

- 【特許請求の範囲】
- 【請求項 1】
フレームと、
第 1 鍵と、
第 2 鍵と、
前記第 1 鍵の動きに応じて回転する第 1 ハンマアセンブリと、
前記第 2 鍵の動きに応じて回転する第 2 ハンマアセンブリと、を有し、
前記第 1 ハンマアセンブリは、
前記フレームに固定された第 1 固定部材と、
前記第 1 固定部材に対して第 1 回転中心を中心に回転可能に接続された第 1 回転部材
と、
前記第 1 回転部材に固定された第 1 ウェイト部材と、を有し、
前記第 2 ハンマアセンブリは、
前記フレームに固定された第 2 固定部材と、
前記第 2 固定部材に対して第 2 回転中心を中心に回転可能に接続された第 2 回転部材
と、
前記第 2 回転部材に固定された、前記第 1 ウェイト部材と同じ質量の第 2 ウェイト部
材と、を有し、
前記第 1 ウェイト部材の重心と前記第 1 回転中心との距離は、前記第 2 ウェイト部材の
重心と前記第 2 回転中心との距離と異なる鍵盤装置。 10
- 【請求項 2】
前記第 1 ウェイト部材と前記第 2 ウェイト部材とは、同一形状である、請求項 1 に記載
の鍵盤装置。 20
- 【請求項 3】
前記第 1 ウェイト部材と前記第 2 ウェイト部材とは、同一材料である、請求項 1 又は 2
に記載の鍵盤装置。
- 【請求項 4】
前記第 1 ウェイト部材と前記第 2 ウェイト部材とは、棒状である、請求項 1 乃至 3 のい
ずれかに記載の鍵盤装置。
- 【請求項 5】 30
前記第 1 鍵及び前記第 2 鍵の両方は、白鍵又は黒鍵である、請求項 1 乃至 4 のいずれか
一に記載の鍵盤装置。
- 【請求項 6】
前記第 1 固定部材が第 1 軸部であり、前記第 2 固定部材が第 2 軸部であり、前記第 1 回
転部材が第 1 軸受け部材であり、前記第 2 回転部材が第 2 軸受け部材である、請求項 1 乃
至 5 のいずれかに記載の鍵盤装置。
- 【請求項 7】
前記第 1 軸受け部材は、前記第 2 軸受け部材と異なる形状である、請求項 6 に記載の鍵
盤装置。
- 【発明の詳細な説明】 40
- 【技術分野】
- 【0001】
本発明の一実施形態は鍵盤装置に関する。特に、本発明の一実施形態は鍵によって異なる
慣性モーメントを有するハンマアセンブリを備えた鍵盤装置に関する。
- 【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。従来のピアノでは、鍵を通して演奏者の指に感覚（以下、
タッチ感という）が与えられるために、鍵の下方に錘（以下、ウェイト部材という）を有
するハンマアセンブリが備えられている（例えば、特許文献 1）。近年、電子鍵盤装置で 50

は、従来のピアノと同様のタッチ感を実現するために、異なる音階に属する鍵に対して異なる慣性モーメントを有するハンマアセンブリが用いられた構成が採用されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第2917863号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に示すような鍵盤装置の場合、長細い棒状のウェイト部材が用いられていたため、ハンマアセンブリの奥行き方向における鍵盤装置の縮小化に限界があった。鍵盤装置を当該奥行き方向に縮小化すると、ウェイト部材の質量を確保するため、ウェイト部材を太くする必要がある。さらに、鍵盤装置を奥行き方向に縮小化すると、フレームに設けられたリブやボスなどの部材の配置位置が制限される。その影響により、リブやボスを隣接するハンマアセンブリの間に配置する必要がある。そのような条件下において、ウェイト部材が太くなるとハンマアセンブリとリブやボスとが干渉してしまうという問題があった。

10

【0005】

本発明の一実施形態の目的の一つは、奥行き方向のサイズが縮小化された鍵盤装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一実施形態による鍵盤装置は、フレームと、第1部材と、鍵と、前記鍵の動きに応じて回転するハンマアセンブリと、を有する。前記ハンマアセンブリは、前記フレームに対して回転軸を中心に回転可能に接続された回転部材と、前記回転部材に取り付けられ、第1部分及び第2部分を備えたウェイト部材と、を有する。前記回転軸が延びる第1方向において、前記第2部分は前記第1部材と対面し、前記第1方向において、前記第2部分の厚みは前記第1部分の厚みより小さく、前記ウェイト部材の回転方向において、前記第2部分の長さは前記第1部分の長さより大きい。

【0007】

30

本発明の一実施形態による鍵盤装置は、フレームと、第1部材と、鍵と、前記鍵の動きに応じて回転するハンマアセンブリと、を有する。前記ハンマアセンブリは、前記フレームに対して回転軸を中心に回転可能に接続された回転部材と、前記回転部材に取り付けられ、第1部分及び第2部分を備えたウェイト部材と、を有する。前記回転軸が延びる第1方向において、前記第2部分は前記第1部材と対面し、前記第2部分は、前記第1部分が前記第1方向に潰れた形状である。

【0008】

前記ハンマアセンブリは複数設けられ、前記第1部材は、前記フレームの一部又は前記フレームに固定された部材であり、隣接する前記ハンマアセンブリの間に設けられていてもよい。

40

【0009】

前記第1部材はボスであってもよい。

【0010】

前記第1部材はリブであってもよい。

【0011】

前記第1部材は前記ハンマアセンブリの前記第1方向の移動を規制するガイドであってもよい。

【0012】

前記ウェイト部材は棒状であり、前記第2部分は棒状の端部であってもよい。

【0013】

50

前記ウェイト部材は棒状であり、前記第 2 部分は前記回動部材に覆われていてもよい。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、製造コスト及び作業負担の小さい鍵盤装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】本発明の一実施形態における鍵盤装置の構成を示す図である。

【図 2】本発明の一実施形態における音源装置の構成を示すブロック図である。

【図 3】本発明の一実施形態における筐体内部の構成を側面から見た場合の説明図である。

【図 4】本発明の一実施形態における、グレードの異なるハンマアセンブリの一例を示す側面図である。

【図 5】本発明の一実施形態における、グレードの異なるハンマアセンブリの一例を示す側面図である。

【図 6】本発明の一実施形態における、グレードの異なるハンマアセンブリの一例を示す側面図である。

【図 7】本実施形態において、質量が異なるウェイト部材について、ハンマアセンブリの回動範囲内における各ウェイト部材の中心線の回転面を示した図である。

【図 8】本発明の一実施形態におけるハンマアセンブリの一例を示す図である。

【図 9】本発明の一実施形態におけるハンマアセンブリの一例を示す図である。

【図 10】本発明の一実施形態において、ハンマアセンブリがフレームに取り付けられた状態における構成を上方から見た図である。

【図 11】本発明の一実施形態におけるウェイト部材の一例を示す図である。

【図 12】本発明の一実施形態において、ハンマアセンブリがフレームに取り付けられた状態における構成を上方から見た図である。

【図 13】本発明の一実施形態において、ハンマアセンブリがフレームに取り付けられた状態における構成を上方から見た図である。

【図 14】本発明の一実施形態において、ハンマアセンブリがフレームに取り付けられた状態における構成を上方から見た図である。

【図 15】本発明の一実施形態におけるウェイト部材の一例を示す図である。

【図 16】本発明の一実施形態におけるウェイト部材にウェイト支持部材を樹脂成形する工程を示す図である。

【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する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ない。本実施形態で参照する図面において、同一部分又は同様の機能を有する部分には同一の符号又は類似の符号（数字の後に A、B 等を付しただけの符号）が付されており、それらの繰り返しの説明は省略する場合がある。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る場合、及び、構成の一部が図面から省略される場合がある。以下の説明において、各図面における上下方向に基づいて、「上」、「上方」、「上端」、「下」、「下方」、「下端」と表現する場合があるが、これらの上下方向は相対的な方向の関係を説明しているに過ぎず、上下方向が逆転してもよい。なお、鍵によってハンマアセンブリの慣性モーメントが異なる構成を、ハンマアセンブリのグレードが異なる、という場合がある。

【0017】

1. 第 1 実施形態

[1 - 1 . 鍵盤装置の構成]

図 1 は、第 1 実施形態における鍵盤装置の構成を示す図である。鍵盤装置 1 は、ユーザ（演奏者）の押鍵に応じて発音する、例えば電子ピアノなどの電子鍵盤楽器である。鍵盤

10

20

30

40

50

装置 1 は、外部の音源装置を制御するための制御データ（例えば、M I D I）を、押鍵に応じて出力する鍵盤型のコントローラであってもよい。この場合には、鍵盤装置 1 は、音源装置を有していなくてもよい。

【 0 0 1 8 】

鍵盤装置 1 は、鍵盤アセンブリ 1 0 を備える。鍵盤アセンブリ 1 0 は、白鍵 1 0 0 w 及び黒鍵 1 0 0 b を含む。白鍵 1 0 0 w 及び黒鍵 1 0 0 b を区別する必要がない場合は、単に鍵 1 0 0 という。複数の白鍵 1 0 0 w 及び黒鍵 1 0 0 b は並んで配列されている。鍵 1 0 0 の数は、N 個であり、この例では 8 8 個である。これらの鍵 1 0 0 が配列された方向をスケール方向という。以下の説明において、符号（数字）の後に「w」が付された構成は、白鍵に対応する構成であることを意味している。符号（数字）の後に「b」が付された構成は、黒鍵に対応する構成であることを意味している。

10

【 0 0 1 9 】

鍵盤アセンブリ 1 0 の一部は、筐体 9 0 の内部に存在している。鍵盤装置 1 を上方から見た場合において、鍵盤アセンブリ 1 0 のうち筐体 9 0 に覆われている部分を非外観部 N V といい、筐体 9 0 から露出してユーザから視認できる部分を外観部 P V という。すなわち、外観部 P V は、鍵 1 0 0 の一部であって、ユーザによって演奏操作が可能な領域を示す。以下、鍵 1 0 0 のうち外観部 P V によって露出されている部分を鍵本体部という場合がある。

【 0 0 2 0 】

筐体 9 0 内部には、音源装置 7 0 及びスピーカ 8 0 が配置されている。音源装置 7 0 は、鍵 1 0 0 の押下に伴って音波形信号を生成する。スピーカ 8 0 は、音源装置 7 0 において生成された音波形信号を外部の空間に出力する。鍵盤装置 1 は、音量をコントロールするためのスライダ、音色を切り替えるためのスイッチ、様々な情報を表示するディスプレイなどを備えていてもよい。

20

【 0 0 2 1 】

本明細書における説明において、上、下、左、右、手前及び奥などの方向は、演奏するときの演奏者から鍵盤装置 1 を見た場合の方向を示している。例えば、非外観部 N V は、外観部 P V よりも奥側に位置している、と表現することができる。鍵前端側（鍵前方側）、鍵後端側（鍵後方側）のように、鍵 1 0 0 を基準として方向を示す場合もある。この場合、鍵前端側は鍵 1 0 0 に対して演奏者から見た手前側を示す。鍵後端側は鍵 1 0 0 に対して演奏者から見た奥側を示す。この定義によれば、黒鍵 1 0 0 b のうち、黒鍵 1 0 0 b の鍵本体部の前端から後端までが、白鍵 1 0 0 w よりも上方に突出した部分である、と表現することができる。

30

【 0 0 2 2 】

図 2 は、第 1 実施形態における音源装置の構成を示すブロック図である。音源装置 7 0 は、信号変換部 7 1 0、音源部 7 3 0 及び出力部 7 5 0 を備える。センサ 3 0 0 は、各鍵 1 0 0 に対応して設けられ、鍵の操作を検出し、検出した内容に応じた信号を出力する。この例では、センサ 3 0 0 は、3 段階の押鍵量に応じて信号を出力する。この信号の間隔に応じて押鍵速度が検出可能である。

【 0 0 2 3 】

信号変換部 7 1 0 は、センサ 3 0 0（8 8 個の鍵 1 0 0 に対応したセンサ 3 0 0 - 1、3 0 0 - 2、・・・、3 0 0 - 8 8）の出力信号を取得し、各鍵 1 0 0 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 M I D I 形式の信号である。押鍵操作に応じて、信号変換部 7 1 0 はノートオンを出力する。このとき、8 8 個の鍵 1 0 0 のいずれかが操作されたかを示すキータンバ及び押鍵速度に対応するペロシティが、ノートオンに対応付けて出力される。一方、離鍵操作に応じて、信号変換部 7 1 0 はキータンバとノートオフとを対応付けて出力する。信号変換部 7 1 0 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。

