

(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
2013年7月18日(18.07.2013)



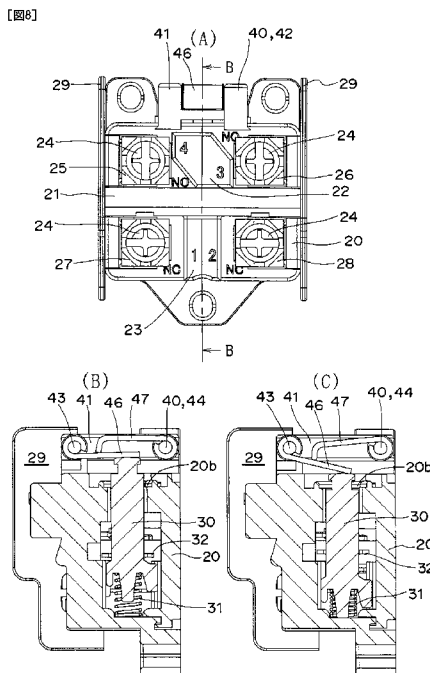
(10) 国際公開番号
WO 2013/105277 A1

- (51) 国際特許分類:
H01H 21/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/056528
- (22) 国際出願日: 2012年3月14日(14.03.2012)
- (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 2012-005439 2012年1月13日(13.01.2012) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): オムロン株式会社(OMRON Corporation) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 高橋 学(TAKAHASHI, Manabu) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 月森 一如(TSUKIMORI, Kazuyuki) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 福井 繁信(FUKUI, Shigenobu) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 鮫島 睦, 外(SAMEJIMA, Mutsumi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号IMPビル 青山特許事務所 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: LIMIT SWITCH

(54) 発明の名称: リミットスイッチ



(57) Abstract: Provided is a limit switch having high detection sensitivity. Thus, the limit switch opens and closes a contact by using a plunger supported movably in the vertical direction in a housing to drive the top end of an operation shaft (30) exposed from the ceiling surface of a switch main body (20) housed in the housing. In particular, a displacement expanding mechanism (40) is disposed that comprises a pair of pivoting tongue pieces (46, 47) respectively supported pivotably by a pair of support shafts (43, 44) disposed in parallel between the plunger and the switch main body (20), the free end of one of the pivoting tongue pieces (46) contacts the top end of the operation shaft (30), while the free end of the remaining other pivoting tongue piece (47) contacts the top surface of the one pivoting tongue piece (46), and the upper surface thereof contacts the bottom end of the plunger.

(57) 要約: 検出感度の高いリミットスイッチを提供することにある。このため、ハウジング内に収納したスイッチ本体(20)の天井面から露出する操作軸(30)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である。特に、前記スイッチ本体(20)とプランジャとの間に、平行に配置した一対の支持軸(43, 44)にそれぞれ回転可能に支持された一対の回転舌片(46, 47)からなり、一方の回転舌片(46)の自由端部を前記操作軸(30)の上端部に当接させる一方、残る他方の回転舌片(47)の自由端部を一方の前記回転舌片(46)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(40)を、配置した。

WO 2013/105277 A1

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： リミットスイッチ

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の回転によって主軸2、カム4が回転することにより、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] 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

[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、平行に配置した一对の支持軸にそれぞれ回転可能に支持された一对の回転舌片からなり、一方の回転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、残る他方の回転

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、配置した構成としてある。

発明の効果

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

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。

[0008] 本発明の他の実施形態としては、スイッチ本体の上面に変位拡大機構部を嵌合して固定してもよい。

本実施形態によれば、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。

[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1 A、1 B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。

[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見た分解斜視図である。

[図4]図4 A、4 B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見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。

[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。

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ているとともに、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。

[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 20 a 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六角形の第 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。

[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、コイルバネ 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 20 b 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。

[0015] 変位拡大機構部 40 は、図 4 に示すように、対向する一对の支持板 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 20 c, 20 d 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。

[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鏢部51の下面に筒体52を突設してある。前記鏢部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内にはコイルバネ57を介してスライド部材58を嵌め込んである。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を突設してある。

[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。

[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、前記回転軸 71 の先端側には復帰用コイルバネ 72 を挟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。

[0019] 特に、前記環状カム 73, 74 は、平坦面 71a（図 6）を設けた前記回転軸 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、前記回転軸 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、前記復帰用コイルバネ 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、前記回転軸 71 に回転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。

[0020] 一方、前記筒状リブ 64 から突出する前記回転軸 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、前記回転軸 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、回転軸 71 の先端側に環状カム 73、復帰用コイルバネ 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 から前記回転軸 71 を挿入し、前記回転軸 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、回転軸 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 から突出する回転軸 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、前記回転軸 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。

[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。

[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ため、接続作業を効率化できるという利点がある。

[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 がコイルバネ 31 のバネ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転すると、回転軸 71 に設けた平坦面 71a の一方側縁部が環状カム 73 の突条 73a に係止する。このため、前記環状カム 73 だけが回転し、プランジャ 50 の操作用突条 53 を押し下げることにより、コイルバネ 57 が圧縮され、スライド部材 58 が下降し、回転舌片 47 を押し下げる。この結果、回転舌片 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、復帰用コイルバネ 72 のバネ力で回転軸 71 が逆方向に回転し、操作レバー 79 が元の位置に復帰するとともに、コイルバネ 31 のバネ力で操作軸 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転すると、回転軸 71 に設けた平坦面 71a の他方側縁部が環状カム 74 の突条 74a に係止する。このため、前記環状カム 74 だけが回転し、プランジャ 50 の操作用突条 53 を押し下げることにより、コイルバネ 57 が圧縮され、スライド部材 58 が下降し、回転舌片 47 を押し下げる。この結果、回転舌片 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、復帰用コイルバネ 72 のバネ力で回転軸 71 が逆方向に回転し、操作レバー 79 が元の位置に復帰するとともに、コイルバネ 31 のバネ力で操作軸 30，プランジャ 50 が押し上げられる。

[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、半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。

[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。

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。

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、前記回転軸には環状カムを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

