作状態を測定するためのセンサが設けられてもよい。

【0022】

10

20

30

40

50

上述したサポートレール 920、シャンクレール 930、ハンマストッパレール 940 およびセンサレール 950 は、ブラケット 900 に支持されている。

【0023】

[サポートアセンブリ 20 の構成]

図2は、本発明の第1実施形態におけるサポートアセンブリの構成を示す側面図である。図3は、本発明の第1実施形態におけるサポートアセンブリの構成を示す斜視図である。図4は、本発明の第1実施形態におけるサポートアセンブリを分解した一部の構成を示す側面図である。各構成要素の特徴がわかりやすくなるように、図4(a)はサポートアセンブリ 20 からジャック 250 およびねじりコイルスプリング 280 を除外した図であり、図4(b)はジャック 250 のみを示した図である。

10

【0024】

サポートアセンブリ 20 は、サポート 210、レペティションレバー 240、ジャック 250、ねじりコイルスプリング 280 を備える。サポート 210 とレペティションレバー 240 とは、可撓部 220 を介して結合している。可撓部 220 によって、レペティションレバー 240 は、サポート 210 に対して回動可能に支持されている。サポートアセンブリ 20 のうち、ねじりコイルスプリング 280 および他の部材と衝突する部分に設けられた緩衝材等(弹性体等)以外は、射出成形などによって製造された樹脂製の構造体である。この例では、サポート 210 およびレペティションレバー 240 は一体形成されている。なお、サポート 210 およびレペティションレバー 240 を個別の部品として形成し、それらを接着または接合させてもよい。

20

【0025】

サポート 210 は、一端側に貫通孔 2109 が形成され、他端側にジャック支持部 2105 が形成されている。サポート 210 は、貫通孔 2109 とジャック支持部 2105 の間ににおいて、下方に突出するサポートヒール 212 および上方に突出するスプリング支持部 218 を備える。貫通孔 2109 は、サポートフレンジ 290 に支持される軸が通される。これによって、サポート 210 は、サポートフレンジ 290 およびサポートレール 920 に対して回動可能に配置される。したがって、貫通孔 2109 は、サポート 210 の回動中心となる。

【0026】

サポートヒール 212 は、その下面において、上述したキャプスタンスクリュー 120 と接触する。スプリング支持部 218 は、ねじりコイルスプリング 280 を支持する。ジャック支持部 2105 は、ジャック 250 を回動可能に支持する。そのため、ジャック支持部 2105 はジャック 250 の回動中心となる。

30

【0027】

貫通孔 2109(サポート 210 の回動中心)とジャック支持部 2105(ジャック 250 の回動中心)との間には、サポートヒール 212 よりジャック支持部 2105 側において空間 SP が形成される。説明の便宜上、サポート 210 を、貫通孔 2109 側から第1本体部 2101、屈曲部 2102、第2本体部 2103 の各領域に区分する。この場合、第1本体部 2101 と第2本体部 2103 を結合する屈曲部 2102 によって、第2本体部 2103 は第1本体部 2101 よりも鍵 110 に近い側(下方)に配置される。ジャック支持部 2105 が第2本体部 2103 から上方に突出する。この区分によれば、上記の空間 SP は、第2本体部 2103 の上方において、屈曲部 2102 とジャック支持部 2105 と挟まれた領域に対応する。また、サポート 210 の端部(第2本体部 2103 側の端部)には、ストッパ 216 が結合している。サポートヒール 212 は、屈曲部 2102 の下方に配置されている。このとき、鍵 110 から第2本体部 2103 までの距離は、鍵 110 からサポートヒール 212 までの距離(即ちキャプスタンスクリュー 120 の長さ)よりも長いことが望ましい。このようにすると、演奏者側からキャプスタンスクリュー 120 の調整がしやすくなる。

40

【0028】

レペティションレバー 240 には、スプリング接触部 242、および延設部 244 が結

50

合されている。スプリング接触部 242 および延設部 244 はレペティションレバー 240 からサポート 210 側へ伸びている。スプリング接触部 242 は、ねじりコイルスプリング 280 の第 1 アーム 2802 と接触する。レペティションレバー 240 および延設部 244 は、ジャック 250 の両側面の側から挟み込む 2 枚の板状の部材を含む。この例では、この 2 枚の板状の部材によって挟まれた空間の少なくとも一部において、延設部 244 とジャック 250 とが摺接している。

