

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5935334号
(P5935334)

(45) 発行日 平成28年6月15日(2016.6.15)

(24) 登録日 平成28年5月20日(2016.5.20)

(51) Int.Cl.

HO 1 H 21/28 (2006.01)

F 1

HO 1 H 21/28

Q

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2012-5439 (P2012-5439)	(73) 特許権者	000002945 オムロン株式会社 京都府京都市下京区塙小路通堀川東入南不 動堂町801番地
(22) 出願日	平成24年1月13日(2012.1.13)	(74) 代理人	100084146 弁理士 山崎 宏
(65) 公開番号	特開2013-145676 (P2013-145676A)	(74) 代理人	100081422 弁理士 田中 光雄
(43) 公開日	平成25年7月25日(2013.7.25)	(74) 代理人	100100170 弁理士 前田 厚司
審査請求日	平成27年1月9日(2015.1.9)	(74) 代理人	100103012 弁理士 中嶋 隆宣
		(72) 発明者	高橋 学 岡山県岡山市中区海吉2075 オムロン スイッチアンドデバイス株式会社内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】リミットスイッチ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジング内に収納、固定したスイッチ本体の天井面から露出する操作軸の上端部を、前記ハウジングに上下に移動可能に支持されたプランジャで駆動し、接点を開閉するリミットスイッチにおいて、

前記スイッチ本体とプランジャとの間に、

平行に配置した一対の支持軸にそれぞれ回動可能に支持された一対の回動舌片からなり、一方の回動舌片の自由端部を前記操作軸の上端部に当接させる一方、残る他方の回動舌片の自由端部を一方の前記回動舌片の上面に当接させ、かつ、その上面に前記プランジャの下端部を当接させた変位拡大機構部を、配置するとともに、

前記スイッチ本体の上面に前記変位拡大機構部を設けたことを特徴とするリミットスイッチ。

【請求項 2】

少なくともいずれか一方の前記回動舌片の自由端部が折り曲げられていることを特徴とする請求項 1 に記載のリミットスイッチ。

【請求項 3】

変位拡大機構部の固定位置を変動可能にしたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のリミットスイッチ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はリミットスイッチ、特に、検出感度に優れたリミットスイッチに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、リミットスイッチ、例えば、特許文献1の図1に示すように、アクチュエータ3の回動によって主軸2、カム4が回動することにより、プランジャ6が内蔵スイッチ7の作動軸7aを押し下げ、前記内蔵スイッチ7の接点を開閉するものがある。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

10

【特許文献1】特開平11-238430号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、前述のリミットスイッチでは、プランジャ6が内蔵スイッチ7の作動軸7aを単に押し下げるだけであるので、変位量が少なく、検出感度が低いという問題点がある。

本発明は、前述の問題点に鑑み、検出感度の高いリミットスイッチを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0005】

本発明に係るリミットスイッチは、ハウジング内に収納、固定したスイッチ本体の天井面から露出する操作軸の上端部を、前記ハウジングに上下に移動可能に支持されたプランジャで駆動し、接点を開閉するリミットスイッチにおいて、前記スイッチ本体とプランジャとの間に、平行に配置した一対の支持軸にそれぞれ回動可能に支持された一対の回動舌片からなり、一方の回動舌片の自由端部を前記操作軸の上端部に当接させる一方、残る他方の回動舌片の自由端部を一方の前記回動舌片の上面に当接させ、かつ、その上面に前記プランジャの下端部を当接させた変位拡大機構部を、配置するとともに、前記スイッチ本体の上面に前記変位拡大機構部を設けた構成としてある。

【発明の効果】

30

【0006】

本発明によれば、変位拡大機構部を介し、プランジャの変位量を拡大してスイッチ本体の操作軸に伝えることができるので、リミットスイッチの検出感度が高くなり、高感度のリミットスイッチが得られる。

