(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112739943 B
(45)授权公告日 2023.06.16

(21)申请号 201980061423.5
(22)申请日 2019.09.11
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112739943 A
(43)申请公布日 2021.04.30
(30)优先权数据
2018-178048 2018.09.21 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.03.19
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/035672 2019.09.11
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/059591 JA 2020.03.26

(73)专利权人 SMC株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 芳村亲一 梅田和宽
(74)专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所有限公司 11038
专利代理师 刘杨

(51)Int.Cl.
*F16K 27/12*(2006.01)
*F16K 31/06*(2006.01)

审查员 朱多彪

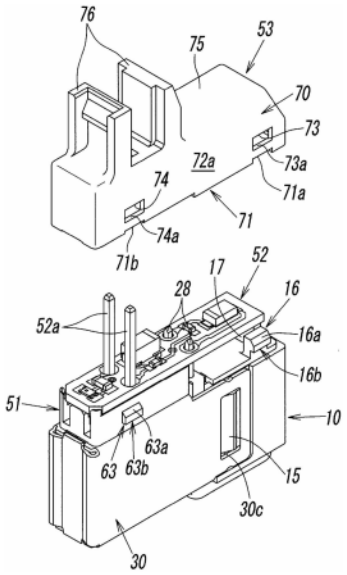
权利要求书2页 说明书11页 附图12页

(54)发明名称

电磁阀

(57)摘要

在通过卡定突起与被卡定孔的卡合将内置有切换端口间的连接状态的主阀的阀体与收容有使该主阀动作的螺线管部的磁性罩结合而构成的电磁阀中，确保这些阀体与磁性罩的充分的结合刚性。在通过卡定突起(15)与被卡定孔(30c)的卡合而将阀体(10)和磁性罩(30)结合的电磁阀(1A)中，由从磁性罩的一对侧壁(32、33)的上缘延伸设置并向侧壁间侧折弯的一对折弯片(36、37)形成上壁(34)，利用基板间隔件(第一紧固构件)(51)将一对折弯片彼此在宽度方向(Wd)上相互紧固，利用连接器罩(第二紧固构件)(53)将该基板间隔件与阀体在轴向(Ld)上相互紧固。




CN 112739943 B

1.一种电磁阀,在轴向的两端具有第一端和第二端,并且具有与该轴向正交的宽度方向及上下方向,其特征在于,

所述电磁阀具有:阀体,开设有多个端口,且以在轴向上移动自如的方式内置有对这些端口间的连接状态进行切换的主阀;阀驱动部,与该阀体的第二端侧连结,通过螺线管部的励磁作用使可动铁芯在轴向上动作而使所述主阀移动;以及有底的磁性罩,在轴向的第一端侧具备开口部,在该磁性罩内从所述开口部收容所述螺线管部,并将所述阀体与磁性罩相互结合,从而构成所述电磁阀,

所述磁性罩通过将由磁性体构成的一张金属板折弯而形成为具备所述开口部的箱形,所述磁性罩具有:第一侧壁及第二侧壁,沿轴向延伸,在所述宽度方向上相互相向;罩体壁,将这些侧壁的第二端侧的端缘彼此一体地连结;上壁,通过将从所述第一侧壁及第二侧壁的沿着轴的上缘延伸设置的第一折弯片及第二折弯片向所述一对侧壁间侧折弯而形成;以及下壁,形成于所述一对侧壁的沿着轴的下缘间,在所述上下方向上与所述上壁相互相向,

所述电磁阀还具有:第一紧固构件,将所述第一折弯片和第二折弯片在所述宽度方向上相互紧固;以及第二紧固构件,将该第一紧固构件和所述阀体在轴向上相互紧固,

所述阀体及磁性罩通过设置于该阀体的一对侧面及该磁性罩的一对侧壁的卡定突起及被卡定孔彼此的卡合、以及基于所述第二紧固构件的所述第一紧固构件和所述阀体的紧固,在轴向上相互结合。

2.根据权利要求1所述的电磁阀,其特征在于,

在所述第一折弯片上设置有第一卡定部,在所述第二折弯片上设置有第二卡定部,在所述阀体上设置有第三卡定部,

在所述第一紧固构件上设置有第四卡定部、与所述第一折弯片的第一卡定部卡合的第一被卡定部和与所述第二折弯片的第二卡定部卡合的第二被卡定部,

在所述第二紧固构件上设置有与所述阀体的第三卡定部卡合的第三被卡定部和与所述第一紧固构件的第四卡定部卡合的第四被卡定部。

3.根据权利要求2所述的电磁阀,其特征在于,

所述卡定突起分别突出设置在所述阀体的宽度方向两端的侧面上,所述被卡定孔分别开设在所述磁性罩的第一侧壁以及第二侧壁的轴向的靠近第一端的位置,

所述第一紧固构件具有:第一安装面,与由所述第一折弯片以及第二折弯片构成的磁性罩的上壁相向;以及一对第二安装面,从该第一安装面的宽度方向两端缘朝向上方立起,在所述第一安装面设置有所述第一被卡定部和第二被卡定部,在所述一对第二安装面分别设置有所述第四卡定部。

4.根据权利要求3所述的电磁阀,其特征在于,

设置于所述第一紧固构件的第一被卡定部和第二被卡定部是从所述第一安装面朝向下方突出设置并且向所述第一端方向弯曲的L字状钩,

所述第一折弯片及第二折弯片的第一卡定部及第二卡定部是贯穿设置于这些折弯片的钩卡合孔,

所述L字状钩通过插入所述钩卡合孔并向所述第一端侧滑动,与该钩卡合孔中的该第一端侧的开口缘卡合。

5.根据权利要求4所述的电磁阀,其特征在于,

所述第一卡定部及第二卡定部以及所述第一被卡定部及第二被卡定部在轴向上配置有多个。

6.根据权利要求3所述的电磁阀，其特征在于，

设置于所述阀体的第三卡定部是从该阀体的上表面的宽度方向两端部突出设置并且向相互背向的方向弯曲的一对钩状卡定爪，

所述第二紧固构件是下表面开口并以覆盖所述第一紧固构件的方式形成的中空罩，在该中空罩的宽度方向两端的周壁开设有作为所述第三被卡定部的卡定用窗部，

所述中空罩的周壁的下端面与所述磁性罩的上壁和所述阀体的上表面抵接。

7.根据权利要求6所述的电磁阀，其特征在于，

作为所述第三卡定部的一对卡定爪彼此由形成在这些卡定爪间的支承壁一体地连结。

8.根据权利要求7所述的电磁阀，其特征在于，

在所述中空罩内收容有用于使所述阀驱动部动作的电路基板，该电路基板由所述第一紧固构件及所述支承壁支承。

9.根据权利要求1所述的电磁阀，其特征在于，

所述磁性罩的罩体壁由与所述第一侧壁及第二侧壁的第二端侧的端缘连接并沿上下方向延伸的一对弹簧部和将这些弹簧部之间连结的抵接部构成，

所述弹簧部由从所述抵接部的宽度方向的两侧端向第二端方向呈凸状鼓出的弯曲壁形成，

所述螺线管部的第二端侧的端面从所述罩体壁的内侧压接于所述抵接部。

# 电磁阀

## 技术领域

[0001] 本发明涉及利用螺线管部的励磁作用使可动铁芯位移，通过该可动铁芯的位移使主阀动作，由此切换多个端口间的连接状态的电磁阀。

## 背景技术

[0002] 以往已公知有一种电磁阀，其构成为，通过利用阀驱动部的螺线管部的励磁作用使可动铁芯位移，并使主阀在该可动铁芯的位移方向上动作，切换多个端口间的连接状态。

[0003] 专利文献1所公开的电磁阀是这样的电磁阀的一种，具有：阀体，收容有上述主阀；以及有底的磁性罩，一端开口，从该磁性罩的开口部收容上述阀驱动部的螺线管部，开设在该磁性罩的开口部的两侧壁的一对被卡定孔与形成于上述阀体的两侧面的一对卡定突起卡合，由此这些阀体与磁性罩相互结合。

[0004] 然而，在这样的电磁阀的组装中，在使上述磁性罩的一对被卡定孔与上述阀体的一对卡定突起卡合时，上述磁性罩的开口部的侧壁暂时撞上上述卡定突起。而且，若通过这样的撞上而使磁性罩发生塑性变形，则在该状态下，有可能在组装后在阀体与磁性罩之间产生晃动等，导致两者间的结合刚性降低。

[0005] 因此，为了防止组装时的这样的塑性变形，一般认为有以下的方案，即，通过对由不锈钢等磁性体构成的一张金属板进行冲压加工而形成上述磁性罩，利用具有弹簧部的罩体壁将上述一对侧壁的与上述开口部相反侧的端部彼此一体地连结，由此，在该磁性罩的开口部的两侧壁撞上上述阀体的两卡定突起而向相互分离的方向张开时，被上述弹簧部同时向相互关闭的方向施力。

[0006] 然而，即使是这样的磁性罩与阀体的结合构造，在该状态下，两者间的结合刚性也主要取决于上述连结壁的弹簧部的刚性，很难说能够充分地确保。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1：日本特开2017-207158号公报

## 发明内容

[0010] 发明所要解决的课题

[0011] 因此，本发明的技术课题在于，在通过卡定突起与被卡定孔的卡合而使内置有切换多个端口间的连接状态的主阀的阀体与收容有使该主阀动作的阀驱动部的螺线管部的磁性罩相互结合而构成的电磁阀中，确保上述阀体与磁性罩的充分的结合刚性(组装刚性)。

[0012] 用于解决课题的技术方案

[0013] 为了解决上述课题，本发明是一种电磁阀，在轴向的两端具有第一端和第二端，并且具有与该轴向正交的宽度方向及上下方向，其特征在于，所述电磁阀具有：阀体，开设有多个端口，且以在轴向上移动自如的方式内置有对这些端口间的连接状态进行切换的主

阀;阀驱动部,与该阀体的第二端侧连结,通过螺线管部的励磁作用使可动铁芯在轴向上动作而使所述主阀移动;以及有底的磁性罩,在轴向的第一端侧具备开口部,在该磁性罩内从所述开口部收容所述螺线管部,并将所述阀体与磁性罩相互结合,从而构成所述电磁阀,所述磁性罩通过将由磁性体构成的一张金属板折弯而形成为具备所述开口部的箱形,所述磁性罩具有:第一侧壁及第二侧壁,沿轴向延伸,在所述宽度方向上相互相向;罩体壁,将这些侧壁的第二端侧的端缘彼此一体地连结;上壁,通过将从所述第一侧壁及第二侧壁的沿着轴的上缘延伸设置的第一折弯片及第二折弯片向所述一对侧壁间侧折弯而形成;以及下壁,形成于所述一对侧壁的沿着轴的下缘间,在所述上下方向上与所述上壁相互相向,所述阀体及磁性罩通过设置于该阀体的一对侧面及该磁性罩的一对侧壁的卡定突起及被卡定孔彼此的卡合而相互结合,所述电磁阀还具有:第一紧固构件,将所述第一折弯片和第二折弯片在所述宽度方向上相互紧固;以及第二紧固构件,将该第一紧固构件和所述阀体在轴向上相互紧固。

