

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年1月25日(25.01.2018)



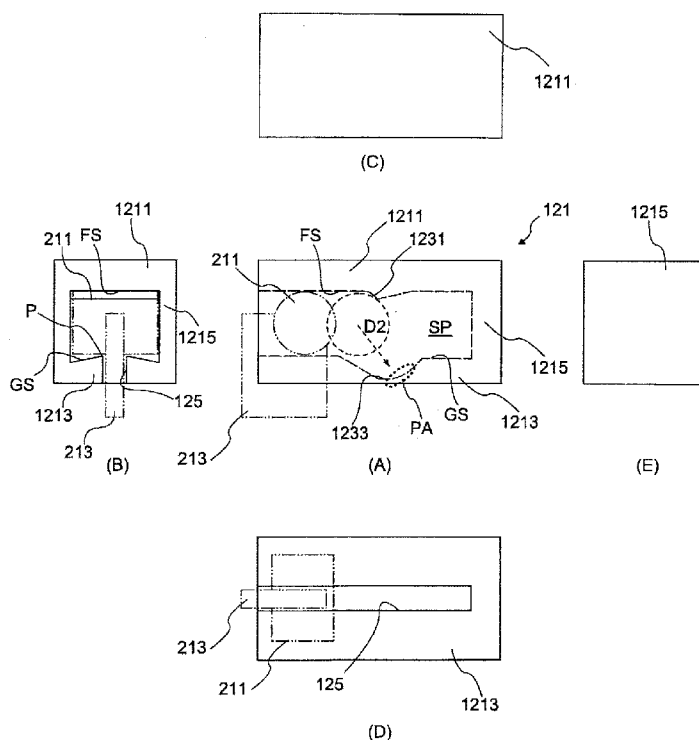
(10) 国際公開番号

WO 2018/016326 A1

- (51) 国際特許分類:
G10B 3/12 (2006.01) *G10H 1/34* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/024723
- (22) 国際出願日: 2017年7月5日(05.07.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-144490 2016年7月22日(22.07.2016) JP
- (71) 出願人: ヤマハ株式会社 (YAMAHA CORPORATION) [JP/JP]; 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 小川 賢人(OGAWA, Kento); 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人中部国際特許事務所 (CHUBU PATENT OFFICE); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅4丁目2番25号 名古屋ビルディング東館 7階 Aichi (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: KEYBOARD DEVICE

(54) 発明の名称: 鍵盤装置



(57) **Abstract:** The present invention makes the clicking sensation caused by pressing the keys of an electronic keyboard-type musical instrument more like that of an acoustic piano. To this end, a keyboard device is characterized by being equipped with: keys arranged so as to be capable of rotating relative to a frame; a hammer assembly positioned so as to be capable of rotating in response to the rotation of the keys; a first member provided with a step on the surface thereof; a second member which is positioned so as to slide along the first member when the hammer assembly rotates in response to



WO 2018/016326 A1



MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

the rotation of the keys, and moves in a direction that passes over the step when the keys are pressed downward; and a third member which is connected to the first member, guides the second member so as not to separate from the first member by more than a prescribed distance, and is shaped so as not to contact the second member while the second member contacts the first member in the region where the second member is positioned in the movement direction thereof when the second member passes over the step.

(57) 要約：電子鍵盤楽器における押鍵時のクリック感を、よりアコースティックピアノに近づけること。鍵盤装置は、フレームに対して回動可能に配置された鍵と、鍵の回動に応じて、回動可能に配置されたハンマアセンブリと、表面に段差部を備える第1部材と、鍵の回動に応じてハンマアセンブリが回動するときに第1部材と摺動するように配置され、鍵を押下するときに段差部を乗り越える方向に移動する第2部材と、第1部材と接続して第2部材が第1部材から所定距離以上離れないようにガイドし、第2部材が段差部を乗り越えるときの当該第2部材の移動方向に配置された領域において、第2部材が第1部材に接触した状態では第2部材と接触しない形状を含む第3部材と、を備えることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称： 鍵盤装置

技術分野

[0001] 本発明は、鍵盤装置に関する。

背景技術

[0002] アコースティックピアノにおいては、アクション機構の動作により、鍵を通して演奏者の指に所定の感覚（以下、タッチ感という）を与える。特に、エスケープメント機構の動作は、タッチ感として、演奏者の指に押鍵速度に応じた衝突感とその後の抜け感（全体として、例えばクリック感という）を与える。アコースティックピアノにおいては、ハンマでの打弦のためにアクション機構を必要とする。一方、電子鍵盤楽器においては、センサにより押鍵を検出するため、アコースティックピアノのようなアクション機構を有しなくても発音が可能である。アクション機構を用いない電子鍵盤楽器および簡易的なアクション機構を用いた電子鍵盤楽器のタッチ感は、アコースティックピアノのタッチ感に対して大きく変わってしまう。そこで、電子鍵盤楽器において、アコースティックピアノに近いタッチ感を得るために、様々な方法が検討されている（例えば、特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-167790号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 電子鍵盤楽器において、アコースティックピアノに近いタッチ感（特にクリック感）を得るためには、衝突感とその後の抜け感の再現が重要である。

[0005] 本発明の目的の一つは、電子鍵盤楽器における押鍵時のクリック感を、よりアコースティックピアノに近づけることにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の実施形態によるとフレームに対して回動可能に配置された鍵と、前記鍵の回動に応じて、回動可能に配置されたハンマアセンブリと、表面に段差部を備える第1部材と、前記鍵の回動に応じて前記ハンマアセンブリが回動するときに前記第1部材と摺動するように配置され、前記鍵が押下されたときに前記段差部を乗り越える方向に移動する第2部材と、前記第1部材と接続して前記第2部材が前記第1部材から所定距離以上離れないようにガイドし、前記第2部材が前記段差部を乗り越えるときの当該第2部材の移動方向に配置された領域において、前記第2部材が前記第1部材に接触した状態では前記第2部材と接触しない形状を含む第3部材と、を備える鍵盤装置が提供される。

[0007] 前記第3部材は、前記領域において凹形状を含んでもよい。

[0008] 前記第3部材は、前記領域において開口が形成されてもよい。

また、前記段差を乗り越えるときの前記移動方向に配置された前記領域は、前記段差部がある位置よりも前記段差部を乗り越える方向における奥側に位置することとしても良い。

また、本発明の実施形態によると、フレームに対して回動可能に配置された鍵と、前記鍵の回動に応じて、回動可能に配置されたハンマアセンブリと、表面に段差部を備える第1部材と、前記鍵の回動に応じて前記ハンマアセンブリが回動するときに前記第1部材と摺動するように配置され、前記鍵が押下されたときに前記段差部を乗り越える方向に移動する第2部材と、前記第1部材と接続して前記第2部材が前記第1部材から所定距離以上離れないようにガイドする第3部材と、を備え、前記第3部材の前記第2部材をガイドする面には、前記段差部に対向する位置に凹部が形成される鍵盤装置が提供される。

前記凹部は、前記段差部がある位置よりも前記段差部を乗り越える方向における奥側に位置することとしても良い。

[0009] また、本発明の実施形態によると、フレームに対して回動可能に配置された鍵と、前記鍵の回動に応じて、回動可能に配置されたハンマアセンブリと

、表面に段差部を備える第1部材と、前記鍵の回動に応じて前記ハンマアセンブリが回動するときに前記第1部材と摺動するように配置され、前記鍵が押下されたときに前記段差部を乗り越える方向に移動する第2部材と、前記第1部材と接続して当該第2部材が前記第1部材から所定距離以上離れないようにガイドし、前記第2部材が前記段差部を乗り越えるときの当該第2部材の移動方向に配置された領域において、当該領域以外よりも第2部材を反発させる力が弱くなるように形成されている弱反発領域を含む第3部材と、を備える鍵盤装置が提供される。

[0010] 前記段差を乗り越えるときの前記移動方向に配置された前記領域は、前記段差部がある位置よりも前記段差部を乗り越える方向における奥側に位置することとしても良い。

また、前記弱反発領域は、当該領域以外よりも反発係数が低い材料で形成されてもよい。

[0011] 前記弱反発領域は、当該弱反発領域以外の領域よりも前記第2部材と前記第3部材との接触面積が少なくなるように、表面に溝が配置されてもよい。

[0012] 前記第3部材は、前記鍵の回動に応じて前記ハンマアセンブリが回動するときに前記第2部材と摺動してもよい。

[0013] 前記第1部材および前記第2部材はいずれか一方が前記鍵に、他方が前記ハンマアセンブリに接続してもよい。

前記ハンマアセンブリは、錘部を備えるものであり、前記第1部材は、前記鍵が押鍵操作されたときに、前記第2部材の前記第1部材に対する摺動を許容しつつ、前記錘部が上方に移動するように前記第2部材に力を付与することとしても良い。

また、前記第1部材は、前記鍵への押鍵操作によって下方に移動する位置で前記鍵に対して配置されるものであり、前記第2部材は前記ハンマアセンブリに接続されるものであり、前記第1部材から下方に押されることにより前記錘部が上方に移動するように、前記ハンマアセンブリの回動軸に対して前記錘部と反対側に接続されることとしても良い。