【0029】

延設部 244 は、内側部 2441、外側部 2442 および結合部 2443 を含む。内側部 2441 は、レペティションレバー 240 において ジャック大(第1ジャック) 2502 よりも演奏者奥側（可撓部 220 側）に結合されている。内側部 2441 とレペティションレバー 240 とが結合されている部分にはリブ 246 が設けられている。内側部 2441 は、ジャック大 2502 を挟み込んで交差し、ジャック大 2502 よりも演奏者手前側（可撓部 220 とは反対側）まで延在している。つまり、延設部 244 はジャック 250 と交差している、ということもできる。内側部 2441 は、ジャック大 2502 を挟み込む部分において、ジャック大 2502 側に突出する線形状の凸部 P1 を備える。

【0030】

ジャック 250 とレペティションレバー 240 との交差部 CP には、突起 2510 が配置される。また、交差部 CP には、突起 2510 を受ける突起受け部 2450 を備える。突起受け部 2450 は突起 2510 の可動範囲を規定して、ジャック 250 の回動範囲を制限する。

10

【0031】

外側部 2442 は、レペティションレバー 240 において ジャック 250 (ジャック大 2502) よりも演奏者手前側（可撓部 220 とは反対側）に結合されている。内側部 2441 と外側部 2442 とは、結合部 2443 において結合されている。結合部 2443 は、ジャック小(第2ジャック) 2504 を挟み込んでいる。

20

【0032】

ジャック 250 は、ジャック大 2502 及びジャック小 2504 を備える。ジャック 250 は、サポート 210 に対して回動可能に配置されている。ジャック大 2502 とジャック小 2504 との間ににおいて、ジャック支持部 2105 に回動可能に支持されるためのサポート接続部 2505 が形成されている。サポート接続部 2505 は、ジャック支持部 2105 の一部を囲む形状であり、ジャック 250 の回動範囲を規制する。また、サポート接続部 2505 の形状とその素材の弾性変形により、ジャック 250 は、ジャック支持部 2105 の上方から嵌めることができる。ジャック大 2502 は、下方側面にスプリング接触部 2562 を備える。スプリング接触部 2562 は、ねじりコイルスプリング 280 の第 2 アーム 2804 と接触する。

30

【0033】

ジャック大 2502 は、両側面から突出する線形状の凸部 P2 を備える。凸部 P2 は、上述した内側部 2441 の凸部 P1 と摺接する。ジャック小 2504 は、両側面から突出する円形状の凸部 P3 を備える。凸部 P3 は、上述した結合部 2443 の内面と摺接する。ジャック 250 の側面のうち、サポート接続部 2505 は、その周囲に円形状の凸部 P4、P5 を備える。この例では、凸部 P4、P5 は、両側面のうち第 1 部材 2112 側に存在し、第 2 部材 2114 側には存在していない。凸部 P4、P5 は、ジャック支持部 2105 の周囲に配置されたガイド部 211 の第 1 部材 2112 と摺接する。

40

【0034】

このように凸部 P1、P2、P3 を介してジャック 250 と延設部 244 とが摺接することで、接触面積を減らしている。また、ジャック 250 の側面に配置された凸部 P4、P5 を介して、ジャック 250 とガイド部 211（第 1 部材 2112）とが摺接することで、接触面積を減らしている。一方、ジャック 250（サポート接続部 2505 の周囲）と第 2 部材 2114 とは、直接接触して摺接する。この例では第 2 部材 2114 が、凸部

50

P 4、P 5と同等の大きさであるため、凸部を設けなくてもジャック 250（サポート接続部 2505 の周囲）と第2部材 2114との接触面積を少なくしておくことができる。なお、複数の凸部 P 2によって溝部を形成することにより、グリス溜りを形成してもよい。また、ジャック大 2502 の側面形状において、凸部または溝部を有するようにしてもよい。

【0035】

ねじりコイルスプリング 280は、スプリング支持部 218を支点とし、第1アーム 2802がスプリング接触部 242と接触し、第2アーム 2804がスプリング接触部 2562と接触する。第1アーム 2802は、レペティションレバー 240の演奏者側を上方（サポート 210から離れる方向）に移動するように、スプリング接触部 242を介してレペティションレバー 240に回動力を付与する弾性体として機能する。第2アーム 2804は、ジャック大 2502が下方（サポート 210側）に移動するように、スプリング接触部 2562を介してジャック 250に回動力を付与する弾性体として機能する。10

【0036】

[交差部 CP の構成]