40

【 0 0 2 4 】

音源部 7 3 0 は、信号変換部 7 1 0 から出力された操作信号に基づいて、音波形信号を

50

生成する。出力部 750 は、音源部 730 によって生成された音波形信号を出力する。この音波形信号は、例えば、スピーカ 80 又は音波形信号出力端子などに出力される。

【0025】

[1 - 2 . 鍵盤アセンブリの構成]

図 3 は、第 1 実施形態における筐体内部の構成を側面から見た場合の説明図である。以下の説明では、白鍵 100w を例示して説明するが、本実施形態に係るハンマアセンブリ 200 は黒鍵 100b に用いることもでき、白鍵 100w に用いられるハンマアセンブリ 200 に限定されない。図 3 に示すように、筐体 90 の内部において、鍵盤アセンブリ 10 及びスピーカ 80 が配置されている。スピーカ 80 は、鍵盤アセンブリ 10 の奥側に配置されている。このスピーカ 80 は、押鍵に応じた音を筐体 90 の上方及び下方に向けて出力するように配置されている。下方に出力される音は、筐体 90 の下面側から外部に進む。一方、上方に出力される音は筐体 90 の内部から鍵盤アセンブリ 10 の内部の空間を通過して、外観部 PV における白鍵 100w の隣接間の隙間又は白鍵 100w と筐体 90 との隙間から外部に進む。

10

【0026】

鍵盤アセンブリ 10 の構成について、図 3 を用いて説明する。鍵盤アセンブリ 10 は、上述した白鍵 100w 及びセンサ 300 の他にも、ハンマアセンブリ 200、フレーム 500、接続部 800、及び取付部 900 を含む。鍵盤アセンブリ 10 は、ほとんどの構成が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。フレーム 500 は筐体 90 に固定されている。取付部 900 はフレーム 500 に固定されている。接続部 800 は、取付部 900 に取り付けられ、白鍵 100w をフレーム 500 に対して回動可能に接続する。白鍵 100w は鍵本体部 110w 及び鍵支持部 120w を含む。鍵本体部 110w は鍵支持部 120w を介して接続部 800 に接続されている。鍵支持部 120w は板状の部材である。鍵支持部 120w の一部は、他の部分に比べて板厚方向に薄く、可撓性を有している。当該可撓性によって鍵支持部 120w の一部が曲がることで、白鍵 100w がフレーム 500 に対して回動する。

20

【0027】

白鍵 100w は、前端鍵ガイド 150w を備える。前端鍵ガイド 150w は、フレーム 500 の前端フレームガイド 510 を覆った状態で摺動可能に接触している。前端鍵ガイド 150w は、その上部と下部のスケール方向の両側において、前端フレームガイド 510 と接触している。一方、黒鍵 100b には、前端鍵ガイド 150w に相当する部材は設けられていない。

30

【0028】

ハンマアセンブリ 200 は、フレーム 500 に設けられた軸部に対して回動可能に取り付けられている。詳細は後述するが、ハンマアセンブリ 200 に備えられた軸受け部材 220 が軸部に回動可能に取り付けられている。軸部をフレーム 500 に固定された固定部材という場合がある。軸受け部材 220 を固定部材に対して回動可能に接続された回動部材という場合がある。ハンマアセンブリ 200 の前端部材 210 は、白鍵 100w におけるハンマ支持部 130w の内部空間において、概ね前後方向に摺動可能にハンマ支持部 130w と接触する。この摺動部分、すなわち前端部材 210 とハンマ支持部 130w とが接触する部分は、外観部 PV (鍵本体部 110w の後端よりも前方) における白鍵 100w の下方に位置する。

40

【0029】

ハンマアセンブリ 200 は、ハンマアセンブリ 200 の回動軸よりも奥側に金属製のウェイト部材 230 を備えている。通常時 (押鍵していないとき) には、ウェイト部材 230 が下側ストッパ 410 に載置された状態であり、ハンマアセンブリ 200 の前端部材 210 が、白鍵 100w を上方に押し挙げている。押鍵されると、ウェイト部材 230 が上方に移動し、上側ストッパ 430 に衝突する。つまり、ハンマアセンブリ 200 は白鍵 100w の動きに応じて回動する。このウェイト部材 230 によって、ハンマアセンブリ 200 は押鍵に対する加重を与える。下側ストッパ 410 及び上側ストッパ 430 は、緩衝

50

材等（不織布、弾性体等）で形成されている。

【0030】

鍵本体部110wの下方には、フレーム500にセンサ300が取り付けられている。押鍵により鍵本体部110wの下面側でセンサ300が押しつぶされると、センサ300は検出信号を出力する。センサ300は、上述したように、各鍵100に対応して設けられている。

【0031】

なお、上記の様に、本実施形態では、ハンマアセンブリ200に備えられた軸受け部材220がフレーム500に備えられた軸部に回動可能に取り付けられた構成を例示するが、ハンマアセンブリ200に軸部に相当する部材が備えられ、フレーム500に軸受け部材220に相当する部材が備えられてもよい。

10

【0032】

[1-3. ハンマアセンブリ200の構成]

図4は、本発明の一実施形態における、グレードの異なるハンマアセンブリの一例を示す側面図である。図4に示すように、ハンマアセンブリ200は、前端部材210、軸受け部材220、ウェイト部材230、本体部材240、ウェイト支持部材250、及びマーカー部材260を備える。図4では、4種類のハンマアセンブリ200が示されている。ハンマアセンブリ200の種類によってハンマアセンブリ200-1、200-2、200-3、200-4が示されている。以下の説明において、各々のハンマアセンブリ200を区別して説明をする場合、ハンマアセンブリ200及びハンマアセンブリ200を構成する各部材の符号の後に「-1」等の枝番号を付して説明する。一方、各々のハンマアセンブリ200を区別する必要がない場合、当該枝番号を付さずに、単にハンマアセンブリ200と表現する。

20

【0033】

本体部材240は、ハンマアセンブリ200のうちウェイト部材230を除く主要部分を構成し、ハンマアセンブリ200のフレームとして機能する部材である。本体部材240は、リブ241及び凹部242を備えている。リブ241によって本体部材240の剛性が確保されつつ、凹部242によって本体部材240の軽量化が実現されている。なお、凹部242の存在によって、本体部材240の樹脂成形のしやすさが向上する。リブ241は、ウェイト部材230が延びる方向に対して傾斜した方向に延びている。ただし、リブ241が延びる方向はウェイト部材230が延びる方向に対して傾斜していなくてもよい。

30

【0034】

前端部材210は、上記のように、ハンマ支持部130wに対して摺動可能に取り付けられる。前端部材210は、軸受け部材220から離れる方向に本体部材240から突出している。前端部材210は上下に二股状の突出部を有しており、2つの突出部の間の溝の部分において、ハンマ支持部130wが摺動する。

【0035】

軸受け部材220は、軸部に取付け可能な形状を有している。具体的には、軸受け部材220は、円弧状の内壁によって構成されており、軸部に取り付けるための開口243が設けられている。ハンマアセンブリ200を軸部に取り付ける場合、軸部が開口243を通過して軸受け部材220に到達するようにハンマアセンブリ200が移動する。なお、軸受け部材220は、軸部に対してスナップフィット方式で取り付けられている。つまり、軸受け部材220の開口端部の幅は軸部の径よりも小さい。

40

【0036】

ウェイト支持部材250は、軸受け部材220に対して前端部材210とは反対側に設けられている。本実施形態では、ウェイト支持部材250は前端部材210とは反対方向に本体部材240から突出している。ウェイト支持部材250は、ウェイト部材230の一部を覆った状態でウェイト部材230を固定している。ウェイト支持部材250は、ウェイト部材230がウェイト支持部材250の内側に配置された状態で樹脂成形される。

50

ハンマアセンブリ 200 - 1 ~ 200 - 4 において、それぞれのウェイト支持部材 250 に対するウェイト部材 230 の位置が異なるため、ウェイト支持部材 250 - 1 ~ 250 - 4 は形状が異なる。ウェイト支持部材 250 には凹部 251 が設けられている。凹部 251 はウェイト部材 230 を挟むように 2 箇所 に設けられている。当該樹脂成形の際に凹部 251 を介してウェイト部材 230 を挟んだ状態で樹脂成形が行われる。

【0037】

ウェイト部材 230 は、ウェイト支持部材 250 において固定されており、本体部材 240 から離れる方向に延びている。つまり、ウェイト部材 230 は棒状である。図 4 の 4 つのハンマアセンブリ 200 - 1 ~ 200 - 4 の下にウェイト支持部材 250 から取り外された状態のウェイト部材 230 が示されている。ウェイト部材 230 は、第 1 部分 231 及び第 2 部分 232 を備えている。本実施形態では、第 2 部分 232 の全てと第 1 部分 231 の一部とがウェイト支持部材 250 によって覆われている。ウェイト部材 230 の詳細な構成は後述するが、第 1 部分 231 は鍵 100 の長手方向に長手を有している。第 1 部分 231 の当該長手方向に直交する断面形状は円形である。つまり、第 1 部分 231 は円柱状である。第 2 部分 232 は、第 1 部分 231 が潰れた形状である。

10

【0038】

本実施形態では第 1 部分 231 の断面形状が円形である構成を例示したが、この構成に限定されない。例えば、当該断面形状は矩形であってもよく、その他の多角形であってもよく、楕円形であってもよい。なお、第 1 部分 231 の断面形状が棒状であるとは、第 1 部分 231 が長手を有し、かつ、第 1 部分 231 の断面形状が円形、正方形、[短辺 / 長辺] が $3/4$ 以上 1 未満の長方形、又は当該断面形状に外接する矩形において互いに直交する第 1 辺及び第 2 辺の比 [第 1 辺 / 第 2 辺] が $3/4$ 以上 $4/3$ 以下である場合を意味する。一方、上記以外の場合を板状という。つまり、第 2 部分 232 の断面形状が板状であるとは、第 2 部分 232 の断面形状が [短辺 / 長辺] が $3/4$ 未満の長方形、又は当該断面形状に外接する矩形における上記第 1 辺及び第 2 辺の比 [第 1 辺 / 第 2 辺] が $3/4$ 未満又は $4/3$ より大きい場合を意味する。

20

【0039】

詳細は後述するが、第 2 部分 232 を除き、長手方向の任意の複数の点におけるウェイト部材 230 の断面形状 (長手方向に直交する断面の形状) は同じである。換言すると、ウェイト部材 230 の長手方向における全長に対する半分以上の長さの領域において、長手方向の任意の複数の点におけるウェイト部材 230 の断面形状は同じである。また、換言すると、ウェイト部材 230 の長手方向において、ウェイト部材 230 の両端部からウェイト部材 230 の全長に対する 10% の長さの領域を除いた領域において、当該長手方向の任意の複数の点におけるウェイト部材 230 の断面形状は同じである。さらに換言すると、ウェイト支持部材 250 - 1 から露出されたウェイト部材 230 - 1 の断面形状は、ウェイト部材 230 - 1 の長手方向に略均一である。また、詳細は後述するが、第 2 部分 232 の形状は、第 1 部分 231 が潰れた形状なので、長手方向の任意の複数の点におけるウェイト部材 230 (第 1 部分 231 及び第 2 部分 232 を含む) の断面積 (長手方向の任意の複数の点に直交する断面積) は同じである。換言すると、第 1 部分 231 及び第 2 部分 232 の当該断面積は同じである。

30

40

【0040】

上記のウェイト部材 230 の長手方向に直交する断面における最大の長さ (例えば、断面形状が矩形の場合は対角線の長さ) と、ウェイト部材 230 の長手方向の全長とを対比した場合、断面における最大長さに対する長手方向の全長の比 (つまり、全長 / 断面における最大長さ) が 2.5 以上である場合、仮に当該断面形状における [第 1 辺 / 第 2 辺] が $3/4$ 未満又は $4/3$ より大きい場合であっても棒状という場合がある。

【0041】

ハンマアセンブリ 200 - 1 ~ 200 - 4 では、ウェイト部材 230 の形状に差はない。つまり、ウェイト部材 230 - 1 ~ 230 - 4 の各々の形状は同一である。同様に、ウェイト部材 230 - 1 ~ 230 - 4 の各々の材質は同一である。形状及び材質が同様であ

50

る結果、ウェイト部材 230 - 1 ~ 230 - 4 の各々の質量は同一である。したがって、例えば、ウェイト部材 230 - 1 を他のハンマアセンブリ 200 - 2 ~ 200 - 4 に用いることができる。

