

72

(19) 世界知的所有權機關
國際事務局



(10) 国際公開番号

W O 2012/007802 A 1

(43) 国際公開日

2012 年 1 月 19 日 (19.01.2012)

PCT

- | | | | | |
|------|----------|-------------|-----------------|-----------------|
| (51) | 国際特許分類： | | | |
| | H01H | 50/54 | (2006.01) | |
| (21) | 国際出願番号： | | PCT/IB201 | 1/000352 |
| (22) | 国際出願日： | 201 | 1 年 2 月 23 日 | (23.02.201 1) |
| (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 | 2010-161973 | 2010 年 7 月 16 日 | (16.07.2010) JP |
| | 特願 | 2010-161970 | 2010 年 7 月 16 日 | (16.07.2010) JP |

[JP/JP]: 〒 5718686 大阪府門真市大字門真 1 0 4
8 番地 パナソニック電工株式会社内 Osaka
(JP). 池田 陽司 (KEDA, Yoji) [JP/JP]: 〒 0802493
北海道帯広市西 2 5 条北 1 丁目 2 番 1 号 パ
ナソニック電工帯広株式会社内 Hokkaido (JP).
尾崎 良介 (OZAKI, Ryosuke) [JP/JP]: 〒 5718686 大
阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 パナソ
ニック電工株式会社内 Osaka (JP).

- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について) : パナソニック電工株式会社 (PANASONIC ELECTRIC WORKS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真1048番地 Osaka (JP).

- (74) 代理人: 第一廣場特許法人 (FIRSTLAW LEE & KO); 137-739 ソウル特別市瑞草区良才洞 2 7 5 - 7 トラストタワー Seoul (KR).

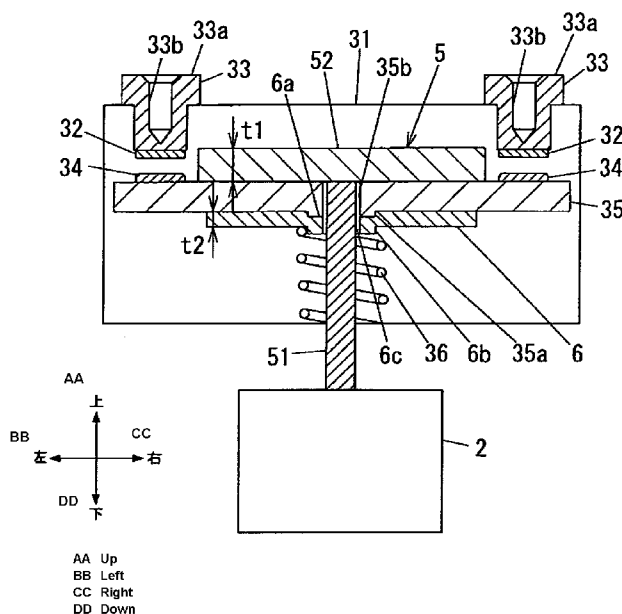
- () 発明者 ; および
() 発明者 / 出 願 人 (米 国 に つ い て の み) : 榎 本 英 樹
(ENOMOTO, Hideki) [JP/JP]; 〒 5718686 大 阪 府 門
真 市 大 字 門 真 1 0 4 8 番 地 パ ナ ソ ニ ッ ク 電
機 株 式 会 社 内 Osaka (JP). 山 本 律 (YAMAMO-
TO, Ritu) [JP/JP]; 〒 5718686 大 阪 府 門 真 市 大 字 門
真 1 0 4 8 番 地 パ ナ ソ ニ ッ ク 電 機 株 式 会 社
内 Osaka (JP). 芳 田 純 久 (FUKUDA, Yoshihisa)

(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, RO, RS, RU, 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.

[続葉有]

- (54) Title: CONTACT APPARATUS
(54) 発明の名称 : 接点装置

圖 1



(57) Abstract: Provided is a contact apparatus wherein a higher contact pressure can be attained, while the size thereof is inhibited from becoming larger. The contact apparatus is provided with a case (31); anchored terminals (33) comprising anchored contacts (32) housed within the case (31); a movable contact piece (35) comprising movable contacts (34) that make/break contact with the anchored contacts (32); a movable shaft (5) comprising a yoke contact section (52) that is arranged between the upper face of the movable contact piece (35) and the inner face of the case (31), and that regulates the movement of the movable contact piece (35) in the direction of the anchored contacts (32), and also comprising a shaft section (51) connected to the yoke contact section (52); a yoke plate (6) that comes in contact with the underside of the movable contact piece (35), and is opposed to the yoke contact section (52) with the movable contact piece (35) interposed therebetween; a contact pressure spring (36) that applies force to the movable contact piece (35) in the direction of the anchored contacts (32); and an electro-magnet block (2) that drives the movable shaft (5) such that the movable contacts (34) make/break contact with the anchored contacts (32). The yoke contact section (52) is configured to have a volume greater than that of the yoke plate (6).

- (57) 要約：

[続葉有]

2012/007802 ^1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可弁) :ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, 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 (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

－ 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

大型化を抑制しつつより大きな接圧を得ることができる接点装置を提供する。ケース 3 1 と、ケース 3 1 内に収納される固定接点 3 2 を有する固定端子 3 3 と、固定接点 3 2 に接離する可動接点 3 4 を有する可動接触子 3 5 と、可動接触子 3 5 の上面とケース 3 1 の内面との間に配設されて可動接触子 3 5 の固定接点 3 2 側への移動を規制するヨーク当接部 5 2、及びヨーク当接部 5 2 に連結される軸部 5 1 からなる可動軸 5 と、可動接触子 3 5 の下面に当接して可動接触子 3 5 を介してヨーク当接部 5 2 に対向するヨーク板 6 と、可動接触子 3 5 を固定接点 3 2 側へ付勢する接圧ばね 3 6 と、可動接点 3 4 が固定接点 3 2 に接離するように可動軸 5 を駆動させる電磁石ブロック 2 とを備え、ヨーク当接部 5 2 は、子の体積がヨーク板 6 の体積より大きく設定される。

明細書

接点装置

技術分野

本発明は、接点装置に関するものである。

背景技術

従来から、図 18 に示すように、固定接点 3 2 を有する固定端子 3 3 と、可動接点 7 2 を有する可動接触子 7 1 と、ヨーク板 8 1 と、接圧ばね 3 6 と、可動軸 9 1 と、ケース 3 1 と、駆動手段 2 とを備えた接点装置が知られている (例えば特許文献 1 参照)。

可動接触子 7 1 は、略矩形平板状に形成されて上面の左右両端側に可動接点 7 2 が各々形成され、略中央に挿通孔 7 1 a が形成される。

ヨーク板 8 1 は、磁性材料から形成され、矩形平板状に形成されて上面が可動接触子 7 1 の下面に当接した状態で当該可動接触子 7 1 に固定される。また、ヨーク板 8 1 は、その略中央に挿通孔 8 1 a が形成される。

可動軸 9 1 は、可動接触子 7 1 の挿通孔 7 1 a 及びヨーク板 8 1 の挿通孔 8 1 a を移動自在に挿通する棒体状の軸部 9 1 1 と、磁性材料から矩形平板状に形成されて軸部 9 1 1 の上端に固定されるヨーク当接部 9 1 2 とから構成される。

ヨーク当接部 9 1 2 は、ヨーク板 8 1 と略等しい厚さに形成され、可動接触子 7 1 の上面に対向して当該可動接触子 7 1 の固定接点 3 2 側への移動を規制する。また、ヨーク当接部 9 1 2 は、可動接触子 7 1 を介してヨーク板 8 1 に対向する。

接圧ばね 3 6 は、コイルスプリングからなり、その内径部に可動軸 9 1 の軸部 9 1 1 が挿通し、上端がヨーク板 8 1 の下面に当接して当該ヨーク板 8 1 を介して可動接触子 7 1 を固定接点 3 2 側へ押圧する。

駆動手段 2 は、電磁石が用いられ、当該電磁石に可動軸 9 1 における軸部 9 1 1 の下端が接続される。

そして、駆動手段 2 によって可動軸 9 1 が上方向へ移動してヨーク当接部 9 1 2 が固定接点 3 2 側へ移動し、当該移動に伴って可動接触子 7 1 に対する固定接点 3 2 側への規制が解除される。そして、可動接触子 7 1 が、接圧ばね 3 6 の付勢力によって固定接点 3 2 側へ移動して可動接点 7 2 と固定接点 3 2 とが当接する。

上記接点装置では、固定接点 3 2 と可動接点 7 2 との間 (接点間) に短絡電流等の大電流が流れた際、可動接触子 7 1 の周囲に発生する磁場の影響によって、可動接触子 7 1 に対して下向きの接点反発力が働く。

しかしながら、上記接点装置では、可動接点 7 2 が固定接点 3 2 に当接して可動接触子 7 1 に電流が流れた際、可動接触子 7 1 の周囲に当該可動接触子 7 1 を中心としてヨーク当接部 9 1 2 及びヨーク板 8 1 を通る磁束が形成される。これにより、ヨーク当接部 9 1

２とヨーク板８１との間に磁気吸引力が働き、当該磁気吸引力によって上記接点反発力を抑制して接点間における接圧の低下の抑制を図ろうとしたものである。

【特許文献１】特開２０１０—０１００５６号公報

発明の概要

しかしながら、上記接点装置では、大型化を抑制しつつより大きな接圧を得ることができ、接点装置が望まれていた。

本発明は、上記事由に鑑みてなされたものであり、その目的は、大型化を抑制しつつより大きな接圧を得ることができる接点装置を提供することにある。

上記課題を解決するために本発明の接点装置は、ケース内に固定接点及び可動接点を収納し、駆動手段によって前記固定接点と可動接点とが互いに接離する接点装置であって、ケースと、前記ケース内に収納される前記固定接点を有する固定端子と、前記固定接点に接離する可動接点を一面に有する可動接触子と、前記ケース内において前記可動接触子の一面側に配設され、一面がケースの内面に対向して他面が前記可動接触子の一面に対向する第一のヨークと、前記ケース内において前記可動接触子の他面側に配設され、一面が前記可動接触子を介して前記第一のヨークの他面に対向する第二のヨークと、前記可動接触子を前記固定接点側へ付勢する接圧ばねと、前記可動接触子の前記固定接点側への移動を規制する規制手段と、前記規制手段に連結される可動軸と、前記可動接点が前記固定接点に接離するように前記可動軸を駆動させる駆動手段とを備え、前記第一のヨークは、その体積が前記第二のヨークより大きく形成されることを特徴とする。

この接点装置において、第一のヨークは、その厚みが前記第二のヨークより大きく形成されることが好ましい。

この接点装置において、前記第一のヨークは、その厚みが前記第二のヨークの厚みの２倍に形成されることが好ましい。

この接点装置において、前記第一のヨークは、前記可動接点の並設方向である第一の方向と前記可動接触子の厚み方向である第二の方向とに直交する第三の方向において、一端側に当該一端方向へ向かうに従って前記第一の方向に拡幅する第一の拡幅部が形成され、他端側には当該他端方向へ向かうに従って前記第一の方向に拡幅する第二の拡幅部が形成されることが好ましい。

この接点装置において、前記可動接触子は、通電された際にその周囲に前記第一、第二のヨークを通る磁束を形成し、前記第一のヨークは、その他面において前記磁束が入射する箇所及び出射する箇所のそれぞれに第一のテーパ面が形成され、前記第二のヨークは、その一面において前記第一のテーパ面と対向する箇所に、当該第一のテーパ面と平行な第二のテーパ面が形成されることが好ましい。

この接点装置において、前記可動接触子は、その他面が前記第二のヨークの一面に当接し、前記可動接触子の他面と、前記第二のヨークの一面とのいずれか一方には、第一の凸部が形成され、いずれか他方には、前記第一の凸部が嵌まり込む第一の凹部が形成されることが好ましい。

この接点装置において、前記第二のヨークは、その他面に第二の凸部が形成され、前記接圧ばねは、コイルばねから形成されてその一端側内径部に前記第二の凸部が嵌まり込むことが好ましい。

この接点装置において、前記可動接触子には挿通孔が形成され、前記可動軸は前記挿通孔に移動自在に挿通する軸部、及び当該軸部の一端に設けられて可動接触子の固定接点側への移動を規制する当接部を有することが好ましい。

この接点装置において、天板、及び当該天板に対向する底板、及び天板と底板とを接続する一对の側板とから略矩形枠型に形成され、当該一对の側板間に前記可動接触子が配設される保持体をさらに備え、前記第一ヨークの一面が前記保持体の天板に当接して当該保持体に保持され、一端が前記第二のヨークの他面に当接して他端が前記保持体の底面に当接し、前記可動軸は前記保持体に連結されることが好ましい。

この接点装置において、前記第一のヨークの一面、及び当該一面に当接する前記保持体の天板のいずれか一方には、第三の凸部が形成され、いずれか他方には、前記第三の凸部が嵌まり込む第三の凹部が形成されることが好ましい。

この接点装置において、前記側板は、内面側から厚み方向に切り欠かれて切り欠き部が形成され、当該切り欠き部には、前記側板に対向する前記第一、第二のヨークの側端部が収納されることが好ましい。

この接点装置において、前記第一のヨークは、その両端部が前記切り欠き部に各々嵌合することが好ましい。

この接点装置において、前記第二のヨークは、その両端部が前記切り欠き部の側縁に各々摺接することが好ましい。

この接点装置において、前記第一のヨークは、前記保持体に係合することが好ましい。

本発明では、大型化を抑制しつつより大きな接圧を得ることが可能な接点装置を提供することができるという効果がある。

図面の簡単な説明

本発明の目的及び特徴は、以下のような添付図面とともに与えられる以降の望ましい実施例の説明から明白になる。

【図 1】本発明の実施形態 1 における接点装置の断面図を示す。

【図 2】同上における接点装置の斜視図を示す。

【図 3】同上における接点装置の断面図を示す。

【図 4】従来例における接点装置の要部概略図を示す。

【図 5】本発明の実施形態 1 における接点装置の要部概略図を示す。

【図 6】同上における接点装置のヨーク当接部とヨーク板との厚みの比に対する接点反発耐量の変化を示す。

【図 7】本発明の実施形態 2 における接点装置の断面図を示す。-JP201 0-1 61973

【図 8】(a)、(b) は、同上における接点装置の概略図を示し、(a) は、略鼓型のヨーク当接部を備える本実施形態の接点装置を示し、(b) は、略矩形型のヨーク当接部を

