

(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9月27日(27.09.2018)



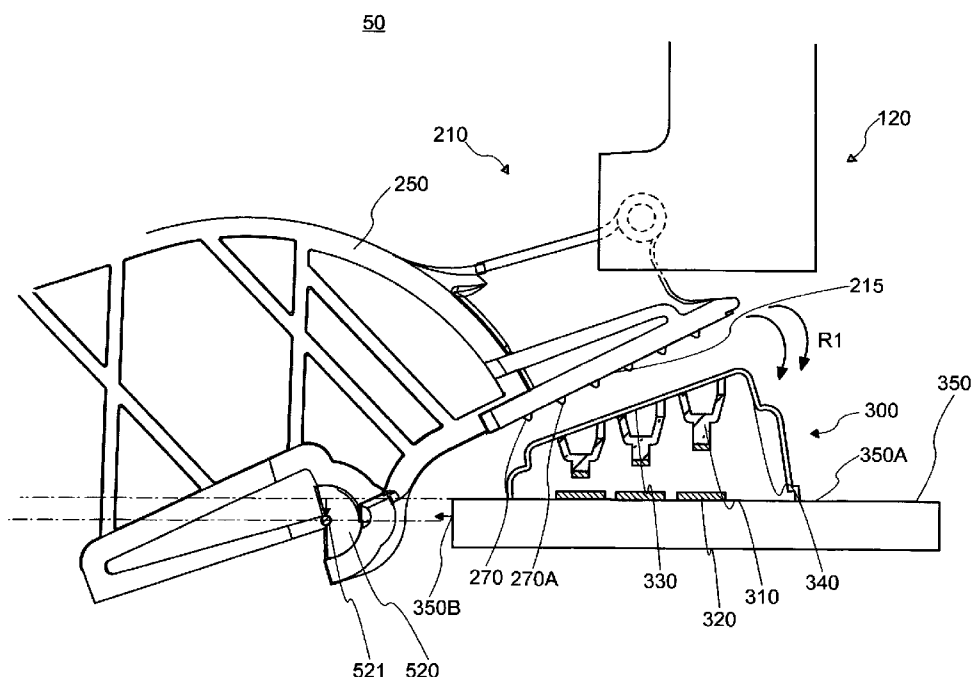
(10) 国際公開番号

WO 2018/173669 A1

- (51) 国際特許分類:
G10H 1/34 (2006.01) *G10B 3/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/007576
- (22) 国際出願日: 2018年2月28日(28.02.2018)
- (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 2017-060097 2017年3月24日(24.03.2017) 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: 田之上 美智子 (TANOUE, Michiko); 〒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: 立花 顕治, 外 (TACHIBANA, Kenji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島6-2-40 中之島インテス21階 Osaka (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, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: KEYBOARD-DEVICE SWITCHING DEVICE

(54) 発明の名称: 鍵盤装置用スイッチング装置



(57) **Abstract:** Provided is a keyboard-device switching device that makes it possible for sound to be stably produced when a player presses the keys of an electronic keyboard musical instrument. A keyboard-device switching device that is characterized by including: an actuator that has a fulcrum of rotation; a contact member that rotates with the actuator; and a substrate that has a detection part. The keyboard-device switching device is also characterized in that: the fulcrum of rotation is provided outside an end part of the substrate and at the same height as or below an upper surface of the substrate;



WO 2018/173669 A1

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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

the contact member has a conductive part and a support member that supports the conductive part; and the conductive part contacts the detection part when the actuator rotates.

(57) 要約: 電子鍵盤楽器において演奏者が押鍵したときに安定して発音することを可能にする鍵盤装置用スイッチング装置が提供される。鍵盤装置用スイッチング装置は、回動支点を有するアクチュエータと、アクチュエータとともに回動する接点部材と、検出部を有する基材と、を含み、回動支点は、基材上面と同じ上下方向の位置および基材上面より下側の位置の少なくともいずれかに設けられ、且つ基材の端部外側に設けられ、接点部材は、導電部と、導電部を支持する支持部材とを有し、アクチュエータが回動したときに、導電部は検出部と当接することを特徴とする。

明 細 書

発明の名称： 鍵盤装置用スイッチング装置

技術分野

[0001] 本発明は、鍵盤装置用スイッチング装置および鍵盤装置に関する。

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。アコースティックピアノにおいては、ハンマでの押鍵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、少しでもアコースティックピアノに近いタッチ感を得るために、アコースティックピアノにおけるハンマに相当する機構を設ける技術が開示されている（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2004-226687号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] この場合、演奏者の押鍵動作に合わせてハンマが動き、センサが押されることで、音が発せられる。このとき、鍵に対して常に垂直方向に力が加わればよいが、強く押鍵した場合など、必ずしも垂直方向にのみ力が加わるとは限らず、演奏者から見て鍵の長手方向（縦方向または前後方向）にずれて力が加わる場合がある。これにより、センサが安定して動作せず、発音不良が生じる恐れがある。また、上記問題はハンマがセンサを押下しない（または

ハンマを用いない) 鍵盤装置において、鍵が直接センサを押す場合においても発生する恐れがあり、発音不良が生じやすくなる。

[0005] 本発明の目的の一つは、電子鍵盤楽器において演奏者が押鍵したときに安定して音を発せられるようにすることにある。

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、回動支点を有するアクチュエータと、アクチュエータとともに回動する接点部材と、検出部を有する基材と、を含み、回動支点は、基材上面と同じ上下方向の位置および基材上面より下側の位置の少なくともいずれかに設けられ、且つ基材の端部外側に設けられ、接点部材は、導電部と、導電部を支持する支持部材とを有し、アクチュエータが回動したときに、導電部は検出部と当接する、鍵盤装置用スイッチング装置が提供される。

[0007] 上記鍵盤装置用スイッチング装置において、接点部材は、アクチュエータの回動範囲の少なくとも一部に設けられ、アクチュエータに押されることによりアクチュエータとともに回動してもよい。

[0008] 上記鍵盤装置用スイッチング装置において、支持部材は、アクチュエータの回動に応じて変形し、且つ復元してもよい。

[0009] 上記鍵盤装置用スイッチング装置において、接点部材は、アクチュエータに接続されていてもよい。

[0010] 本発明の実施形態によると、上記鍵盤装置用スイッチング装置と、鍵とを有し、アクチュエータは、鍵の回動範囲よりも大きい回動範囲を有する鍵盤装置が提供される。

[0011] 上記鍵盤装置において、アクチュエータは、ハンマの一部であってもよい。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、電子鍵盤楽器において演奏者が押鍵したときに安定して音を発せられるようにすることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [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鍵盤側面から見た場合の説明図である。

[図4]第1実施形態における鍵前端側から見た場合の鍵盤装置用スイッチング装置の説明図である。

[図5]第1実施形態における鍵側面から見た場合の鍵盤装置用スイッチング装置の説明図である。

[図6]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7]第1実施形態における鍵側面から見た場合のハンマ側負荷部と上部電極支持部とが当接した時の鍵盤装置用スイッチング装置の説明図である。

[図8]第1実施形態における鍵側面から見た場合のハンマ側負荷部が上部電極支持部を押下した時の鍵盤装置用スイッチング装置の説明図である。

[図9]第1実施形態における鍵前端側から見た場合のハンマ側負荷部が上部電極支持部を押下した時の鍵盤装置用スイッチング装置の説明図である。

[図10]第2実施形態における鍵側面から見た場合の鍵盤装置用スイッチング装置の説明図である。

[図11]第2実施形態における鍵側面から見た場合の鍵盤装置用スイッチング装置の説明図である。

[図12]従来例における鍵側面から見た場合のハンマ側負荷部と上部電極支持部とが当接した時の鍵盤装置用スイッチング装置の説明図である。

[図13]従来例における鍵側面から見た場合のハンマ側負荷部が上部電極支持部を押下した時の鍵盤装置用スイッチング装置の説明図である。

発明を実施するための形態

[0014] 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を付し、（例えば、 $x \times x - 1$ 、 $x \times x - 2$ など）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。