図 5 は、本発明の第1実施形態におけるサポートアセンブリの動きを説明するための側面図である。図 5 (a) は離鍵時のサポートアセンブリ 20 の側面図であり、図 5 (b) は押鍵時のサポートアセンブリ 20 の側面図である。サポートアセンブリ 20 において、ジャック 250 はサポート 210 に回動可能に支持され、レペティションレバー 240 はサポート 210 に対して回動可能に支持される。ジャック 250 とレペティションレバー 240 との交差部 CP に、突起 2510 配置される。また、交差部 CP には、突起 2510 を受ける突起受け部 2450 を備える。図 5 において、突起 2510 は交差部 CP に位置するジャック大 2502 に配置され、突起受け部 2450 は交差部 CP に位置するレペティションレバー 240 から延長して接続された延設部 244 に配置される。突起受け部 2450 は突起 2510 の可動範囲を規定する。このため、ジャック 250 の回動範囲は、突起受け部 2450 により制限される。20

【0037】

本実施形態においては、ジャック 250 とレペティションレバー 240 との交差部 CP に突起 2510 と、突起受け部 2450 を配置することにより、ジャック 250 の回動範囲が所定の範囲に決定される。すなわち、突起受け部 2450 の演奏者奥側から手前側方向の範囲がジャック 250 の動きを規制することができる。また、ジャック 250 とレペティションレバー 240 との交差部 CP に突起 2510 と、突起受け部 2450 を配置することにより、レペティションレバー 240 の可動範囲が所定の範囲に決定される。すなわち、突起受け部 2450 の上下の範囲がレペティションレバーの動きを規制することができる。さらに、ジャック 250 とレペティションレバー 240 との交差部 CP に突起 2510 と、突起受け部 2450 を配置することにより、レペティションレバー 240 にジャック 250 を組み込む際に、ジャック 250 の回動範囲を簡便且つ精度よく決定することができる。30

【0038】

鍵 110 がレスト位置にあるときのレペティションレバー 240 の位置（以下、初期位置という場合がある）は、図 5 (a) に示すとおりである。上述したように、レペティションレバー 240 は、可撓部 220 によってサポート 210 に対して回動可能に接続され、第1アーム 2802 によって方向 AS1 とは反対の方向に回動するように力が付与されている。このとき、突起 2510 は突起受け部 2450 の接触位置 2451 に位置する。40

【0039】

押鍵時には、レギュレーティングボタン 360 によってジャック小 2504 とともに結合部 2443 が押し下げられ、レペティションレバー 240 は、方向 AS1 への回動力を受けることになる。図 5 (b) に示すように、突起 2510 は接触位置 2453 で突起受け部 2450 に接触する。その結果、レペティションレバー 240 は、方向 AS1 への回動ができなくなる。すなわち、レペティションレバー 240 の回動範囲の一方側は、突起50

2510と突起受け部2450との接触位置2453によって規定される。すなわち、突起2510が突起受け部2450の可動範囲を規定することにより、押鍵時のレペティションレバー240の可動範囲が制限される。

【0040】

また、離鍵時には、レペティションレバー240は、第1アーム2802によって方向AS1とは反対の方向の回動力を受けることになる。図5(a)に示すように、突起2510は接触位置2451で突起受け部2450に接触する。その結果、レペティションレバー240は、方向AS1とは反対の方向への回動ができなくなる。すなわち、レペティションレバー240の回動範囲のもう一方側は、突起2510と突起受け部2450との接触位置2451によって規定される。すなわち、離鍵時のレペティションレバー240の可動範囲は、突起2510が移動する突起受け部2450の範囲により規定される。これにより、離鍵時にレペティションレバー240が戻りすぎることを防ぐことができる。10

【0041】

本実施形態においては、ジャック250とレペティションレバー240との交差部CPに突起2510と、突起受け部2450を配置することにより、レペティションレバー240の可動範囲が所定の範囲に決定される。すなわち、突起受け部2450の上下の範囲がレペティションレバーの上下方向の動きを規制することができる。したがって、ジャック250とレペティションレバー240との交差部CPに突起2510と、突起受け部2450を配置することにより、押鍵・離鍵時のレペティションレバー240の回動範囲を簡便且つ精度よく決定することができる。20

【0042】

次に、ジャック250の回動について説明する。鍵110がレスト位置にあるときのジャック250の位置(以下、初期位置という場合がある)は、図5(a)に示すとおりである。上述したように、ジャック250は、ジャック支持部2105に対して回動可能に接続され、第2アーム2804によって方向AS1とは反対の方向に回動するように力が付与されている。このとき、突起2510は突起受け部2450の接触位置2451に位置する。

【0043】

押鍵時には、レギュレーティングボタン360によってジャック小2504が押し下され、ジャック250は、方向AS1への回動力を受けることになる(図6参照)。図5(b)に示すように、突起2510は接触位置2453で突起受け部2450に接触する。その結果、ジャック250は、方向AS1への回動ができなくなる。すなわち、ジャック250の回動範囲の一方側は、突起2510と突起受け部2450との接触位置2453によって規定される。すなわち、押鍵時のジャック250の可動範囲は、突起2510が移動する突起受け部2450の範囲により規定される。30