【0042】

一方、それぞれウェイト部材 230 - 1 ~ 230 - 4 がウェイト支持部材 250 - 1 ~ 250 - 4 に取り付けられている位置が異なる。図 4 に示すように、第 2 部分 232 の端部に相当する位置（ウェイト支持部材 250 の右の端部の位置）は、ハンマアセンブリ 200 - 1、200 - 2、200 - 3、200 - 4 の順に、軸受け部材 220 に近づいている。つまり、ウェイト部材 230 - 2 の右側端部は、ウェイト部材 230 - 1 の右側端部よりも軸受け部材 220 に近い。ウェイト部材 230 - 3 の右側端部は、ウェイト部材 230 - 2 の右側端部よりも軸受け部材 220 に近い。ウェイト部材 230 - 4 の右側端部は、ウェイト部材 230 - 3 の右側端部よりも軸受け部材 220 に近い。つまり、ウェイト支持部材 250 - 1 ~ 250 - 4 はそれぞれ形状が異なっている。

10

【0043】

上記の構成によって、ウェイト部材 230 の先端（左側端部）の位置は、ハンマアセンブリ 200 - 1、200 - 2、200 - 3、200 - 4 の順に、回動中心 222 に近づいている。つまり、ウェイト部材 230 の重心の位置は、ハンマアセンブリ 200 - 1、200 - 2、200 - 3、200 - 4 の順に、軸受け部材 220 に近づいている。具体的には、ウェイト部材 230 - 1 の重心と回動中心 222 - 1 との距離は、ウェイト部材 230 - 2 の重心と回動中心 222 - 2 との距離と異なる。その結果、ハンマアセンブリ 200 - 1 ~ 200 - 4 の各々の慣性モーメントが異なる。上記のように、ウェイト部材 230 - 1 ~ 230 - 4 の各々の形状及び質量は同一なので、ウェイト部材 230 - 1 ~ 230 - 4 自体の重心は同じであるが、ウェイト部材 230 - 1 ~ 230 - 4 を取り付ける位置によってハンマアセンブリ 200 - 1 ~ 200 - 4 の各々の慣性モーメントが異なる。

20

【0044】

第 1 部分 231 は、長手を軸とする円柱状の形状である。第 2 部分 232 は、スケール方向に対向する主面を有する平板状の形状である。第 2 部分 232 の上下方向の幅は第 1 部分 231 の上下方向の幅よりも大きい。第 2 部分 232 は第 1 部分 231 が潰れた形状である。第 2 部分 232 はウェイト支持部材 250 に覆われている。また、ウェイト支持部材 250 は第 2 部分 232 と第 1 部分 231 との境界部分 233 を覆っている。

30

【0045】

ウェイト部材 230 が平板状の第 2 部分 232 を有していることで、ウェイト部材 230 の長手方向を軸としたウェイト部材 230 の回転が規制される。つまり、第 2 部分 232 及びそれを覆うウェイト支持部材 250 は、ウェイト部材 230 の上記回転を規制するストッパとして機能する。また、ウェイト支持部材 250 が境界部分 233 を覆っていることで、ウェイト部材 230 が軸受け部材 220 から離れる方向へ移動することが規制される。つまり、境界部分 233 及びそれを覆うウェイト支持部材 250 は、ウェイト部材 230 の上記移動を規制するストッパとして機能する。

【0046】

ハンマアセンブリ 200 は、回動中心 222 を中心として回動する。白鍵 100 w の音階に応じてハンマアセンブリ 200 - 1 ~ 200 - 4 が用いられる。又は、黒鍵 100 b の音階に応じてハンマアセンブリ 200 - 1 ~ 200 - 4 が用いられる。つまり、白鍵 100 w と黒鍵 100 b との間で異なるハンマアセンブリ 200 - 1 ~ 200 - 4 が用いられるのではなく、複数の白鍵 100 w 又は複数の黒鍵 100 b の中で異なるハンマアセンブリ 200 - 1 ~ 200 - 4 が用いられる。

40

【0047】

マーカ部材 260 は、本体部材 240 の上部に設けられている。ハンマアセンブリ 200 - 1 ~ 200 - 4 の各々に設けられたマーカ部材 260 - 1 ~ 260 - 4 は、それぞれ異なる形状を有している。具体的には、マーカ部材 260 - 1 は 1 個の突起部を有しており、マーカ部材 260 - 2 は 2 個の突起部を有しており、マーカ部材 260 - 3 は 3 個の

50

突起部を有しており、マーカ部材 260 - 4 は 4 個の突起部を有している。慣性モーメントが同一のハンマアセンブリ 200 には同一のマーカ部材 260 が設けられており、慣性モーメントが異なるハンマアセンブリ 200 には異なるマーカ部材 260 が設けられている。つまり、作業者はマーカ部材 260 に設けられた突起部の数に基づいて、ハンマアセンブリ 200 の種類を認識することができる。

【0048】

本実施形態では、ウェイト部材 230 - 1 ~ 230 - 4 が同一形状である構成を例示したが、ウェイト部材 230 - 1 ~ 230 - 4 の一部又は全部の形状が異なってもよい。本実施形態では、ウェイト部材 230 - 1 ~ 230 - 4 が同一材料である構成を例示したが、ウェイト部材 230 - 1 ~ 230 - 4 の一部又は全部が異なる材料であってもよい。本実施形態では、ウェイト部材 230 - 1 ~ 230 - 4 が棒状である構成を例示したが、一例を後述するように、ウェイト部材 230 - 1 ~ 230 - 4 は棒状以外の形状であってもよい。本実施形態では、ウェイト支持部材 250 - 1 ~ 250 - 4 の形状が異なる構成を例示したが、ウェイト支持部材 250 - 1 ~ 250 - 4 の一部又は全部が同一の構成であってもよい。

10

【0049】

以上のように、本実施形態に係るハンマアセンブリ 200 によると、同一のウェイト部材 230 を用いて、慣性モーメントが異なる複数のハンマアセンブリ 200 を実現することができる。その結果、ハンマアセンブリ 200 ごとに異なるウェイト部材 230 を準備する必要がないため、製造コスト及び作業負担の小さい鍵盤装置を実現することができる。

20

【0050】

[1 - 4 . 変形例]

図 5 を用いて、第 1 実施形態の変形例について説明する。図 5 は、本発明の一実施形態における、グレードの異なるハンマアセンブリの一例を示す側面図である。図 5 (A) に示すハンマアセンブリ 200 A は、図 4 に示すハンマアセンブリ 200 と類似しているが、ウェイト部材 230 A の形状がウェイト部材 230 の形状と異なる点において、ハンマアセンブリ 200 と相違する。以下の説明において、図 4 のハンマアセンブリ 200 と同様の特徴については説明を省略し、主にハンマアセンブリ 200 と相違する点について説明する。なお、以下の説明において、第 1 実施形態と同様の構成について説明をする場合、図 1 ~ 図 4 を参照し、これらの図に示された符号の後にアルファベット " A " を付して説明する。

30

【0051】

図 5 (B) に示すように、ウェイト部材 230 A は板状である。ウェイト部材 230 A は板金加工等によって形成することができる。図 5 の例では、ウェイト部材 230 A の形状は、スケール方向に見て、長方形の第 1 - 1 部分 270 A の先端に台形の第 1 - 2 部分 280 A が設けられた形状である。第 1 - 1 部分 270 A に対して第 1 - 2 部分 280 A とは反対側に、第 2 部分 232 A が設けられている。第 2 部分 232 A の形状は、第 1 - 1 部分 270 A の一部が潰れた形状である。なお、図 5 の例は一実施例に過ぎず、ウェイト部材 230 A として図 5 に示す形状以外の板状部材を用いることができる。

40

【0052】

ハンマアセンブリ 200 A - 1 ~ 200 A - 4 において、ウェイト部材 230 A - 1 ~ 230 A - 4 の形状に差はない。つまり、ウェイト部材 230 A - 1 ~ 230 A - 4 の各々の形状は同一である。同様に、ウェイト部材 230 A - 1 ~ 230 A - 4 の各々の材質は同一である。形状及び材質が同様である結果、ウェイト部材 230 A - 1 ~ 230 A - 4 の各々の質量は同一である。したがって、例えば、ウェイト部材 230 A - 1 を他のハンマアセンブリ 200 A - 2 ~ 200 A - 4 に用いることができる。一方で、図 4 と同様に、それぞれウェイト部材 230 A - 1 ~ 230 A - 4 がウェイト支持部材 250 A - 1 ~ 250 A - 4 に取り付けられている位置が異なる。その結果、ハンマアセンブリ 200 A - 1 ~ 200 A - 4 の各々の慣性モーメントが異なる。

50

【 0 0 5 3 】

以上のように、第 1 実施形態の変形例によると、同一のウェイト部材 2 3 0 A を用いて、慣性モーメントが異なる複数のハンマアセンブリ 2 0 0 A を実現することができる。その結果、ハンマアセンブリ 2 0 0 A ごとに異なるウェイト部材 2 3 0 A を準備する必要がないため、製造コスト及び作業負担の小さい鍵盤装置を実現することができる。

【 0 0 5 4 】

2 . 第 2 実施形態

[2 - 1 . ハンマアセンブリ 2 0 0 B の構成]

図 6 を用いて、第 2 実施形態について説明する。図 6 は、本発明の一実施形態における、グレードの異なるハンマアセンブリの一例を示す側面図である。図 6 に示すハンマアセンブリ 2 0 0 B は、図 4 に示すハンマアセンブリ 2 0 0 と類似しているが、ハンマアセンブリ 2 0 0 B のウェイト部材 2 3 0 B - 1 ~ 2 3 0 B - 4 の形状がハンマアセンブリ 2 0 0 のウェイト部材 2 3 0 - 1 ~ 2 3 0 - 4 の形状と相違する。以下の説明において、図 4 のハンマアセンブリ 2 0 0 と同様の特徴については説明を省略し、主にハンマアセンブリ 2 0 0 と相違する点について説明する。なお、以下の説明において、他の実施形態と同様の構成について説明をする場合、図 1 ~ 図 5 を参照し、これらの図に示された符号の後にアルファベット “ B ” を付して説明する。

【 0 0 5 5 】

ハンマアセンブリ 2 0 0 B は、回動中心 2 2 2 B を中心として回動する。白鍵 1 0 0 w B の音階に応じてハンマアセンブリ 2 0 0 B - 1 ~ 2 0 0 B - 4 が用いられる。又は、黒鍵 1 0 0 b B の音階に応じてハンマアセンブリ 2 0 0 B - 1 ~ 2 0 0 B - 4 が用いられる。つまり、白鍵 1 0 0 w B と黒鍵 1 0 0 b B との間で異なるハンマアセンブリ 2 0 0 B - 1 ~ 2 0 0 B - 4 が用いられるのではなく、複数の白鍵 1 0 0 w B 又は複数の黒鍵 1 0 0 b B の中で異なるハンマアセンブリ 2 0 0 B - 1 ~ 2 0 0 B - 4 が用いられる。

【 0 0 5 6 】

図 6 に示すように、鍵 1 0 0 B の長手方向において、ウェイト部材 2 3 0 B - 1 ~ 2 3 0 B - 4 がウェイト支持部材 2 5 0 B - 1 ~ 2 5 0 B - 4 にそれぞれ取り付けられている位置は同一である。つまり、鍵 1 0 0 B の長手方向におけるウェイト支持部材 2 5 0 B - 1 ~ 2 5 0 B - 4 の端部の位置は同一である。また、鍵 1 0 0 B の長手方向において、ウェイト部材 2 3 0 B - 1 ~ 2 3 0 B - 4 の先端の位置は同一である。一方、ウェイト部材 2 3 0 B - 1 ~ 2 3 0 B - 4 の径（太さ）が相違する。換言すると、ウェイト部材 2 3 0 B - 1 ~ 2 3 0 B - 4 の延伸方向に直交する断面における断面積は異なる。具体的には、ウェイト部材 2 3 0 B - 1 の延伸方向に直交するウェイト部材 2 3 0 B - 1 の断面積は、当該延伸方向において略均一である。同様に、ウェイト部材 2 3 0 B - 4 の延伸方向に直交するウェイト部材 2 3 0 B - 4 の断面積は、当該延伸方向において略均一である。なお、延伸方向とは、後述するように、ウェイト部材 2 3 0 B の任意の位置において断面積が最小になる方向の断面に対して直交する方向を意味する。

【 0 0 5 7 】

上記の構成を換言すると、ウェイト支持部材 2 5 0 B - 1 から露出されたウェイト部材 2 3 0 B - 1 の延伸方向に直交するウェイト部材 2 3 0 B - 1 の断面積は、ウェイト部材 2 3 0 B - 1 の延伸方向に略均一である。同様に、ウェイト支持部材 2 5 0 B - 4 から露出されたウェイト部材 2 3 0 B - 4 の延伸方向に直交するウェイト部材 2 3 0 B - 4 の断面積は、ウェイト部材 2 3 0 B - 4 の延伸方向に略均一である。

