

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年8月31日 (31.08.2006)

PCT

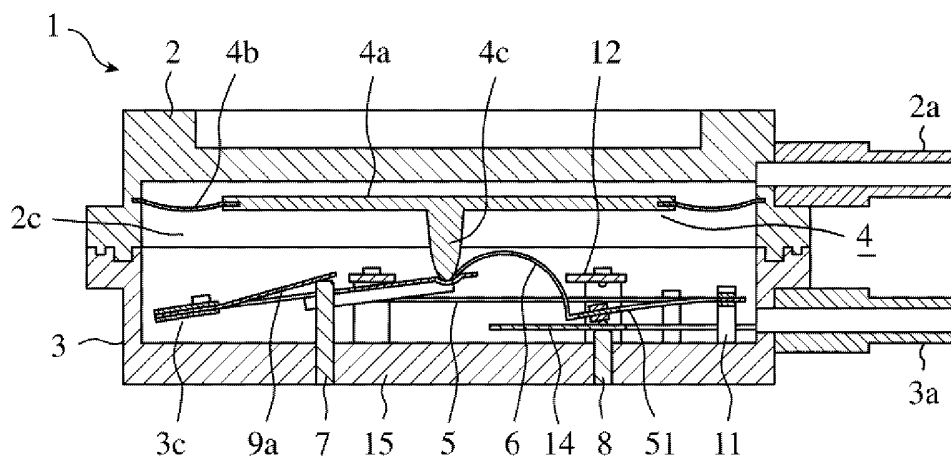
(10) 国際公開番号
WO 2006/090797 A1

- (51) 国際特許分類:
H01H 5/18 (2006.01) H01H 35/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/303317
- (22) 国際出願日: 2006年2月23日 (23.02.2006)
- (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:
PCT/JP2005/002920
2005年2月23日 (23.02.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社山武 (YAMATAKE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1006419 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 落合 耕一 (OCHIAI, Kouichi) [JP/JP]; 〒1006419 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 株式会社山武内 Tokyo (JP). 津村 高志 (TSUMURA, Takashi) [JP/JP]; 〒1006419 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 株式会社山武内 Tokyo (JP). 阿部 和夫 (ABE, Kazuo) [JP/JP]; 〒1006419 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 株式会社山武内 Tokyo (JP). 葦品 勇 (WARASHINA, Isamu) [JP/JP]; 〒1006419 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 株式会社山武内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 田澤 博昭, 外(TAZAWA, Hiroaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目7番1号 大東ビル7階 Tokyo (JP).

/続葉有/

(54) Title: SNAP ACTION MECHANISM AND PRESSURE SWITCH EMPLOYING IT

(54) 発明の名称: スナップアクション機構及びそれを用いた圧力スイッチ



(57) Abstract: A pressure switch comprising an external force transmission mechanism separating a cover and a housing, a first pressure chamber sectioned by the cover and the external force transmission mechanism, and a second pressure chamber sectioned by the housing and the external force transmission mechanism. The second pressure chamber is provided with a movable piece having first and second movable portions located oppositely, and one or more fixed contacts. The first and second movable portions are coupled through a leaf spring. The second movable portion is provided with a contact functioning as a movable contact. When the external force transmission mechanism applies an external force to the first movable portion, the first movable portion is displaced, the second movable portion is reversed at the action point of the first movable portion, and thus the movable contact comes into contact with the fixed contact.

(57) 要約: この発明に係る圧力スイッチは、カバーとハウジングを分離する外力伝達機構を備え、前記カバーと前記外力伝達機構で区切られた部屋を第1の圧力室、前記ハウジングと前記外力伝達機構で区切られた部屋を第2の圧力室としている。第2の圧力室には、相互に対向する位置にある第1の可動部と第2の可動部を有する可動片と、1つ以上の固定接点を備えている。第1の可動部と第2の可動部は板バネによって結合されている。第2の可動部には接点が設けられ、前記接点は可動接点として機能する。前記外力伝達機構が第1の可動部に外力を加えることにより、第1の可動部

/続葉有/



- (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

スナップアクション機構及びそれを用いた圧力スイッチ

技術分野

[0001] この発明は、スナップアクション機構及び圧力スイッチに関するものである。

背景技術

[0002] 圧力スイッチは、従来から給湯器の安全装置として用いられている。給湯器が燃焼する時には排気用のファンが回転するが、万一ファンが回転しないまま燃焼すると、不完全燃焼を起こして一酸化炭素が発生する恐れがある。従って、ファンからの送風を検出するために、風圧を外力として伝達し、接点の接触動作を行なう圧力スイッチが用いられてきた。

二つの可動片を板バネで接続した状態で、一方の可動片が外力を受けた場合、その可動片は外力に応じた連続的な変位を起こす。外力を受けた可動片の変位がある位置に達した瞬間に、他方の可動片が急速に変位を起こす。従来の圧力スイッチは、このようなスナップアクション機構を用いて、接点の接触動作を行なう方式であった(例えば、特許文献1参照)。すなわち、スナップアクション機構は、外力に応じて選択的に二つの位置のいずれかを探るスイッチとして機能するものである。

[0003] 以下に、特許文献1に記載された従来の圧力スイッチを、図10～15を用いて説明する。図10は、従来の圧力スイッチの主要構成部を示す図である。図10(a)は、個々の部品を示し、図10(b)はそれらを結合した状態での上面図を示している。

図10(a)に示す可動片16と荷重調整板18を接合部18aにおいてカシメにより固定する。また、可動片17のヒンジ部17cと荷重調整板18とを接合部18bにおいてカシメにより固定する。更に、図10(b)の状態、可動片17のヒンジ部17cを樹脂製の基台15に接合部17dでカシメにより固定する(図11参照)。また、板バネ19は、両端の係止部19aを可動片17の係止部17eと可動片16の係止部16bに係止され、両可動片16、17に対して開口部を対向させたC文字形状となる。

[0004] 図11は、可動片16の動作を示す図である。図11(a)は初期状態を示し、図11(b)は風圧によりダイアフラムに接続されたプランジャ4cが下がり、可動片16を下向きに

付勢した状態を示している。なお、可動片16の動作を分かり易くするために、板バネ19は省略されている。

可動片16は、プランジャ4cからの外力が作用すると、弾性変形部が湾曲して反力を発生し、反力が外力に対してバランスしたところで湾曲が止まる。この弾性変形部は支点としての役割を果たす。

[0005] 図12は、図10の可動片17の動作を示す図である。可動片17の両面先端部には接点17a、17bが取り付けられ、図12(a)では、接点17bが下側の接点14aと接触しており、図12(b)では、接点17aが上側の接点12aと接触している。なお、可動片17の動作を分かり易くするために、可動片16と板バネ19は省略されている。

可動片17も弾性変形を起こすが、可動片17は上下の端子12a、14aの間でしか移動することが出来ない。この弾性変形部も可動片16と同様に支点としての役割を果たす。

[0006] 図13は、従来の圧力スイッチの動作を示す図である。図13(a)は、初期状態または復帰状態を示し、図13(b)は外力により可動片16、17が反転した状態を示す。

可動片16、17の先端部は板バネ19を介して接続されているので、両先端部の間には斥力(図13の矢印)が働く。図13(a)において、可動片16の先端部が上側にあるとすると、斥力が可動片17の先端部に対して下向きに働く。従って、可動片17の先端部下面の接点17bが下側の接点14aと接触する。一方、可動片16はプランジャ4cにより、位置が拘束されている。

[0007] 図13(a)の状態から、プランジャ4cを介して可動片16に外力が加わると、その弾性変形部が湾曲して剛体部が下向きに変位する。外力が増し、可動片16の剛体部の変位がそのまま進むと、ある点において、可動片17の接点17bを下側の接点14aに押し付けているモーメントが反転する。その結果、可動片17は急速に上方に動いて、接点17aが上側の接点12aに接触する。この状態を示したのが図13(b)であり、一連の動作を反転動作と呼ぶ。

[0008] 次に外力を徐々に減少させると、可動片16の弾性変形部のたわみが減り、可動片16の剛体部が上向きに変位する(戻り始める)。ある点まで変位が進むと、可動片17の接点17aを上側の接点12aに押し付けているモーメントが反転する。その結果、可

動片17は急速に下方に動いて、接点17bが再び下側の接点14aに接触する。従って、図13(a)の元の状態(復帰状態)に戻り、この一連の動作を復帰動作と呼ぶ。

上記の反転動作及び復帰動作を利用したスイッチ機構をスナップアクション機構と呼び、圧力スイッチの動作は可動片16、17の幾何学的な位置によって決まる。

[0009] 図14は、従来の圧力スイッチの荷重調整機構を示す図である。図14(a)は、初期状態または復帰状態を示し、図14(b)は反転状態を示す。また、図15は、可動片17のヒンジ部の変形を示した図である。

外力に対する可動片16の反力(荷重)の大きさは調整可能である。可動片16の弾性変形部を予め、ある大きさにたわませておくと、可動片16の反力は増大する。従って、可動片16の変位が同じであっても、上記反力は、何らたわみを有しない場合よりも大きな外力とバランスすることになる。この原理を利用することにより、スイッチの反転する荷重を所望の値に調整することが出来る。

[0010] 荷重調整機構を以下に説明する。前述の通り可動片17のヒンジ部17cは接合部17dで基台15に接合されている(図10(b)参照)。荷重調整板18の先端部18cを図14に示すように、止めネジ20で押し上げると、接合部17dを支点として可動片17のヒンジ部17cが変形して荷重調整板18が持ち上げられる(図15参照)。それと同時に、荷重調整板18と可動片16との接合部18aが下がるので、可動片16の弾性変形部にたわみが発生する。ここで、可動片17の接合部17dと止めネジ20で押し上げられる荷重調整板18の先端部18cとの距離が短いため、可動片17のヒンジ部17cが弾性領域を超えて塑性領域に至るまで急角度に変形され、ヒンジ部17cの接合部17d付近に塑性変形が生じる。それゆえ、その後、止めネジ20を緩めた時に、ヒンジ部17cが初期の位置まで戻らない。即ち、荷重調整範囲が狭くなる。可動片17の接合部17dと荷重調整板18の先端部18cとの距離を長くすればこの問題を解消することができるが、今度は可動片17の長手方向の寸法が長くなり装置全体が大型化するという別の問題が生じる。