備える接点装置の一例を示す。-JP201 0-1 6 1973

【図 9】 同上における接点装置の要部概略図を示す。-JP201 0-1 6 1973

【図 10】 同上における接点装置を備える本発明の実施形態 3 における電磁継電器の断面図を示す。

【図 11】 同上における電磁継電器の外観図を示す。

【図 12】 同上における電磁継電器の分解斜視図を示す。

【図 13】 同図における本発明の実施形態 4 における接点装置の斜視図を示す。

【図 14】 同上における接点装置の断面図を示す。

【図 15】 同上における接点装置の断面図を示す。

【図 16】 同上における接点装置の別形態での要部拡大図を示す。

【図 17】 同上における接点装置に実施形態 1 におけるヨーク板 6、63 を適用した接点装置の断面図を示す。-JP201 0-1 6 1973

【図 18】 従来例における接点装置の断面図を示す。

発明を実施するため最良の形態

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

(実施形態 1)

本実施形態の接点装置について図 1～6 を用いて説明を行う。なお、図 1 における上下左右を基準とし、上下左右方向と直交する方向を前後方向として説明を行う。

本実施形態の接点装置は、図 1、2 に示すように、ケース 31 と、固定接点 32 を有する固定端子 33 と、可動接点 34 を有する可動接触子 35 と、接圧ばね 36 と、可動軸 5 と、ヨーク板 6 と、電磁石ブロック (駆動手段) 2 とを備えている。

ケース 31 は、セラミック等の耐熱性材料から中空矩形箱型に形成され、その内部には、固定接点 32 と可動接点 34 とが接離する際に発生するアークを短時間で消弧するためのガスが封入される。なお、このようなガスとしては、アークが発生する温度領域で最も熱伝導に優れた、例えば水素ガスを主体とした混合ガスが用いられる。

固定端子 33 は、銅等の導電性材料により略円柱状に形成され、ケース 31 の上面に貫設される。そして、固定端子 33 は、上端に鍔部 33a が形成され、下端に固定接点 32 が固着されている。なお、固定接点 32 は、固定端子 33 と一体に形成されていてもよい。また、固定端子 33 の上面から軸方向へねじ孔 33b が形成されており、図示しない外部負荷等がねじ孔 33b に図示しないねじによって共締め固定される。

可動接触子 35 は、略矩形平板状に形成されて上面の左右両端側に可動接点 34 が各々固着され、下面略中央には略矩形板状の位置決め凸部 (第一の凸部) 35a が形成される。また、可動接触子 35 は、略中央に厚み方向に挿通する挿通孔 35b が形成されている。そして、可動接触子 35 は、可動接点 34 を固定接点 32 に対向させた状態でケース 31 内に収納される。

可動軸 5 は、棒体状の軸部 51 と、磁性材料から形成されて軸部 51 の上端に当該軸部 51 と一体に設けられるヨーク当接部 (第一のヨーク、規制手段) 52 とから構成される。

軸部 5 1 は、長尺丸棒状に形成され、可動接触子 3 5 の挿通孔 3 5 b 及びヨーク板 6 の略中央に形成される挿通孔 6 c に挿通自在に設けられる。

ヨーク当接部（第一のヨーク）5 2 は、図 2 に示すように、磁性材料から厚みが t_1 の矩形板状に形成されて軸部 5 1 の上端に接続され、下面が可動接触子 3 5 の上面に対向し、上面がケース 3 1 の上面に対向する。なお、軸部 5 1 とヨーク当接部 5 2 とは一体成型されてもよい。

また、図 2 に示すように、ヨーク当接部 5 2 は、下面における前端及び後端の各角部が面取り処理されて傾斜面（第一のテーパ面）5 2 a が各々形成されている。

ヨーク板（第二のヨーク）6 は、図 3 に示すように、磁性材料からヨーク当接部 5 2 の厚み t_1 の半分の厚み t_2 ($t_2 = t_1 / 2$) を有した矩形板状に形成され、その上面略中央に略矩形板状の凹部（第一の凹部）6 a が形成され、下面略中央には略円板状の凸部（第二の凸部）6 b が形成される。また、上記の通りヨーク板 6 は、その略中央に厚み方向に挿通する挿通孔 6 c が形成されている。

更に、ヨーク板 6 は、上面の前端及び後端に、前後方向における先端側へ向かうに従って上方向へ傾斜する傾斜面（第二のテーパ面）6 d が形成されている。ここで、傾斜面 6 d は、ヨーク当接部 5 2 における傾斜面 5 2 a と略平行に形成されると共に、当該傾斜面 5 2 a と上下方向において対向する。

そして、ヨーク板 6 は、挿通孔 6 c に可動軸 5 の軸部 5 1 が移動自在に挿通し、凹部 6 a に可動接触子 3 5 の位置決め凸部 3 5 a が嵌め込まれる。これにより、ヨーク板 6 は、可動接触子 3 5 に対して位置決めされる。

接圧ばね 3 6 は、コイルスプリングが用いられ、その内径部に可動軸 5 における軸部 5 1 が移動自在に挿通し、上端側の内径部にヨーク板 6 における凸部 6 b が嵌め込まれて当該ヨーク板 6 に対して位置決めされる。また、接圧ばね 3 6 の下端は、ケース 3 1 の内壁に当接して当該内壁とヨーク板 6 との間で圧縮状態で設けられ、ヨーク板 6 を介して可動接触子 3 5 を固定接点 3 2 側（上方側）へ押圧する。ここで、上方へ押圧された可動接触子 3 5 は、上面がヨーク当接部 5 2 に当接して固定接点 3 2 側への移動が規制される。

電磁石ブロック 2 は、可動軸 5 における軸部 5 1 の下端側が接続され、通電の入り切りに応じて可動軸 5 を上方向へ移動させる。ここで、本実施形態の接点装置は、所謂常開型の接点装置であり。電磁石ブロック 2 が通電された際に、可動接点 3 4 が固定接点 3 2 に当接するものである。以下、本実施形態の接点装置の動作について詳細に説明を行う。

まず、電磁石ブロック 2 が通電されると、当該電磁石ブロック 2 によって可動軸 5 が上方へ移動し、可動軸 5 におけるヨーク当接部 5 2 が上方へ変位して可動接触子 3 5 の上方への移動の規制が解除される。すると、図 3 に示すように、可動接触子 3 5 は、ヨーク板 6 を介して接圧ばね 3 6 から受ける上方への付勢力によって固定接点 3 2 側へ変位し、可動接点 3 4 と固定接点 3 2 とが互いに当接して接点間が導通する。ここで、ヨーク当接部 5 2 は、駆動手段 2 によって変位後の位置が保たれ、接圧ばね 3 6 によって上方へ保持された可動接触子 3 5 に当接または近接する。

そして、接点間が導通して可動接触子 3 5 に電流が流れることで可動接触子 3 5 の周囲

に磁場が発生し、ヨーク当接部 5 2 とヨーク板 6 とが磁化されて、当該ヨーク当接部 5 2 とヨーク板 6 とは互いに引き付け合う。つまり、ヨーク当接部 5 2 とヨーク板 6 との間には、磁気吸引力が発生する。ここで、可動軸 5 は、電磁石ブロック 2 によってその位置が保たれていることからヨーク当接部 5 2 の位置は保持され、ヨーク板 6 がヨーク当接部 5 2 から磁気吸引力を受けて可動接触子 3 5 を固定接点 3 2 側へ押圧する。そして、上記磁気吸引力は、接点間が当接する際、若しくは、短絡電流等の大電流が可動接触子 3 5 に流れた際に、可動接触子 3 5 に発生する接点反発力（下向きの力）とは、略 180 度反対方向に働く。従って、ヨーク当接部 5 2 とヨーク板 6 との間に働く磁気吸引力は、接点反発力を最も効率よく打ち消す方向に働く力となっている。

ここで、図 4 に示すように、例えばヨーク当接部 5 2 の厚み t_1 をヨーク板 6 の厚み t_2 に等しく設定（ $t_1 = t_2$ ）した場合、可動接触子 3 5 内を右から左へ向かう磁束の数と可動接触子 3 5 内を左から右へ向かう磁束の数とが略等しくなる。そのため、可動接触子 3 5 は磁化せず、当該可動接触 3 5 とヨーク当接部 5 2 との間には磁気吸引力が働かず、更に、可動接触子 3 5 に対して磁束に起因する電磁力も発生しない。

しかしながら、ヨーク当接部 5 2 の厚み t_1 を厚くすると（ $t_1 > t_2$ ）、図 5 に示すように、可動接触子 3 5 の周囲に発生する磁界が、ヨーク当接部 5 2 の影響を受けてそのバランスを崩す。具体的に説明すると、左から右に向かう磁束は、ヨーク当接部 5 2 側へ引き寄せられて可動接触子 3 5 を通過する割合が減少する。一方、図 5 において、おから左へ向かう磁束は、上方へ引き寄せられて、可動接触子 3 5 を通過する割合が増加する。つまり、図 5 において、可動接触子 3 5 を右から左へ通過する磁束の数が、可動接触子 3 5 を左から右へ通過する磁束の数よりも多くなる。ここで、図 5 における紙面の表面側から裏面側へ向かって可動接触子 3 5 内に電流が流れている場合、可動接触子 3 5 を右から左へ通過する磁束は、可動接触子 3 5 に対して上向きの電磁力を与える。また、可動接触子 3 5 を左から右へ通過する磁束は、可動接触子 3 5 に対して下向きの電磁力を与える。従って、可動接触子 3 5 には、下向きの電磁力よりも大きな上向きの電磁力（ローレンツ力）が加わる。

従って、可動接触子 3 5 には、上向きの電磁力、及びヨーク板 6 から受ける上向きの磁気吸引力の 2 つの上向きの力が働く。

ここで、ヨーク当接部 5 2 の厚み t_2 を変化させた場合における、接点反発耐量（可動接触子 3 5 に働く上記上向き及び下向きの 3 つの力の和）の変化を図 6 に示す。図 6 に示すように、ヨーク当接部 5 2 の厚み t_1 をヨーク板 6 の厚み t_2 よりも徐々に厚くしていくと、接点反発耐量は、厚み t_1 の増加に比例して大きくなり、 $t_2 / t_1 = 0.5$ となった場合に最大となる。つまり、 $t_1 : t_2 = 2 : 1$ とした場合に、接点反発耐量が最大となる。

そして、ヨーク当接部 5 2 の厚み t_1 を更に厚く（ $t_2 / t_1 < 0.5$ ）すると、可動接触子 3 5 に働く電磁力が飽和する。一方、ヨーク板 6 を通る磁束は、減少して当該ヨーク板 6 とヨーク当接部 5 2 との間に働く磁気吸引力が減少する。従って、接点反発耐量が減少する。

つまり、ヨーク当接部 5 2 の厚み t_1 とヨーク板 6 の厚み t_2 とを $t_1 : t_2 = 2 : 1$ に設定された本実施形態の接点装置は、大型化を抑制しつつより大きな接圧を得ることができる。

また、本実施形態の接点装置では、ヨーク当接部 5 2 の下面の前後両端に傾斜面 5 2 a が各々形成され、ヨーク板 6 の上面の前後両端には、傾斜面 5 2 a と対向すると共に当該傾斜面に平行となる傾斜面 6 d が各々形成されている。そのため、ヨーク当接部 5 2 とヨーク板 6 とは、互いに対向する面積が大きくなり、上記磁気吸引力がより強く働いて上記接点反発耐量をより増大させることができる。

(実施形態 2)

本実施形態の接点装置について図 7 ～ 9 を用いて説明を行う。なお、図 7 における上下左右を基準とし、上下左右方向と直交する方向を前後方向として説明を行う。また、実施形態 1 と同じ構成に対しては、同一符号を付して説明を省略する。

図 7 では、ケース 3 1 の下面のみを表示し、その他の面については省略している。

ヨーク当接部 (第一のヨーク) 5 2 は、図 7、図 8 (a) に示すように、可動接触子 3 5 の上面における可動接点 3 4 間に対向して配設され、左右の各側端には、一对の固定端子 3 3 を避けるようにそれぞれ略台形状の切り欠き部 5 2 b が形成されている。具体的に説明すると、ヨーク当接部 5 2 は、前後方向における略中央から前方側、及び後方側へ向かうに従ってそれぞれ左右方向に幅広となる拡幅部 (第一の拡幅部 5 2 1、第二の拡幅部 5 2 2) を有して磁性材料を用いて略鼓型に形成されている。そして、軸部 5 1 が、軸方向へ移動した際、各切り欠き部 5 2 b 内に固定端子 3 3 が入り込むことで、ヨーク当接部 5 2 が固定端子 3 3 に干渉することを防止できる。従って、ヨーク当接部 5 2 の体積を、例えば図 8 (b) に示すような矩形型とした場合よりも大きくすることができる。なお、軸部 5 1 とヨーク当接部 5 2 とは一体成型されてもよい。

