(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4310548号
(P4310548)
(45)発行日　平成21年8月12日(2009.8.12)　(24)登録日　平成21年5月22日(2009.5.22)

(51)Int.Cl.　F I
F16K 31/06 (2006.01)　F16K 31/06　305B

請求項の数 7　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願2007-46108(P2007-46108)
(22)出願日　平成19年2月26日(2007.2.26)
(65)公開番号　特開2008-208914(P2008-208914A)
(43)公開日　平成20年9月11日(2008.9.11)
審査請求日　平成20年10月29日(2008.10.29)

(73)特許権者　000102511
ＳＭＣ株式会社
東京都千代田区外神田四丁目１４番１号
(74)代理人　100072453
弁理士　林　宏
(74)代理人　100119404
弁理士　林　直生樹
(74)代理人　100100804
弁理士　堀　宏太郎
(74)代理人　100141438
弁理士　吉迫　大祐
(72)発明者　加藤　久隆
茨城県つくばみらい市絹の台４－２－２
ＳＭＣ株式会社筑波技術センター内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電磁弁組立体

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
供給、出力及び排出の各ポートとそれらのポートが連通する弁室とを有し、該弁室内に上記出力ポートを供給又は排出ポートに切換連通させる弁部材を有する弁ボディと、該弁ボディに固定され、上記ポート間の流路を切り換えるための上記弁部材を駆動する電磁操作部とを備えた電磁弁、並びに上記電磁弁の励磁コイルへの通電系及び該電磁弁の上記各ポートにそれぞれ連通する流路を備えた電磁弁取付台により構成され、
上記電磁弁取付台が、内側面を上記電磁弁の装着面とし、外側面を当該電磁弁によって駆動操作する機器への取付面とした固定板部と、該固定板部と一体でそれと直交する端子台部とを備え、
該電磁弁取付台における固定板部に、上記電磁弁の各ポートに対応する流路を開口させると共に、該固定板部への電磁弁の装着による上記各ポートと流路との連通と同時に該電磁弁の励磁コイルへの通電端子に接続される接続端子を設け、
上記端子台部に、上記接続端子を外部電源の給電端子に接続するための外側に向かって突出した受電端子を備える、
ことを特徴とする電磁弁組立体。
【請求項２】
電磁弁取付台の固定板部にプリント基板の収容部を設け、上記接続端子と受電端子との間に介装されて、上記電磁弁への通電を制御する制御回路部を備えたプリント基板を、上記収容部に収容した、

ことを特徴とする請求項１に記載の電磁弁組立体。
【請求項３】
上記プリント基板に電磁弁における励磁コイルへの通電端子に接続される接続端子を立設し、その接続端子を電磁弁側に突出させた、
ことを特徴とする請求項２に記載の電磁弁組立体。
【請求項４】
上記プリント基板の収容部に上記受電端子の脚部を突出させ、該脚部を上記収容部に対するプリント基板の装着により該プリント基板における通電用接点に接触させるように形成した、
ことを特徴とする請求項２または３に記載の電磁弁組立体。
【請求項５】
電磁弁の励磁コイルがその磁路を形成する磁性体カバーによって被覆され、上記電磁弁取付台において、それに装着した電磁弁の磁性体カバーが接触する位置に、アースプレートを設け、該アースプレートを上記受電端子における接地端子に電気的に接続している、
ことを特徴とする請求項１～４のいずれかに記載の電磁弁組立体。
【請求項６】
上記電磁弁の弁ボディと該電磁弁を装着する電磁弁取付台の固定板部とを貫通する複数の取付孔が形成され、該取付孔に挿通した取付ネジにより、上記電磁弁及び電磁弁取付台を、該電磁弁をパイロット弁とする各種主切換弁あるいは該電磁弁によって駆動操作される空気圧機器に対して固定可能にした、
ことを特徴とする請求項１～５のいずれかに記載の電磁弁組立体。
【請求項７】
外部電源の給電端子に接続するための上記受電端子が、規格化された汎用端子の形態を有している、
ことを特徴とする請求項１～６のいずれかに記載の電磁弁組立体。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、主切換弁を駆動するためのパイロット電磁弁ばかりでなく、各種空気圧機器の駆動操作に用いられるようにした３ポートの電磁弁組立体に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
３ポートまたは５ポートの主切換弁を電磁駆動の３ポートパイロット弁によって駆動するようにしたパイロット式電磁弁は、特許文献１として例示するまでもなく、従来から周知のものである。この種のパイロット式電磁弁においては、その主切換弁として、容量、形態、配管系、その他において種々の仕様のものが必要であり、また、パイロット弁への通電系についても種々の形態の接続端子を用意する必要がある。
そのため、通電系を除くパイロット弁自体を共通化し、あるいはそのパイロット弁自体を容量が異なる複数種のものに限定して、大量に低コストで生産し、それに任意の通電系を接続可能にすると同時に、簡易に上記各種仕様の主切換弁に固定し、あるいは３ポートの電磁弁として各種空気圧機器に取り付けてその操作に利用可能にすることが、各種製品の低コスト化のために有効である。但し、ここでは低コスト化を目的としているため、上記パイロット弁（３ポート電磁弁）への通電系の接続及び主切換弁等への固定が簡単で安価な手段で行えることが必要である。
【特許文献１】特開平８－４９３３号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
本発明の技術的課題は、需要が多いために大量に安価に生産される同一構造の３ポートの電磁弁を、各種仕様の主切換弁のためのパイロット弁として使用可能にするばかりでな