[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]
- 10 : ハウジング
 - 11 : 開口部
 - 14 : カバー
 - 15 : 接続孔
 - 16 : 操作孔
 - 20 : スイッチ本体
 - 21 : 仕切り用リブ
 - 22 : 第1突部
 - 23 : 第2突部
 - 24 : 接続ネジ
 - 25, 26, 27, 28 : 固定接点端子
 - 29 : 絶縁壁
 - 30 : 操作軸
 - 31 : コイルばね
 - 40 : 変位拡大機構部
 - 41, 42 : 支持板

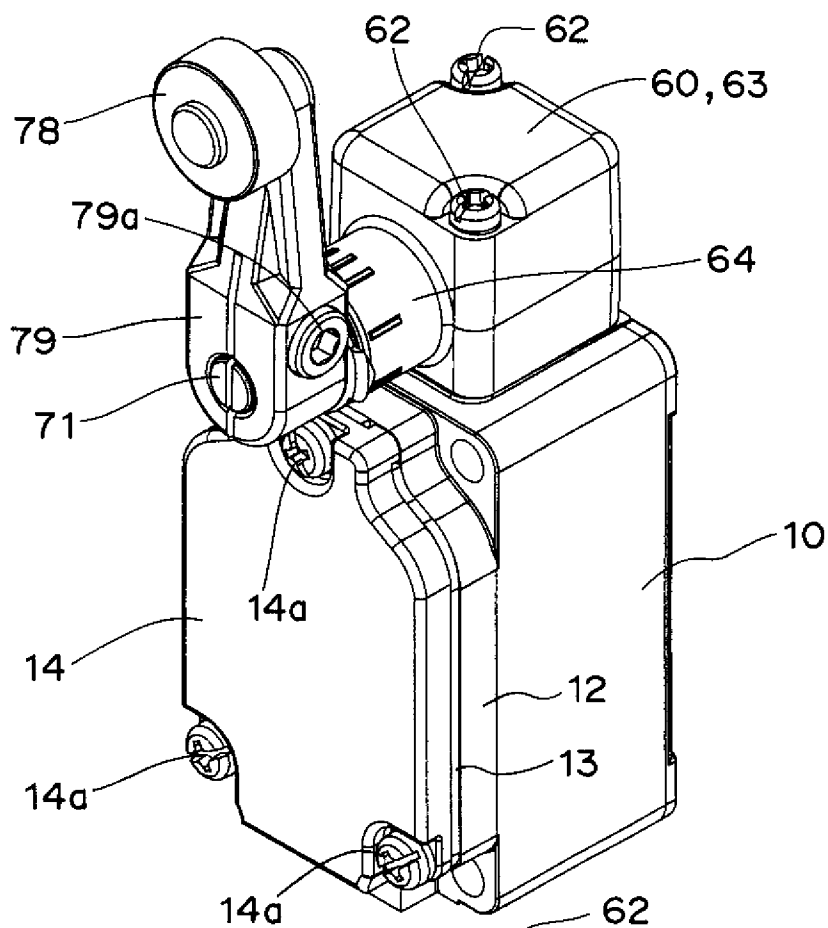
- 43, 44 : 支持軸
- 46, 47 : 回動舌片
- 50 : プランジャ
- 51 : 鏑部
- 52 : 筒体
- 53 : 操作用突条
- 54 : ガイド用リブ
- 57 : コイルバネ
- 58 : スライド部材
- 60 : 駆動機構部
- 61 : シールリング
- 62 : 固定ネジ
- 63 : ボックス
- 64 : 筒状リブ
- 65 : 組付孔
- 70 : 円筒状軸受部
- 71 : 回動軸
- 71a : 平坦面
- 72 : 復帰用コイルバネ
- 73, 74 : 環状カム
- 75 : Eリング
- 76 : オイルシール
- 77 : セット位置表示板
- 78 : ローラ
- 79 : 操作レバー

請求の範囲

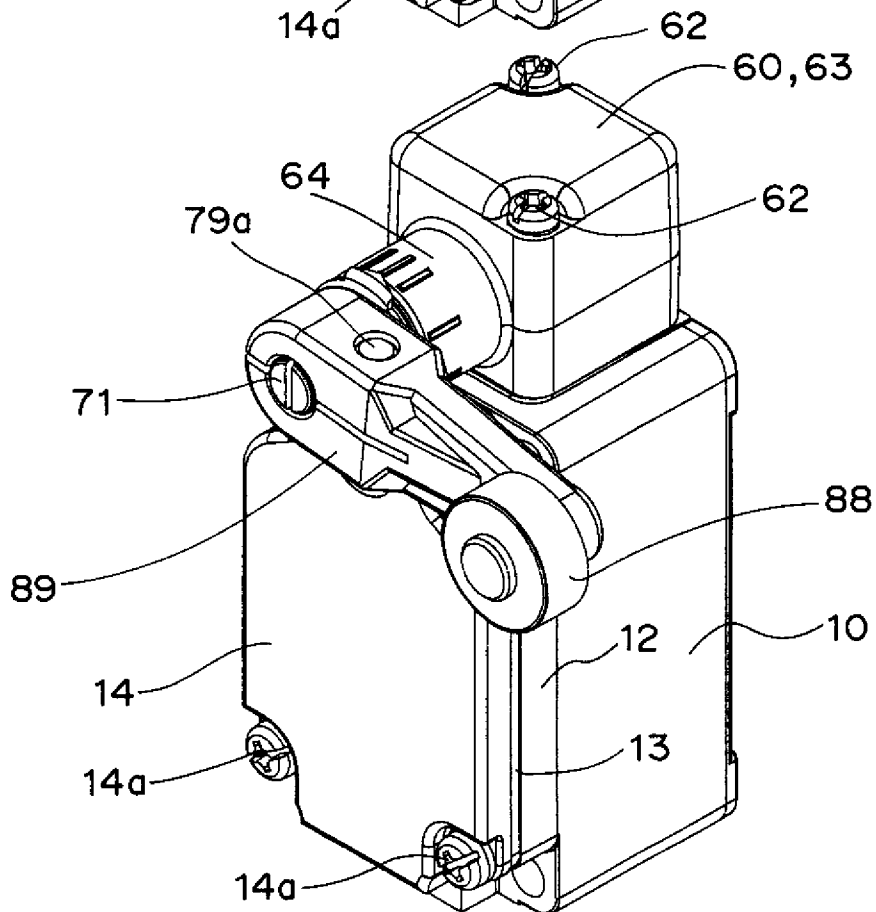
- [請求項1] ハウジング内に収納、固定したスイッチ本体の天井面から露出する操作軸の上端部を、前記ハウジングに上下に移動可能に支持されたプランジャで駆動し、接点を開閉するリミットスイッチにおいて、
前記スイッチ本体とプランジャとの間に、
平行に配置した一对の支持軸にそれぞれ回動可能に支持された一对の回動舌片からなり、一方の回動舌片の自由端部を前記操作軸の上端部に当接させる一方、残る他方の回動舌片の自由端部を一方の前記回動舌片の上面に当接させ、かつ、その上面に前記プランジャの下端部を当接させた変位拡大機構部を、配置したことを特徴とするリミットスイッチ。
- [請求項2] 少なくともいずれか一方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] スイッチ本体の上面に変位拡大機構部を嵌合して固定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。
- [請求項4] 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3に記載のリミットスイッチ。