[0014] 在上述本发明中,优选的是,在所述第一折弯片上设置有第一卡定部,在所述第二折弯片上设置有第二卡定部,在所述阀体上设置有第三卡定部,在所述第一紧固构件上设置有第四卡定部、与所述第一折弯片的第一卡定部卡合的第一被卡定部和与所述第二折弯片的第二卡定部卡合的第二被卡定部,在所述第二紧固构件上设置有与所述阀体的第三卡定部卡合的第三被卡定部和与所述第一紧固构件的第四卡定部卡合的第四被卡定部。

[0015] 此外,更优选的是,所述卡定突起分别突出设置在所述阀体的宽度方向两端的侧面上,所述被卡定孔分别开设在所述磁性罩的第一侧壁以及第二侧壁的轴向的靠近第一端的位置,所述第一紧固构件具有:第一安装面,与由所述第一折弯片以及第二折弯片构成的磁性罩的上壁相向;以及一对第二安装面,从该第一安装面的宽度方向两端缘朝向上方立起,在所述第一安装面设置有所述第一被卡定部和第二被卡定部,在所述一对第二安装面分别设置有所述第四卡定部。

[0016] 而且,进一步优选的是,设置于所述第一紧固构件的第一被卡定部和第二被卡定部是从所述第一安装面朝向下方突出设置并且向所述第一端方向弯曲的L字状钩,所述第一折弯片及第二折弯片的第一卡定部及第二卡定部是贯穿设置于这些折弯片的钩卡合孔,通过所述L字状钩插入所述钩卡合孔并向所述第一端侧滑动,与该钩卡合孔中的该第一端侧的开口缘卡合。

[0017] 此时,也可以是,所述第一卡定部及第二卡定部以及所述第一被卡定部及第二被卡定部在轴向上配置有多个。

[0018] 另一方面,在本发明中,进一步优选的是,设置于所述阀体的第三卡定部是从该阀体的上表面的宽度方向两端部突出设置并且向相互背向的方向弯曲的一对钩状卡定爪,所述第二紧固构件是下表面开口并以覆盖所述第一紧固构件的方式形成的中空罩,在该中空罩的宽度方向两端的周壁开设有作为所述第三被卡定部的卡定用窗部,所述中空罩的周壁的下端面与所述磁性罩的上壁和所述阀体的上表面抵接。

[0019] 此时,既可以是,作为所述第三卡定部的一对卡定爪彼此由形成在这些卡定爪间的支承壁一体地连结,也可以是,在所述中空罩内收容有用于使所述阀驱动部动作的电路基板,该电路基板由所述第一紧固构件及所述支承壁支承。

[0020] 此外,在本发明中,优选的是,所述磁性罩的罩体壁由与所述第一侧壁及第二侧壁

的第二端侧的端缘连接并沿上下方向延伸的一对弹簧部和将这些弹簧部之间连结的抵接部构成，所述弹簧部由从所述抵接部的宽度方向的两侧端向第二端方向呈凸状鼓出的弯曲壁形成，所述螺线管部的第二端侧的端面从所述罩体壁的内侧压接于所述抵接部。

[0021] 发明效果

[0022] 如上所述，在本发明中，在通过将内置有对多个端口间的连接状态进行切换的主阀的阀体、和收容有使该主阀动作的阀驱动部的螺线管部的磁性罩相互结合而构成的电磁阀中，通过将由磁性体构成的1张金属板折弯而将上述磁性罩形成为箱形，通过将从该一对侧壁的沿着轴的上缘延伸设置的第一折弯片及第二折弯片向上述一对侧壁间侧折弯，从而形成该磁性罩的上壁，通过设置于该阀体的一对侧面及该磁性罩的一对侧壁的卡定突起及被卡定孔彼此的卡合，将上述阀体及磁性罩相互结合，利用第一紧固构件将上述一对折弯片在宽度方向上相互紧固，利用第二紧固构件将该第一紧固构件和上述阀体在轴向上相互紧固。

[0023] 因此，被卡定孔与卡定突起的卡合变得更可靠，能够在上述阀体与磁性罩之间确保充分的结合刚性(组装刚性)。

## 附图说明

[0024] 图1是从斜上方俯视本发明的一实施方式的电磁阀的立体图。

[0025] 图2是从斜下方仰视本发明的一实施方式的电磁阀的立体图。

[0026] 图3是沿着图1的电磁阀中的轴的纵向剖视图。

[0027] 图4是沿着图1的电磁阀中的轴的横向剖视图。

[0028] 图5是表示从本发明的电磁阀的阀本体部卸下了磁性罩的状态的分解立体图。

[0029] 图6是本发明的电磁阀中的阀本体部的整体立体图。

[0030] 图7是表示图5的磁性罩的图，(a)是从斜上方俯视的立体图，(b)是从斜下方仰视的立体图。

[0031] 图8是表示在图6的阀本体部安装基板间隔件(第一紧固构件)的步骤的分解立体图。

[0032] 图9是表示根据图8的步骤在阀本体部安装有基板间隔件的状态的立体图。

[0033] 图10是图8的基板间隔件的立体图。

[0034] 图11是表示从图1所示的电磁阀卸下了连接器罩的状态的分解立体图。

[0035] 图12是从斜上方俯视图1及图2所示的实施方式的变形例的电磁阀的立体图。

[0036] 图13是从斜下方仰视图1及图2所示的实施方式的变形例的电磁阀的立体图。

## 具体实施方式

[0037] 以下，使用图1～图11对本发明的一实施方式的电磁阀1A进行详细说明。

[0038] 如图1～图4所示，电磁阀1A具有相互正交的轴向Ld、宽度方向Wd和上下方向Hd，并且在该轴向Ld的两端具有第一端2和第二端3，在配置于上下方向Hd的下侧的阀本体部4的上侧结合有用于驱动该阀本体部4的电装部5，在外观上，电磁阀1A相对于宽度方向Wd左右对称。

[0039] 如图1～图6所示，上述阀本体部4具有：合成树脂制的阀体10，开设有多个端口P1

～P3，并且在轴向Ld上移动自如地内置有切换这些端口P1～P3之间的连接状态的主阀11；阀驱动部20，通过利用螺线管部21的励磁作用使可动铁芯22向轴向Ld动作，从而使上述主阀11移动到与端口P1～P3之间的各连接状态对应的切换位置；以及有底的磁性罩30，在轴向Ld的第一端2侧具备开口部30a(参照图7)。而且，在轴向Ld上，在上述阀体10的第二端3侧连结有上述阀驱动部20，并且该阀驱动部20的螺线管部21从上述开口部30a收容在磁性罩30内，这些阀体10及磁性罩30相互结合。即，这些阀体10、阀驱动部20和磁性罩30在轴向Ld上以串联的位置关系相互连接。

[0040] 上述阀体10在其外周具有沿轴向Ld及上下方向Hd延伸并隔着轴L相互背向的第一及第二侧面12a、12b、沿轴向Ld及宽度方向Wd延伸并隔着轴L而背向的上表面13及下表面14，相对于宽度方向Wd左右对称。在此，在上述第一及第二侧面12a、12b上分别突出设置有用于与上述磁性罩30结合的卡定突起15。用于与上述电装部5结合的一对钩状卡定爪(第三卡定部)16、16从上述上表面13的宽度方向Wd的两端部起，以相互背向的方式突出设置，这些一对钩状卡定爪16、16的背面彼此通过从两者之间的上述上表面13立设的支承壁17而一体地连结。另外，在上述下表面14上，上述多个端口即供气端口P1、输出端口P2以及排气端口P3在轴向Ld上从第一端2侧朝向第二端3侧依次开设。

[0041] 如图3及图4所示，在上述阀体10的内部形成有分别连通有上述供气端口P1、输出端口P2和排气端口P3的阀室40。

[0042] 在上述阀室40设置有供上述主阀11接离的第一阀座41以及第二阀座42，这些第一阀座41与第二阀座42被配设成，将主阀11夹设于第一阀座41与第二阀座42之间地在上述轴L上相向。上述第一阀座41形成于阀室40的第一端2侧的壁面43，在围绕在该壁面43的轴L上开口的供气通孔44的周围的状态下，朝向第二端3侧突出。并且，该供气通孔44与同上述供气端口P1连通的供气用连通路45连接。

[0043] 另一方面，上述第二阀座42设置于阀室40中的、安装于比上述主阀11靠第二端3侧的位置的保持器46。该保持器46由树脂制材料构成，具有气密地嵌合于上述阀室40的内周壁的环状外周部46a和被环状外周部46a围绕并且朝向第一端2侧突出的突出部46b。

[0044] 在上述保持器46的突出部46b，在轴向Ld上形成有与上述排气端口P3连通的排气通孔47，在该突出部46b的顶端部的排气通孔47的周围形成有圆环状的上述第二阀座42。在上述环状外周部46a的外周安装有对与上述阀室40的内周壁之间进行密封的2个密封构件S，在轴向Ld上的这2个密封构件S之间形成有与排气端口P3连通的环状槽48。该环状槽48同样通过形成于保持器46内的排气用连通路49与上述排气通孔47连通，由此，上述排气端口P3与阀室40连通。另外，上述输出端口P2始终与阀室连通。

[0045] 而且，在上述保持器46的突出部46b与环状外周部46a之间，形成有供上述可动铁芯22的一对支承臂23、23插通的一对插通孔46c、46c。而且，在上述阀室40内，在形成于上述第一阀座41与第二阀座42之间的空间，如上述那样收容有提升阀式的上述主阀11，该主阀11在上述可动铁芯22的一对支承臂23、23之间被支承为相对于轴向Ld滑动自如。

[0046] 上述主阀11例如由兼具橡胶等弹性和密封性的树脂材料形成，通过该主阀11与第一阀座41及第二阀座42接触分离，能够切换上述各端口P1～P3间的连接状态。另外，在主阀11与相对于上述阀体10固定的上述保持器46之间，压缩设置有由螺旋弹簧构成的弹性构件50。因此，上述主阀11在该弹性构件50的弹力的作用下被朝向第一阀座41始终施力，在螺线