さらに、前記第3部材は、前記第1部材との間に前記第2部材を挟む位置で前記鍵に対して配置されても良い。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、電子鍵盤楽器における押鍵時のクリック感を、よりアコースティックピアノに近づけることができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]第1実施形態における鍵盤装置の構成を示す図である。

[図2]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。

[図3]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。

[図4]第1実施形態における負荷発生部（鍵側負荷部およびハンマ側負荷部）の説明図である。

[図5]第1実施形態における摺動面形成部の構造を説明する図である。

[図6]第1実施形態における弾性体の弾性変形（強打時）を説明する図である。

[図7]第1実施形態における弾性体の弾性変形（弱打時）を説明する図である。

[図8]第1実施形態における鍵（白鍵）を押下したときの鍵アセンブリの動作を説明する図である。

[図9]第2実施形態における摺動面形成部を説明する図である。

[図10]第3実施形態における弱反発領域を説明する図である。

[図11]第3実施形態における弱反発領域を移動部材側から見た場合の図である。

[図12]第4実施形態における鍵盤アセンブリの鍵とハンマとの接続関係を模式的に説明する図である。

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。

[0017] <第 1 実施形態>

[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、この例では、電子ピアノなどユーザ（演奏者）の押鍵に応じて発音する電子鍵盤楽器である。なお、鍵盤装置 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、MIDI）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、音源装置を備えていなくてもよい。

[0018] 鍵盤装置 1 は、鍵盤アセンブリ 10 を備える。鍵盤アセンブリ 10 は、白鍵 100w および黒鍵 100b を含む。複数の白鍵 100w と黒鍵 100b とが並んで配列されている。鍵 100 の数は、N 個であり、この例では 88 個である。この配列された方向をスケール方向という。白鍵 100w および黒鍵 100b を特に区別せずに説明できる場合には、鍵 100 という場合がある。以下の説明においても、符号の最後に「w」を付した場合には、白鍵に対応する構成であることを意味している。また、符号の最後に「b」を付した場合には、黒鍵に対応する構成であることを意味している。

[0019] 鍵盤アセンブリ 10 の一部は、筐体 90 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 10 のうち筐体 90 に覆われている部分を非外観部 NV といい、筐体 90 から露出してユーザから視認できる部分を外観部 PV という。すなわち、外観部 PV は、鍵 100 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 100 のうち外観部 PV 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。

[0020] 筐体 90 内部には、音源装置 70 およびスピーカ 80 が配置されている。音源装置 70 は、鍵 100 の押下に伴って音波形信号を生成する。スピーカ 80 は、音源装置 70 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。なお、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が備えられていてもよい。

[0021] なお、本明細書における説明において、上、下、左、右、手前および奥などの方向は、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。そのため、例えば、非外観部 NV は、外観部 PV よりも奥側に位置している、と表現することができる。また、鍵前端側（鍵前方側）、鍵後端側（鍵後方側）のように、鍵 100 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 100 に対して演奏者から見た手前側を示す。鍵後端側は鍵 100 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 100b のうち、黒鍵 100b の鍵本体部の前端から後端までが、白鍵 100w 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。

[0022] 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 70 は、信号変換部 710、音源部 730 および出力部 750 を備える。センサ 300 は、各鍵 100 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 300 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。

[0023] 信号変換部 710 は、センサ 300（88 の鍵 100 に対応したセンサ 300-1、300-2、・・・、300-88）の出力信号を取得し、各鍵 100 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。そのため、押鍵操作に応じて、信号変換部 710 はノートオンを出力する。このとき、88 個の鍵 100 のいずれが操作されたかを示すキーナンバ、および押鍵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、離鍵操作に応じて

、信号変換部 710 はキーナンバとノートオフとを対応付けて出力する。信号変換部 710 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。

[0024] 音源部 730 は、信号変換部 710 から出力された操作信号に基づいて、音波形信号を生成する。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 または音波形信号出力端子などに出力される。

[0025] [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。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 およびスピーカ 80 が配置されている。すなわち、筐体 90 は、少なくとも、鍵盤アセンブリ 10 の一部（接続部 180 およびフレーム 500）およびスピーカ 80 を覆っている。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 の上方およ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 P V における鍵 100 の隣接間の隙間または鍵 100 と筐体 90 との隙間から外部に進む。なお、鍵盤アセンブリ 10 の内部の空間、すなわち鍵 100（鍵本体部）の下方側の空間に到達する、スピーカ 80 からの音の経路は、経路 S R として例示されている。

[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、上述した鍵 100 の他にも、接続部 180、ハンマアセンブリ 200 およびフレーム 500 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。接続部 180 は、フレーム 500 に対して回動可能に鍵 100 を接続する。接続部 180 は、板状可撓性部材 181、鍵側支持部 183 および棒状可撓性部材 185 を備える。板状可撓性部材

181は、鍵100の後端から延在している。鍵側支持部183は、板状可撓性部材181の後端から延在している。棒状可撓性部材185が、鍵側支持部183およびフレーム500のフレーム側支持部585によって支持されている。すなわち、鍵100とフレーム500との間に、棒状可撓性部材185が配置されている。棒状可撓性部材185が曲がることによって、鍵100がフレーム500に対して回転することができる。棒状可撓性部材185は、鍵側支持部183とフレーム側支持部585とに対して、着脱可能に構成されている。なお、棒状可撓性部材185は、鍵側支持部183とフレーム側支持部585と一体となって、または接着等により、着脱できない構成であってもよい。

[0027] 鍵100は、前端鍵ガイド151および側面鍵ガイド153を備える。前端鍵ガイド151は、フレーム500の前端フレームガイド511を覆った状態で摺動可能に接触している。前端鍵ガイド151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511と接触している。側面鍵ガイド153は、スケール方向の両側において側面フレームガイド513と摺動可能に接触している。この例では、側面鍵ガイド153は、鍵100の側面のうち非外観部NVに対応する領域に配置され、接続部180（板状可撓性部材181）よりも鍵前端側に存在するが、外観部PVに対応する領域に配置されてもよい。

[0028] また、鍵100は、外観部PVの下方において鍵側負荷部120が接続されている。鍵側負荷部120は、鍵100が回転するときに、ハンマアセンブリ200を回転させるように、ハンマアセンブリ200に接続される。

[0029] ハンマアセンブリ200は、鍵100の下方側の空間に配置され、フレーム500に対して回転可能に取り付けられている。ハンマアセンブリ200は、錘部230およびハンマ本体部250を備える。ハンマ本体部250には、フレーム500の回転軸520の軸受となる軸支持部220が配置されている。軸支持部220とフレーム500の回転軸520とは少なくとも3点で摺動可能に接触する。

[0030] ハンマ側負荷部 210 は、ハンマ本体部 250 の前端部に接続されている。ハンマ側負荷部 210 は、鍵側負荷部 120 の内部において概ね前後方向に摺動可能に接触する部分（後述する移動部材 211；図 4 参照）を備える。この接触部分にはグリース等の潤滑剤が配置されていてもよい。ハンマ側負荷部 210 および鍵側負荷部 120（以下の説明において、これらをまとめて「負荷発生部」という場合がある）とは、互いに摺動することで押鍵時の負荷の一部を発生する。負荷発生部は、この例では外観部 P V（鍵本体部の後端よりも前方）における鍵 100 の下方に位置する。負荷発生部の詳細の構造については後述する。

[0031] 錘部 230 は、金属製の錘を含み、ハンマ本体部 250 の後端部（回動軸よりも奥側）に接続されている。通常時（押鍵していないとき）には、錘部 230 が下側ストッパ 410 に載置された状態になる。これによって、鍵 100 はレスト位置で安定する。押鍵されると、錘部 230 が上方に移動し、上側ストッパ 430 に衝突する。これによって鍵 100 の最大押鍵量となるエンド位置が規定される。この錘部 230 によっても、押鍵に対して負荷を与える。下側ストッパ 410 および上側ストッパ 430 は、緩衝材等（不織布、弾性体等）で形成されている。

[0032] 負荷発生部の下方において、フレーム 500 にセンサ 300 が取り付けられている。押鍵によりハンマ側負荷部 210 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。

[0033] [負荷発生部の概要]

図 4 は、第 1 実施形態における負荷発生部（鍵側負荷部およびハンマ側負荷部）の説明図である。ハンマ側負荷部 210 は、移動部材 211（第 2 部材）、リブ部 213 およびセンサ駆動部 215（板状部材）を備える。これらの各構成はいずれも、ハンマ本体部 250 とも接続されている。移動部材 211 は、この例では略円柱形状であり、その軸がスケール方向に延びている。リブ部 213 は、移動部材 211 の下方に接続されたリブであって、こ