【0007】

また、本発明によれば、組み付け作業が簡単になり、生産性の高いリミットスイッチが得られる。

【0008】

本発明の実施形態としては、少なくともいずれか一方の前記回動舌片の自由端部が折り曲げられていてもよい。

40

本実施形態によれば、折り曲げられた自由端部が線接触することにより、より円滑な動作特性を有するリミットスイッチが得られる。

【0009】

本発明の別の実施形態としては、変位拡大機構部の固定位置を変動可能にしてもよい。

本実施形態によれば、組立後においても変位拡大機構部の位置を微調整できるので、歩留まりの良いリミットスイッチが得られるという効果がある。

【図面の簡単な説明】**【0010】**

【図1】図1A、1Bは本発明に係るリミットスイッチの第1実施形態の動作前後を示す斜視図である。

50

【図2】図1で示したリミットスイッチの分解斜視図である。

【図3】図1で示したリミットスイッチの異なる角度から覗た分解斜視図である。

【図4】図4A、4Bは図2で示したスイッチ本体の拡大斜視図、部分分解斜視図である。

【図5】図1で示した駆動機構部の分解斜視図である。

【図6】図1で示した駆動機構部の異なる角度から覗た分解斜視図である。

【図7】図7A、7Bは図4Aで示したスイッチ本体の動作前後を示す斜視図である。

【図8】図8Aは図4で示したスイッチ本体の動作前の正面図、図8Bは図8AのB-B線断面図、および、図8Cは動作後の縦断面図である。

【図9】図9Aは第2実施形態に係るスイッチ本体の動作前の正面図、図9Bは図9AのB-B線断面図、および、図9Cは動作後の縦断面図である。 10

【図10】図10Aは第3実施形態に係るスイッチ本体の動作前の正面図、図10Bは図10AのB-B線断面図、および、図10Cは動作後の縦断面図である。

【図11】図11Aは第4実施形態に係るスイッチ本体の動作前の正面図、図11Bは図11AのB-B線断面図、および、図11Cは動作後の縦断面図である。

【図12】図12Aは第5実施形態に係るスイッチ本体の動作前の正面図、図12Bは図12AのB-B線断面図、および、図12Cは動作後の縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明に係るリミットスイッチの実施形態を図1ないし図12に従って説明する。 20

第1実施形態に係るリミットスイッチは、図1ないし図8に示すように、変位拡大機構部40を備え、かつ、ハウジング10内に組み込んだスイッチ本体20を、プランジャ50を介し、操作レバー79を備えた駆動機構部60で駆動するものである。

【0012】

前記ハウジング10は、図2および図3に示すように、後述するスイッチ本体20を収納可能な箱形状を有するものであり、その正面に設けた開口部11に沿って環状リブ12が形成されている。そして、前記環状リブ12に環状シール材13を位置決めし、前記ハウジング10にカバー14を固定ネジ14aでネジ止め固定することにより、前記開口部11が密閉される。また、前記ハウジング10は、その底面に接続孔15を設けてあるとともに、その天井面に操作孔16を設けてある。そして、前記操作孔16の内周面には位置決め用スリット17が90度ピッチで軸心方向に形成されるとともに、前記操作孔16の開口縁部近傍に環状段部18が同心円上に形成されている。 30

【0013】

スイッチ本体20は、前記ハウジング10の前記開口部11から収納可能な外形形状を有し、前記ハウジング10の内側面に3個の固定ネジ20aで固定される。

また、前記スイッチ本体20は、図4に示すように、その正面が仕切り用リブ21で上下2段に仕切られ、その上段中央に傾斜した6角形の第1突部22が突設される一方、その下段中央に方形の第2突部23が突設されている。さらに、前記第1突部22の両側には接続ネジ24を備えた断面略コ字形状の固定接点端子25、26が埋設されている一方、第2突部の両側には接続ネジ24を備えた固定接点端子27、28が埋設されている。そして、前記スイッチ本体20は、その両側縁部から絶縁壁29、29が手前側に迫り出すように設けられている。 40

【0014】

さらに、前記スイッチ本体20は、図8に示すように、その内部に操作軸30を上下にスライド移動可能に支持してあるとともに、コイルばね31を介して上方に付勢してある。このため、前記操作軸30の上端部が前記スイッチ本体20の天井面に設けた操作孔20bから突出している。そして、前記操作軸30は、図8に示す可動接触片32を上下に反転させることにより、前記可動接触片32の両端に設けた可動接点(図示せず)が、前記固定接点端子25、26の固定接点と、前記固定接点端子27、28の固定接点とに交互に接離する。 50

【0015】

変位拡大機構部40は、図4に示すように、対向する一対の支持板41,42間に架け渡した支持軸43,44に、座金45を介し、回動舌片46,47をそれぞれ回動可能に支持してある。そして、前記変位拡大機構部40は、前記ハウジング10の天井面に設けた係合溝20c,20dに前記支持板41,42の係合爪部41a,42aをそれぞれスライド嵌合して固定する。これにより、図8に示すように、前記回動舌片46の先端部が操作軸30の上端部に当接するとともに、前記回動舌片47の屈曲した先端部が前記回動舌片46の略中央部に当接する。なお、前記支持板41には位置規制用突起41b(図4)が設けられている。また、変位拡大機構部40の固定はスライド嵌合に限らず、ハウジング10の天井面に対して上下方向から嵌合するように固定してもよい。

10

【0016】

プランジャ50は、図2および図3に示すように、前記ハウジング10の操作孔16に沿って上下動可能な外形形状を有し、その上端部に設けた鍔部51の下面に筒体52を突設してある。前記鍔部51の上面には略T字形状の操作用突条53を設ける一方、前記筒体52にガイド用リブ54およびスリット55を同一直線上に設けてあるとともに、係合孔56を設けてある。そして、前記筒体52内にはコイルばね57を介してスライド部材58を嵌め込んでいる。前記スライド部材58は、前記スリット55に係合するガイド用突起58aを有するとともに、前記係合孔56に係止する抜け止め用爪部58bを突設している。

【0017】

そして、前記ハウジング10に設けた位置決め用スリット17のいずれかに、前記プランジャ50のガイド用リブ54を選択して嵌合することにより、前記プランジャ50に組み込んだスライド部材58の下端部が前記変位拡大機構部40の回動舌片47に当接する。そして、回動舌片46を介して操作軸30を押し下げることにより、後述する操作レバー79の回動方向を検出できる。

