(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7089242号
(P7089242)

(45)発行日　令和4年6月22日(2022.6.22)

(24)登録日　令和4年6月14日(2022.6.14)

(51)国際特許分類

Ｆ１６Ｋ　27/12　(2006.01)		Ｆ１６Ｋ	27/12	
Ｆ１６Ｋ　31/06　(2006.01)		Ｆ１６Ｋ	31/06	３０５Ｚ

ＦＩ

請求項の数　9　（全18頁）

(21)出願番号　特願2018-178048(P2018-178048)
(22)出願日　平成30年9月21日(2018.9.21)
(65)公開番号　特開2020-51442(P2020-51442A)
(43)公開日　令和2年4月2日(2020.4.2)
審査請求日　令和3年4月26日(2021.4.26)

(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
林 宏
(74)代理人　100119404
弁理士　林 直生樹
(74)代理人　100177769
弁理士　石川 徹
(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
(72)発明者　梅田 和寛
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

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

軸方向の両端に第１端と第２端とを有すると共に、該軸方向と直交する幅方向及び上下方向とを有する電磁弁であって、

前記電磁弁は、複数のポートが開設されて、これらポート間の接続状態を切り換える主弁が軸方向に移動自在に内蔵された弁ボディと、該弁ボディの第２端側に連結され、ソレノイド部の励磁作用により可動鉄芯を軸方向に動作させて前記主弁を移動させる弁駆動部と、軸方向の第１端側に開口部を備えた有底の磁気カバーとを有していて、該磁気カバー内に前記開口部から前記ソレノイド部を収容し、前記弁ボディと磁気カバーとを相互に結合することにより構成されており、

前記磁気カバーは、磁性体から成る１枚の金属板を折曲することによって前記開口部を備えた箱形に形成されたもので、軸方向に延びて前記幅方向において互いに対向する第１及び第２側壁と、これら側壁の第２端側の端縁同士を一体に連結するボンネット壁と、前記第１及び第２側壁における軸に沿う上縁から延設された第１及び第２折曲げ片を、前記一対の側壁間側に折曲することにより形成された上壁と、前記一対の側壁における軸に沿う下縁間に形成されて、前記上壁と前記上下方向において互いに対向する下壁とを有しており、

前記弁ボディ及び磁気カバーは、該弁ボディの一対の側面及び該磁気カバーの一対の側壁に設けられた係止突起及び被係止穴同士の係合によって、相互に結合されており、

前記電磁弁は、さらに、前記第１折曲げ片と第２折曲げ片とを前記幅方向において相互に

締結する第１締結部材と、該第１締結部材と前記弁ボディとを軸方向において相互に締結する第２締結部材とを有している、
ことを特徴とするもの。
【請求項２】
請求項１に記載の電磁弁において、
前記第１折曲げ片には第１係止部が設けられ、前記第２折曲げ片には第２係止部が設けられ、前記弁ボディには第３係止部が設けられており、
前記第１締結部材には、前記第１折曲げ片の第１係止部に係合させる第１被係止部と、前記第２折曲げ片の第２係止部に係合させる第２被係止部と、第４係止部とが設けられており、
前記第２締結部材には、前記弁ボディの第３係止部に係合させる第３被係止部と、前記第１締結部材の第４係止部に係合させる第４被係止部とが設けられている、
ことを特徴とするもの。
【請求項３】
請求項２に記載の電磁弁において、
前記係止突起は、前記弁ボディの幅方向両端の側面上にそれぞれ突設され、前記被係止穴は、前記磁気カバーの第１及び第２側壁における軸方向の第１端寄りの位置にそれぞれ開設されており、
前記第１締結部材は、前記第１及び第２折曲げ片から成る磁気カバーの上壁と対向する第１取付面と、該第１取付面の幅方向両端縁から上方に向かって立ち上がった一対の第２取付面とを有していて、前記第１取付面に、前記第１被係止部と第２被係止部とが設けられ、前記一対の第２取付面に、前記第４係止部がそれぞれ設けられている、
ことを特徴とするもの。
【請求項４】
請求項３に記載の電磁弁において、
前記第１締結部材に設けられた第１及び第２被係止部は、前記第１取付面から下方に向けて突設されると共に前記第１端方向に屈曲するＬ字状フックであり、
前記第１及び第２折曲げ片の第１及び第２係止部は、これら折曲げ片に貫設されたフック係合穴であり、
前記Ｌ字状フックが、前記フック係合穴に挿入して前記第１端側にスライドさせることにより、該フック係合穴における該第１端側の開口縁に係合されている、
ことを特徴とするもの。
【請求項５】
請求項４に記載の電磁弁において、
前記第１及び第２係止部、並びに、前記第１及び第２被係止部が、軸方向に複数配置されている、
ことを特徴とするもの。
【請求項６】
請求項３に記載の電磁弁において、
前記弁ボディに設けられた第３係止部が、該弁ボディの上面における幅方向両端部から突設されると共に、互いに背向する向きに屈曲する一対の鉤状係止爪であり、
前記第２締結部材が、下面が開口して前記第１締結部材を覆うように形成された中空カバーであり、該中空カバーにおける幅方向両端の周壁に、前記第３被係止部としての係止用窓部が開設されており、
前記中空カバーにおける周壁の下端面が、前記磁気カバーの上壁と、前記弁ボディの上面とに当接している、
ことを特徴とするもの。
【請求項７】
請求項６に記載の電磁弁において、
前記第３係止部としての一対の係止爪同士が、これら係止爪間に形成された支持壁によっ

て一体に連結されている、
ことを特徴とするもの。
【請求項８】
請求項７に記載の電磁弁において、
前記中空カバー内には、前記弁駆動部を動作させるための回路基板が収容されており、該回路基板が、前記第１締結部材及び前記支持壁によって支持されている、
ことを特徴とするもの。
【請求項９】
請求項１に記載の電磁弁において、
前記磁気カバーのボンネット壁が、前記第１及び第２側壁における第２端側の端縁に連接されて上下方向に延びる一対のバネ部と、これらバネ部間を連結する当接部とから構成されていて、
前記バネ部は、前記当接部の幅方向の両側端から第２端方向に凸状に膨出する湾曲壁によって形成されており、
前記ソレノイド部の第２端側の端面が、前記ボンネット壁の内側から前記当接部に圧接されている、
ことを特徴とするもの。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ソレノイド部の励磁作用により可動鉄芯を変位させ、該可動鉄芯の変位によって主弁を動作させることで、複数のポート間の接続状態を切り換える電磁弁に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
弁駆動部のソレノイド部を励磁作用により可動鉄芯を変位させ、主弁を該可動鉄芯の変位方向に動作させることにより、複数のポート間の接続状態を切り換えるように構成された電磁弁は、既に従来からよく知られている。
【０００３】
特許文献１に開示された電磁弁は、このような電磁弁の一種であるが、前記主弁が収容された弁ボディと、一端が開口した有底の磁気カバーとを有しており、該磁気カバーの開口部から前記弁駆動部のソレノイド部が収容され、該磁気カバーの開口部の両側壁に開設された一対の被係止穴が、前記弁ボディの両側面に形成された一対の係止突起に係合することにより、これら弁ボディと磁気カバーとが相互に結合されている。
【０００４】
ところで、このような電磁弁の組み立てにおいては、前記磁気カバーの一対の被係止穴を前記弁ボディの一対の係止突起に係合させる際に、前記磁気カバーの開口部の側壁が前記係止突起に一旦乗り上げることとなる。そして、そのような乗り上げにより磁気カバーが塑性変形してしまうと、そのままでは、組み立て後に弁ボディと磁気カバーとの間にガタが生じたりするなど、両者間において結合剛性の低下を招く恐れがある。
【０００５】
そこで、組み立て時におけるこのような塑性変形を防止するために、前記磁気カバーを、ステンレス等の磁性体から成る一枚の金属板をプレス加工することによって形成し、前記一対の側壁における前記開口部とは反対側の端部同士を、バネ部を有するボンネット壁で一体に連結することにより、該磁気カバーの開口部の両側壁が、前記弁ボディの両係止突起に乗り上げて互いに離間する方向に開かれた時に、同時に、前記バネ部によって互いに閉じる方向に付勢されるようにすることが考えられる。
【０００６】
しかしながら、このような磁気カバーと弁ボディとの結合構造であっても、そのままでは、両者間の結合剛性が前記連結壁におけるバネ部の剛性に主に依存するものとなり、十分