く、各種空気圧機器の操作にも簡易に利用可能にするための簡単で安価な構成を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００４】

上記課題を解決するため、本発明によれば、供給、出力及び排出の各ポートとそれらのポートが連通する弁室とを有し、該弁室内に上記出力ポートを供給又は排出ポートに切換連通させる弁部材を有する弁ボディと、該弁ボディに固定され、上記ポート間の流路を切り換えるための上記弁部材を駆動する電磁操作部とを備えた電磁弁、並びに上記電磁弁の励磁コイルへの通電系及び該電磁弁の上記各ポートにそれぞれ連通する流路を備えた電磁弁取付台により構成され、上記電磁弁取付台が、内側面を上記電磁弁の装着面とし、外側面を当該電磁弁によって駆動操作する機器への取付面とした固定板部と、該固定板部と一体でそれと直交する端子台部とを備え、該電磁弁取付台における固定板部に、上記電磁弁の各ポートに対応する流路を開口させると共に、該固定板部への電磁弁の装着による上記各ポートと流路との連通と同時に該電磁弁の励磁コイルへの通電端子に接続される接続端子を設け、上記端子台部に、上記接続端子を外部電源の給電端子に接続するための外側に向かって突出した受電端子を備えることを特徴とする電磁弁組立体が提供される。

【０００５】

本発明に係る電磁弁組立体の好ましい実施形態においては、電磁弁取付台の固定板部にプリント基板の収容部を設け、上記接続端子と受電端子との間に介装されて、上記電磁弁への通電を制御する制御回路部を備えたプリント基板が、上記収容部に収容される。

この電磁弁組立体においては、上記プリント基板に電磁弁における励磁コイルへの通電端子に接続される接続端子を立設し、その接続端子を電磁弁側に突出させ、また、上記プリント基板の収容部に上記受電端子の脚部を突出させ、該脚部を上記収容部に対するプリント基板の装着により該プリント基板における通電用接点に接触させるように形成するのが、組付けの簡素化のために有効である。

【０００６】

本発明に係る電磁弁組立体の他の好ましい実施形態においては、電磁弁の励磁コイルがその磁路を形成する磁性体カバーによって被覆され、上記電磁弁取付台において、それに装着した電磁弁の磁性体カバーが接触する位置に、アースプレートを設け、該アースプレートを上記受電端子における接地端子に電気的に接続しているものとして構成される。

【０００７】

本発明に係る電磁弁組立体の他の好ましい実施形態においては、上記電磁弁の弁ボディと該電磁弁を装着する電磁弁取付台の固定板部とを貫通する複数の取付孔が形成され、該取付孔に挿通した取付ネジにより、上記電磁弁及び電磁弁取付台を、該電磁弁をパイロット弁とする各種主切換弁あるいは該電磁弁によって駆動操作される空気圧機器に対して固定可能に形成される。

外部電源の給電端子に接続するための上記受電端子は、規格化された汎用端子の形態を有していることが望まれる。

【０００８】

上記構成を有する本発明の電磁弁組立体は、電磁弁取付台に装着した電磁弁をパイロット弁とするパイロット式電磁弁の主切換弁等において、上記電磁弁取付台における流路と連通する流路、並びに電磁弁及びその取付台における複数の貫通孔に挿通した取付ネジに対応する螺挿孔を設けておけば、上記貫通孔に挿通した取付ネジにより電磁弁（パイロット弁）を主切換弁等に簡単に取り付けることができ、電磁弁（パイロット弁）自体の共通化により各種仕様の製品を低コストで提供することが可能になる。

【０００９】

しかも、上記電磁弁取付台は、内側面を電磁弁の装着面とし、外側面を主切換弁等への取付面とした固定板部と、該固定板部と一体でそれと直交する端子台部とを備えた簡単な構造で、それに組付ける通電系もプリント基板の収容部へのプリント基板の装着等の簡易な作業により完了することができ、また、上記電磁弁取付台の端子台部に設ける受電端子