20

【0018】

駆動機構部60は、図5および図6に示すように、前記ハウジング10の上面にシールリング61を介して固定ネジ62で固定されたボックス63に組み付けられている。

すなわち、前記ボックス63に設けた筒状リブ64の組付孔65から圧入固定された円筒状軸受部70に回動軸71が回動可能に挿入されている。そして、前記回動軸71の先端部が前記ボックス63の内側面に設けた軸受け用凹部(図示せず)に嵌合しているとともに、前記回動軸71の先端側には復帰用コイルばね72を狭持する一対の環状カム73,74がEリング75を介して抜け止めされている。

30

【0019】

特に、前記環状カム73,74は、平坦面71a(図6)を設けた前記回動軸71の先端部に嵌合可能な貫通孔73a,74aを有している。そして、前記貫通孔73a,74aの内周面には、前記回動軸71の平坦面71aの縁部に係止可能な断面3角形の突条73b,74bを軸心方向に沿って突設してある。また、前記復帰用コイルばね72は、その両端を前記環状カム73,74にそれぞれ係止することにより、前記回動軸71に回動方向の付勢力を付与する。後述する操作レバー79を元の位置に復帰させるためである。

40

【0020】

一方、前記筒状リブ64から突出する前記回動軸71の後端側にはゴム製のオイルシール76が装着されているとともに、セット位置表示板77を係合してある。さらに、前記回動軸71の後端部にはローラ78を備えた操作レバー79が調整ネジ79aを介して固定されている。

【0021】

次に、前述の構成部材からなるリミットスイッチの組立方法について説明する。

変位拡大機構部40を組み付けたスイッチ本体20を、ハウジング10の開口部11から挿入し、3個の固定ネジ20aで固定する。そして、前記ハウジング10の操作孔16に設けた位置決め用スリット17にプランジャ50のガイド用リブ54を選択的に嵌合し

50

て組み付ける。そして、前記操作孔 16 の周囲に設けた環状段部 18 にシールリング 61 を嵌合し、前記ハウジング 10 にボックス 63 を固定ネジ 62 で固定する。

【0022】

一方、回動軸 71 の先端側に環状カム 73、復帰用コイルばね 72 および環状カム 74 を順次挿入するとともに、E リング 75 で抜け止めする。そして、前記ボックス 63 の組付孔 65 から前記回動軸 71 を挿入し、前記回動軸 71 の先端部をボックス 63 の内側面に設けた軸受け用凹部（図示せず）に嵌合した後、円筒状軸受部 70 を組付孔 65 に圧入固定する。これにより、円筒状軸受部 70 が環状カム 73 の外向面に当接し、回動軸 71 が抜け止めされる。このとき、環状カム 73, 74 がプランジャ 50 の操作用突条 53 に当接している。さらに、前記ボックス 63 から突出する回動軸 71 の後端側にゴム製のオイルシール 76 を嵌合することにより、シールするとともに、セット位置表示板 77 を係合する。ついで、前記回動軸 71 の後端部に操作レバー 79 を組み付け、調整ネジ 79a で固定する。10

【0023】

そして、前記ハウジング 10 の環状リブ 12 に環状シール材 13 を位置決めした後、カバー 14 を固定ネジ 14a でネジ止めすることにより、組立作業が完了する。

【0024】

ついで、現場において前記スイッチ本体 20 にリード線を接続する場合には、前記カバー 14 を取り外した後、下段側の固定接点端子 27, 28 に図示しないリード線の接続端子をそれぞれ接続ネジ 24 で固定する。ついで、固定接点端子 26 に図示しないリード線の接続端子を接続ネジ 24 で固定する。最後に、図示しないリード線を固定接点端子 25 に接続ネジ 24 で固定することにより、接続作業が完了する。20

【0025】

本実施形態によれば、仕切り用リブ 21 によって沿面距離が長くなるとともに、第 1 突部 22 および第 2 突部 23 が絶縁壁として機能するので、絶縁特性に優れたリミットスイッチが得られる。

【0026】

また、前述の接続構造と異なる接続を行う場合には、リード線を第 1 突部 22 に沿って迂回させて固定接点端子 26 に接続してもよい。

本実施形態によれば、第 1 突部 22 の外周面がリード線の配線経路に沿った形状を有しているので、接続作業を効率化できるという利点がある。30

【0027】

次に、本実施形態に係るリミットスイッチの動作を説明する。

すなわち、図 1 に示すように、操作レバー 79 に外力が負荷されていない場合には、操作レバー 79 が垂直に立設し、駆動機構部 60 の一対の環状カム 73, 74 がプランジャ 50 の操作用突条 53 に当接しているだけであり、プランジャ 50 を押し下げていない。このため、操作軸 30 がコイルばね 31 のばね力で上方に押し上げられ、可動接触片 32 の両端部に設けた可動接点（図示せず）が固定接点端子 25, 26 に接触している。