特許文献1:特開平5-114341号公報

[0011] 従来の圧力スイッチは、二つの独立した可動片を有しており、荷重を精密に測定し、しかも荷重を調整する機構を持たなければならない。従って、可動片16、17に付

帯する部品が複雑に組み合わさり、部品点数も多く、しかもそれぞれの位置関係を規定し、精密な組立てが要求されるという課題があった。

また、ヒンジ部17cが塑性変形域に達するため、一度変形させると元に戻らなくなり、荷重の再調整が難しくなるという課題があった。

- [0012] この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので組立工程において二つの可動片同士の精密な位置決め作業を必要としない圧力スイッチを得ることを目的とする。

発明の開示

- [0013] この発明に係るスナップアクション機構は、それぞれ自由端および固定端を有する第一および第二の可動部を有し、その自由端同士が対向するように第一および第二の可動部が配置されており、さらに第一および第二の可動部の両側に配置された一対の連結部を有し、これらの連結部は第一および第二の可動部の固定端同士を連結しており、さらに第一および第二の可動部ならびに一対の連結部は一枚の金属板から形成されており、さらに第一および第二の可動部の自由端同士の間に配置されて両者に力を及ぼす圧縮バネを有するものである。

また、この発明に係る圧力スイッチは、中空の管体と、この管体の内部を仕切って二つの圧力室を形成しこれらの差圧に応じた駆動力を発生する外力伝達機構と、二つの圧力室のそれぞれに対応させて管体に穿たれた二つの気体導入孔と、上記外力伝達機構からの駆動力を受けて動作するスナップアクション機構と、このスナップアクション機構により開閉される電氣的接点と、この接点の開閉を管体の外部へ伝達する導電部材とを備える圧力スイッチにおいて、上記スナップアクション機構が請求項1に記載のスナップアクション機構により構成されていることを特徴とするものである。

また、この発明に係る圧力スイッチは、上記の特徴に加えて、第一の可動部を変位させる荷重調整機構を備え、前記荷重調整機構は、前記第一の可動部の弾性変形部を変形させ、前記弾性変形部に前記外力に対する反力を付与することを特徴とするものである。

また、この発明に係る圧力スイッチは、スナップアクション機構を支持するベース板

を備え、前記ベース板を前記筐体に固定したことを特徴とするものである。

また、この発明に係る圧力スイッチは、第一の可動部の弾性変形部が変形する際の荷重調整機構の支点位置が固定されていることを特徴とするものである。

また、この発明に係る圧力スイッチは、筐体が前記荷重調整機構を外部から調節する開口部を有し、前記開口部に封止部材を固着させたことを特徴とするものである。

[0014] この発明に係るスナップアクション機構および圧力スイッチによれば、二つの可動部を一体構造とした主板5を用いているので、可動部の相互の位置関係が常に一定になり、個体間のばらつきをなくす効果がある。

また、部品点数を減らすことが出来るので、部品コストを低減し、組立て性を向上する効果がある。

また、ヒンジ部が塑性変形しないので、再度の荷重調整が可能となる効果がある。

また、スナップアクション機構を支持するベース板を筐体に取り付けているので、筐体の熱膨張／収縮に伴うスナップアクション機構の変形を防止することができる。

また、第一の可動部が変形する際の荷重調整機構の支点位置を明確にしているので、ヒンジ部のたわみ量により設定される荷重を安定化することができる。

また、筐体に設けられた開口部に封止部材を固着しているので、開口部からのリークを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]この発明の実施の形態1に係る圧力スイッチの縦断面図である(図2の一点鎖線で切断)。

[図2]この発明の実施の形態1に係る圧力スイッチの横断面図である(低圧室3c側)。

[図3]図1、2の圧力スイッチを構成する主板5に荷重調整レバー9と荷重調整当て板10を取り付けた状態を示す図である。

[図4]図3の主板5の弾性変形部が変形する様子を示す図である。

[図5]図1、2の圧力スイッチの動作を示す図である。

[図6]図3の可動片のヒンジ部を示す図である。

[図7]図1、2の圧力スイッチの荷重調整機構を示す図である。

[図8]図1、2の圧力スイッチを構成する板バネと可動片の係止機構を示す図である。

[図9]図1、2のNC端子とCOM端子における接点接触を示す図である。

[図10]従来の圧力スイッチの主要構成を示す図である。

[図11]図10の可動片16の動作を示す図である。

[図12]図10の可動片17の動作を示す図である。

[図13]従来の圧力スイッチの動作を示す図である。

[図14]従来の圧力スイッチの荷重調整機構を示す図である。

[図15]図10の可動片17におけるヒンジ部の塑性変形を示す図である。

[図16]この発明の実施の形態2に係る圧力スイッチの内部構成を示す縦断面図である。

[図17]図16の圧力スイッチからダイアフラムとカバーを除去した低圧室側の内部構成を示す斜視図である。

[図18]図17からハウジングを除去した状態を示す斜視図である。

[図19]図16の圧力スイッチを下方から見た状態を示す斜視図である。

[図20]図19からハウジングを除去して下方から見た状態を示す斜視図である。

[図21]図17とスイッチ構造が異なる圧力スイッチの低圧室側の内部構成を示す斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

[0016] 以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための最良の形態について、添付の図面に従って説明する。

実施の形態1.

以下、この発明の実施の形態1について説明する。図1は、実施の形態1に係る圧力スイッチの縦断面図である。また、図2は、実施の形態1に係る圧力スイッチの横断面図(低圧室3c側)である。なお、図1は、図2の一点鎖線で切断し、同矢印の向きに見た図である。

図1、2において、圧力スイッチ1は、上側のカバー2と下側のハウジング3を備え、カバー2には高圧側配管ポート2aが、ハウジング3には低圧側配管ポート3aが接続されている。高圧側配管ポート2aは給湯器の排気管の高圧側に接続され、低圧側配管ポート3aは同排気管の低圧側に接続される(図示せず)。なお、高圧側配管ポート

2aと低圧側配管ポート3aの接続位置は、図1、2の形態に限定されるものではなく、カバー2及びハウジング3の任意の位置に接続することが出来る。

[0017] カバー2及びハウジング3はいずれも合成樹脂からなり、外観が中空で有底の円筒形状を呈するように成型されたものである。カバー2とハウジング3の間は機密性を有するダイアフラム4によって分離されているので、ハウジング2及びダイアフラム4で囲まれた部屋が高圧室2cとなり、ハウジング3とダイアフラム4で囲まれた部屋が低圧室3cとなる。これらの高圧室2cおよび低圧室3cは、それぞれに連通する気体導入孔としての高圧側配管ポート2aおよび低圧側配管ポート3aを除き、機密に形成されている。一般的な使用においては、高圧側配管ポート2aは検出対象となる気体の流路に連結され、高圧室2cの内部は検出対象気体の気体圧になる。低圧側配管ポート3aは大気に開放されており、低圧室3cの内部は大気圧になる。ダイアフラム4は、センタープレート4aの周囲に樹脂製の膜4bを張り出した構成を取る。

センタープレート4aの中心部には、プランジャ4cが低圧室3c側に向けて突出するように取り付けられている。高圧室2cでは、ダイアフラム4が受けた圧力(気体圧と大気圧との差圧)により膜4bは低圧室3c側に向かって弾性変形する。それに伴い、センタープレート4a及びプランジャ4cも下方へ変位し、プランジャ4cが上記圧力を外力として主板5へ伝達する。プランジャ4cを含むダイアフラム4を外力伝達機構とする。

[0018] ハウジング3の基台15には金属製のNC(Normally Close)端子14がその先端部をハウジング3の外側に突出して固定されている。また、基台15の上には、主板5を支えるための柱11が複数本立っている。

柱11上には、COM(Common)端子13が配置されている。NC端子14、COM端子13の上方に位置するように、主板5が柱11の上端に固定されて配置されている。金属製のCOM端子13の一方の端部は主板5の端部5dに結合して電氣的導通をとると共に、その他方の端部はハウジング3の外側に突出している。

主板5の上方には、金属製のNO(Normally Open)端子12が配置されており、その先端部がハウジング3の外側に突出するようにハウジング3に固定されている。ハウジング3の外部へ突出した端子12、13、14の端部は、外部の機器と電氣的な接続

をとるための接続端子として機能する。主板5及び板バネ6を含むスナップアクション機構については後述する。

[0019] 図3は、図1、2の圧力スイッチを構成する主板5に荷重調整板9と荷重調整当て板10を取り付けた状態を示す図である。図3(a)はその上面図であり、図3(b)は分解斜視図である。

一枚の金属板を打ち抜いて形成された主板5の端部5cの下側には同形状の端部を有する荷重調整板9が固定され、主板5の端部5cを補強する。端部5cの上側にも同形状の荷重調整当て板10が固定され、主板5の端部5cを補強する。

荷重調整板9の荷重調整レバー9aは、主板5の中心軸上において、端部5c側に穿設された長孔部5iに収まるように位置する。

[0020] 主板5は、中心線上で相互に対向する位置に、二つの可動部50、51を備えている。可動部50と端部5cの間、可動部51と端部5dの間には、それぞれ弾性変形部5a、5bを有している。

可動部50は、その二等辺の側面部分に折り曲げ部5gを備えている。折り曲げ部5gにより可動部50が補強されるので、折り曲げ補強されていない弾性変形部5aに対して可動部50はほぼ剛体のように機能する。可動部50の先端部には、プランジャ4cの先端部が接触するための、窪み形状のプランジャ受け部5jが形成されている。

可動部51は、弾性変形部5bの先端部より前に位置する略長方形の部分であり、たわみ易い形状の弾性変形部5bに比べて大きな剛性を有するので、ほぼ剛体のように機能する。可動部51は、その上面に接点5kを、下面には接点5qを備えている。

主板5の長手方向の両側面部分には折り曲げ部5hを備えており、ほぼ剛体のように機能する。

上記から明らかなように、可動部50、51は、いずれも材料力学上の「片持ち梁」として把握することができる。可動部50においては、突出部5oのある側が自由端に相当し、端部5cのある側が固定端に相当する。また、可動部51においては、突出部5pのある側が自由端に相当し、端部5dのある側が固定端に相当する。可動部50、51の自由端同士は互いに近接した位置で対向するように配置されている。一方、可動部50、51の固定端同士は互いに遠ざかった位置に配置されている。また、可動部50、