[0015] <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、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、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、音源装置を備えていなくてもよい。

[0016] 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（または D 2 方向という場合がある）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。また、鍵 100 の長手方向を D 1 方向という場合がある。

[0017] 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 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。

[0018] 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。

[0019] 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 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。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 100 b のうち、黒鍵 100 b の鍵本体部の前端から後端までが、白鍵 100 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。

[0020] 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。

[0021] 信号変換部 710 は、センサ 300（88 個の鍵 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ペロシ

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に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。

[0022] 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。鍵盤アセンブリ 10 の構成について、以下において説明する。

[0023] (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鍵盤側面方向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。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] また、鍵 100 は、外観部 PV の下方において鍵側負荷部 120 に接続されている。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。

[0027] 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、鍵の前後方向 (図 3 に示す D1 方向) に長手を有する。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 点で摺動可能に当接する。回転支点 521 は、回転軸 520 の中心部に設けられる。詳細は後述するが、ハンマ本体部 250 を含むハンマアセンブリ 200 は、回転支点 521 を中心に回転する。

[0028] 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且つ当接する部分を備える。この接触部分にはグリース等の潤滑材が配置されていてもよい。ハンマ側負荷部 210 と鍵側負荷部 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 PV（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。

[0029] 錘部 230 は、金属製の錘を含み、ハンマ本体部 250 の後端部（回転軸よりも奥側）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。

[0030] 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 の接触面 215 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。ここで、ハンマ側負荷部 210、鍵側負荷部 120 およびセンサ 300 を合わせて鍵盤装置用スイッチング装置 50 という。鍵盤装置用スイッチング装置 50 の構成について以下に詳述する。

[0031] （1－3．鍵盤装置用スイッチング装置の構成）

図 4 に図 3 の鍵盤装置用スイッチング装置 50 を鍵前端側（鍵前方側）、

つまりD1方向から見た時の断面図を示す。

- [0032] センサ300は、上部電極310、下部電極320、上部電極支持部330、変形部340および下部電極支持部350を備える。
- [0033] 上部電極310は、上部電極支持部330の下面330Bに設けられる。上部電極310は、弾性体で形成される。上部電極310の先端には、導電部310Aが設けられる。この例では、上部電極310には、成型加工されたシリコンゴムが用いられ、導電部310Aには導電体として導電性カーボンブラックが用いられる。
- [0034] 下部電極320は、上部電極310に対向するように、下部電極支持部350の上面側に配置される。下部電極320は、導電体を含む。例えば、下部電極320には、金、銀、銅、白金などの金属材料、または導電性のカーボンブラックなどの導電樹脂が用いられる。また、下部電極320は、ハンマ側負荷部210の回動範囲に配置される。なお、図示しないが下部電極320は、第1下部電極および第2下部電極を含む。第1下部電極は、信号線に接続される。第2下部電極は、GND線に接続される。第1下部電極と第2下部電極とが上部電極310により電氣的に接続されると、検出信号が出力される。図4において、第1下部電極および第2下部電極は隣接し、交互に配置されている。
- [0035] 変形部340は、上部電極支持部330と、下部電極支持部350とを結ぶように配置される。変形部340は、上部電極支持部330の端部331Aおよび上部電極支持部330の端部331Bと接続される。また、変形部340は、下部電極支持部350と直接固定されてもよいし、別の部材を介して下部電極支持部350と間接的に固定されてもよい。この例では、変形部340は、接続部340Aおよび接続部340Bで下部電極支持部350と直接固定されている。このとき、接続部340Aは、上部電極支持部330の端部331Aよりも、外側且つ下に配置されている。また、接続部340Bは、上部電極支持部330の端部331Bよりも、外側且つ下に配置されている。なお、変形部340が他の部材に固定されている場合は、下部電

極支持部 350 と固定されなくてもよい。また、変形部 340 は、弾性力を有する。これにより、変形部 340 は、ハンマ側負荷部 210 の回動（押圧動作）に応じて変形することができる。また、変形部 340 が変形することにより、上部電極 310 および上部電極支持部 330 は上下方向に移動可能となる。このため、上部電極 310 と下部電極 320 との距離は可変である。また、変形部 340 は弾性力を有することにより、ハンマ側負荷部 210 により押圧から解放された場合に、元の位置に復元することができる。この例では、変形部 340 には、成形加工されたシリコンゴムが用いられる。

[0036] 上部電極支持部 330 は、ハンマ側負荷部 210 に対向して配置される。図 4 において、上部電極支持部 330 の上面 330A は、平坦な面を有する。なお、上面 330A は、上部電極 310 の形状に応じて、凹みを有しても良い。上部電極支持部 330 は、上部電極 310 および変形部 340 と一体で加工成形できるように、シリコンゴムが用いられる。なお、導電部 310A を除く上部電極 310 と、上部電極支持部 330 とを合わせて支持部材という場合がある。上記において導電部と支持部材とを合わせて接点部材という。このとき、上部電極支持部 330 を、支持部材の上面部とする。また、変形部 340 は、上記接点部材を支持する第 2 支持部材という場合がある。また、上部電極支持部 330 には、潤滑材が適宜設けられてもよい。

[0037] 下部電極支持部 350 は、下部電極 320 とともに、別の部材として設けられる。たとえば、下部電極支持部 350 は、プリント基板として設けられ、下部電極 320 は、プリント基板上に形成された電極とすることができる。下部電極支持部 350 は、基材という場合がある。また、下部電極 320 は、検出部という場合がある。下部電極 320 および下部電極支持部 350 を合わせて、回路基板 360 ということができる。

[0038] ハンマ側負荷部 210 は、上部電極支持部 330 と当接する接触面 215 を有する。なお、この例では、接触面 215 には、複数の凸部 270 が設けられるが、必ずしも設けられなくてもよい。凸部 270 は先端部 270A において、丸みを有してもよい。接触面 215 を含むハンマ側負荷部 210 に

は、上部電極支持部 330 よりも固い材料が用いられる。例えば、ハンマ側負荷部 210 にはプラスチックなどの樹脂材料が用いられる。また、接触面 215 には、潤滑材が設けられてもよい。

[0039] 図 5 に図 3 の鍵盤装置用スイッチング装置 50 を鍵盤に対して横方向（鍵盤のスケール方向、図 4 の D2 方向）から見た時の断面図を示す。図 5 に示すように、センサ 300 の上部電極支持部 330 は、ハンマ側負荷部 210 を含むハンマ本体部 250 が回転する軌道 R1 に合わせ、下部電極支持部 350 に対して傾斜して配置されている。この例では、上部電極 310 は、3 つ配置されているが、この数に限定されない。

[0040] また、上部電極 310 に合わせて下部電極 320 が配置されている。3 つの上部電極 310 は、それぞれ下部電極 320 までの距離が異なる。3 つの上部電極 310 のうち少なくともいずれかが下部電極 320 と接続されることで、検出信号が出力される。

[0041] このとき、回転軸 520 に設けられた回転支点 521 は、下部電極支持部 350 の上面 350A より下側に設けられる。また、回転支点 521 は、下部電極支持部 350 の端部 350B より外側に設けられる。ただし、回転支点 521 は、下部電極支持部 350 の上面 350A より下側に限定されず、下部電極支持部 350 の上面 350A と同じ上下方向の位置に設けられてもよい。

[0042] （1－4．鍵盤アセンブリの動作）

図 6 は、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 6（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 6（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 が回転中心となって曲がる。このとき、棒状可撓性部材 185 は、鍵 100 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法線方向（D3 方向）に回転するようになる。そして、鍵側負荷部 120