【0028】

そして、前記操作レバー 79 が外力で時計回り方向に回動すると、回動軸 71 に設けた平坦面 71a の一方側縁部が環状カム 73 の突条 73b に係止する。このため、前記環状カム 73 だけが回動し、プランジャ 50 の操作用突条 53 を押し下げるににより、コイルばね 57 が圧縮され、ライド部材 58 が下降し、回動舌片 47 を押し下げる。この結果、回動舌片 46 がテコの原理で押し下げられ、操作軸 30 が押し下げられる。そして、可動接触片 32 が押し下げられ、反転することにより、前記可動接触片 32 に設けた可動接点が固定接点端子 25, 26 から固定接点端子 27, 28 に切り替わる。40

ついで、外部からの負荷が解除されると、復帰用コイルばね 72 のばね力で回動軸 71 が逆方向に回動し、操作レバー 79 が元の位置に復帰するとともに、コイルばね 31 のばね力で操作軸 30, プランジャ 50 が押し上げられる。

【0029】

一方、前記操作レバー79が外力で反時計回り方向に回動すると、回動軸71に設けた平坦面71aの他方側縁部が環状カム74の突条74bに係止する。このため、前記環状カム74だけが回動し、プランジャ50の操作用突条53を押し下げるにより、コイルばね57が圧縮され、スライド部材58が下降し、回動舌片47を押し下げる。この結果、回動舌片46がテコの原理で押し下げられ、操作軸30が押し下げられる。そして、可動接触片32が押し下げられ、反転することにより、前記可動接触片32に設けた可動接点が固定接点端子25, 26から固定接点端子27, 28に切り替わる。

ついで、外部からの負荷が解除されると、復帰用コイルばね72のばね力で回動軸71が逆方向に回動し、操作レバー79が元の位置に復帰するとともに、コイルばね31のばね力で操作軸30、プランジャ50が押し上げられる。

10

【0030】

本実施形態では、プランジャ50をハウジング10に組み付ける際に、そのガイド用リブ54を選択した位置決め用スリット17に係合することにより、例えば、時計回り方向の外力は検出するが、反時計回り方向の外力は検出しないという使用が可能である。

【0031】

第2実施形態は、図9に示すように、回動舌片46, 47をより長くすることにより、テコの比率を大きくし、より大きな操作力および操作量を確保できるようにした場合である。他は前述の実施形態と同様であるので、同一部分に同一番号を附して説明を省略する。

20

【0032】

第3実施形態は、図10に示すように、第1実施形態における回動舌片46, 47の取り付け位置を変更することにより、より大きな操作量を確保できるようにした場合である。取り付け位置を変更するだけでテコの比率を変更できるので、使い勝手が良く、部品管理が容易である。

【0033】

第4実施形態は、図11に示すように、第1実施形態における回動舌片46, 47の上下位置を変更した場合である。上下位置を変更するだけでテコの比率を変更できるので、部品管理が容易で、使い勝手が良い。

【0034】

第5実施形態は、図12に示すように、第1実施形態における回動舌片46, 47の取り付け位置および外形寸法を変更せず、操作軸30の位置を支持軸44に接近させることにより、テコの比率を変更した場合である。

30

本実施形態から明らかなように、回動舌片46, 47の形状等を変更せずに、テコの比率を変更できるので、設計の自由度が増大するという利点がある。

【0035】

なお、図示しないが、ハウジング10の天井面に設けた係合溝20c, 20dと、変位拡大機構部40の支持板41, 42に設けた係合爪部41a, 42aとをスライド嵌合して固定する際に、その固定位置を変動可能にしてもよい。変位拡大機構部40の固定位置を変動可能にすることにより、組立後においてもテコの比率を微調整でき、製品の歩留まりを改善できるという利点がある。

40

同様の理由から、スイッチ本体20を固定ネジ20aで固定するためのネジ孔を位置調整用長孔としてもよいことは勿論である。

【0036】

なお、操作レバーは必ずしも垂直に組み付ける必要はなく、例えば、水平方向あるいは斜め方向に取り付けても良い。

さらに、前述の実施形態では4本のリード線を接続する場合について説明したが、必ずしもこれに限らず、例えば、6本あるいは8本のリード線を接続するリミットスイッチに適用してもよい。

そして、前記回動軸には環状カムを1個だけ取り付けてもよいことは勿論である。

【産業上の利用可能性】

50

【0037】

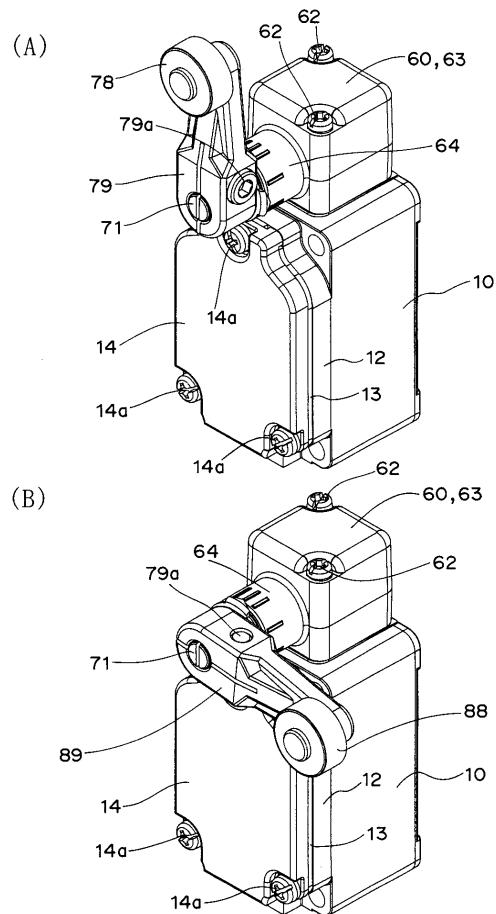
本実施形態では、前述のリミットスイッチに限らず、他の形状のリミットスイッチに適用してもよいことは勿論である。