に確保できているとは言い難い。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００７】
【文献】特開２０１７－２０７１５８号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
そこで、本発明の技術的課題は、複数のポート間の接続状態を切り換える主弁が内蔵された弁ボディと、その主弁を動作させる弁駆動部のソレノイド部が収容された磁気カバーとを、係止突起と被係止穴との係合によって互いに結合することにより構成された電磁弁において、これら弁ボディと磁気カバーとの十分な結合剛性（組立て剛性）を確保することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
前記課題を解決するため、本発明は、軸方向の両端に第１端と第２端とを有すると共に、該軸方向と直交する幅方向及び上下方向とを有する電磁弁であって、前記電磁弁は、複数のポートが開設されて、これらポート間の接続状態を切り換える主弁が軸方向に移動自在に内蔵された弁ボディと、該弁ボディの第２端側に連結され、ソレノイド部の励磁作用により可動鉄芯を軸方向に動作させて前記主弁を移動させる弁駆動部と、軸方向の第１端側に開口部を備えた有底の磁気カバーとを有していて、該磁気カバー内に前記開口部から前記ソレノイド部を収容し、前記弁ボディと磁気カバーとを相互に結合することにより構成されており、前記磁気カバーは、磁性体から成る１枚の金属板を折曲することによって前記開口部を備えた箱形に形成されたもので、軸方向に延びて前記幅方向において互いに対向する第１及び第２側壁と、これら側壁の第２端側の端縁同士を一体に連結するボンネット壁と、前記第１及び第２側壁における軸に沿う上縁から延設された第１及び第２折曲げ片を、前記一対の側壁間側に折曲することにより形成された上壁と、前記一対の側壁における軸に沿う下縁間に形成されて、前記上壁と前記上下方向において互いに対向する下壁とを有しており、前記弁ボディ及び磁気カバーは、該弁ボディの一対の側面及び該磁気カバーの一対の側壁に設けられた係止突起及び被係止穴同士の係合によって、相互に結合されており、前記電磁弁は、さらに、前記第１折曲げ片と第２折曲げ片とを前記幅方向において相互に締結する第１締結部材と、該第１締結部材と前記弁ボディとを軸方向において相互に締結する第２締結部材とを有していることを特徴とする。
【００１０】
前記本発明において、好ましくは、前記第１折曲げ片には第１係止部が設けられ、前記第２折曲げ片には第２係止部が設けられ、前記弁ボディには第３係止部が設けられており、前記第１締結部材には、前記第１折曲げ片の第１係止部に係合させる第１被係止部と、前記第２折曲げ片の第２係止部に係合させる第２被係止部と、第４係止部とが設けられており、前記第２締結部材には、前記弁ボディの第３係止部に係合させる第３被係止部と、前記第１締結部材の第４係止部に係合させる第４被係止部とが設けられている。
【００１１】
また、より好ましくは、前記係止突起は、前記弁ボディの幅方向両端の側面上にそれぞれ突設され、前記被係止穴は、前記磁気カバーの第１及び第２側壁における軸方向の第１端寄りの位置にそれぞれ開設されており、前記第１締結部材は、前記第１及び第２折曲げ片から成る磁気カバーの上壁と対向する第１取付面と、該第１取付面の幅方向両端縁から上方に向かって立ち上がった一対の第２取付面とを有していて、前記第１取付面に、前記第１被係止部と第２被係止部とが設けられ、前記一対の第２取付面に、前記第４係止部がそれぞれ設けられている。
【００１２】
そして、さらに好ましくは、前記第１締結部材に設けられた第１及び第２被係止部は、前

記第１取付面から下方に向けて突設されると共に前記第１端方向に屈曲するＬ字状フックであり、前記第１及び第２折曲げ片の第１及び第２係止部は、これら折曲げ片に貫設されたフック係合穴であり、前記Ｌ字状フックが、前記フック係合穴に挿入して前記第１端側にスライドさせることにより、該フック係合穴における該第１端側の開口縁に係合されている。
このとき、前記第１及び第２係止部、並びに、前記第１及び第２被係止部が、軸方向に複数配置されていても良い。
【００１３】
一方、本発明において、さらに好ましくは、前記弁ボディに設けられた第３係止部が、該弁ボディの上面における幅方向両端部から突設されると共に、互いに背向する向きに屈曲する一対の鉤状係止爪であり、前記第２締結部材が、下面が開口して前記第１締結部材を覆うように形成された中空カバーであり、該カバーにおける幅方向両端の周壁に、前記第３被係止部としての係止用窓部が開設されており、前記カバーにおける周壁の下端面が、前記磁気カバーの上壁と、前記弁ボディの上面とに当接している。
このとき、前記第３係止部としての一対の係止爪同士が、これら係止爪間に形成された支持壁によって一体に連結されていても良く、前記中空カバー内には、前記弁駆動部を動作させるための回路基板が収容されており、該回路基板が、前記第１締結部材及び前記支持壁によって支持されていても良い。
【００１４】
また、本発明において、好ましくは、前記磁気カバーのボンネット壁が、前記第１及び第２側壁における第２端側の端縁に連接されて上下方向に延びる一対のバネ部と、これらバネ部間を連結する当接部とから構成されていて、前記バネ部は、前記当接部の幅方向の両側端から第２端方向に凸状に膨出する湾曲壁によって形成されており、前記ソレノイド部の第２端側の端面が、前記ボンネット壁の内側から前記当接部に圧接されている。
【発明の効果】
【００１５】
以上のように、本発明においては、複数のポート間の接続状態を切り換える主弁が内蔵された弁ボディと、その主弁を動作させる弁駆動部のソレノイド部が収容された磁気カバーとを相互に結合することにより構成された電磁弁において、前記磁気カバーを、磁性体から成る１枚の金属板を折曲することによって箱形に形成し、その一対の側壁における軸に沿う上縁から延設された第１及び第２折曲げ片を、前記一対の側壁間側に折曲することにより、該磁気カバーの上壁を形成し、前記弁ボディ及び磁気カバーを、該弁ボディの一対の側面及び該磁気カバーの一対の側壁に設けられた係止突起及び被係止穴同士の係合によって相互に結合し、前記一対の折曲げ片を、幅方向において第１締結部材で相互に締結し、該第１締結部材と前記弁ボディとを、軸方向において第２締結部材で相互に締結した。
そのため、被係止穴と係止突起との係合がより確実なものとなり、前記弁ボディと磁気カバーとの間において十分な結合剛性（組立て剛性）を確保することが可能となる。
【図面の簡単な説明】
【００１６】
【図１】本発明の一実施形態に係る電磁弁を、斜め上方から見下ろした斜視図である。
【図２】本発明の一実施形態に係る電磁弁を、斜め下方から見上げた斜視図である。
【図３】図１の電磁弁における軸に沿った縦方向断面図である。
【図４】図１の電磁弁における軸に沿った横方向断面図である。
【図５】本発明に係る電磁弁の弁本体部から磁気カバーを取り外した状態を示す分解斜視図である。
【図６】本発明に係る電磁弁における弁本体部の全体斜視図である。
【図７】図５の磁気カバーを示すもので、（ａ）は斜め上方から見下ろした斜視図であり、（ｂ）は斜め下方から見上げた斜視図である。
【図８】図６の弁本体部に基板スペーサ（第１締結部材）を取り付ける手順を示す分解斜視図である。