管部21的非励磁状态下，通过该弹性构件50的作用力，使该主阀11落座于第一阀座41。

[0047] 接着，对上述阀驱动部20进行说明。该阀驱动部20具有：螺线管部21，从轴向Ld的第二端3侧向卷绕有励磁线圈24的绕线轴25的中心孔25a嵌合固定铁芯26而成；上述可动铁芯22，从第一端2侧相对于轴向Ld滑动自如地嵌合于上述绕线轴25的中心孔25a；以及磁性罩30，在轴向Ld的第一端2侧具备开口部30a，并且第二端3侧被罩体壁31封闭，形成为截面为矩形的箱形。在此，上述绕线轴25的中心孔25a、以及固定铁芯26及可动铁芯22中的向该中心孔25a的嵌合部分均具有实质上为矩形的横截面形状，另一方面，上述绕线轴25的横截面的外周形成为使矩形的四角呈圆弧状的形状或者跑道形状等。

[0048] 在上述绕线轴25的第一端2侧的端部，以围绕上述中心孔25a的开口的方式设置有磁性体环27。另外，与上述励磁线圈24电连接的一对线圈端子28、28从绕线轴25的第一端2侧的端部的比上述磁性体环27靠第二端3侧沿周向突出设置，通过上述磁性罩30与阀体10之间向阀本体部4的上方突出。并且，上述罩体壁31与绕线轴25之间、以及绕线轴25与磁性体环27之间被密封构件S密封。

[0049] 上述固定铁芯26是通过对由磁性体金属构成的均匀厚度的板材进行冲裁加工而形成的，在第二端3侧的端部一体地形成有凸缘部26a。该固定铁芯26在使上述凸缘部26a与上述绕线轴25的第二端3侧的端部卡合的状态下，被夹持在该绕线轴25与罩体壁31之间。

[0050] 另一方面，上述可动铁芯22也通过对由磁性体金属构成的均匀厚度的板材进行冲裁加工而形成，由滑动自如地嵌合于上述绕线轴25的中心孔25a的铁芯部22a和从该铁芯部22a的第一端2侧的端面沿轴向Ld立设的上述一对支承臂23、23形成。这些支承臂23、23从上述可动铁芯22的上下方向Hd(即，宽度方向)的两端部立设并具有相同的长度，如上所述，通过开设于上述保持器46的上述一对插通孔46c、46c延伸到上述阀室40内，将上述主阀11支承为相对于上述轴向Ld滑动自如。

[0051] 在上述一对支承臂23、23的顶端部形成有向相互背向的外方向弯曲的钩状的盖卡定爪23a、23a。而且，在该一对支承臂23、23的顶端部之间，形成为截面大致U字形的盖构件29以使其两端部与上述盖卡定爪23a、23a卡定的状态架设。该盖构件29由具有弹性的金属薄板形成，在上述一对支承臂23、23之间的中央的轴L上贯穿设置有用于允许上述主阀11落座于第一阀座41的阀座用开口29a。由此，在可动铁芯22向第一端2侧移动的情况下，上述主阀11能够通过该阀座用开口29a落座于上述第一阀座41，相反，在可动铁芯22向第二端3侧移动的情况下，上述主阀11被该盖构件29向第二端3侧按压，由此与第一阀座41分离而落座于第二阀座42。

[0052] 即，在本实施方式中，在励磁线圈24处于通电状态(励磁状态)时，上述可动铁芯22被固定铁芯26吸附，由此主阀11与该可动铁芯22一起向第二端3方向移动，其结果，上述主阀11离开第一阀座41而落座于第二阀座42，由此上述供气端口P1通过阀室40与输出端口P2连接。

[0053] 与此相反，在励磁线圈24处于非通电状态(消磁状态)时，上述可动铁芯22通过上述弹性构件50的作用力与主阀11一起向第一端2方向移动而与固定铁芯26分离，其结果，上述主阀11离开第二阀座42而落座于第一阀座41，由此上述输出端口P2通过阀室40而与排气端口P3连接。

[0054] 另外，如图7所示，通过冲压加工等将由磁性体构成的一张金属板折弯，从而如上

所述，上述磁性罩30形成为第一端2侧开口且第二端3侧封闭的横截面呈矩形的箱形，相对于宽度方向Wd呈左右对称。并且，该磁性罩30具有：第一侧壁32以及第二侧壁33，沿轴向Ld和上下方向Hd延伸，并在宽度方向Wd夹着作为中心的轴L而相互相向；上述罩体壁31，与轴L正交，将这些侧壁32、33的第二端3侧的端缘彼此连结为一体；以及上壁34及下壁35，形成于上述第一侧壁32及第二侧壁33的沿着轴L的上缘间和下缘间，在上下方向Hd夹着作为中心的轴L而相互相向。即，形成上述磁性罩30的各壁均形成为矩形状。

[0055] 此时，上侧第一折弯片36以及上侧第二折弯片37从上述第一及第二侧壁32、33的沿着轴L的上缘延伸设置，同样地，下侧第一折弯片38以及下侧第二折弯片39从它们的下缘延伸设置。而且，通过将上侧第一折弯片36及上侧第二折弯片37向上述一对侧壁32、33间侧折弯，并使它们的顶端面在上侧分割线34a处对接，形成有上述上壁34，通过将下侧第一折弯片38及下侧第二折弯片39向上述一对侧壁32、33间侧折弯，并使它们的顶端面在下侧分割线35a处对接，形成有上述下壁35。

[0056] 上述第一及第二侧壁32、33在轴向Ld上形成得比上述上壁34及下壁35长，由此，形成比上述开口部30a的上壁34及下壁35的第一端2侧的开口缘向第一端2侧延伸设置的一对卡定用舌片30b、30b。在各卡定用舌片30b贯穿设置有在上下方向Hd上较长的矩形状的被卡定孔30c，该被卡定孔30c与上述阀体10的卡定突起15卡合，上述阀体10与上述磁性罩30相互结合。该一对被卡定孔30c、30c的上下方向Hd的长度形成为与上述一对卡定突起15、15的上下方向Hd的长度相同。

[0057] 具体而言，如图4～图6所示，上述卡定突起15具有：倾斜面15a，从第二端3侧的端缘朝向第一端2侧，从上述侧面12a、12b突出的突出高度逐渐变大；以及抵接面15b，由第一端2侧的朝向相同方向的端缘形成，从上述侧面12a、12b呈直角立起。而且，通过被卡定孔30c的朝向第二端3侧的第一端2侧的内周缘30d与该抵接面15b抵接，该被卡定孔30c与阀体10的卡定突起15卡合。上述卡定突起15周围的阀体10的宽度(第一侧面12a与第二侧面12b的距离)形成为与上述磁性罩30的内部宽度、即上述一对侧壁32、33及其卡定用舌片30b、30b的内表面的间隔相等。

[0058] 另外，上述罩体壁31由与上述第一及第二侧壁32、33的第二端3侧的端缘连接并沿上下方向Hd延伸的一对弹簧部31a、31a和将这些弹簧部31a、31a之间连结的抵接部31b构成。上述弹簧部31a由从上述抵接部31b的宽度方向Wd的两侧端向第二端3方向以凸状鼓出的弯曲壁形成，如图3和图4所示，上述螺线管部21的端面、即上述绕线轴25和固定铁芯26的第二端3侧的端面从上述罩体壁31的内侧压接于上述抵接部31b。因此，上述阀驱动部20及阀体10通过上述一对弹簧部31a、31a的弹力而被朝向轴向Ld的第一端2侧施力。

[0059] 上侧嵌合凸部31c从上述罩体壁31的抵接部31b的上端面朝向上方凸出设置，同样地，下侧嵌合凸部31d从下端面朝向下方凸出设置。另一方面，在上述磁性罩30的上壁34的第二端3侧的端面，形成有以横跨上述上侧第一折弯片36及上侧第二折弯片37的方式凹陷设置的上侧切口凹部34b，同样地，在下壁35的第二端3侧的端面，形成有以横跨上述下侧第一折弯片38及下侧第二折弯片39的方式凹陷设置的下侧切口凹部35b。并且，相对于这些上侧切口凹部和下侧切口凹部，嵌合有上述上侧嵌合凸部和下侧嵌合凸部。

[0060] 而且，在上述磁性罩30的上壁34，如后所述，在上侧第一折弯片36和上侧第二折弯片37上贯穿设置有用于以跨越上述上侧分割线34a的方式安装1个第一紧固构件51的第一

钩卡合孔36a(第一卡定部)和第二钩卡合孔37a(第二卡定部)。这些第一及第二钩卡合孔36a、37a形成为在轴向Ld上较长的长圆,相对于上侧第一折弯片36及上侧第二折弯片37在轴向Ld上各开设有2个。另外,在上述下壁35上,在搭载于未图示的歧管等时为了定位等而使用的贯穿孔35c被开设成,横穿下侧分割线35a地横跨下侧第一折弯片38和下侧第二折弯片39。

[0061] 而且,在如从图5的状态至图6的状态那样将阀体10与磁性罩30组装并结合时,在将上述第一紧固构件51安装于磁性罩30之前,将阀驱动部20的螺线管部21从该磁性罩30的开口部30a向磁性罩30内逐渐插入,于是,磁性罩30的一对卡定用舌片30b、30b一边使它们的第一端2侧的端缘与阀体10的各卡定突起15的倾斜面15a抵接,一边逐渐张开。此时,不是仅卡定用舌片30b、30b变形而张开,而是磁性罩30在上述分割线34a、35a处分开,第一及第二侧壁32、33以上述罩体壁31的一对弹簧部31a、31a为中心张开,因此能够尽可能地抑制由磁性罩30的塑性变形引起的应变的产生。

[0062] 另一方面,如图3所示,上述电装部5具有:作为上述第一紧固构件的合成树脂制的基板间隔件51,安装于上述磁性罩30的上壁34,将上侧第一折弯片36和上侧第二折弯片37在宽度方向Wd上相互紧固;电路基板52,搭载于该基板间隔件51上,向上述励磁线圈24供给电力;以及作为第二紧固构件的合成树脂制的连接器罩53,以覆盖上述基板间隔件51和电路基板52的整体地横跨上述阀体10的上表面13和磁性罩30的上壁34的方式安装,将该基板间隔件51和上述阀体10在轴向Ld上相互紧固。

[0063] 如图8～图10所示,上述基板间隔件51由在其上下方向Hd上朝向下方且与上述磁性罩的上壁34的外表面相向的第一安装面60、在上下方向Hd上朝向上方与该第一安装面60背向的基板搭载面61、在宽度方向Wd上从上述第一安装面60的两侧端呈直角地立起的第二安装面62a、62b、由轴向Ld的第二端3侧的端面构成的前端面64、和由轴向Ld的第一端2侧的端面构成且与上述前端面64背向的后端面65构成,形成为相对于宽度方向Wd左右对称且在轴向Ld上较长的长方体。