【符号の説明】

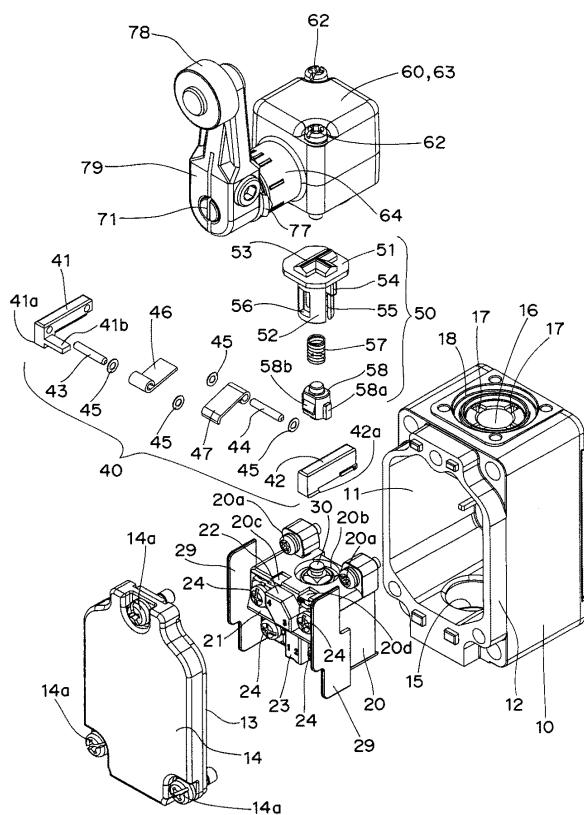
【0038】

1 0 : ハウジング	
1 1 : 開口部	
1 4 : カバー	
1 5 : 接続孔	
1 6 : 操作孔	10
2 0 : スイッチ本体	
2 1 : 仕切り用リブ	
2 2 : 第1突部	
2 3 : 第2突部	
2 4 : 接続ネジ	
2 5 , 2 6 , 2 7 , 2 8 : 固定接点端子	
2 9 : 絶縁壁	
3 0 : 操作軸	
3 1 : コイルばね	
4 0 : 変位拡大機構部	20
4 1 , 4 2 : 支持板	
4 3 , 4 4 : 支持軸	
4 6 , 4 7 : 回動舌片	
5 0 : プランジャー	
5 1 : 鎧部	
5 2 : 筒体	
5 3 : 操作用突条	
5 4 : ガイド用リブ	
5 7 : コイルばね	
5 8 : スライド部材	30
6 0 : 駆動機構部	
6 1 : シールリング	
6 2 : 固定ネジ	
6 3 : ポックス	
6 4 : 筒状リブ	
6 5 : 組付孔	
7 0 : 円筒状軸受部	
7 1 : 回動軸	
7 1 a : 平坦面	
7 2 : 復帰用コイルばね	40
7 3 , 7 4 : 環状カム	
7 5 : Eリング	
7 6 : オイルシール	
7 7 : セット位置表示板	
7 8 : ローラ	
7 9 : 操作レバー	