は、該端子台部の孔に立設し、あるいは合成樹脂による電磁弁取付台の成形時にインサートするなどの手段で設置することができるので、必要に応じて、規格化された汎用端子の各種形態のものを用いてもコストに大きく影響するものではなく、従って、通電系の形態を異にする電磁弁組立体も安価に提供することができる。

【発明の効果】

【００１０】

以上に詳述した本発明の電磁弁組立体によれば、需要が多いために大量に安価に生産できる同一構造の３ポートの電磁弁を、各種仕様の主切換弁のためのパイロット弁として使用可能にするばかりでなく、各種空気圧機器の操作にも簡易に利用可能にするために、簡単で安価な構成を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

図面は、本発明に係る電磁弁組立体の実施例を示している。

本発明に係る電磁弁組立体１は、主として、図１１に示すように、３ポートあるいは５ポートの主切換弁１０に取り付けて使用し、電磁弁取付台２に取り付けた電磁弁３を主切換弁１０のパイロット弁等として使用するものである。但し、上記電磁弁３はパイロット弁としての使用に限定されるものではなく、各種空気圧機器の操作にも適用することができる。

上記主切換弁１０は、主流体の供給ポート、出力ポートＡ，Ｂ、排出ポートを有する周知のものであって、上記電磁弁３をパイロット弁として、そのパイロット出力を主切換弁１０の弁ボディ１１内において流路を切り換える図示しない主弁部材の端部に作用させ、それにより該主弁部材を駆動して流路を切り換え、上記供給ポートからの主流体を出力ポートＡ又はＢに切換え供給し、主流体を供給しない出力ポート側の流体を排出ポートを通して排出させるものである。

【００１２】

図１（ａ）及び図１（ｂ）において、上記電磁弁組立体１を構成する上記電磁弁３は、概略的には、その弁ボディ２０に、供給ポート２１、出力ポート２２及び排出ポート２３と、それらのポートが連通する弁室２５とを有し、該弁室２５内には上記出力ポート２２を供給ポート２１又は排出ポート２３に切換連通させる弁部材２６を有し、その弁ボディ２０に、上記弁部材２６を駆動する電磁操作部２８を固定することにより構成している。

また、上記電磁弁３を取り付ける電磁弁取付台２は、概略的には、該電磁弁３を取り付ける固定板部３１及びそれと一体に形成された端子台部３２とを主体とし、それらに上記電磁弁３の電磁操作部２８への通電系を備えると共に、上記固定板部３１において、該電磁弁３の各ポート２１～２３にそれぞれ対応する位置に、それらと連通する供給流路３５、出力流路３６及び排出流路３７を開口させたものである。

【００１３】

図１（ｂ）に示すように、上記電磁弁３の供給ポート２１は、電磁弁取付台２の供給流路３５を通して、主切換弁１０における主流体の供給ポートに通じる供給口１２に接続され、上記電磁弁３の出力ポート２２は、電磁弁取付台２の出力流路３６を通して、主切換弁１０におけるパイロット流体導入口１３に接続され、また、上記電磁弁３の排出ポート２２は、主切換弁１０のパイロット流体導入口１３を通して主弁部材の端部に作用させた流体を排出するために、電磁弁取付台２の排出流路３７を通して、主切換弁１０の排出ポートに連通する排出口１４に接続されるものである。

【００１４】

電磁弁組立体１の構成について更に具体的に説明すると、外形がほぼ直方体状である上記電磁弁３を取り付ける電磁弁取付台２は、内側面を上記電磁弁３の装着面３１ａとし、外側面を当該電磁弁３によって駆動操作する機器への取付面３１ｂとした上記固定板部３１と、該固定板部３１と一体でそれと直交する端子台部３２とを少なくとも備え、更に、必要に応じて上記固定板部３１の装着面３１ａに取り付けた電磁弁３の側面を覆う側面カバー３３Ａ，３３Ｂ（図５及び図６参照）を備え、それらを合成樹脂で一体に形成したも

のである。図示の実施例では、上記固定板部３１、端子台部３２及び一対の側面カバー３３Ａ，３３Ｂによりハウジング状に形成された部分の内側に、電磁弁３の収容部３４が形成されている。