51の両側には一対の連結部5r、5sが配置され、可動部50の固定端と可動部51の固定端とを連結している。この実施の形態においては、連結部5rの両端と連結部5sの両端とが端部5c及び端部5dで互いに連続しており、可動部50、51を取り囲む枠のような形状に形成されている。

[0021] 図4は、図3の主板5の弾性変形部5a、5bが変形する様子を示す図である。図4(a)は中立位置を、図4(b)は上下方向への変形の様子を示している。図4において、可動部50、51は板バネ6で接続されていない状態である。また、分かり易くするために、主板5の折り曲げ部5hは省略している。

図4に示すように、弾性変形部5a、5b共に上下方向に弾性変形可能である。また、可動部50、51はほぼ剛体のように機能する。

[0022] 次に、動作について図1、2、3、5を用いて説明する。図5は、図1、2の圧力スイッチの動作を示す図であり、荷重調整レバー9aに対して止めネジ7が全く力を及ぼしていない状態である。図5(a)は、初期状態または復帰状態を示し、図5(b)は外力により可動部50、51が反転した状態を示す。

可動部50、51の先端部(自由端)は、板バネ6を介して接続されているので、両先端部の間には斥力(図5中の矢印)が働く。初期状態、すなわち高圧室2cと低圧室3cとに差圧が発生していない状態において、図5(a)に示すように、可動部50は斥力を受けて上方のプランジャ4cの先端に接触しており、他方の斥力が可動部51に対して下向きに働いている。従って、可動部51の下面の接点5qが、下側のNC端子14上の接点14aと接触している。

[0023] 図5(a)の状態から、高圧室2cの気体圧が増加し、プランジャ4cを通じて可動部50のプランジャ受け部5jに外力が加わると、弾性変形部5aが撓められて可動部50が下向きに変位する。外力が増し、可動部50の変位がそのまま進むと、可動部50の作動点において、可動部51の接点5qを下側の接点14aに押し付けているモーメントが反転する。その結果、可動部51は急速に上方に動いて、接点5kが上側のNO(Normally Open)端子12の下面に設けられた接点12aに接触する。この状態を示したのが図5(b)であり、この一連の動作が反転動作である。

[0024] 次に、高圧室2cの気体圧が減少しプランジャ4cに加わる下向きの外力が徐々に減

少すると、弾性変形部5aの反発力によって撓みが減り、可動部50が上向きに変位する(戻り始める)。ある点まで変位が進むと、可動部51の接点5kを上側の接点12aに押し付けているモーメントが反転する。その結果、可動部51は急速に下方に動いて、接点5qが再び下側の接点14aに接触する。従って、図5(a)に示す元の状態(復帰状態)に戻る。この一連の動作が復帰動作である。プランジャ4cに加わる下向きの外力(荷重)と反転、復帰動作との関係はヒステリシスを持つ。すなわち、図5において、スナップアクション機構が反転動作をするときの外力F1と、復帰動作するときの外力F2とは、 $F1 > F2$ の関係にある。

上記の反転動作及び復帰動作を利用したスナップアクション機構に基づいて、圧力スイッチ1の動作は可動部50、51の幾何学的な位置によって決まる。

- [0025] 図6は、図3の主板5のヒンジ部5mを示す図である。主板5の連結部5r、5sにおいて、荷重調整当て板10と固定部5nとの間の部分(図中のハッチング部分)が、それぞれヒンジ部5mとして働く。このヒンジ部5mの長手方向の長さは、弾性変形部5aの長さとはほぼ同様に、或いは極端に違わない程度の長さに、形成されている。図7は、図1、2の圧力スイッチの荷重調整機構を示す図である。図7(a)は初期状態または復帰状態を示し、図7(b)は反転状態を示す。

基台15において、荷重調整板9の荷重調整レバー9aと対向する位置には、止めネジ7が基台15を貫通して配置されている。また、NC端子14と対向する位置にも、止めネジ8が同様に配置されている。止めネジ7、8は上下移動が可能である。

なお、止めネジ7、8は六角穴付きのものをを用いれば、六角レンチにより位置合わせの調整が容易となる。

- [0026] 両側の固定部5n同士を結ぶ仮想線に対し、荷重調整板9に止めネジ7が接触する位置は、プランジャ受け部5jの方向にわずかな変位xを持っている。荷重調整板9はヒンジ部5mよりも厚い板材で形成されており、ヒンジ部5mよりも機械的強度が大きいので、止めネジ7により荷重調整レバー9aを押し上げたとき、荷重調整板9が剛体として一体的に動き、主板5と柱11との固定部5nを支点として、この固定部5nと端部5cとの間にあるヒンジ部5mがたわむ(図6参照)。それに伴い、主板5の弾性変形部5aもある大きさにたわむ。このときヒンジ部5mのたわみ量と弾性変形部5aのたわみ量

とは、あまり変わらない。このたわみにより、初期状態と比較して弾性変形部5aの反力は増大する。すなわち、反力の大きさにバイアスBがかかる。従って、可動部50の変位が同じであっても、上記反力は、何らたわみを有しない(バイアスBがかかっていない)場合よりも大きな外力とバランスすることになる。この原理を利用することにより、主板5の反転する荷重を所望の値に調整することが出来る。すなわち、反転動作する荷重(ON点)を $F1+B$ 、復帰動作する荷重(OFF点)を $F2+B$ に調整することができる。

[0027] NC端子14とNO端子12の接点間距離調整機構について説明する。図7において、NC端子14は、紙面に垂直な方向に長手方向をもつ帯状を呈する金属板であり、ある程度のバネ性を有する。従ってNC端子14の下面に接触している止めネジ8の先端の位置を調整すると、それにつれてNC端子14の位置が変化し、ON点の荷重 $F1$ が $F1'$ に変化する。これにより、ON点/OFF点の差(ディファレンシャル)を調節することが出来る。

[0028] 実施の形態1に係る圧力スイッチ1の調整方法について説明する。以上説明したように、圧力スイッチ1は荷重調整機構と、接点間距離調整機構とを備えている。

まず、圧力スイッチ1の組立て時に、NO端子12(接点12a)の位置を固定する。

次に、荷重調整機構で可動部51の強さを調整してOFF点を決める。このとき、OFF点は $F2+B$ となるが、これにつれてON点も $F1+B$ となる。

最後に、接点間距離調整機構で接点14aを動かして、接点12aとの距離を定めてON点($F1'+B$)を決める。

例えば、初期状態のON点が $F1=50\text{Pa}$ 、OFF点が $F2=40\text{Pa}$ とすると、

荷重調整機構で圧力を $B=10\text{Pa}$ 増した場合には、ON点は $F1+B=60\text{Pa}$ 、OFF点は $F2+B=50\text{Pa}$ となる。

更に、ディファレンシャルを 10Pa から 8Pa にする場合には、接点間距離調整機構でNC端子14(接点14a)を上方へ動かす。これにより、ON点は $F1+B=60\text{Pa}$ から $F1'+B=58\text{Pa}$ に変化するが、OFF点は $F2+B=50\text{Pa}$ のままであるので、ディファレンシャルは $F1'-F2=8\text{Pa}$ となる。

[0029] 図8は、図1、2の圧力スイッチを構成する板バネと可動片の係止機構を示す図であ

る。図8(a)は板バネ6の上面図であり、図8(b)は板バネ6と主板5との係止部を拡大した図である。

可動部50の先端部には、中央にある半円状の突出部5oの両側に切り欠き部5eが設けられている。可動部51の先端部にも、中央にある長方形状の突出部5pの両側に切り欠き部5fが設けられている(図3参照)。板バネ6の切り欠き部6aには両端、両側に同様の切り欠きが設けられている。また、板バネ6の中央部を挟んで一对の孔部6bが開いている。この孔部6bは板バネ6のバネ性(反発力)を調節するために開けられたものである。

図8(b)において、可動部50の突出部5oを板バネ6の孔部6bに挿通し、可動部50の切り欠き部5eを板バネ6の切り欠き部6aに係止することにより、板バネ6の切り欠き部6aの紙面左右方向の動きが可動部50の突出部5oと突出部5tとで規制されるので、板バネ6と可動部50が外れ難くなっている。なお、図8(b)は板バネ6と可動部50との係止機構を示しているが、板バネ6と可動部51についても同様である。

板バネ6は、以上のように両端を可動部50と可動部51の先端部に係止され、両可動部50、に対して開口部を対向させたC文字形状となるように撓まされて、圧縮バネとして作用する。

[0030] 図9は、図1、2のNC端子14とCOM端子13における接点接触を示す図である。図9は接点14aと接点5qとの接点接触を示しているが、接点12aと接点5kとの接点接触についても同様である。

図1に示すように、COM端子13は主板5と電氣的に常時接続状態であり、主板5の可動部51の先端部に設けられた接点5k、5qがCOM端子13の接点となる。

図9の接点5qと接点14aは、同形状であり、その外形は略半円柱状である。従って、接点5qと接点14aは対向する円弧の頂点部で接触する、いわゆるクロスバー方式なので、接触信頼性が高くなる。

なお、接点形状は本形状に限定されるものではなく、ボタン型のものや円柱状のものであってもよい。

[0031] 以上のように、この実施の形態1によれば、二つの可動部50、51を一体構造とした主板5を用いているので、可動部50、51の相互の位置関係が常に一定になり、個体

間のばらつきをなくす効果がある。

また、部品点数を減らすことが出来るので、部品コストを低減し、組立て性を向上する効果がある。

更に派生効果として、ヒンジ部5mの長さで弾性変形部5aの長さを近づけることができ、その結果として荷重調整時のヒンジ部5mのたわみ量と弾性変形部5aのたわみ量とを同程度にすることができるので、ヒンジ部5mが塑性変形し難いように設計することが容易な荷重調整機構を実現できる。

[0032] 実施の形態1に係る圧力スイッチについて説明してきたが、重力に対して方向を示す語彙、例えば「上下左右」等については、各図面に沿って説明するのに便宜上利用したものである。しかしながら、実際の圧力スイッチは、任意の方向に延出した排気管に取り付けられるものであるため、圧力スイッチ1の各部も、重力方向に対して任意の方向(姿勢)を取り得るものとする。

[0033] 実施の形態2.