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 が回動支点 521 を中心に回動する。このとき、ハンマ側負荷部 210 は、鍵の回動範囲よりも大きい回動範囲を有する。ここでいう大きい回動範囲とは、鍵を押したときの回動角度の変化量をいう。

[0043] 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 の回動が止まり、鍵 100 がエンド位置に達する。また、センサ 300 がハンマ側負荷部 210 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。この場合、ハンマ側負荷部 210 は、アクチュエータの一つとして機能する。

[0044] ここで、鍵に対して常に垂直方向に力が加わればよいが、演奏者から遠い位置にある鍵の場合または強く押鍵した場合など、必ずしも垂直方向にのみ力が加わるとは限らず、鍵が演奏者から見て鍵の長手方向（縦方向または前後方向）にずれて力が加わる場合がある。図 12 および図 13 は、従来のスイッチング装置 55 の鍵側面方向（スケール方向）から見た時の断面図である。従来のスイッチング装置 55 は、回動支点 525 が下部電極支持部 350 の上面 350A よりも上方に配置されている。図 12 に示すように、ハンマアセンブリ 200 におけるハンマ側負荷部 210 が鍵 100 の長手方向にずれて押下された場合、複数設けられた凸部 270 のうち、一部のみが上部電極支持部 330 と当接される。このとき、さらにハンマ側負荷部 210 が押し下げられると、図 13 に示すように、上部電極 310 が所定の位置ではなく、ずれて押し下げられる。このため、上部電極 310 と下部電極 320 とが確実に接触できず、発音不良となる場合がある。

[0045] 図 7 および図 8 に、本実施形態を用いた場合における、鍵 100 が押下された時の鍵側面方向から見た鍵盤装置用スイッチング装置 50 の断面図を示す。

[0046] 図 7 に示すように、ハンマ側負荷部 210 の回動範囲に接点部材の一部である上部電極支持部 330 が設けられている。まず、ハンマ側負荷部 210

の接触面 215（具体的には凸部 270 の先端部 270A）と上部電極支持部 330 の上面 330A とが当接する。このとき、上部電極支持部 330 の上面 330A を拡張し、拡張した面を 333 とすると、回動支点 521 は拡張した面 333 に含まれる。また、本実施形態では、図 7 および図 8 に示されるとおり、回動支点 521 は、ハンマ側負荷部 210 の接触面 215、より正確には、凸部 270 の複数の先端部 270A を含む面（図 7 の状態では、拡張した面 333 に一致する）に含まれる。

[0047] 次に、支持部材（上部電極支持部 330 および上部電極 310）は、ハンマ側負荷部 210 に押されることにより、ハンマ側負荷部 210 とともに回動する。これにより、図 8 に示すように上部電極 310 と、ハンマ側負荷部 210 の回動範囲に配置された下部電極 320 とが、当接する。このとき、上部電極 310 の導電部 310A が、下部電極 320 と最初に当接する。なお、上述において支持部材は、ハンマ側負荷部 210 と接触した後、常時ハンマ側負荷部 210 とともに回動する場合、または一時的にともに回動する場合がある。

[0048] なお、このとき、上述したように本実施形態のスイッチング装置 50 において、回動支点 521 が基材上面（つまり下部電極支持部 350 の上面 350A）と同じ上下方向の位置および基材上面より下側の位置の少なくともいずれかに設けられ、且つ回動支点 521 が端部 350B の外側に設けられる。これにより、鍵 100 に対して縦方向（D1 方向）の力が加わった場合においても上部電極 310 と下部電極 320 とが当接しやすくなる。したがって、図 9 に示すように、ハンマ側負荷部 210 が上部電極支持部 330 の垂直方向（D3 方向）に上部電極支持部 330 を押下したときに、上部電極 310 の導電部 310A（つまりスイッチング部）が下部電極 320（つまり検出部）と確実に当接することができる。これにより、押鍵したときに検出信号が確実に送られる。つまり、鍵盤装置 1 は、安定して音を発することができる。

[0049] なお、本実施形態において、スイッチング装置 50 は、接点部材の中に回

動軸を有するものではなく、鍵の動作に応じて動作するものである。そのため、スイッチング装置 50 は、鍵の動作に対してより安定した姿勢（形状）を維持しながら所望の角度で押下され信号を確実に検出することができる。また、スイッチング装置 50 は、限られた回動範囲または限られた前後スペースにおいて効率よく信号を検出することができる。

[0050] <第 2 実施形態>

(2. 鍵盤装置用スイッチング装置 50-1 の構成)

第 2 実施形態では、第 1 実施形態とは異なる構造を有する鍵盤装置用スイッチング装置 50-1 について説明する。なお、第 1 実施形態と同じ構成については、その記載を援用する。

[0051] 図 10 に鍵盤装置用スイッチング装置 50-1 の鍵側面方向から見た断面図を示す。図 10 に示すように、上部電極 310 および上部電極支持部 330 がハンマ側負荷部 210 に接続されている。この例では、3 つの上部電極 310 の導電部 310A を結ぶ線 333a は回動支点 521 を含む。なお、回動支点 521 は、下部電極支持部 350 の上面 350A と同じ上下方向の位置およびその下側の位置のいずれかに設けられる。また、回動支点 521 は、下部電極支持部 350 の端部 350B の外側に配置されている。上部電極 310 および上部電極支持部 330 は、ハンマ側負荷部 210 の回動に合わせて回動する。また、下部電極 320 は、ハンマ側負荷部 210 の回動範囲に配置されている。したがって、鍵 100 の押下に伴い、ハンマ側負荷部 210 が回動し、図 11 に示すように上部電極 310 の導電部 310A は、下部電極 320 と最初に当接する。上記構成を有することにより、上部電極 310 の導電部 310A（つまりスイッチング部）が下部電極 320（つまり検出部）と確実に当接することができる。つまり、検出信号が確実に送られ、鍵盤装置 1 は、安定して音を発することができる。

[0052] <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。

- [0053] 本発明の第1実施形態では、上部電極支持部が前後方向にずれる例を示したが、斜め方向にずれた場合、さらにハンマ側負荷部210が回転してねじれた場合にも適用される。
- [0054] 本発明の第1実施形態では、回動支点521が、下部電極支持部350の上面350Aと同じ上下方向の位置およびその下側の位置のいずれかに配置され、且つ下部電極支持部350の端部350Bの外側に配置されている例を示したが、これに限定されない。例えば、回動支点521が下部電極支持部350の上面350Aと同じ上下方向の位置およびその下側の位置のいずれかに配置されるのみでもよいし、回動支点521が下部電極支持部350の端部350Bの外側に配置されているのみでもよい。
- [0055] 本発明の第1実施形態では、ハンマ側負荷部210が上部電極支持部330と接する例を示したが、鍵側負荷部120が直接上部電極支持部330と接し、押下してもよい。この場合、センサ300の配置が図3に示す位置とは異なり、鍵100の直下（例えば、図3において、前端鍵ガイド151と、側面鍵ガイド153とを結ぶ線の間位置）にセンサ300が配置されてもよい。この場合、鍵100は図3に示された位置とは異なる場所でハンマアセンブリ200と接続される。鍵側負荷部120は、演奏者が押鍵したときの影響を直接受けるために、上部電極支持部330がより長手方向（前後方向）にずれやすくなる。そのため、本発明を用いることによる効果を一層得ることができる。なお、鍵側負荷部120が上部電極支持部330を押下する場合、ハンマアセンブリ200は設けられなくてもよい。
- [0056] また、ハンマ側負荷部210または鍵側負荷部120が上部電極支持部330を押下しなくてもよい。例えば、ハンマ側負荷部210や鍵側負荷部120から分離した別の部材がアクチュエータとして機能としてもよい。この場合、アクチュエータは鍵に連動する可動部品であってもよい。