[図1]

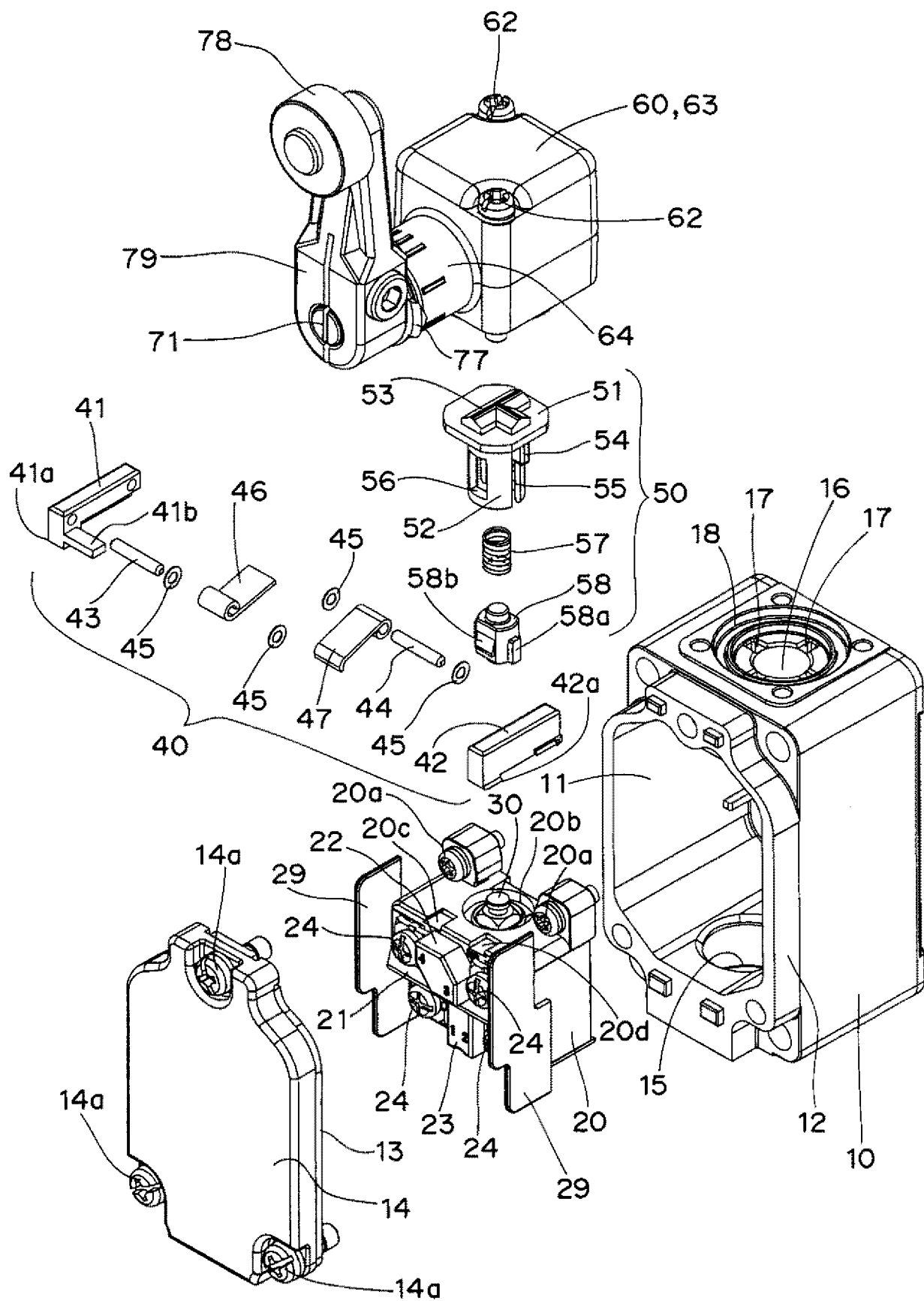
(A)