以下、この発明の実施の形態2について説明する。実施の形態1に係る圧力スイッチでは、ハウジング3の合成樹脂と、基板5を含むスナップアクション機構を構成する金属材料との熱膨張係数が異なるため、ハウジング3の熱膨張/収縮により基板5も伸縮し、スナップアクション機構が反転動作する荷重(ON点)や復帰動作する荷重(OFF点)(以下、動作点)が当初の設定荷重からずれる可能性がある。

また、実施の形態1に係る圧力スイッチ1では、固定部5nを支点としてヒンジ部5mがたわむ構造になっているが、支点となる固定部5nの位置が明確でないと動作点がずれる可能性がある。

更に、実施の形態1に係る圧力スイッチ1では、止めネジ7、8がハウジング3の基台15を貫通しており、ハウジング3の外部に面する貫通穴からリークが発生すると、低压室3cの圧力が低下して復帰動作に支障が出る可能性がある。

実施の形態2に係る圧力スイッチ1は、以上の点を解決する構成を有するものである。

[0034] 図16は、この発明の実施の形態2に係る圧力スイッチの内部構成を示す縦断面図、図17は、図16の圧力スイッチからダイアフラムとカバーを除去した低压室側の内部

構成を示す斜視図、図18は、図17からハウジングを除去した状態を示す斜視図、図19は、図16の圧力スイッチを下方から見た状態を示す斜視図、図20は、図19からハウジングを除去して下方から見た状態を示す斜視図、図21は、図17とスイッチ構造が異なる圧力スイッチの低圧室側の内部構成を示す斜視図である。

[0035] 次に、図16～21に基づいて、実施の形態2に係る圧力スイッチの構成のうち、実施の形態1と相違する部分を説明する。

実施の形態1に係る圧力スイッチ1では、図1に示すように、ハウジング3の基台15から突出する複数の柱11で主板5を支持している。

それに対して、実施の形態2に係る圧力スイッチ1では、ベース板21上に主板5を含むスナップアクション機構の主要構成部分を載置し、更にハウジング3の基台15上にベース板21を固定した構造(フローティング構造)を有する。

[0036] 図16～18, 20に示すように、ベース板21は、その中央付近に穿設された穴部21aが、ハウジング3の基台15の中央付近に設けられた突出部15aに嵌着されている。ベース板21と基台15との固定部分(穴部21a、突出部15a)は3箇所設けられているが、その数は任意である(可能であれば、ハウジング3の中央一点で固定してもよい)。

このように、ベース板21をハウジング3中央の狭い領域に固定することにより、ハウジング3の熱膨張／収縮が主板5に与える影響を極力小さくすることができる。

[0037] ベース板21は、圧力スイッチ1が排気側に接続された場合には、腐食性ガスに暴露される可能性があり、また、ハウジング3の熱膨張／収縮の影響をスナップアクション機構に伝えないようにするために、ある程度の強度(肉厚)が要求される。

従って、ベース板21は、耐食性及び強度に優れる金属材料、例えば真鍮等の板材を用いて成形している。

[0038] ベース板21の長手方向の両端部は、基台15に当接する底面の高さから主板5の平面高さまで延出され、主板5がその両端部上で支持されている。

[0039] 主板5の固定部5nは、ベース板21の一方の端部である固定部21b上に当接し、更にその上から当て板22を当て、リベット23により固定されている(図20参照)。

このように、主板5の固定部5nをベース板21の固定部21b上に固定することにより

、ヒンジ部5mのたわみの支点を明確にしている。

なお、1本のリベット23と当て板22とを一体化した当て板を用い、残り一本のリベット23により、上記一体化した当て板と固定部5nとを固定部21bに固定してもよい。

[0040] 図16, 19, 20に示すように、止めネジ7, 8は、ベース板21に対して上下動可能に螺合し、更にベース板21から突出した止めネジ7, 8の一端は、ハウジング3の基台15の貫通穴15bに挿通されている。

貫通穴15bのハウジング3の外側に面する開口部3bには、キャップ部材24が固着されている。

キャップ部材24は、プリント基板の材料等に用いられているガラスーエポキシ系複合樹脂で形成されている。ガラスーエポキシ系複合樹脂は、例えば、ガラス粒子やガラス繊維をエポキシ樹脂中に分散したものである。

キャップ部材24は、板材から円形に打ち抜かれたものを使用し、エポキシ系の接着剤等を塗布してハウジング3の開口部3bに固着される。固着手段としては、接着剤以外に超音波溶着等のプラスチック溶着を用いてもよい。

[0041] 仮に、キャップ部材24を金属等の導電性材料で構成すると、ベース板21から止めネジ7, 8を伝導して圧力スイッチの外部へ漏電する可能性がある。従って、キャップ部材24としては、耐熱性に優れる非導電性材料で、尚且つハウジング3に近い熱膨張係数を有するものが望ましい。

なお、止めネジ7, 8の外径よりも、貫通穴15bの内径の方が大きいので、止めネジ7, 8とハウジング3とは非接触状態となる。

[0042] 実施の形態1に係る圧力スイッチ1では、COM端子13の一方の端部は主板5の端部5dに結合して電氣的導通をとると共に、その他方の端部はハウジング3の外側に突出している。

それに対して、実施の形態2に係る圧力スイッチ1では、ベース板21がCOM端子の役割を果たす。

図16～18, 20に示すように、ベース板21の一方の側端部が、ハウジング3に差し込まれたCOM外部端子13aに接続されている。主板5はベース板21上に支持されているので、主板5とCOM外部端子13aとは導通されている。

また、NO端子12は、ベース板21の固定部21bと対向する他方の端部上に非導電性のスペーサ25を介して配置され、ハウジング3に差し込まれたNO外部端子12bに接続されている。従って、NO端子12とベース板21 (COM端子)とは電氣的に独立している。

[0043] 本発明に係る圧力スイッチは、SPST、SPDTのどちらか一方のスイッチ構造を有するものである。例えば、図16の圧力スイッチ1は、NC端子14を有しないSPST (Single Pole Single Throw: 単極単投) スwitchである。一方、図21の圧力スイッチ1は、NC端子14を有するSPDT (Single Pole Double Throw: 単極双投) スwitchである。

[0044] 図21に示すSPDTスイッチでは、NC端子14はハウジング3の基台15に固定され、ベース板21から浮いた状態 (非接触状態) である。そして、NC端子14は、ハウジング3に差し込まれたNC外部端子14bと接続されている。

また、NC端子14の位置を調節する止めネジ8は、ベース板21と螺合せずにハウジング3の基台15を貫通しており、ベース板21とは非接触状態である。

従って、SPDTスイッチの場合には、NC端子14とベース板21 (COM端子)とは電氣的に独立した状態となる。

[0045] 実施の形態2に係る圧力スイッチ1の動作については、実施の形態1に係る圧力スイッチ1の動作と同様であるので説明を省略する。

[0046] 以上のように、この実施の形態2によれば、ベース板21にて主板5を支持してベース板21をハウジング3に取り付けることにより、ハウジング3の熱膨張／収縮に伴う主板5の変形を防止することができる。

また、リベット23及び当て板22を用いて主板5の固定部5nをベース板21の固定部21bに固定することにより、ヒンジ部5mの支点を明確に位置決めして、ヒンジ部5mのたわみ量により設定される荷重 (動作点) を安定化することができる。

更に、ハウジング3の開口部3bに耐熱性に優れるキャップ部材24を固着することにより、開口部3bからのリークを防止する。また、円形のキャップ部材24は、板材から容易に打ち抜き成形が可能であり、金型も不要であるため、コスト低減を図ることができる。

産業上の利用可能性

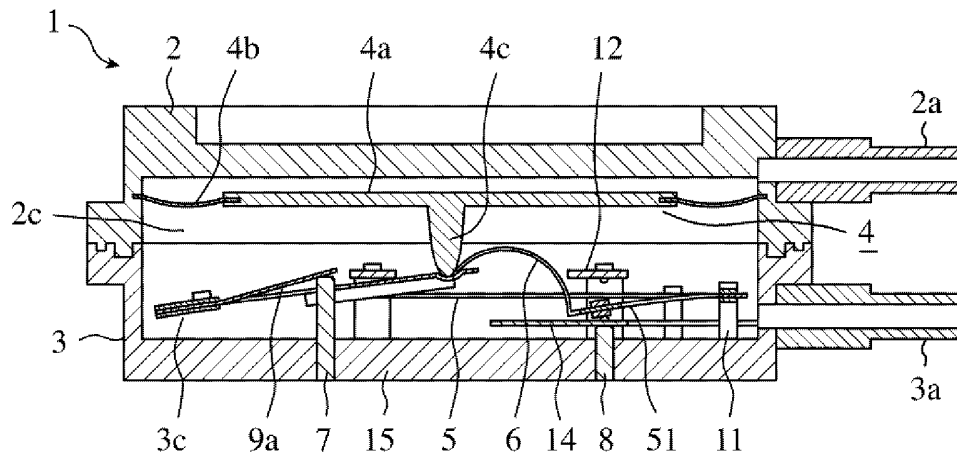
[0047] 以上のように、この発明に係るスナップアクション機構及び圧力スイッチは、ファン等からの風圧の変動によって作動するので、例えば、排気管内部の排気ガスの圧力をチェックして、給湯器等の不完全燃焼を防止する安全機構に適している。