[0064] 在上述第一安装面60形成有与上述磁性罩30的第一卡定部36a及第二卡定部37a卡合的第一被卡定部60a及第二被卡定部60b。具体而言,该第一及第二被卡定部60a、60b从上述第一安装面60朝向下方突出设置,并且其顶端部由向上述第一端2方向弯曲的第一及第二L字状钩形成。而且,通过将这些第一及第二L字状钩60a、60b插入上述第一及第二钩卡合孔(第一及第二卡定部)36a、37a而向上述第一端侧滑动,这些钩60a、60b与上述钩卡合孔36a、37a中的该第一端2侧的内周缘卡合(参照图3)。在此,上述第一以及第二L字状钩60a、60b与第一以及第二钩卡合孔36a、37a同样地,相对于第一安装面60在轴向Ld上各突出设置有2个。

[0065] 其结果是,在基板间隔件51固定于磁性罩30的上壁34的同时,通过该基板间隔件51,该上壁34的第一及第二折弯片36、37在使上述磁性罩30的被卡定孔30c与阀体10的卡定突起15相互卡合的状态下相互紧固。因此,能够防止磁性罩30在上述上壁34的上侧分割线34a以及下侧分割线35a处开裂而张开,能够进一步提高磁性罩30与阀体10的结合刚性(即,组装刚性)。

[0066] 上述基板搭载面61具有:在中央部被减厚的凹部61a;以围绕该凹部的周围的方式形成的支承面61b;以及立设在该支承面61b的第二端3侧的端部的宽度方向Wd的两角部的

一对定位片61c、61c。

[0067] 另外，在上述一对第二安装面62a、62b上分别一体地突出设置有与上述连接器罩53的第四被卡定部74卡合的作为第四卡定部的突起爪63。该突起爪63具有：倾斜面63a，从上方朝向下方，从上述第二安装面62a、62b突出的突出高度逐渐变大；以及抵接面63b，由下端侧的朝向相同方向的端缘形成，从上述第二安装面62a、62b呈直角立起。

[0068] 如图3及图11所示，上述电路基板52形成为轴向Ld的长度比阀本体部4稍短而比上述基板间隔件51长，且其宽度方向Wd的长度比上述基板间隔件51稍窄的长方形。而且，该电路基板52在使其第二端3侧的两角部与上述定位片61c、61c抵接而定位的状态下，载置于上述基板搭载面61上，而且，该电路基板52的第一端2侧的端部由支承面17a支承，该支承面17a由形成于上述阀体10的支承壁17的上端面构成。此时，由于上述基板搭载面61的支承面61b与上述支承壁17的支承面17a在上下方向Hd上形成于相同的高度位置，因此上述电路基板52以与轴L平行地被支承的状态安装。

[0069] 另外，在该电路基板52上，上述一对线圈端子28、28和用于从外部向该电路基板52供给电力的一对连接器引脚52a、52a均在宽度方向Wd上排列并电连接。此时，上述一对线圈端子28、28从下方与该电路基板52的靠近第一端2的位置连接，上述一对连接器引脚52a、52a从该电路基板52的靠近第二端3的位置朝向上方立设。

[0070] 并且，在通过这些连接器引脚52a、电路基板52以及线圈端子28向上述励磁线圈24供给电力时，随着该线圈24的励磁，可动铁芯22被固定铁芯26吸附并朝向第二端3侧动作，由此，输出端口P2相对于排气端口P3的连接被遮断，同时该输出端口P2与供气端口P1连接。相反，在遮断对励磁线圈24的电力供给时，该线圈24的励磁被解除，可动铁芯22相对于固定铁芯26的吸附被解除，由此，输出端口P2对供气端口P1的连接被遮断，同时该输出端口P2与排气端口P3连接。

[0071] 另一方面，作为上述第二紧固构件，连接器罩53由下端面开口且上端面封闭的中空罩形成，且由环状的周壁70和封闭其上端的上部壁75形成。而且，该连接器罩53通过在使上述周壁70的下端面71与上述阀本体部4的上表面的周缘部抵接而覆盖上述基板间隔件51及电路基板52的整体的状态下被卡定于上述阀体10和上述基板间隔件51，从而相对于该阀本体部4被固定。

[0072] 更具体地说明，上述连接器罩53的周壁70具有位于其宽度方向Wd的两端且相互背向的第一侧部壁72a和第二侧部壁72b，这些一对侧部壁72a、72b的上端彼此通过上述上部壁75连结。而且，在上述第一以及第二侧部壁72a、72b，在靠近其第一端2的位置，分别贯穿设置有用于与上述阀体10的钩状卡定爪(第三卡定部)16卡合的第一卡定用窗部(第三被卡定部)73，另外，在靠近第二端3的位置，贯穿设置有用于与上述基板间隔件的突起爪(第四卡定部)63卡合的第二卡定用窗部(第四被卡定部)74。

[0073] 上述阀体10的钩状卡定爪16在弯曲成L字状而朝向外方向的顶端部分具有随着朝向顶端而从上方向下方倾斜的倾斜面16a和朝向下方的抵接面16b。而且，通过上述第一卡定用窗部73的朝向上方的内周缘73a与上述钩状卡定爪16的抵接面16b抵接，这些钩状卡定爪(第三卡定部)16与第一卡定用窗部(第三被卡定部)73相互卡合。此时，上述一对钩状卡定爪16、16的轴向Ld的长度形成为与上述一对第一卡定用窗部73、73的轴向Ld的长度相同。

[0074] 另一方面，上述基板间隔件51的突起爪(第四卡定部)63与上述第二卡定用窗部74

(第四被卡定部)通过该第二卡定用窗部74的朝向上方的内周缘74a与上述突起爪63的抵接面63b抵接而相互卡合。此时,上述一对突起爪63、63的轴向Ld的长度形成为与上述一对第二卡定用窗部74、74的轴向Ld的长度相同。另外,在上述第一以及第二卡定用窗部73、74的正下方的下端面71,凹陷设置有操作用凹部71a、71b,该操作用凹部71a、71b在维护、修理时,用于将第一侧部壁72a以及第二侧部壁72b向外方向张开,将上述第三以及第四卡定部16、63与第三以及第四被卡定部73、74的卡合解除,并拆下连接器罩53。

[0075] 而且,设置于上述电路基板52的一对连接器引脚52a、52a贯穿上述上部壁75而向连接器罩53的上方突出。而且,用于将上述连接器引脚52a、52a与外部端子连接的一对接合器突起76、76在该上部壁75的轴向Ld上以将该连接器引脚52a、52a夹在中间的方式从上述上部壁75立设。此时,这些接合器突起76、76的自上部壁75起的高度尺寸比上述连接器引脚52a、52a的从上部壁75突出的突出高度尺寸大。

[0076] 并且,如图11的状态至图1的状态那样,在安装作为上述第二紧固构件的连接器罩53来完成电磁阀1A时,将上述基板间隔件51安装于阀本体部4的磁性罩30,在其上搭载与励磁线圈24连接的电路基板52之后,若使该连接器罩53覆盖上述基板间隔件51和电路基板52,则连接器罩53的第一以及第二侧部壁72a、72b一边使上述下端面71与上述钩状卡定爪16以及突起爪63的倾斜面16a、63a抵接,一边通过合成树脂的弹性变形而逐渐张开。而且,这些钩状卡定爪16及突起爪63嵌合并卡定于上述连接器罩53的第一及第二卡定用窗部73、74,由此,通过作为第二紧固构件的该连接器罩53,上述阀体10与作为上述第一紧固构件的基板间隔件51在轴向Ld上相互紧固。此时,由于上述一对钩状卡定爪16、16的背面侧均被上述支承壁17支承,因此连接器罩53在安装时、安装后均不会倒向内侧(背面侧)。

[0077] 其结果是,能够提高与基板间隔件51卡合的上述磁性罩30同上述阀体10的轴向Ld上的结合强度,因此,通过与基于上述基板间隔件51的结合强度的提高的协同效果,能够进一步提高磁性罩30与阀体10的结合刚性(即组装刚性)。另外,如图1以及图2所示,在阀本体部4与电装部5结合的状态的电磁阀1A中,连接器罩53的外部宽度、阀体10的外部宽度、以及磁性罩30的外部宽度彼此相等,这些连接器罩53、阀体10以及磁性罩30的侧面配置在同一平面上。因此,例如,即使在未图示的歧管上沿宽度方向Wd排列设置多个电磁阀1A的情况下,也能够无间隙地排列。

[0078] 图12及图13表示上述电磁阀1A的变形例。该变形例的电磁阀1B与上述电磁阀1A的主要不同点仅是上述连接器引脚的导出方向,其他主要的结构相互一致。因此,在此,仅对与上述不同点相关的事项进行具体记载,对于相互一致的其他事项,为了避免重复记载,标注相同的附图标记并省略具体的说明。

[0079] 如图8～图10所示,在上述基板间隔件51的位于轴向Ld的第二端3侧的前端面64,为了使上述一对连接器引脚52a、52a朝向第二端3侧导出而形成有向上方开口并沿轴向Ld贯穿的一对连接器导出用槽64a、64a。因此,使上述连接器引脚52a、52a从电路基板52的第二端3侧的端缘朝向第二端3侧突出,并贯穿一对连接器导出用槽64a、64a。而且,在从上述连接器罩53的第二端3侧的前部壁77朝向第二端3侧立设的上下一对接合器突起76、76之间,通过使上述连接器引脚52a、52a贯穿该前部壁77,能够将该连接器引脚52a、52a导出到连接器罩53的外部。

[0080] 以上,对本发明的电磁阀的一实施方式进行了详细说明,但本发明并不限定于上

述的实施方式，当然能够在不脱离权利要求书的主旨的范围内进行各种设计变更。

[0081] 例如，也可以将各卡定部与被卡定部的凹凸关系与上述实施方式相反地调换。作为其具体例，也可以是，对于通过上述卡定突起15、15与被卡定孔30c、30c的卡合而产生的上述阀体10与磁性罩30的结合，在阀体10侧延伸设置作为上述被卡定孔的槽状的孔，在该槽状的被卡定孔内凿入磁性罩30的卡定用舌片30b的一部分而形成上述卡定突起，从而将上述阀体10与磁性罩30相互结合。

[0082] 附图标记的说明

[0083] 1A、1B:电磁阀

[0084] 2:第一端

[0085] 3:第二端

[0086] 4:阀本体部

[0087] 5:电装部

[0088] 10:阀体

[0089] 11:主阀

[0090] 12a:第一侧面

[0091] 12b:第二侧面

[0092] 13:上表面

[0093] 15:卡定突起

[0094] 16:钩状卡定爪(第三卡定部)

