



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109154401 B

(45) 授权公告日 2021.03.26

(21) 申请号 201780030742.0

(72) 发明人 芳村亲一 梅田和宽

(22) 申请日 2017.05.10

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109154401 A

(43) 申请公布日 2019.01.04

代理人 刘杨

(30) 优先权数据

2016-100914 2016.05.19 JP

(51) Int.CI.

F16K 31/06 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2018.11.19

(56) 对比文件

CN 101328989 A, 2008.12.24

CN 1424522 A, 2003.06.18

CN 1405476 A, 2003.03.26

CN 1407265 A, 2003.04.02

JP S6411484 U, 1989.01.20

CN 1407265 A, 2003.04.02

JP 2002213635 A, 2002.07.31

CN 1424522 A, 2003.06.18

(73) 专利权人 SMC株式会社

审查员 徐正辉

地址 日本东京都

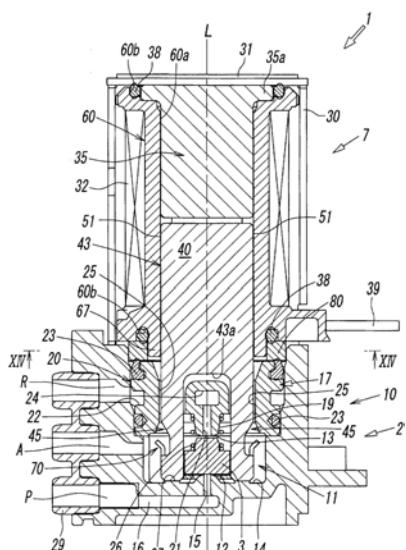
权利要求书2页 说明书9页 附图11页

(54) 发明名称

电磁阀

(57) 摘要

通过缓和阀芯落座于阀座时作用于阀芯的压缩力等外力,抑制这样的外力反复作用于阀芯而产生的该阀芯的磨损、不可逆的变形,从而尽可能地抑制通过上述阀座流动的流体的流量、电磁阀的响应性的变动。阀操作构件(40)具备将阀芯(3)将相对于该阀操作构件(40)能够在轴(L)方向上相对移动地支承的阀支承部(支承臂(45)),在阀室(11)内设有始终对阀芯(3)朝向轴(L)方向的阀座侧施力,通过其作用力使该阀芯(3)落座于该阀座的弹性构件(26),在上述阀支承部设有通过与落座于上述阀座的阀芯(3)的被卡合部(4)卡合而使该阀芯(3)从阀座离开的阀卡合部(73),上述阀卡合部(73)在阀芯(3)落座于阀座的状态下,在轴(L)方向上与该阀芯(3)不接触。



1. 一种电磁阀, 其具有: 阀操作构件, 具备通过螺线管的励磁作用而在轴向上位移的铁芯部; 阀体, 具备供压力流体出入的多个端口以及这些端口所连通的阀室; 以及阀芯, 被收容在上述阀室, 通过上述阀操作构件沿轴向位移, 上述阀芯位移而与上述阀室内的阀座接触或分离, 从而切换上述端口间的连接状态, 其特征在于,

上述阀操作构件具有将上述阀芯相对于该阀操作构件能够在轴向上相对移动地支承的阀支承部, 该阀支承部的基端与上述铁芯部的轴向的一端一体地连结,

在上述阀室内设置有弹性构件, 该弹性构件始终对上述阀芯朝向轴向的上述阀座侧施力, 利用其作用力使该阀芯落座于该阀座,

上述阀支承部由从上述铁芯部沿轴向延伸的一对支承臂形成, 上述阀芯在这些支承臂的顶端部之间位移自如地被支承,

在上述支承臂安装有盖构件,

上述盖构件具有阀卡合部, 该阀卡合部在阀操作构件向与上述弹性构件对阀芯的施力方向相反的方向位移时, 与落座于上述阀座的阀芯的被卡合部卡合, 从而克服上述弹性构件的作用力而使该阀芯从该阀座离开,

上述阀卡合部在上述阀操作构件向上述弹性构件对阀芯的施力方向位移而该阀芯落座于阀座时与该阀芯不接触。

2. 根据权利要求1所述的电磁阀, 其特征在于,

在上述阀支承部形成有定位面, 该定位面呈与轴正交的平面, 且朝向上述弹性构件对阀芯的施力方向,

在上述阀体的阀室内设有抵接面, 该抵接面呈与上述定位面平行的平面, 且供该定位面伴随着上述铁芯部的位移而接触或分离,

在上述阀操作构件向上述弹性构件对阀芯的施力方向位移而该阀芯落座于阀座时, 上述定位面与上述抵接面抵接, 并且在上述阀卡合部与上述阀芯的被卡合部之间形成比阀操作构件的行程小的空隙。

3. 根据权利要求2所述的电磁阀, 其特征在于,

上述阀座形成于上述阀室的与上述阀支承部的顶端相向的底壁面,

上述阀支承部的顶端面形成有上述定位面,

在上述阀室的底壁面形成有上述抵接面。

4. 根据权利要求2所述的电磁阀, 其特征在于,

上述盖构件的阀卡合部所占的轴向的位置是上述阀支承部的顶端面的位置与上述阀芯的被卡合部的位置之间的位置。

5. 根据权利要求1所述的电磁阀, 其特征在于,

在上述阀室内设有作为上述阀座的第一阀座和配置在轴向上的与该第一阀座相向的位置的第二阀座,

上述阀芯被配置在形成于这些阀座间的空间中, 并且被上述弹性构件始终朝向上述第一阀座侧施力,

设置于上述阀支承部的阀卡合部由在上述轴向上具有弹性的薄板构成, 在上述阀操作构件向与上述弹性构件对阀芯的施力方向相反的方向位移时, 通过与落座于上述第一阀座的阀芯的被卡合部卡合, 使该阀芯克服上述弹性构件的作用力而从该第一阀座离开, 并且