符号の説明

- [0057] 1・・・鍵盤装置、10・・・鍵盤アセンブリ、
50・・・スイッチング装置、55・・・スイッチング装置、

70・・・音源装置、
80・・・スピーカ、90・・・筐体、100・・・鍵、
100b・・・黒鍵、100w・・・白鍵、
120・・・鍵側負荷部、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・・・ハンマ側負荷部、215・・・接触面、
220・・・軸支持部、230・・・錘部、
250・・・ハンマ本体部、260・・・面取り部、
270・・・凸部、270A・・・先端部、
300・・・センサ、310・・・上部電極、
320・・・下部電極、330・・・上部電極支持部、
331・・・端部、333・・・拡張した面、
340・・・変形部、350・・・下部電極支持部、
410・・・下側ストッパ、430・・・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、
521・・・回動支点、585・・・フレーム側支持部、
710・・・信号変換部、730・・・音源部、750・・・出力部

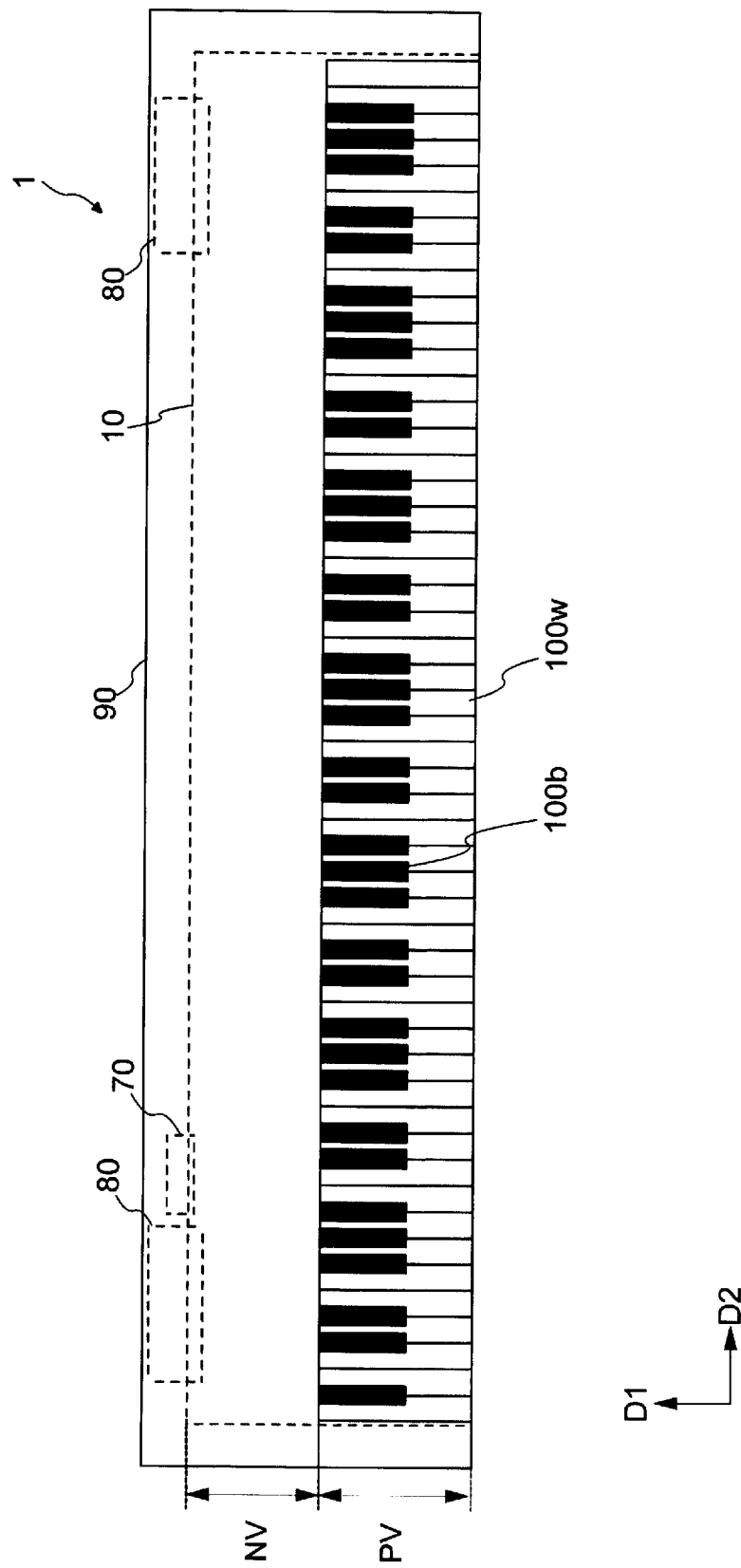
請求の範囲

- [請求項1] 回動支点を有するアクチュエータと、
 前記アクチュエータとともに回動する接点部材と、
 検出部を有する基材と、
 を含み、
 前記回動支点は、前記基材の上面と同じ上下方向の位置および前記
 基材の上面より下側の位置の少なくともいずれかに設けられ、且つ前
 記基材の端部外側に設けられ、
 前記接点部材は、導電部と、前記導電部を支持する支持部材とを有
 し、
 前記アクチュエータが回動したときに、前記導電部は前記検出部と
 当接する、
 鍵盤装置用スイッチング装置。
- [請求項2] 前記接点部材は、前記アクチュエータの回動範囲の少なくとも一部
 に設けられ、前記アクチュエータに押されることにより前記アクチュ
 エータとともに回動する、
 請求項1に記載の鍵盤装置用スイッチング装置。
- [請求項3] 前記支持部材は、前記アクチュエータの回動に応じて変形し、且つ
 復元する、
 請求項2に記載の鍵盤装置用スイッチング装置。
- [請求項4] 前記接点部材は、前記アクチュエータに接続されている、
 請求項1に記載の鍵盤装置用スイッチング装置。
- [請求項5] 請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の鍵盤装置用スイッチ
 ング装置と、
 鍵と、
 を備え、
 前記アクチュエータは、前記鍵の回動範囲よりも大きい回動範囲を
 有する、