請求の範囲

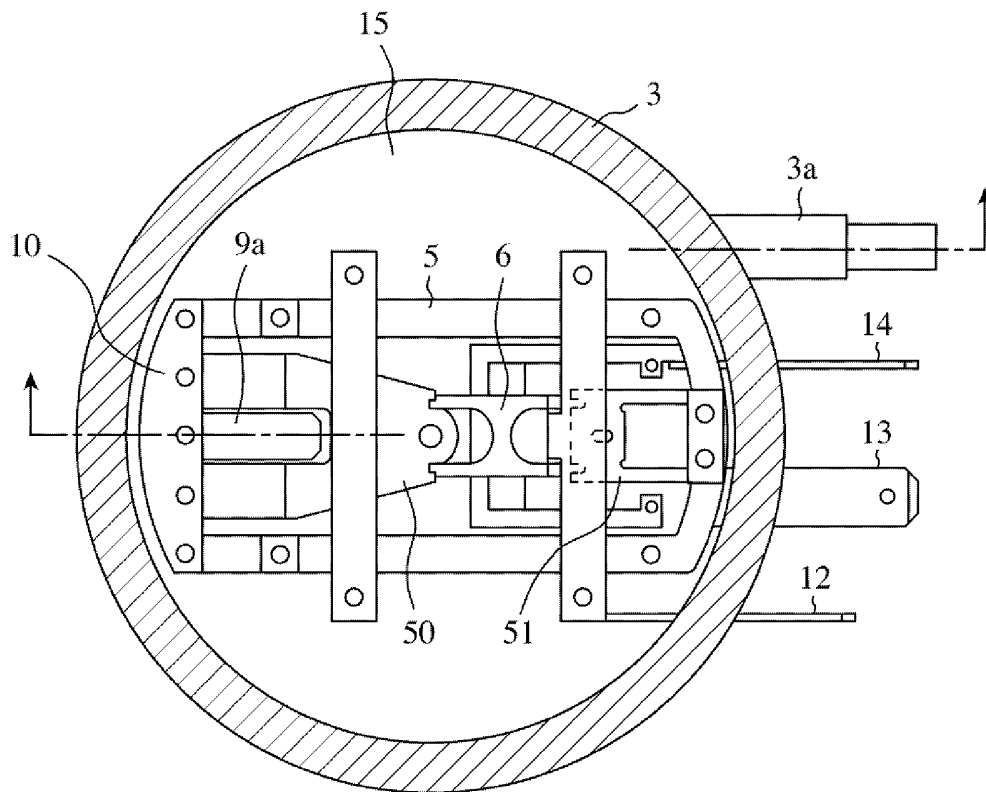
- [1] それぞれ自由端および固定端を有する第一および第二の可動部を有し、その自由端同士が対向するように第一および第二の可動部が配置されており、さらに第一および第二の可動部の両側に配置された一对の連結部を有し、これらの連結部は第一および第二の可動部の固定端同士を連結しており、さらに第一および第二の可動部ならびに一对の連結部は一枚の金属板から形成されており、さらに第一および第二の可動部の自由端同士の間配置されて両者に力を及ぼす圧縮バネを有するスナップアクション機構。
- [2] 中空の筐体と、
この筐体の内部を仕切って二つの圧力室を形成しこれらの差圧に応じた駆動力を発生する外力伝達機構と、
二つの圧力室のそれぞれに対応させて筐体に穿たれた二つの気体導入孔と、
上記外力伝達機構からの駆動力を受けて動作するスナップアクション機構と、
このスナップアクション機構により開閉される電氣的接点と、
この接点の開閉を筐体の外部へ伝達する導電部材とを備える圧力スイッチにおいて、
上記スナップアクション機構が請求項1に記載のスナップアクション機構により構成されていることを特徴とする圧力スイッチ。
- [3] 第一の可動部を変位させる荷重調整機構を備え、
前記荷重調整機構は、前記第一の可動部の弾性変形部を変形させ、前記弾性変形部に前記外力に対する反力を付与することを特徴とする請求項2に記載の圧力スイッチ。
- [4] スナップアクション機構を支持するベース板を備え、
前記ベース板は前記筐体に固定されていることを特徴とする請求項2に記載の圧力スイッチ。
- [5] 第一の可動部の弾性変形部が変形する際の荷重調整機構の支点位置が固定されていることを特徴とする請求項3に記載の圧力スイッチ。

- [6] 筐体は、前記荷重調整機構を外部から調節する開口部を有し、
前記開口部に封止部材を固着させたことを特徴とする請求項3に記載の圧力スイッチ。

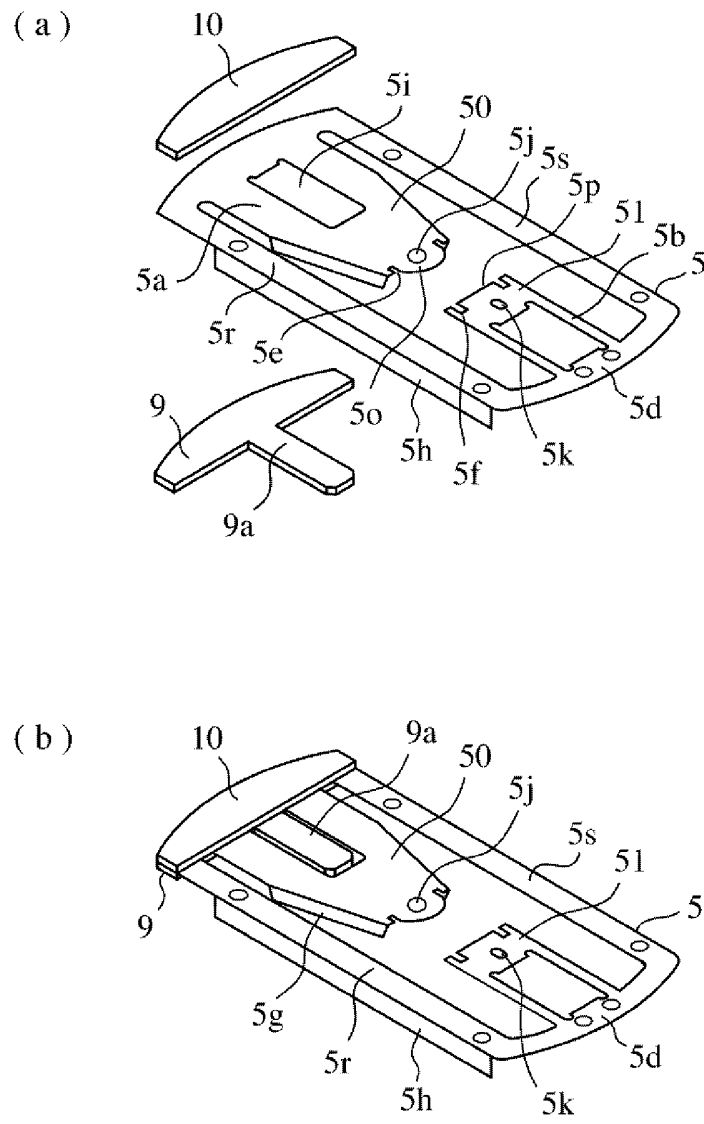
[図1]



[図2]

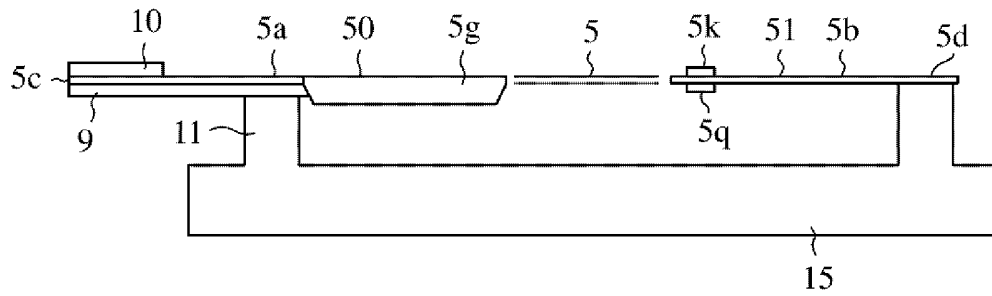


[図3]

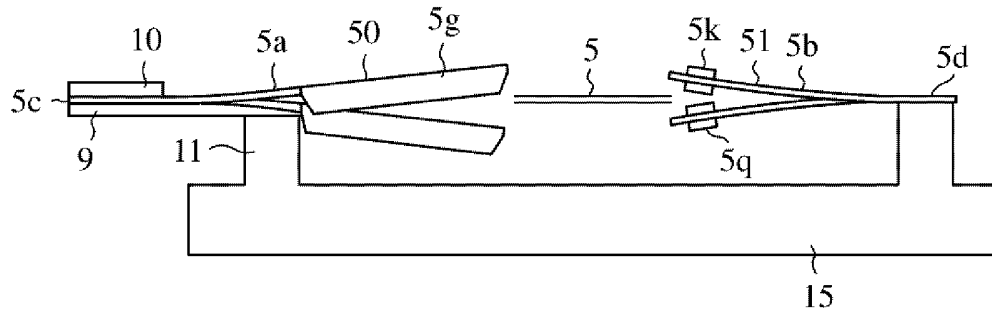


[図4]

(a)

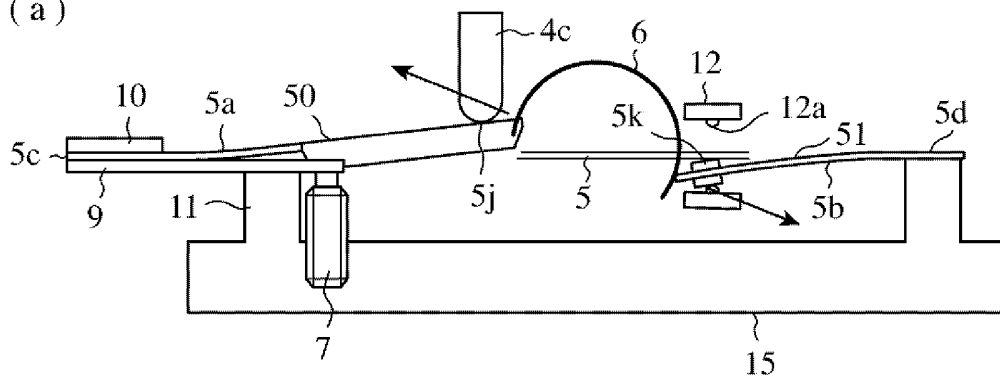


(b)