【図９】図８の手順により弁本体部に基板スペーサを取り付けた状態を示す斜視図である。
【図１０】図８の基板スペーサの斜視図である。
【図１１】図１に示す電磁弁からコネクタカバーを取り外した状態を示す分解斜視図である。
【図１２】図１及び図２に示す実施形態の変形例に係る電磁弁を、斜め上方から見下ろした斜視図である。
【図１３】図１及び図２に示す実施形態の変形例に係る電磁弁を、斜め下方から見上げた斜視図である。
【発明を実施するための形態】
【００１７】
以下に、図１－図１１を用いて、本発明の一実施形態に係る電磁弁１Ａについて詳細に説明する。
図１－図４に示すように、電磁弁１Ａは、互いに直交する軸方向Ｌｄと幅方向Ｗｄと上下方向Ｈｄとを有すると共に、該軸方向Ｌｄの両端に第１端２と第２端３とを有していて、上下方向Ｈｄの下側に配された弁本体部４の上側に、該弁本体部４を駆動するための電装部５を結合させたものであり、外観上、幅方向Ｗｄに関して左右対称を成している。
【００１８】
前記弁本体部４は、図１－図６に示すように複数のポートＰ１－Ｐ３が開設されていると共に、これらポートＰ１－Ｐ３間の接続状態を切り換える主弁１１が軸方向Ｌｄへ移動自在に内蔵された合成樹脂製の弁ボディ１０と、ソレノイド部２１の励磁作用で可動鉄芯２２を軸方向Ｌｄへ動作させることにより、前記主弁１１を、ポートＰ１－Ｐ３間の各接続状態に対応する切換位置に移動させる弁駆動部２０と、軸方向Ｌｄの第１端２側に開口部３０ａ（図７参照）を備えた有底の磁気カバー３０とを有している。そして、軸方向Ｌｄにおいて、前記弁ボディ１０の第２端３側に前記弁駆動部２０が連結されると共に、該弁駆動部２０のソレノイド部２１が、前記開口部３０ａから磁気カバー３０内に収容されていて、これら弁ボディ１０及び磁気カバー３０が相互に結合されている。すなわち、これら弁ボディ１０と弁駆動部２０と磁気カバー３０とは、軸方向Ｌｄにおいて、直列の位置関係にて相互に接続されている。
【００１９】
前記弁ボディ１０は、その外周に、軸方向Ｌｄ及び上下方向Ｈｄに延びて軸Ｌを挟んで互いに背向する第１及び第２側面１２ａ，１２ｂと、軸方向Ｌｄ及び幅方向Ｗｄに延びて軸Ｌを挟んで背向する上面１３及び下面１４とを有しており、幅方向Ｗｄに関して左右対称を成している。ここで、前記第１及び第２側面１２ａ，１２ｂには、前記磁気カバー３０との結合に供される係止突起１５がそれぞれ突設されている。前記上面１３における幅方向Ｗｄの両端部からは、前記電装部５との結合に供される一対の鉤状係止爪（第３係止部）１６，１６が、互いに背向するように突設されており、これら一対の鉤状係止爪１６，１６の背面同士が、両者間の前記上面１３から立設された支持壁１７によって一体に連結されている。また、前記下面１４には、前記複数のポート、すなわち、給気ポートＰ１、出力ポートＰ２及び排気ポートＰ３が、軸方向Ｌｄにおいて第１端２側から第２端３側に向けて順次開設されている。
【００２０】
図３及び図４に示すように、前記弁ボディ１０の内部には、前記給気ポートＰ１と出力ポートＰ２と排気ポートＰ３とがそれぞれ連通された弁室４０が形成されている。
前記弁室４０には、前記主弁１１が接離する第１弁座４１及び第２弁座４２が設けられ、これら第１弁座４１と第２弁座４２とが、主弁１１を間に介在させて前記軸Ｌ上で対向するように配設されている。前記第１弁座４１は、弁室４０における第１端２側の壁面４３に形成されており、該壁面４３の軸Ｌ上に開口した給気通孔４４の周りを囲んだ状態で、第２端３側に向けて突出している。そして、該給気通孔４４は、前記給気ポートＰ１に連通された給気用連通路４５に接続されている。
【００２１】

一方、前記第２弁座４２は、弁室４０における、前記主弁１１よりも第２端３側に装着されたリテーナ４６に設けられている。このリテーナ４６は、樹脂製材料から成っているもので、前記弁室４０の内周壁に気密に嵌合された環状外周部４６ａと、環状外周部４６ａに取り囲まれる共に、第１端２側に向けて突出する突出部４６ｂとを有している。

【００２２】

前記リテーナ４６における突出部４６ｂには、前記排気ポートＰ３に連通する排気通孔４７が軸方向Ｌｄに形成されており、該突出部４６ｂの先端部における排気通孔４７の周囲には、円環状の前記第２弁座４２が形成されている。前記環状外周部４６ａの外周には、前記弁室４０の内周壁との間をシールする２つのシール部材Ｓが装着されていて、軸方向Ｌｄにおけるこれら２つのシール部材Ｓ間には、排気ポートＰ３に連通された環状溝４８が形成されている。この環状溝４８は、同じくリテーナ４６内に形成された排気用連通路４９を通じて前記排気通孔４７に連通されており、それにより、前記排気ポートＰ３が弁室４０に連通されている。なお、前記出力ポートＰ２は弁室に対して常時連通されている。

【００２３】

さらに、前記リテーナ４６における突出部４６ｂと環状外周部４６ａとの間には、前記可動鉄芯２２の一対の支持アーム２３，２３が挿通される一対の挿通孔４６ｃ，４６ｃが形成されている。そして、前記弁室４０内において、前記第１弁座４１と第２弁座４２との間に形成された空間には、上述のように、ポペット式の前記主弁１１が収容されており、該主弁１１が、前記可動鉄芯２２の一対の支持アーム２３，２３間において、軸方向Ｌｄに対して摺動自在に支持されている。

【００２４】

前記主弁１１は、例えばゴム等の弾性とシール性とを併せ備えた樹脂素材で形成されていて、この主弁１１が、第１弁座４１及び第２弁座４２に接離することで、前記各ポートＰ１－Ｐ３間の接続状態を切り換えることができるようになっている。また、主弁１１と、前記弁ボディ１０に対して固定された前記リテーナ４６との間には、コイルばねから成る弾性部材５０が縮設されている。そのため、前記主弁１１は、該弾性部材５０の弾発力で第１弁座４１に向けて常時付勢されており、ソレノイド部２１の非励磁状態においては、この弾性部材５０の付勢力によって、該主弁１１を第１弁座４１に着座するようになっている。

【００２５】

次いで、前記弁駆動部２０について説明する。この弁駆動部２０は、励磁コイル２４が捲回されたボビン２５の中心穴２５ａに、軸方向Ｌｄの第２端３側から固定鉄芯２６が嵌合されて成るソレノイド部２１と、前記ボビン２５の中心穴２５ａに第１端２側から軸方向Ｌｄに対して摺動自在に嵌合された前記可動鉄芯２２と、軸方向Ｌｄの第１端２側に開口部３０ａを備えると共に第２端３側がボンネット壁３１で閉じられて、断面が矩形状の箱形に形成された磁気カバー３０とを有している。ここで、前記ボビン２５の中心穴２５ａ、並びに、固定鉄芯２６及び可動鉄芯２２における該中心穴２５ａへの嵌合部分は、何れも実質的に矩形の横断面形状を有しており、一方、前記ボビン２５の横断面の外周は、矩形の四隅を円弧状にした形状又はトラック形状等に形成されている。

【００２６】

前記ボビン２５の第１端２側の端部には、前記中心穴２５ａの開口を取り囲むように磁性体リング２７が設けられている。また、ボビン２５の第１端２側の端部における前記磁性体リング２７よりも第２端３側からは、前記励磁コイル２４に電気的に接続された一対のコイル端子２８，２８が周方向に突設されており、前記磁気カバー３０と弁ボディ１０との間を通じて弁本体部４の上方に突出している。そして、前記ボンネット壁３１とボビン２５との間、及びボビン２５と磁性体リング２７との間が、シール部材Ｓによってシールされている。