の例では、その表面の法線方向がスケール方向に沿っている。センサ駆動部 215 は、リブ部 213 の下方に接続され、スケール方向に対して垂直な方向の法線の表面を有する板状部材である。すなわち、センサ駆動部 215 とリブ部 213 とは垂直の関係にある。ここで、リブ部 213 は、押鍵によって移動する方向を面内に含む。そのため、押鍵時の移動方向に対して、移動部材 211 およびセンサ駆動部 215 の強度を補強する効果を有する。ここでは、移動部材 211 に対しては、リブ部 213 およびセンサ駆動部 215 が補強材として機能する。センサ駆動部 215 に対しては、移動部材 211 およびリブ部 213 が補強材として機能する。これによって、単にリブを設けるよりも、互いに補強し合って全体として強固にすることもできる。なお、図 4 に示すように、移動部材 211 は、リブ部 211 を介して、ハンマ本体部 250 の前端部に接続されている。また、錘部 230 は、上述したように、ハンマ本体部 250 の後端部（回動軸よりも奥側）に接続されている。つまり、移動部材 211 は、ハンマアセンブリ 200 の回動軸に対して、錘部 230 が位置する側（後側）とは反対側（前側）に位置していることとなる。

[0034] 鍵側負荷部 120 は、摺動面形成部 121 を含む。摺動面形成部 121 は、図 4 に示すように、鍵 100 から下方に延びる鍵側負荷部 120 の下端部に配置されている。すなわち、摺動面形成部 121 は、押鍵時には、下方に移動する位置で鍵 100 に対して配置されている。また、摺動面形成部 121 は、内部に移動部材 211 が移動可能な空間 SP を形成する。空間 SP の上方において摺動面 FS が形成され、空間 SP の下方においてガイド面 GS が形成される。少なくとも摺動面 FS が形成される領域は、ゴム等の弾性体で形成されている。すなわち、この弾性体が露出されている。この例では、摺動面形成部 121 の全体が弾性体で形成されている。この弾性体は粘弾性を有すること、すなわち粘弾性体であることが望ましい。摺動面形成部 121 は、弾性体であるため、より変形しにくい材料、例えば、摺動面形成部 121 を構成する弾性体よりも剛性の高い樹脂などの剛性体に囲まれている。

これによって摺動面形成部 1 2 1 の外面の形状が維持されるように支持されている。この外面は、摺動面形成部 1 2 1 における摺動面 F S の反対側の面を含む。なお、摺動面 F S から外面側の剛性体に至るまでの間は、徐々に剛性が高くなるように変化してもよい。また、この間においては、摺動面 F S よりも弾性変形がしやすい部材（摺動面 F S よりも剛性の低い部材）が含まれないことが望ましい。

[0035] 図 4 においては、鍵 1 0 0 がレスト位置にある場合の移動部材 2 1 1 の位置を示している。押鍵されると、移動部材 2 1 1 は、摺動面 F S と接触しつつ、空間 S P を矢印 D 1 の方向（以下、進行方向 D 1 という場合がある）に移動する。すなわち、移動部材 2 1 1 は摺動面 F S と摺動する。移動部材 2 1 1 が摺動面 F S に接触しながら移動することから、摺動面 F S は間欠摺動側、移動部材 2 1 1 は連続摺動側という場合がある。移動部材 2 1 1 もわずかに回転して接触面が移動することから、厳密には連続摺動ではないが、ほぼ連続摺動であるといえる。いずれにしても、押鍵に伴って摺動面 F S と移動部材 2 1 1 とが摺動する範囲において、摺動面 F S のうち移動部材 2 1 1 によって接触可能な全範囲は、移動部材 2 1 1 のうち摺動面 F S によって接触可能な全範囲よりも大きな面積となる。

[0036] このとき、負荷発生部全体としては、押鍵に伴い下方に移動し、センサ駆動部 2 1 5 がセンサ 3 0 0 を押しつぶす。この例では、摺動面 F S のうち、鍵 1 0 0 がレスト位置からエンド位置に回動することによって移動部材 2 1 1 が移動する範囲に、段差部 1 2 3 1 が配置されている。すなわち、段差部 1 2 3 1 は、初期位置（鍵 1 0 0 がレスト位置にあるときの移動部材 2 1 1 の位置）から移動する移動部材 2 1 1 によって乗り越えられる。また、ガイド面 G S のうち段差部 1 2 3 1 に対向する部分には、凹部 1 2 3 3 が形成されている。凹部 1 2 3 3 の存在により、移動部材 2 1 1 が段差部 1 2 3 1 を乗り越えるまで、ガイド面 G S へ接触しないようになり、移動部材 2 1 1 の移動を妨げないようにすることができる。続いて、摺動面形成部 1 2 1 の構成について詳述する。

[0037] [摺動面形成部の構成]

図5は、第1実施形態における摺動面形成部の構造を説明する図である。図5（A）は、上述した図4において説明した摺動面形成部121をより詳細に説明する図であって、その内部の構造を破線で示している。図5（B）は、摺動面形成部121を後方（鍵後端側）から見た場合の図である。図5（C）は、摺動面形成部121を上面側から見た場合の図である。図5（D）は、摺動面形成部121を下面側からみた場合の図である。図5（E）は、摺動面形成部121を前方（鍵前端側）から見た場合の図である。なお、移動部材211およびリブ部213が存在する領域を二点鎖線で示している。

[0038] 摺動面形成部121は、上部材1211（第1部材）、下部材1213（第3部材）および側部材1215を備える。上部材1211と下部材1213とは側部材1215を介して接続されている。上述した空間SPは、上部材1211、下部材1213および側部材1215によって囲まれている空間を示している。上部材1211の空間SP側の面は摺動面FSである。摺動面FSには、上述したように段差部1231が配置されている。下部材1213の空間SP側の面はガイド面GSである。ガイド面GSは、移動部材211が上部材1211（摺動面FS）から所定距離以上に離れないように、移動部材211をガイドする。すなわち、図4に示すように、上部材1211は、鍵100に対して下方に配置され、下部材1213は、上部材1211よりも下方に配置されている。また、下部材1213は、上部材1211との間に移動部材211を挟む位置に配置されている。

[0039] ガイド面GSには、上述したように凹部1233が配置されている。この例での凹部1233の形状によれば、押鍵によって移動部材211が移動して段差部1231を乗り越えるときの移動方向D2に配置された領域PAにおいて、移動部材211が摺動面FSと接触した状態では移動部材211とガイド面GSとは接触しない。つまり、凹部1233は、図5Aに示すように、領域PAを含むものであり、移動部材211の進行方向D1に関して、

段差部よりも前方側に位置する空所を含むものである。段差部１２３１よりも前方側に位置する空所に移動部材２１１が移動することにより、移動部材２１１が段差部１２３１を乗り越えるまで、ガイド面ＧＳへ接触しないようになり、移動部材２１１が段差部１２３１を乗り越えるまで、ガイド面ＧＳに接触しないようになる。移動部材２１１が段差部１２３１を乗り越えた直後に、ガイド面ＧＳに衝突すると、段差部１２３１への衝突感に続いて、抜け感が一瞬だけ得られるものの再びガイド面ＧＳに衝突して衝突感がでてしまう。一方、ガイド面ＧＳへの衝突を避け、衝突したとしても段差部１２３１に起因する衝突感から一定の時間の抜け感が得られることで、アコースティックピアノに近いクリック感が得られるようになる。なお、移動部材２１１の移動方向Ｄ２に配置された領域ＰＡは、図５Ａに示すように、移動方向Ｄ２が前方に進む成分を有することから、移動部材２１１の進行方向Ｄ１に関して、段差部１２３１の位置よりも前方側に位置するように形成されている。すなわち、領域ＰＡは、移動部材２１１の進行方向Ｄ１に関して、段差部１２３１の位置よりも奥側に位置することとなる。

[0040] 下部材１２１３には、スリット１２５が配置されている。スリット１２５は、移動部材２１１とともに移動するリブ部２１３を通過させる。図５においては省略しているが、図４に示したように、リブ部２１３には、移動部材２１１とは反対側においてセンサ駆動部２１５が接続されている。したがって、下部材１２１３は、移動部材２１１とセンサ駆動部２１５との間に挟まれる位置関係となる。

[0041] 下部材１２１３のガイド面ＧＳは、スリット１２５に近づくほど、摺動面ＦＳに近づくように傾斜している。すなわち、下部材１２１３は、スリット１２５に沿って線状に突出する部分（以下、突出部Ｐという）を備えている。このような突出部Ｐによれば、移動部材２１１が摺動面ＦＳに接触するときの面積より、ガイド面ＧＳに接触するときの面積が小さくなる。この例では、移動部材２１１は、摺動面ＦＳに接触しているときにはガイド面ＧＳから離れ、ガイド面ＧＳに接触しているときには摺動面ＦＳから離れている。

なお、移動部材 2 1 1 は、移動範囲の少なくとも一部において、摺動面 F S とガイド面 G S との双方に接触して摺動するようになっていてもよい。この場合においても、凹部 1 2 3 3 については、移動部材 2 1 1 が摺動面 F S とガイド面 G S とのいずれか一方のみと接触する領域（領域 P A と少なくとも一部が重複した領域）を含んでいる。