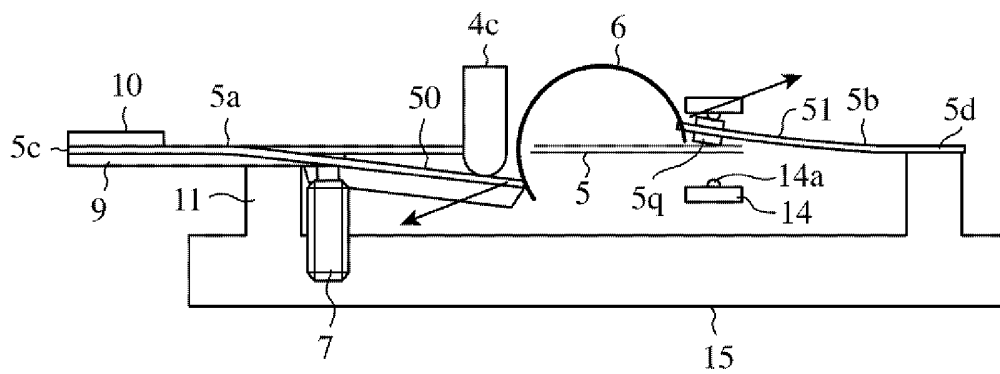


[図5]

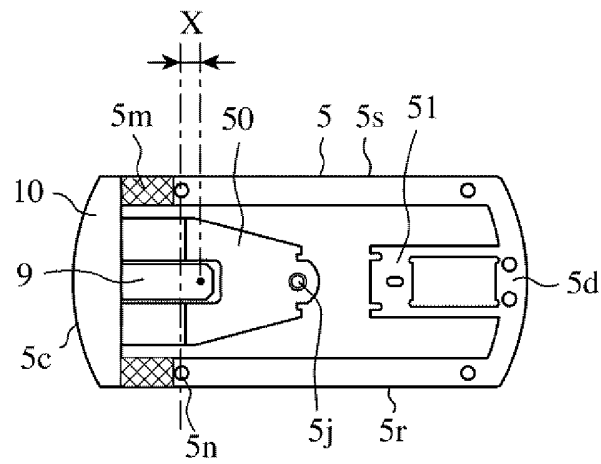
(a)



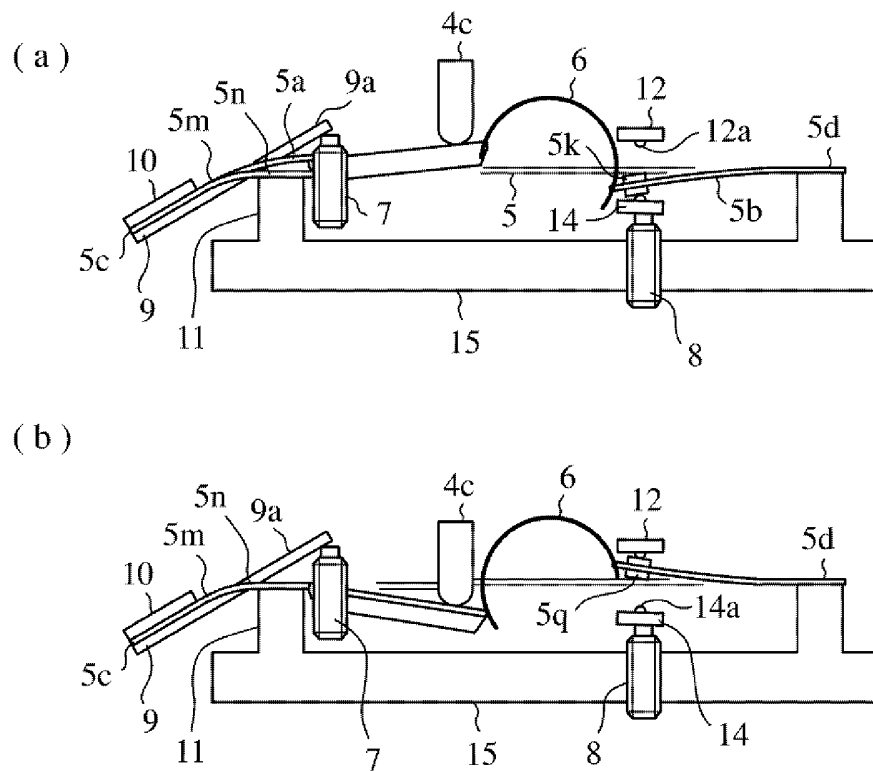
(b)



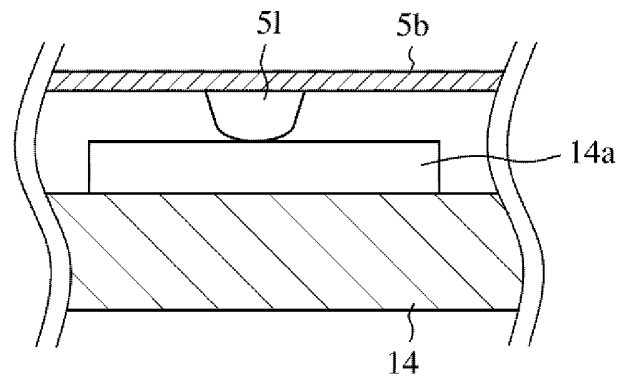
[図6]



[図7]

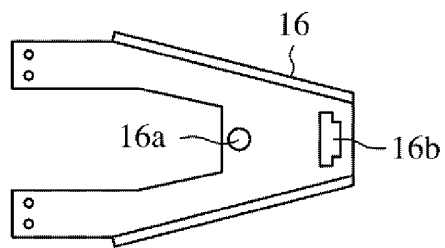


[図9]

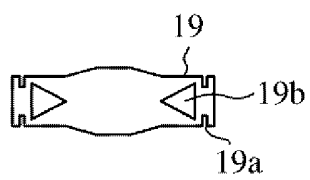
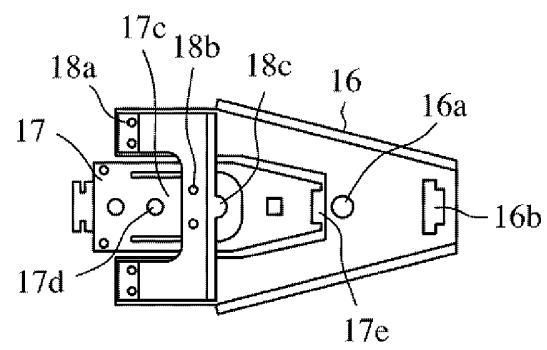
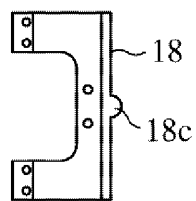
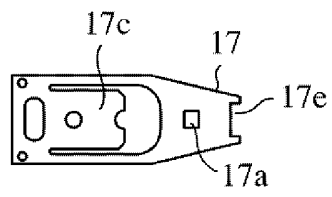


[図10]

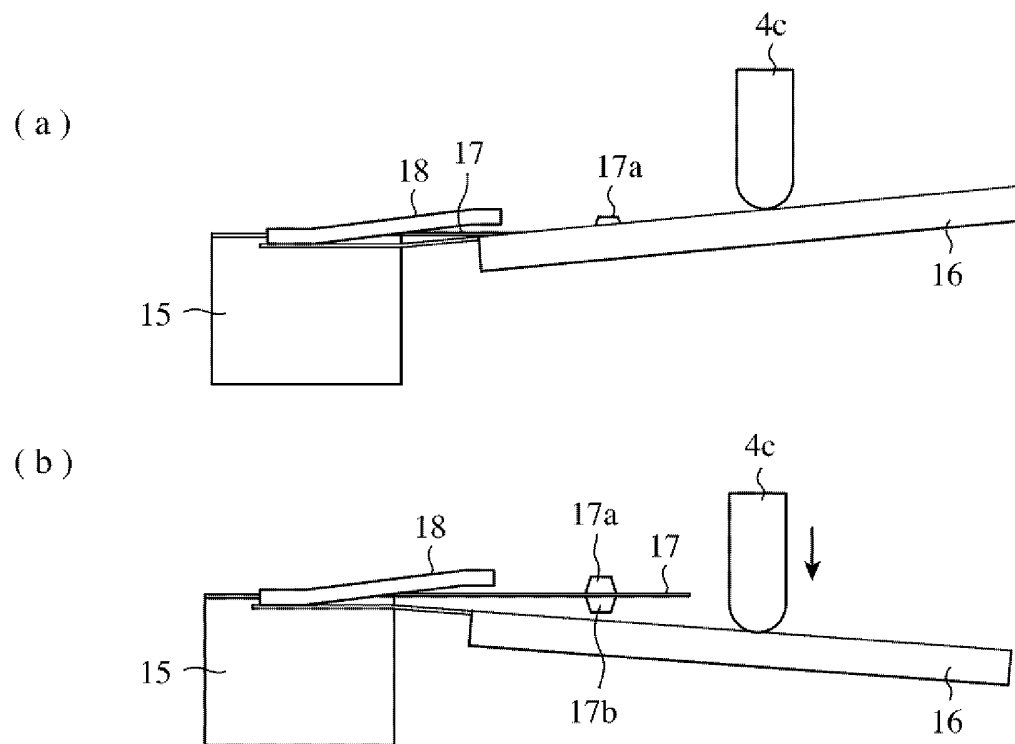
(a)



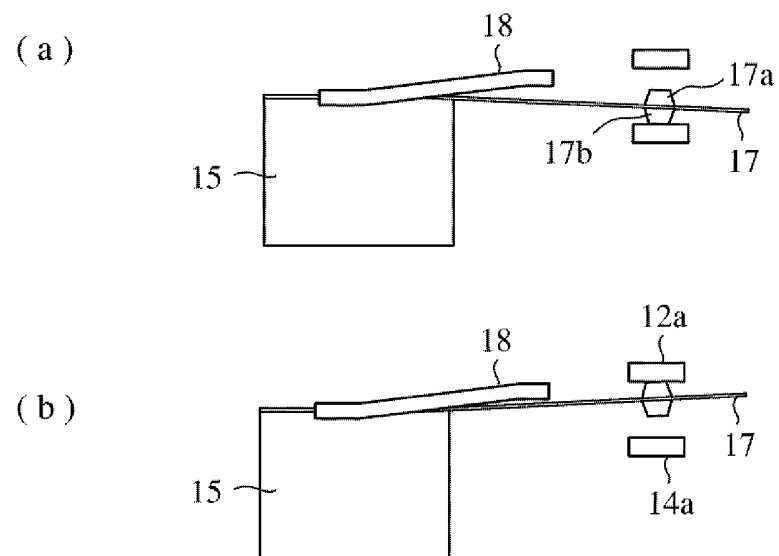
(b)