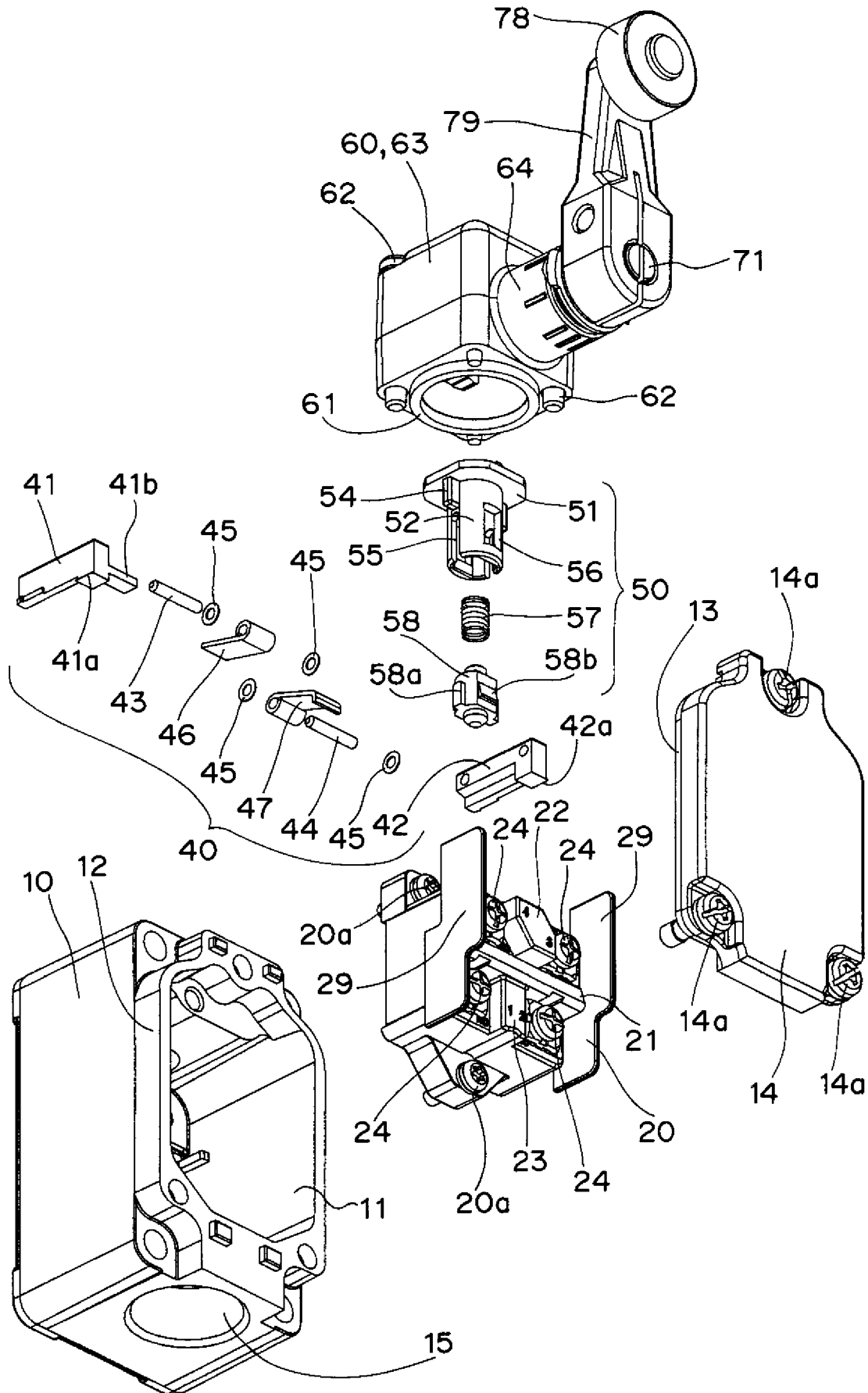
(B)



[図2]

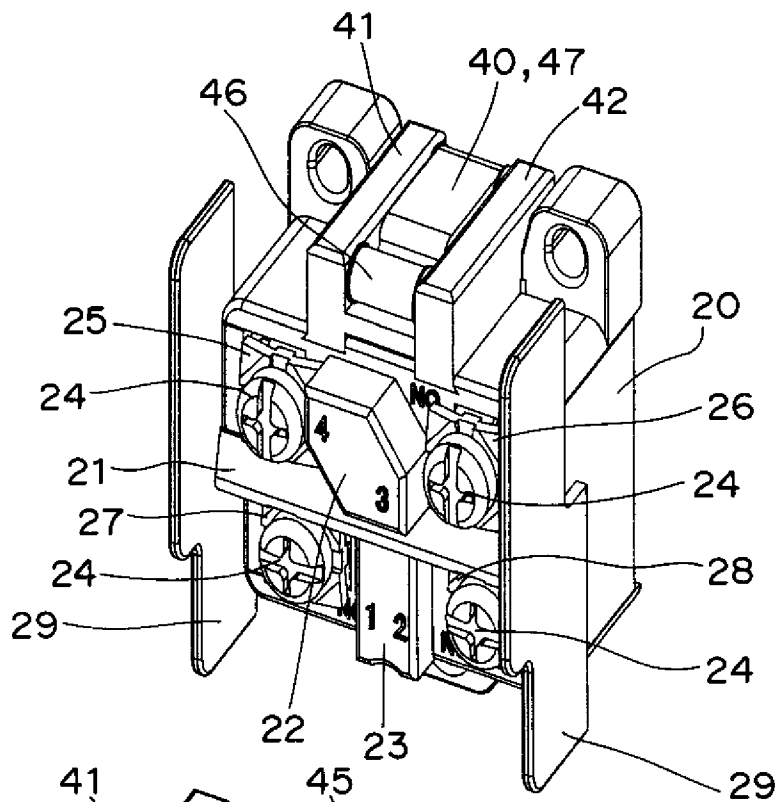


[図3]