本実施形態の接点装置では、ヨーク当接部 5 2 が、図 8 (a) で示したように、略鼓型に形成されて上記略矩形型に形成された場合に比べてその体積が大きくなっている。そのため、図 9 で示したように、可動接触子 3 5 の周囲に発生する磁界が、ヨーク当接部 5 2 の影響を受けてそのバランスを崩し、左から右に向かう磁束は、ヨーク当接部 5 2 側へ引き寄せられて可動接触子 3 5 を通過する割合が減少する。一方、図 9 において、右から左へ向かう磁束は、上方へ引き寄せられて、可動接触子 3 5 を通過する割合が増加する。つまり、図 9 において、可動接触子 3 5 を右から左へ通過する磁束の数が、可動接触子 3 5 を左から右へ通過する磁束の数よりも多くなる。ここで、図 9 における紙面の表面側から裏面側へ向かって可動接触子 3 5 内に電流が流れている場合、可動接触子 3 5 を右から左へ通過する磁束は、可動接触子 3 5 に対して上向きの電磁力を与える。また、可動接触子 3 5 を左から右へ通過する磁束は、可動接触子 3 5 に対して下向きの電磁力を与える。従って、可動接触子 3 5 には、下向きの電磁力よりも大きな上向きの電磁力 (ローレンツ力) が加わる。

そのため、可動接触子 3 5 には、ヨーク板 6 から受ける上向きの磁気吸引力と、上向きの電磁力との 2 つの上向きの力が働く。このように、ヨーク当接部 5 2 を略鼓型としたこ

とで、ヨーク当接部 5 2 が固定端子 3 3 に干渉することを防止しつつ当該ヨーク当接部 5 2 の体積を増大でき、可動接触子 3 5 に対して上記磁気吸引力に加えて、上向きの電磁力を作用させることができる。また、ヨーク当接部 5 2 の厚みを増すことなく当該ヨーク当接部 5 2 の体積を増大させて上記電磁力を発生させることができることから、上下方向において接点装置が大型化することを防止できる。従って、本実施形態の接点装置は、大型化を抑制しつつより大きな接圧を得ることができる。

(実施形態 3)

そして、実施形態 3 の接点装置は、例えば、図 10 に示すような電磁継電器に用いられる。

上記電磁継電器は、図 10 (a)、(b)、図 11 (a)、(b)、図 12 (a) ~ (c) に示すように、中空箱型のハウジング 4 内に、電磁石ブロック (駆動手段) 2 と接点ブロック 3 とを一体に組み合わせて構成される内器ブロック 1 を収納する。以下、図 10 (a) における上下左右を基準とし、上下左右方向と直交する方向を前後方向とする。

電磁石ブロック 2 は、励磁巻線 2 2 が巻回するコイルボビン 2 1 と、励磁巻線 2 2 の両端がそれぞれ接続される一対のコイル端子 2 3 と、コイルボビン 2 1 内に配設固定される固定鉄心 2 4 と、可動鉄心 2 5 と、継鉄 2 6 と、復帰ばね 2 7 とを備える。

コイルボビン 2 1 は、樹脂材料により上端及び下端に鰐部 2 1 a、2 1 b が形成された略円筒状に形成され、鰐部 2 1 a、2 1 b 間の円筒部 2 1 c には励磁巻線 2 2 が巻回されている。また、円筒部 2 1 c の下端側の内径は、上端側の内径よりも拡径されている。

励磁巻線 2 2 は、図 12 (c) に示すように、コイルボビン 2 1 の鰐部 2 1 a に設けられる一対の端子部 1 2 1 に端部が各々接続され、端子部 1 2 1 に接続されるリード線 1 2 2 を介して一対のコイル端子 2 3 とそれぞれ接続される。

コイル端子 2 3 は、銅等の導電性材料から形成され、半田等によりリード線 1 2 2 と接続される。

継鉄 2 6 は、図 10 (a) に示すように、コイルボビン 2 1 の上端側に配設される継鉄板 2 6 A と、コイルボビン 2 1 の下端側に配設される継鉄板 2 6 B と、継鉄板 2 6 B の左右両端から継鉄板 2 6 A 側へ延設される一対の継鉄板 2 6 C とから構成される。

継鉄板 2 6 A は、略矩形板状に形成され、その上面側略中央には凹部 2 6 a が形成されており、当該凹部 2 6 a の略中央には挿通孔 2 6 c が形成されている。

そして、挿通孔 2 6 c には、上端に鰐部 2 8 a が形成される有底円筒状の円筒部材 2 8 が挿通し、鰐部 2 8 a が凹部 2 6 a に接合される。ここで、円筒部材 2 8 の円筒部 2 8 b 内の下端側には、磁性材料から略円柱状に形成される可動鉄心 2 5 が配設される。更に円筒部 2 8 b 内には、磁性材料から略円筒状に形成されて軸方向において可動鉄心 2 5 と対向する固定鉄心 2 4 が配設される。

また、継鉄板 2 6 A の上面には、周縁部が継鉄板 2 6 A における挿通孔 2 6 c の開口周縁に固定される略円板状のキャップ部材 4 5 が設けられ、当該キャップ部材 4 5 によって可動鉄心 2 5 の抜け止めがなされる。また、キャップ部材 4 5 は、その略中央が上方向へ略円柱状に凹んで凹部 4 5 a が形成され、当該凹部 4 5 a 内に固定鉄心 2 4 の上端に形成

される鰐部 2 4 a が収納される。

そして、コイルボビン 2 1 における下端側の内周面と、円筒部材 2 8 の外周面との間に形成される隙間部分には、磁性材料からなる円筒状のブッシュ 2 6 D が嵌合されている。そして、ブッシュ 2 6 D は、継鉄板 2 6 A ~ 2 6 C と固定鉄心 2 4 と可動鉄心 2 5 と共に磁気回路を形成している。

復帰ばね 2 7 は、固定鉄心 2 4 の内径 2 4 b を挿通すると共に、下端が可動鉄心 2 5 の上面と当接し、上端がキャップ部材 4 5 の下面に当接する。ここで、復帰ばね 2 7 は、可動鉄心 2 5 とキャップ部材 4 5 との間に圧縮状態で設けられており、可動鉄心 2 5 を下方へ弾性付勢するものである。

次に、接点ブロック 3 は、ケース 3 1 と、一对の固定端子 3 3 と、と可動接触子 3 5 と、ヨーク板 6 と、接圧ばね 3 6 と、可動軸 5 とを備える。

可動軸 5 は、軸部 5 1 が、可動接触子 3 5 の略中央に形成される挿通孔 3 5 b、及びヨーク板 6 の略中央に形成される挿通孔 6 c、及びキャップ部材 4 5 の略中央に形成される挿通孔 4 5 b、及び復帰ばね 2 7 を挿通する。そして、軸部 5 1 は、下端部にねじ部 5 1 a が形成され、当該ねじ部 5 1 a が、可動鉄心 2 5 に軸方向に沿って形成されるねじ孔 2 5 a に螺合することで可動鉄心 2 5 と接続する。

ケース 3 1 は、セラミック等の耐熱性材料から下面が開口した中空箱型に形成され、その上面には前記固定端子 3 3 が貫設する 2 つの貫通穴 3 1 a が並設される。そして、固定接点端子 3 3 が、鰐部 3 3 a をケース 3 1 の上面から突出させた状態で貫通穴 3 1 a に貫設されてろう付けにより接合される。

また、図 10 (a) に示すように、ケース 3 1 の開口周縁にはフランジ 3 8 の一端がろう付けにより接合される。そして、フランジ 3 8 の他端が第一の継鉄板 2 6 A とろう付けにより接合される。

更に、ケース 3 1 の開口部には、固定接点 3 2 と可動接点 3 4 との間で発生するアークを、ケース 3 1 とフランジ 3 8 との接合部から絶縁するための絶縁部材 3 9 が設けられている。

絶縁部材 3 9 は、セラミックや合成樹脂等の絶縁性材料から上面が開口した略中空直方体状に形成され、下面略中央に形成される矩形枠 3 9 a 内の凹部に前記キャップ部材 4 5 の凸部 4 5 a が嵌合する。また、絶縁部材 3 9 の周壁の上端側がケース 3 1 の周壁の内面に当接することで、固定接点 3 2 と可動接点 3 4 とからなる接点部から、ケース 3 1 とフランジ部 3 8 とからなる接合部の絶縁を図っている。

更に、絶縁部材 3 9 の内底面の略中央には、接圧ばね 3 6 の外径と略同サイズの内径を有する円環状の壁部 3 9 c が形成され、当該壁部 3 9 c の略中央には、可動軸 5 が挿通する挿通孔 3 9 b が形成される。そして、当該壁部 3 9 c 内に接圧ばね 3 6 の下端部が嵌め込まれることで接圧ばね 3 6 の位置ずれが防止される。

ハウジング 4 は、樹脂材料によって略矩形箱状に形成され、上面が開口した中空箱型のハウジング本体 4 1 と、ハウジング本体 4 1 の開口に覆設する中空箱型のカバー 4 2 とから構成される。

ハウジング本体 4 1 は、左右側壁の前端に電磁継電器を取り付け面にねじ留めにより固定する際に用いられる挿通孔 1 4 1 a が形成された突部 1 4 1 が設けられている。また、ハウジング本体 4 1 の上端側の開口周縁には段部 4 1 a が形成されており、下端側に比べて外周が小さくなっている。そして、段部 4 1 a よりも上方の前面にはコイル端子 2 3 の端子部 2 3 b が嵌め込まれる一対のスリット 4 1 b が形成されている。更に、段部 4 1 a よりも上方の後面には、一対の凹部 4 1 c が左右方向に並設されている。

カバー 4 2 は、下面が開口した中空箱型に形成されており、後面にはハウジング本体 4 1 に組み付ける際にハウジング本体 4 1 の凹部 4 1 c に嵌まり込む一対の突部 4 2 a が形成されている。また、カバー 4 2 の上面には、上面を左右に略 2 分割する仕切り部 4 2 c が形成され、当該仕切り部 4 2 c によって 2 分割された上面にはそれぞれ、固定端子 3 3 が挿通する一対の挿通孔 4 2 b が形成される。

そして、図 1 2 (c) に示すように、ハウジング 4 に電磁石ブロック 2 及び接点ブロック 3 からなる内器ブロック 1 収納する際には、コイルポピン 2 1 の下端の鰐部 2 1 b とハウジング本体 4 1 の底面との間に略矩形状の下側クッションゴム 4 3 を介装し、ケース 3 1 とカバー 4 2 との間に固定端子 3 3 の鰐部 3 3 a が挿通する挿通孔 4 4 a が形成された上側クッションゴム 4 4 を介装する。

上記構成からなる電磁継電器では、復帰ばね 2 7 が接圧ばね 3 6 よりも高いばね係数を有することで、復帰ばね 2 7 の付勢力によって可動鉄心 2 5 が下方へ摺動し、それに伴って可動軸 5 も下方へ移動する。これにより、可動接触子 3 5 は、ヨーク当接部 5 2 に下方へ押圧されて当該ヨーク当接部 5 2 と共に下方へ移動する。そのため、初期状態では可動接点 3 4 が固定接点 3 2 と離間している。

そして、励磁巻線 2 2 が通電され、可動鉄心 2 5 が固定鉄心 2 4 に吸引されて上方へ摺動すると、可動鉄心 2 5 に連結された可動軸 5 も連動して上方へ移動する。これにより、可動軸 5 のヨーク当接部 5 2 が固定接点 3 2 側へ移動し、可動接触子 3 5 に対する上方への移動の規制が解除される。そして、可動接触子 3 5 は、接圧ばね 3 6 の付勢力により固定接点 3 2 側へ移動し、可動接点 3 4 が固定接点 3 2 に当接して接点間が導通する。

また、励磁巻線 2 2 への通電がオフされると、復帰ばね 2 7 の付勢力によって可動鉄心 2 5 が下方へ摺動し、それに伴って可動軸 5 も下方へ向かって移動する。そのため、ヨーク当接部 5 2 が下方へ移動して可動接触子 3 5 も下方へ移動するので、固定接点 3 2 と可動接点 3 4 とが離間し、接点間が遮断される。

そして、上記電磁継電器は、前記実施形態 2 における接点装置を備えることで、大型化を抑制しつつより大きな接圧を得ることができる。

前記継電器が前記実施形態 2 の接点装置を備えるが、上記実施形態 1 の接点装置を備えることも可能であることは当業者にとって自明なことである。従って、上記実施形態 1 の接点装置を備えた継電器についての詳細な説明は省略する。

(実施形態 4)

本実施形態の接点装置について図 1 3 ~ 1 7 を用いて説明を行う。なお、図 1 3 における上下左右を基準とし、上下左右方向と直交する方向を前後方向として説明を行う。また、

実施形態 2 と同様の構成については、同様の符号を付して説明を省略する。

本実施形態の接点装置は、ケース 3 1 と、固定接点 3 2 を有する固定端子 3 3 と、可動接点 3 4 を有する可動接触子 3 5 と、ヨーク板（第一、第二のヨーク）6 3、6 4 と、接圧ばね 3 6 と、保持部材 6 5 と、可動軸 6 6 と、電磁石ブロック 2 とを備える。

ヨーク板（第一のヨーク）6 3 は、図 1 3 に示すように、略中央から前後方向の先端側へ向かうに従って左右方向に拡幅する拡幅部 6 3 1、6 3 2 を有する略鼓型に軟鉄材料等の磁性材料を用いて形成される。そして、ヨーク板 6 3 は、可動接触子 3 5 の上面における可動接点 3 4 間に対向して配設され、ヨーク板 6 3 の左右両端に各々形成される略台形型の切り欠き部 6 3 3 に、一対の固定端子 3 3 がそれぞれ挿し込まれている。

そして、ヨーク板 6 3 の下面における前後両端には、図 1 5 に示すように、前後方向において先端側へ向かうに従って上方へ向けて傾斜する傾斜部 6 3 a がそれぞれ形成されている。また、ヨーク板 6 3 の上面略中央には、略矩形板状の凸部（第三の凸部）6 3 b が突設されている。