[0042] 押鍵のときには、摺動面 F S から移動部材 2 1 1 に対して力が加えられる。移動部材 2 1 1 に伝達された力は、錘部 2 3 0 を上方に移動させるようにハンマアセンブリ 2 0 0 を回動させる。このとき、移動部材 2 1 1 は、摺動面形成部 1 2 1 より下方に押されて摺動面 F S に押しつけられつつ、摺動面 F S に対して進行方向 D 1 の方向に移動する。一方、離鍵のときには、錘部 2 3 0 が落下することによりハンマアセンブリ 2 0 0 が回動し、その結果、移動部材 2 1 1 から摺動面 F S に対して上方に力が加えられる。ここで、移動部材 2 1 1 は、摺動面 F S を形成する弾性体と比べて弾性変形しにくい部材（例えば、摺動面 F S を構成する弾性体と比べて剛性の高い樹脂等）で形成されている。そのため、摺動面 F S は、移動部材 2 1 1 が押しつけられることで弾性変形する。この結果、移動部材 2 1 1 は、押しつけられる力に応じて移動に対する様々な抵抗力を受ける。この抵抗力について、図 6 および図 7 を用いて説明する。

[0043] 図 6 は、第 1 実施形態における弾性体の弾性変形（強打時）を説明する図である。図 7 は、第 1 実施形態における弾性体の弾性変形（弱打時）を説明する図である。押鍵により、移動部材 2 1 1 が進行方向 D 1 に移動する。このとき、移動部材 2 1 1 は、上部材 1 2 1 1 の摺動面 F S に押しつけられるため、弾性体で形成された上部材 1 2 1 1 は、弾性変形によって摺動面 F S が凹むように変形する。

[0044] 移動部材 2 1 1 の表面のうち進行方向 D 1 側（以下、移動部材 2 1 1 の前方側という場合がある）の点 C 1 においては、上部材 1 2 1 1 との摩擦力 $F_f 1$ のほか、上部材 1 2 1 1 から押し返される反発力 $F_r 1$ が進行方向 D 1 に対する抵抗力となる。また、移動部材 2 1 1 の表面のうち、進行方向 D 1

とは反対側（以下、移動部材 2 1 1 の後方側という場合がある）の点 C 2 においては、押鍵が弱いとき（弱打時）では上部材 1 2 1 1 と接触する（図 7）一方、押鍵が強いとき（強打時）では上部材 1 2 1 1 と接触しない（図 6）。

[0045] 上部材 1 2 1 1 は、移動部材 2 1 1 によって弾性変形し、移動部材 2 1 1 が通過した後は形状が復元することになる。強打時には、復元するよりも早く移動部材 2 1 1 が移動していく。そのため、移動部材 2 1 1 の後方側において、移動部材 2 1 1 と上部材 1 2 1 1 とが接触しない領域が増加する。上部材 1 2 1 1 の粘性の大きいほど、移動部材 2 1 1 の速さが同じでも接触しない領域が増加する。

[0046] なお、弱打時と強打時との違い、すなわち押鍵力の強さの違いは弾性変形の大きさに影響を与える。一方、移動部材 2 1 1 と上部材 1 2 1 1 とが接触しない領域の大きさについては弱打時と強打時との違いは、詳細には移動部材 2 1 1 の移動速度が直接的な要因となる。すなわち、押鍵の力が弱くてもすでに押鍵速度が速くなっている状態であれば、移動部材 2 1 1 と上部材 1 2 1 1 とが接触しない領域が増加することになる。例えば、手を振り下ろしながら押鍵するときには、押鍵の最初に大きな力が加わるものの、すぐに力が少なくなって弾性変形の量は少なくなり、移動部材 2 1 1 が等速運動に近づく。一方、移動部材 2 1 1 の移動速度は速いままであるため、上部材 1 2 1 1 の粘性の影響により移動部材 2 1 1 の後方側からの力を受けにくく、前方側からの反発力 F_{r1} の影響を大きく受けて、押鍵に対する抵抗力が得られる。

[0047] 移動部材 2 1 1 の後方側において上部材 1 2 1 1 と接触する場合には、移動部材 2 1 1 は、摩擦力 F_{f2} のほか、反発力 F_{r2} を受ける。摩擦力 F_{f2} については、進行方向 D 1 に対する抵抗力となる。一方、反発力 F_{r2} は、進行方向 D 1 に対しては推進力となる。また、弱打時であるほど、上部材 1 2 1 1 の弾性変形の量が少ないため、反発力 F_{r1} の大きさも少なく、全体としては移動部材 2 1 1 と上部材 1 2 1 1 との接触面積も少なくなり摩擦

力の大きさも低下する。このように、図6の状況と図7の状況とでは、摩擦力の違いだけでなく、反発力による影響も異なる。したがって、これらの構成によれば、押鍵の強さおよび速さによって、移動部材211が進行方向D1に対して受ける抵抗力を複雑に変化させることができる。移動部材211が受けた抵抗力は、押鍵に対して与える抵抗力ともなる。これによって、アコースティックピアノにおける押鍵の強さおよび速さに応じた、押鍵への抵抗力の変化を再現することができる。また、上部材1211において、加速度（押鍵力）の影響を大きく受ける弾性および速度（押鍵速度）の影響を大きく受ける粘性を調整した材質を用いることにより、押鍵への抵抗力を様々な設計することもできる。

[0048] なお、押鍵の強さによっては、鍵100がエンド位置に達したときに、移動部材211が摺動面FSにバウンドしてガイド面GSに衝突する場合がある。このとき、ガイド面GSの突出部Pが移動部材211によって押しつぶされるように弾性変形してもよい。突出部Pの存在によって、移動部材211とガイド面GSとの接触面積は、移動部材211と摺動面FSとの接触面積よりも小さい。接触面積が小さいために摺動面FSよりもガイド面GSの方が、同じ力が加わっても弾性変形しやすく、移動部材211がガイド面GSに衝突したとしても、移動部材211が摺動面FSに衝突するときよりは、衝突音の発生が抑えられる。

[0049] [鍵盤アセンブリの動作]

図8は、第1実施形態における鍵（白鍵）を押下したときの鍵アセンブリの動作を説明する図である。図8（A）は、鍵100がレスト位置（押鍵していない状態）にある場合の図である。図8（B）は、鍵100がエンド位置（最後まで押鍵した状態）にある場合の図である。鍵100が押下されると、棒状可撓性部材185が回動中心となって曲がる。このとき、棒状可撓性部材185は、鍵の前方（手前方向）への曲げ変形が生じているが、側面鍵ガイド153による前後方向の移動の規制によって、鍵100は前方に移動するのではなくピッチ方向に回動するようになる。そして、鍵側負荷部1

20がハンマ側負荷部210を押し下げること、ハンマアセンブリ200が回転軸520を中心に回転する。なお、図8の説明において、鍵側負荷部120における摺動面形成部121の各構成については、図4、5が参照される。

[0050] このとき、錘部230が上方に移動するため、錘部230の重さが鍵100をレスト位置に戻す方向（上方）に移動させるように力を与える。また、負荷発生部（鍵側負荷部120およびハンマ側負荷部210）において、移動部材211は、摺動面FSと接触しつつ移動するときに上部材1211を弾性変形させることによって、押鍵の方法に応じた様々な抵抗力を受けることになる。この抵抗力と錘部230の重さは、押鍵に対する負荷として現れる。また、移動部材211が段差部1231を乗り越えることで、クリック感が鍵100に伝達される。このとき、移動部材211が段差部1231を乗り越えた直後のガイド面GSへの衝突を避けることによって、ある程度の時間にわたって抜け感が得られ、その結果、アコースティックピアノに近いクリック感が得られるようになる。

[0051] 錘部230が上側ストッパ430に衝突することによって、ハンマアセンブリ200の回転が止まり、鍵100がエンド位置に達する。また、センサ300がセンサ駆動部215によって押しつぶされると、センサ300は、押しつぶされた量（押鍵量）に応じた複数の段階で、検出信号を出力する。

[0052] 一方、離鍵すると、錘部230が下方に移動することによって、ハンマアセンブリ200が回転する。ハンマアセンブリ200の回転に伴い、負荷発生部を介して鍵100が上方に回転する。錘部230が下側ストッパ410に接触することで、ハンマアセンブリ200の回転が止まり、鍵100がレスト位置に戻る。このとき、移動部材211は、初期位置に戻る。

[0053] <第2実施形態>

第2実施形態における摺動面形成部は、スリット125以外にも開口部が形成された下部材1213Aを含む。この例では、開口部は、ほぼ段差部1231に対向する領域に形成されている。

[0054] 図9は、第2実施形態における摺動面形成部を説明する図である。図9においては、空間SPをスケール方向に見た場合（図5（A）と同じ）における摺動面形成部121Aの内部形状を示している。なお、移動部材211（押鍵に伴う位置の変化に対応して211-1、211-2、211-3と示す）を二点鎖線で示している。