【 0 0 5 8 】

ウェイト部材 2 3 0 B - 1 ~ 2 3 0 B - 4 は同一材料で構成されているため、上記の径（太さ）及び断面積によって、ウェイト部材 2 3 0 B - 1 ~ 2 3 0 B - 4 の質量は異なる。なお、径（太さ）は、ウェイト部材 2 3 0 B の断面形状が円形である場合はその直径を意味し、ウェイト部材 2 3 0 B が円形ではない場合は、その断面形状における最大幅を意味する。

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

本実施形態におけるウェイト部材 230B は、ウェイト部材 230B - 1 ~ 230B - 4 の各々において長手方向の任意の複数の点における断面積が均一である構成（つまり、長手方向の任意の複数の点における径が一定である構成）を有する。ウェイト部材 230B - 1 ~ 230B - 4 の各々を形成する場合、1本の棒状の母体から所定の長さを切り出すことで、各ウェイト部材 230B を得ることができる。

【0060】

なお、上記のウェイト部材 230B の延伸方向に直交する断面を換言すると、ウェイト部材の長手方向における端部以外の位置において断面積が最小になる方向の断面とすることができる。例えば、ウェイト部材 230B が湾曲している場合、上記の断面積を評価するための断面の方向は、常に一定の方向ではなく、当該位置において断面積が最小になる方向の断面である。つまり、ウェイト部材 230B が湾曲している場合において当該断面積を評価するための断面の方向は、ウェイト部材 230B の延伸方向の位置によって異なる。換言すると、延伸方向とは、ウェイト部材 230B の任意の位置において断面積が最小になる方向の断面に対して直交する方向を意味する。

10

【0061】

ウェイト部材 230B - 1 ~ 230B - 4 は異なる断面積を有しているが、ウェイト部材 230B - 1 ~ 230B - 4 の各々は、長手方向の任意の複数の点における断面積がほぼ均一である。したがって、鍵 100B の長手方向において、ウェイト部材 230B - 1 ~ 230B - 4 の各々の重心の位置はほぼ同じである。例えば、ウェイト部材 230B - 1 の重心と回動中心 222B - 1 との距離は、ウェイト部材 230B - 2 の重心と回動中心 222B - 2 との距離と同じである。

20

【0062】

上記のように、ウェイト部材 230B - 1 ~ 230B - 4 の質量が異なるため、ハンマアセンブリ 200B - 1 ~ 200B - 4 の各々の慣性モーメントが異なる。ウェイト部材 230B - 1 ~ 230B - 4 の形状は、図 4 に示すウェイト部材 230 の形状と同一又は類似である。つまり、ウェイト部材 230B - 1 ~ 230B - 4 の各々は、図 4 に示すウェイト部材 230 と同様に、第 1 部分 231B 及び第 2 部分 232 を有している。

【0063】

本実施形態では、鍵 100B の長手方向において、ウェイト部材 230B - 1 ~ 230B - 4 の各々の重心の位置はほぼ同じである構成を例示したが、ウェイト部材 230B - 1 ~ 230B - 4 の各々の重心の位置が異なってもよい。ウェイト部材 230B - 1 ~ 230B - 4 のうち重心の位置が異なる組み合わせについては、質量が同じであってもよい。ウェイト部材 230B - 1 ~ 230B - 4 の材料は一部又は全部が異なってもよい。

30

【0064】

図 7 は、本実施形態において、質量が異なるウェイト部材 230B - 1、230B - 4 について、ハンマアセンブリ 200B の回動範囲内における各ウェイト部材の中心線の回転面（又は回転軌跡）を示した図である。ウェイト部材 230B - 1、230B - 4 の各々の中心線 239B - 1、239B - 4 が点線で示されている。ハンマアセンブリ 200B が回動した場合に、これらの中心線が描く回転面 238B - 1、238B - 4 が斜線のハッチングで示されている。スケール方向にハンマアセンブリ 200B を見た場合、回転面 238B - 1、238B - 4 は重なっており、回転面 238B - 1、238B - 4 の各々の外縁はほぼ一致している。換言すると、回転面 238B - 1 と回転面 238B - 4 とはほぼ同一の形状である。

40

【0065】

スケール方向にハンマアセンブリ 200B を見た場合、中心線 239B - 1 の先端 P 1 と中心線 239B - 4 の先端 P 2 とはほぼ重なっている（一致している）。先端 P 1、P 2 は、回動中心 222B - 1、222B - 4 から遠い側のウェイト部材 230B - 1、230B - 4 の先端である。上記と同様に、スケール方向にハンマアセンブリ 200B を見た場合、中心線 239B - 1 の先端 P 3 と中心線 239B - 4 の先端 P 4 とはほぼ重なっ

50

ている（一致している）。先端 P 3、P 4 は、回動中心 2 2 2 B - 1 に近い側のウェイト部材 2 3 0 B - 1、2 3 0 B - 4 の先端である。

【 0 0 6 6 】

図 7 には、鍵 1 0 0 B の長手方向を x 軸とし、ウェイト部材 2 3 0 B - 1、2 3 0 B - 4 の線密度を y 軸としたグラフが示されている。グラフ 2 9 0 B - 1 はウェイト部材 2 3 0 B - 1 の線密度を示し、グラフ 2 9 0 B - 4 はウェイト部材 2 3 0 B - 4 の線密度を示す。グラフ 2 9 0 B - 1 を描く関数は、グラフ 2 9 0 B - 4 を描く関数を定数倍した関数である。

【 0 0 6 7 】

なお、図 7 に示す例では、ウェイト部材 2 3 0 B - 1、2 3 0 B - 4 に対応する領域のグラフ 2 9 0 B - 1、2 9 0 B - 4 が直線である構成を示したが、この構成に限定されない。例えば、これらのグラフが曲線であってもよい。

【 0 0 6 8 】

以上のように、本実施形態に係るハンマアセンブリ 2 0 0 B によると、断面積の異なるウェイト部材 2 3 0 B を準備することで、慣性モーメントが異なる複数のハンマアセンブリ 2 0 0 B を実現することができる。

【 0 0 6 9 】

また、ウェイト部材の長さを調整することで慣性モーメントの異なる複数のハンマアセンブリを形成する場合、ウェイト部材の先端又は根本を切断して短くする必要がある。ウェイト部材の先端側を短くする場合、フレームに設けられるストッパ（下側ストッパ 4 1 0 及び上側ストッパ 4 3 0 に相当するストッパ）は、最も短いウェイト部材に合わせて配置する必要がある。ストッパは、複数のハンマアセンブリに対して共通して設けられている。したがって、上記のようにストッパが配置された場合、最も長いウェイト部材では、ウェイト部材の先端がストッパを越えた位置に存在する。その結果、ウェイト部材がストッパに衝突したときに、ウェイト部材のうちストッパと衝突した箇所から先端までの部分が振動することにより、ウェイト部材全体の振動が発生してしまう。一方、ウェイト部材の根本側を短くする場合、ウェイト部材を支持するウェイト支持部材の形状をウェイト部材に合わせて設計する必要がある、そのようなウェイト支持部材を形成するために別々の樹脂成形用の金型が必要になる。

【 0 0 7 0 】

本実施形態に係るウェイト部材 2 3 0 B を用いることで、上記のような問題点を解消することができる。

【 0 0 7 1 】

また、本実施形態に係る構成によって、演奏者が鍵 1 0 0 B を弱打した場合と強打した場合との間のタッチ感のバランスを、異なる鍵 1 0 0 B の間で同じにすることができる。つまり、ハンマアセンブリ 2 0 0 B - 1、2 0 0 B - 4 において同じ力で弱打した場合のタッチ感の比は、ハンマアセンブリ 2 0 0 B - 1、2 0 0 B - 4 において同じ力で強打した場合のタッチ感の比と略同一である。例えば、同じ力で弱出した場合において、ハンマアセンブリ 2 0 0 B - 1 によって演奏者が受ける重みとハンマアセンブリ 2 0 0 B - 4 によって演奏者が受ける重みとの比が 3 倍であるとき、同じ力で強打した場合において、上記の重みの比は 3 倍である。より詳細に説明すると、上記の構成によって静的な慣性モーメントのつり合い（静的なタッチ感）と、慣性モーメントに起因するハンマアセンブリ 2 0 0 B の回動が加速する際に生じる反力（動的なタッチ感）と、の相対比をハンマアセンブリ 2 0 0 B - 1、2 0 0 B - 4 の各々に属する鍵 1 0 0 B 間で同程度にすることができる。

【 0 0 7 2 】

3 . 第 3 実施形態

[3 - 1 . ハンマアセンブリ 2 0 0 D の構成]

図 8 を用いて、第 3 実施形態について説明する。図 8 は、本発明の一実施形態におけるハンマアセンブリの一例を示す図である。図 8 に示すハンマアセンブリ 2 0 0 D は、図 4

10

20

30

40

50

に示すハンマアセンブリ 200 と類似しているが、1つのハンマアセンブリ 200 D に複数のウェイト部材 230 D が設けられている点において、ハンマアセンブリ 200 と相違する。以下の説明において、図 4 のハンマアセンブリ 200 と同様の特徴については説明を省略し、主にハンマアセンブリ 200 と相違する点について説明する。なお、以下の説明において、他の実施形態と同様の構成について説明をする場合、図 1 ~ 図 7 を参照し、これらの図に示された符号の後にアルファベット “ D ” を付して説明する。

【 0073 】

図 8 (B)、(C) に示すように、ハンマアセンブリ 200 D のウェイト部材 230 D は、第 1 ウェイト部材 236 D 及び第 2 ウェイト部材 237 D を有する。ハンマアセンブリ 200 D は、軸受け部材 220 D によってフレーム 500 D の軸部に対して回動可能に取り付けられる。第 1 ウェイト部材 236 D 及び第 2 ウェイト部材 237 D は、ハンマアセンブリ 200 D の回動中心 222 D に対して、鍵 100 D がハンマアセンブリ 200 D に作用する部分 (前端部材 210 D) とは逆側に設けられている。ハンマアセンブリ 200 D の回動によって、ウェイト部材 230 D は、ウェイト部材 230 D の回動方向 (R 方向) に回動する。この回動によって形成される第 1 ウェイト部材 236 D の回転面は、第 2 ウェイト部材 237 D の回転面と重なる。つまり、第 1 ウェイト部材 236 D は、第 2 ウェイト部材 237 D の回転面 238 D 内に設けられている。換言すると、第 1 ウェイト部材 236 D と第 2 ウェイト部材 237 D とは、鍵盤装置 1 D が演奏される状態において、鉛直方向に重なっている。ただし、第 1 ウェイト部材 236 D と第 2 ウェイト部材 237 D とは、当該状態において鉛直方向に重なっていてもよい。

【 0074 】

本実施形態において、第 1 ウェイト部材 236 D 及び第 2 ウェイト部材 237 D は、いずれも棒状 (円柱状) であり、各々の形状は同じである。第 1 ウェイト部材 236 D 及び第 2 ウェイト部材 237 D はウェイト支持部材 250 D において固定されている。打鍵時において、第 1 ウェイト部材 236 D が上側ストッパ 430 D (図 3 参照) に接触した状態で、第 1 ウェイト部材 236 D が上側ストッパ 430 を押す方向が、第 1 ウェイト部材 236 D の長手方向に対して直交する方向である。同様に、離鍵時において、第 2 ウェイト部材 237 D が下側ストッパ 410 D (図 3 参照) に接触した状態で、第 2 ウェイト部材 237 D が下側ストッパ 410 D を押す方向が、第 2 ウェイト部材 237 D の長手方向に対して直交する方向である。

【 0075 】

また、第 1 ウェイト部材 236 D 及び第 2 ウェイト部材 237 D は、ウェイト支持部材 250 D からこれらのウェイト部の先端に向かって両者間の距離が小さくなるように配置されている。このような配置によって、第 1 ウェイト部材 236 D 及び第 2 ウェイト部材 237 D はウェイト支持部材 250 D において強固に保持されつつ、これらのウェイト部材の先端付近では専有領域を小さくすることができる。なお、本実施形態において、上記のような思想で構成された第 1 ウェイト部材 236 D の長手方向と第 2 ウェイト部材 237 D の長手方向とは非平行である。

【 0076 】

上記のように、第 1 ウェイト部材 236 D が第 2 ウェイト部材 237 D の回転面 238 D 内に設けられる構成が実現されるため、ウェイト支持部材 250 D は本体部材 240 D の側方に設けられており、その一部は下方に突出している。ウェイト支持部材 250 D と本体部材 240 D とを接続するために、リブ 244 D が設けられている。