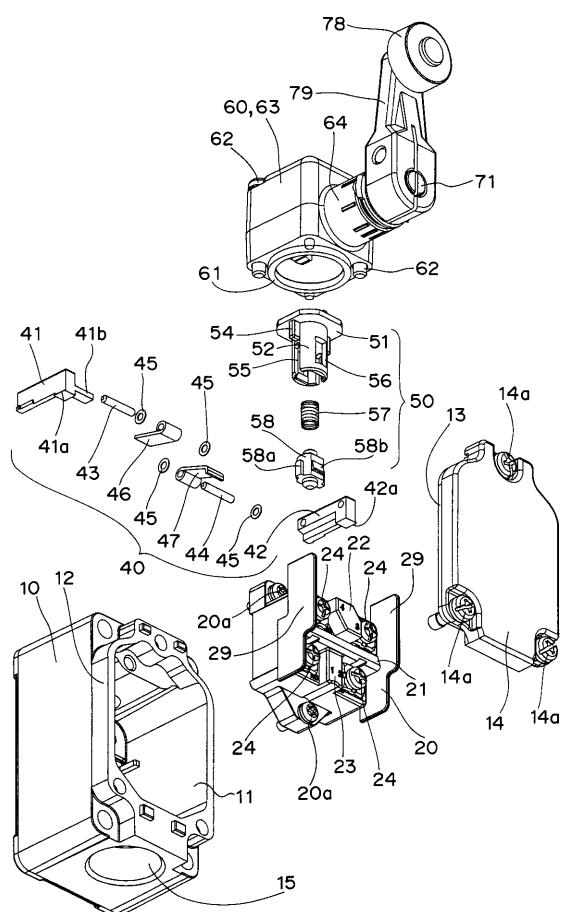
【図1】



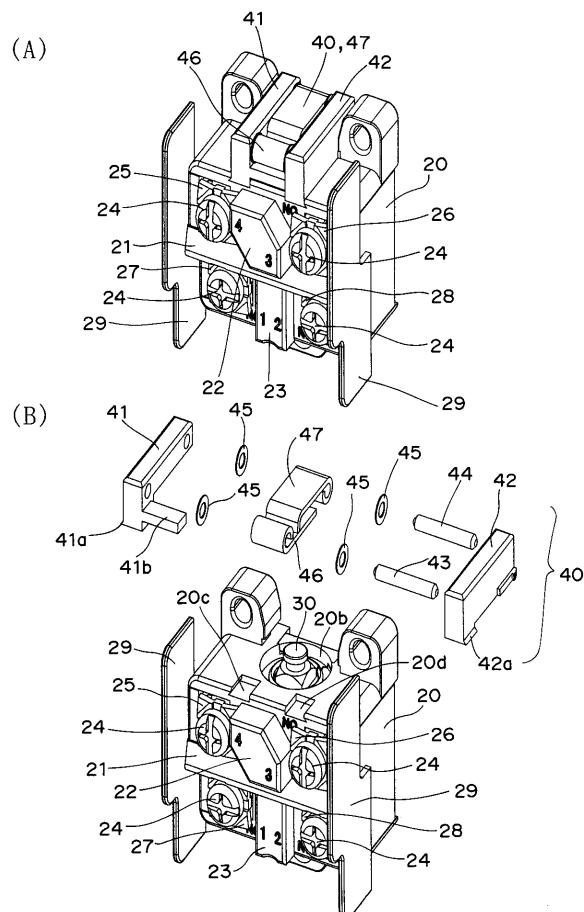
【図2】



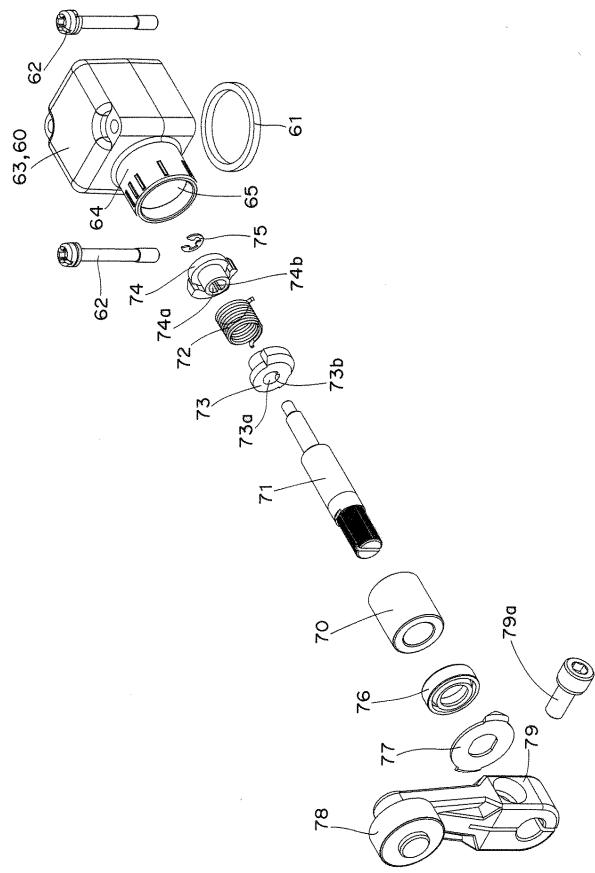
【図3】



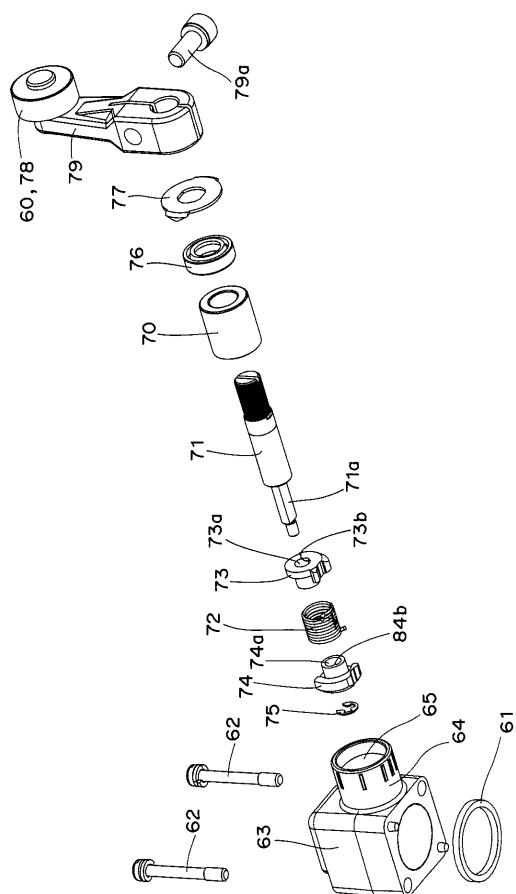
【図4】



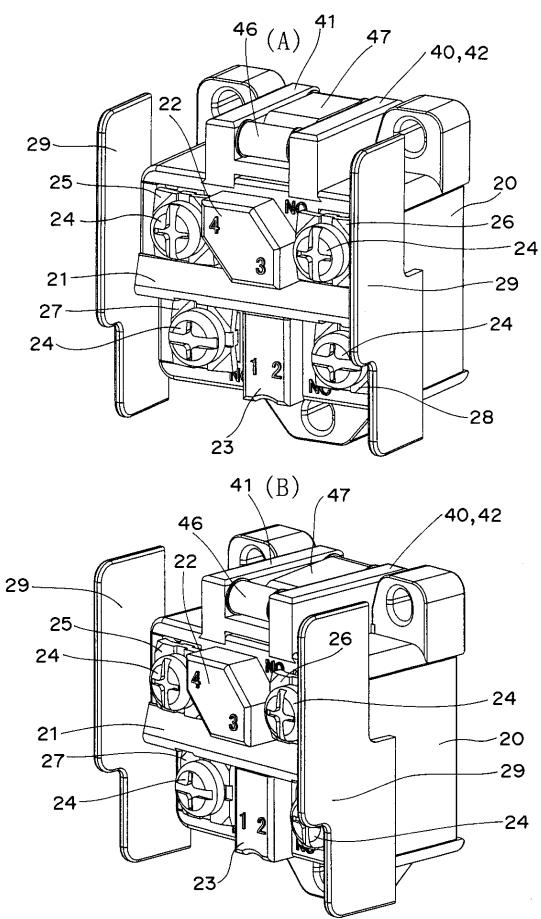
【 図 5 】