ヨーク板（第二のヨーク）6 4 は、図 1 3、1 4 に示すように、軟鉄等の磁性材料から断面略コの字状に形成されている。そして、ヨーク板 6 4 は、前後方向に長い矩形板状のベース板 6 4 1 と、ベース板 6 4 1 の前後両端から上方へ向けて延設される一対の延設壁 6 4 2 とから構成される。

ベース板 6 4 1 は、上面略中央に略矩形板状の凹部 6 4 a が形成され、下面略中央には略円板状の凸部 6 4 b が形成される。そして、ベース板 6 4 1 は、凹部 6 4 a に可動接触子 3 5 における位置決め凸部 3 5 a が嵌め込まれて当該可動接触子 3 5 の下面に位置決めされる。

また、一対の延設壁 6 4 2 は、可動接触子 3 5 における前後の側端に対向し、先端部に傾斜部 6 4 c が形成されている。ここで、傾斜部 6 4 c は、前後方向において先端側へ向かうに従って上方向に傾斜し、ヨーク板 6 3 における傾斜部 6 3 a と略平行に形成されて当該傾斜部 6 3 a に対向する。

保持部材 6 5 は、天板 6 5 1、及び天板 6 5 1 の下方に配置されて上下方向において天板 6 5 1 に対向する底板 6 5 2、及び天板 6 5 1 と底板 6 5 2 とを連結して前後方向において互いに対向する一対の側板 6 5 3 とから断面略矩形枠型に形成されている。

天板 6 5 1 は、前後方向における略中央から前後方向の各先端側へ向かうに従って拡幅する略鼓型の板状に形成され、その略中央には、略矩形状の挿通孔（第三の凹部）6 5 a が形成されている。

底板 6 5 2 は、略矩形板状に形成され、略中央に可動軸 6 6 が嵌挿する挿通孔 6 5 b が形成されている。ここで、可動軸 6 6 は、上下方向に長い略棒体状に形成されおり、下端側に電磁石ブロック 2 が接続され、上端部が挿通孔 6 5 b に下方から挿し込まれて底板 6 5 2 の上面と面一となる位置で固定されている。

側板 6 5 3 は、底板 6 5 2 の前後両端から上方へ向けて延設される略矩形板状の延設壁 6 5 3 a と、延設壁 6 5 3 a の左右両端から上方へ向けて延設されて天板 6 5 1 に各々接続する帯板状の一対の連結材 6 5 3 b とから構成される。そして、一対の連結材 6 5 3 b

と延設壁 6 5 3 a と天板 6 5 1 とから、略矩形状の $\frac{3}{4}$ 部 (切り欠き部) 6 5 c が形成される。

そして、保持部材 6 5 内に、ヨーク板 6 3、可動接触子 3 5、ヨーク板 6 4、接圧ばね 3 6 が、上から順に配設される。ここで、ヨーク板 6 3 は、凸部 6 3 b が天板 6 5 1 の挿通 $\frac{3}{4}$ 6 5 b に嵌め込まれると共に、前後両端部が側板 6 5 3 における孔部 6 5 c に嵌合して保持部材 6 5 に位置決めされ、当該保持部材 6 5 に対して例えば溶接等によって固定される。

また、可動接触子 3 5 は、一对の側板 6 5 3 間に配設され、一对の可動接点 3 4 が固定接点 3 2 に所定の間隔を空けて対向すると共に、上面がヨーク板 6 3 の下面に対向する。ここで、ヨーク板 6 4 は、可動接触子 3 5 を介してヨーク板 6 3 に対向し、延設壁 6 4 2 が孔部 6 5 c に挿し込まれて傾斜部 6 4 c がヨーク板 6 3 の傾斜面 6 3 a に対向する。また、ヨーク板 6 4 は、延設壁 6 4 2 が孔部 6 5 c の側壁に摺接することで、位置ずれが防止される。

次に、接圧ばね 3 6 は、上端側内径部にヨーク板 6 4 の凸部 6 4 b が嵌め込まれてヨーク板 6 4 に対して位置決めされ、下端が底板 6 5 2 の上面に当接し、ヨーク板 6 4 と保持部材 6 5 における底板 6 5 2 との間に圧縮状態で配設される。そして、接圧ばね 3 6 は、ヨーク板 6 4 を介して可動接触子 3 5 を上方へ押圧し、可動接触子 3 5 は、天板 6 5 1 に固定されたヨーク板 6 3 に当接することで上方への移動が規制される。

そして、上記構成からなる本実施形態の接点装置では、駆動手段 2 によって可動軸 6 6 が上方へ変位すると、それに伴って可動軸 6 6 に接続された保持部材 6 5 も上方へ変位する。すると、当該変位に伴って、保持部材 6 5 に固定されたヨーク板 6 3 も上方へ移動し、更に、可動接触子 3 5 もヨーク板 6 4 と共に上方へ移動する。これにより、可動接点 3 4 が、固定接点 3 2 に当接して接点間が導通し、可動接触子 3 5 に電流が流れることで、図 1 5 に示すように可動接触子 3 5 の周囲に磁場が発生してヨーク板 6 3、6 4 を通る磁束が形成される。

ここで、本実施形態の接点装置は、実施形態 2 の接点装置と同様に、ヨーク板 6 3 が略鼓型に形成されている。そのため、ヨーク板 6 3 が固定端子 3 3 に干渉することを防止しつつ当該ヨーク板 6 3 の体積を増大でき、可動接触子 3 5 に対して上記磁気吸引力に加えて、上向きの電磁力を作用させることができる。また、ヨーク板 6 3 の厚みを増すことなく当該ヨーク板 6 3 の体積を増大させて上記電磁力を発生させることができることから、上下方向において接点装置が大型化することを防止できる。従って、本実施形態の接点装置は、大型化を抑制しつつより大きな接圧を得ることができる。本実施形態の接点装置は、大型化を抑制しつつより大きな接圧を得ることができる。

本実施形態の接点装置が上記実施形態 2 の略鼓型のヨーク板 6 3 を備えるが、図 1 7 に示すように、厚みがヨーク板 6 4 の厚み t_4 の 2 倍である厚み t_3 の上記実施形態 1 のヨーク板 6 3 を備えることも可能であることが当業者にとって自明である。従って、上記実施形態 1 のヨーク板 6 3 を備えた本実施形態の接点装置についての詳細な説明は省略する。

また、本実施形態の接点装置では、上記の通り保持部材 6 5 の一对の側板 6 5 3 に $\frac{3}{4}$ 部

6 5 3 c が形成され、当該孔部 6 5 3 c にヨーク板 6 3、6 4 の前後両端部がそれぞれ挿し込まれている。そのため、接点装置の前後方向の寸法を大きくすることなく、ヨーク板 6 3、6 4 の前後方向における寸法を大きくでき、ヨーク板 6 3、6 4 間に働く磁気吸引力を増大させることができ、接点反発耐量を更に増大させることができる。

また、本実施形態では、保持部材 6 5 に対してヨーク板 6 3 を溶接により固定しているが、固定の方法はこれに限定されず、接着、かしめ、係合による固定方法であってもよい。なお、係合による固定方法の一例としては、図 16 (a) に示すように、連結材 6 5 3 b に被係合部 6 5 4 を形成すると共に、ヨーク板 6 3 に係合突部 6 3 c、6 3 d を形成し、当該係合突部 6 3 c、6 3 d を被係合部 6 5 3 に係合させる。

具体的には、連結材 6 5 3 じが、天板 6 5 1 から下方へ延設される延設片 6 5 3 c と、延設片 6 5 3 c の先端から左右方向外側へ延設される接続片 6 5 3 d と、接続片 6 5 3 d の先端から下方へ延設されて延設壁 6 5 3 a に接続する延設片 6 5 3 e とからなる。

次に、ヨーク板 6 3 には、左右両端部に前方へ突出する係合突部 6 3 c と後方へ突出する係合突部 6 3 d とが形成されて略 H 字状に形成される。

そして、図 16 (b) に示すように、ヨーク板 6 3 を一对の連結材 6 5 3 b 間に挿し入れて一对の延設片 6 5 3 c 間からヨーク板 6 3 の左右両端を突出させ、係合突部 6 3 c、6 3 d を接続片 6 5 3 d の上端側に突出させる。これにより、係合突部 6 3 c、6 3 d が、天板 6 5 1 及び延設片 6 5 3 c 及び接続片 6 5 3 d から形成される被係合部 6 5 4 に係合し、ヨーク板 6 3 が保持部材 6 5 に係合固定される。なお、係合の方法については、上記方法に限定されるものではない。

以上、本発明の望ましい実施形態が説明されたが、本発明はこれらの特定の実施形態に限定されることなく、後続する請求範囲の範疇から外れず、多様な変更及び変形がなされ得、それも本発明の範疇内に属すると言える。

請求の範囲

【請求項 1】

ケース内に固定接点及び可動接点を収納し、駆動手段によって前記固定接点と可動接点とが互いに接離する接点装置であって、

ケースと、

前記ケース内に収納される前記固定接点を有する固定端子と、

前記固定接点に接離する可動接点を一面に有する可動接触子と、

前記ケース内において前記可動接触子の一面側に配設され、一面がケースの内面に対向して他面が前記可動接触子の一面に対向する第一のヨークと、

前記ケース内において前記可動接触子の他面側に配設され、一面が前記可動接触子を介して前記第一のヨークの他面に対向する第二のヨークと、

前記可動接触子を前記固定接点側へ付勢する接圧ばねと、

前記可動接触子の前記固定接点側への移動を規制する規制手段と、

前記規制手段に連結される可動軸と、

前記可動接点が前記固定接点に接離するように前記可動軸を駆動させる駆動手段とを備え、

前記第一のヨークは、その体積が前記第二のヨークより大きく形成されることを特徴とする接点装置。

【請求項 2】

前記第一のヨークは、その厚みが前記第二のヨークより大きく形成されることを特徴とする請求項 1 記載の接点装置。

【請求項 3】

前記第一のヨークは、その厚みが前記第二のヨークの厚みの 2 倍に形成されることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の接点装置。

【請求項 4】 -JP2010-161973

前記第一のヨークは、前記可動接点の並設方向である第一の方向と前記可動接触子の厚み方向である第二の方向とに直交する第三の方向において、一端側に当該一端方向へ向かうに従って前記第一の方向に拡幅する第一の拡幅部が形成され、他端側には当該他端方向へ向かうに従って前記第一の方向に拡幅する第二の拡幅部が形成されることを特徴とする請求項 1 記載の接点装置。

【請求項 5】

前記可動接触子は、通電された際にその周囲に前記第一、第二のヨークを通る磁束を形成し、

前記第一のヨークは、その他面において前記磁束が入射する箇所及び出射する箇所のそれぞれに第一のテーパ面が形成され、

前記第二のヨークは、その一面において前記第一のテーパ面と対向する箇所に、当該第一のテーパ面と平行な第二のテーパ面が形成されることを特徴とする請求項 1 乃至

4 いずれか記載の接点装置。

【請求項 6】

前記可動接触子は、その他面が前記第二のヨークの一面に当接し、

前記可動接触子の他面と、前記第二のヨークの一面とのいずれか一方には、第一の凸部が形成され、いずれか他方には、前記第一の凸部が嵌まり込む第一の凹部が形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 いずれか記載の接点装置。

【請求項 7】

前記第二のヨークは、その他面に第二の凸部が形成され、

前記接圧ばねは、コイルばねから形成されてその一端側内径部に前記第二の凸部が嵌まり込むことを特徴とする請求項 1 乃至 6 いずれか記載の接点装置。

【請求項 8】

前記可動接触子には挿通孔が形成され、

前記可動軸は前記挿通孔に移動自在に挿通する軸部、及び当該軸部の一端に設けられて可動接触子の固定接点側への移動を規制する当接部を有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 いずれか記載の接点装置。

【請求項 9】

天板、及び当該天板に対向する底板、及び天板と底板とを接続する一对の側板とから略矩形枠型に形成され、当該一对の側板間に前記可動接触子が配設される保持体を更に備え、

前記第一のヨークの前記一面が前記保持体の天板に当接して当該保持体に保持され、

前記接圧ばねの一端が前記第二のヨークの他面に当接して他端が前記保持体の底面に当接し、

前記可動軸は前記保持体に連結されることを特徴とする請求項 1 乃至 8 いずれか記載の接点装置。

【請求項 10】

前記第一のヨークの一面、及び当該一面に当接する前記保持体の天板のいずれか一方には、第三の凸部が形成され、いずれか他方には、前記第三の凸部が嵌まり込む第三の凹部が形成されることを特徴とする請求項 9 記載の接点装置。

【請求項 11】

前記側板は、内面側から厚み方向に切り欠かれて切り欠き部が形成され、当該切り欠き部には、前記側板に対向する前記第一、第二のヨークの側端部が収納されることを特徴とする請求項 9 または 10 記載の接点装置。