【0044】

また、離鍵時には、ジャック250は、第2アーム2804によって方向AS1とは反対の方向の回動力を受けることになる。図5(a)に示すように、突起2510は接触位置2451で突起受け部2450に接触する。その結果、ジャック250は、方向AS1とは反対の方向への回動ができなくなる。すなわち、ジャック250の回動範囲のもう一方側は、突起2510と突起受け部2450との接触位置2451によって規定される。すなわち、離鍵時のジャック250の可動範囲は、突起2510が移動する突起受け部2450の範囲により規定される。これにより、離鍵時にジャック250が戻りすぎることを防ぐことができる。40

【0045】

本実施形態においては、ジャック250とレペティションレバー240との交差部CPに突起2510と、突起受け部2450を配置することにより、ジャック250の回動範囲が所定の範囲に決定される。すなわち、突起受け部2450の演奏者奥側から手前側方向の範囲がジャック250の動きを規制することができる。また、ジャック250とレペティションレバー240との交差部CPに突起2510と、突起受け部2450を配置す50

ることにより、レペティションレバー 240 にジャック 250 を組み込む際に、演奏者奥側から手前側方向に対して、ジャック 250 の位置を簡便且つ精度よく決定することができる。

【0046】

なお、図 5において、ジャック 250 に突起 2510 を配置し、レペティションレバー 240 に突起受け部 2450 を配置する例を示したが、本発明はこれに限定されるものではない。レペティションレバーに突起を配置し、ジャックに突起受け部を配置することも可能である。しかし、ジャックに突起受け部を設ける場合、ジャック大 2502 が大きく且つ重くなるため、ジャックの強度とタッチ感（重さ）に影響する。このため、ジャックに突起受け部を設けることによる設計上の制約が生じることになる。したがって、本実施形態においては、ジャック 250 に突起 2510 を配置し、レペティションレバー 240 に突起受け部 2450 を配置することが好ましい。これにより、ジャックの強度とタッチ感（重さ）を担保することができる。また、レペティションレバー 240 に突起受け部 2450 を配置することにより、組み立て時のジャックの可動範囲を大きくすることが可能となり、作業性が向上する。10

【0047】

また、本発明の一実施形態において、突起 2510 に接する突起受け部 2450 の接触位置 2451 及び接触位置 2453 の接触面は軟質の材料で形成されることが好ましい。突起 2510 が軟質の材料で形成された接触面と接触することにより、接触時の衝撃が吸収される。これにより、突起 2510 と突起受け部 2450 との接触時の雑音をより低減することができる。なお、本実施形態において、突起 2510 の表面を軟質の材料で形成しても同様の効果を得ることができる。20

【0048】

従来のサポートアセンブリにおいては、ジャックをレペティションレバーとの接触時の衝撃の吸収と、雑音の低減のために、レペティションレバーのジャックとの接触部にフェルトを貼付する必要があった。しかし、フェルトの貼付位置がレペティションレバーの開口部内面であるため、貼付作業が煩雑となる。また、フェルトは経年劣化等により交換を要する部材であるが、フェルトの貼付位置の問題から、交換作業が煩雑となっていた。一方、本発明においては、突起 2510 と接触する突起受け部 2450 の接触面を軟質の材料で形成するため、従来のようなレペティションレバーへのフェルトの貼付作業を伴わない。30

【0049】

[サポートアセンブリ 20 の動作]

続いて、鍵 110 がレスト位置にある状態（図 1）からエンド位置に押下された場合において、サポートアセンブリ 20 の動きを説明する。

【0050】

図 6 は、本発明の第 1 実施形態におけるサポートアセンブリの動きを説明するための側面図である。鍵 110 がエンド位置まで押下されると、キャップスタンスクリュー 120 がサポートヒール 212 を押し上げて、貫通孔 2109 の軸を回動中心としてサポート 210 を回動させる。サポート 210 が回動して上方に移動すると、ジャック大 2502 がハンマローラ 315 を押し上げて、ハンマシャンク 310 がハンマストッパ 410 に衝突する。なお、一般的なグランドピアノである場合には、この衝突は、ハンマによる打弦に相当する。40

【0051】

この衝突の直前に、レギュレーティングボタン 360 によってジャック小 2504 の上方への移動が規制されつつ、さらにサポート 210（ジャック支持部 2105）が上昇する。そのため、ジャック大 2502 は、ハンマローラ 315 から外れるように回動する。また、レギュレーティングボタン 360 によって、結合部 2443 の上方への移動も規制される。このとき、ジャック小 2504 が回動し、ジャック支持部 2105 のサポート 210 との接続部近傍に接触する。本発明においては、ジャック 250 とレペティションレ50