【００２７】

前記固定鉄芯２６は、磁性体金属から成る均一厚さの板材を打抜き加工することによって形成されたもので、第２端３側の端部にフランジ部２６ａが一体に形成されている。該固

定鉄芯２６は、前記フランジ部２６ａを前記ボビン２５の第２端３側の端部と係合させた状態で、該ボビン２５とボンネット壁３１との間に挟持されている。

【００２８】

一方、前記可動鉄芯２２も、磁性体金属から成る均一厚さの板材を打抜き加工することによって形成されたもので、前記ボビン２５の中心穴２５ａに摺動自在に嵌合された鉄芯部２２ａと、該鉄芯部２２ａの第１端２側の端面から軸方向Ｌｄに立設された前記一対の支持アーム２３，２３とによって形成されている。これら支持アーム２３，２３は、前記可動鉄芯２２の上下方向Ｈｄ（すなわち、幅方向）の両端部から立設されて同じ長さを有しており、上述のように、前記リテーナ４６に開設された前記一対の挿通孔４６ｃ，４６ｃを通じて前記弁室４０内まで延出して、前記主弁１１を、前記軸方向Ｌｄに対して摺動自在に支持している。

【００２９】

前記一対の支持アーム２３，２３の先端部には、互いに背向する外方向に屈曲した鉤状のキャップ係止爪２３ａ，２３ａが形成されている。そして、この一対の支持アーム２３，２３の先端部間には、断面略Ｕ字形に形成されたキャップ部材２９が、その両端部を前記キャップ係止爪２３ａ，２３ａに係止させた状態で架設されている。このキャップ部材２９は、ばね性を有する金属薄板で形成されたもので、前記一対の支持アーム２３，２３間の中央の軸Ｌ上に、前記主弁１１が第１弁座４１に着座することを許容するための弁座用開口２９ａが貫設されている。それにより、可動鉄心２２が第１端２側へ移動した場合には、前記主弁１１が、該弁座用開口２９ａを通じて前記第１弁座４１に着座することができるようになっており、逆に、可動鉄芯２２が第２端３側へ移動した場合には、前記主弁１１が、該キャップ部材２９によって第２端３側へ押圧されることにより、第１弁座４１から離間し第２弁座４２に着座するようになっている。

【００３０】

すなわち、本実施形態においては、励磁コイル２４が通電状態（励磁状態）にあるときには、前記可動鉄芯２２が、固定鉄芯２６に吸着されることにより該可動鉄芯２２と共に主弁１１が第２端３方向に移動し、その結果、前記主弁１１が第１弁座４１を開放して第２弁座４２に着座することにより、前記給気ポートＰ１が弁室４０を通じて出力ポートＰ２に接続されるようになっている。

これとは逆に、励磁コイル２４が非通電状態（消磁状態）にあるときには、前記可動鉄芯２２が、前記弾性部材５０の付勢力により主弁１１と共に第１端２方向へと移動して固定鉄芯２６から離間し、その結果、前記主弁１１が第２弁座４２を開放して第１弁座４１に着座することにより、前記出力ポートＰ２が弁室４０を通じて排気ポートＰ３に接続されるようになっている。

【００３１】

ところで、前記磁気カバー３０は、図７に示すように、磁性体から成る１枚の金属板をプレス加工等で折曲することによって、上述のように、第１端２側が開口し第２端３側が閉じられた横断面が矩形状の箱形に形成されたもので、幅方向Ｗｄに関して左右対称を成している。そして、該磁気カバー３０は、軸方向Ｌｄと上下方向Ｈｄとに延びていて、幅方向Ｗｄにおいて軸Ｌを中心に挟んで互いに対向する第１側壁３２及び第２側壁３３と、軸Ｌと直交して、これら側壁３２，３３の第２端３側の端縁同士を一体に連結する前記ボンネット壁３１と、前記第１及び第２側壁３２，３３における軸Ｌに沿った上縁間と下縁間とに形成されて、上下方向Ｈｄにおいて軸Ｌを中心に挟んで互いに対向する上壁３４及び下壁３５とを有している。すなわち、前記磁気カバー３０を形成する各壁は、何れも矩形状に形成されている。

【００３２】

このとき、前記第１及び第２側壁３２，３３における軸Ｌに沿った上縁からは、上側第１折曲げ片３６及び上側第２折曲げ片３７が延設されており、同じくそれらの下縁からは下側第１折曲げ片３８及び下側第２折曲げ片３９が延設されている。そして、上側第１折曲げ片３６及び上側第２折曲げ片３７を前記一対の側壁３２，３３間側に折曲して、それら

の先端面を上側分割線３４ａで突き合わせることにより、前記上壁３４が形成されており、下側第１折曲げ片３８及び下側第２折曲げ片３９を前記一対の側壁３２，３３間側に折曲して、それらの先端面を下側分割線３５ａで突き合わせることにより、前記下壁３５が形成されている。

【００３３】

前記第１及び第２側壁３２，３３は、軸方向Ｌｄにおいて前記上壁３４及び下壁３５よりも長く形成されていて、それにより、前記開口部３０ａにおける上壁３４及び下壁３５の第１端２側の開口縁よりも第１端２側に延設された一対の係止用舌片３０ｂ，３０ｂを形成している。各係止用舌片３０ｂには上下方向Ｈｄに長い矩形状の被係止穴３０ｃが貫設されており、該被係止穴３０ｃが前記弁ボディ１０の係止突起１５と係合されて、前記弁ボディ１０と前記磁気カバー３０とが互いに結合されている。この一対の被係止穴３０ｃ，３０ｃの上下方向Ｈｄの長さは、前記一対の係止突起１５，１５の上下方向Ｈｄの長さと同じに形成されている。

【００３４】

具体的には、図４－図６に示すように、前記係止突起１５は、第２端３側の端縁から第１端２側に向けて、前記側面１２ａ，１２ｂからの突出高さが徐々に大きくなる傾斜面１５ａと、第１端２側の同方向を向く端縁によって形成され、前記側面１２ａ，１２ｂから直角に立ち上がった当接面１５ｂとを有している。そして、この当接面１５ｂに、被係止穴３０ｃにおける第２端３側を向いた第１端２側の内周縁３０ｄが当接することによって、該被係止穴３０ｃが弁ボディ１０の係止突起１５と係合されている。前記係止突起１５廻りにおける弁ボディ１０の幅（第１側面１２ａと第２側面１２ｂとの距離）は、前記磁気カバー３０の内幅、すなわち、前記一対の側壁３２，３３及びその係止用舌片３０ｂ，３０ｂの内面の間隔と等しく形成されている。

【００３５】

また、前記ボンネット壁３１は、前記第１及び第２側壁３２，３３における第２端３側の端縁に連接されて上下方向Ｈｄに延びる一対のバネ部３１ａ，３１ａと、これらバネ部３１ａ，３１ａ間を連結する当接部３１ｂとから構成されている。前記バネ部３１ａは、前記当接部３１ｂの幅方向Ｗｄの両側端から第２端３方向に凸状に膨出する湾曲壁によって形成されており、図３及び図４に示すように、前記ソレノイド部２１の端面、すなわち、前記ボビン２５及び固定鉄芯２６の第２端３側の端面が、前記ボンネット壁３１の内側から前記当接部３１ｂに圧接されている。そのため、前記弁駆動部２０及び弁ボディ１０は、前記一対のバネ部３１ａ，３１ａの弾発力により、軸方向Ｌｄの第１端２側に向けて付勢されている。

【００３６】

前記ボンネット壁３１の当接部３１ｂの上端面からは、上側嵌合凸部３１ｃが上方向に向けて凸設され、同じく下端面からは、下側嵌合凸部３１ｄが下方向に向けて凸設されている。その一方で、前記磁気カバー３０の上壁３４における第２端３側の端面には、前記上側第１折曲げ片３６及び上側第２折曲げ片３７に跨るように凹設された上側切欠凹部３４ｂが形成されていて、同じく下壁３５における第２端３側の端面には、前記下側第１折曲げ片３８及び下側第２折曲げ片３９に跨るように凹設された下側切欠凹部３５ｂが形成されている。そして、これら上側切欠凹部及び下側切欠凹部に対して、前記上側嵌合凸部及び下側嵌合凸部が嵌合されている。