[0055] 摺動面形成部121Aにおいては、下部材1213Aには開口部OPが形成されている。開口部OPは、スリット125の幅より大きくなるように、スケール方向（スリット125の幅方向）に拡がって形成されている。そのため、開口部OPとスリット125とは直交している。開口部OPは、領域PAの少なくとも一部を含むように配置されている。領域PAは、上述したように、押鍵によって移動部材211が移動して段差部1231を乗り越えるとき移動方向D2に配置された領域である。なお、開口部OPは、下部材1213Aのスケール方向にわたった全体に形成されてもよいし、一部に形成されていてもよい。一部に形成されている場合には、移動部材211のスケール方向の長さより長い開口部OPで有ることが望ましいが、この限りではない。また、開口部OPの端部の形状は、図9に示す例では、曲面を有しているが、平面のみで形成されていてもよい。摺動面形成部121Aを囲む剛性体は、開口部OPに対応する部分が開口されていてもよいし、開口されていなくてもよい。

[0056] 図9に示すように、移動部材211-1は、段差部1231に到達した状態である。移動部材211-2は、移動部材211-1の状態から、段差部1231を乗り越えるように移動方向D2に移動した状態である。そして、移動部材211-3は、移動部材211-2の状態からさらに移動して段差部1231を通過した状態である。このとき、領域PAにおいて開口部OPが形成されているため、移動部材211は、段差部1231を乗り越えるまでの期間、ガイド面GSと接触しない。なお、図9においては、ガイド面GSのうち、開口部OPよりも初期位置側をガイド面GS1、その反対側をガイド面GS2として示している。

[0057] このようにしても、第1実施形態と同様に、移動部材211が段差部1231を乗り越えるときにガイド面GSに接触（衝突）しないようにすることができ、アコースティックピアノに近いクリック感が得られる。

[0058] <第3実施形態>

第3実施形態における摺動面形成部は、第1実施形態における凹部1233に対応する部分に弱反発領域を有する下部材1213Bを含む。

[0059] 図10は、第3実施形態における弱反発領域を説明する図である。図11は、第3実施形態における弱反発領域を移動部材側から見た場合の図である。なお、図10においては、段差部1231に到達した移動部材211（第2実施形態、図9における移動部材211-1の位置に対応）を二点鎖線で示している。下部材1213Bは、凹部1233Bにおいて、初期位置に対応するガイド面GSを構成する弾性体よりも弾性変形しやすく、その結果、弱い反発力を有する弱反発領域1233sを備えている。なお、下部材1213Bに凹部1233Bが形成されていなくてもよい。この場合であっても、弱反発領域1233sは、領域PAの少なくとも一部を含むように配置されていればよい。

[0060] 図11に示すように、弱反発領域1233sには、ガイド面GS（凹部1233B）に溝部1233g1、1233g2が形成されている。この溝部1233g1、1233g2の存在によって、移動部材211とガイド面GSとの接触面積が少なくなる。少なくなった接触部分において、移動部材211からの力を受け止めることになり、その結果、弱反発領域1233sは、同じ力が加えられても他の領域よりも弾性変形しやすく、また、反発力が弱くなっている。なお、弱反発領域1233sは、弱反発領域1233s以外の領域よりも反発力が弱い（反発係数が低い）材料または弾性変形しやすい材料で形成されていてもよい。この場合には、弱反発領域1233sに溝部1233g1、1233g2がなくてもよい。

[0061] このように、弱反発領域1233sを設けると、移動部材211が段差部1231を乗り越えるときに、ガイド面GSに接触（衝突）したとしても、

ガイド面GSの弾性変形がしいやすく反発力が弱く、その結果、ガイド面GSへの衝突による衝突感が抑制されて抜け感への影響が少ないため、アコースティックピアノに近いクリック感が得られる。

[0062] <第4実施形態>

第4実施形態は、鍵100と鍵側負荷部120とが間接的に接続されている構成である。

[0063] 図12は、第4実施形態における鍵盤アセンブリの鍵とハンマとの接続関係を模式的に説明する図である。図12においては、鍵、錘および負荷発生部の関係を模式的に表している。図12(A)は鍵100Eがレスト位置（押鍵前）にあるときの図である。図12(B)は、鍵100Eがエンド位置（押鍵後）にあるときの図である。

[0064] 鍵100Eは、CF1を中心に回転する。CF1は、上述の実施形態によれば、例えば、棒状可撓性部材185に対応する。鍵側負荷部120Eと鍵100Eとは、構造体1201Eを介して接続されている。構造体1201Eは、CF3を中心に回転する。構造体1201Eの一端は、鍵100Eとリンク機構CK1を介して回転可能に接続されている。構造体1201Eの他端は、鍵側負荷部120Eと接続されている。ハンマ本体部250Eは、CF2を中心に回転する。CF2は、上述の実施形態によれば、回転軸520に対応する。錘部230Eは、CF2とハンマ側負荷部210Eとの間に配置されている。

[0065] これによって、押鍵すると鍵側負荷部120Eがハンマ側負荷部210Eの内部で移動しながら、錘部230Eを上側ストッパ430Eに衝突するまで上昇させる。すなわち、図12(A)に示す状態から図12(B)に示す状態まで変化する。一方、離鍵すると錘部230Eは下降して下側ストッパ410Eに衝突するまで、鍵100Eを押し上げる。すなわち、図12(B)に示す状態から図12(A)に示す状態まで変化する。このように、鍵からハンマアセンブリまでの力の伝達経路に、負荷発生部が存在する構成であれば、鍵およびハンマアセンブリの少なくとも一方が負荷発生部に直接的に

接続されていても、間接的に接続されていてもよく、様々な構成が取り得る。

[0066] <変形例>

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は以下のように、様々な態様で実施可能である。

[0067] (1) 上述した実施形態においては、移動部材 211 にはリブ部 213 を介してセンサ駆動部 215 が接続されていたが、リブ部 213 が存在しなくてもよい。この場合には、移動部材 211 およびセンサ駆動部 215 はハンマ本体部 250 に接続されていればよい。また、この場合には、下部材 1213 にスリット 125 が形成されていなくてもよい。

[0068] (2) 上述した実施形態においては、摺動面形成部 121 の全体が弾性体で形成されていたが、この場合に限られない。例えば、摺動面 FS が形成されている領域全体において弾性体が配置されてもよい。また、ガイド面 GS に形成された突出部のみが弾性体で形成されていてもよい。第 1 実施形態において説明した押鍵に対する抵抗力を得るためには、鍵 100 の可動範囲内の全てにおいて、移動部材 211 が接触可能な摺動面 FS の範囲が、少なくとも弾性体で形成されていることが望ましい。なお、摺動面形成部 121 の全てが弾性体以外の部材で構成されていてもよい。

[0069] (3) 上述した実施形態においては、鍵 100 に摺動面 FS を含む鍵側負荷部 120 が接続され、ハンマアセンブリ 200 に移動部材 211 を含むハンマ側負荷部 210 が接続されているが、この関係は逆であってもよい。逆の関係にすると具体的には、ハンマ側負荷部 210 において摺動面 FS を形成し、鍵側負荷部 120 において移動部材 211 を備えることになる。すなわち、移動部材 211 および摺動面 FS は、いずれか一方が鍵 100 に接続され、他方がハンマアセンブリ 200 に接続されていればよい。

[0070] (4) 下部材 1213 (ガイド面 GS) は、第 2 実施形態で説明したように一部の領域が存在しなくてもよい。さらに多くの領域または全てが存在しなくてもよい。移動部材 211 がガイド面 GS に衝突しやすい領域にガイド面

G Sを残すようにすることが望ましい。例えば、鍵100をエンド位置まで押下した直後では、ハンマアセンブリ200が慣性力で回転を続け、移動部材211が摺動面F Sから離れやすくなる。また、鍵100がレスト位置に戻った直後では、ハンマアセンブリ200が慣性力で回転を続けた結果、移動部材211が摺動面F Sに衝突して跳ね返る場合がある。これらの状況において、ガイド面G Sに移動部材211が接触しやすくなる。すなわち、ガイド面G Sは、少なくとも移動部材211の移動範囲の両端部において配置されていることが望ましい。

[0071] (5) 上述した実施形態において、下部材1213には突出部Pが配置されていたが、突出部Pが配置されていなくてもよい。この場合には、ガイド面G Sは摺動面F Sと平行な面であってもよい。

符号の説明

[0072] 1…鍵盤装置、10…鍵盤アセンブリ、70…音源装置、80…スピーカ、90…筐体、100、100E…鍵、100w…白鍵、100b…黒鍵、120、120E…鍵側負荷部、1201E…構造体、121、121A、121B…摺動面形成部、1211…上部材、1213、1213A、1213B…下部材、1215…側部材、1231…段差部、1233、1233B…凹部、1233g1、1233g2…溝部、1233s…弱反発領域、125…スリット、151…前端鍵ガイド、153…側面鍵ガイド、180…接続部、181…板状可撓性部材、183…鍵側支持部、185…棒状可撓性部材、200…ハンマアセンブリ、210、210E…ハンマ側負荷部、211…移動部材、213…リブ部、215…センサ駆動部、220…軸支持部、230、230E…錘部、250、250E…ハンマ本体部、300…センサ、410、410E…下側ストッパ、430、430E…上側ストッパ、500…フレーム、511…前端フレームガイド、513…側面フレームガイド、520…回動軸、585…フレーム側支持部、710…信号変換部、730…音源部、750…出力部