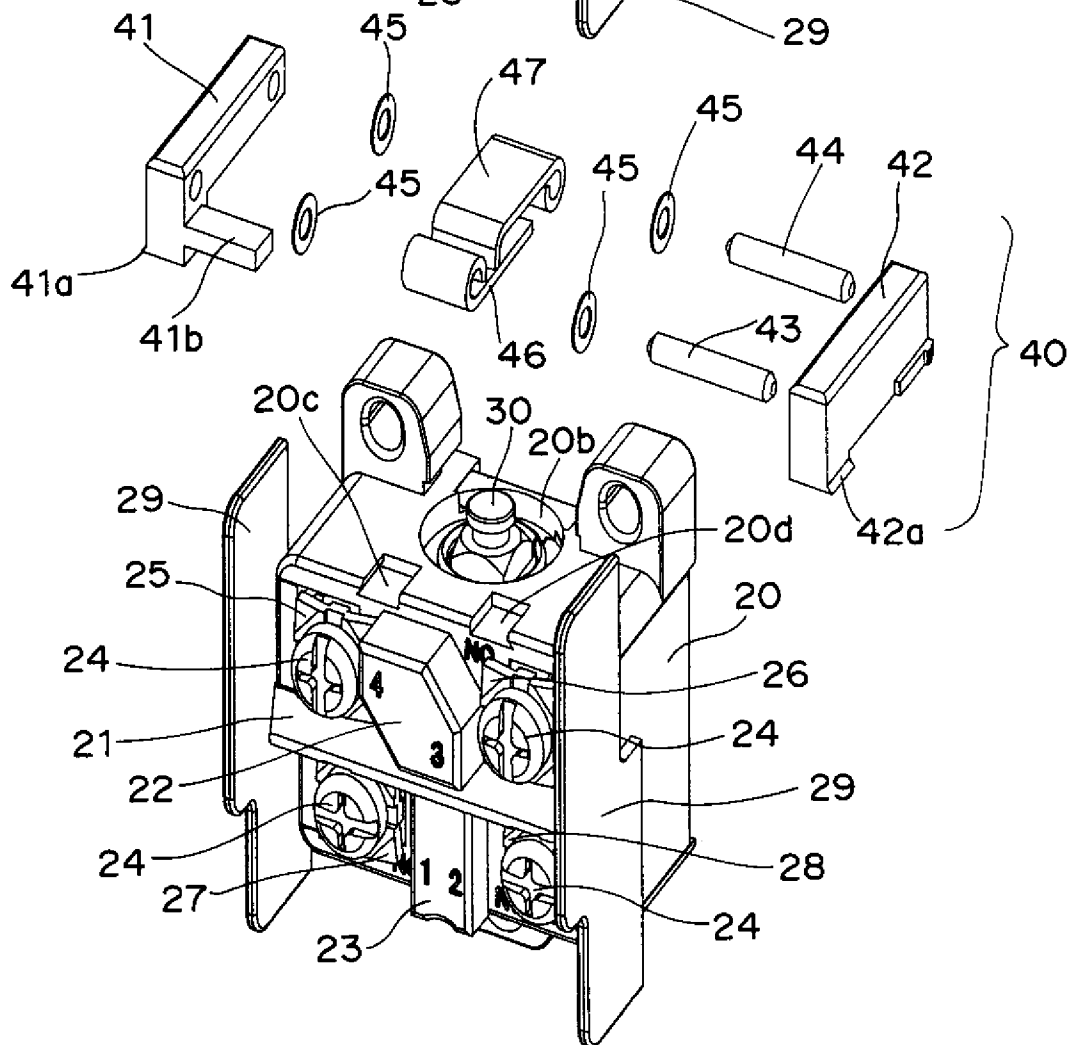


[図4]

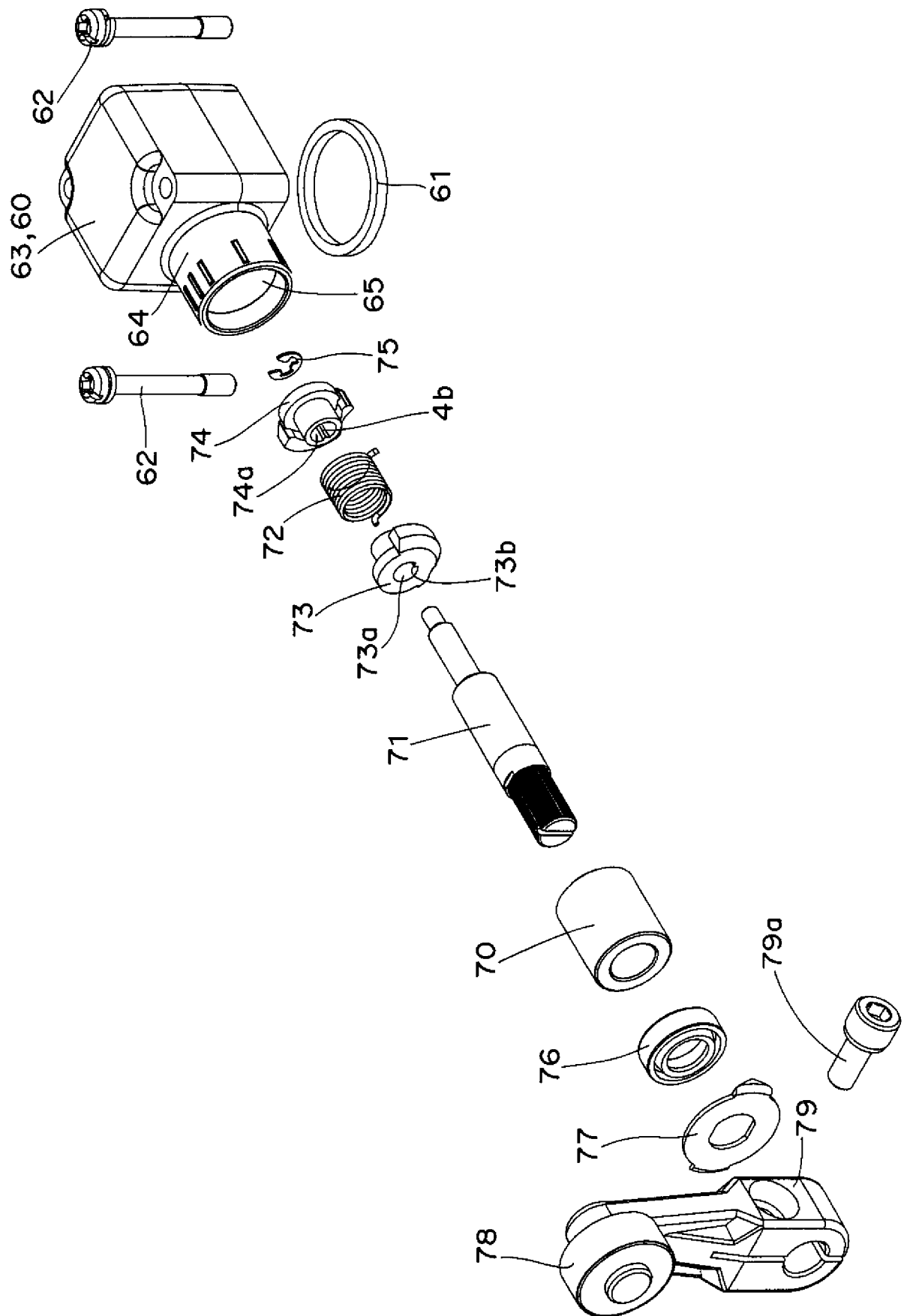
(A)