【 0077 】

前端部材 210 D は、図 4 に示す前端部材 210 とは異なり、接続部材 211 D 及び係止部材 212 D を有する。接続部材 211 D は、本体部材 240 D と係止部材 212 D との間においてこれらを接続する。接続部材 211 D は板状である。係止部材 212 D は、接続部材 211 D の端部に設けられている。係止部材 212 D は板状の接続部材 211 D からスケール方向に突出している。上記の前端部材 210 D の係止部材 212 D が、ハンマ支持部 130 w (図 3 参照) の内壁部分に対して摺動することで、ハンマアセンブリ 2

00Dが鍵100Dの動きに応じて回転する。なお、図8に示すようなハンマアセンブリ200Dが用いられる場合、上記の前端部材210Dの形状に合わせてハンマ支持部130wの内壁の形状が設計される。

【0078】

本実施形態では、第1ウェイト部材236D及び第2ウェイト部材237Dがいずれも円柱形状である構成が例示されているが、この構成に限定されない。例えば、図4に示すウェイト部材230のように、第1ウェイト部材236D及び第2ウェイト部材237Dの各々について、ウェイト支持部材250Dによって覆われた領域の一部が潰れた形状であってもよい。又は、図4のように、異なるハンマアセンブリ200Dにおいて、第1ウェイト部材236D及び第2ウェイト部材237Dの一方又は両方がウェイト支持部材250Dに取り付けられる位置が異なり、ハンマアセンブリ200Dによって慣性モーメントが異なるように構成されてもよい。又は、図5のように、異なるハンマアセンブリ200Dにおいて第1ウェイト部材236D及び第2ウェイト部材237Dの一方又は両方の最大断面積が異なり、ハンマアセンブリ200Dによって慣性モーメントが異なるように構成されてもよい。

10

【0079】

また、本実施形態では、第1ウェイト部材236D及び第2ウェイト部材237Dが、それぞれ棒状である構成を例示したが、この構成に限定されない。後述するように、第1ウェイト部材236D及び第2ウェイト部材237Dが棒状でなくてもよい。第1ウェイト部材236Dと第2ウェイト部材237Dとが棒状であるばあい、これらが平行であってもよい。また、上記のように、第1ウェイト部材236Dの形状が第2ウェイト部材の形状と異なってもよい。

20

【0080】

以上のように、本実施形態に係るハンマアセンブリ200Dによると、鍵100Dの長手方向におけるハンマアセンブリ200Dの長さを短くすることができるため、鍵盤装置1Dの奥行き方向の省スペース化を実現することができる。また、第1ウェイト部材236D及び第2ウェイト部材237Dに同一のウェイト部材を用いることができれば、製造コスト及び作業負担の小さい鍵盤装置を実現することができる。

【0081】

[3-2. 変形例]

図9を用いて、第3実施形態の変形例について説明する。図9は、本発明の一実施形態におけるハンマアセンブリの一例を示す図である。図9に示すハンマアセンブリ200Eは、図8に示すハンマアセンブリ200Dと類似しているが、第1ウェイト部材236D及び第2ウェイト部材237Dの形状が棒状ではない点において、ハンマアセンブリ200Dと相違する。以下の説明において、図8のハンマアセンブリ200Dと同様の特徴については説明を省略し、主にハンマアセンブリ200Dと相違する点について説明する。なお、以下の説明において、他の実施形態と同様の構成について説明をする場合、図1～図8を参照し、これらの図に示された符号の後にアルファベット“E”を付して説明する。

30

【0082】

図9に示すように、ハンマアセンブリ200Eのウェイト部材230Eは、平板状の第1ウェイト部材236E及び第2ウェイト部材237Eを有する。図8と同様に、第1ウェイト部材236Eは、第2ウェイト部材237Eの回転面238E内に設けられている。第1ウェイト部材236E及び第2ウェイト部材237Eは、例えば、リブ241Eによって囲まれた凹部242Eに設けることができる。又は、凹部242Eの代わりに開口部が設けられており、当該開口部にウェイト部材が設けられてもよい。

40

【0083】

以上のように、第3実施形態の変形例によると、鍵100Eの長手方向におけるハンマアセンブリ200Eの長さを短くすることができるため、鍵盤装置1Eの奥行き方向の省スペース化を実現することができる。

【0084】

50

なお、図 8 及び図 9 では、第 1 ウェイト部材 236D、236E 及び第 2 ウェイト部材 237D、237E が、ハンマアセンブリ 200D、200E の回動中心 222D、222E に対して、鍵 100D、100E がハンマアセンブリ 200D、200E に作用する部分（前端部材 210D、210E）とは逆側に設けられた構成を例示したが、この構成に限定されない。例えば、第 1 ウェイト部材 236D、第 2 ウェイト部材 237D、及び鍵 100D がハンマアセンブリ 200D に作用する部分は、回動中心 222D に対して同じ側に設けられていてもよい。つまり、当該 2 つのウェイト部材 236D、237D と回動中心 222D との間において、鍵 100D がハンマアセンブリ 200D に作用してもよい。

【0085】

10

4. 第 4 実施形態

[4 - 1 . ハンマアセンブリ 200F の構成]

図 10 を用いて、第 4 実施形態について説明する。図 10 は、本発明の一実施形態において、ハンマアセンブリがフレームに取り付けられた状態における構成を上方から見た図である。図 10 に示すハンマアセンブリ 200F は、図 4 に示すハンマアセンブリ 200-1 がフレーム 500 に取り付けられた状態の上方から見た断面図である。以下の説明において、図 4 のハンマアセンブリ 200 と同様の特徴については説明を省略し、第 1 実施形態では説明していない点について説明する。なお、以下の説明において、他の実施形態と同様の構成について説明をする場合、図 1 ~ 図 9 を参照し、これらの図に示された符号の後にアルファベット “ F ” を付して説明する。

20

【0086】

図 10 に示すように、ハンマアセンブリ 200F は軸部 520F に取り付けられている。軸部 520F はスケール方向（「第 1 方向」という場合がある）に延びている。複数のハンマアセンブリ 200F（ウェイト部分 230F）同士はスケール方向に隣接している。複数のリブ 590F 同士はスケール方向に隣接している。隣接するハンマアセンブリ 200F の間にリブ 590F 及びボス 580F が設けられている。ハンマアセンブリ 200F に備えられたウェイト部分 230F は第 1 部分 231F 及び第 2 部分 232F を含む。以下の説明において、隣接するリブ 590F 及びボス 580F の少なくともいずれかを、「第 1 部材」という場合がある。

【0087】

30

スケール方向において、第 2 部分 232F の幅は第 1 部分 231F の幅より小さい。詳細は後述するが、第 2 部分 232F は、スケール方向に第 1 部分 231F が潰れた形状である。第 1 部分 231F は上記の第 1 部材（リブ 590F 及びボス 580F）と対面せず、第 2 部分 232F は当該第 1 部材と対面する。換言すると、第 1 部材は、スケール方向に隣接する第 2 部分 232F によって挟まれた領域に設けられている。一方、スケール方向に隣接する第 1 部分 231F によって挟まれた領域には、第 1 部材は設けられていない。換言すると、スケール方向に見て、第 2 部分 232F と第 1 部材とは重なるが、第 1 部分 231F と第 1 部材とは重ならない。なお、全てのハンマアセンブリ 200F と第 1 部材との間に上記の関係が満たされている必要はなく、少なくとも一部のハンマアセンブリ 200F と第 1 部材との間で上記の関係が成り立っていればよい。

40

【0088】

リブ 590F 及びボス 580F（第 1 部材）は、フレーム 500F の一部、つまりフレーム 500F と一体形成されていてもよく、接着等によってフレーム 500F に固定された部材であってもよい。図 10 の例では、2 つのリブ 590F の一方の先端にボス 580F が設けられている。ただし、ボス 580F は 2 つのリブ 590F の両方の先端に設けられていてもよい。スケール方向において、ボス 580F の幅はリブ 590F の幅より大きい。ウェイト支持部材 250F は第 2 部分 232F の全てと第 1 部分 231F の一部とを覆っている。

【0089】

上記の構成を換言すると、隣接するリブ 590F（第 1 部材）の間のウェイト部材 23

50

0 Fの一部は、スケール方向（第1方向）に潰れた形状である、ということが出来る。さらに換言すると、ウェイト部材230Fのうち隣接するリブ590Fの間の部分に相当する第2部分232Fは、第1部分231Fに比べてスケール方向の厚みが小さい。この構成によって、スケール方向において、第2部分232Fに対応する領域のウェイト支持部材250Fの厚みは、第1部分231Fに対応する領域のウェイト支持部材250Fの厚みよりも小さい。

【0090】

鍵盤装置1Fでは、鍵100Fに隣接する位置に、フレーム500Fの強度を向上させるためのリブ590Fが設けられる場合や、他の部材との接続に用いられるボス580Fが設けられる場合がある。鍵盤装置1Fの縮小化に伴い、リブ590F及びボス580Fを配置するスペースが制限されると、リブ590Fやボス580Fを鍵100Fに隣接する位置に配置する必要性が生じる場合がある。そのような場合であっても、上記の構成によって、ウェイト部材230Fの重量を確保しつつ鍵100Fとの干渉を避けることができる。

【0091】

なお、本実施形態では、ウェイト部材230Fに対してスケール方向に隣接するリブ590F及びボス580Fが第1部材に相当する場合について説明したが、この構成に限定されない。例えば、第1部材は、上下方向においてウェイト部材230Fを挟む部材であってもよい。つまり、上下方向において第1部材と第2部材との間にウェイト部材230Fが設けられていてもよい。

【0092】

[4-2. ウェイト部材230Fの構成]

図11は、本発明の一実施形態におけるウェイト部材の一例を示す図である。図11(A)～(C)に示すように、ウェイト部材230Fは第1部分231F及び第2部分232Fを有する。第1部分231Fは棒状、具体的には円柱状である。第2部分232Fは平板状である。第2部分232Fは第1部分231Fの一部が両側から潰されることで形成されている。したがって、D3方向において、第2部分232Fの幅は第1部分231Fの幅より小さい。D2方向において、第2部分232Fの長さは第1部分231Fの長さより大きい。また、ウェイト部材230Fの長手方向（D1方向）に対して直交する断面において、第1部分231Fの断面積は第2部分232Fの断面積とほぼ等しい。また、第2部分232Fは、D2方向に上端から下端まで連続している。つまり、第2部分232Fは、刻印や締結孔のようにD2方向に一部の領域だけに凹部又は開口がある形状とは異なる。

【0093】

同様に、D1方向において、第1部分231Fの単位長さあたりの質量と、第2部分232Fの単位長さあたりの質量とは、ほぼ等しい。また、上記のように、第1部分231Fの一部が潰されることで第2部分232Fが形成されるため、第2部分232Fの主面2321Fには、圧縮に用いられたプレス機によって押し潰された跡が残されている場合がある。一方、第2部分232Fの側面2322Fは、圧縮の際に主面2321Fが潰された結果伸びた部分である。したがって、主面2321Fの表面状態は側面2322Fの表面状態と異なる。上記のように、第1部分231Fが潰れた形状であり、かつ、相対的に厚みが小さい第2部分232Fは、棒状のウェイト部材230Fの端部に設けられている。図10に示すように、第2部分232Fは、ウェイト支持部材250Fに覆われている。

【0094】

上記のように、第2部分232Fの主面2321Fに対して直交する方向（D3方向）から見た場合に、D1方向及びD3方向に直交するD2方向において、第2部分232Fの幅は第1部分231Fの幅より大きい。D3方向から見た場合において、境界部分233FにおけるD2方向の幅は、第1部分231Fから第2部分232Fに向かって曲線を描くように広がっている。D3方向から見た場合において、第2部分232Fの先端部2

3 2 3 Fは湾曲している。先端部2 3 2 3 Fの湾曲形状は、D 1方向に直交する面の断面形状が円形である第1部分2 3 1 Fが潰されることによって第2部分2 3 2 Fが形成されることに起因している。なお、上記のD 3方向は図10のスケール方向に相当する。

【0095】

図11では、第1部分2 3 1 Fの上記断面形状が円形である構成を例示したが、この構成に限定されない。例えば、第1部分2 3 1 Fの断面形状が平板状であってもよい。また、図11では、第2部分2 3 2 Fは、第1部分2 3 1 Fの一部がスケール方向に潰された形状である構成が例示されているが、この構成に限定されない。例えば、第1部分2 3 1 Fの端部がウェイト部材2 3 0 Fの長手方向に潰された形状（釘の頭部のような形状）であってもよい。

10

【0096】

[4-3.変形例]