請求の範囲

- [請求項1] フレームに対して回動可能に配置された鍵と、
前記鍵の回動に応じて、回動可能に配置されたハンマアセンブリと、
、
表面に段差部を備える第1部材と、
前記鍵の回動に応じて前記ハンマアセンブリが回動するときに前記第1部材と摺動するように配置され、前記鍵が押下されたときに前記段差部を乗り越える方向に移動する第2部材と、
前記第1部材と接続して前記第2部材が前記第1部材から所定距離以上離れないようにガイドし、前記第2部材が前記段差部を乗り越えるときの当該第2部材の移動方向に配置された領域において、前記第2部材が前記第1部材に接触した状態では前記第2部材と接触しない形状を含む第3部材と、
を備える鍵盤装置。
- [請求項2] 前記第3部材は、前記領域において凹形状を含む請求項1に記載の鍵盤装置。
- [請求項3] 前記第3部材は、前記領域において開口が形成されている請求項1または請求項2に記載の鍵盤装置。
- [請求項4] 前記段差を乗り越えるときの前記移動方向に配置された前記領域は、前記段差部がある位置よりも前記段差部を乗り越える方向における奥側に位置するものである請求項1乃至3のいずれかに記載の鍵盤装置。
- [請求項5] フレームに対して回動可能に配置された鍵と、
前記鍵の回動に応じて、回動可能に配置されたハンマアセンブリと、
、
表面に段差部を備える第1部材と、
前記鍵の回動に応じて前記ハンマアセンブリが回動するときに前記第1部材と摺動するように配置され、前記鍵が押下されたときに前記

段差部を乗り越える方向に移動する第2部材と、

前記第1部材と接続して前記第2部材が前記第1部材から所定距離以上離れないようにガイドする第3部材と、を備え、

前記第3部材の前記第2部材をガイドする面には、前記段差部に対向する位置に凹部が形成される鍵盤装置。

[請求項6] 前記凹部は、前記段差部がある位置よりも前記段差部を乗り越える方向における奥側に位置する請求項5に記載の鍵盤装置。

[請求項7] フレームに対して回転可能に配置された鍵と、
前記鍵の回転に応じて、回転可能に配置されたハンマアセンブリと、
、

表面に段差部を備える第1部材と、

前記鍵の回転に応じて前記ハンマアセンブリが回転するときに前記第1部材と摺動するように配置され、前記鍵が押下されたときに前記段差部を乗り越える方向に移動する第2部材と、

前記第1部材と接続して前記第2部材が前記第1部材から所定距離以上離れないようにガイドし、前記第2部材が前記段差部を乗り越えるときの当該第2部材の移動方向に配置された領域において、当該領域以外よりも第2部材を反発させる力が弱くなるように形成されている弱反発領域を含む第3部材と、

を備える鍵盤装置。

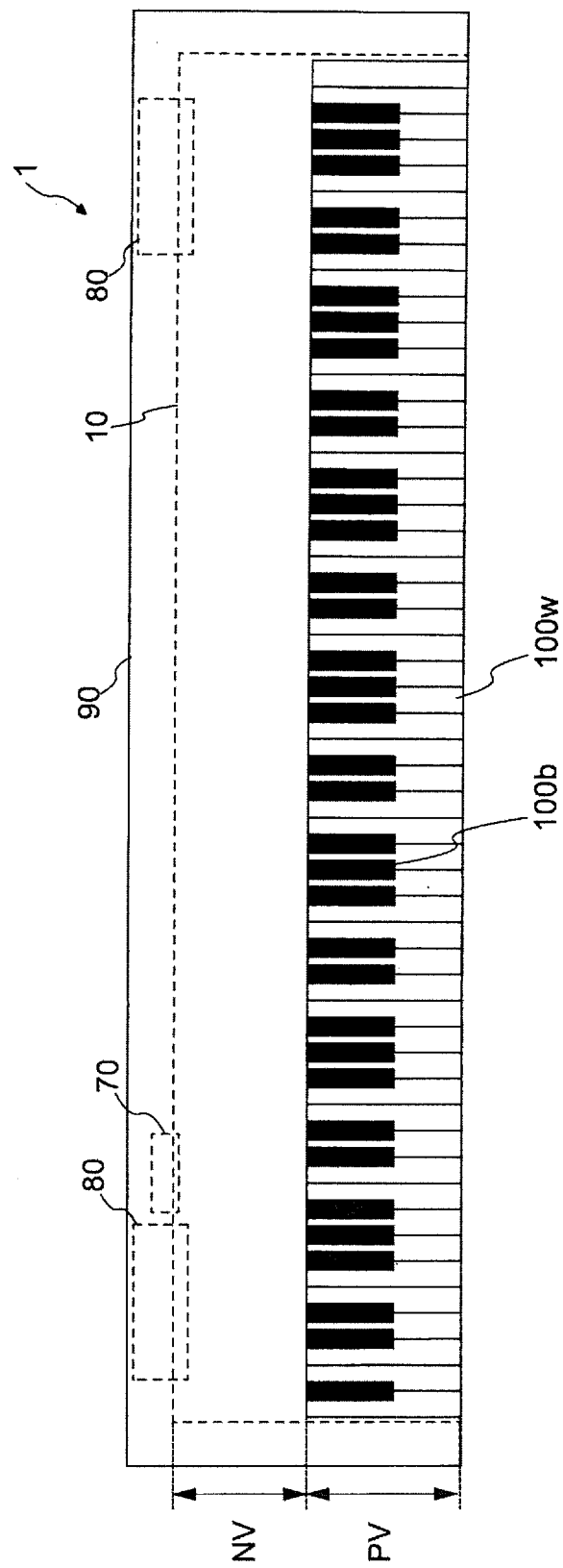
[請求項8] 前記段差を乗り越えるときの前記移動方向に配置された前記領域は、前記段差部がある位置よりも前記段差部を乗り越える方向における奥側に位置するものである請求項7に記載の鍵盤装置。

[請求項9] 前記弱反発領域は、当該領域以外よりも反発係数が低い材料で形成されている請求項7に記載の鍵盤装置。

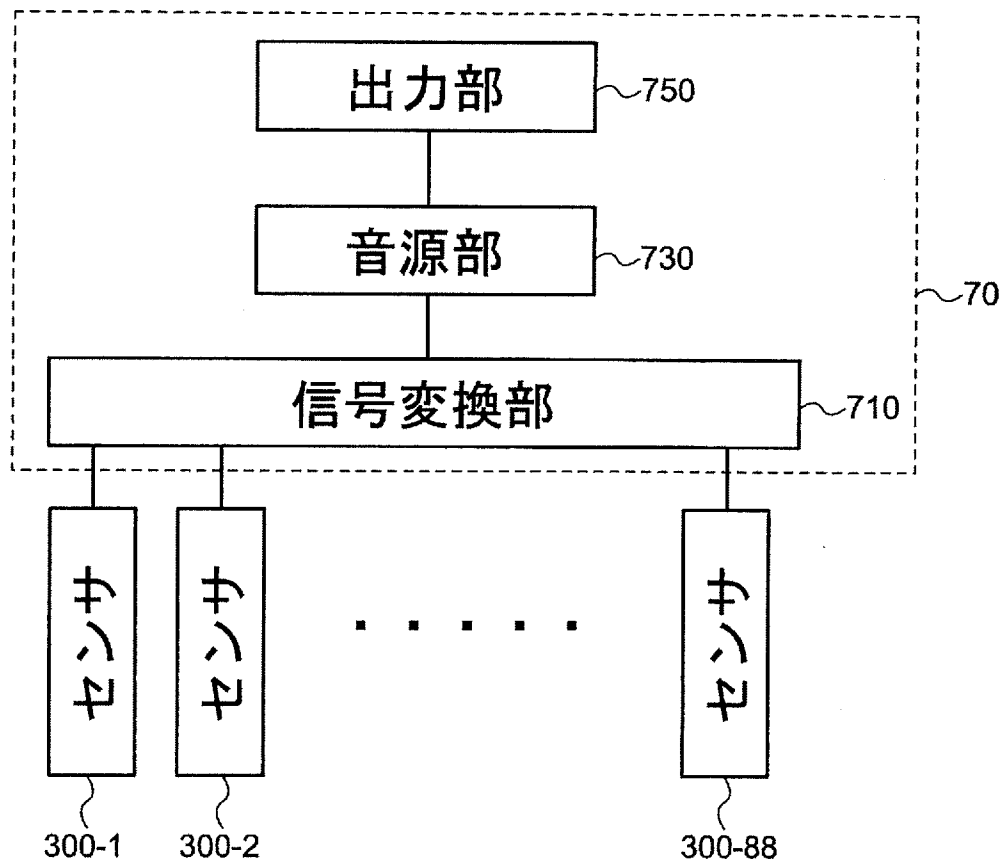
[請求項10] 前記弱反発領域は、当該弱反発領域以外の領域よりも前記第2部材と前記第3部材との接触面積が少なくなるように、表面に溝が配置されている請求項7に記載の鍵盤装置。