【００３７】

さらに、前記磁気カバー３０の上壁３４において、上側第１折曲げ片３６及び上側第２折曲げ片３７には、後述するように、１つの第１締結部材５１を、前記上側分割線３４ａを跨ぐように取り付けるための第１フック係合穴３６ａ（第１係止部）及び第２フック係合穴３７ａ（第２係止部）が貫設されている。これら第１及び第２フック係合穴３６ａ，３７ａは、軸方向Ｌｄに長い長円に形成されていて、上側第１折曲げ片３６及び上側第２折曲げ片３７に対して軸方向Ｌｄに２つずつ開設されている。また、前記下壁３５には、図示しないマニホールド等に搭載するにあたって、位置決め等のために用いられる貫通孔３

５ｃが下側分割線３５ａを横切って下側第１折曲げ片３８と下側第２折曲げ片３９とに跨るように開設されている。

【００３８】

そして、図５の状態から図６の状態のように、弁ボディ１０と磁気カバー３０とを組み立てて結合させるにあたっては、前記第１締結部材５１を磁気カバー３０に装着する前に、該磁気カバー３０の開口部３０ａから弁駆動部２０のソレノイド部２１を磁気カバー３０内に挿入していく、すると、磁気カバー３０の一対の係止用舌片３０ｂ，３０ｂが、それらの第１端２側の端縁を弁ボディ１０の各係止突起１５の傾斜面１５ａに当接させながら、徐々に開いていく。そのとき、係止用舌片３０ｂ，３０ｂのみが変形して開くのではなく、磁気カバー３０が前記分割線３４ａ，３５ａで分かれて、第１及び第２側壁３２，３３が前記ボンネット壁３１の一対のバネ部３１ａ，３１ａを中心にして開くため、磁気カバー３０の塑性変形による歪の発生を可及的に抑制することが可能となる。

【００３９】

一方、前記電装部５は、図３に示すように、前記磁気カバー３０の上壁３４に取り付けられて、上側第１折曲げ片３６及び上側第２折曲げ片３７を幅方向Ｗｄにおいて互いに締結する、前記第１締結部材としての合成樹脂製の基板スペーサ５１と、該基板スペーサ５１上に搭載され、前記励磁コイル２４に電力を供給する回路基板５２と、これら基板スペーサ５１及び回路基板５２の全体を覆って前記弁ボディ１０の上面１３と磁気カバー３０の上壁３４とに跨るように取り付けられ、該基板スペーサ５１と前記弁ボディ１０とを軸方向Ｌｄにおいて相互に締結する、第２締結部材としての合成樹脂製のコネクタカバー５３とを有している。

【００４０】

図８－図１０に示すように、前記基板スペーサ５１は、その上下方向Ｈｄにおいて下方を向いて前記磁気カバーの上壁３４の外面に対向する第１取付面６０と、上下方向Ｈｄにおいて上方を向いて該第１取付面６０と背向する基板搭載面６１と、幅方向Ｗｄにおいて前記第１取付面６０の両側端から直角に立ち上がった第２取付面６２ａ，６２ｂと、軸方向Ｌｄの第２端３側の端面から成る先端面６４と、軸方向Ｌｄの第１端２側の端面から成り前記先端面６４と背向する後端面６５とから構成され、幅方向Ｗｄに関して左右対称で軸方向Ｌｄに長い直方体に形成されている。

【００４１】

前記第１取付面６０には、前記磁気カバー３０の第１係止部３６ａ及び第２係止部３７ａに係合させる第１被係止部６０ａ及び第２被係止部６０ｂが形成されている。具体的には、該第１及び第２被係止部６０ａ，６０ｂは、前記第１取付面６０から下方に向けて突設されると共に、その先端部が前記第１端２方向に屈曲された第１及び第２Ｌ字状フックによって形成されている。そして、これら第１及び第２Ｌ字状フック６０ａ，６０ｂを前記第１及び第２フック係合穴（第１及び第２係止部）３６ａ，３７ａに挿入して前記第１端側にスライドさせることにより、これらフック６０ａ，６０ｂが、前記フック係合穴３６ａ，３７ａにおける該第１端２側の内周縁と係合されている（図３参照）。ここで、前記第１及び第２Ｌ字状フック６０ａ，６０ｂは、第１及び第２フック係合穴３６ａ，３７ａと同様に、第１取付面６０に対して軸方向Ｌｄに２つずつ突設されている。

【００４２】

その結果、基板スペーサ５１が磁気カバー３０の上壁３４に固定されると同時に、該基板スペーサ５１により、該上壁３４の第１及び第２折曲げ片３６，３７が、前記磁気カバー３０の被係止穴３０ｃと弁ボディ１０の係止突起１５とを相互に係合させた状態で相互に締結されている。したがって、磁気カバー３０が前記上壁３４の上側分割線３４ａ及び下側分割線３５ａで割れて開くのを防止することができ、磁気カバー３０と弁ボディ１０との結合剛性（すなわち、組立て剛性）をより高めることが可能となる。

【００４３】

前記基板搭載面６１は、中央部に肉抜きされた凹部６１ａと、該凹部の周囲を取り囲むように形成された支持面６１ｂと、該支持面６１ｂの第２端３側の端部における幅方向Ｗｄ

の両角部に立設された一対の位置決め片６１ｃ，６１ｃとを有している。
また、前記一対の第２取付面６２ａ，６２ｂには、前記コネクタカバー５３の第４被係止部７４と係合させる第４係止部としての突起爪６３がそれぞれ一体に突設されている。この突起爪６３は、その上方から下方に向けて、前記第２取付面６２ａ，６２ｂからの突出高さが徐々に大きくなる傾斜面６３ａと、下端側の同方向を向く端縁によって形成され、前記第２取付面６２ａ，６２ｂから直角に立ち上がった当接面６３ｂとを有している。
【００４４】
図３及び図１１に示すように、前記回路基板５２は、軸方向Ｌｄの長さが、弁本体部４よりも若干短くて前記基板スペーサ５１よりも長く、且つ、その幅方向Ｗｄの長さが、前記基板スペーサ５１よりも若干狭く形成された長方形に形成されている。そして、該回路基板５２は、その第２端３側の両角隅部を前記位置決め片６１ｃ，６１ｃに当接させて位置決めされた状態で、前記基板搭載面６１上に載置され、さらに、該回路基板５２の第１端２側の端部が、前記弁ボディ１０に形成された支持壁１７の上端面から成る支持面１７ａに支持されている。このとき、前記基板搭載面６１の支持面６１ｂと前記支持壁１７の支持面１７ａとが、上下方向Ｈｄにおいて同じ高さ位置に形成されているため、前記回路基板５２は軸Ｌと平行に支持された状態で取り付けられている。
【００４５】
また、この回路基板５２には、前記一対のコイル端子２８，２８と、外部から該回路基板５２に電力を供給するための一対のコネクタピン５２ａ，５２ａとが、共に幅方向Ｗｄに並べて電気的に接続されている。このとき、前記一対のコイル端子２８，２８は、該回路基板５２の第１端２寄りの位置に下方から接続され、前記一対のコネクタピン５２ａ，５２ａは、該回路基板５２の第２端３寄りの位置から上方に向けて立設されている。
【００４６】
そして、これらコネクタピン５２ａ、回路基板５２及びコイル端子２８を通じて前記励磁コイル２４に電力を供給した時には、該コイル２４の励磁に伴って、可動鉄芯２２が固定鉄芯２６に吸着され第２端３側に向けて動作することにより、出力ポートＰ２の排気ポートＰ３に対する接続が遮断されると同時に、該出力ポートＰ２が給気ポートＰ１に接続されるようになっている。逆に、励磁コイル２４に対する電力の供給を遮断した時には、該コイル２４の励磁が解除されて、固定鉄芯２６に対する可動鉄芯２２の吸着が解除されることにより、出力ポートＰ２の給気ポートＰ１に対する接続が遮断されると同時に、該出力ポートＰ２が排気ポートＰ３に接続されるようになっている。
【００４７】
一方、前記第２締結部材としてコネクタカバー５３は、その下端面が開口して上端面が閉じられた中空カバーによって形成されており、環状の周壁７０とその上端を閉塞する上部壁７５とによって形成されている。そして、該コネクタカバー５３は、前記周壁７０の下端面７１を前記弁本体部４の上面の周縁部に当接させて、前記基板スペーサ５１及び回路基板５２の全体を覆った状態で、前記弁ボディ１０と前記基板スペーサ５１とに係止されることにより、該弁本体部４に対して固定されている。
【００４８】
より具体的に説明すると、前記コネクタカバー５３の周壁７０は、その幅方向Ｗｄの両端に位置して互いに背向する第１側部壁７２ａ及び第２側部壁７２ｂとを有しており、これら一対の側部壁７２ａ，７２ｂの上端同士が前記上部壁７５によって連結されている。そして、前記第１及び第２側部壁７２ａ，７２ｂには、その第１端２寄りの位置に、前記弁ボディ１０の鉤状係止爪（第３係止部）１６と係合させるための第１係止用窓部（第３被係止部）７３がそれぞれ貫設され、また、第２端３寄りの位置に、前記基板スペーサの突起爪（第４係止部）６３と係合させるための第２係止用窓部（第４被係止部）７４が貫設されている。
【００４９】
前記弁ボディ１０の鉤状係止爪１６は、Ｌ字状に屈曲して外方向を向いた先端部分に、先端に行くにしたがって上方から下方に向けて傾斜する傾斜面１６ａと、下方を向く当接面