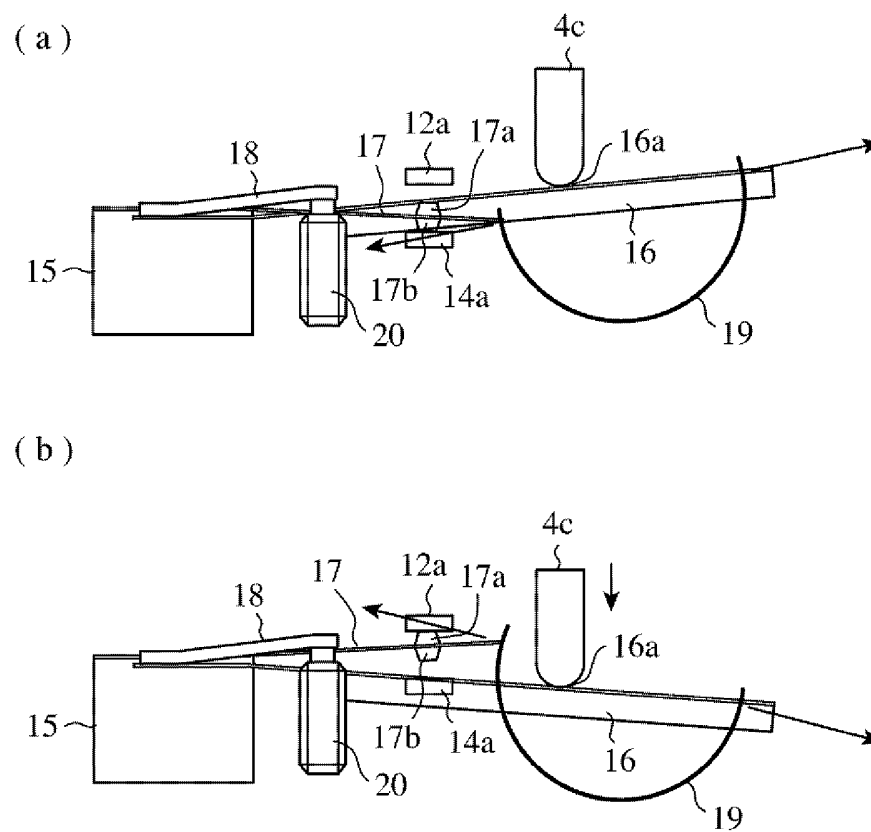
[図11]



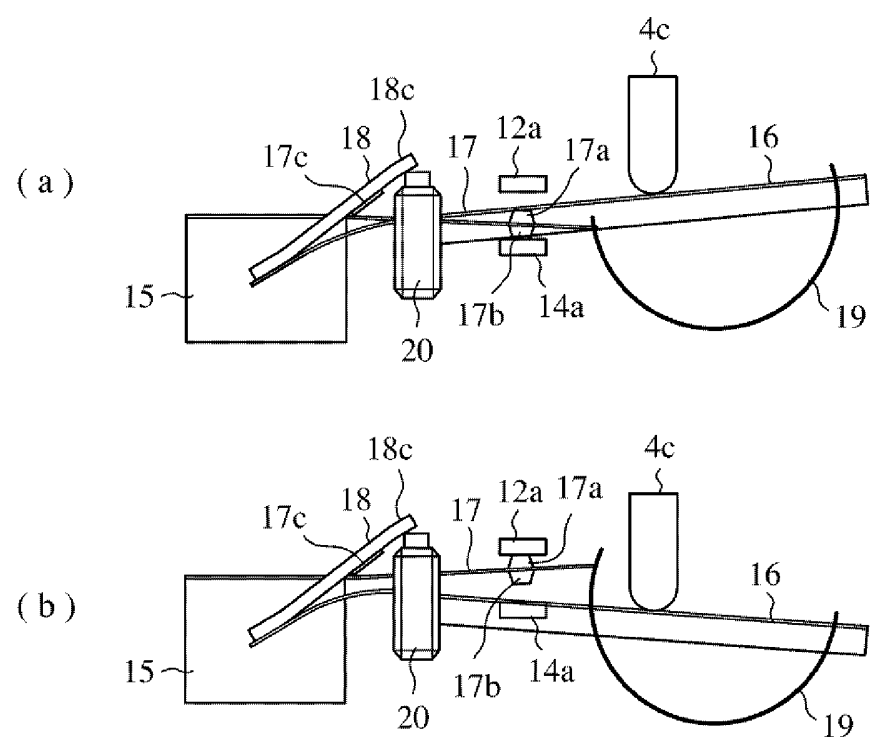
[図12]



[図13]

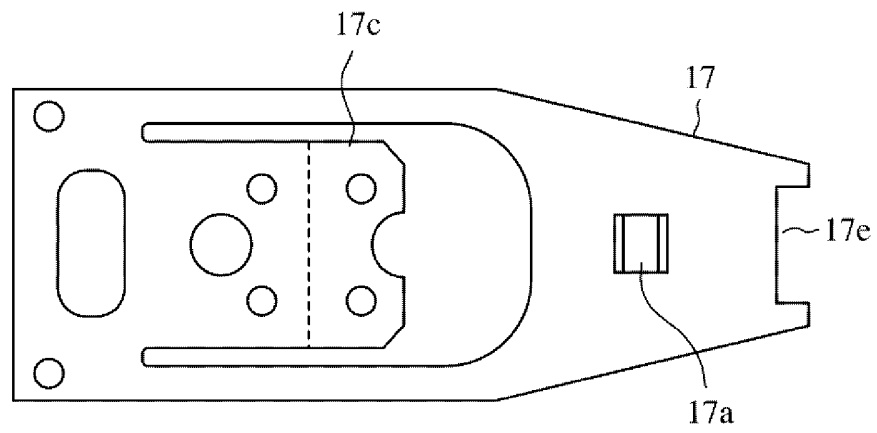


[図14]

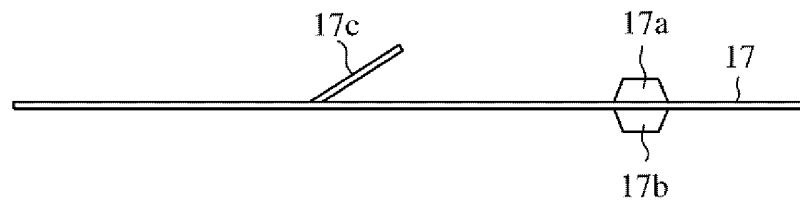


[図15]

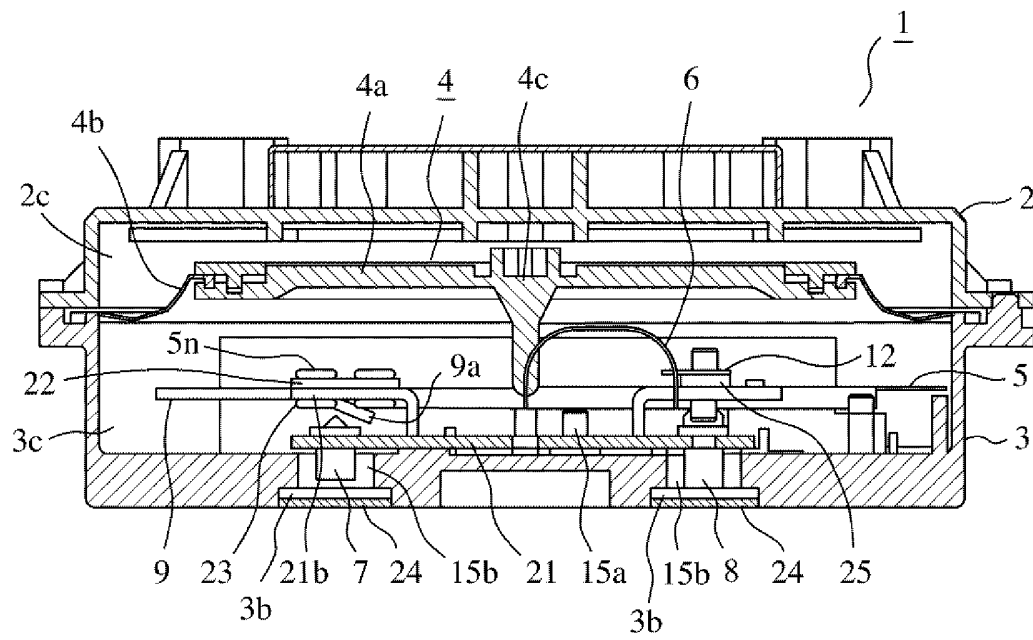
(a)



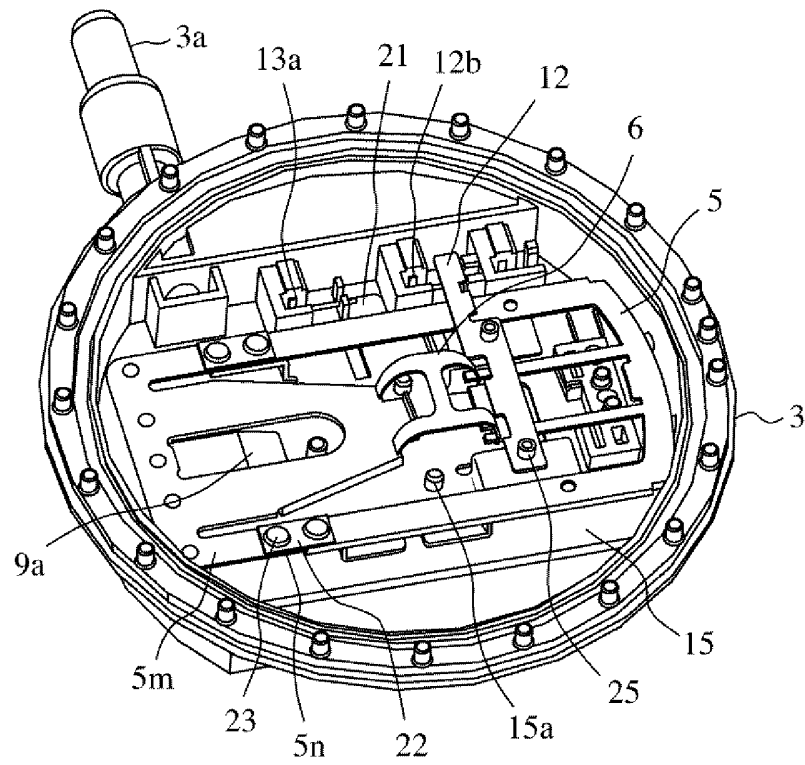
(b)