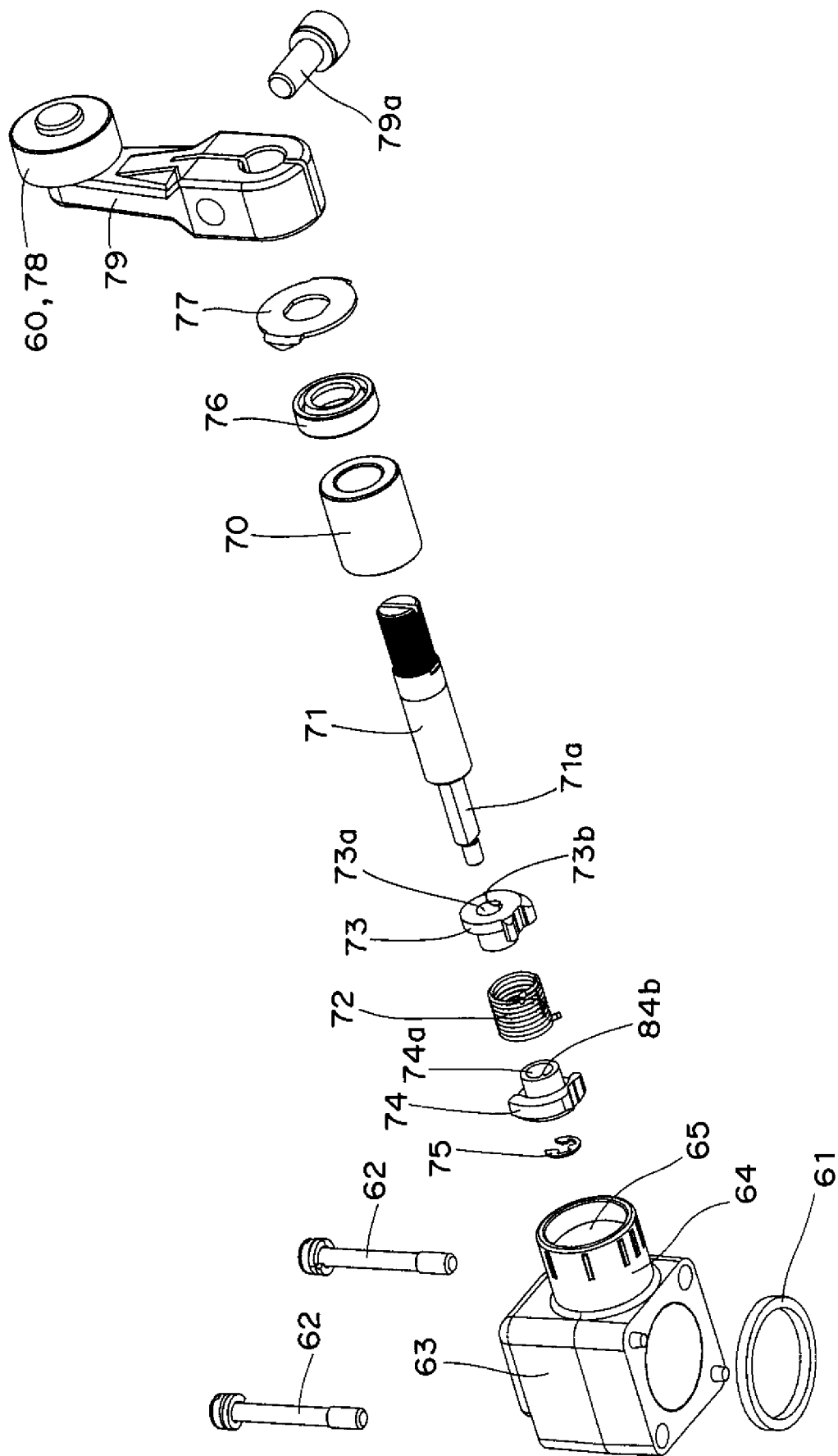
(B)



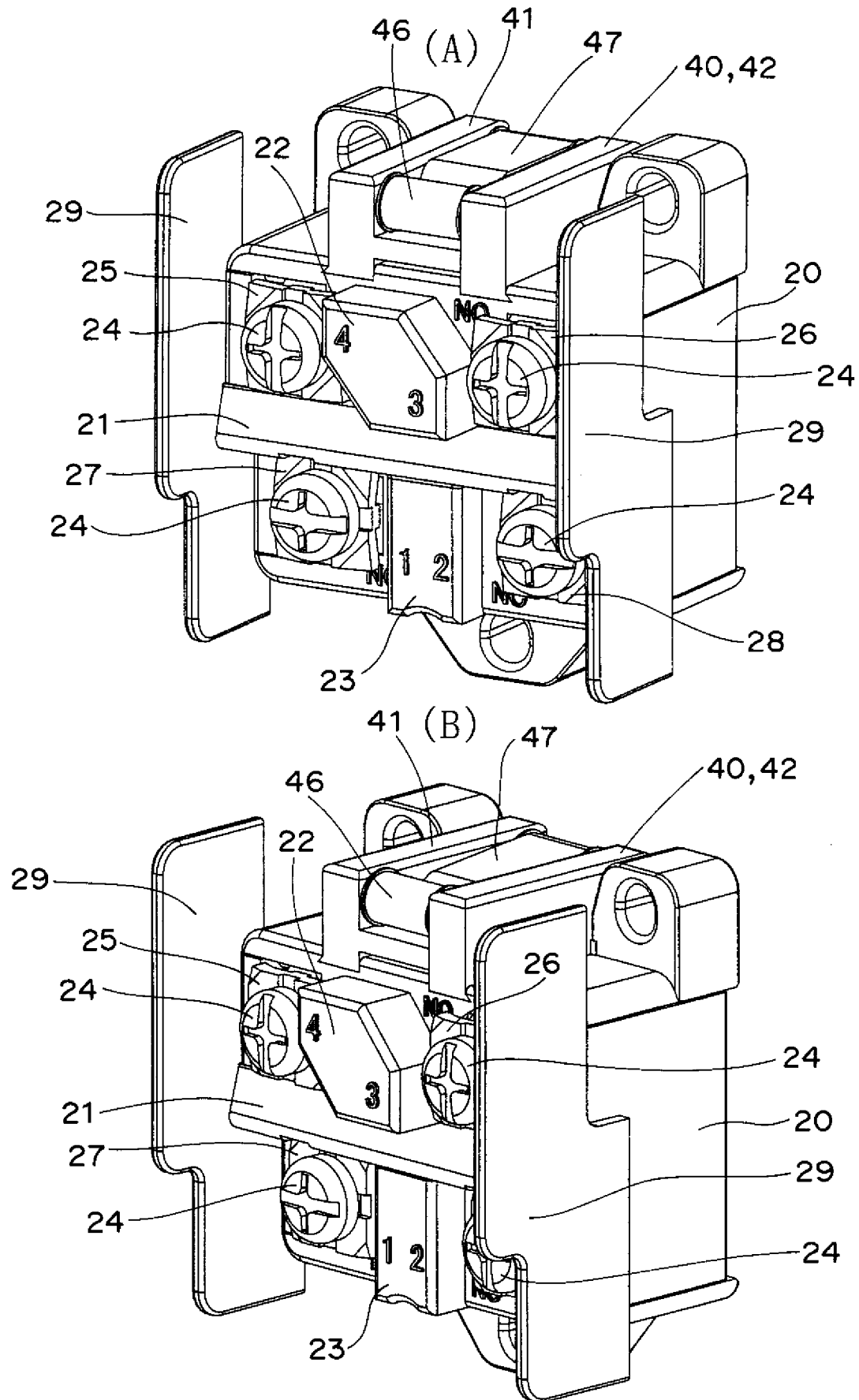
[図5]