落座于上述第二阀座。

6. 根据权利要求5所述的电磁阀,其特征在于,

上述第一阀座形成于上述阀室的与上述阀支承部的顶端相向的底壁面。

电磁阀

技术领域

[0001] 本发明涉及通过对螺线管进行励磁而使可动铁芯位移来使阀芯在该可动铁芯的位移方向上位移,由此切换多个端口间的连接状态的电磁阀。

背景技术

[0002] 如专利文献1所公开的那样,构成为通过对螺线管进行励磁而使可动铁芯位移来使阀芯在该可动铁芯的位移方向上位移,由此切换多个端口间的连接状态的电磁阀以往以来已经周知。

[0003] 在该专利文献1所公开的电磁阀中,在上述可动铁芯的轴向的一端固定地安装有具备由树脂制材料构成的阀芯(弹性部)的阀支承部(阀芯)。另外,在阀体内形成有收容有上述阀支承部和阀芯的阀收容室,在该阀收容室连通有多个端口。并且,在该阀收容室的底面开设有与这些端口中的一个连通的开口部,以包围该开口部的周围的方式形成有供上述阀芯接触或分离的阀座。

[0004] 这样,在以往的电磁阀中,与阀座接触或分离的阀芯设置于相对于可动铁芯固定地安装的阀支承部,可动铁芯与阀芯成为一体而动作。因此,在阀芯与阀座抵接而落座时,通过可动铁芯的动能,相对于阀芯自轴向直接作用强的压缩力等外力。若这样的强的外力反复作用于阀芯,则有可能因磨损、不可逆的变形(永久形变)而使阀芯的轴向尺寸产生经时变化。于是,可动铁芯的行程量、即阀芯自阀座的分离量发生变动,其结果,通过上述阀座流动的流体的流量、电磁阀的响应性发生变动。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2003-172472号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 因此,本发明的技术课题在于,在通过利用螺线管的励磁使可动铁芯位移来使阀芯动作的电磁阀中,通过缓和阀芯落座于阀座时作用于阀芯的压缩力等外力,来抑制由于这样的外力反复作用于阀芯而造成的该阀芯的磨损、不可逆的变形,从而尽可能地抑制通过上述阀座流动的流体的流量、电磁阀的响应性的变动。

[0010] 为了解决上述课题,本发明的电磁阀具有:阀操作构件,具备通过螺线管的励磁作用而在轴向上位移的铁芯部;阀体,具备供压力流体出入的多个端口以及这些端口所连通的阀室;以及阀芯,被收容在上述阀室,通过上述阀操作构件沿轴向位移,上述阀芯位移而与上述阀室内的阀座接触或分离,从而切换上述端口间的连接状态,其特征在于,上述阀操作构件具有将上述阀芯相对于该阀操作构件能够在轴向上相对移动地支承的阀支承部,该阀支承部在该轴向的两端具有顶端和基端,该阀支承部的基端与上述铁芯部的轴向的一端连结,在上述阀室内设置有弹性构件,该弹性构件始终对上述阀芯朝向轴向的上述阀座侧

施力,利用其作用力使该阀芯落座于该阀座,在上述阀支承部设有阀卡合部,该阀卡合部在阀操作构件向与上述弹性构件对阀芯的施力方向相反的方向位移时,与落座于上述阀座的阀芯的被卡合部卡合,从而克服上述弹性构件的作用力而使该阀芯从该阀座离开,上述阀卡合部被形成为,在上述阀操作构件向上述弹性构件对阀芯的施力方向位移而该阀芯落座于阀座时与该阀芯不接触。

[0011] 由此,在阀体与阀座抵接而落座时,能够防止包含可动铁芯部的阀操作构件的动能直接作用于阀芯,因此能够缓和在轴向上作用于阀芯的外力。因此,能够抑制这样的外力反复作用于阀芯而引起的该阀芯的磨损、不可逆的变形(永久形变),能够抑制该阀芯的轴向上的尺寸的经时变化。其结果是,能够抑制可动铁芯的行程量即阀芯自阀座的离开量的变动,尽可能地抑制通过该阀座流动的流体的流量、电磁阀的响应性的变动。

[0012] 在上述电磁阀中,优选的是,在上述阀支承部形成有定位面,该定位面呈与轴正交的平面,且朝向上述弹性构件对阀芯的施力方向,在上述阀体的阀室内设有抵接面,该抵接面呈与上述定位面平行的平面,且供该定位面伴随着上述铁芯部的位移而接触或分离,在上述阀操作构件向上述弹性构件对阀芯的施力方向位移而该阀芯落座于阀座时,上述定位面与上述抵接面抵接,并且在上述阀卡合部与上述阀芯的被卡合部之间形成比阀操作构件的行程小的空隙。

[0013] 由此,在上述阀芯与阀座抵接而落座时,可动铁芯相对于阀体被准确地定位,因此能够更准确地管理电磁阀的响应性。

[0014] 此时,也可以是,上述阀座形成于上述阀室的与上述阀支承部的顶端相向的底壁面,上述阀支承部的顶端面形成有上述定位面,在上述阀室的底壁面形成有上述抵接面。

[0015] 此外,优选的是,上述盖构件的阀卡合部所占的轴向的位置是上述阀支承部的顶端面与上述阀芯的被卡合部的之间的位置。

[0016] 通过采用这些结构,能够进行电磁阀的更合理的设计。

[0017] 在上述本发明所涉及的电磁阀中,优选的是,在上述阀室内设有作为上述阀座的第一阀座和配置在轴向上的与该第一阀座相向的位置的第二阀座,上述阀芯被配置在形成于这些阀座间的空间中,并且被上述弹性构件始终朝向上述第一阀座侧施力,设置于上述阀支承部的阀卡合部由在上述轴向上具有弹性的薄板构成,在上述阀操作构件向与上述弹性构件对阀芯的施力方向相反的方向位移时,通过与落座于上述第一阀座的阀芯的被卡合部卡合,使该阀芯克服上述弹性构件的作用力而从该第一阀座离开,并且落座于上述第二阀座。