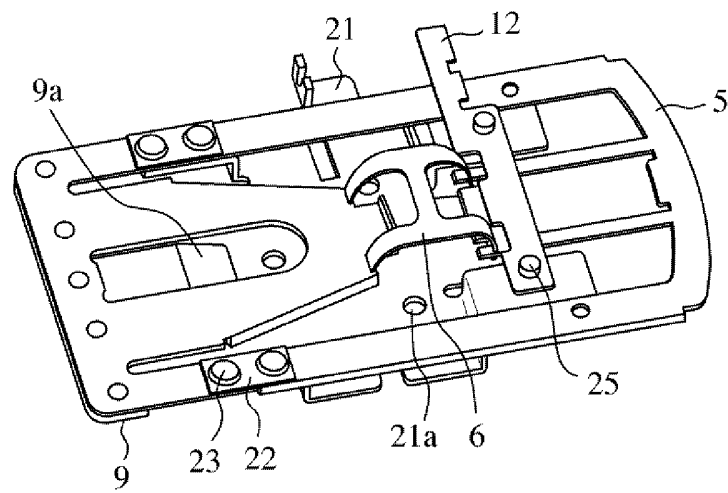
[図16]



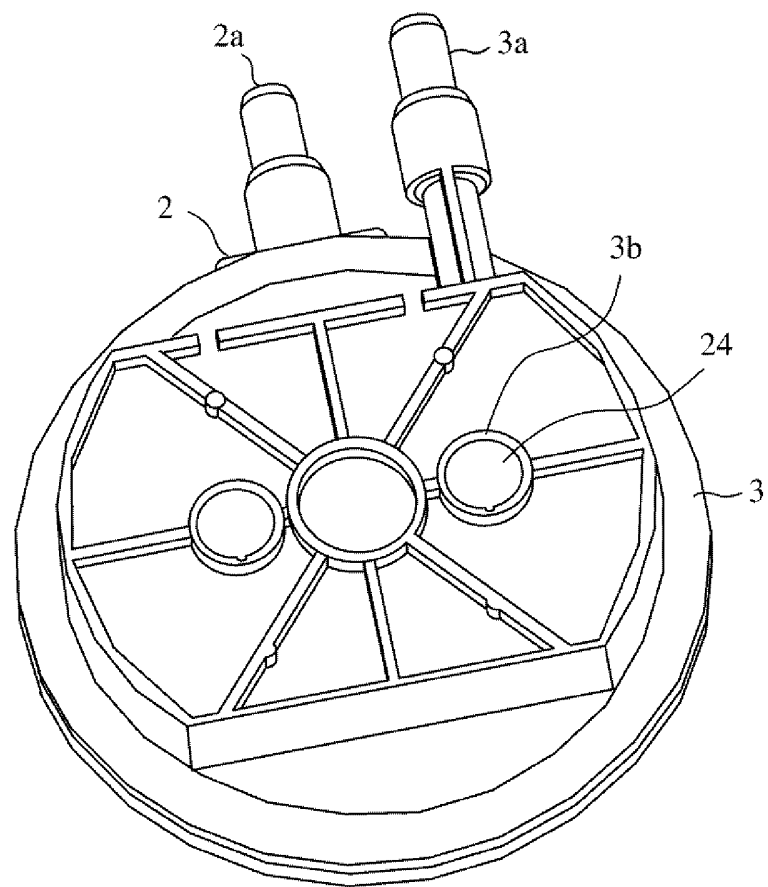
[図17]



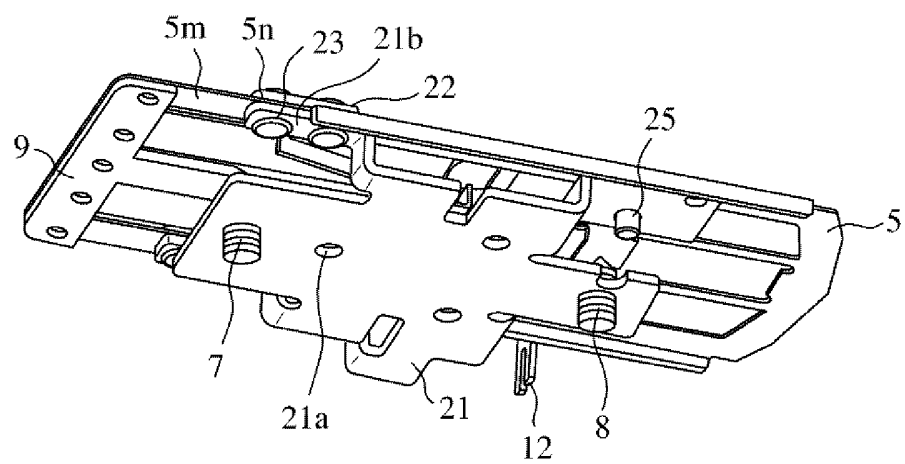
[図18]



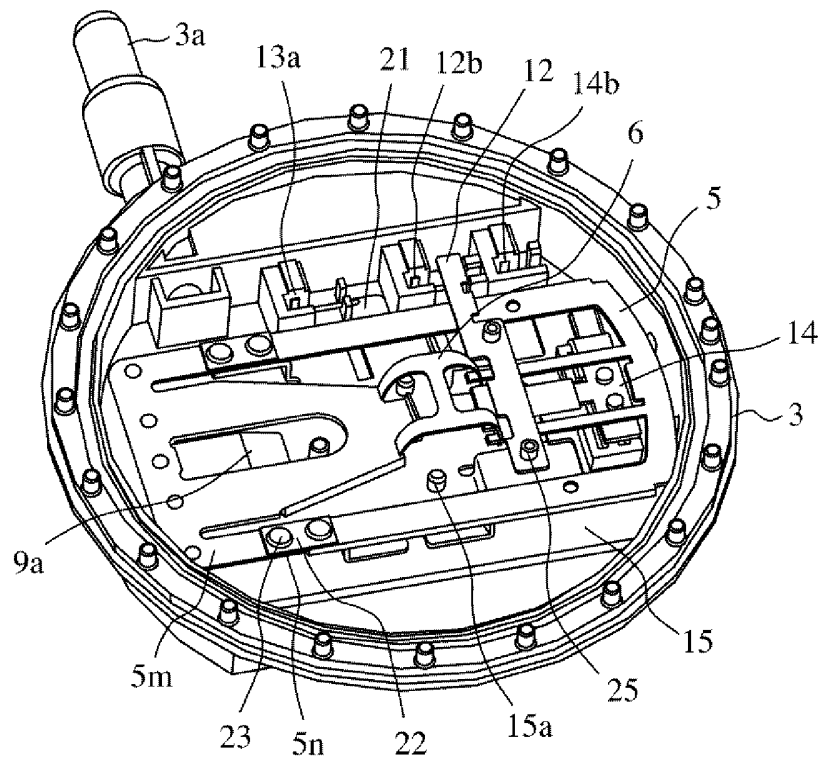
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/303317

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01H5/18 (2006.01) , H01H35/34 (2006.01)		
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) H01H5/18 (2006.01) , H01H35/34 (2006.01)		
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 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006		
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 5-114341 A (Huba Control AG.) , 07 May, 1993 (07.05.93), Full text; Figs. 1 to 7 & EP 0507002 A	1-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 50171/1981(Laid-open No. 163638/1995) (Toho Gasu Kogyo Kabushiki Kaisha) , 15 October, 1982 (15.10.82), Full text; Figs. 1 to 13 (Family: none)	1-6
☒ 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 06 April, 2006 (06.04.06)		Date of mailing of the international search report 18 April, 2006 (18.04.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/303317

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63-13213 A (Tobu Denki Kabushiki Kaisha), 20 January, 1988 (20.01.88), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1-6
A	DE 1640613 A (Kabushiki Kaisha Saginomiya Seisakusho), 01 October, 1970 (01.10.70), Full text; Figs. 1 to 16 (Family: none)	1-6
A	GB 722658 A (DANFOSS), 26 January, 1955 (26.01.55), Full text; Figs. 1 to 10 & DE 1069254 B	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H01H5/18(2006. 01), H01H35/34(2006. 01)			
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（I P C）） Int.Cl. H01H5/18(2006. 01), H01H35/34(2006. 01)			
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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 0 6 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 6 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 6 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 請求の範囲の番号	
A	J P 5 - 1 1 4 3 4 1 A (フーバ コントロール アクチエンゲゼルシャフト) 1 9 9 3 . 0 5 . 0 7 , 全文, 図 1 - 7 & E P 0 5 0 7 0 0 2 A	1 - 6	
☒ 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 0 6 . 0 4 . 2 0 0 6		国際調査報告の発送日 1 8 . 0 4 . 2 0 0 6	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 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） 関 信 之 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 2	3 X 9 2 4 9

C (続き) . 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 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願 5 6 - 5 0 1 7 1 号 (日本国実用新案登録出願公開 5 7 - 1 6 3 6 3 8 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイ クロフィルム (東邦ガス工業株式会社) 1 9 8 2 . 1 0 . 1 5 , 全文, 第 1 - 1 3 図 (ファミリーなし)	1 - 6
A	J P 6 3 - 1 3 2 1 3 A (東部電気株式会社) 1 9 8 8 . 0 1 . 2 0 , 全文, 第 1 - 1 0 図 (ファミリーなし)	1 - 6
A	DE 1 6 4 0 6 1 3 A (Kabushiki Kaisha Saginomiya Seisakusho) 1 9 7 0 . 1 0 . 0 1 , 全文, Fig. 1-16 (ファミリーなし)	1 - 6
A	GB 7 2 2 6 5 8 A (DANFOSS) 1 9 5 5 . 0 1 . 2 6 , 全文, Fig1-10 & DE 1 0 6 9 2 5 4 B	1 - 6