[0095] 17:支承壁

[0096] 17a:支承面

[0097] 20:阀驱动部

[0098] 21:螺线管部

[0099] 22:可动铁芯

[0100] 24:励磁线圈

[0101] 25:绕线轴

[0102] 26:固定铁芯

[0103] 30:磁性罩

[0104] 30a:开口部

[0105] 30b:卡定用舌片

[0106] 30c:被卡定孔

[0107] 31:罩体壁

[0108] 31a:弹簧部

[0109] 31b:抵接部

[0110] 32:第一侧壁

[0111] 33:第二侧壁

[0112] 34:上壁

[0113] 34a:上侧分割线

[0114] 36:上侧第一折弯片

[0115] 36a:第一钩卡合孔(第一卡定部)

[0116] 37:上侧第二折弯片

[0117] 37a:第二钩卡合孔(第二卡定部)

[0118] 51:基板间隔件(第一紧固构件)

[0119] 52:电路基板

[0120] 52a:连接器引脚

[0121] 53:连接器罩(中空罩;第二紧固构件)

[0122] 60:第一安装面

[0123] 60a:第一L字状钩(第一被卡定部)

[0124] 60b:第二L字状钩(第二被卡定部)

[0125] 61:基板搭载面

[0126] 62a、62b:第二安装面

[0127] 63:突起爪(第四卡定部)

[0128] 70:周壁

[0129] 71:下端面

[0130] 72a:第一侧部壁

[0131] 72b:第二侧部壁

[0132] 73:第一卡定用窗部(第三被卡定部)

[0133] 74:第二卡定用窗部(第四被卡定部)

[0134] Ld:轴向

[0135] Hd:上下方向

[0136] Wd:宽度方向

[0137] P1:供气端口

[0138] P2:输出端口

[0139] P3:排气端口

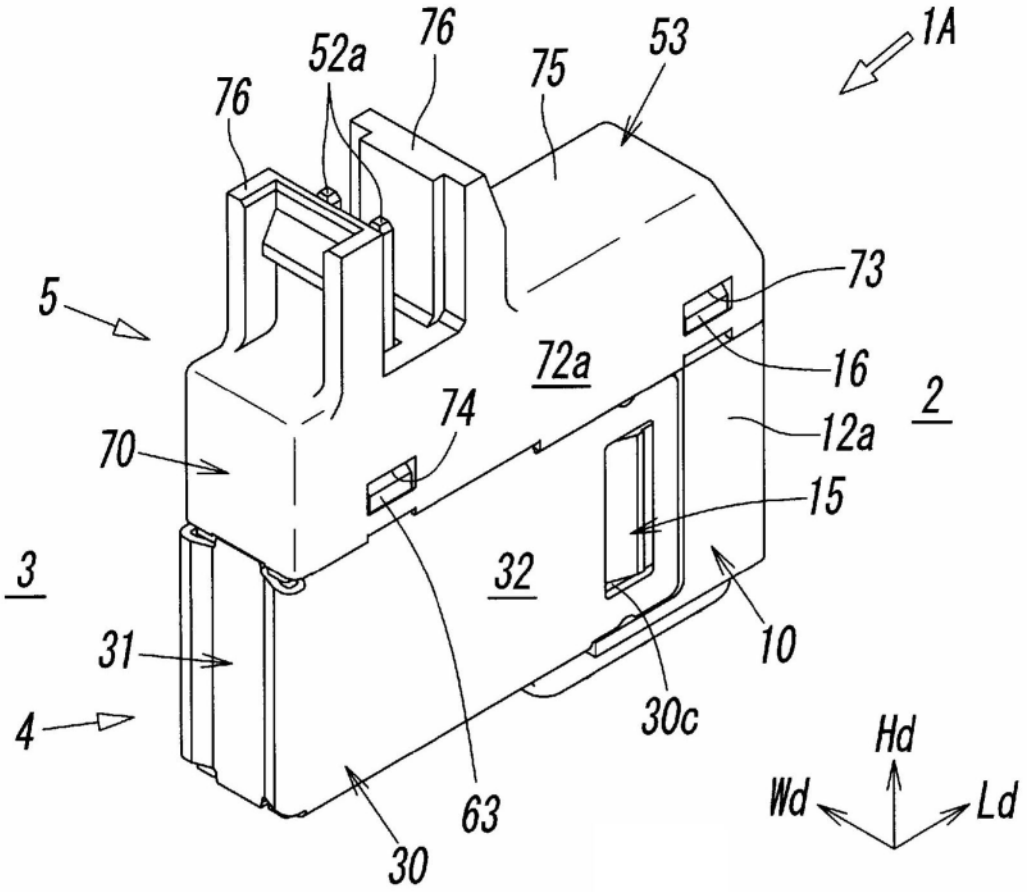

1A
76
52a
76
75
53
5
73
16
72a
2
74
12a
70
15
3
32
10
31
4
30c
Hd
Wd
Ld
63
30

图1

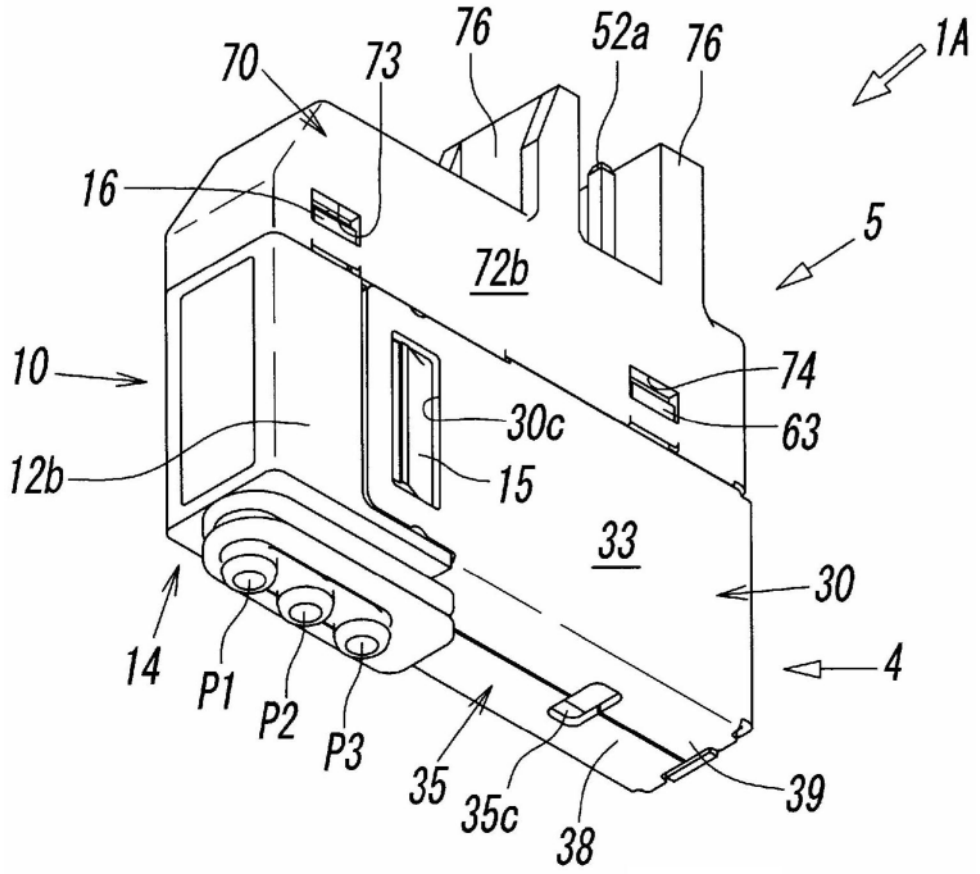

70
73
76
52a
76
1A
16
5
72b
10
74
30c
63
12b
15
33
30
14
P1
P2
P3
35
35c
38
39
4

图2

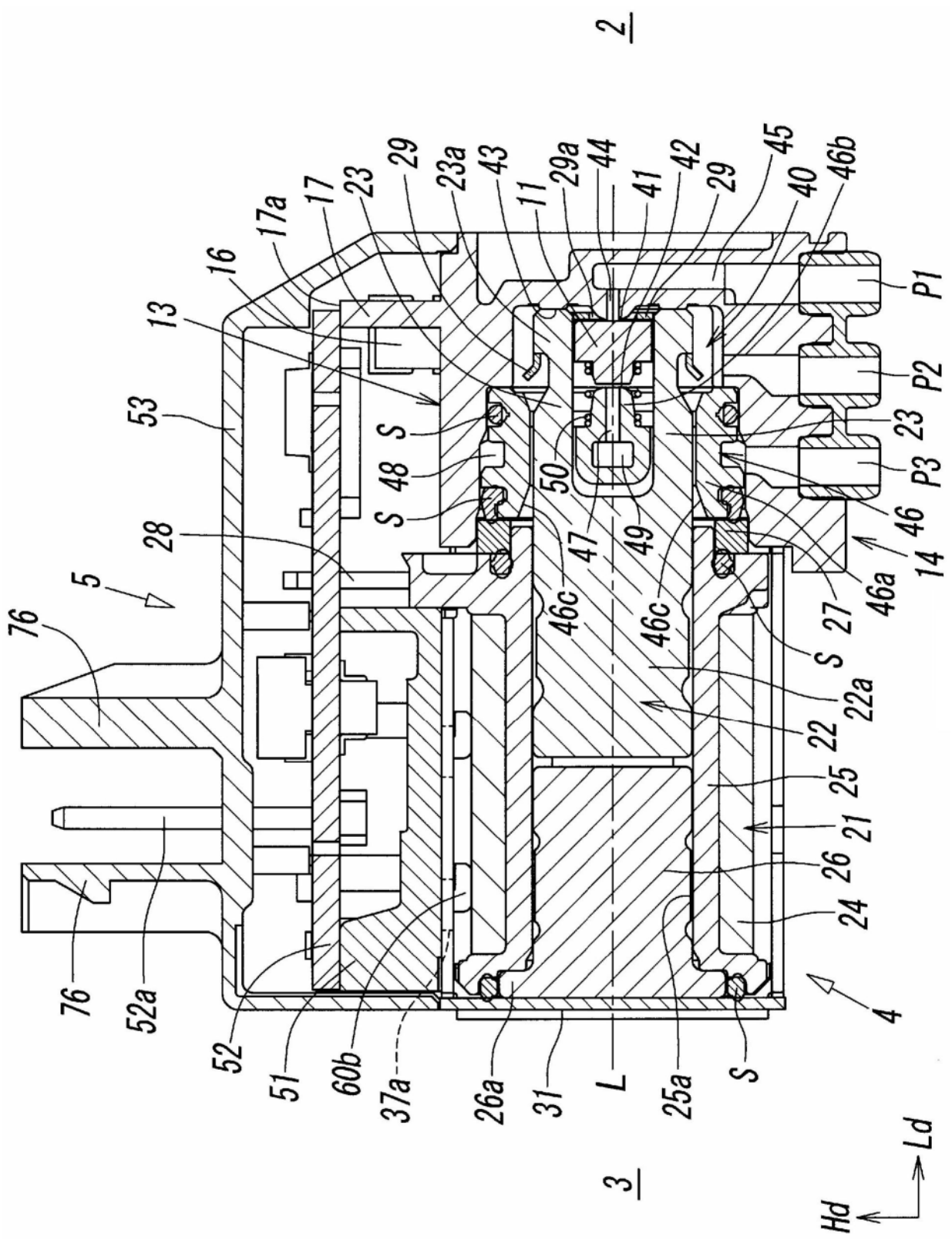

2
3
4
5
11
13
14
16
17
17a
22
22a
23
23a
24
25
25a
26
26a
27
28
29
29a
31
37a
40
41
42
43
44
45
46
46a
46b
46c
47
48
49
50
51
52
52a
53
60b
76
L
S
P1
P2
P3
Hd
Ld