図12～図14を用いて、第4実施形態の変形例について説明する。図12～図14は、それぞれ本発明の一実施形態において、ハンマアセンブリがフレームに取り付けられた状態における構成を上方から見た図である。図12～図14に示すハンマアセンブリ200G（変形例1）、200H（変形例2）、200J（変形例3）は、図10に示すハンマアセンブリ200Fと類似している。以下の変形例の説明において、図10のハンマアセンブリ200Fと同様の特徴については説明を省略し、主にハンマアセンブリ200Fと相違する点について説明する。なお、以下の説明において、第4実施形態と同様の構成について説明をする場合、図10又はその他の図面を参照し、これらの図に示された符号の後にそれぞれアルファベット“G”（変形例1）、“H”（変形例2）、“J”（変形例3）を付して説明する。

20

20

【0097】

[4-3-1.変形例1]

図12に示す変形例は、リブ590Gにハンマアセンブリ200Gの動作を規制するガイド591Gが設けられている点において、ハンマアセンブリ200Fと相違する。図12に示すように、リブ590Gには、リブ590Gからハンマアセンブリ200Gに向かって突出するガイド591Gが設けられている。ガイド591Gは隣接するリブ590Gの各々に設けられている。ガイド591Gはウェイト支持部材250Gに接しており、ハンマアセンブリ200Gの回動動作に伴い、ウェイト支持部材250Gに対して摺動する。つまり、ガイド591Gは、ハンマアセンブリ200Gのスケール方向の移動を規制する。スケール方向に見て、ガイド591Gは第2部分232Gと重なっている。スケール方向において、第2部分232Gに対応する領域のウェイト支持部材250Gの幅は、第1部分231Gに対応する領域のウェイト支持部材250Gの幅よりも小さい。ガイド591Gは、ウェイト支持部材250Gのうち、スケール方向の幅が相対的に小さい領域のウェイト支持部材250Gに接している。なお、ガイド591Gはウェイト支持部材250Gに対して摺動可能であればよく、常に接していなくてもよい。

30

【0098】

[4-3-2.変形例2]

図13に示す変形例2では、第2部分232Hがウェイト部材230Hの中央付近に設けられており、第1部分231Hがウェイト部材230Hの両端付近を含む領域に設けられている。つまり、ウェイト部材230Hでは、第2部分232Hは第1部分231Hに挟まれている。また、鍵100Hの長手方向において、ボス580Hがリブ590Hから離れた位置に設けられている。スケール方向に見て、第2部分232Hはボス580Hと重なる位置に設けられている。ウェイト支持部材250Hは第1部分231Hを覆うように設けられており、第2部分232Hの一部はウェイト支持部材250Hから露出されている。ウェイト支持部材250Hは第1部分231Hと第2部分232Hとの境界部分233Hを覆うように設けられている。

40

【0099】

変形例2では、第2部分232Hに対応する位置にボス580Hが設けられた構成を例

50

示したが、この構成に限定されない。例えば、第 2 部分 2 3 2 H は、ボス 5 8 0 H 以外の部材であっても、ハンマアセンブリ 2 0 0 H と干渉する可能性がある部材とスケール方向に見て重なる位置に設けられる。また、後述する図 1 4 のように、ウェイト支持部材 2 5 0 H は境界部分 2 3 3 H を覆っていなくてもよい。つまり、第 1 部分 2 3 1 H の一部がウェイト支持部材 2 5 0 H から露出されていてもよい。

【 0 1 0 0 】

[4 - 3 - 3 . 変形例 3]

図 1 4 に示す変形例 3 は、図 1 3 に示す変形例 2 と類似しているが、図 1 3 のボス 5 8 0 H の代わりにガイド 5 9 1 J が設けられている点において、図 1 3 に示す変形例 2 と相違する。ガイド 5 9 1 J はフレーム 5 0 0 J に対して固定されている。スケール方向に見て、第 2 部分 2 3 2 J はガイド 5 9 1 J と重なる位置に設けられている。スケール方向において、第 2 部分 2 3 2 J は 2 つのガイド 5 9 1 J の間に設けられている。ガイド 5 9 1 J は第 2 部分 2 3 2 J に接しており、ハンマアセンブリ 2 0 0 J の回動動作に伴い、第 2 部分 2 3 2 J に対して摺動する。つまり、ガイド 5 9 1 J は、ハンマアセンブリ 2 0 0 J のスケール方向の移動を規制する。なお、ガイド 5 9 1 J は第 2 部分 2 3 2 J に対して摺動可能であればよく、常に接していなくてもよい。

10

【 0 1 0 1 】

変形例 3 では、第 1 部分 2 3 1 J の一部はウェイト支持部材 2 5 0 J から露出されている。つまり、境界部分 2 3 3 J はウェイト支持部材 2 5 0 J から露出されている。ただし、変形例 2 と同様に、境界部分 2 3 3 J がウェイト支持部材 2 5 0 J によって覆われていてもよい。

20

【 0 1 0 2 】

上記の変形例 1 ~ 3 に係る鍵盤装置 1 G、1 H、1 J によって、第 4 実施形態に係る鍵盤装置 1 F と同様の効果を得ることができる。

【 0 1 0 3 】

5 . 第 5 実施形態

[5 - 1 . ウェイト部材 2 3 0 K の構成]

図 1 5 及び図 1 6 を用いて、第 5 実施形態について説明する。図 1 5 は、本発明の一実施形態におけるウェイト部材の一例を示す図である。図 1 5 (A) は、ウェイト部材 2 3 0 K の上面図である。図 1 5 (B) は、図 1 5 (A) の A - A ' 線の断面図である。

30

【 0 1 0 4 】

図 1 5 (A) に示すように、ウェイト部材 2 3 0 K の第 1 部分 2 3 1 K には溝 9 1 0 K 及びマーカ部 9 2 0 K が設けられている。溝 9 1 0 K は、上面視で、D 2 方向における第 1 部分 2 3 1 K の両端から第 1 部分 2 3 1 K の内部に向かって凹んでいる。換言すると、溝 9 1 0 K は、第 1 溝 9 1 0 - 1 K 及び第 2 溝 9 1 0 - 2 K を含む。第 1 溝 9 1 0 - 1 K は、ウェイト部材 2 3 0 K を基準として、第 2 溝 9 1 0 - 2 K の反対側に設けられている。溝 9 1 0 K は第 1 部分 2 3 1 K の一部に設けられているが、第 1 部分 2 3 1 K のほとんどの領域、具体的には 7 5 % 以上の領域は、溝 9 1 0 K 及びマーカ部 9 2 0 K が設けられていない領域である。当該領域では、第 1 部分 2 3 1 K が延びる方向に対して直交する断面形状が同一である。

40

【 0 1 0 5 】

図 1 5 (A) の点線で囲まれた領域は、第 1 部分 2 3 1 K のうち溝 9 1 0 K が設けられた領域の部分拡大図である。溝 9 1 0 K の D 2 方向の深さは L 1 である。溝 9 1 0 K の D 1 方向の幅は L 2 である。溝 9 1 0 K の底部 9 1 1 K は平面状である。ただし、底部 9 1 1 K の形状は、後述するアライメント部材 9 9 0 K の形状に応じて適宜調整することができる。例えば、アライメント部材 9 9 0 K の形状が円柱状である場合、底部 9 1 1 K の形状が当該円柱の外周に沿った円弧形状であってもよい。本実施形態では、溝 9 1 0 K が第 1 部分 2 3 1 K の両端に設けられた構成を例示したが、第 1 部分 2 3 1 K の一端だけに設けられていてもよい。

【 0 1 0 6 】

50

溝 9 1 0 K は、ウェイト支持部材を樹脂成形する際に、ウェイト部材 2 3 0 K のアライメントとして用いられる。具体的には、樹脂成形をするための金型の位置とアライメント部材 9 9 0 K の位置とが固定されており、当該金型に対してウェイト部材 2 3 0 K を設置する際に、溝 9 1 0 K がアライメント部材 9 9 0 K の位置に配置されるようにウェイト部材 2 3 0 K が設置される。図 1 5 (A) は、ウェイト部材 2 3 0 K がアライメント部材 9 9 0 K によって位置決めされた状態を示す。本実施形態では、アライメント部材 9 9 0 K の形状は円柱状であり、当該円柱状の円の径は L 3 である。L 3 は、3 mm 以上、5 mm 以上、又は 7 mm 以上である。アライメント部材 9 9 0 K の強度を考慮すると、L 3 は 3 mm 以上であることが好ましい。ただし、アライメント部材 9 9 0 K の形状は円柱状に限定されず、その他の多様な形状を適用することができる。

10

【 0 1 0 7 】

L 1 は 0 . 2 mm 以上、0 . 3 mm 以上、又は 0 . 5 mm 以上である。溝 9 1 0 K の深さ L 1 のばらつき、アライメント部材 9 9 0 K の位置のばらつき、第 1 部分 2 3 1 K の直径のばらつき、及び第 1 部分 2 3 1 K の反り等を考慮すると、L 1 は 0 . 2 mm 以上であることが好ましい。L 2 は、2 mm 以上、3 mm 以上、又は 5 mm 以上である。アライメント部材 9 9 0 K の径 L 3 が 3 mm 以上であること、溝 9 1 0 K の深さ L 1 が 0 . 2 mm 以上であることを考慮すると、L 2 は 2 mm 以上であることが好ましい。

【 0 1 0 8 】

マーカ部 9 2 0 K は、D 2 方向の端部に設けられている。マーカ部 9 2 0 K は、第 1 部分 2 3 1 K の表面に沿って形成されている。例えば、第 1 部分 2 3 1 K の表面が粗化されることで、マーカ部 9 2 0 K が形成されてもよい。上記のように、溝 9 1 0 K は平面状の底部 9 1 1 K を提供するのに対して、マーカ部 9 2 0 K はそのような平面を提供しない点において、両者は明確に異なる。

20

【 0 1 0 9 】

図 1 5 (B) に示すように、対向するアライメント部材 9 9 0 K の距離 L 4 は、第 1 部分 2 3 1 K において断面形状が円形である部分の直径 L 5 より小さく、D 2 方向における第 1 部分 2 3 1 K の両端に設けられた 2 つの底部 9 1 1 K の距離 L 6 より大きい。ウェイト部材 2 3 0 K がアライメント部材 9 9 0 K によって位置決めされた状態で、底部 9 1 1 K はアライメント部材 9 9 0 K の側壁と接している又は対向している。図 1 5 (A) に示すように、溝 9 1 0 K が 2 つのアライメント部材 9 9 0 K の間に位置するようにウェイト部材 2 3 0 K が配置されることで、第 2 部分 2 3 2 K の向きを一定の方向に位置決めすることができる。

30

【 0 1 1 0 】

図 1 6 は、本発明の一実施形態におけるウェイト部材にウェイト支持部材を樹脂成形する工程を示す図である。図 1 6 (A) は、第 2 部分 2 3 2 K が適正な向きで、ウェイト支持部材 2 5 0 K を樹脂成形するための金型 2 9 0 K によってウェイト部材 2 3 0 K の第 2 部分 2 3 2 K が挟まれた状態を示す図である。図 1 6 (B) は、第 2 部分 2 3 2 K が不適切な向きでウェイト部材 2 3 0 K が金型 2 9 0 K によって挟まれた状態を示す図である。図 1 6 (B) に示すように、第 2 部分 2 3 2 K が正常な状態 (図 1 6 (A) に示す状態) から大きく傾いた状態でウェイト部材 2 3 0 K が金型 2 9 0 K によって挟まれると、金型 2 9 0 K が第 2 部分 2 3 2 K に当たってしまい、金型 2 9 0 K 又は第 2 部分 2 3 2 K が破損してしまう可能性がある。しかし、図 1 5 (A) に示すように、アライメント部材 9 9 0 K によってウェイト部材 2 3 0 K が位置決めされることで、図 1 6 (B) に示すような状態を避けることができる。

40

【 0 1 1 1 】

上述した実施形態では、ハンマアセンブリが適用された鍵盤装置の例として電子ピアノを示した。また、当該ハンマアセンブリが鍵に対して設けられている構成を例示した。しかし、上述した実施形態のハンマアセンブリは、電子ピアノ以外の装置又は電子ピアノの鍵以外の部材に適用されてもよい。

【 0 1 1 2 】

50

なお、本発明は上記の実施形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。例えば、本発明に係る実施形態は以下の構成であってもよい。

【0113】

本発明の一実施形態による鍵盤装置は、フレームと、第1鍵と、第2鍵と、前記第1鍵の動きに応じて回転する第1ハンマアセンブリと、前記第2鍵の動きに応じて回転する第2ハンマアセンブリと、を有する。前記第1ハンマアセンブリは、前記フレームに固定された第1固定部材と、前記第1固定部材に対して第1回転中心を中心に回転可能に接続された第1回転部材と、前記第1回転部材に固定された第1ウェイト部材と、を有する。前記第2ハンマアセンブリは、前記フレームに固定された第2固定部材と、前記第2固定部材に対して第2回転中心を中心に回転可能に接続された第2回転部材と、前記第2回転部材に固定された、前記第1ウェイト部材と同じ質量の第2ウェイト部材と、を有する。前記第1ウェイト部材の重心と前記第1回転中心との距離は、前記第2ウェイト部材の重心と前記第2回転中心との距離と異なる。