【請求項 12】

前記第一のヨークは、その両端部が前記切り欠き部に各々嵌合することを特徴とする請求項 11 記載の接点装置。

【請求項 13】

前記第二のヨークは、その両端部が前記切り欠き部の側縁に各々摺接することを特徴とする請求項 11 または 12 記載の接点装置。

請求項 14】

前記第一のヨークは、前記保持体に係合することを特徴とする請求項 9 乃至 13 いずれか記載の接点装置。

図 2

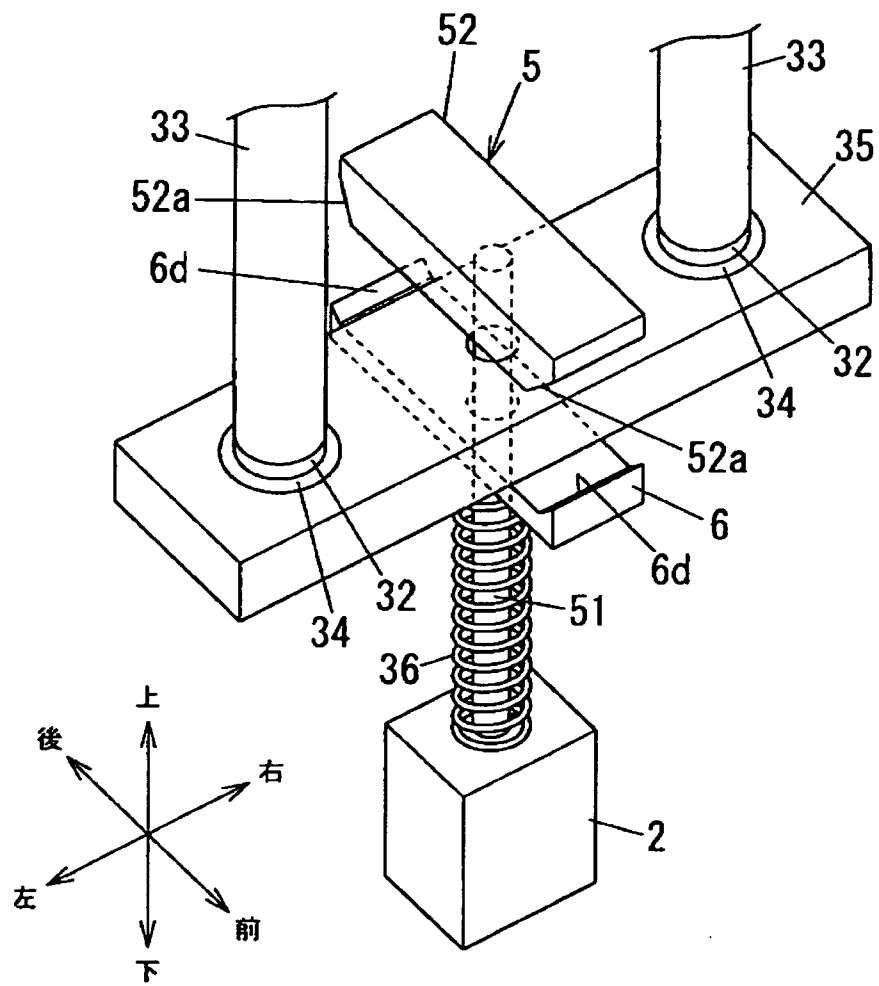


图 4

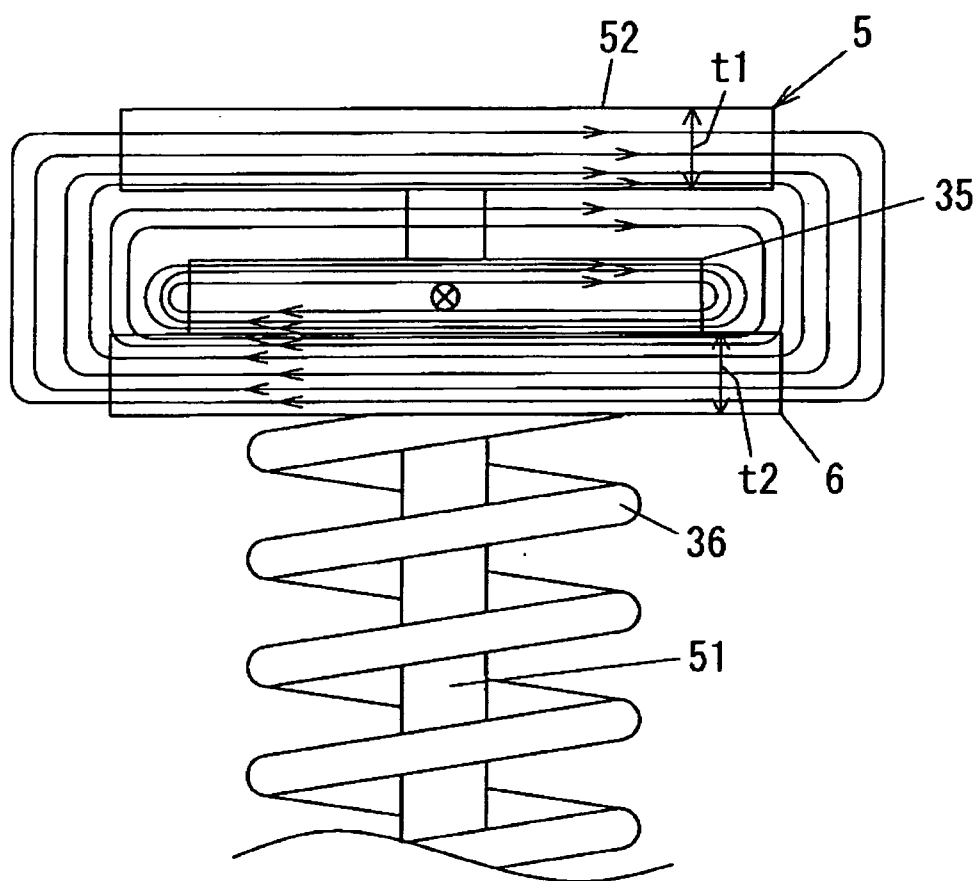


図 5

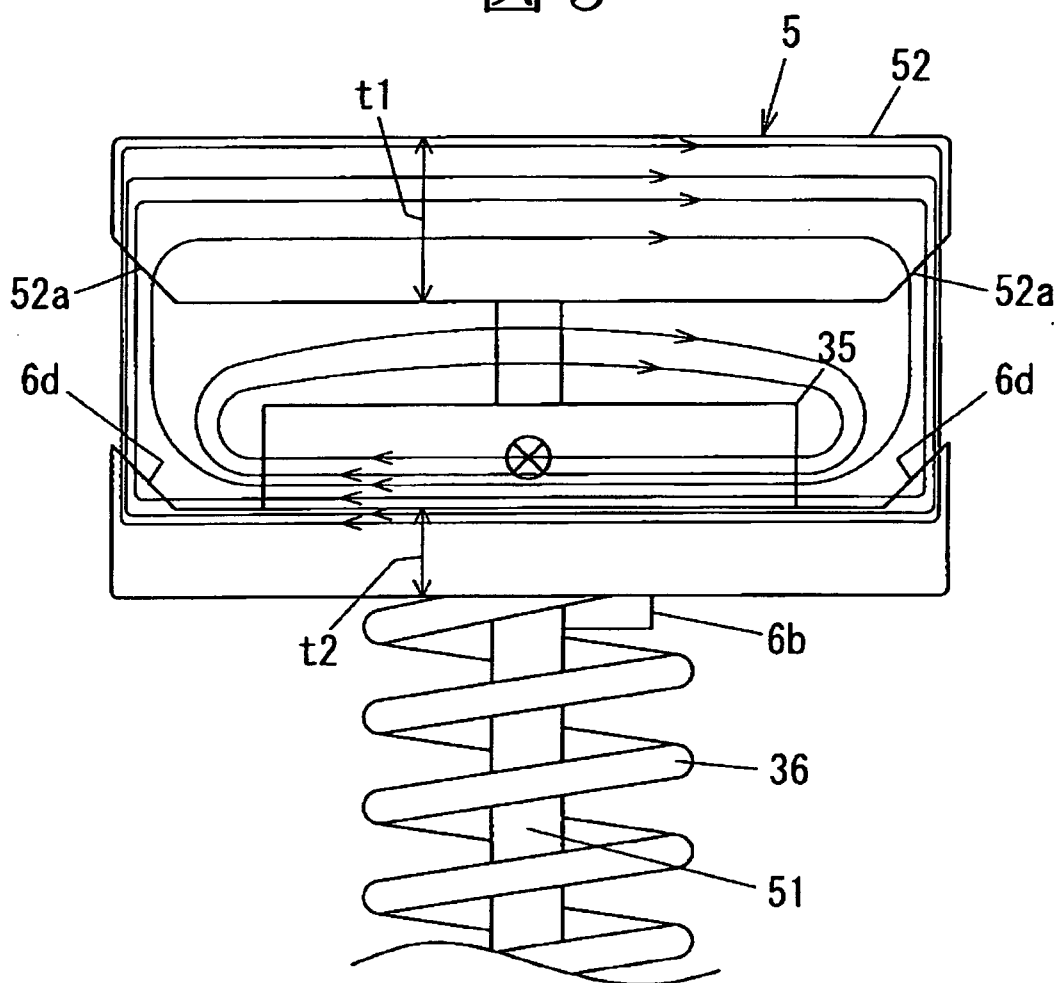


図 6

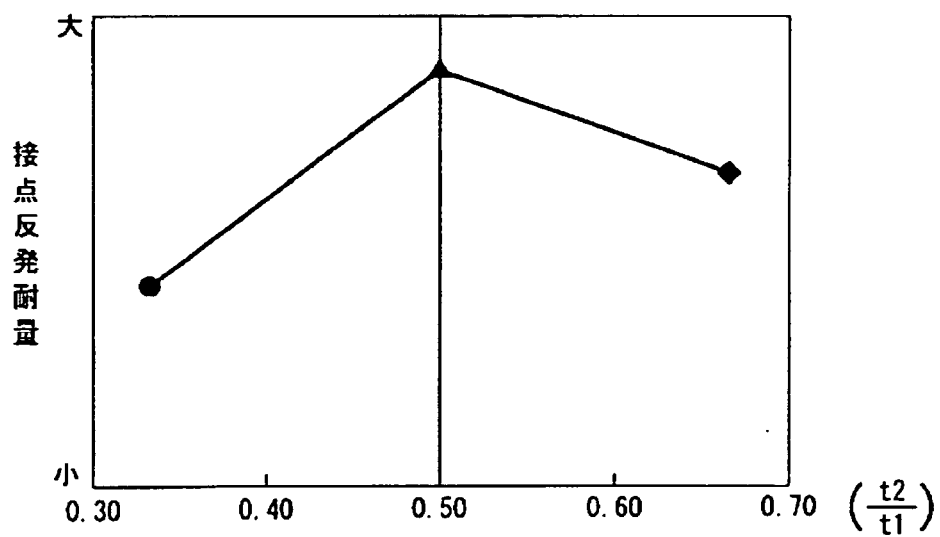


图 7

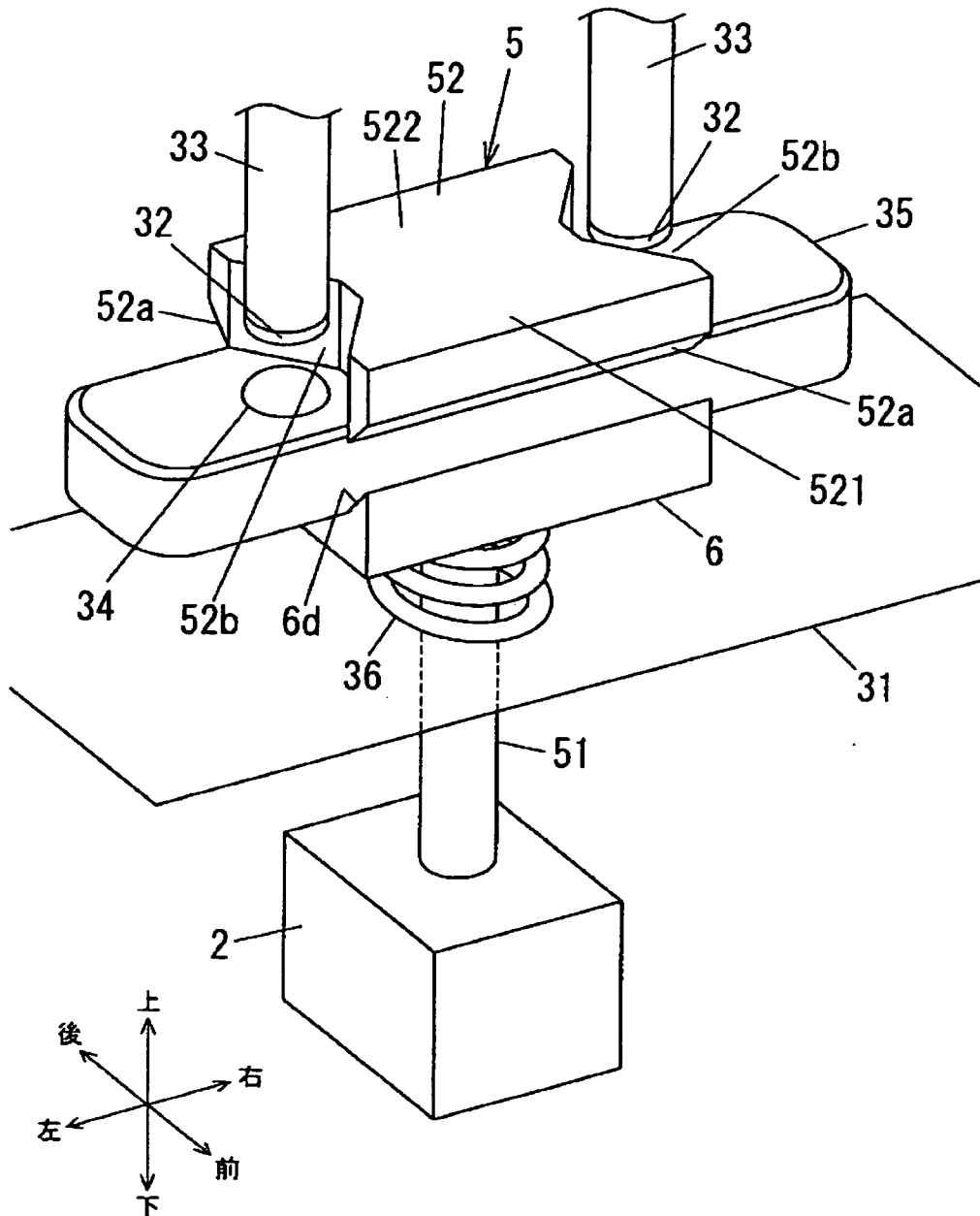
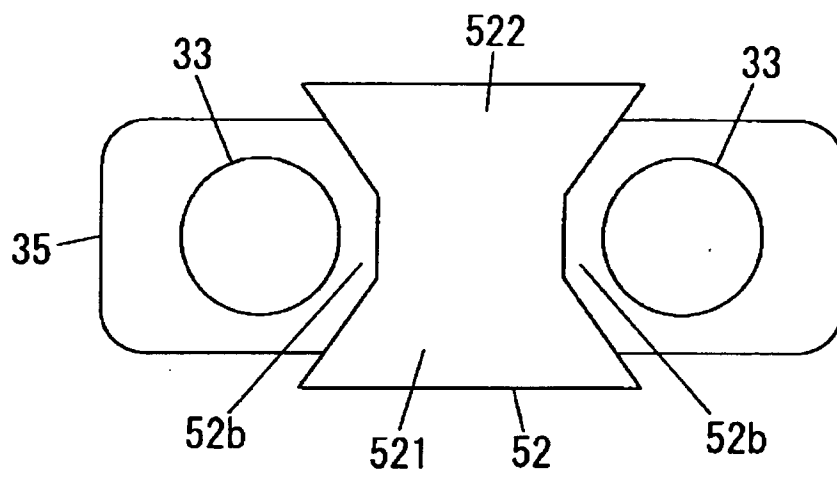