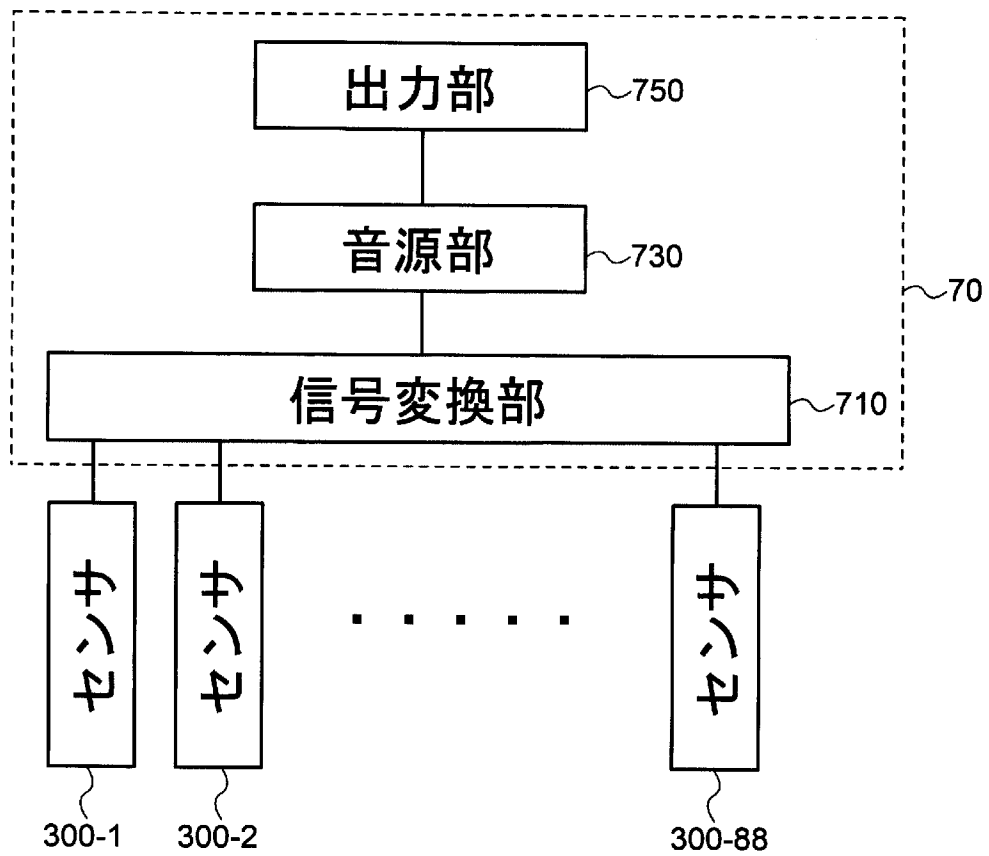
鍵盤装置。

[請求項6] 前記アクチュエータは、ハンマの一部である、
請求項 5 に記載の鍵盤装置。

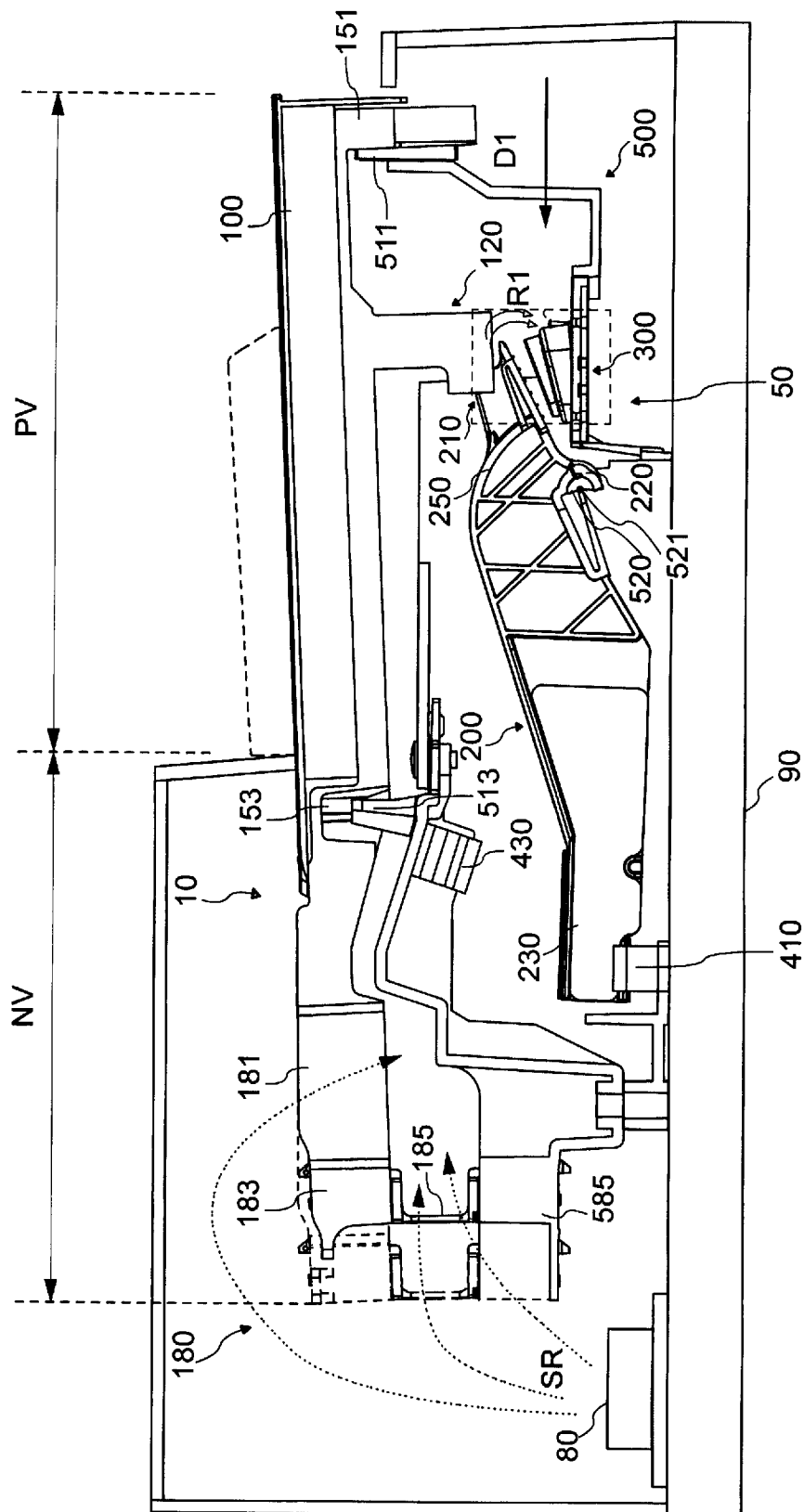
[図1]



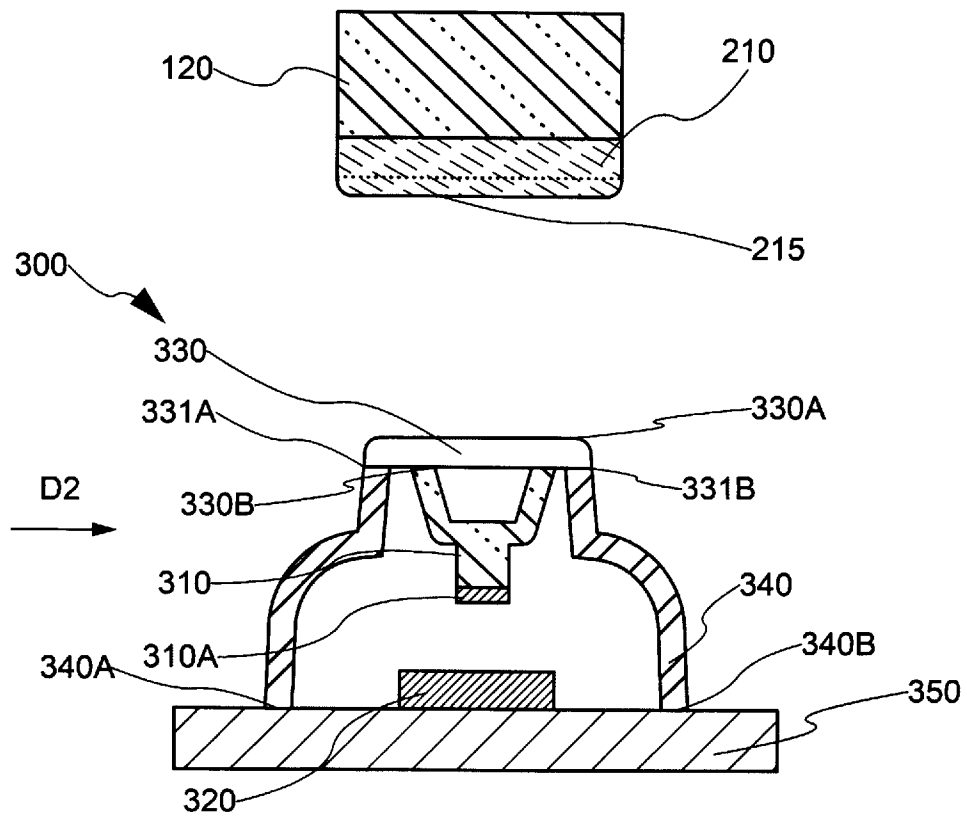
[図2]