[0018] 这样,因为设于阀支承部的阀卡合部由在轴向上具有弹性的薄板形成,所以在阀体与第二阀座抵接而落座时,该阀卡合部吸收作用于阀芯的轴向的外力,由此能够缓和。因此,能够尽可能地抑制因这样的外力反复作用而导致的阀芯的磨损、不可逆的变形(永久形变)。

[0019] 此时,更优选的是,上述第一阀座也可以形成于上述阀室的与上述阀支承部的顶端相向的底壁面。

[0020] 通过采用这样的构造,能够进行电磁阀的更合理的设计。

[0021] 发明的效果

[0022] 如上所述,根据本发明的电磁阀,在阀芯与阀座抵接而落座的状态下,阀操作构件

的阀卡合部构成为在轴向上与上述阀芯不接触,因此能够防止包含可动铁芯部的阀操作构件的动能直接作用于阀芯,能够缓和在轴向上作用于阀芯的外力。因此,能够抑制这样的外力反复作用于阀芯而引起的该阀芯的磨损、不可逆的变形(永久形变),能够抑制该阀芯的轴向上的尺寸的经时变化。其结果是,能够抑制可动铁芯的行程量即阀芯自阀座的离开量的变动,尽可能地抑制通过该阀座流动的流体的流量、电磁阀的响应性的变动。

附图说明

- [0023] 图1是表示本发明的电磁阀的一个实施方式的消磁状态下的侧剖视图。
- [0024] 图2是图1的纵剖视图。
- [0025] 图3是表示图1中的阀室内周边的状态的概略的主要部分放大剖视图。
- [0026] 图4表示上述电磁阀的励磁时的状态的侧剖视图。
- [0027] 图5是图4的纵剖视图。
- [0028] 图6是表示图4中的阀室内周边的状态的概略的主要部分放大剖视图。
- [0029] 图7是分解表示与本实施方式中的螺线管部相关的部件的概略立体图。
- [0030] 图8是沿着图4的VIII-VIII线的主要部分放大剖视图。
- [0031] 图9是表示在阀操作构件的支承臂上安装盖构件之前的状态的概略立体图。
- [0032] 图10是表示使阀芯的引导槽从图9的状态嵌合于上述支承臂的状态的概略立体图。
- [0033] 图11是表示从图10的状态使盖构件架设于上述支承臂的状态的概略立体图。
- [0034] 图12是表示在绕线管的中心孔内收容阀操作构件的状态的概略剖视图。
- [0035] 图13是表示绕线管的阀体侧的开口部的概略俯视图。
- [0036] 图14是沿着图1的XIV-XIV线的主要部分放大剖视图。
- [0037] 图15是表示在绕线管的卡合突壁安装有磁性体环的状态的概略立体图。

具体实施方式

[0038] 图1-图15表示本发明的电磁阀的一实施方式。本发明的电磁阀1大致由具有用于切换供空气等压力流体流动的流路的阀芯3的主阀部2和驱动该主阀部2的阀芯3的螺线管部7构成,这些主阀部2和螺线管部7在电磁阀1的轴L方向上串联结合。

[0039] 由图1和图2可知,上述主阀部2具有截面形状为矩形的阀体10。在该阀体10的一个侧面设有供给端口P、输出端口A和排出端口R。另外,在上述阀体10的内部形成有分别与上述供给端口P、输出端口A和排出端口R连通的阀室11。另外,在上述各端口安装有衬垫29。

[0040] 如图1和图4所示,在上述阀室11设置有供上述阀芯3接触或分离的第一阀座12和第二阀座13,这些第一阀座12和第二阀座13在上述轴L方向上相向地配设。上述第一阀座12以包围形成于底壁面14的大致中央位置的供给通孔15的周围的方式形成于阀室11的该底壁面14,并朝向螺线管部7侧突出。另外,供给通孔15与设于比上述底壁面14靠阀体10的底侧的供给用连通路16连通,该供给用连通路16与上述供给端口P连接,由此,上述供给端口P通过上述供给通孔15与阀室11内连通。

[0041] 另一方面,上述第二阀座13设置于被安装于阀室11的保持器17。该保持器17由树脂制材料构成,以位于比上述阀芯3靠该阀室11的开口端侧(螺线管部7侧)的方式收容在上

述阀室11的内部,具有与上述阀室11的内周壁嵌合的环状外周部20和以朝向上述第一阀座12突出的方式形成于环状外周部20的内侧的突出部19。

[0042] 如图1及图2所示,在形成于上述保持器17的突出部19的顶端(顶部)形成有与上述排出端口R连通的排出通孔21,在该排出通孔21的周围形成有圆环状的上述第二阀座13。在上述环状外周部20形成有环状槽22,在该环状槽22的轴L方向两侧的位置分别安装有用于保持阀室11内的气密的密封构件23。上述环状槽22与同上述排出通孔21连通的排出用连通路24连通,由此,上述排出端口R通过该环状槽22、排出用连通路24、排出通孔21与阀室11的内部连通。另外,在上述突出部19与环状外周部20之间形成有供后述的阀操作构件40的一对支承臂45、45插通的一对插通孔25、25(参照图1及图9)。

[0043] 如图1及图4所示,在上述阀室11内的上述第一阀座12与第二阀座13之间的空间收容有提升式的上述阀芯3。该阀芯3由例如橡胶那样的兼具弹性和密封性的树脂材料形成为大致矩形形状,该阀芯3与第一阀座12及第二阀座13接触或分离,由此切换上述各端口P、A、R之间的连接状态。另外,在上述阀芯3与相对于上述阀体10处于固定关系的上述保持器17之间夹装有由螺旋弹簧构成的弹性构件26,该阀芯3被该弹性构件26朝向第一阀座12始终施力,在螺线管部7处于非励磁状态(消磁状态)时,上述阀芯3通过上述弹性构件26的作用力而落座于第一阀座12(参照图1~图3)。另外,在本实施方式中,保持器17的上述突出部19的基端侧作为用于上述弹性构件26的弹簧座发挥功能。