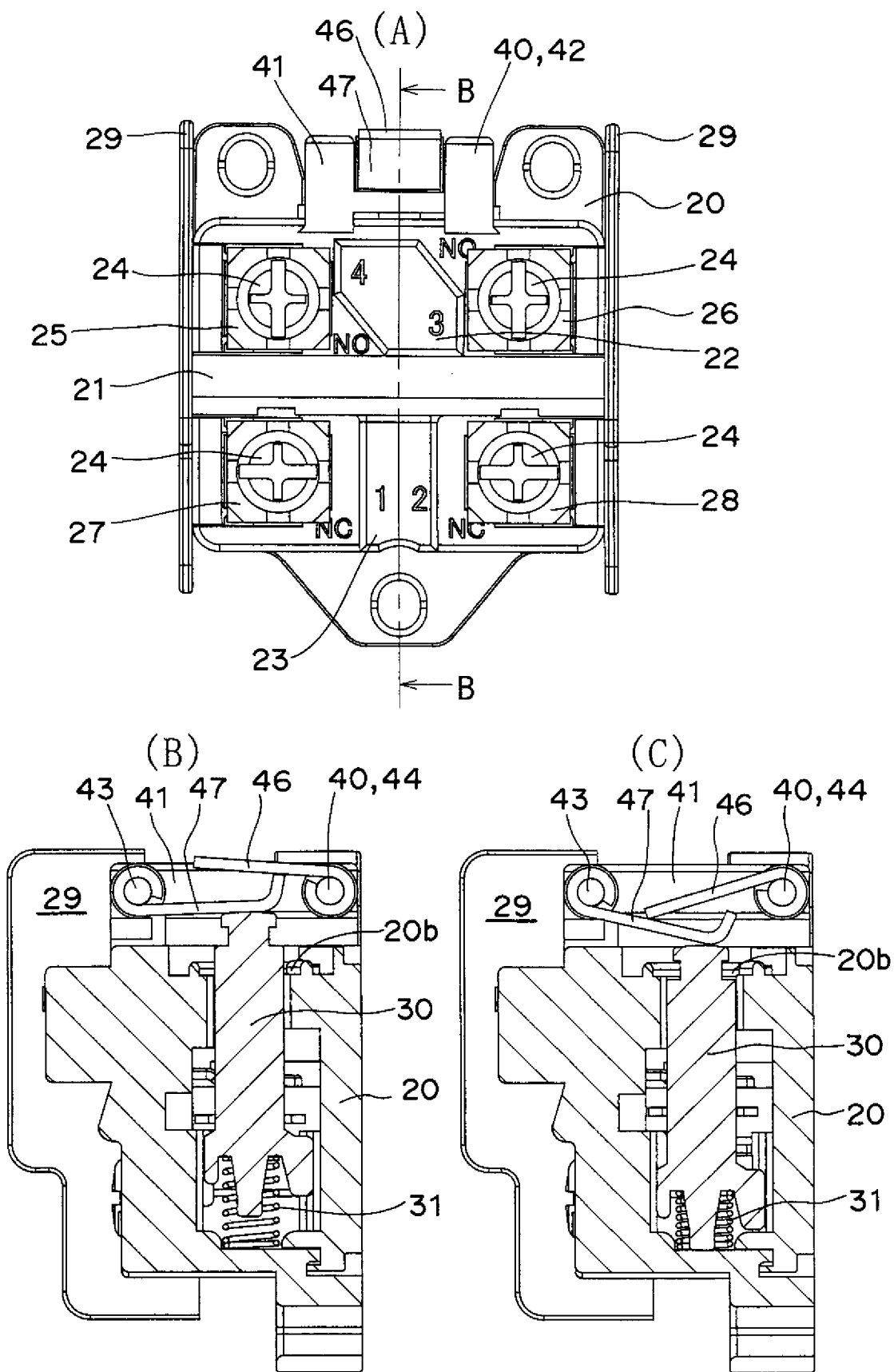
[図6]