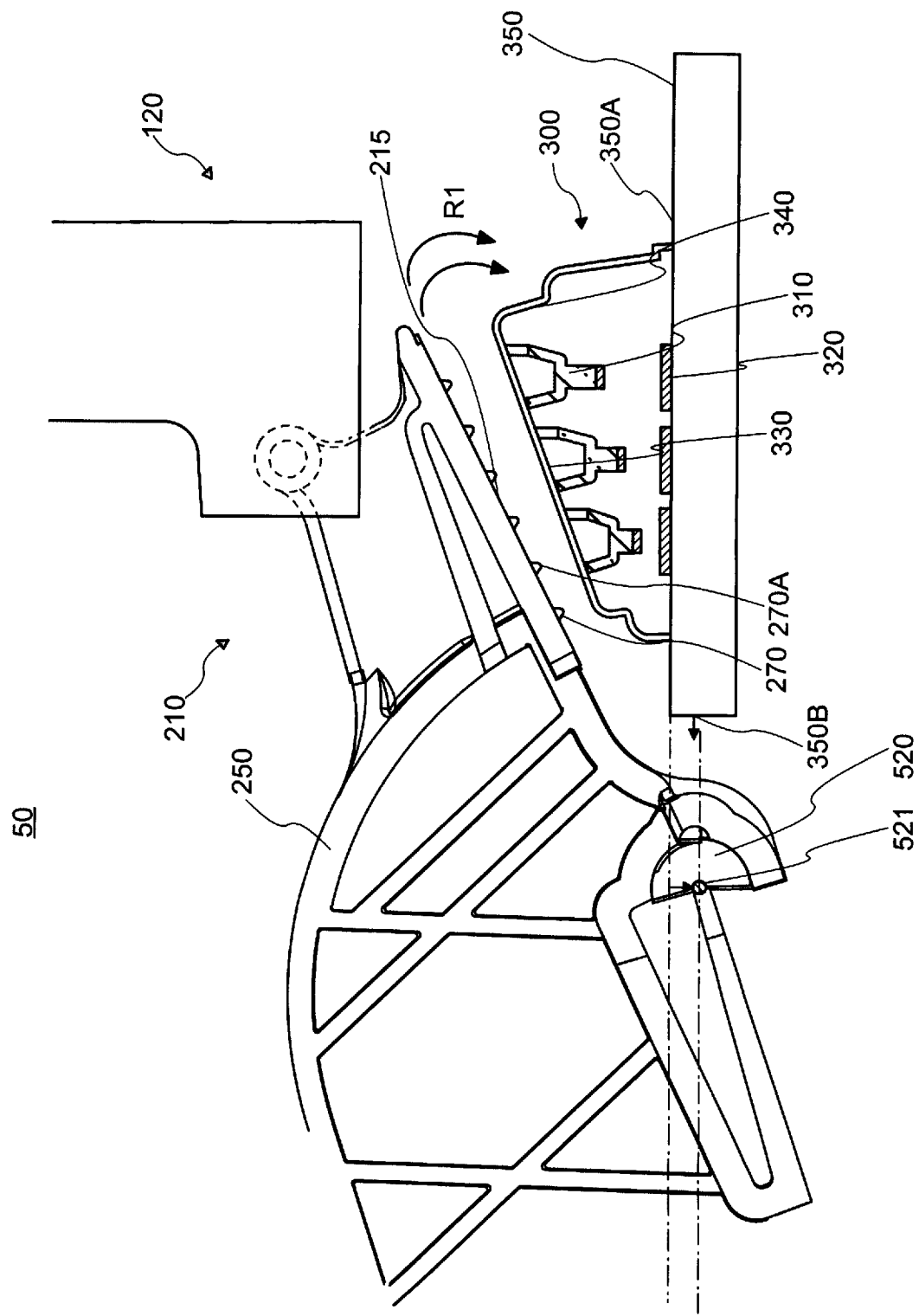
[図3]



[図4]

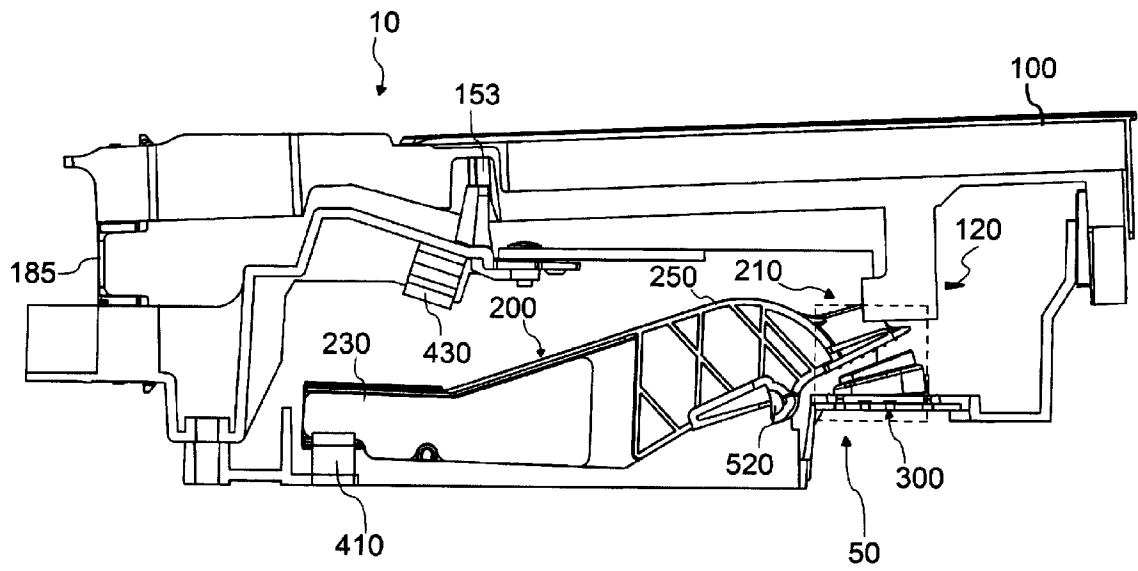
50

[図5]

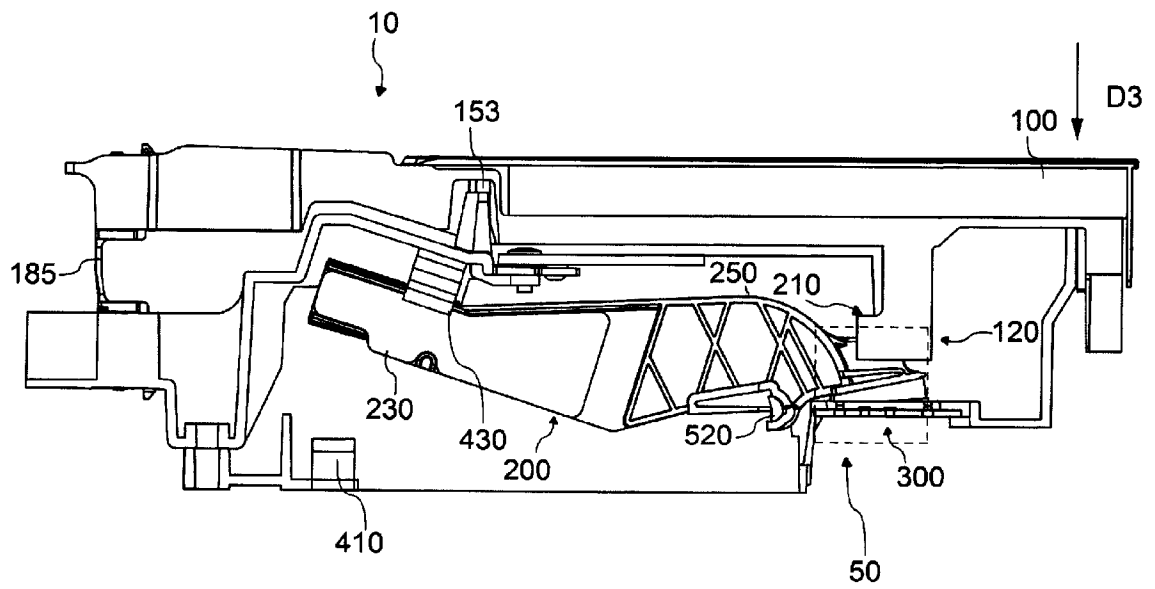


[図6]