图3

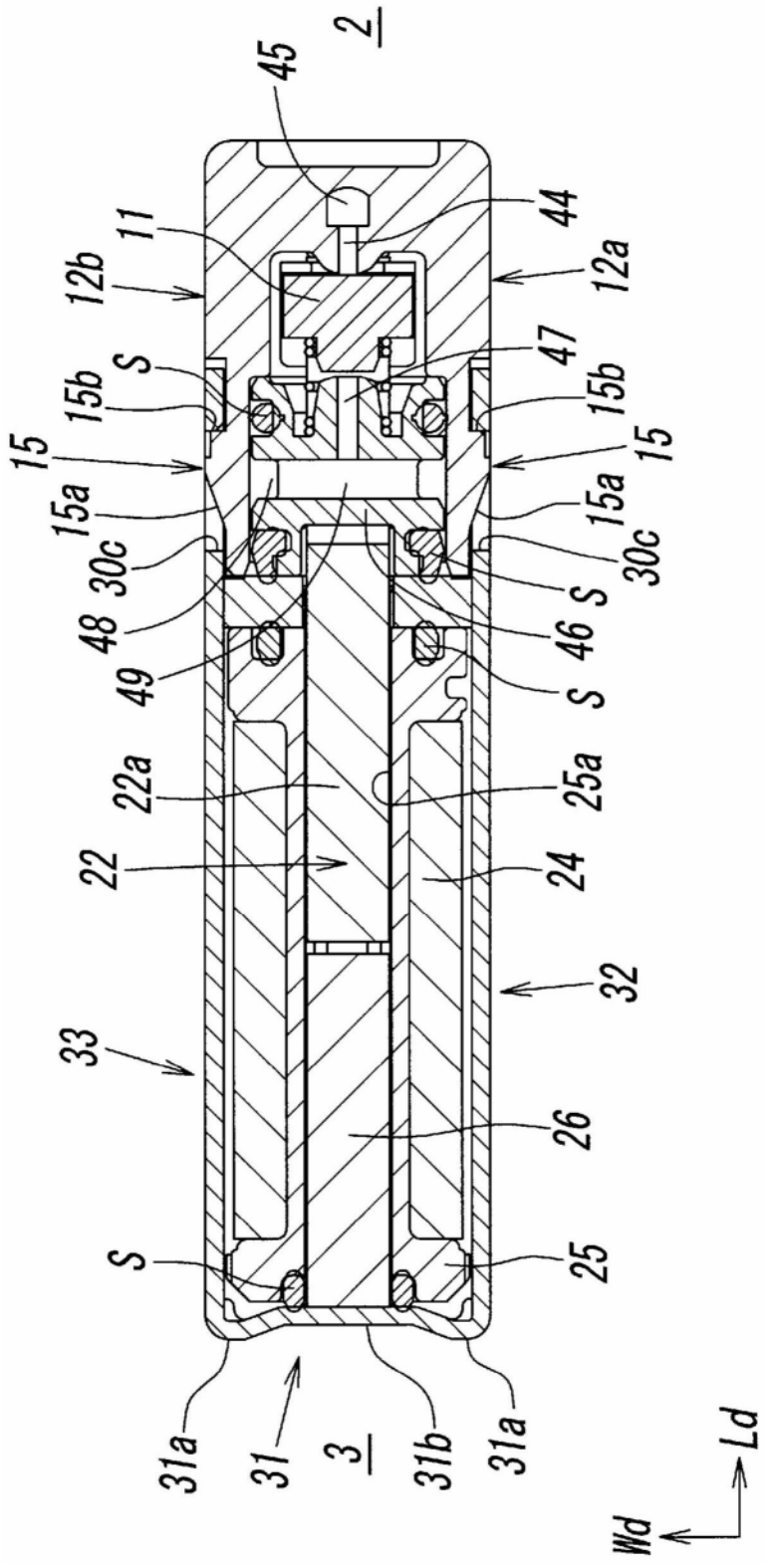

2
45
44
11
12b
12a
47
S
15b
15
15a
30c
48
49
46
22a
25a
22
24
32
33
26
25
31a
31
3
31b
Wd
Ld

图4

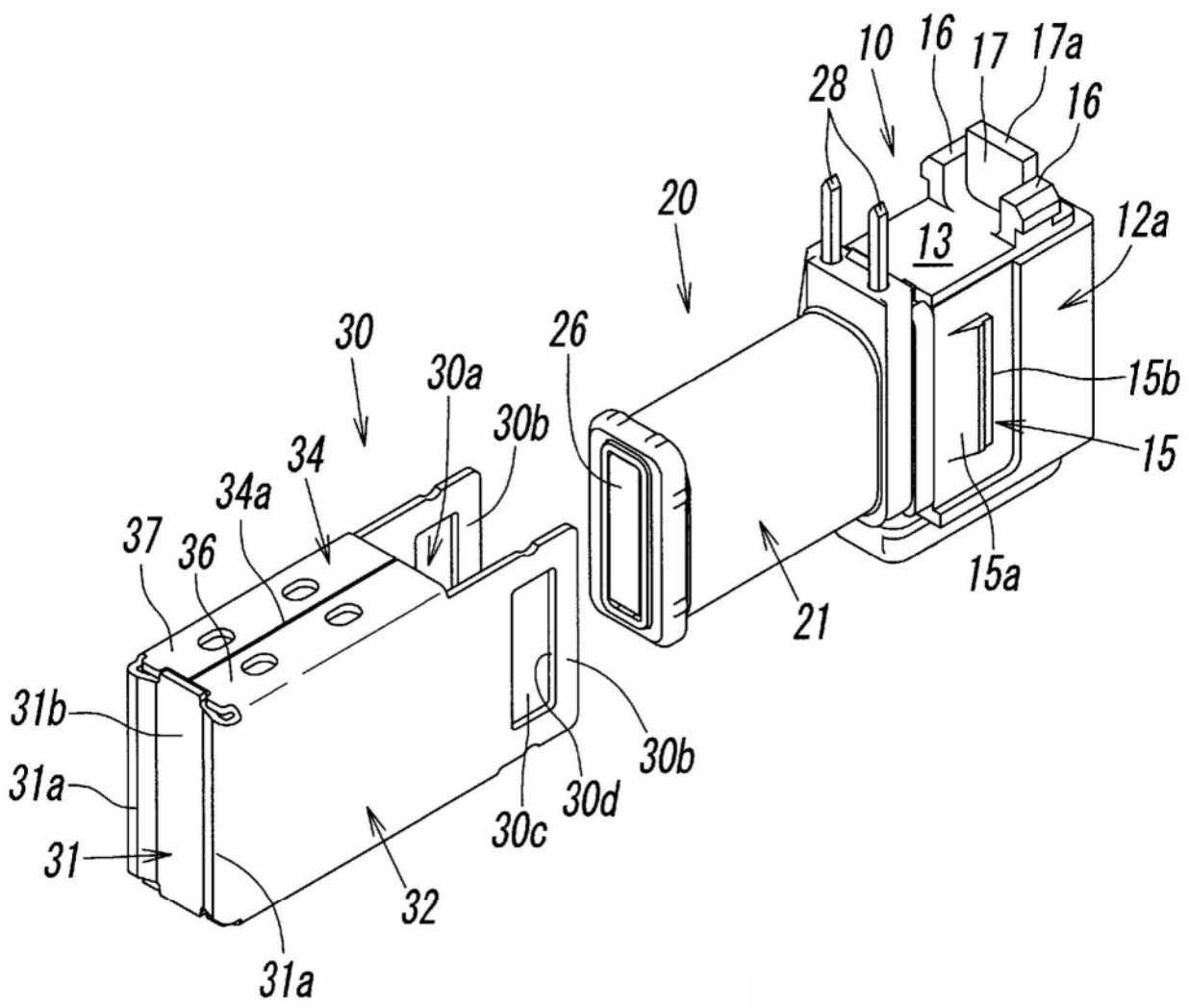

10
16
17
17a
16
28
20
13
12a
30
26
30a
30b
15b
15
34
34a
37
36
15a
21
31b
31a
31
30b
30d
30c
32
31a