[0044] 另外,如图8所示,在上述阀芯3上,在该阀芯3的宽度方向(图8中左右方向)的端面上,分别沿上述轴L方向延伸地形成有相互向相反方向开口的一对引导槽3a、3a。并且,通过后述的阀操作构件40的一对支承臂45、45与这些引导槽3a、3a嵌合,上述阀芯3在该一对支承臂45、45之间沿轴L方向滑动自如地被支承。通过设置上述引导槽3a、3a,能够防止阀芯3在与阀操作构件40的轴正交的方向上移动,因此能够防止阀芯3的轴的晃动,能够使该阀芯3可靠地落座于第一阀座12以及第二阀座13。

[0045] 接着,对上述螺线管部7进行说明。如图1及图7所示,该螺线管部7具有轴L方向的一端侧(图1中上侧)被罩体31封闭的横截面为矩形的磁性盖30。如图1所示,在该磁性盖30的内部设置有在外周卷绕有励磁线圈32的绕线管60、安装于该绕线管60的中心孔60a的固定铁芯35、沿轴L方向滑动自如地被嵌合于该中心孔60a内的阀操作构件40、和以包围上述中心孔60a的开口部的方式配设在绕线管60的阀体10侧的端部的磁性体环80。如图1及图4所示,在上述罩体31与绕线管60之间、以及绕线管60与磁性体环80之间分别形成有环状槽60b,在该环状槽60b分别安装有密封构件38。另外,与上述励磁线圈32电连接的一对线圈端子39、39从磁性盖30的侧面突出,引线分别与这些线圈端子39、39连接。

[0046] 上述固定铁芯35由金属制材料形成为大致矩形板状,在其轴L方向的一端侧(图1中的上端侧)设有凸缘部35a。该固定铁芯35在使上述凸缘部35a与绕线管60的罩体31侧的端部卡合的状态下,被夹持在该绕线管60与上述罩体31之间。

[0047] 另一方面,上述阀操作构件40具有通过螺线管部7的励磁作用而在上述轴L方向上位移的可动铁芯部43。该可动铁芯部43以朝向固定铁芯35侧的方式配设,通过对上述励磁线圈32的通电或者非通电,成为相对于固定铁芯35吸附或者分离的部分。并且,上述阀操作构件40构成为随着该可动铁芯部43的轴L方向的位移而与该可动铁芯部43一体地位移,使上述阀芯3选择性地落座于第一阀座12以及第二阀座13。即,在励磁线圈32处于通电状态

(励磁状态)时,如图4~图6所示,上述阀操作构件40被吸附在固定铁芯35上,上述阀芯3打开第一阀座12而落座于第二阀座13,上述供给端口P与输出端口A经由阀室11连通。

[0048] 与此相反,在上述励磁线圈32处于非通电状态(消磁状态)时,如图1~图3所示,上述阀操作构件40自固定铁芯35离开,上述阀芯3打开第二阀座13而落座于第一阀座12,上述输出端口A和排出端口R经由阀室11连通。

[0049] 另外,上述阀操作构件40如图1及图4所示,还具备将上述阀芯3相对于该阀操作构件40在轴L方向上可相对移动地支承的阀支承部,该阀支承部由从上述可动铁芯部43的一端43a在轴L方向上无缝地一体延伸设置的一对支承臂45、45构成,在轴L方向的两端具有顶端和基端,该阀支承部的基端即上述支承臂45、45的基端与上述可动铁芯部43的轴L方向的一端43a连结。上述支承臂45、45在上述阀操作构件40的宽度方向(图1的左右方向)的两端以关于轴L左右对称的方式并列设置。

[0050] 另外,上述阀操作构件40由具有磁性的单一的金属板构成,通过冲裁该金属板,一体地形成上述可动铁芯部43和阀支承部(即支承臂45)。由此,如图2或图9~图11所示,上述阀操作构件40的厚度方向(图2的左右方向)两侧的相互平行的一对表面50、50分别形成横跨上述可动铁芯部43和支承臂45、45连续延伸的单一的平面。

[0051] 如图1及图4所示,上述一对支承臂45、45通过开设于上述保持器17的上述一对插入孔25、25延伸到上述阀体10的阀室11内,在该阀室11内以相对于该阀芯3在轴L方向上相对位移自如的方式嵌合于形成在上述阀芯3上的上述一对引导槽3a、3a(参照图8)。由此,上述阀芯3在该一对支承臂45、45之间在上述轴L方向上滑动自如地被支承。

[0052] 这样,通过不将上述阀芯3固定地设置于阀操作构件40,而使该阀操作构件40可动地支承,该阀操作构件40的阀支承部的设计的自由度进一步增加,因此能够进一步简化该阀支承部的构造、形态。

[0053] 另外,如图3及图6所示,上述一对支承臂45、45在它们的顶端部分别具有向相互背向的方向突出的钩状的卡合爪47、47。在该卡合爪47、47的顶端部形成有在朝向支承臂45的顶端面46侧去而逐渐接近轴L的方向上倾斜的倾斜面47a,在卡合爪47、47的基端部形成有由与轴L正交的端面构成的卡合面47b。

[0054] 而且,如图3及图6、图9所示,在上述一对支承臂45、45的顶端部之间架设有由具有弹性的金属薄板形成为截面大致U字形的盖构件70。在上述盖构件70上设有与上述卡合爪47、47卡合的一对卡合用开口71、71,以及位于这一对卡合用开口71、71之间的阀用开口72,阀芯3通过该阀用开口72落座于上述第一阀座12。

[0055] 如图9所示,上述盖构件70具有沿与上述轴L正交的方向延伸并在该轴L方向上具有弹性的薄板状的阀卡合部73和从该阀卡合部73的左右两端侧沿相对于该阀卡合部73大致垂直的方向延伸的一对卡定部74、74,这些阀卡合部73与卡定部74的连结部分呈平滑地连续的弧状。上述阀卡合部73在阀操作构件40被吸附于固定铁芯35时,如图6所示,与落座于第一阀座12的阀芯3的被卡合部4即朝向第一阀座12侧的阀座侧端面卡合。由此,使该阀芯3克服上述弹性构件26的作用力而从该第一阀座12离开,并且落座于上述第二阀座13。另外,在该阀卡合部73贯通设置有具有大致圆形状的开口缘的上述阀用开口72,如图3所示,阀芯3通过该阀用开口72落座于上述第一阀座12。