10

【0114】

前記第1ウェイト部材と前記第2ウェイト部材とは、同一形状であってもよい。

【0115】

前記第1ウェイト部材と前記第2ウェイト部材とは、同一材料であってもよい。

【0116】

前記第1ウェイト部材と前記第2ウェイト部材とは、棒状であってもよい。

20

【0117】

前記第1鍵及び前記第2鍵の両方は、白鍵又は黒鍵であってもよい。

【0118】

前記第1固定部材が第1軸部であり、前記第2固定部材が第2軸部であり、前記第1回転部材が第1軸受け部材であり、前記第2回転部材が第2軸受け部材であってもよい。

【0119】

前記第1軸受け部材は、前記第2軸受け部材と異なる形状であってもよい。

【0120】

本発明の一実施形態による鍵盤装置は、フレームと、第1鍵と、第2鍵と、前記第1鍵の動きに応じて回転する第1ハンマアセンブリと、前記第2鍵の動きに応じて回転する第2ハンマアセンブリと、を有する。前記第1ハンマアセンブリは、前記フレームに固定された第1固定部材と、前記第1固定部材に対して第1回転中心を中心に回転可能に接続された第1回転部材と、前記第1回転部材に固定された棒状の第1ウェイト部材と、を有する。前記第2ハンマアセンブリは、前記フレームに固定された第2固定部材と、前記第2固定部材に対して第2回転中心を中心に回転可能に接続された第2回転部材と、前記第2回転部材に固定された棒状の第2ウェイト部材と、を有する。前記第1ウェイト部材の延伸方向に直交する前記第1ウェイト部材の断面積は前記第1ウェイト部材の延伸方向に略均一であり、前記第2ウェイト部材の延伸方向に直交する前記第2ウェイト部材の断面積は前記第2ウェイト部材の延伸方向に略均一であり、前記第1ウェイト部材の断面積は前記第2ウェイト部材の断面積と異なる。

30

40

【0121】

前記第1ウェイト部材の一方の端部を覆って支持する第1ウェイト支持部材と、前記第2ウェイト部材の一方の端部を覆って支持する第2ウェイト支持部材と、をさらに有し、前記第1ウェイト支持部材から露出された前記第1ウェイト部材の延伸方向に直交する前記第1ウェイト部材の断面積は、前記第1ウェイト部材の延伸方向に略均一であり、前記第2ウェイト支持部材から露出された前記第2ウェイト部材の延伸方向に直交する前記第2ウェイト部材の断面積は、前記第2ウェイト部材の延伸方向に略均一であってもよい。

【0122】

前記第1ウェイト部材と前記第2ウェイト部材とが並ぶスケール方向に前記第1ウェイト部材と前記第2ウェイト部材とを見た場合、前記第1回転中心から遠い側の前記第1ウ

50

ェイト部材の第 1 中心線の第 1 先端と前記第 2 回動中心から遠い側の前記第 2 ウェイト部材の第 2 中心線の第 2 先端とは重なっており、前記第 1 回動中心に近い側の前記第 1 中心線の第 3 先端と前記第 2 回動中心に近い側の前記第 2 中心線の第 4 先端とは重なってもよい。

【 0 1 2 3 】

前記第 1 ウェイト部材と前記第 2 ウェイト部材とが並ぶスケール方向に前記第 1 ウェイト部材と前記第 2 ウェイト部材とを見た場合、前記第 1 ハンマアセンブリの回動によって前記第 1 中心線が描く第 1 回転面と、前記第 2 ハンマアセンブリの回動によって前記第 2 中心線が描く第 2 回転面とは一致してもよい。

【 0 1 2 4 】

前記第 1 鍵及び前記第 2 鍵の長手方向を x 軸、前記第 1 ウェイト部材及び前記第 2 ウェイト部材の線密度を y 軸としたグラフにおいて、前記第 1 ウェイト部材に対応する領域の前記線密度を示す第 1 グラフと、前記第 2 ウェイト部材に対応する領域の前記線密度を示す第 2 グラフとは、一方を定数倍した関係にあってもよい。

【 0 1 2 5 】

前記第 1 ウェイト部材の重心と前記第 1 回動中心との距離は、前記第 2 ウェイト部材の重心と前記第 2 回動中心との距離と同じであってもよい。

【 0 1 2 6 】

前記第 1 ウェイト部材の断面積は、前記第 1 ウェイト部材の長手方向における端部以外の位置において断面積が最小になる方向の断面における断面積であり、前記第 2 ウェイト部材の断面積は、前記第 2 ウェイト部材の長手方向における端部以外の位置において断面積が最小になる方向の断面における断面積であってもよい。

【 0 1 2 7 】

前記第 1 ウェイト部材と前記第 2 ウェイト部材とは、質量が異なってもよい。

【 0 1 2 8 】

前記第 1 ウェイト部材と前記第 2 ウェイト部材とは、同一材料であってもよい。

【 0 1 2 9 】

前記第 1 鍵及び前記第 2 鍵の両方は、白鍵又は黒鍵であってもよい。

【 0 1 3 0 】

前記第 1 固定部材が軸部であり、前記第 1 回動部材が軸受け部材であってもよい。

【 0 1 3 1 】

本発明の一実施形態による鍵盤装置は、フレームと、鍵と、前記鍵の動きに応じて回動するハンマアセンブリと、を有する。前記ハンマアセンブリは、前記フレームに固定された固定部材と、前記固定部材に対して回動軸を中心に回動可能に接続された回動部材と、前記回動部材に取り付けられた第 1 ウェイト部材と、前記回動部材に取り付けられた第 2 ウェイト部材と、を有する。前記第 1 ウェイト部材は、前記第 2 ウェイト部材の回動面内に設けられており、前記第 1 ウェイト部材及び前記第 2 ウェイト部材は共に、前記回動軸に対して前記鍵が前記ハンマアセンブリに作用する部分と同じ側又は逆側に設けられている。

【 0 1 3 2 】

前記第 1 ウェイト部材及び前記第 2 ウェイト部材は、それぞれ棒状であってもよい。

【 0 1 3 3 】

前記第 1 ウェイト部材と前記第 2 ウェイト部材とは非平行に配置されていてもよい。

【 0 1 3 4 】

前記第 1 ウェイト部材の形状は、前記第 2 ウェイト部材の形状と同じであってもよい。

【 0 1 3 5 】

前記固定部材が軸部であり、前記回動部材が軸受け部材であってもよい。

【 符号の説明 】

【 0 1 3 6 】

1 : 鍵盤装置、 10 : 鍵盤アセンブリ、 70 : 音源装置、 80 : スピーカ、 90

10

20

30

40

50

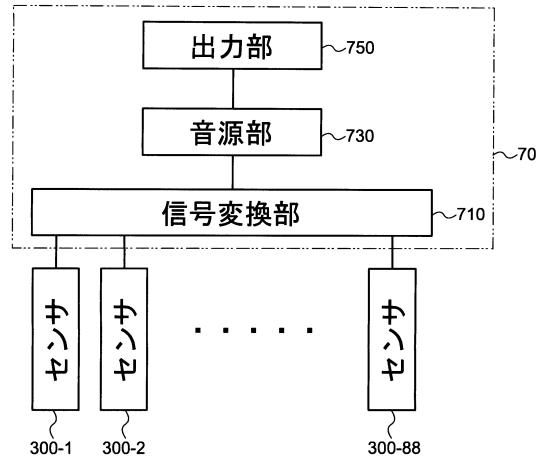
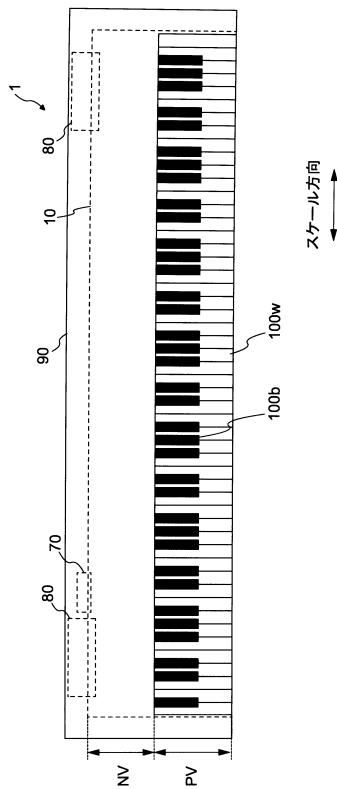
：筐体、 100：鍵、 100b：黒鍵、 100w：白鍵、 110w：鍵本体部、
 120w：鍵支持部、 130w：ハンマ支持部、 150w：前端鍵ガイド、 200
 ：ハンマアセンブリ、 210：前端部材、 211D：接続部材、 212D：係止部
 材、 220：軸受け部材、 222：回動中心、 230：ウェイト部材、 231：
 第1部分、 232：第2部分、 233：境界部分、 234C：第3部分、 235
 C：第4部分、 236D：第1ウェイト部材、 237D：第2ウェイト部材、 23
 8D：回転面、 240：本体部材、 241：リブ、 242：凹部、 243：開口
 、 244D：リブ、 250：ウェイト支持部材、 251：凹部、 260：マーカ
 部材、 270A：第1-1部分、 280A：第1-2部分、 300：センサ、 4
 10：下側ストッパ、 430：上側ストッパ、 500：フレーム、 510：前端フ
 レームガイド、 520F：軸部、 580F：ボス、 590F：リブ、 591G：
 ガイド、 710：信号変換部、 730：音源部、 750：出力部、 800：接続
 部、 900：取付部、 2321F：主面、 2322F：側面、 2323F：先端
 部、 NV：非外観部、 PV：外観部