【００１５】

一方、上記電磁弁取付台２の固定板部３１における取付面３１ｂ側には、プリント基板４０の収容部４５が凹設され、上記電磁弁３への通電を制御する制御回路部４１を備えたプリント基板４０を該収容部４５に収容している。また、上記固定板部３１には、その電磁弁装着面３１ａへの電磁弁３の装着による上記各ポート２１～２３と流路３５～３７との連通と同時に、該電磁弁３における後述の励磁コイル７２への通電系の一部を構成する一対の通電端子８０に接続される一対のプラグインの接続端子４２を設けている（図２（ａ）、図２（ｂ）、図８及び図９参照）が、この接続端子４２は、上記プリント基板４０に立設して電磁弁３側に向けて突出させたものである。

【００１６】

また、上記電磁弁３の弁ボディ２０と該電磁弁３を装着する固定板部３１とには、相互に対応する位置で、電磁弁３の弁ボディ２０を貫通する複数の取付孔２７及び固定板部３１を貫通する複数の取付孔３８が形成され、それらの取付孔２７，３８に挿通した取付ネジ４７により、上記電磁弁３及び電磁弁取付台２を、該電磁弁３をパイロット弁とする主切換弁１０あるいは該電磁弁３によって駆動操作される空気圧機器に対して固定可能に形成している。

更に、図２（ａ）、図１０等に示すように、電磁弁取付台２の固定板部３１の上部に該固定板部３１を貫通する取付孔３９が形成され、該取付孔３９を通して取付ネジ４８を主切換弁１０等におけるネジ孔１５（図１（ｂ）参照）に螺挿することにより、電磁弁取付台２を該主切換弁１０等に固定できるようにしている。

【００１７】

なお、上記電磁弁３及び電磁弁取付台２を各種仕様の主切換弁１０や各種空気圧機器に取り付けるためには、該電磁弁取付台２が取り付けられる主切換弁１０等の取付面に、該電磁弁取付台２の取付面３１ｂにおける流路３５～３７に対応する流路、並びに上記取付ネジ４７，４８が挿通される取付孔３８，９に対応するネジ孔等を、取付面３１ｂとの連結に適合する形態で設けておくことが前提となる。

【００１８】

一方、電磁弁取付台２の固定板部３１と一体に形成された端子台部３２には、上記接続端子４２を外部電源の給電端子に接続するための外側に向かって突出したＤＩＮタイプの受電端子５０を備えている。即ち、図２（ｂ）、図３及び図１０等に明瞭に示すように、上記電磁弁取付台２の端子台部３２には一対の端子取付穴５１が成形され、該端子取付穴５１に受電端子片５２がそれぞれ嵌挿され、該受電端子片５２の内端接続部５２ａはプリント基板４０の収容部４５の内底に突出させ、プリント基板４０を該収容部４５に収容したときに該プリント基板４０の入力側接続孔４０ａに嵌合し、プリント基板４０における制御回路部４１に電気的に接続されるようにしている。

【００１９】

また、図１（ａ）及び図１（ｂ）に示すように、上記端子台部３２には、インサート成形により、導電材料からなるインサートナット５４と上記受電端子５０の接地端子片５５とが電気的に接続した状態で埋設され、該インサートナット５４は端子台部３２の中央部分に位置している。そして、上記インサートナット５４には導電製金属材料からなるアースプレート５６の基端部５６ａが接続されている。該アースプレート５６は、固定板部３１における電磁弁の装着面３１ａの上端部の窪み内に配設され、上記基端部５６ａとは反対側に突出する弾性片５６ｂの弾発力により該基端部５６ａをインサートナット５４に押し付け、また、該弾性片５６ｂと略平行で電磁弁３側に弾性的に突出する接触片５６ｃを設けたものである（図１（ｂ）、図１０参照）。従って、該アースプレート５６は、固定板部３１に電磁弁３が装着されているときには、上記接触片５６ｃが電磁弁３における後述の磁性体カバー７０の表面に接触するように配設されている。

なお、上記受電端子５０は、不図示のＤＩＮタイプのソケットを介して外部電源に接続されるものである。

【００２０】

上記プリント基板４０は、電磁弁３における励磁コイル７２への通電端子８０に接続する接続端子４２と端子台部３２上の受電端子５０との間に介装されるもので、プリント基板４０の制御回路部４１における入力側が、上述したように受電端子片５２の内端接続部５２ａに電気的に接続され、また、制御回路部４１の出力側は前記接続端子４２を介して後述する電磁弁３の通電端子８０に接続されるものである。上記制御回路部４１は、サージ保護回路や節電回路が組み入れられたものである。