- [請求項11] 前記第3部材は、前記鍵の回転に応じて前記ハンマアセンブリが回転するとき前記第2部材と摺動する請求項1乃至請求項10のいずれかに記載の鍵盤装置。
- [請求項12] 前記第1部材および前記第2部材はいずれか一方が前記鍵に、他方が前記ハンマアセンブリに接続されている請求項1乃至請求項11のいずれかに記載の鍵盤装置。
- [請求項13] 前記ハンマアセンブリは、錘部を備えるものであり、
前記第1部材は、前記鍵が押鍵操作されたときに、前記第2部材の前記第1部材に対する摺動を許容しつつ、前記錘部が上方に移動するように前記第2部材に力を付与する請求項1乃至12のいずれかに記載の鍵盤装置。
- [請求項14] 前記第1部材は、前記鍵への押鍵操作によって下方に移動する位置で前記鍵に対して配置されるものであり、
前記第2部材は前記ハンマアセンブリに接続されるものであり、前記第1部材から下方に押されることにより前記錘部が上方に移動するように、前記ハンマアセンブリの回転軸に対して前記錘部と反対側に接続される請求項13に記載の鍵盤装置。
- [請求項15] 前記第3部材は、前記第1部材との間に前記第2部材を挟む位置で前記鍵に対して配置される請求項14に記載の鍵盤装置。

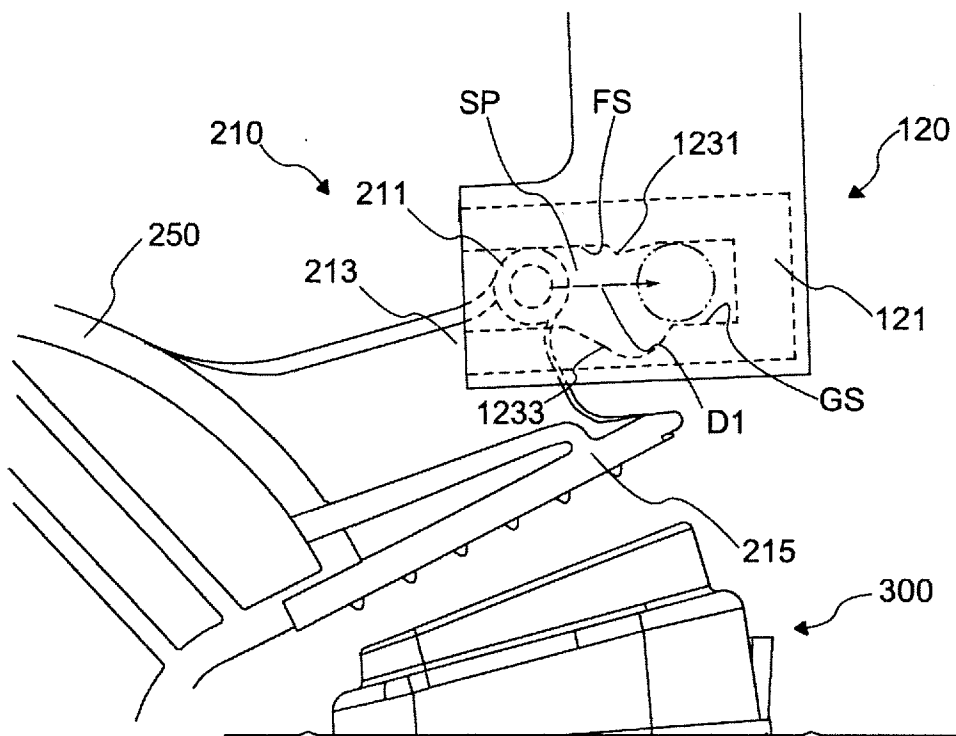
[図1]



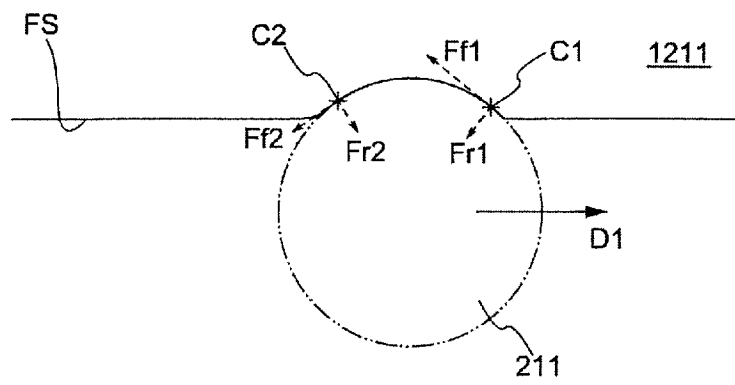
[図2]



[図4]

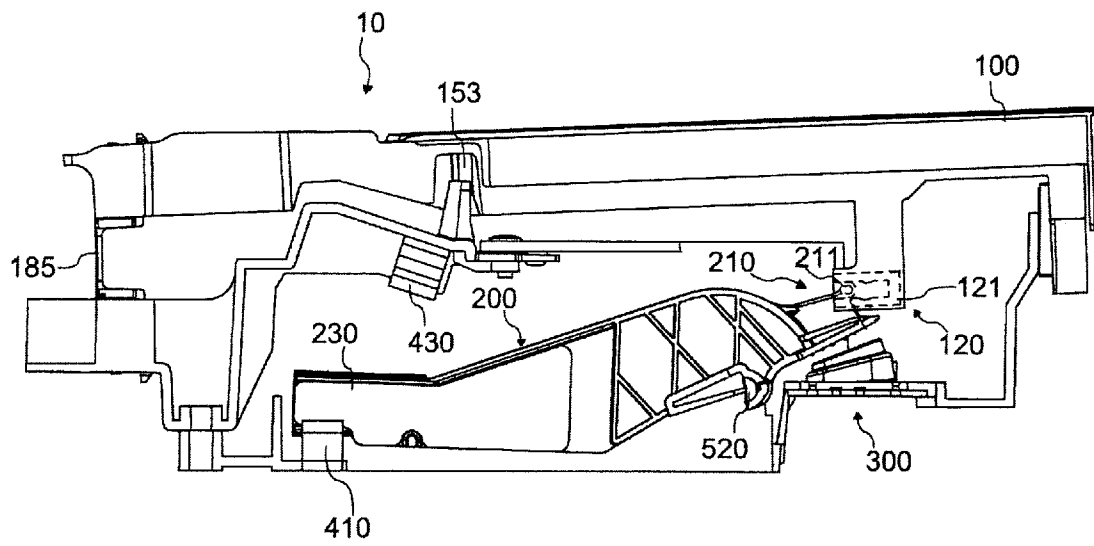


[図7]

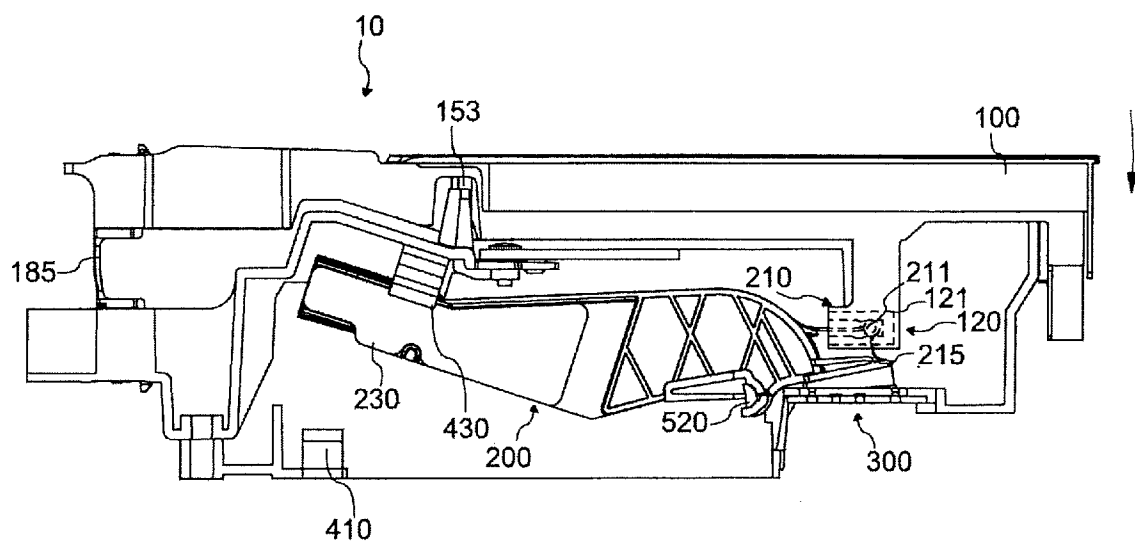


[図8]