バー 240 との交差部 CP に突起 2510 と、突起受け部 2450 を配置することにより、レペティションレバー 240 の可動範囲が制限され、ジャック 250 の回動範囲が所定の範囲に決定される。なお、この例では、レギュレーティングボタン 360 は、一般的なグランドピアノのアクション機構におけるレペティションレギュレーティングスクリューの機能も有している。

【0052】

これにより、レペティションレバー 240 は、上方への移動が規制されてサポート 210 に近づくように回動する。これらの動作によって、ダブルエスケープメント機構が実現される。図 6 は、この状態を示す図である。なお、鍵 110 をレスト位置に戻していくと、レペティションレバー 240 によってハンマローラ 315 が支えられ、ハンマローラ 315 の下方にジャック大 2502 が戻る。ジャック大 2502 がハンマローラ 315 の下方に戻るための回動力は、第 2 アーム 2804 によって与えられる。

10

【0053】

このように、一般的なグランドピアノに用いられるサポートアセンブリに比べて容易な構成において、ダブルエスケープメントが実現されるため、タッチ感への影響を抑えつつ製造コストを削減することができる。

【0054】

[鍵盤装置 1 の発音機構]

鍵盤装置 1 は、上述したように電子ピアノへの適用例であって、鍵 110 の操作をセンサ 510 によって測定し、測定結果に応じた音を出力する。

20

【0055】

図 7 は、本発明の第 1 実施形態における鍵盤装置の発音機構の構成を示すブロック図である。鍵盤装置 1 の発音機構 50 は、センサ 510 (88 の鍵 110 に対応したセンサ 510 - 1, 510 - 2, ..., 510 - 88)、信号変換部 550、音源部 560 および出力部 570 を備える。信号変換部 550 は、センサ 510 から出力された電気信号を取得し、各鍵 110 における操作状態に応じた操作信号を生成して出力する。この例では、操作信号は MIDI 形式の信号である。そのため、押鍵操作によってハンマシャンク 310 がハンマストップ 410 に衝突したタイミングに対応して、信号変換部 550 はノートオンを出力する。このとき、88 個の鍵 110 のいずれが操作されたかを示すキーナンバー、および衝突する直前の速度に対応するベロシティについてもノートオンに対応付けて出力される。一方、離鍵操作がされると、グランドピアノであればダンパによって弦の振動が止められるタイミングに対応して、信号変換部 550 はキーナンバーとノートオフとを対応付けて出力する。信号変換部 550 には、ペダル等の他の操作に応じた信号が入力され、操作信号に反映されてもよい。音源部 560 は、信号変換部 550 から出力された操作信号に基づいて、音信号を生成する。出力部 570 は、音源部 560 によって生成された音信号を出力するスピーカまたは端子である。

30

【0056】

<第 2 実施形態>

第 1 実施形態では、略台形状の突起受け部 2450 を配置することにより、突起 2510 の可動範囲を規定する例を示したが、第 2 実施形態においては、突起受け部として溝を配置する例について説明する。第 2 実施形態に係る突起受け部 2450A は、3 つの辺を配置した C の形状を有する突起受け部 2450A を配置する例について説明する。

40

【0057】

図 8 は、本発明の第 2 実施形態におけるサポートアセンブリ 20A の構成を示す側面図である。図 8 (a) は、鍵 110 がレスト位置にあるときのサポートアセンブリ 20A の側面図であり、図 8 (b) は押鍵時のサポートアセンブリ 20A の側面図である。サポートアセンブリ 20A において、ジャック 250 はサポート 210 に回動可能に支持され、レペティションレバー 240A はサポート 210 に対して回動可能に支持される。ジャック 250 とレペティションレバー 240A との交差部 CP に、突起 2510 配置される。また、交差部 CP には、突起 2510 を受ける突起受け部 2450A を備える。図 8 にお

50

いて、突起 2510 は交差部 CP に位置するジャック大 2502 に配置され、突起受け部 2450A は交差部 CP に位置するレペティションレバー 240A から延長して接続された延設部 244A に配置される。突起受け部 2450A は突起 2510 の可動範囲を規定する。このため、ジャック 250 の回動範囲は、突起受け部 2450A により制限される。