[0056] 另外,上述卡合用开口71、71形成为矩形,设置在跨越上述阀卡合部73和上述卡定

部74的位置。另外,在卡定部74的顶端侧设有向外方弯曲的弯曲部75。这样,在本实施方式中,能够通过由金属薄板构成的简单的构造的盖构件70实现阀芯3相对于阀操作构件40的阀支承部的安装及阀卡合部73的形成。

[0057] 将上述盖构件70安装在上述支承臂45、45之间的作业如下进行。首先,如图9所示,在准备阀操作构件40、保持器17、弹性构件26、阀芯3、盖构件70之后,在上述保持器17的突出部19的外周安装由上述螺旋弹簧构成的弹性构件26。然后,将上述阀操作构件40和安装有上述弹性构件26的保持器17的轴对齐,将一对支承臂45、45从保持器17的轴L方向的一侧(突出部19的相反侧)插通于该保持器17的插通孔25、25。与此同时,将阀芯3从阀操作构件40(支承臂45)的相反侧(突出部19侧)克服弹性构件26的作用力向该保持器17侧压入,成为使该阀芯3的引导槽3a、3a嵌合在从上述插通孔25、25伸出的一对支承臂45、45之间的状态(参照图10)。在该状态下,将上述盖构件70安装在该支承臂45、45之间。

[0058] 此时,如图10所示,若在使上述盖构件70的开口侧(卡定部74侧)与上述支承臂45、45的顶端面46、46相向的状态下,将该盖构件70相对于支承臂45、45相对地压入,则该盖构件70的一对卡定部74、74的弯曲部75登上设置在上述支承臂45的顶端部的卡合爪47的倾斜面47a,因此上述一对卡定部74、74间的间隔弹性地扩大。并且,当卡定部74的卡定用开口71的开口缘(自由端侧)位移到上述卡合爪47的卡合面47b的位置,该卡定用开口71的位置与卡合爪47的位置一致时,扩开的卡定部74、74由于弹性而复位,从而如图11所示,卡合爪47嵌入卡定用开口71,盖构件70相对于支承臂45的安装完成。此时,上述盖构件70的阀卡合部73所占的轴L方向的位置是上述支承臂45的顶端面46的位置与上述阀芯3的被卡合部4的位置之间的位置。

[0059] 另外,如图3、图4或图6所示,上述一对支承臂45、45的顶端面46、46形成与轴L正交的平面,该顶端面46形成朝向上述弹性构件26对阀芯3的施力方向即第一阀座12方向的定位面。另一方面,在上述阀室11内,在与这些顶端面46相向的上述底壁面14上设有伴随上述可动铁芯部43的位移而供该顶端面46、46接触或分离的一对抵接面27、27。一对抵接面27、27是与上述支承臂45的顶端面46平行的平面。另外,这些抵接面27、27设置在上述第一阀座12的两侧、即阀体10的宽度方向(图3的左右方向)两侧,分别朝向螺线管部7侧突出。抵接面27从底壁面14向阀室11内突出的高度比第一阀座12从底壁面14向阀室11内突出的高度低。即,抵接面27位于比第一阀座12靠底壁面14侧的位置。

[0060] 如图1和图3所示,在上述阀操作构件40向压缩上述弹性构件26的方向位移从而上述阀芯3落座于上述第一阀座12时,上述一对支承臂45、45的顶端面46、46与上述抵接面27、27抵接。此时,如图3所示,上述盖构件70的阀卡合部73与阀芯3的被卡合部4不接触,在该阀卡合部73与被卡合部4之间形成比上述阀操作构件40的行程小的空隙G。

[0061] 另一方面,如图12所示,收容上述阀操作构件40的绕线管60的中心孔60a由一对第一内表面61、61和另一对第二内表面65、65形成为截面大致矩形状。上述第一内表面61、61与位于上述阀操作构件40的厚度方向两侧的一对表面50、50相向,上述第二内表面65、65与位于该阀操作构件40(可动铁芯部43)的宽度方向(图12的左右方向)的两端且相互平行的一对侧端面51、51相向。

[0062] 在上述一对第一内表面61、61的宽度方向的两侧部62、62形成有台阶部64,该台阶部64用于使这些第一内表面61、61间的距离比被这些两侧部62、62夹着的中间部63窄。该台

阶部64沿上述轴L方向延伸,并且在中心孔60a的周向上从上述第一内表面61的两侧部62、62向上述第二内表面65相连。另外,在上述一对第二内表面65、65上,在上述轴L方向上分别形成有一对突条66、66。上述突条66形成为与第二内表面65、65相互面向的朝向(朝向内侧),其截面形状为圆弧状。

[0063] 这样,通过将上述阀操作构件40的可动铁芯部43插入上述绕线管60的中心孔60a内,一对侧端面51、51被上述一对突条66、66支承为在轴L方向上滑动自如,并且一对表面50、50被上述阶梯部64在轴L方向上滑动自如地支承。另外,该阀操作构件40贯通上述磁性体环80,顶端向阀体10侧突出。

[0064] 这样,在本实施方式中,由于阀操作构件40的两侧端面51、51和一对表面50、50的两侧部在绕线管60的中心孔60a内被突条66及台阶部64支承为滑动自如,因此能够有效地防止阀操作构件40的轴晃动。

[0065] 而且,如图7及图13~图15所示,在上述中心孔60a的朝向阀体10侧的开口部设有从上述一对第二内表面65、65沿上述轴L方向伸出的一对卡合突壁67、67。另外,在以包围中心孔60a的方式配置的上述磁性体环80上设有被卡合孔部81,通过在该被卡合孔部81的内部嵌合上述卡合突壁67、67,上述磁性体环80被定位成与上述绕线管60同轴。