(A)

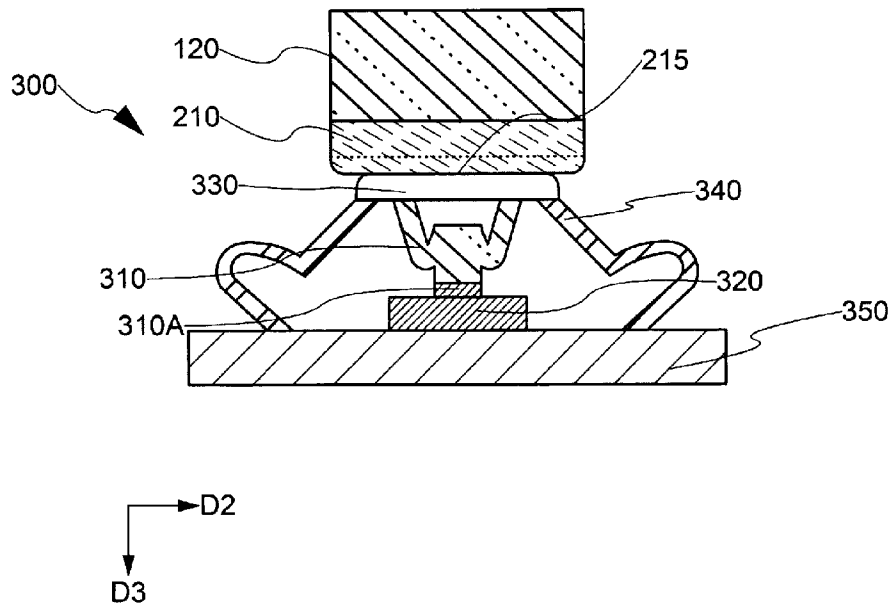


(B)



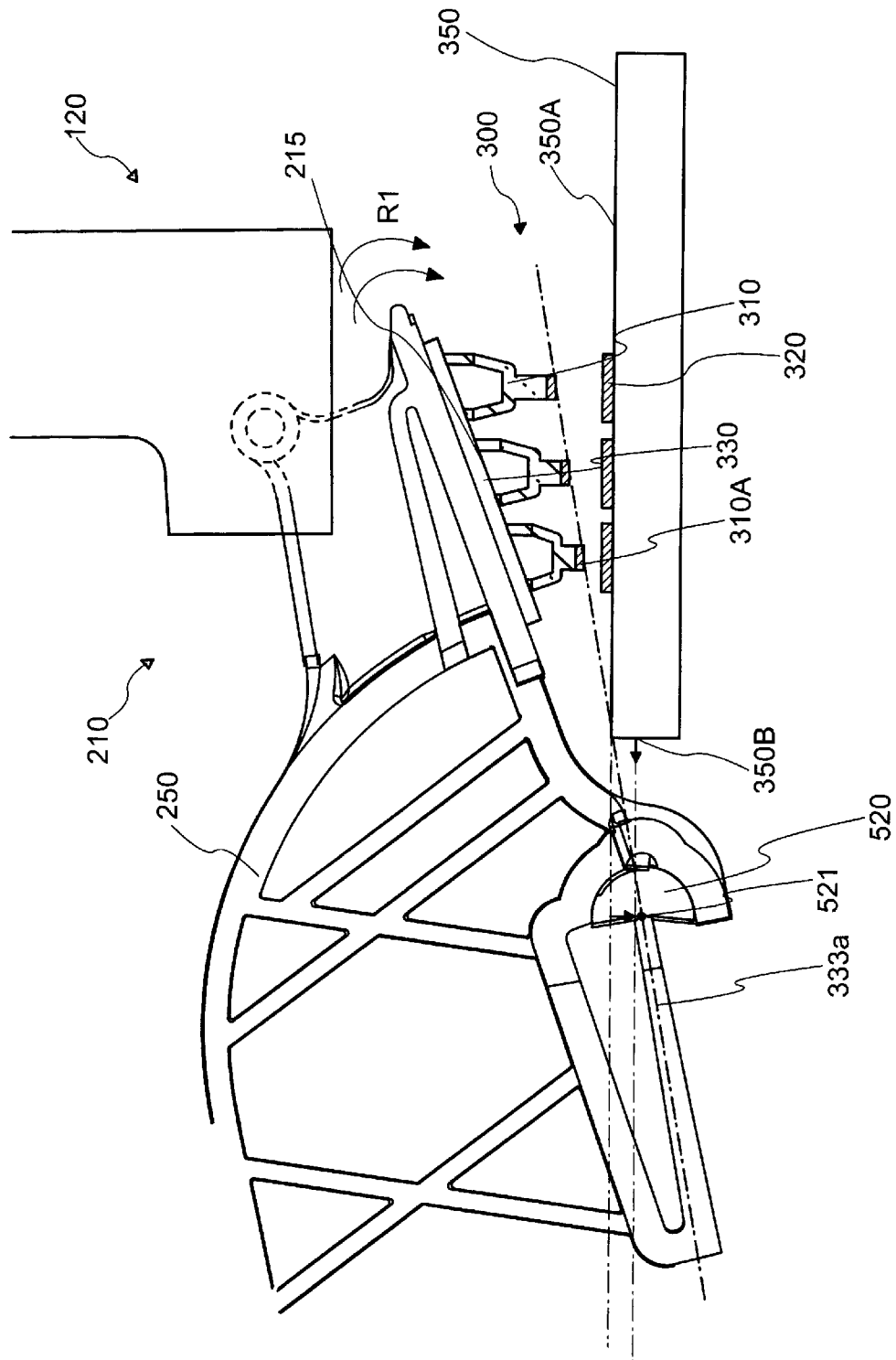
[図9]