【0058】

本実施形態においては、ジャック 250 とレペティションレバー 240A との交差部 CP に突起 2510 と、突起受け部 2450A を配置することにより、ジャック 250 の回動範囲が所定の範囲に決定される。本実施形態において、突起受け部 2450A には、演奏者手前側の位置に突起 2510 を受ける辺が配置されていない。しかし、図 8 (b) に示したように、ジャック 250 とレペティションレバー 240A の回動により、突起 2510 は突起受け部 2450A の上方の辺と接触する。これにより、突起受け部 2450A の演奏者奥側から手前側方向の範囲がジャック 250 の動きを規制することができる。また、ジャック 250 とレペティションレバー 240A との交差部 CP に突起 2510 と、突起受け部 2450A を配置することにより、レペティションレバー 240A の可動範囲が所定の範囲に決定される。すなわち、突起受け部 2450A の上下の範囲がレペティションレバーの動きを規制することができる。さらに、ジャック 250 とレペティションレバー 240A との交差部 CP に突起 2510 と、突起受け部 2450A を配置することにより、レペティションレバー 240A にジャック 250 を組み込む際に、ジャック 250 の回動範囲を簡便且つ精度よく決定することができる。

【0059】

<第3実施形態>

第3実施形態においては、下方の一つの辺を有していない 3 つの辺を配置した n の形状を有する突起受け部 2450B を配置する例について説明する。すなわち、第3実施形態に係る突起受け部 2450B は、下方に開口を有する。

【0060】

図 9 は、本発明の第2実施形態におけるサポートアセンブリ 20B の構成を示す側面図である。図 9 (a) は、鍵 110 がレスト位置にあるときのサポートアセンブリ 20B を側面図であり、図 9 (b) は押鍵時のサポートアセンブリ 20B の側面図である。サポートアセンブリ 20B において、ジャック 250 はサポート 210 に回動可能に支持され、レペティションレバー 240B はサポート 210 に対して回動可能に支持される。ジャック 250 とレペティションレバー 240B との交差部 CP に、突起 2510 配置される。また、交差部 CP には、突起 2510 を受ける突起受け部 2450B を備える。図 9 において、突起 2510 は交差部 CP に位置するジャック大 2502 に配置され、突起受け部 2450B は交差部 CP に位置するレペティションレバー 240B から延長して接続された延設部 244B に配置される。突起受け部 2450B は突起 2510 の可動範囲を規定する。このため、ジャック 250 の回動範囲は、突起受け部 2450B により制限される。

【0061】

本実施形態においては、ジャック 250 とレペティションレバー 240B との交差部 CP に突起 2510 と、突起受け部 2450B を配置することにより、ジャック 250 の回動範囲が所定の範囲に決定される。本実施形態において、突起受け部 2450B には、レペティションレバー 240B の下側の位置に突起 2510 を受ける辺が配置されていない。しかし、図 9 (b) に示したように、ジャック 250 とレペティションレバー 240B の回動により、突起 2510 は突起受け部 2450B の上方の辺と接触する。これにより、突起受け部 2450B の演奏者奥側から手前側方向の範囲がジャック 250 の動きを規制することができる。また、離鍵時にジャック 250 とレペティションレバー 240B が方向 A S 1 とは反対の方向へ回動すると、突起受け部 2450B の演奏者奥側の辺により、ジャック 250 が戻りすぎるのを防ぐことができる。

【0062】

10

20

30

40

50

また、ジャック 250 とレペティションレバー 240Bとの交差部 CP に突起 2510 と、突起受け部 2450B を配置することにより、レペティションレバー 240B の可動範囲が所定の範囲に決定される。すなわち、突起受け部 2450B の上下の範囲がレペティションレバーの動きを規制することができる。さらに、ジャック 250 とレペティションレバー 240Bとの交差部 CP に突起 2510 と、突起受け部 2450B を配置することにより、レペティションレバー 240B にジャック 250 を組み込む際に、ジャック 250 の回動範囲を簡便且つ精度よく決定することができる。

【0063】

上述した各実施形態では、サポートアセンブリを適用した鍵盤装置の例として電子ピアノを示した。一方、上記実施形態のサポートアセンブリは、グランドピアノ（アコースティックピアノ）に適用することもできる。この場合、発音機構は、ハンマ、弦に対応する。