[0066] 如图7及图13~图15所示,上述绕线管60的卡合突壁67由与上述阀操作构件40的两侧端面51、51相向的侧壁部68、和该侧壁部68的两侧(图13中的上下方向两侧)的呈半圆形状的弧状壁部69构成。另一方面,如图7、图14以及图15所示,上述磁性体环80的被卡合孔部81由与上述阀操作构件40的一对表面50、50相向地平行延伸的一对第一面部82、82和设置在这些第一面部82、82的两侧的第二面部83、83构成。上述第一面部82、82间的距离形成大于上述阀操作构件40的板厚(一对表面50、50间的距离)、以及中心孔60a中的第一内面61的中间部63、63间的距离。

[0067] 上述第二面部83是与上述卡合突壁67卡合的部分,由沿与上述第一面部82正交的方向延伸的直线部84和形成在该直线部84的两侧的半圆弧状的弧状部85构成。上述直线部84与卡合突壁67的上述侧壁部68的外周面卡合,另外,弧状部85与该卡合突壁67的弧状端部69的外周面卡合。

[0068] 另外,如图14所示,该磁性体环80具有俯视大致矩形状的外周面,在其外周面的宽度方向的两侧面设有一对凹部86、86,该一对凹部86、86与形成于上述阀体10的阀室11的一对向内突部28、28卡合。

[0069] 如上所述,在将磁性体环80安装于中心孔60a的开口部时,如图14所示,通过使上述绕线管60的卡合突壁67与该磁性体环80的被卡合孔部81卡合,并且使上述凹部86与向内突部28卡合,从而使磁性体环80与绕线管60的中心孔60a的轴心一致。并且,在将上述磁性体环80安装于绕线管60的开口部时,上述卡合突壁67夹设于上述阀操作构件40的两侧端面51、51与磁性体环80的第二面部83之间。而且,在该状态下,在磁性体环80的第一面部82与阀操作构件40的表面50之间形成间隙,因此该阀操作构件40与磁性体环80不会直接接触,能够更可靠地防止螺线管部7的效率降低。

[0070] 在具有上述结构的电磁阀1中,在上述励磁线圈32为非通电的状态(消磁状态)下,如图1及图2所示,阀操作构件40从固定铁芯35离开。在处于该消磁状态时,上述阀芯3通过经由保持器17作用的弹性构件26的作用力而落座于上述第一阀座12,切断上述供给端口P

与阀室11的连通。此时,位于与第一阀座12在轴L方向上相向的位置的第二阀座13开放,上述输出端口A经由阀室11内的上述排出通孔21以及排出用连通路24与排出端口R连通。因此,阀室11内的压力流体通过与外部连接的排出端口R向外部排出。

[0071] 在本实施方式中,在处于上述消磁状态时,如图3所示,阀操作构件40的阀支承部即一对支承臂45、45的顶端面46与上述阀室11的底壁面14上的一对抵接面27、27抵接。另外,阀芯3在上述一对支承臂45、45之间落座于位于盖构件70的阀用开口72内的第一阀座12。此时,该阀芯3的朝向上述第一阀座12侧的阀座侧端面(被卡合部4)与上述盖构件70的阀卡合部73相互不接触,在这些被卡合部4与阀卡合部73之间形成有比上述阀操作构件40的行程小的空隙G。

[0072] 若从该状态向励磁线圈32通电而成为励磁状态,则上述阀操作构件40如图4~图6所示,被固定铁芯35吸引,克服向第一阀座12侧对上述阀芯3施力的弹性构件26的作用力而朝向固定铁芯35侧在轴L方向上位移。如图6所示,随着该阀操作构件40向轴L方向的位移,该阀操作构件40的一对支承臂45、45从臂抵接面27离开,并且安装在该支承臂45、45之间的盖构件70的阀卡合部73与阀芯3的被卡合部4卡合。并且,落座于第一阀座12的阀芯3在由支承臂45、45支承引导槽3a、3a的状态下,向第二阀座13侧位移。

[0073] 此时,如上所述,由于在上述阀芯3的被卡合部4与盖构件70的阀卡合部73之间形成有上述空隙G,因此,在励磁线圈32切换为励磁状态时,不是在阀操作构件40位移的同时阀芯3向第二阀座13侧位移,而是最初在被卡合部4与阀卡合部73之间的上述空隙G收缩,在该空隙G成为零的时刻,上述阀卡合部73与阀芯3的被卡合部4卡合,之后,该阀芯3向第二阀座13侧移动。

[0074] 并且,通过阀操作构件40的吸附动作,上述阀芯3落座于第二阀座13而上述排出通孔21被封闭,与第二阀座13相向的第一阀座12被开放。其结果,上述供给端口P经由上述供给通孔15和阀室11与输出端口A连通,从上述供给端口P供给的压力流体通过该输出端口A输出(参照图4~图6)。此时,设置于一对支承臂45、45的盖构件70的阀卡合部73由具有轴L方向的弹性的薄板构成,因此,在该阀芯3落座于第二阀座13时,能够利用该阀卡合部73吸收作用于阀芯3的轴L方向的作用力。因此,能够防止这样的作用力反复作用于阀芯3而引起的该阀芯3的磨损、不可逆的变形(永久形变)。

[0075] 从该状态起,当断开对上述励磁线圈32的通电并切换为图1~图3所示的消磁状态时,上述阀操作构件40从固定铁芯35分离,并且上述阀芯3通过弹性构件26的作用力而从第二阀座13离开。并且,如上所述,通过阀芯3封闭第一阀座12,并且打开第二阀座13,输出端口A经由阀室11与排出端口R连通,成为向大气开放的状态。此时,上述一对支承臂45、45的平坦的顶端面46、46与同该顶端面46、46平行的一对抵接面27、27抵接,因此阀操作构件40相对于阀体10被准确地定位。由此,能够更准确地管理电磁阀的响应性。