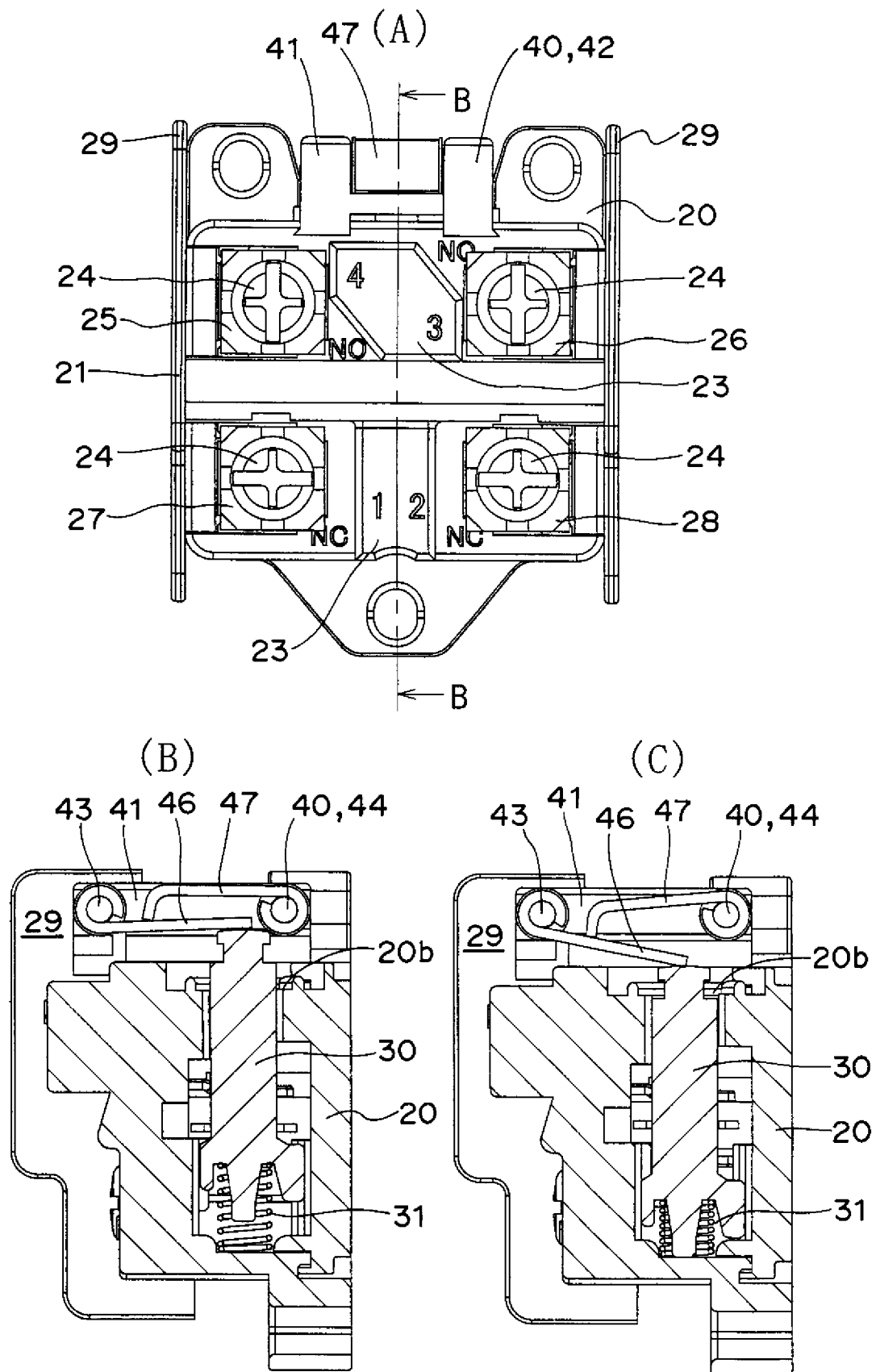
[図7]



[図10]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/056528

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H21/28 (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)

H01H21/28, H01H3/42

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 004911/1985 (Laid-open No. 121636/1986) (Omron Tateisi Electronics Co.), 31 July 1986 (31.07.1986), entire text; all drawings (Family: none)	1, 2 3, 4
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 004910/1985 (Laid-open No. 121635/1986) (Omron Tateisi Electronics Co.), 31 July 1986 (31.07.1986), page 2; fig. 7 (Family: none)	1, 2 3, 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

"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
10 May, 2012 (10.05.12)Date of mailing of the international search report
22 May, 2012 (22.05.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/056528

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 033103/1983(Laid-open No. 138138/1984) (Omron Tateisi Electronics Co.), 14 September 1984 (14.09.1984), fig. 3(A) to (B) (Family: none)	3
A	JP 05-109345 A (Omron Corp.), 30 April 1993 (30.04.1993), fig. 7, 10 & US 5430264 A & US 5552570 A & EP 539005 A1	3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01H21/28(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. H01H21/28, H01H 3/42										
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 <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="border:none;">日本国实用新案公報</td> <td style="border:none;">1922-1996年</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">日本国公開实用新案公報</td> <td style="border:none;">1971-2012年</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">日本国实用新案登録公報</td> <td style="border:none;">1996-2012年</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">日本国登録实用新案公報</td> <td style="border:none;">1994-2012年</td> </tr> </table>			日本国实用新案公報	1922-1996年	日本国公開实用新案公報	1971-2012年	日本国实用新案登録公報	1996-2012年	日本国登録实用新案公報	1994-2012年
日本国实用新案公報	1922-1996年									
日本国公開实用新案公報	1971-2012年									
日本国实用新案登録公報	1996-2012年									
日本国登録实用新案公報	1994-2012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 A	日本国实用新案登録出願60-004911号(日本国实用新案登録出願公開61-121636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(立石電機株式会社)1986.07.31, 全文, 全図(ファミリーなし)	1, 2 3, 4								
X A	日本国实用新案登録出願60-004910号(日本国实用新案登録出願公開61-121635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(立石電機株式会社)1986.07.31, 第2ページ, 第7図(ファミリーなし)	1, 2 3, 4								
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; border:none;"> * 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 </td> <td style="width:50%; border:none;"> 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 </td> </tr> </table>			* 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						
* 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 10.05.2012	国際調査報告の発送日 22.05.2012									
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) 片岡 功行 電話番号 03-3581-1101 内線 3372	3 X 3 5 2 6								

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 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願58-033103号(日本国実用新案登録出願公開59-138138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(立石電機株式会社)1984.09.14, 第3図(A) - (B) (ファミリーなし)	3
A	JP 05-109345 A (オムロン株式会社) 1993.04.30, 図7, 図10 & US 5430264 A & US 5552570 A & EP 539005 A1	3