１６ｂとを有している。そして、前記第１係止用窓部７３における上方を向く内周縁７３ａが、前記鉤状係止爪１６の当接面１６ｂに当接することにより、これら鉤状係止爪（第３係止部）１６と第１係止用窓部（第３被係止部）７３とが相互に係合されている。このとき、前記一対の鉤状係止爪１６，１６の軸方向Ｌｄの長さは、前記一対の第１係止用窓部７３，７３の軸方向Ｌｄの長さと同じに形成されている。

【００５０】

一方、前記基板スペーサ５１の突起爪（第４係止部）６３と前記第２係止用窓部７４（第４被係止部）とは、該第２係止用窓部７４における上方を向く内周縁７４ａが、前記突起爪６３の当接面６３ｂに当接することにより、相互に係合されている。このとき、前記一対の突起爪６３，６３の軸方向Ｌｄの長さは、前記一対の第２係止用窓部７４，７４の軸方向Ｌｄの長さと同じに形成されている。また、前記第１及び第２係止用窓部７３，７４の直下の下端面７１には、メンテナンスや修理の際に、第１側部壁７２ａ及び第２側部壁７２ｂを外方向に開いて、前記第３及び第４係止部１６，６３と第３及び第４被係止部７３，７４との係合を解除し、コネクタカバー５３を取り外すための操作用凹部７１ａ，７１ｂが凹設されている。

【００５１】

さらに、前記回路基板５２に設けられた一対のコネクタピン５２ａ，５２ａが、前記上部壁７５を貫通してコネクタカバー５３の上方に突出している。そして、前記上部壁７５からは、前記コネクタピン５２ａ，５２ａを外部端子に接続するための一対のアダプタ突起７６，７６が、該上部壁７５の軸方向Ｌｄにおいて、該コネクタピン５２ａ，５２ａを間に挟むように立設されている。このとき、これらアダプタ突起７６，７６の上部壁７５からの高さ寸法は、前記コネクタピン５２ａ，５２ａの上部壁７５からの突出高さよりも大きくなっている。

【００５２】

そして、図１１の状態から図１の状態のように、前記第２締結部材としてのコネクタカバー５３を装着して電磁弁１Ａを完成させるにあたっては、前記基板スペーサ５１を弁本体部４の磁気カバー３０に装着し、その上に励磁コイル２４と接続した回路基板５２を搭載した後に、該コネクタカバー５３を前記基板スペーサ５１と回路基板５２とに被せていくと、コネクタカバー５３の第１及び第２側部壁７２ａ，７２ｂが、前記下端面７１を前記鉤状係止爪１６及び突起爪６３の傾斜面１６ａ，６３ａに当接させながら、合成樹脂の弾性変形によって徐々に開いていく。そして、これら鉤状係止爪１６及び突起爪６３が、前記コネクタカバー５３の第１及び第２係止用窓部７３，７４に嵌合して係止されることで、第２締結部材としての該コネクタカバー５３によって、前記弁ボディ１０と前記第１締結部材としての基板スペーサ５１とが軸方向Ｌｄにおいて相互に締結される。その際、前記一対の鉤状係止爪１６，１６は、共に背面側が前記支持壁１７によって支えられているため、コネクタカバー５３の装着時や装着後に内側（背面側）に倒れ込んでしまう虞もない。

【００５３】

その結果、基板スペーサ５１と係合された前記磁気カバー３０と前記弁ボディ１０との軸方向Ｌｄにおける結合強度を向上させることができ、したがって、前述した基板スペーサ５１による結合強度の向上との相乗効果によって、磁気カバー３０と弁ボディ１０との結合剛性（すなわち、組立て剛性）をさらに高めることが可能となる。また、図１及び図２に示すように、弁本体部４と電装部５とを結合した状態の電磁弁１Ａにおいては、コネクタカバー５３の外幅と、弁ボディ１０の外幅と、磁気カバー３０の外幅とが互いに等しくなっていて、これらコネクタカバー５３，弁ボディ１０及び磁気カバー３０の側面が同一平面上に配されている。したがって、例えば、図示しないマニホールド上に電磁弁１Ａの複数を幅方向Ｗｄに並べて設置する場合であっても、隙間なく並べることが可能となる。

【００５４】

図１２及び図１３は、前記電磁弁１Ａの変形例を示している。この変形例に係る電磁弁１Ｂと前記電磁弁１Ａとの主たる相違点は、前記コネクタピンの導出方向のみであり、その

他の主要な構成は互いに一致している。そこで、ここでは、前記相違点に関わる事項についてのみ具体的に記載することとし、互いに一致するその他の事項については、重複記載を避けるため、同じ符号を付して具体的な説明は省略することとする。

【００５５】

図８－図１０に示すように、前記基板スペーサ５１における軸方向Ｌｄの第２端３側に位置する先端面６４には、前記一対のコネクタピン５２ａ，５２ａを第２端３側に向けて導出させるため、上方に開口して軸方向Ｌｄに貫通する一対のコネクタ導出用溝６４ａ，６４ａが形成されている。そこで、回路基板５２の第２端３側の端縁から第２端３側に向けて、前記コネクタピン５２ａ，５２ａを突出させ、一対のコネクタ導出用溝６４ａ，６４ａを貫通させる。そして、前記コネクタカバー５３の第２端３側の前部壁７７から第２端３側に向けて立設された上下一対のアダプタ突起７６，７６の間において、前記コネクタピン５２ａ，５２ａを、該前部壁７７を貫通させることにより、該コネクタピン５２ａ，５２ａをコネクタカバー５３の外部に導出することができる。

【００５６】

以上、本発明に係る電磁弁の一実施形態について詳細に説明してきたが、本発明は前記の実施形態に限定されることなく、特許請求の範囲の趣旨を逸脱しない範囲で様々な設計変更が可能であることは言うまでもない。

例えば、各係止部と被係止部との凹凸関係を、前記実施形態とは逆に入れ替えても良い。その具体例として、前記係止突起１５，１５と被係止穴３０ｃ，３０ｃとの係合による前記弁ボディ１０と磁気カバー３０との結合につき、弁ボディ１０側に前記被係止穴としての溝状の穴を延設し、その溝状の被係止穴内に磁気カバー３０の係止用舌片３０ｂの一部をかしめ込んで前記係止突起を形成することにより、前記弁ボディ１０と磁気カバー３０とを相互に結合しても良い。