图5

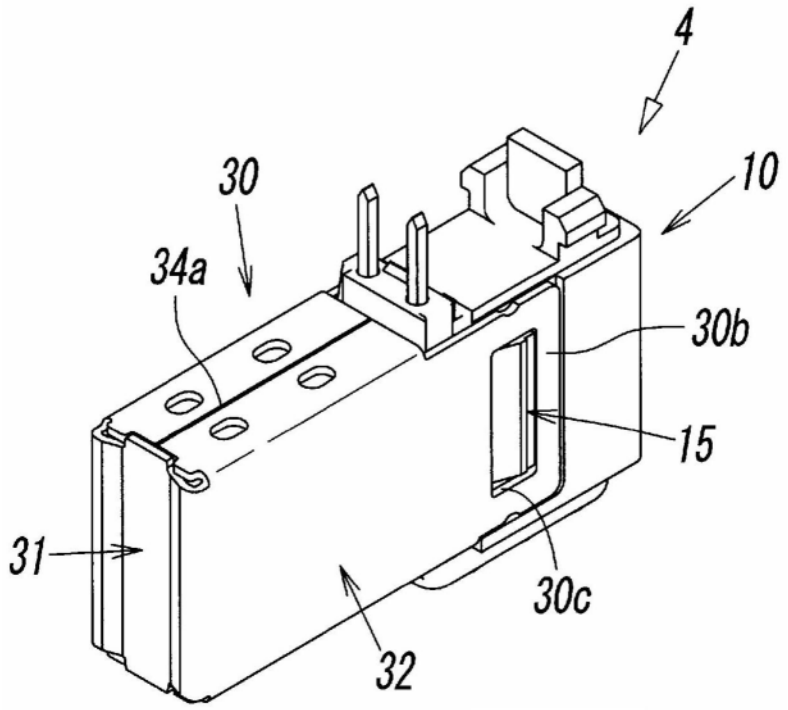



图6

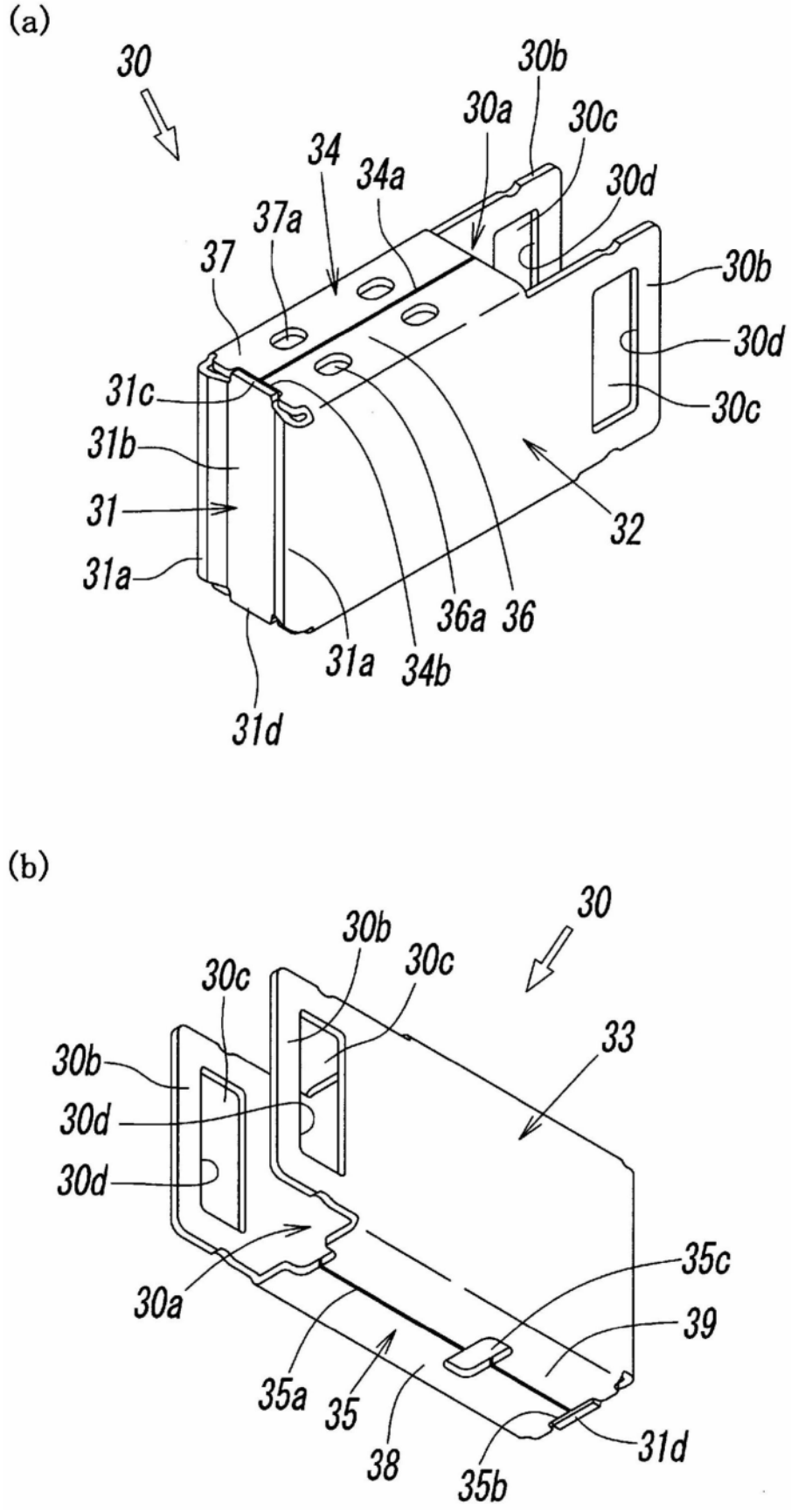

(a)
30
30b
30a
30c
34
34a
30d
37a
37
30b
30d
30c
31c
31b
31
31a
32
36a
36
31a
34b
31d
(b)
30
30b
30c
30c
30b
33
30d
30d
35c
30a
39
35a
35
38
35b
31d

图7

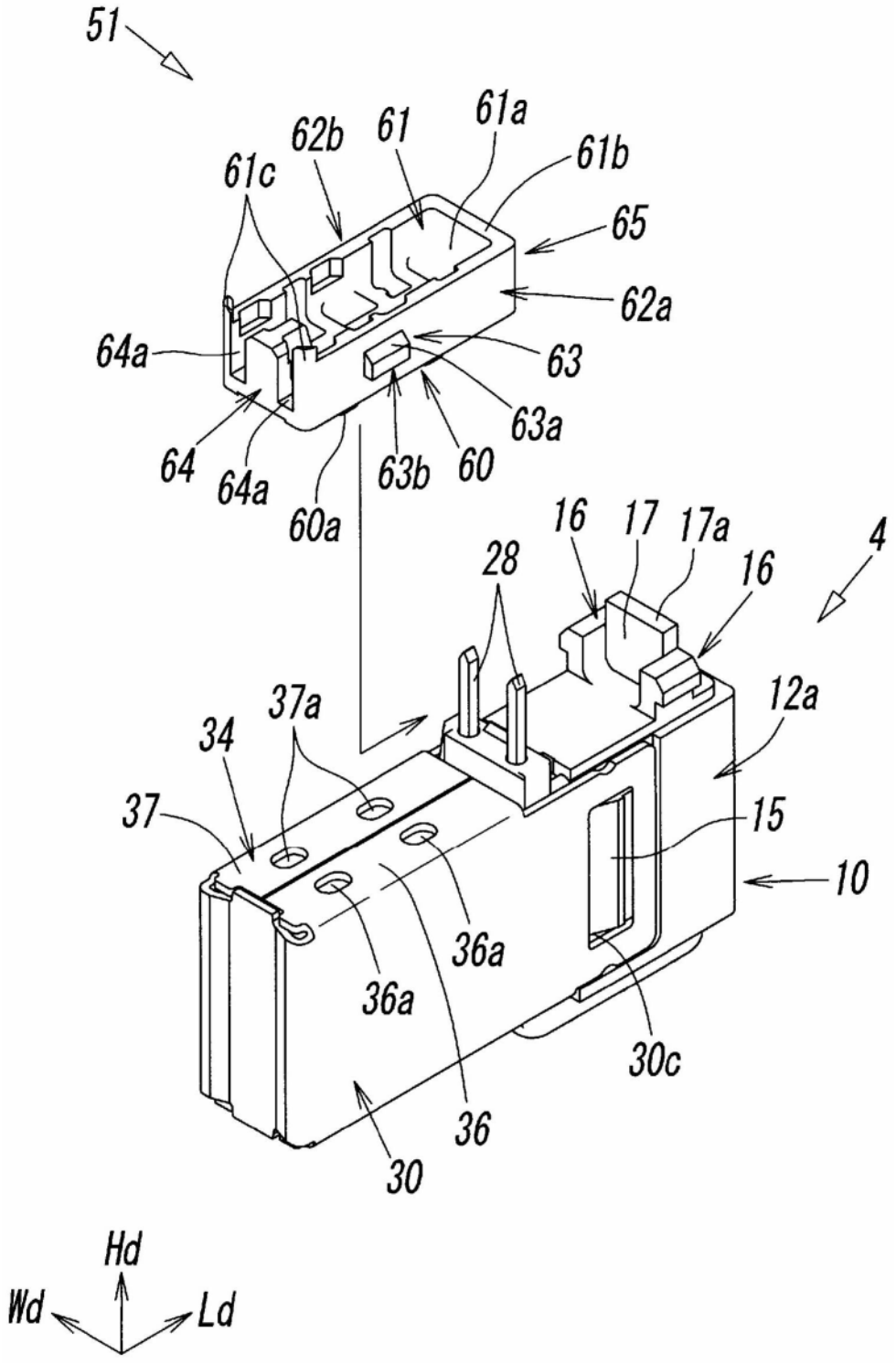

51
61c
62b
61
61a
61b
65
62a
64a
63
63a
64
64a
63b
60
60a
16
17
17a
4
28
16
12a
37a
34
37
15
10
36a
36a
30c
36
30
Hd
Wd
Ld