10

【図面】

【図1】

【図2】



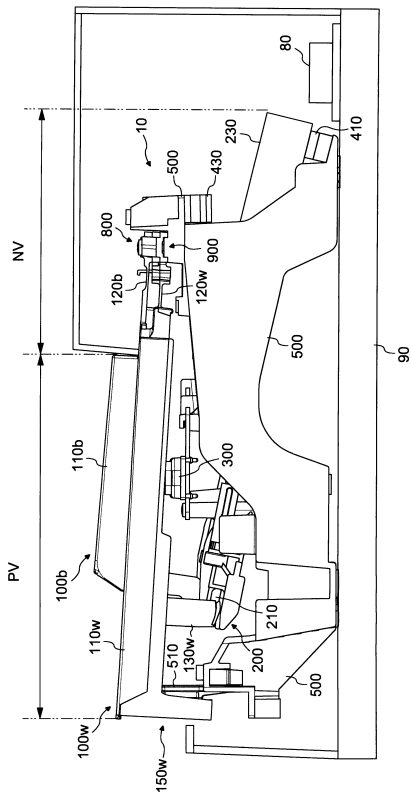
20

30

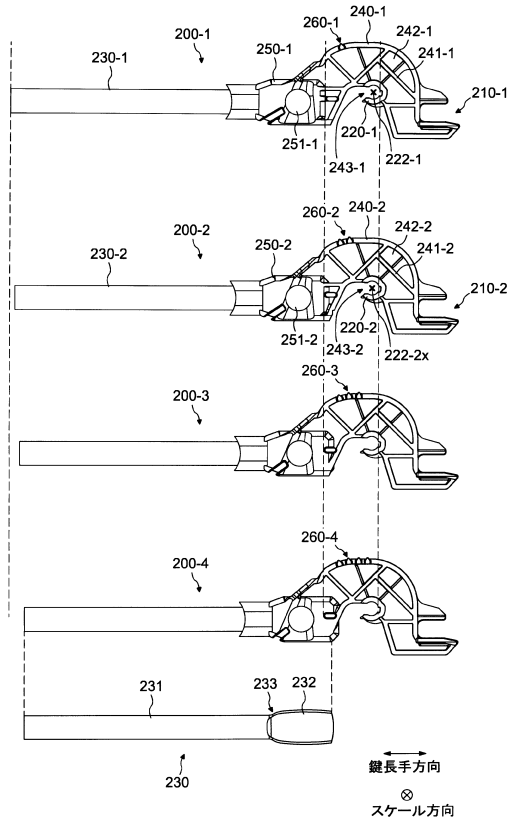
40

50

【 図 3 】



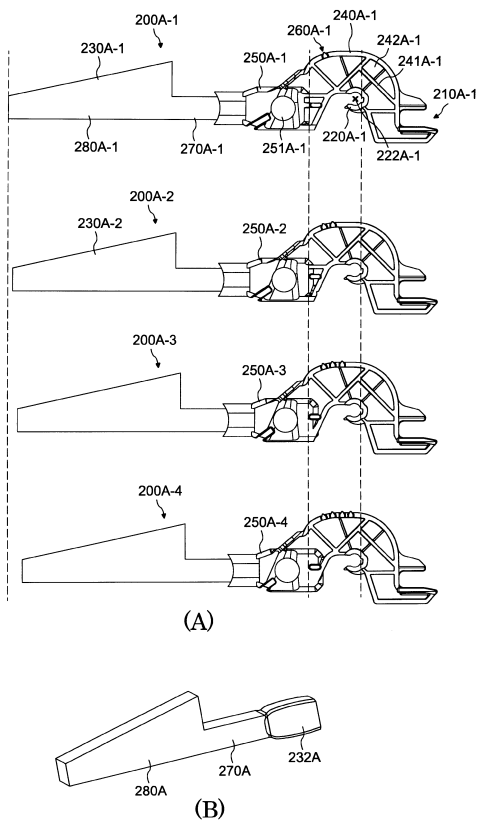
【 図 4 】



10

20

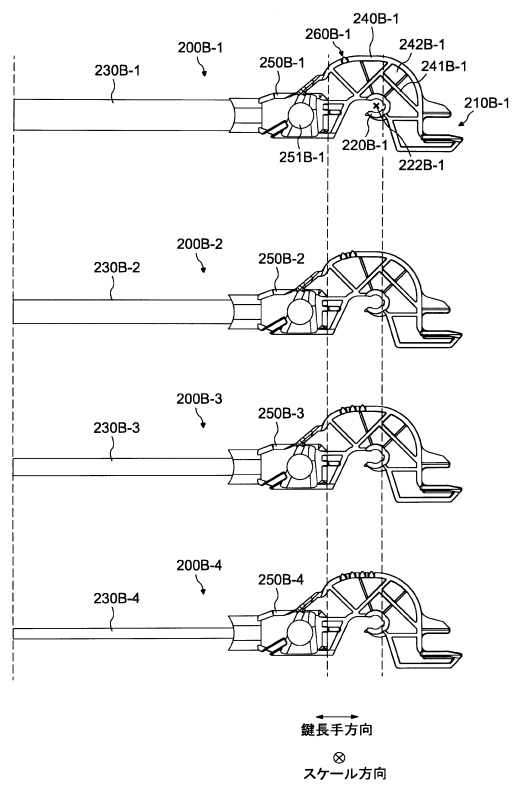
【 図 5 】



(A)

(B)

【 図 6 】

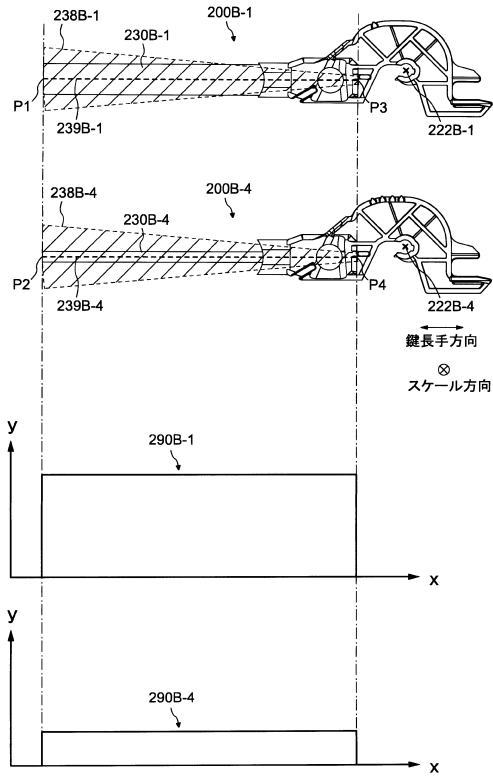


30

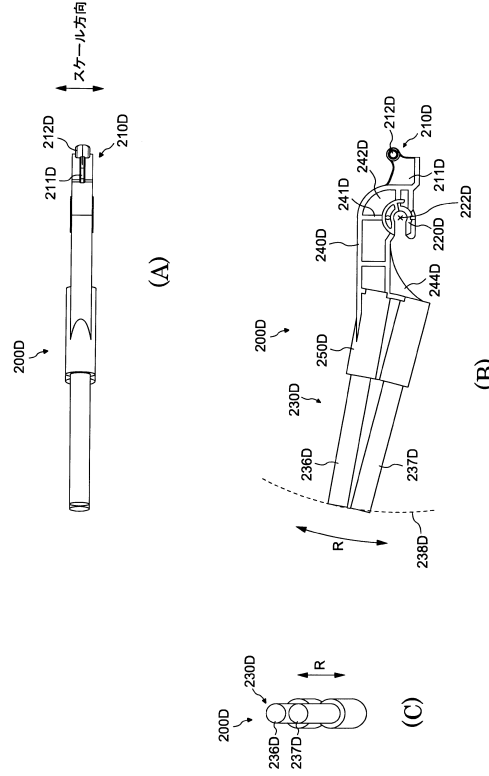
40

50

【 図 7 】



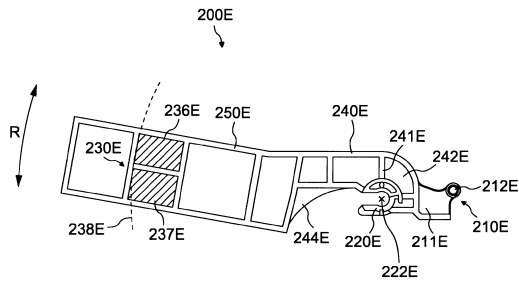
【 図 8 】



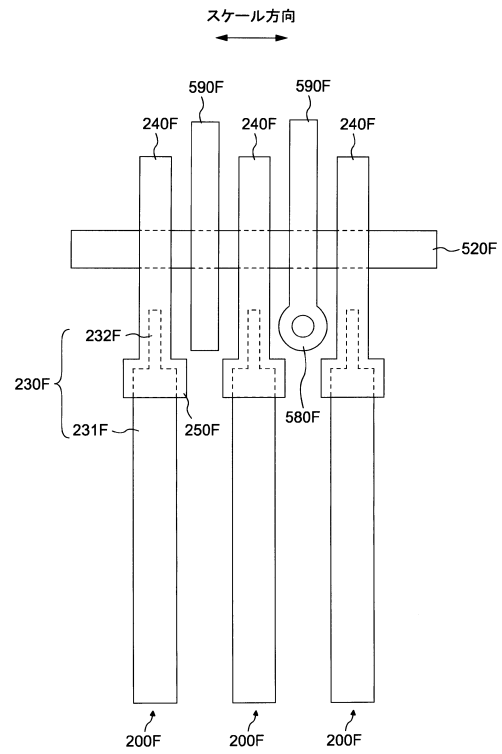
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

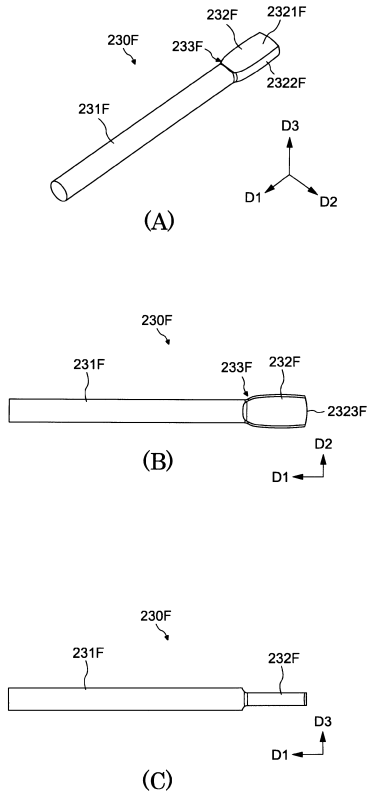


30

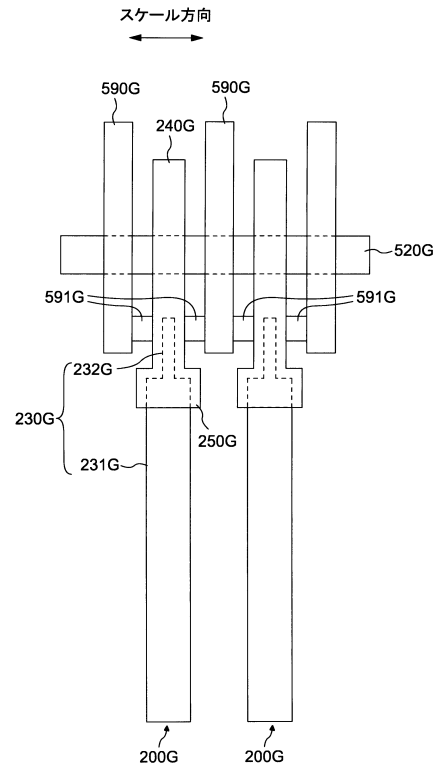
40

50

【 図 1 1 】



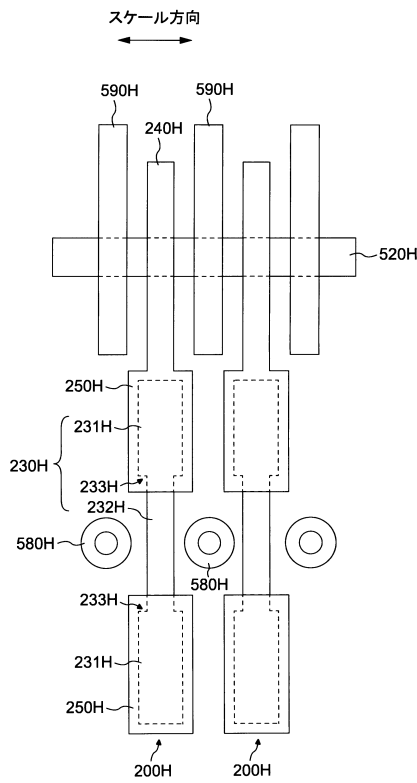
【 図 1 2 】



10

20

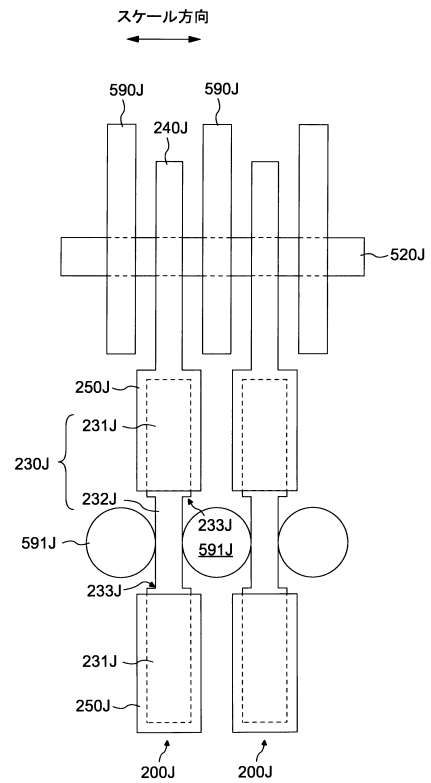
【 図 1 3 】



30

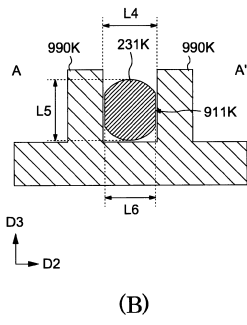
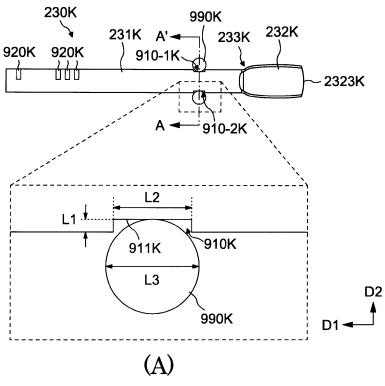
40

【 図 1 4 】

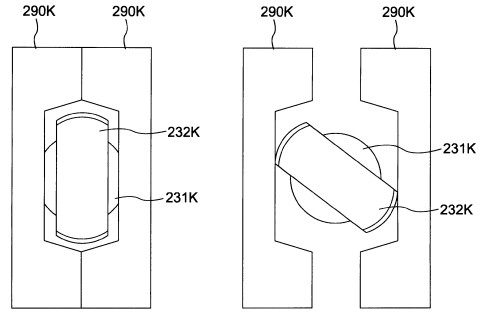


50

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



10

(A)

(B)

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(31)優先権主張番号 特願2021-47717(P2021-47717)

(32)優先日 令和3年3月22日(2021.3.22)

(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)