なお、図では収容部４５内のプリント基板４０や制御回路部４１等が外部に露出しているが、それらを収容する収容部４５に蓋を被着することもできる。

【００２１】

上記プリント基板４０を収容する収容部４５の下端部には、図２（ａ）、図２（ｂ）及び図８に示すように、該プリント基板を受ける左右一対の支持段部４６が形成され、該支持段部４６にはプリント基板４０に設けた一対の接続端子４２を固定板部３１における電磁弁の装着面３１ａ側に突出させる断面角形の一対の貫通孔４６ａが形成されている。一方、電磁弁３の励磁コイル７２に接続された一対の通電端子８０は、該電磁弁３が固定板部３１における装着面３１ａに装着されたときに上記貫通孔４６ａに嵌入するように形成した角形の突出筒７４内に配設され、該突出筒７４が上記貫通孔４６ａに嵌入されたときに、該通電端子８０がプリント基板４０の接続端子４２に接続されるように形成されている。

【００２２】

上記電磁弁３の構成について更に具体的に説明すると、該電磁弁３は、図７に明瞭に示すように、合成樹脂製の弁ボディ２０に、前記供給ポート２１、出力ポート２２及び排出ポート２３が設けられ、弁ボディ２０の下面に開口させた弁室孔を弁座ブロック６０で閉鎖することにより内部に弁室２５が形成され、該弁室２５に上記各ポート２１～２３を開口させて、上記出力ポート２２を供給ポート２１又は排出ポート２３に切換連通させるポペットタイプの弁部材２６が、該弁室２５内に往復動可能に配設されている。

弁ボディ２０の側面に開口する上記供給ポート２１は、弁座ブロック６０内を通してその中央の供給弁座６１において弁室２５に開口させ、また、上記排出ポート２３は弁ボディ２０内を通して上記供給ポート２１に対向する位置にある排出弁座６２において弁室２５に開口させ、これらの弁座６１，６２間に上記弁部材２６を配設し、上記出力ポート２２は弁部材２６の側方において弁室２５に開口させている。

【００２３】

上記弁ボディ２０には、上記弁部材２６を駆動する前記電磁操作部２８が固定されている。上記弁部材２６は、複数のプッシュロッド６５を有している弁ホルダー６４に支持させ、弁ボディ２０内を電磁操作部２８における可動鉄心７６側に延びる該プッシュロッド６５を介して、その可動鉄心７６により駆動されるもので、該弁部材２６と供給弁座６１の周縁との間に弁ばね６７を介装し、該弁ばね６７の付勢力により弁部材２６を排出弁座６２側に向けて付勢させている。

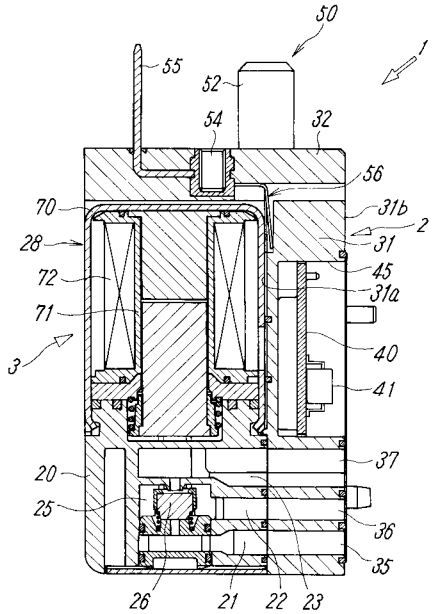
【００２４】

上記電磁操作部２８は、断面が長方形の磁性体カバー７０内に環状のボビン７１が配設され、該ボビン７１に巻回された励磁コイル７２の両端が弁ボディ２０側に延出する一対のコイル端子７３（図２（ｂ）、図８参照）に接続されている。そして、上記ボビン７１内には、磁性体カバー７０の端面に接触する固定鉄心７５と、上記励磁コイル７２への電流の通断による電磁力及び上記弁ばね６７の付勢力により該固定鉄心７５に接離する摺動自在の可動鉄心７６が配設されている。また、上記上記ボビン７１と弁ボディ２０との間には、磁気カバー７０の内面と可動鉄心７６との間に磁路を形成する環状の磁気プレート７７が介装され、更に、可動鉄心７６の先端部周囲に固定した環状のキャップ７８と磁気プレート７７との間に復帰スプリング７９が介装されている。