50



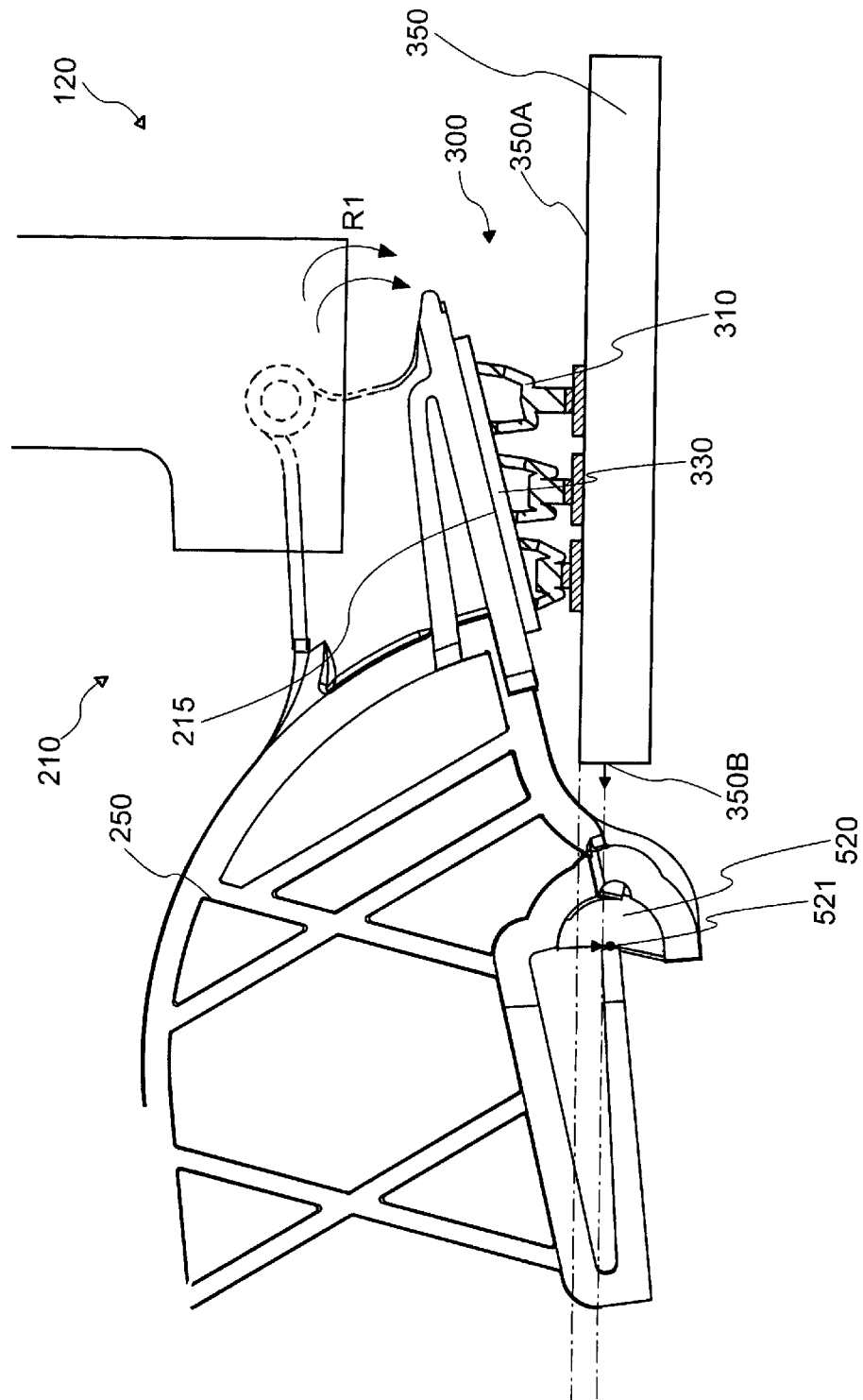
[図10]

50-1

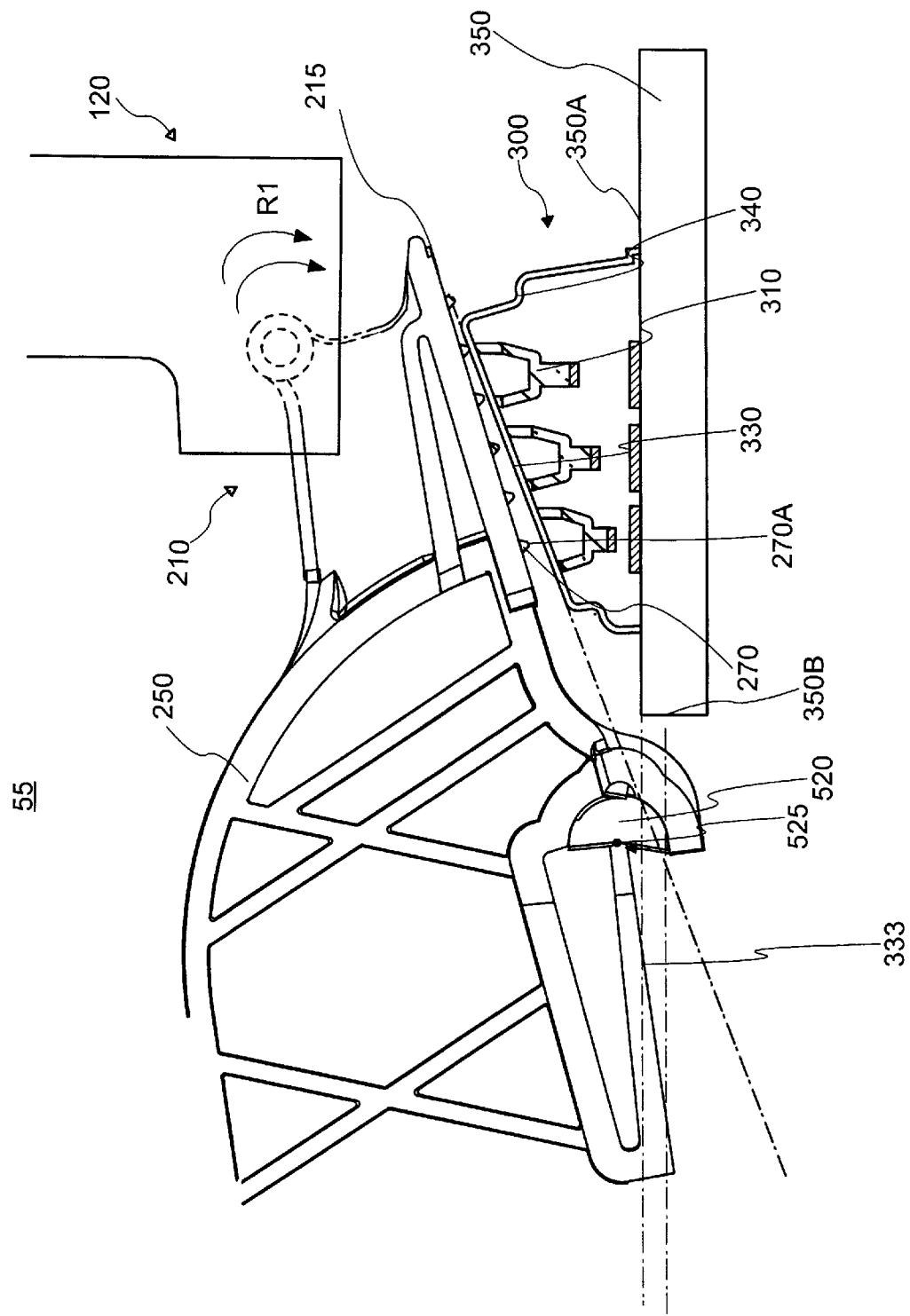


[図11]

50-1



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/007576

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

Int.Cl. G10H1/34, G10B3/12

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
X Y	JP 11-212571 A (YAMAHA CORP.) 06 August 1999, paragraphs [0034]-[0066], fig. 1-9 & US 6075213 A, column 9, line 21 to column 17, line 53, fig. 4-16	1-3, 5, 6 4
Y	JP 2011-253040 A (CASIO COMPUTER CO., LTD.) 15 December 2011, paragraph [0030] (Family: none)	4

☐ 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

"I" 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
30 March 2018 (30.03.2018)

Date of mailing of the international search report
10 April 2018 (10.04.2018)

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

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X Y	JP 11-212571 A（ヤマハ株式会社） 1999.08.06, 段落[0034]-[0066], 第1-9 図 & US 6075213 A, 第9 欄第21 行-第17 欄第53 行, 第4-16 図	1-3, 5, 6 4
Y	JP 2011-253040 A（カシオ計算機株式会社） 2011.12.15, 段落[0030] (ファミリーなし)	4

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

「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

「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）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.03.2018

国際調査報告の発送日

10.04.2018

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）

鈴木 圭一郎

5Z

3141

電話番号 03-3581-1101 内線 3591