[0076] 另外,在上述支承臂45的顶端面46与上述抵接面27抵接时,上述阀芯3以在朝向第一阀座12侧的被卡合部4与上述盖构件70的阀卡合部73之间设有上述空隙G的状态落座于该第一阀座12。

[0077] 通过这样构成,本实施方式的电磁阀1在该阀芯3落座于第一阀座12时,能够防止上述阀操作构件40的动能直接作用于该阀芯3,因此能够缓和相对于阀芯3沿轴L方向作用的外力。因此,能够抑制这样的外力反复作用于上述阀芯3而引起的该阀芯3的磨损、不可逆

的变形(永久形变),能够抑制该阀芯3的轴L方向上的尺寸的经时变化。其结果,阀操作构件40的行程量即阀芯3从第一阀座12的离开量的变动得到抑制,能够尽可能地抑制通过该阀座12流动的流体的流量、电磁阀的响应性的变动。

[0078] 对本发明的电磁阀进行了说明,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。

[0079] 例如,在本实施方式中,上述阀操作构件40通过冲裁单一的金属板而形成可动铁芯部43和阀支承部(支承臂45),但如果可动铁芯部43具有磁性而相对于固定铁芯35吸附、分离,则也可以将上述阀支承部由不同构件形成,并将它们一体地连结。

[0080] 另外,在图示的例子中是三端口式电磁阀,但端口数不限于这样的例子,也可以是两端口。

[0081] 附图标记说明

- [0082] 1 电磁阀
- [0083] 3 阀芯
- [0084] 4 被卡合部
- [0085] 7 螺线管部
- [0086] 10 阀体
- [0087] 11 阀室
- [0088] 12 第一阀座
- [0089] 13 第二阀座
- [0090] 14 底壁面
- [0091] 26 弹性构件
- [0092] 27 抵接面
- [0093] 40 阀操作构件
- [0094] 43 铁芯部
- [0095] 43a 端面
- [0096] 45 支承臂(阀支承部)
- [0097] 46 顶端面
- [0098] 73 阀卡合部
- [0099] A 输出端口
- [0100] P 供给端口
- [0101] R 排出端口