図 8

(a)



(b)

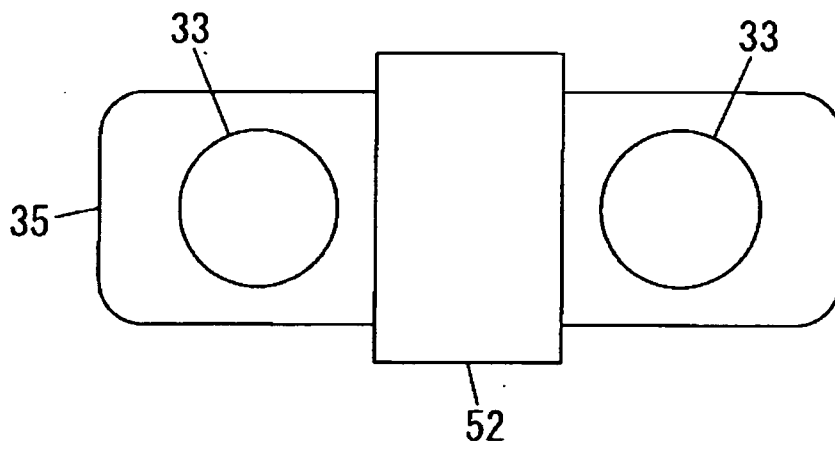
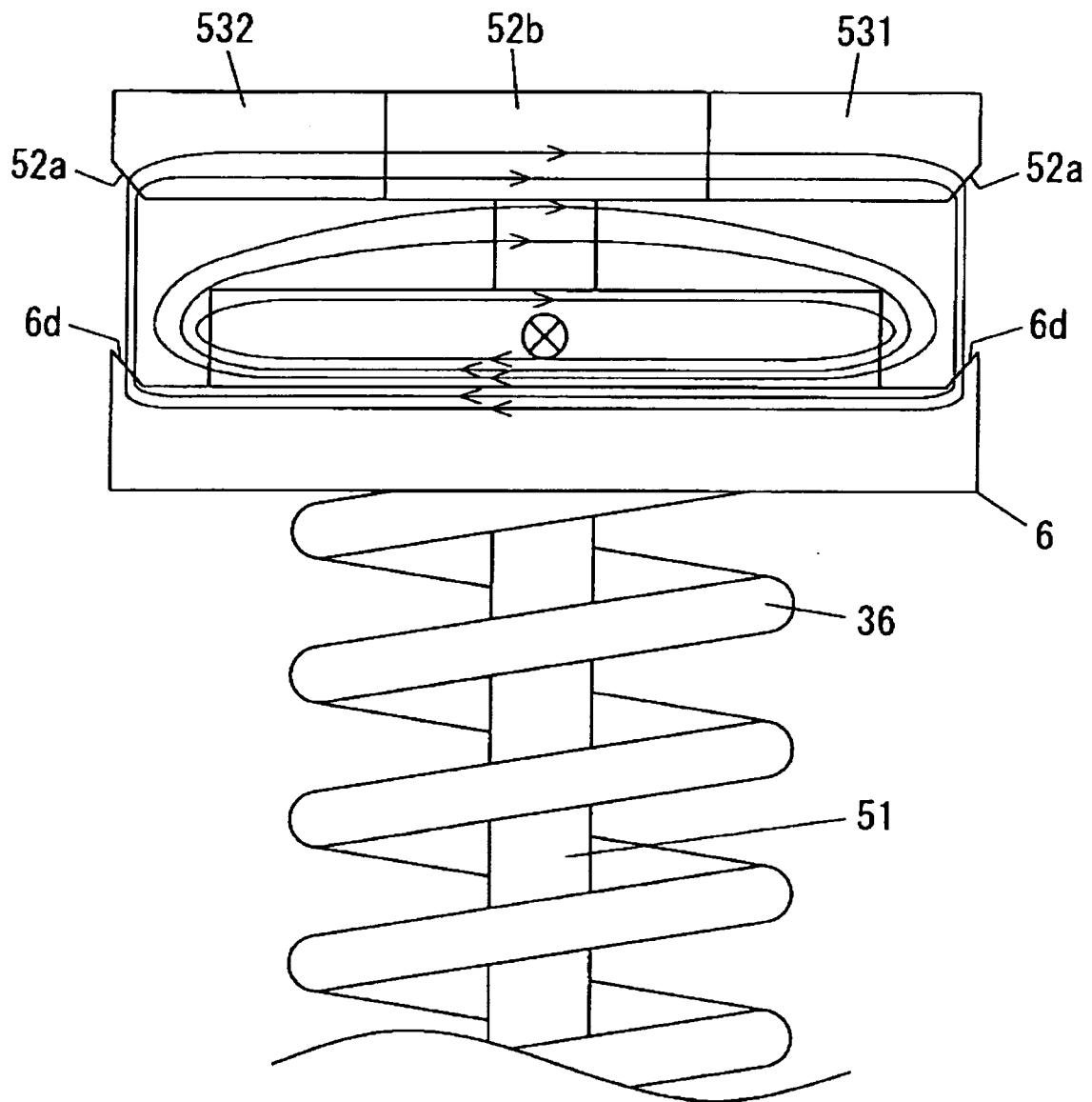