10

【符号の説明】

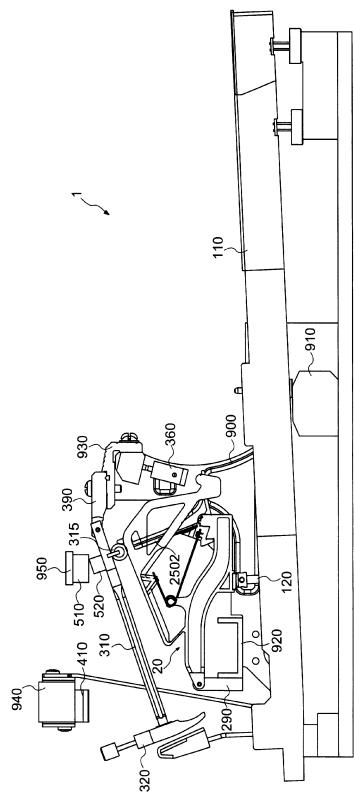
【0064】

1 … 鍵盤装置、20 … サポートアセンブリ、50 … 発音機構、60 … サポートアセンブリ、110 … 鍵、120 … キャプスタンスクリュー、210 … サポート、211 … ガイド部、212 … サポートヒール、218 … スプリング支持部、220 … 可撓部、240 … レペティションレバー、242 … スプリング接触部、244 … 延設部、246 … リブ、250 … ジャック、256 … 突出部、280 … コイルスプリング、290 … サポートフレンジ、310 … ハンマシャンク、315 … ハンマローラ、320 … ハンマ、360 … レギュレーティングボタン、390 … シャンクフレンジ、410 … ハンマストッパ、510 … センサ、520 … 遮蔽板、550 … 信号変換部、560 … 音源部、570 … 出力部、900 … ブラケット、910 … バランスレール、920 … サポートレール、930 … シャンクレール、940 … ハンマストッパレール、950 … センサレール、2101 … 第1本体部、2102 … 屈曲部、2103 … 第2本体部、2105 … ジャック支持部、2107 … 接触部、2109 … 貫通孔、2112 … 第1部材、2114 … 第2部材、2167 … 接触部、2441 … 内側部、2442 … 外側部、2443 … 結合部、2450 … 突起受け部、2451 … 接触位置 2453、2453 … 接触位置、2502 … ジャック大、2504 … ジャック小、2505 … サポート接続部、2508 … 接触部、2510 … 突起、2562 … スプリング接触部、2802 … 第1アーム、2804 … 第2アーム