图8

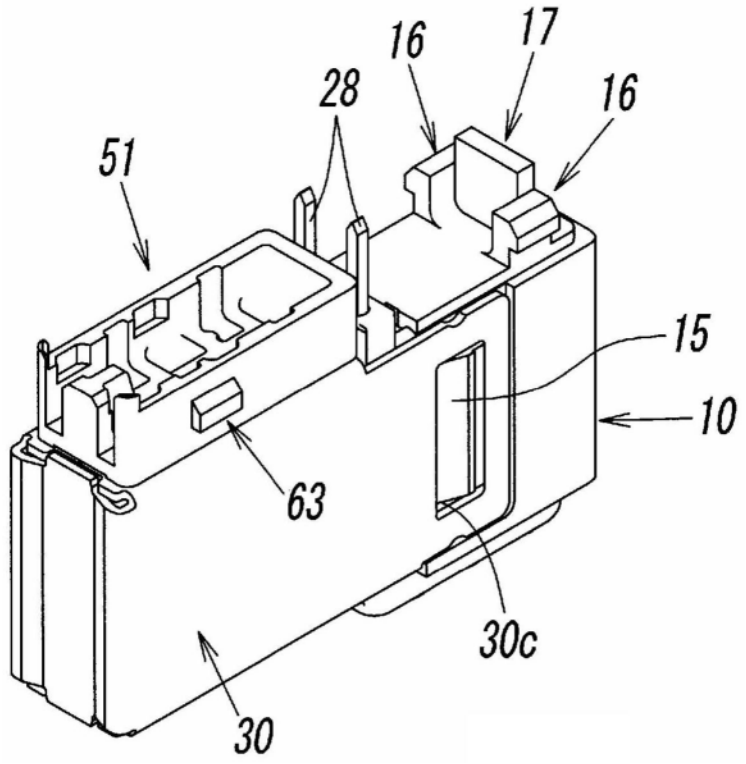

16
17
28
16
51
15
10
63
30c
30

图9

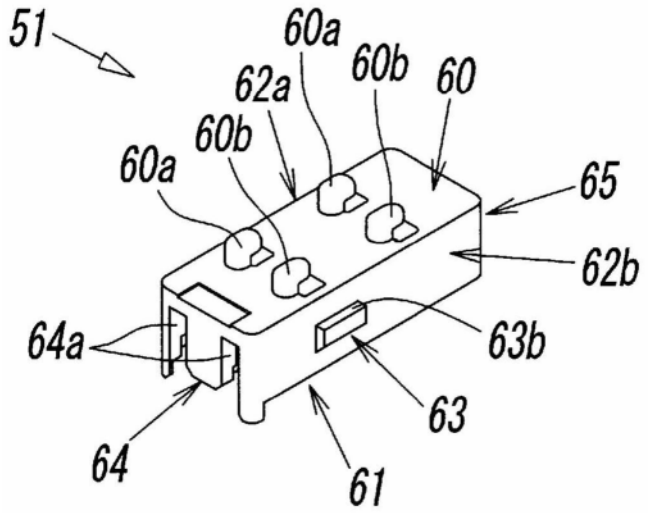

51
60a
60b
60
62a
60b
60a
65
62b
64a
63b
63
64
61

图10

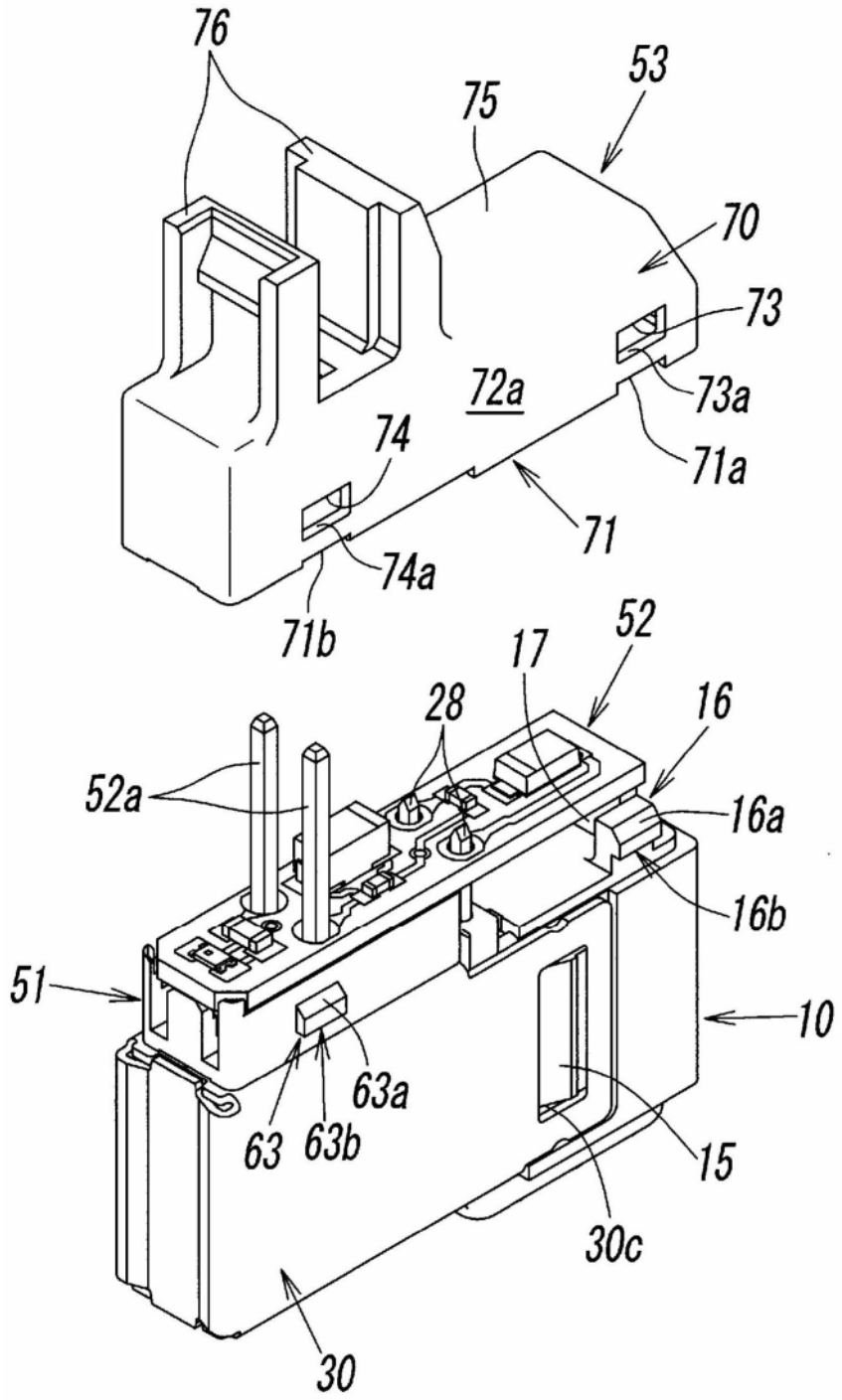

76
53
75
70
73
72a
73a
74
71a
71
74a
71b
52
17
28
16
52a
16a
16b
51
10
63a
63
63b
15
30c
30

图11

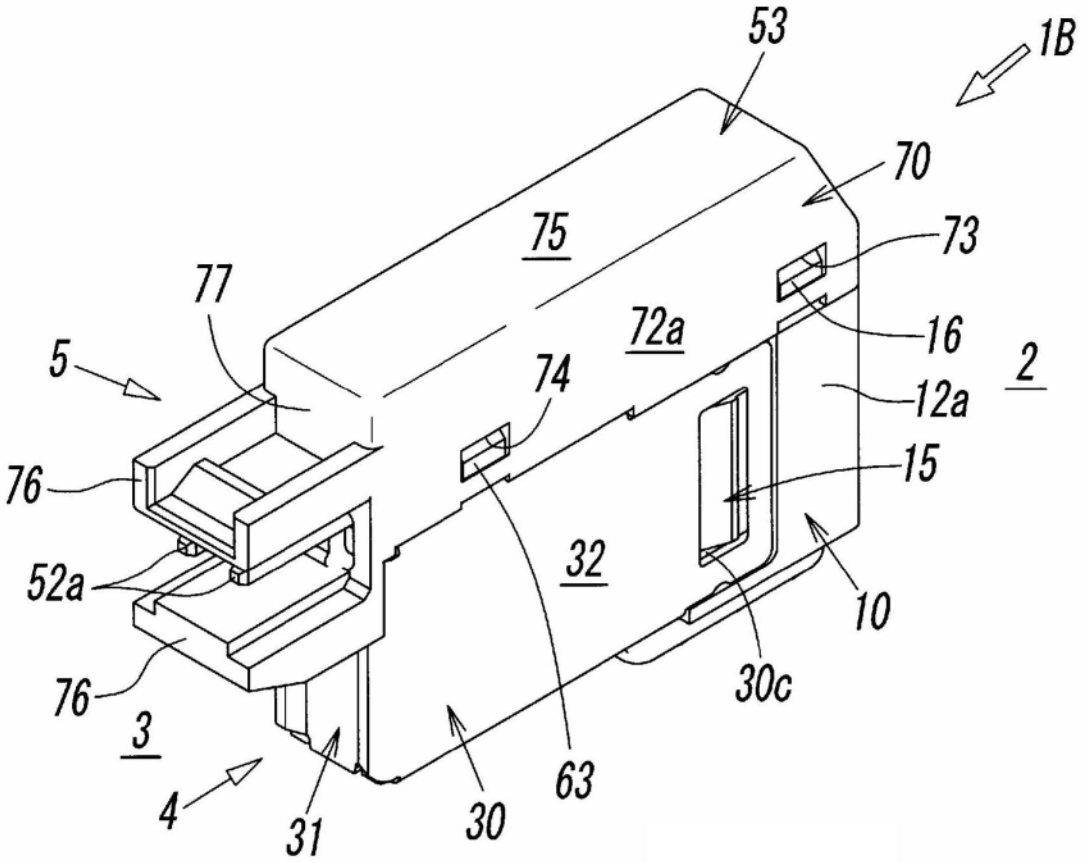



图12

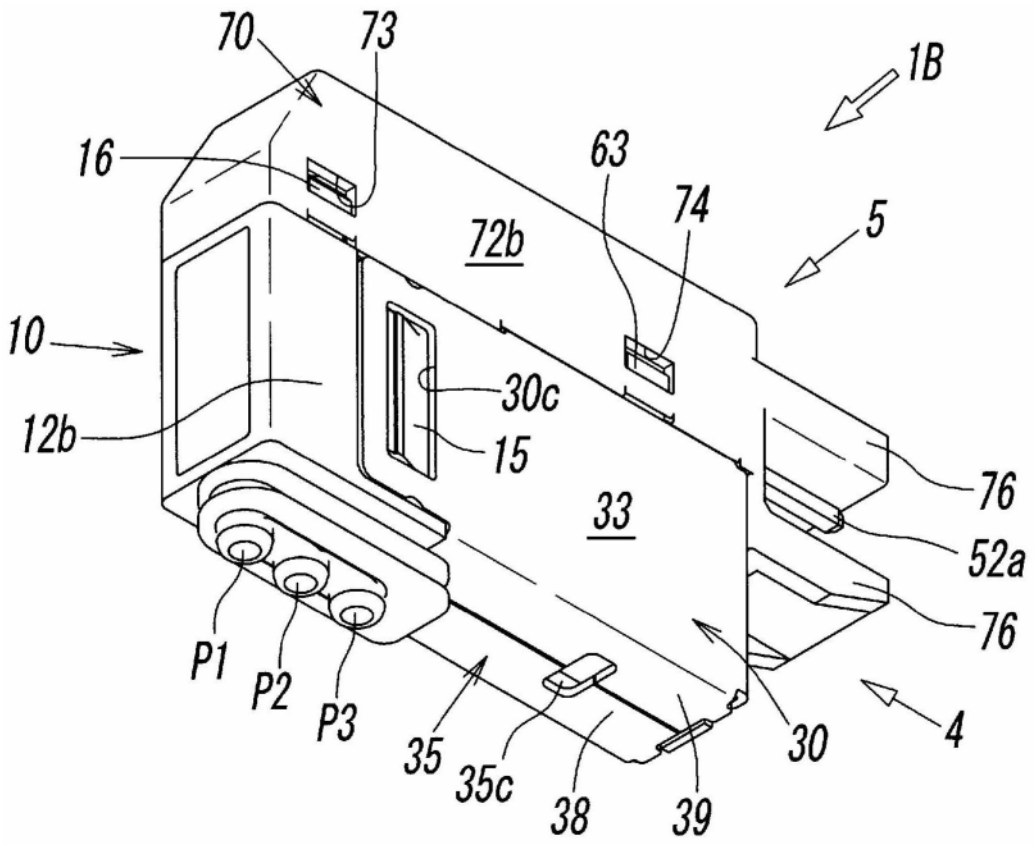

70
73
1B
16
63
74
5
72b
10
30c
12b
15
76
33
52a
76
P1
P2
P3
35
35c
38
39
30
4

图13