【符号の説明】

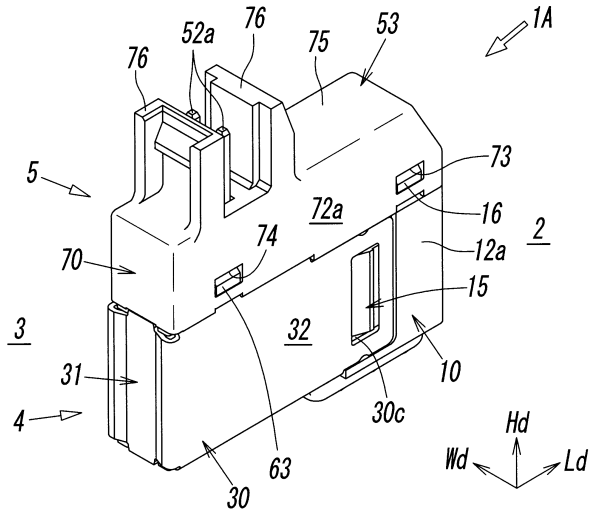
【００５７】

１Ａ，１Ｂ：電磁弁
２：第１端
３：第２端
４：弁本体部
５：電装部
１０：弁ボディ
１１：主弁
１２ａ：第１側面
１２ｂ：第２側面
１３：上面
１５：係止突起
１６：鉤状係止爪（第３係止部）
１７：支持壁
１７ａ：支持面
２０：弁駆動部
２１：ソレノイド部
２２：可動鉄芯
２４：励磁コイル
２５：ボビン
２６：固定鉄芯
３０：磁気カバー
３０ａ：開口部
３０ｂ：係止用舌片
３０ｃ：被係止穴
３１：ボンネット壁

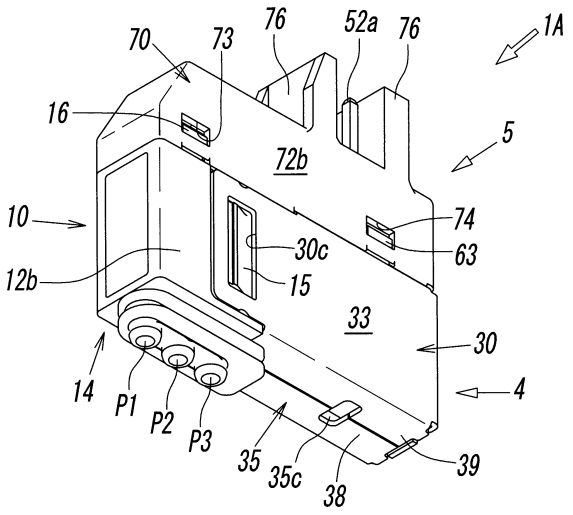
３１ａ：バネ部
３１ｂ：当接部
３２：第１側壁
３３：第２側壁
３４：上壁
３４ａ：上側分割線
３６：上側第１折曲げ片
３６ａ：第１フック係合穴（第１係止部）
３７：上側第２折曲げ片
３７ａ：第２フック係合穴（第２係止部）
５１：基板スペーサ（第１締結部材）
５２：回路基板
５２ａ：コネクタピン
５３：コネクタカバー（中空カバー；第２締結部材）
６０：第１取付面
６０ａ：第１Ｌ字状フック（第１被係止部）
６０ｂ：第２Ｌ字状フック（第２被係止部）
６１：基板搭載面
６２ａ，６２ｂ：第２取付面
６３：突起爪（第４係止部）
７０：周壁
７１：下端面
７２ａ：第１側部壁
７２ｂ：第２側部壁
７３：第１係止用窓部（第３被係止部）
７４：第２係止用窓部（第４被係止部）
Ｌｄ：軸方向
Ｈｄ：上下方向
Ｗｄ：幅方向
Ｐ１：給気ポート
Ｐ２：出力ポート
Ｐ３：排気ポート