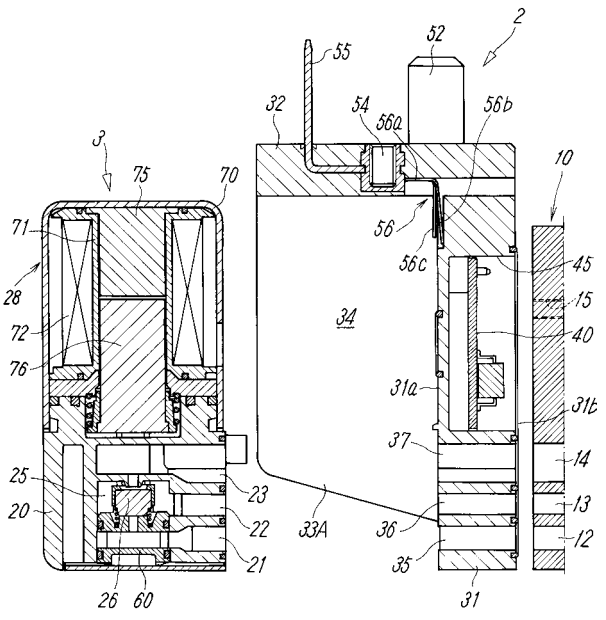
【００２５】
図８及び図９に詳細に示すように、励磁コイル７２の両端に接続した上記一対のコイル端子７３は、上記ボビン７１のフランジ部を通して弁ボディ２０側に突出させたもので、断面四角形の棒状をなし、両コイル端子７３は、弁ボディ２０における前記角形の突出筒７４内に設けた端子孔７４ａ内に配設された通電端子８０の挟着部８０ａによる弾性的な挟着により電気的に接続されるようにしている。また、電磁弁３における上記突出筒７４が固定板部３１の装着面３１ａの上記貫通孔４６ａに嵌入したときには、前記プリント基板４０の接続端子４２が上記通電端子８０における挟着部８０ｂによる弾性的な挟着により電気的に接続されるように形成されている。
【００２６】
なお、図１０において、符号９０は、前記ポート２１～２３の周縁の溝に嵌入して該ポート２１～２３の開口をシールすると共に、前記角形の突出筒７４の周囲をシールするガスケット、９１は、前記電磁弁取付台２の流路３５～３７の周縁をシールすると共に、プリント基板４０の収容部４５の周囲をシールするガスケット、９２は、電磁弁３の磁性体カバー７０に設けた該カバー７０内に放熱性向上用のシリコンを充填するための充填孔、９３は該孔の周囲をシールするパッキンを示している。
【図面の簡単な説明】
【００２７】
【図１（ａ）】本発明に係る電磁弁組立体の実施例を示す断面図（図３のＡ－Ａ矢示断面図）である。
【図１（ｂ）】図１（ａ）において、電磁弁と電磁弁取付台とを分離した状態を示す断面図である。
【図２（ａ）】本発明に係る電磁弁組立体の実施例を示す断面図（図４のＢ－Ｂ矢示断面図）である。
【図２（ｂ）】図２（ａ）において、電磁弁と電磁弁取付台とを分離した状態を示す部分断面図である。
【図３】上記電磁弁組立体において、電磁弁取付台に電磁弁を装着した状態の平面図である。
【図４】図１（ａ）の右側面図である。
【図５】図１（ａ）の左側面図である。
【図６】図１（ｂ）における電磁弁取付台のみの左側面図である。
【図７】上記電磁弁の拡大断面図である。
【図８】図２（ａ）の部分拡大断面図である。
【図９】図８の要部の部分斜視図である。
【図１０】本発明に係る電磁弁組立体の分解斜視図である。
【図１１】本発明に係る電磁弁組立体を主切換弁に装着してパイロット式電磁弁とした状態を示す斜視図である。
【符号の説明】
【００２８】
１　電磁弁組立体
２　電磁弁取付台
３　電磁弁
２０　弁ボディ
２１　供給ポート
２２　出力ポート
２３　排出ポート
２５　弁室
２６　弁部材
２７　取付孔
２８　電磁操作部

３１　固定板部
３１ａ　装着面
３１ｂ　取付面
３２　端子台部
３５　供給流路
３６　出力流路
３７　排出流路
３８　取付孔
３９　取付孔
４０　プリント基板
４１　制御回路部
４２　接続端子
４５　収容部
５０　受電端子
５６　アースプレート
７０　磁性体カバー
７２　励磁コイル
８０　通電端子