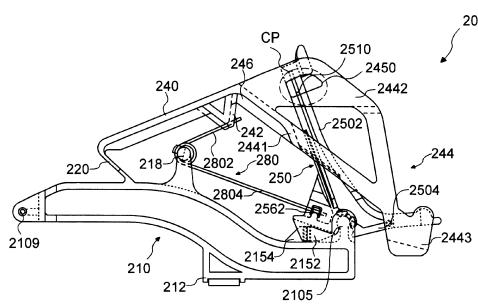
20

30

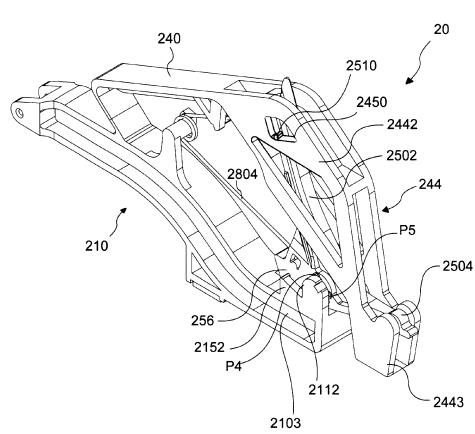
【 図 1 】



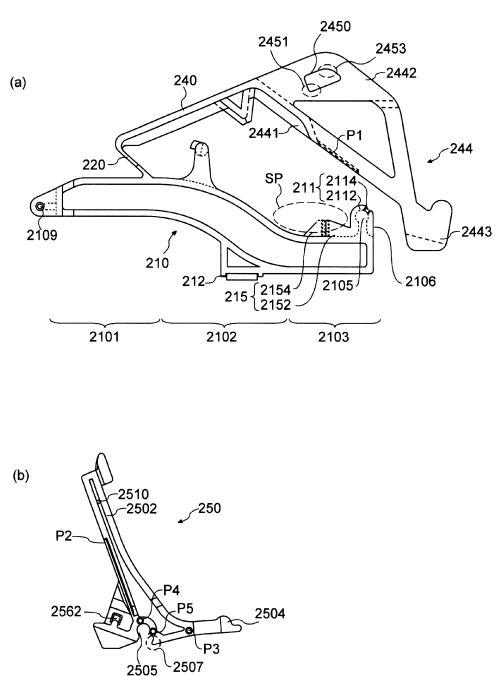
【 図 2 】



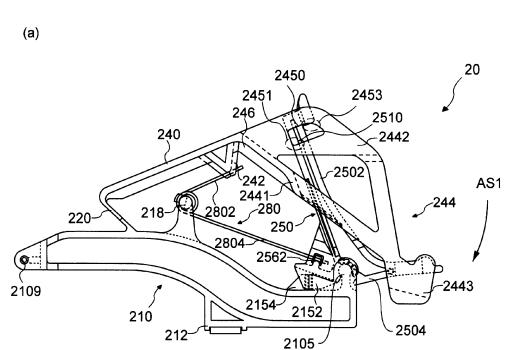
【図3】



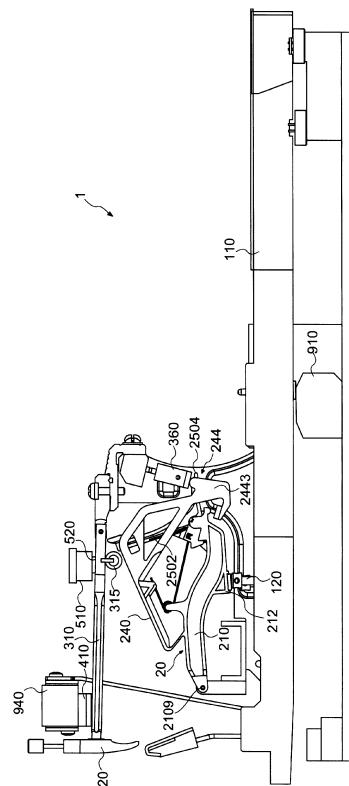
【図4】



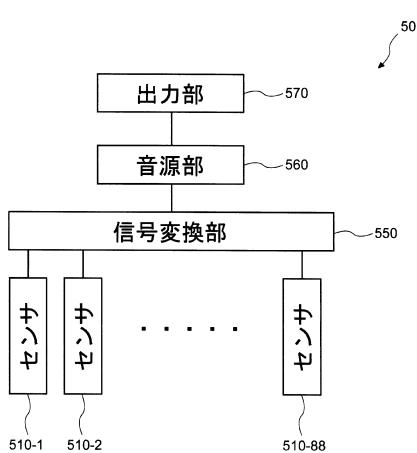
【図5】



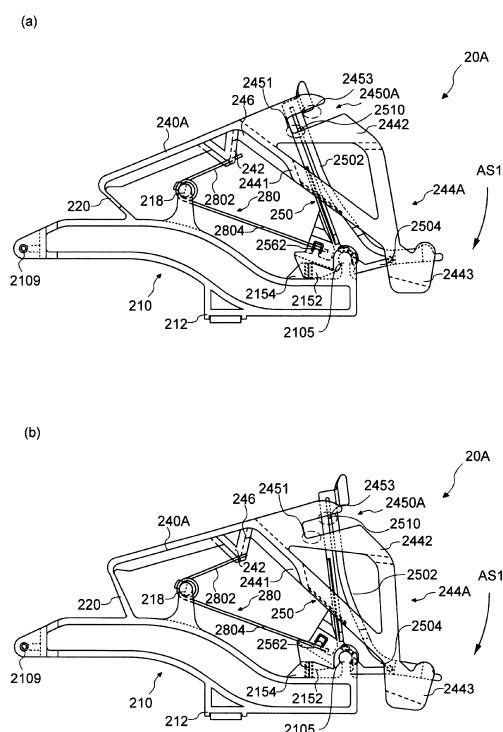
【 四 6 】



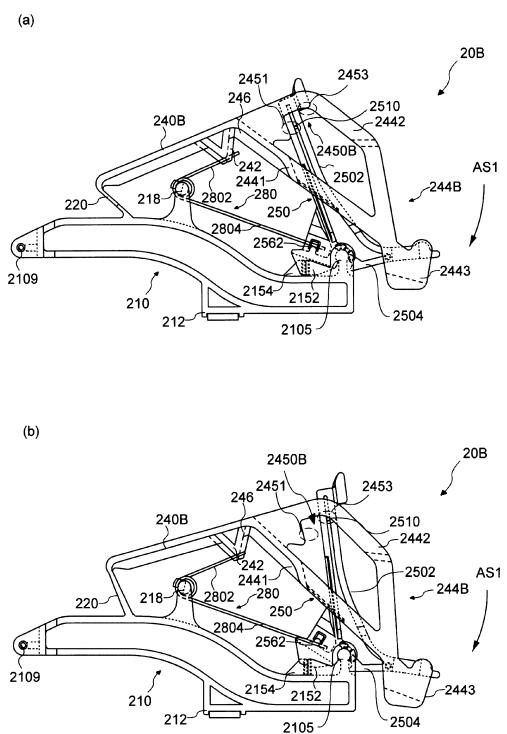
【図7】



【 义 8 】



【図9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-292361(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 10 B 3 / 12

G 10 C 3 / 16

G 10 H 1 / 34