【図面】

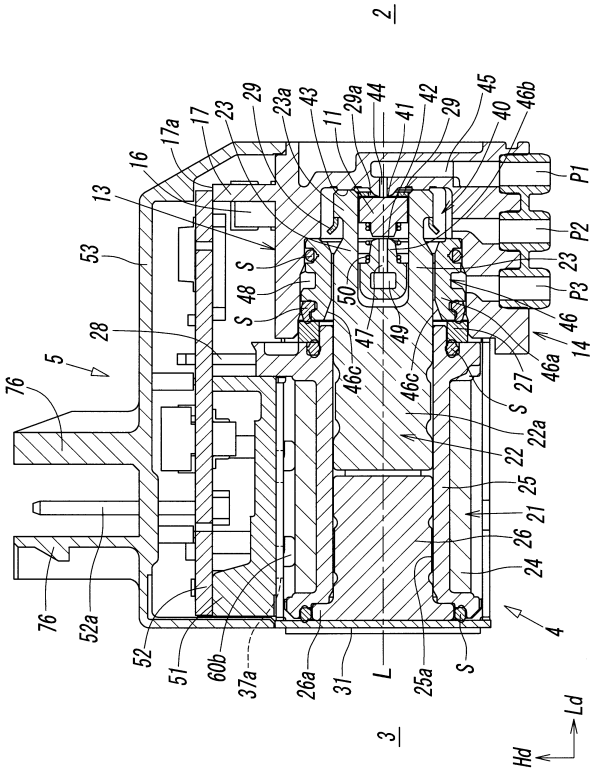
【図１】



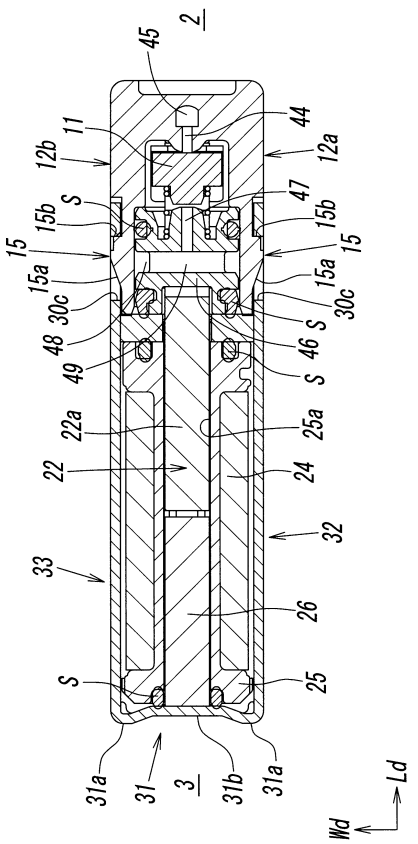
【図２】



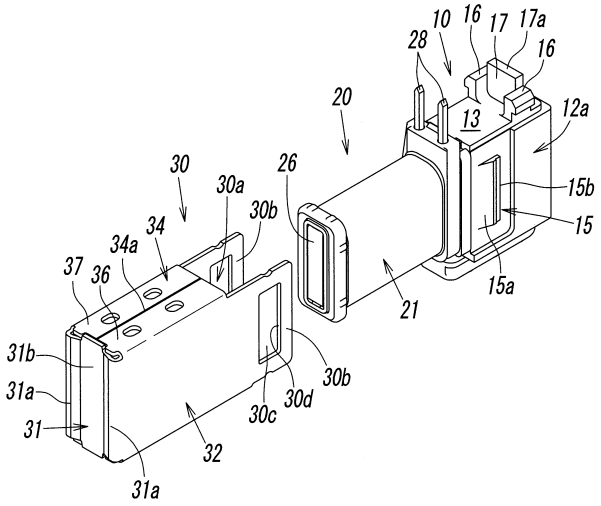
【図３】



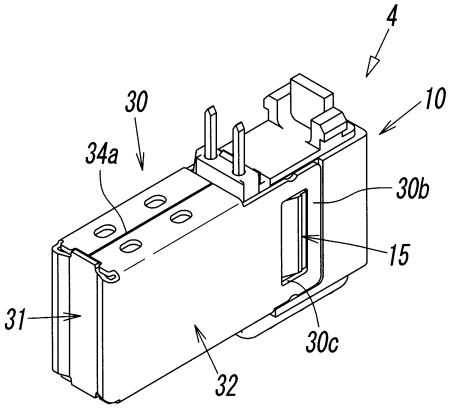
【図４】



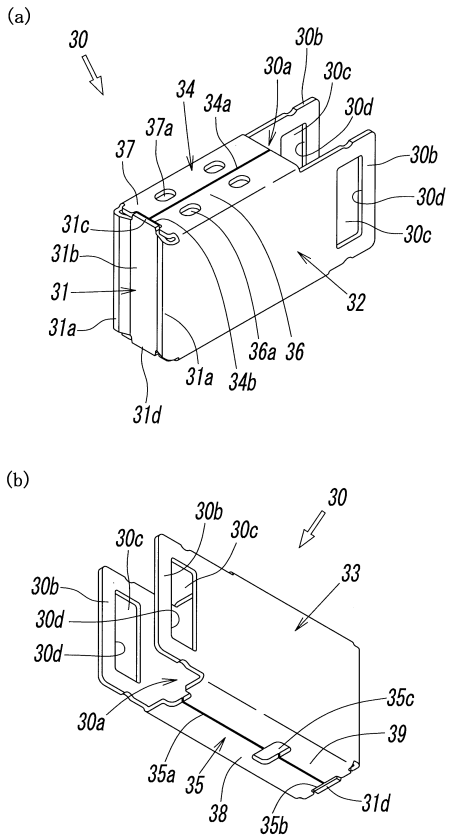
【図５】



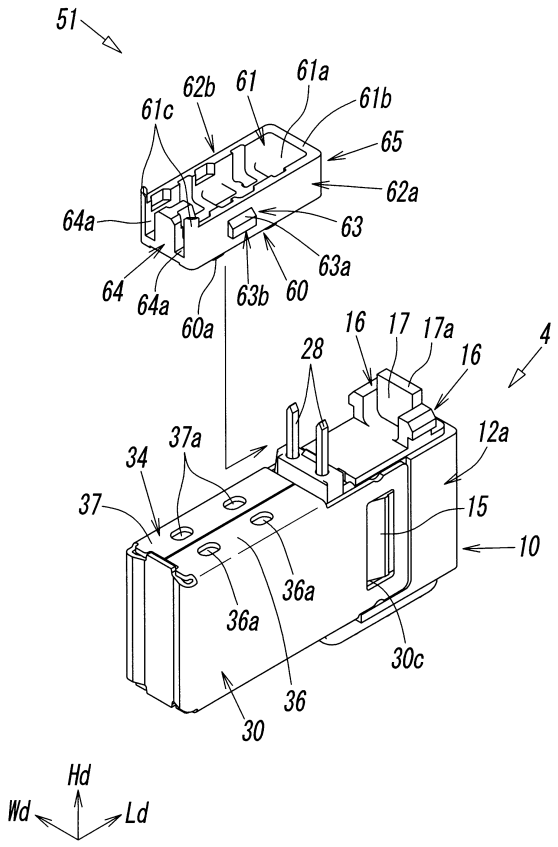
【図６】



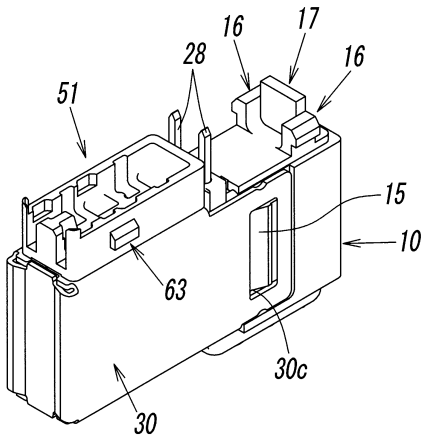
【図７】


(a)
30
30b
30a
30c
34
34a
30d
37a
37
30b
30d
31c
30c
31b
31
32
31a
36a
36
31a
34b
31d
(b)
30
30b
30c
30c
33
30b
30d
30d
35c
30a
39
35a
35
38
31d
35b

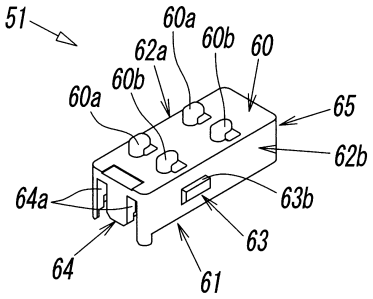
【図８】


51
62b
61
61a
61c
61b
65
62a
64a
63
63a
64
64a
63b
60
60a
16
17
17a
4
28
16
12a
37a
34
37
15
10
36a
36a
30c
36
30
Hd
Wd
Ld

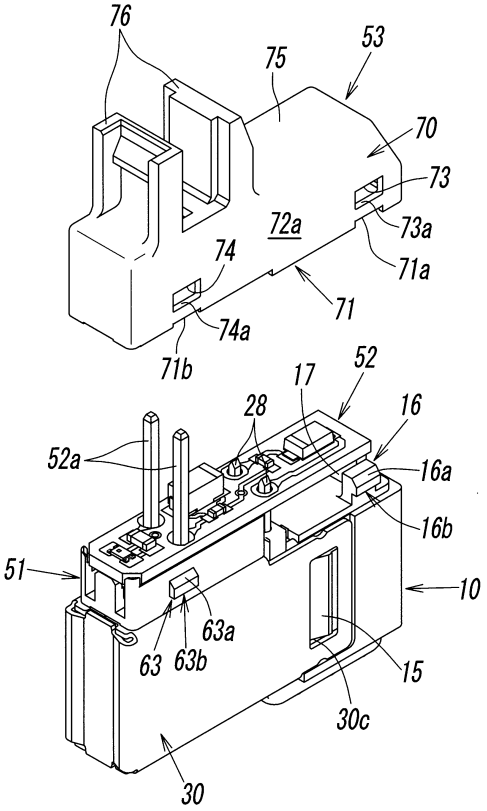
【図９】


16
17
28
16
51
15
10
63
30c
30

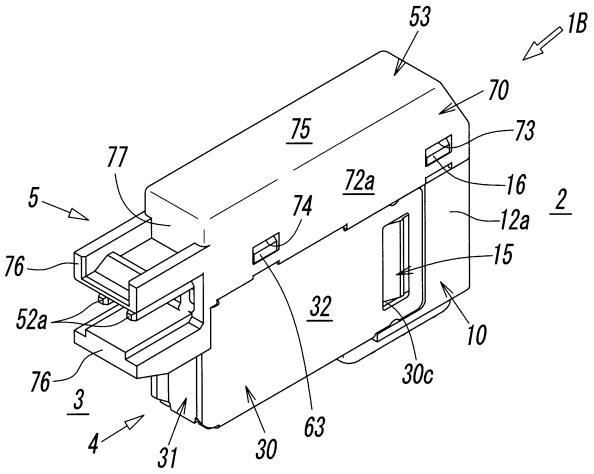
【図１０】


51
60a
60b
60
62a
60b
60a
65
62b
64a
63b
63
64
61

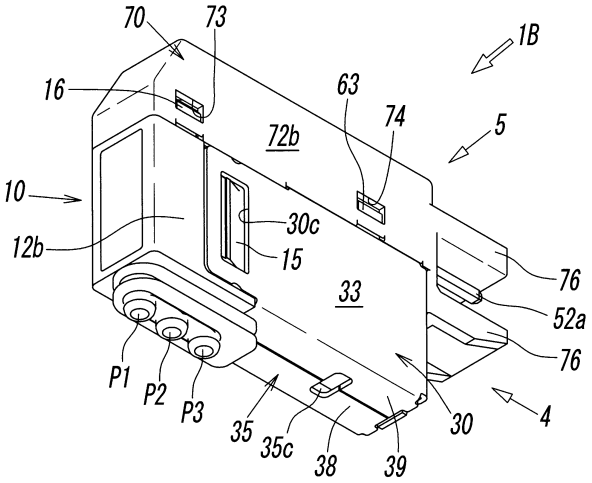
【図１１】


76
75
53
70
73
72a
73a
71a
74
71
74a
71b
52
17
28
16
52a
16a
16b
51
10
63a
63
63b
15
30c
30

【図１２】


53
1B
70
75
73
77
72a
16
5
74
12a
2
76
15
52a
32
10
76
30c
3
4
31
30
63

【図１３】


70
73
1B
16
63
74
72b
5
10
30c
12b
15
76
33
52a
76
P1
P2
P3
35
35c
38
39
30
4

フロントページの続き

審査官　　谿花 正由輝
(56)参考文献　　特開２０１７－２０７１５８（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１０８４４６（ＪＰ，Ａ）
(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１６Ｋ　２７／１２
Ｆ１６Ｋ　３１／０６