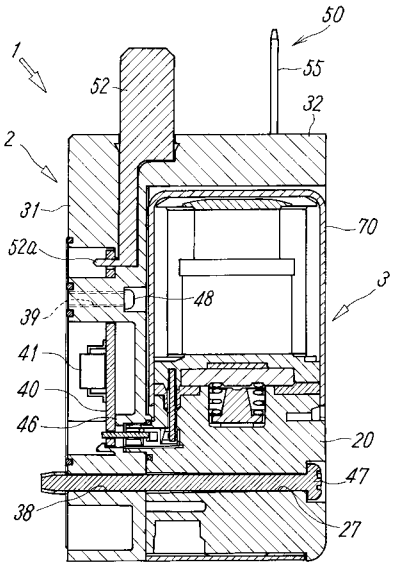
【図１（ａ）】



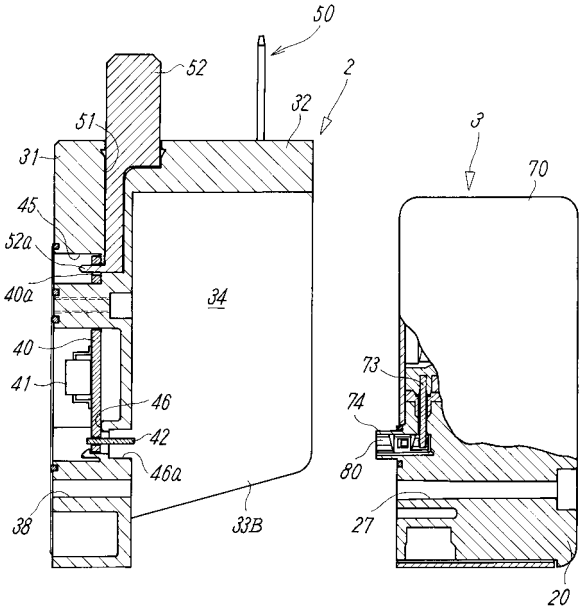
【図１（ｂ）】



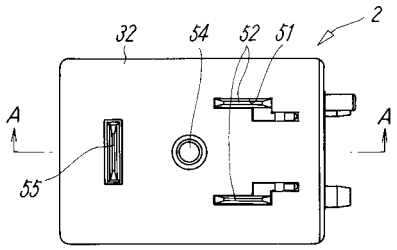
【図２（ａ）】


50
1
55
52
32
2
31
70
52a
48
3
39
41
40
46
20
47
38
27

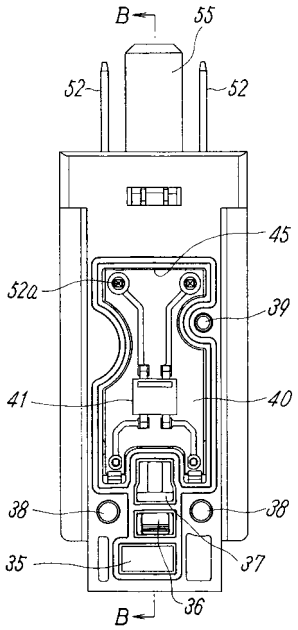
【図２（ｂ）】


50
52
2
32
51
3
70
31
45
52a
34
40a
40
41
73
74
46
42
80
46a
38
33B
27
20

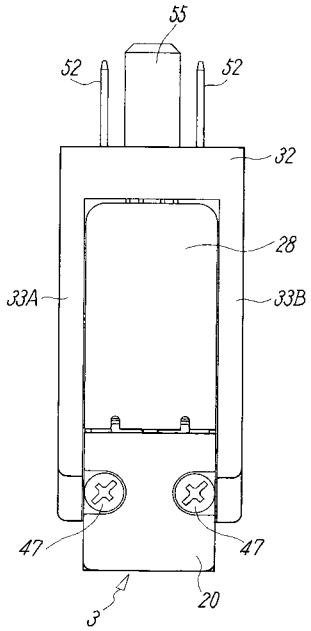
【図３】


2
32
54
52
51
A
A
55

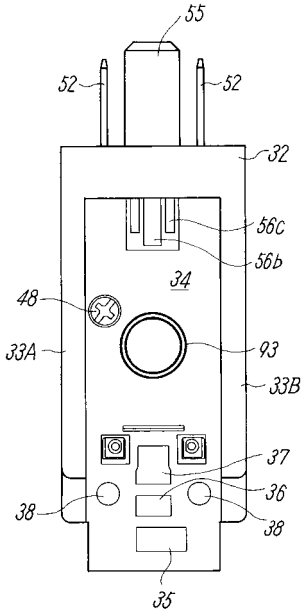
【図４】


B
55
52
52
45
52a
39
41
40
38
38
35
37
B
36

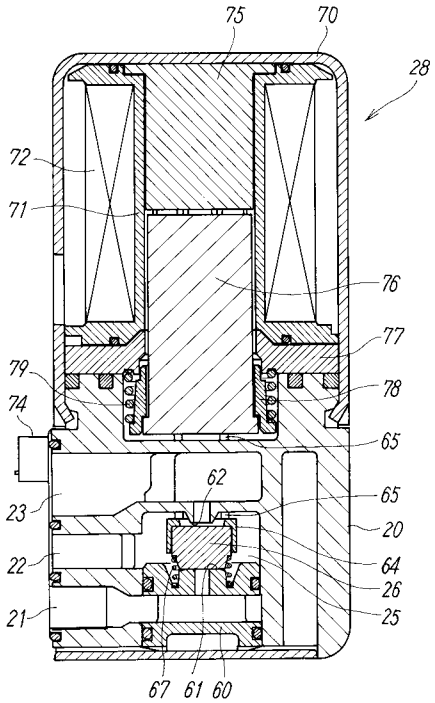
【図５】


55
52
52
32
28
33A
33B
47
47
20
3

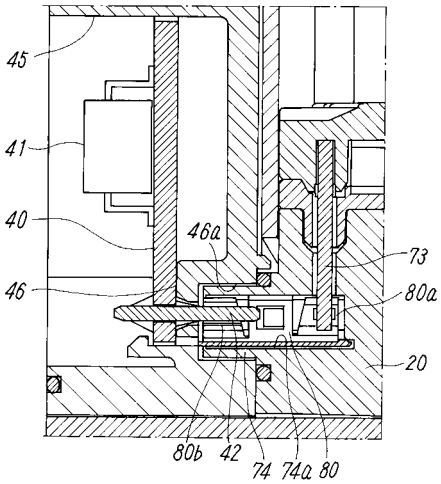
【図６】


55
52
52
32
56c
56b
34
48
93
33A
33B
37
36
38
38
35

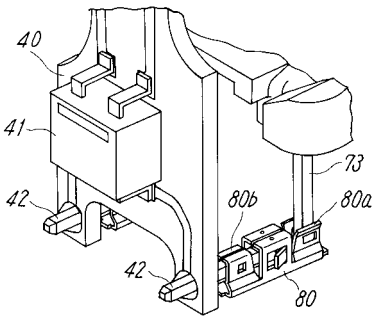