図 9



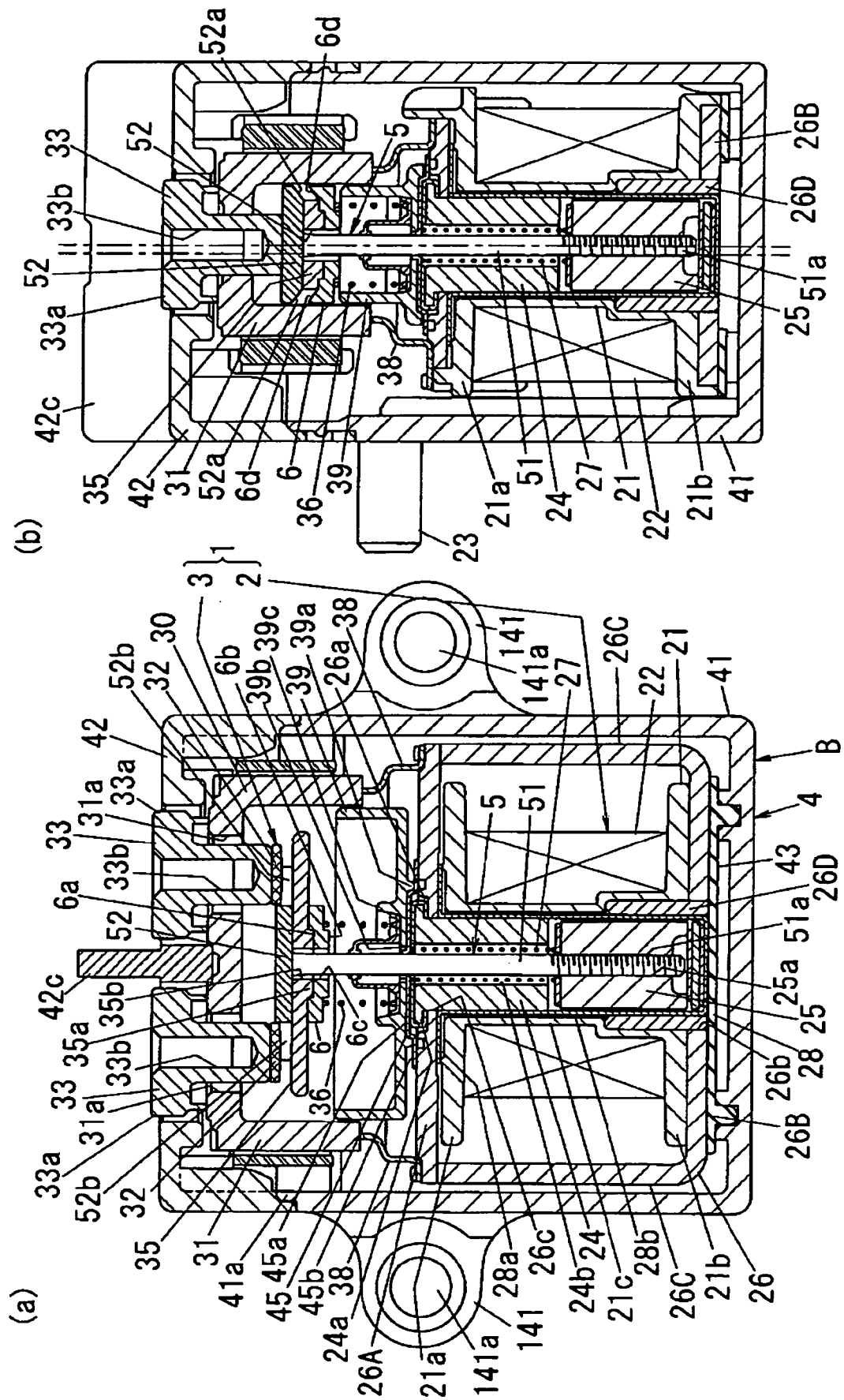


図 11

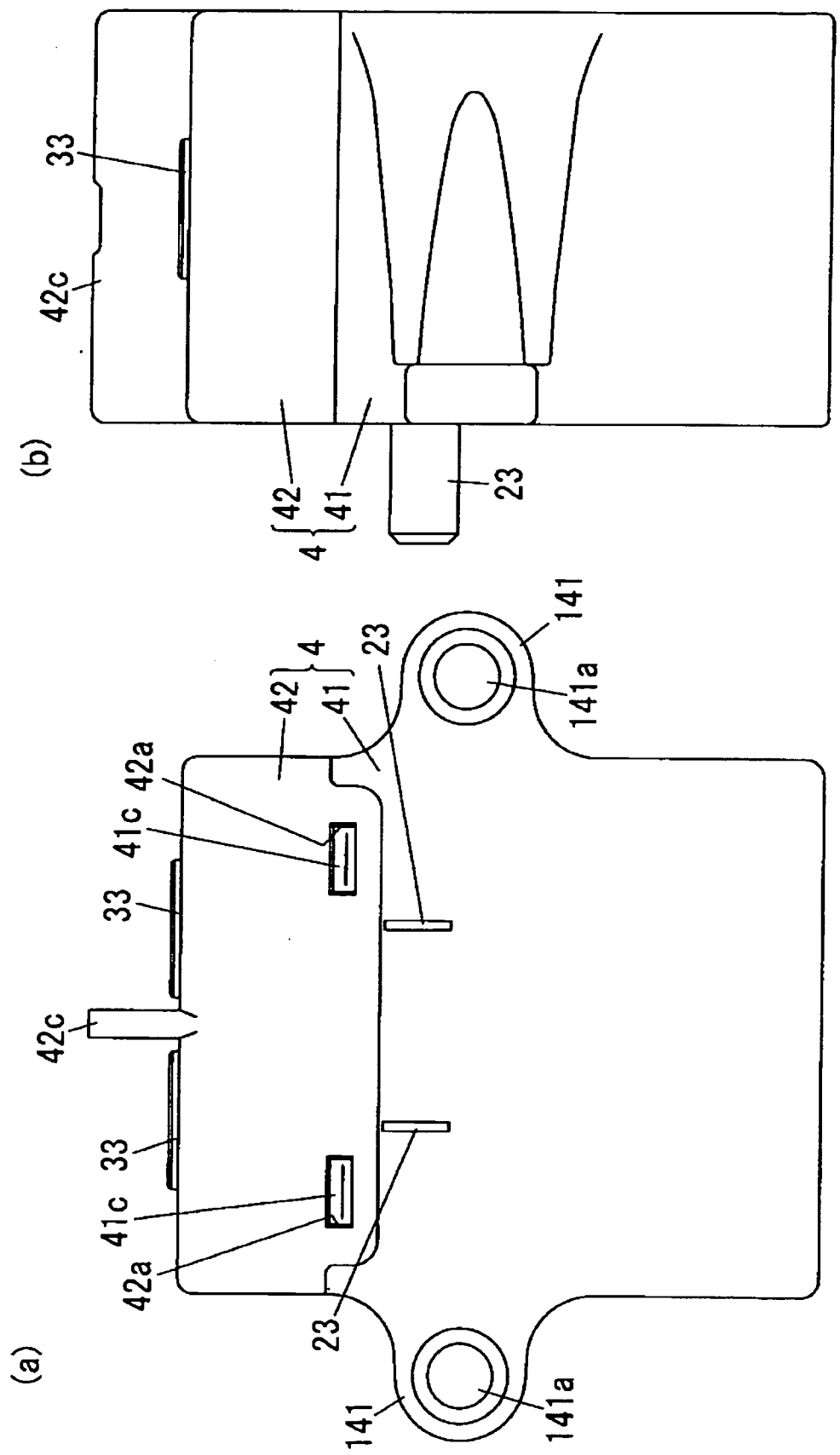


図 12

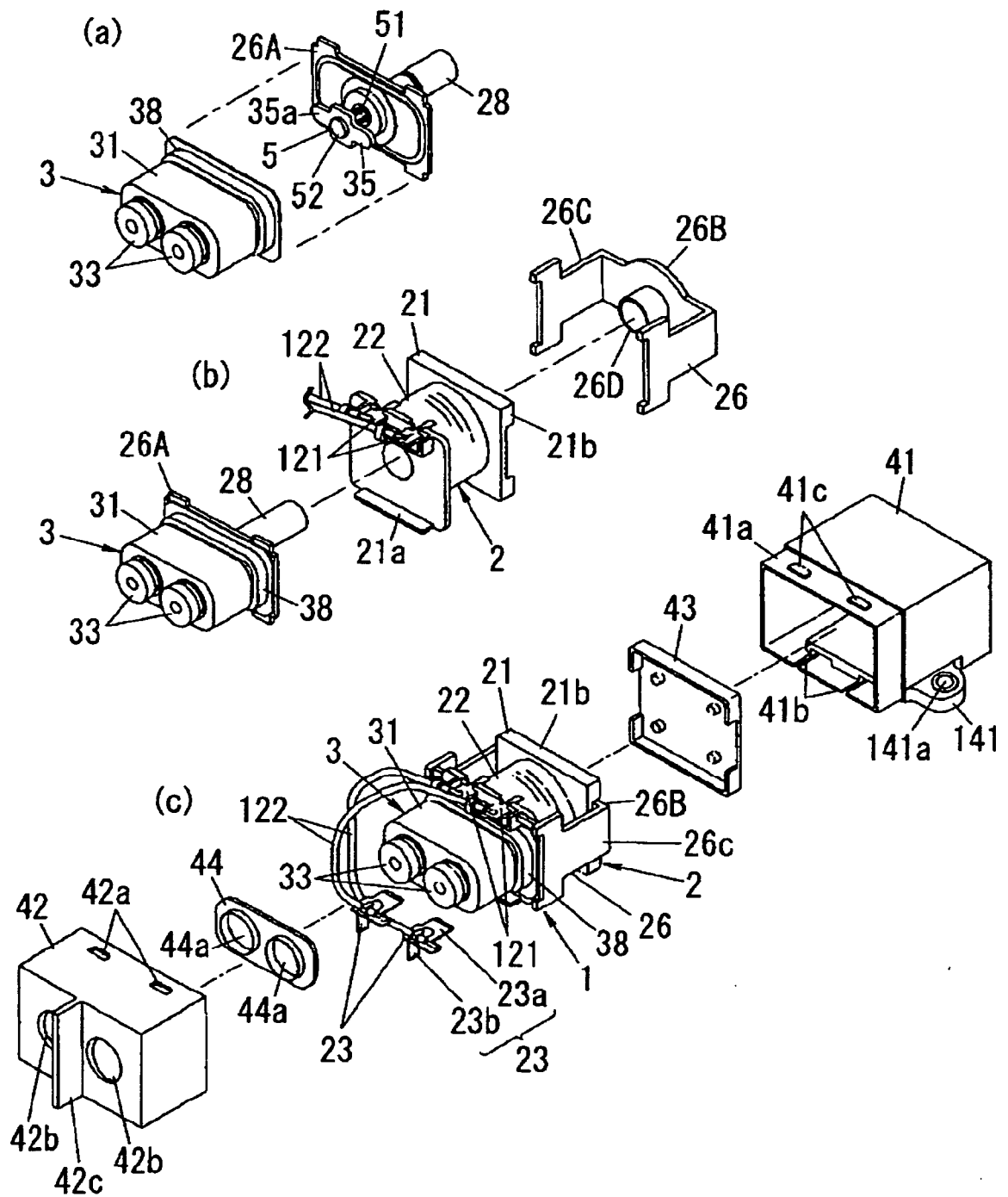


図 13

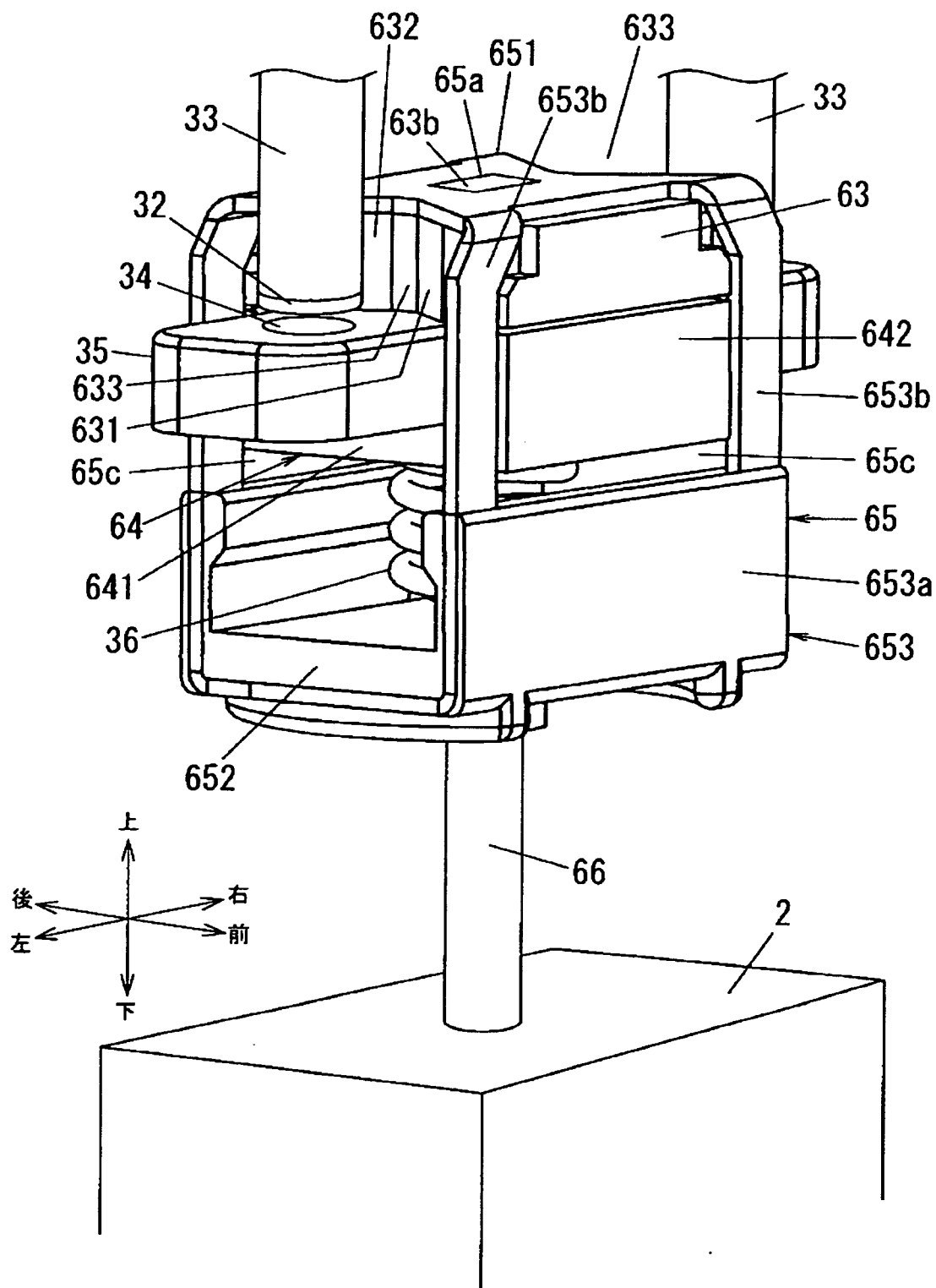


図 14

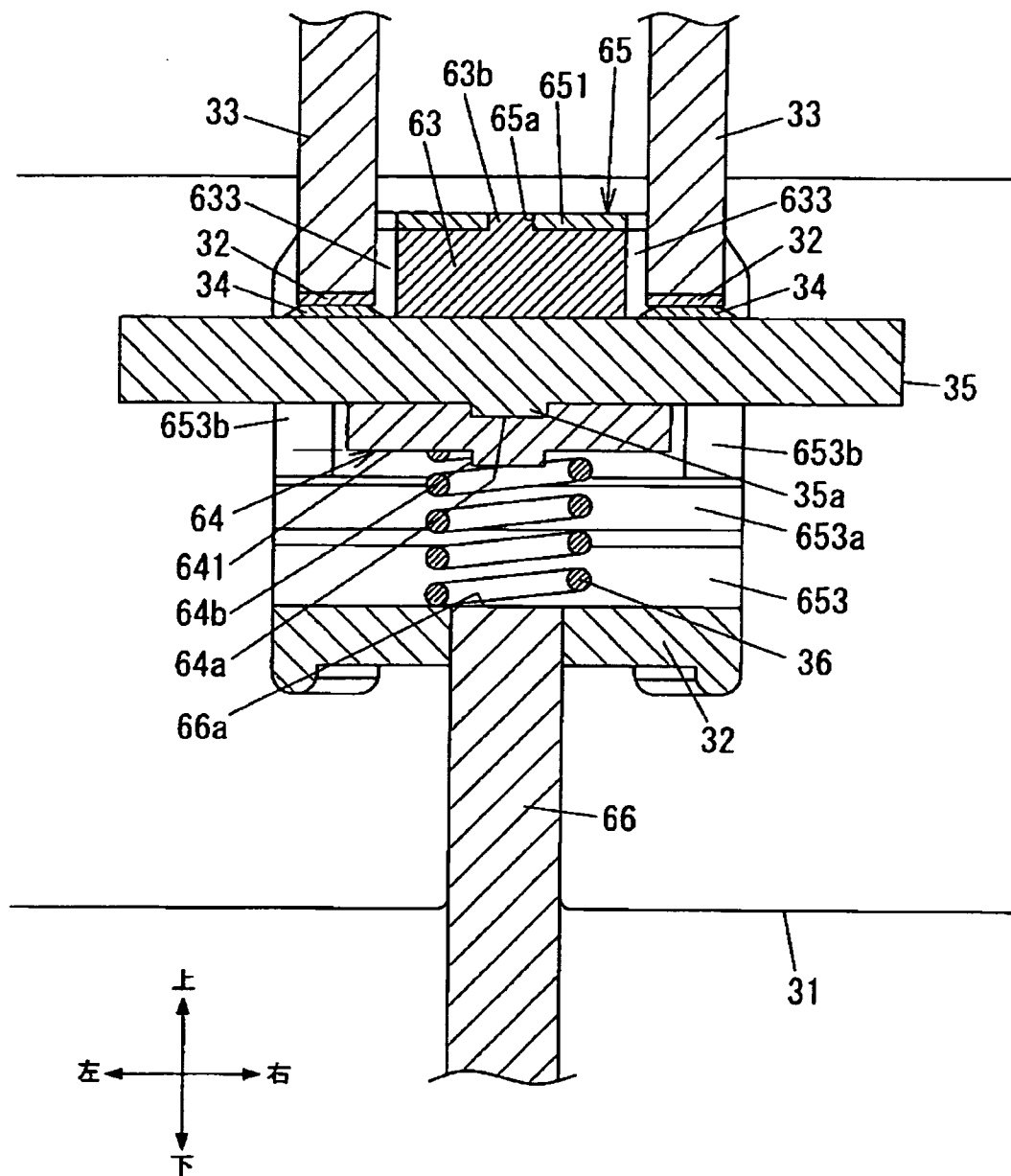


図 15

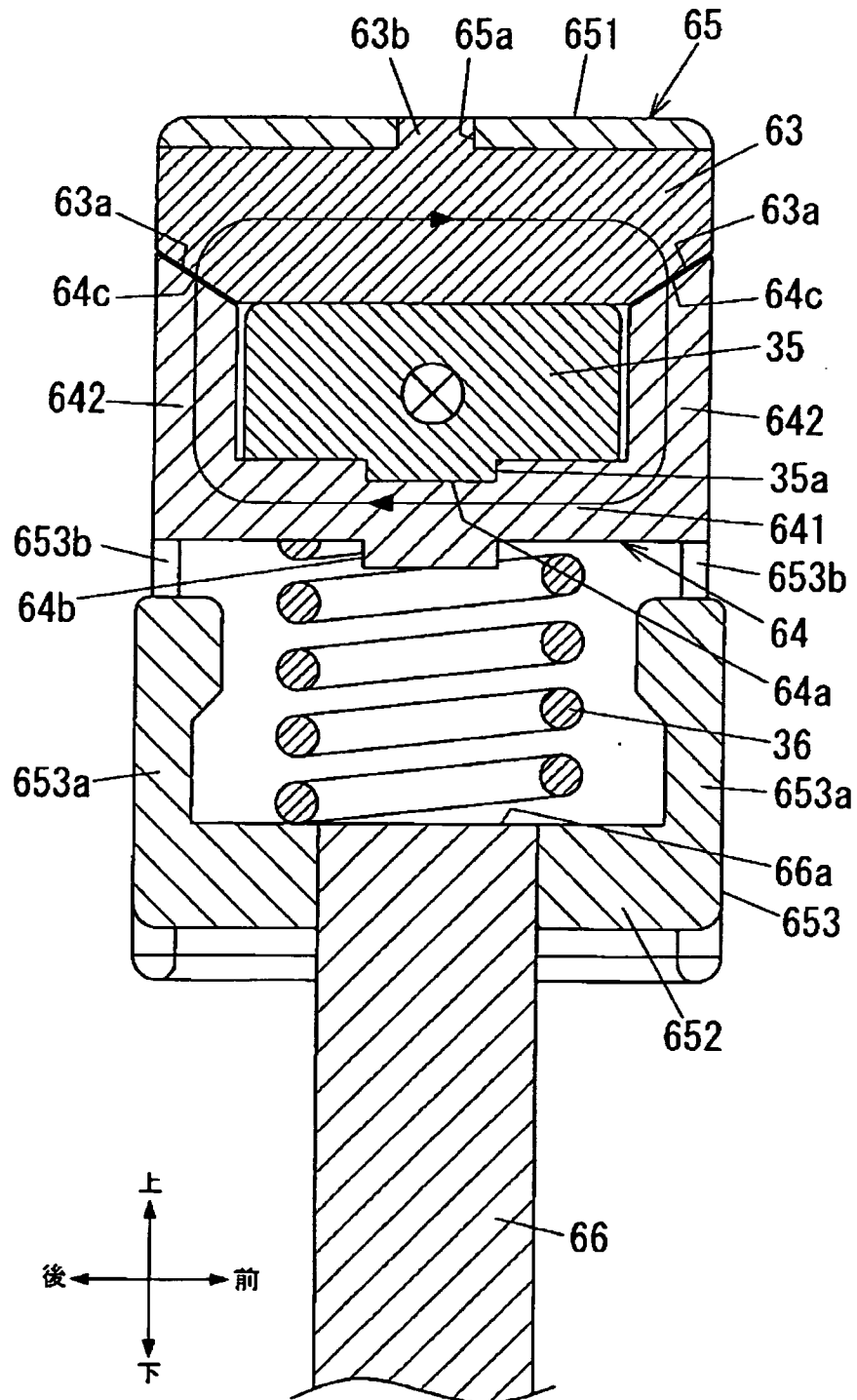


図 16

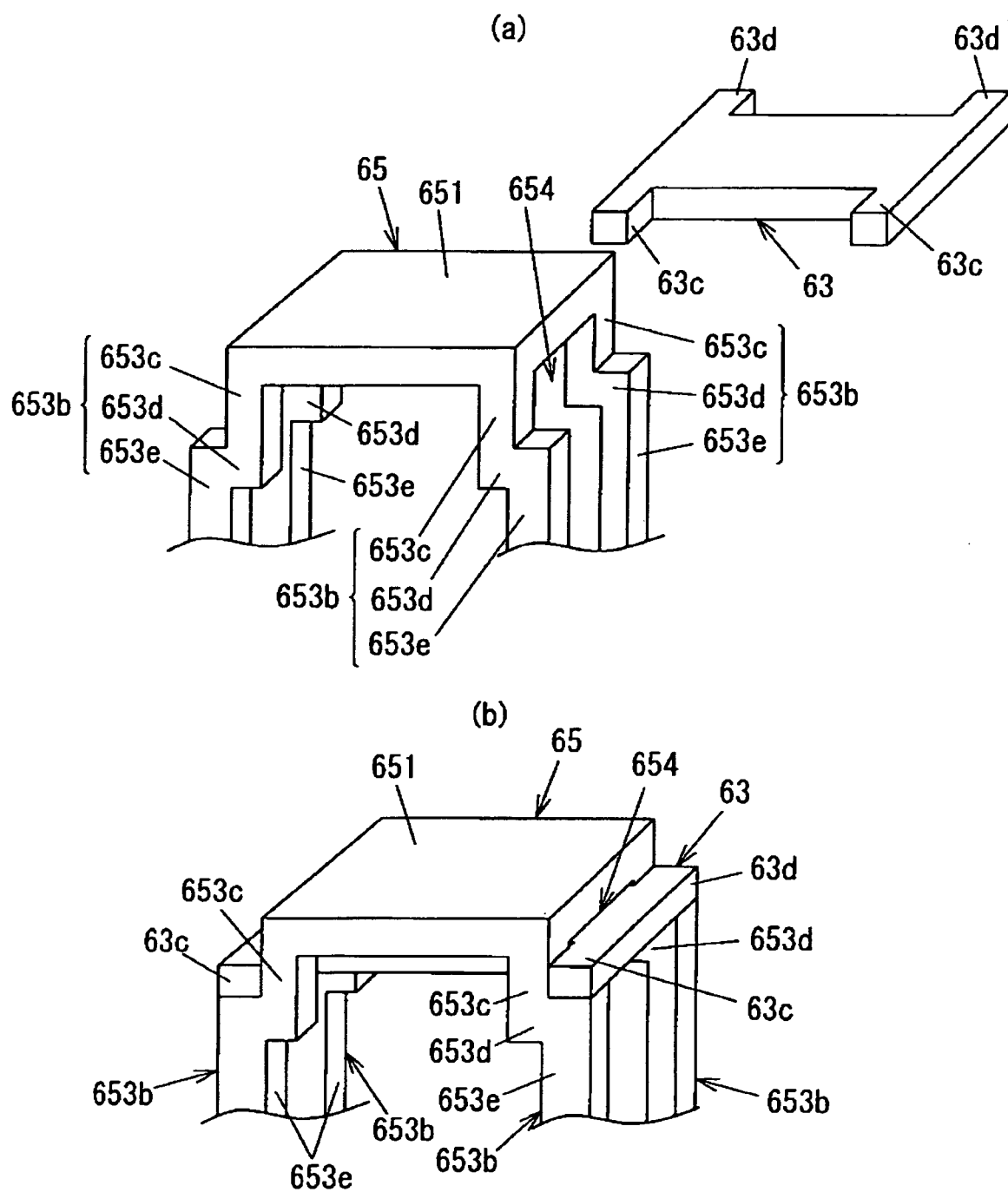


図 17

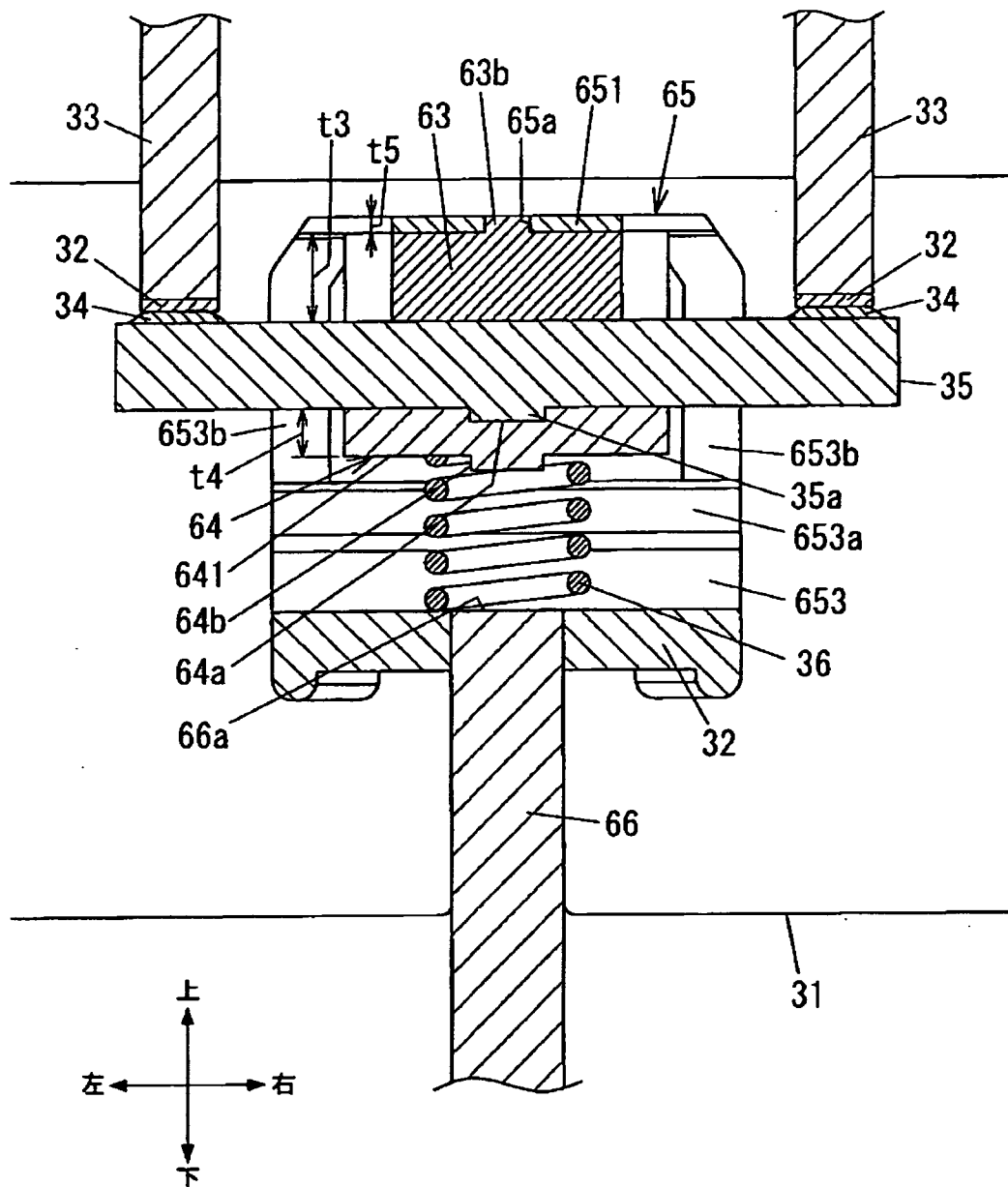
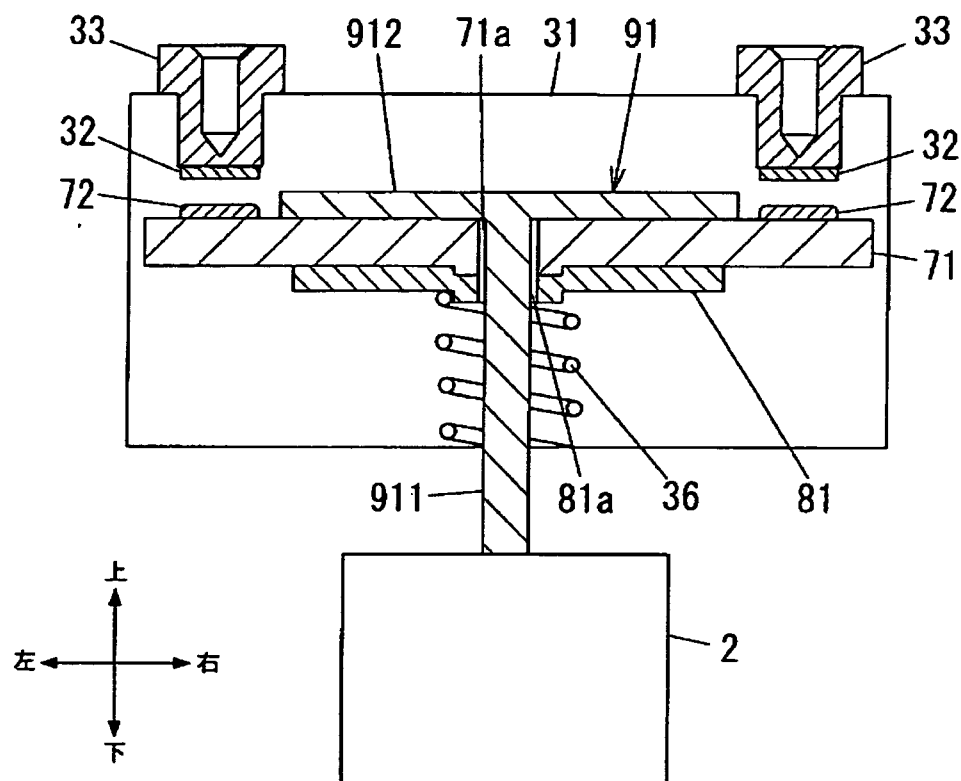


図 18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / IB2 0 1 1 / 0 0 0 3 5 2

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01 H5 0 / 5 4 (2 0 0 6 . 0 1) 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)

H 0 1 H 5 0 / 5 4

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

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1 996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2011	
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1 971-2011	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2011

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	J P 2 0 1 0 - 1 0 0 5 6 A (Omron Corp .) , 1 4 January 2 0 1 0 (1 4 . 0 1 . 2 0 1 0) , ent i r e text ; a l l drawings & U S 2 0 0 9 / 0 3 2 2 4 5 4 A I	1 - 1 4
A	J P 2 0 0 3 - 1 0 0 1 8 9 A (Omron Corp .) , 0 4 Apr i l 2 0 0 3 (0 4 . 0 4 . 2 0 0 3) , ent i r e text ; a l l drawings (F a m i l y : n o n e)	1 - 1 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

2 0 May , 2 0 1 1 (2 0 . 0 5 . 1 1)

Date of mailing of the international search report

3 1 May , 2 0 1 1 (3 1 . 0 5 . 1 1)

Name and mailing address of the ISA/

Japane se Patent Of f i c e

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01H50/54 (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. H01H50/54

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-
日本国公開実用新案公報	1971-2
日本国実用新案登録公報	1996-
日本国登録実用新案公報	1994-2

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)
年

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 2010-10056 A (オムロン株式会社) 2010. 01. 14, 全文, 全図 & US 2009/0322454 A1	1—14
A	JP 2003-100189 A (オムロン株式会社) 2003. 04. 04, 全文, 全図 (フ アミリーなし)	1—14

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

IA 「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」
 IE 「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」
 I 「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)」
 IΘ 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」
 IP 「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

IT 「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」
 IX 「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」
 IY 「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」
 I& 「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日

20.05.2011

国際調査報告の発送日

31.05.2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA / JP)

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)

3X

3426

加藤 啓

電話番号 03-3581-1101 内線 3372