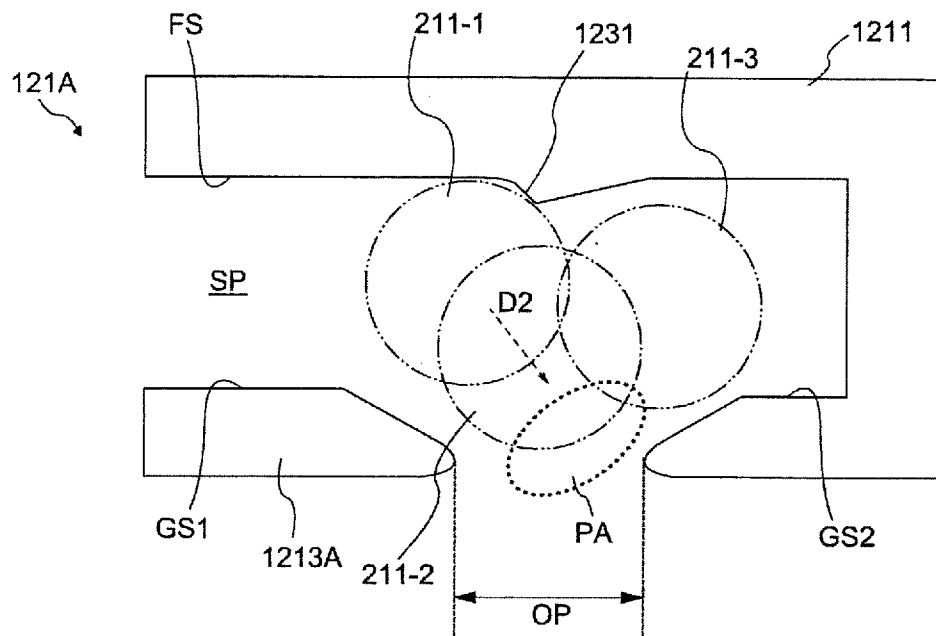
(A)



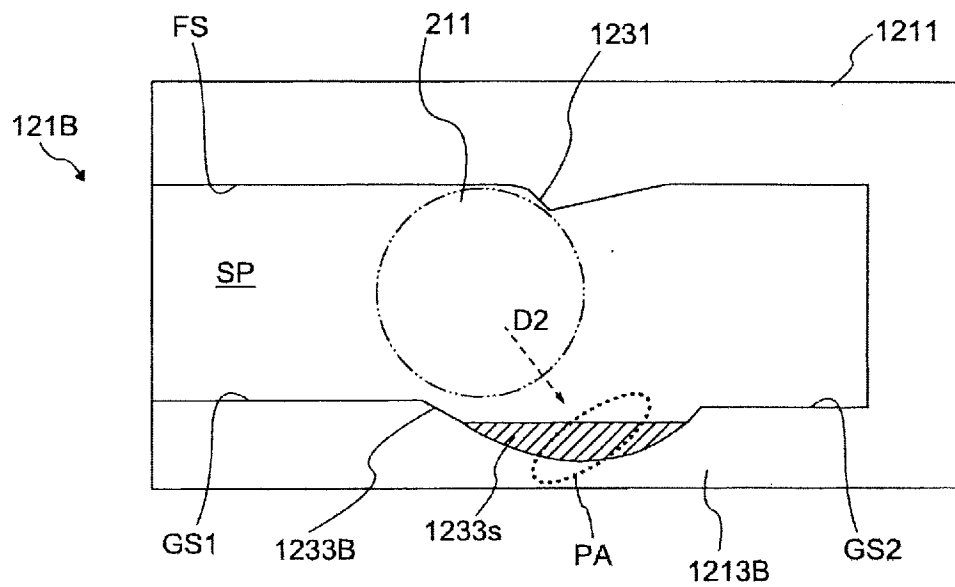
(B)



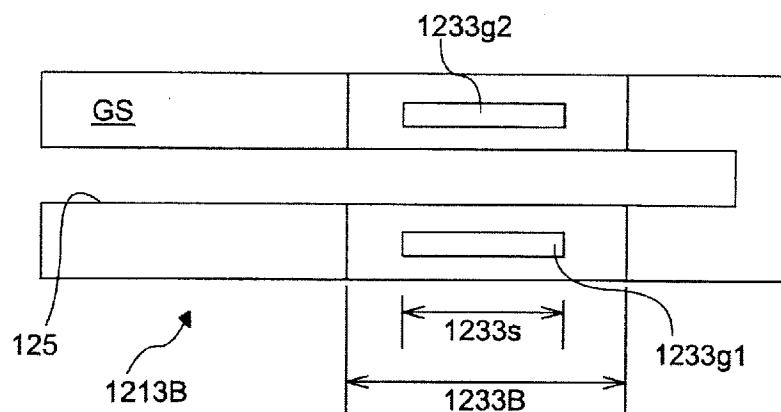
[図9]



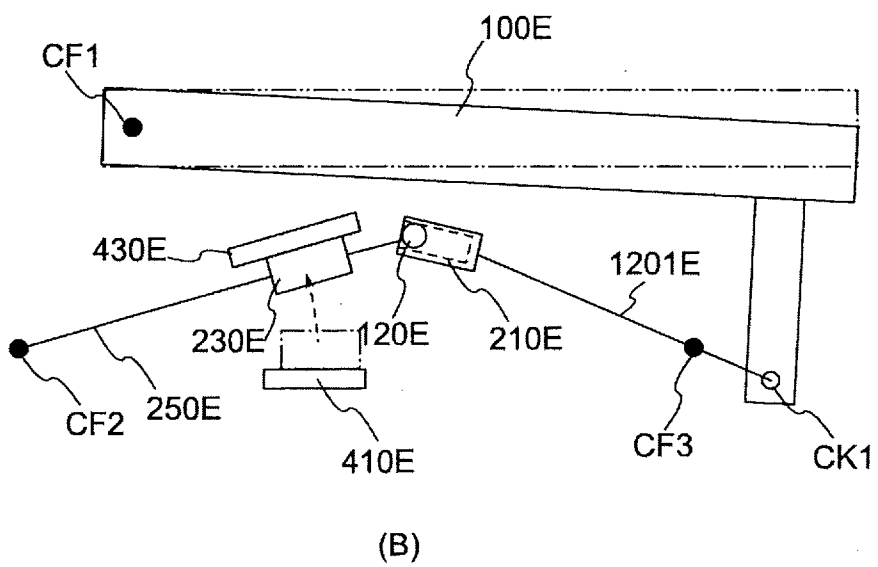
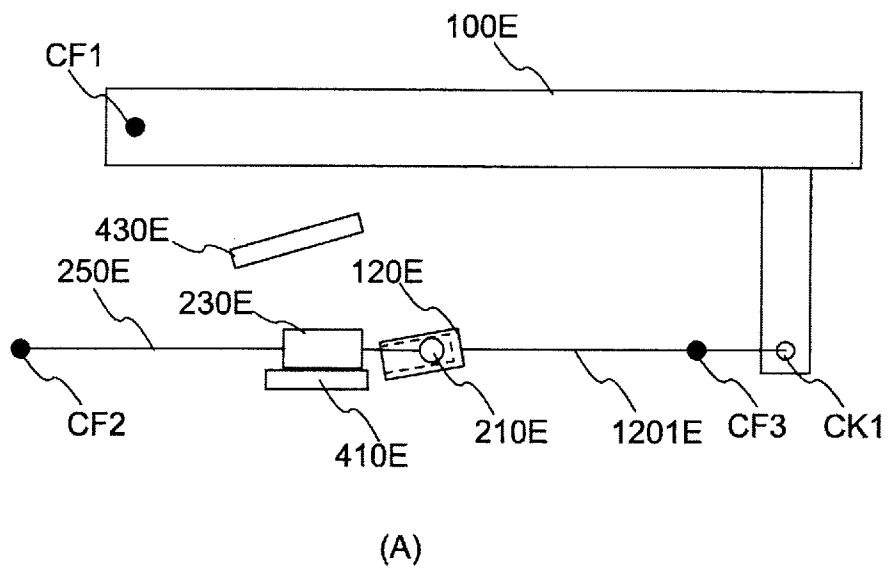
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/024723

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G10B3/12(2006.01)i, G10H1/34(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G10B3/12, G10H1/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5-11746 A (Casio Computer Co., Ltd.), 22 January 1993 (22.01.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2012-145728 A (Roland Corp.), 02 August 2012 (02.08.2012), entire text; all drawings & US 2012/0174729 A1 entire text; all drawings & CN 102592579 A	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 September 2017 (08.09.17)

Date of mailing of the international search report
19 September 2017 (19.09.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G10B3/12(2006.01)i, G10H1/34(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G10B3/12, G10H1/34

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 5-11746 A (カシオ計算機株式会社) 1993.01.22, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2012-145728 A (ローランド株式会社) 2012.08.02, 全文、全図 & US 2012/0174729 A1, 全文、全図 & CN 102592579 A	1-15

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

08.09.2017

国際調査報告の発送日

19.09.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大野 弘

5Z

9175

電話番号 03-3581-1101 内線 3591