【図７】


75
70
28
72
71
76
77
79
78
74
65
62
65
23
20
22
64
26
21
25
67
61
60

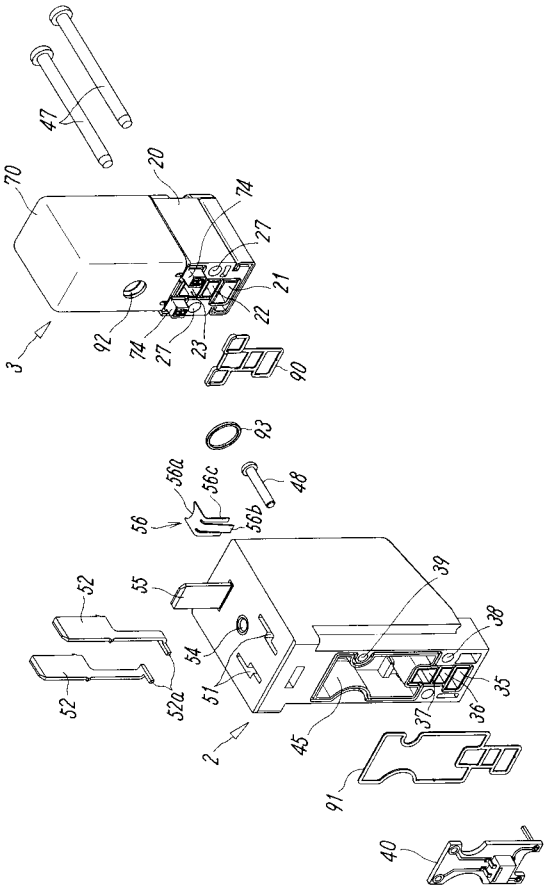
【図８】


45
41
40
46a
73
46
80a
20
80b
42
74
74a
80

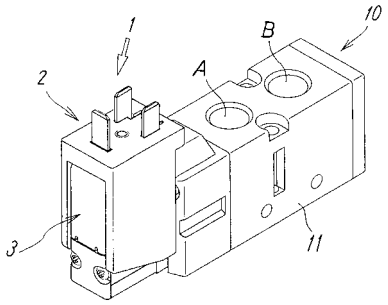
【図９】


40
41
73
42
80b
80a
42
80

【図１０】


47
20
70
74
27
21
22
92
74
27
23
3
90
93
56a
56c
48
56
56b
52
55
39
38
54
51
35
36
37
52
52a
2
45
91
40

【図１１】


1
B
10
2
A
3
11

フロントページの続き

(72)発明者　芳村　親一
茨城県つくばみらい市絹の台４－２－２　ＳＭＣ株式会社筑波技術センター内

審査官　細川　健人

(56)参考文献　特開平０８－００４９３３（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－２８３８５１（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０５６７３８（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２５０４６３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１６Ｋ　３１／０６