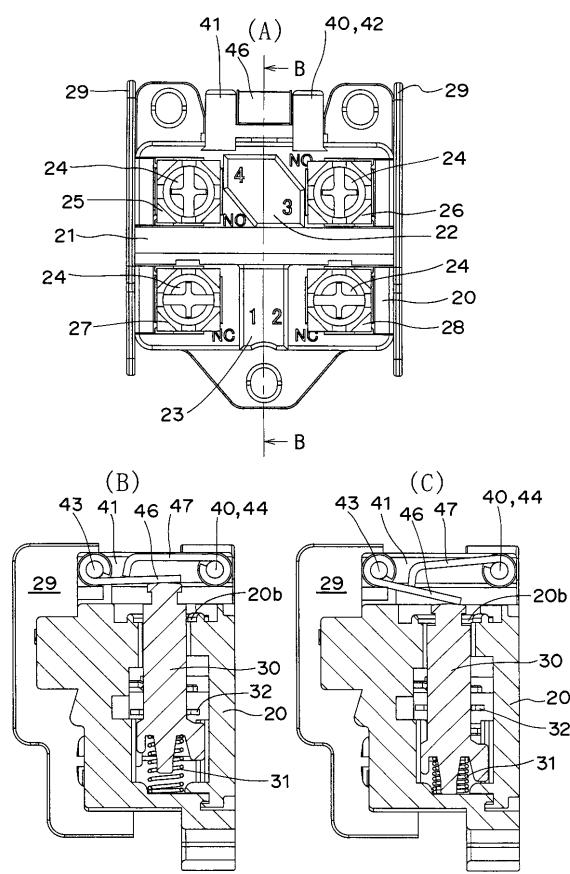
【 四 6 】



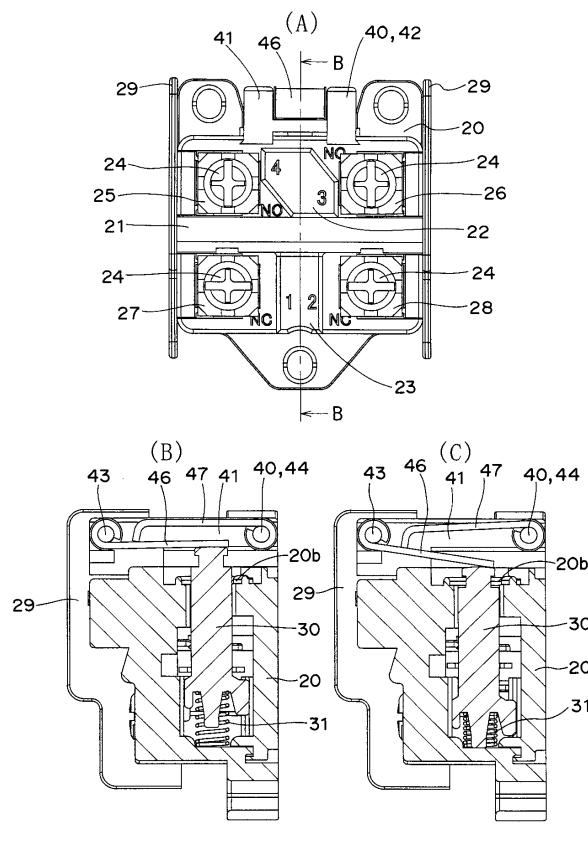
【図7】



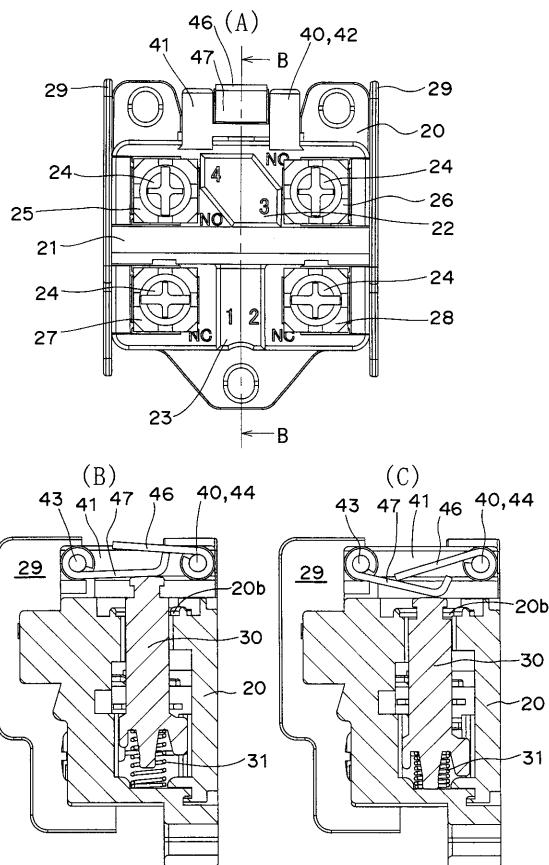
【図8】



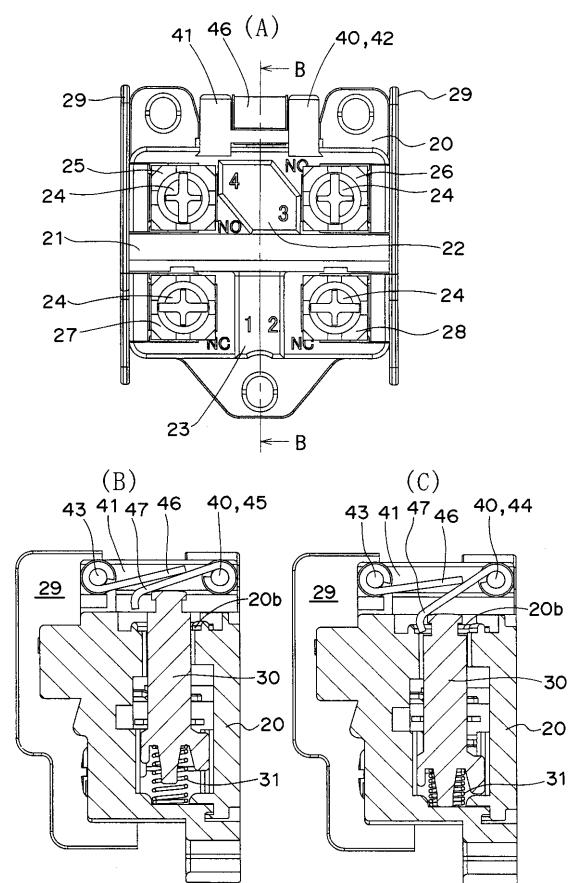
【図9】



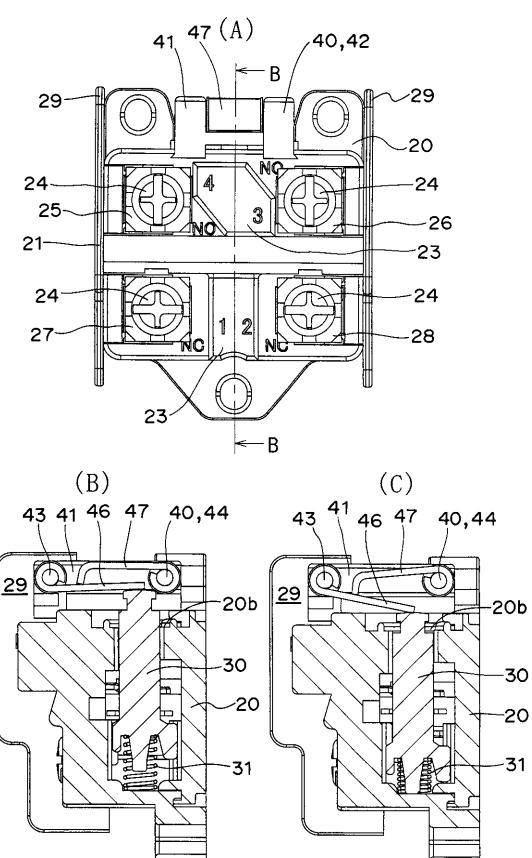
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 月森 一如

岡山県岡山市中区海吉2075 オムロンスイッチアンドデバイス株式会社内

(72)発明者 福井 繁信

岡山県岡山市中区海吉2075 オムロンスイッチアンドデバイス株式会社内

審査官 高橋 学

(56)参考文献 実開昭61-121635(JP, U)

実開昭61-121636(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01H 21/28

H01H 3/42