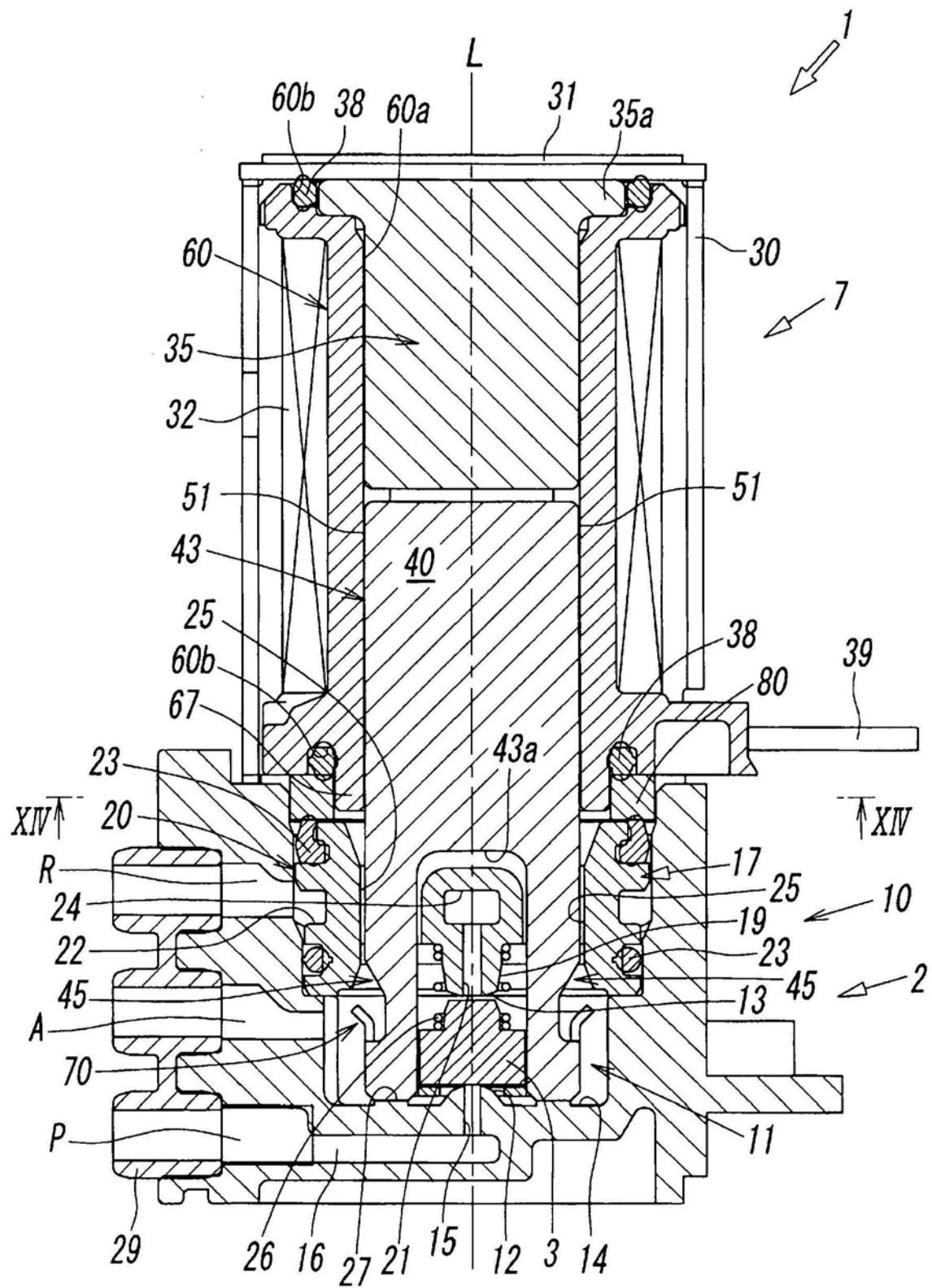


图1

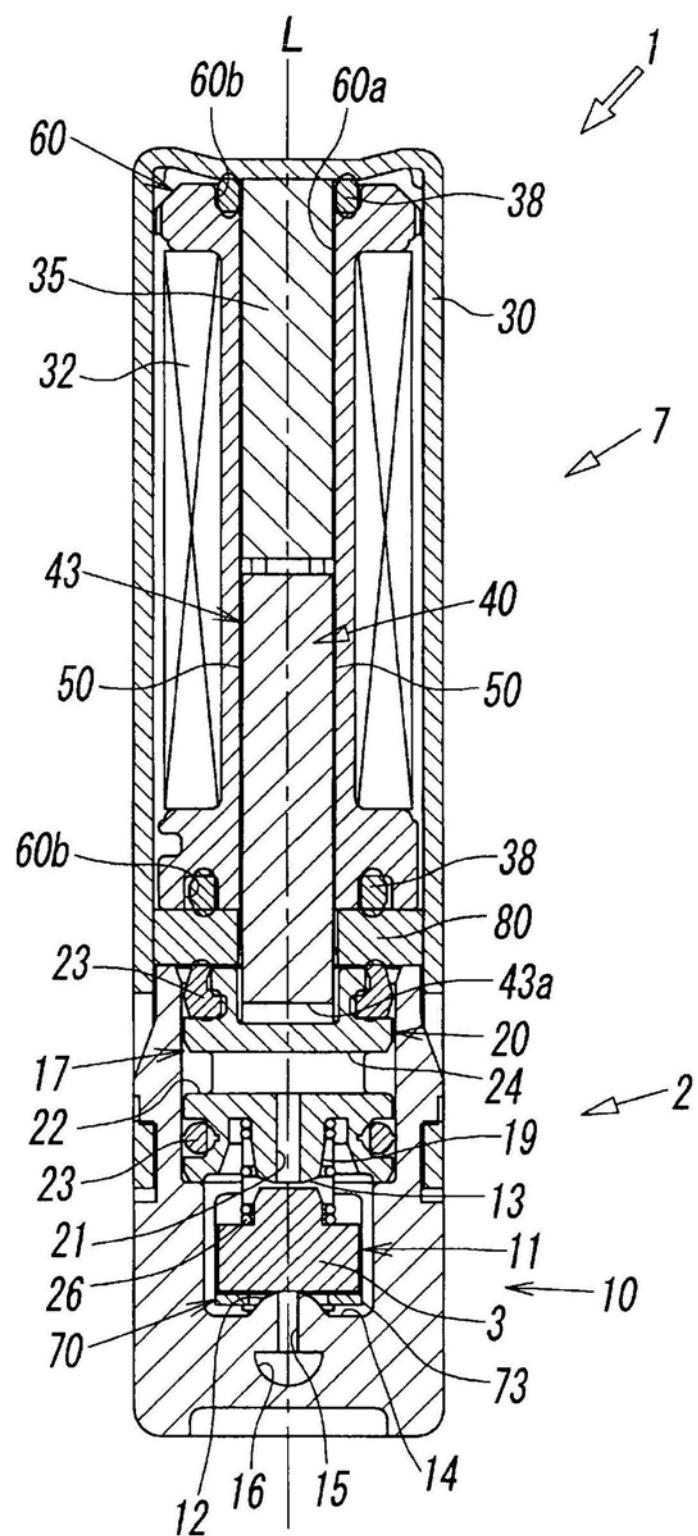


图2

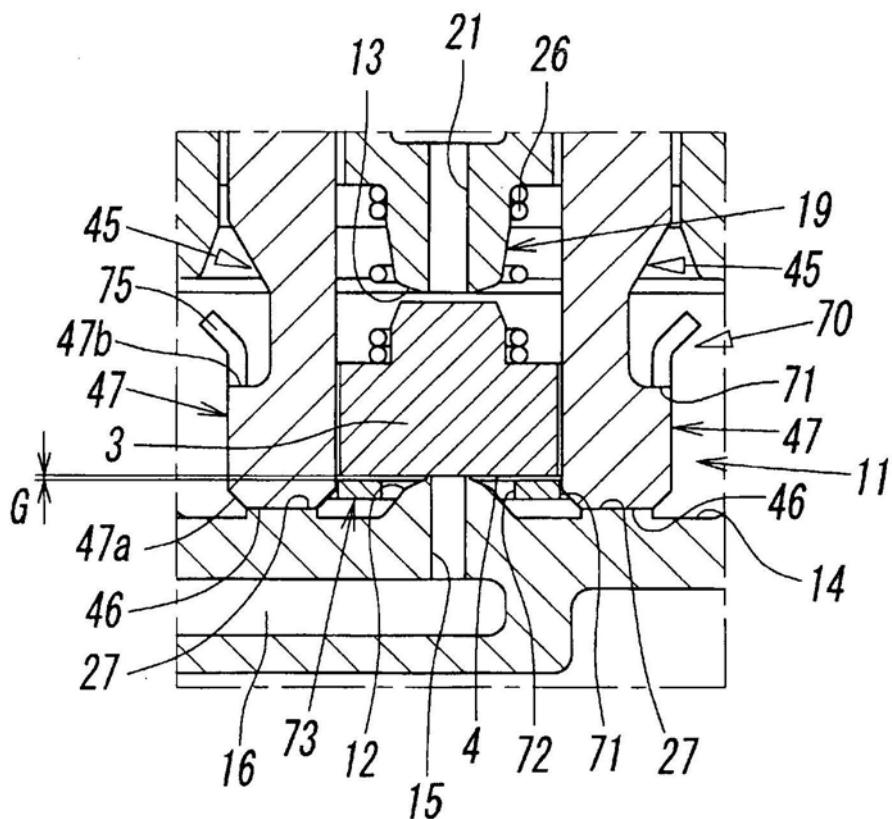


图3

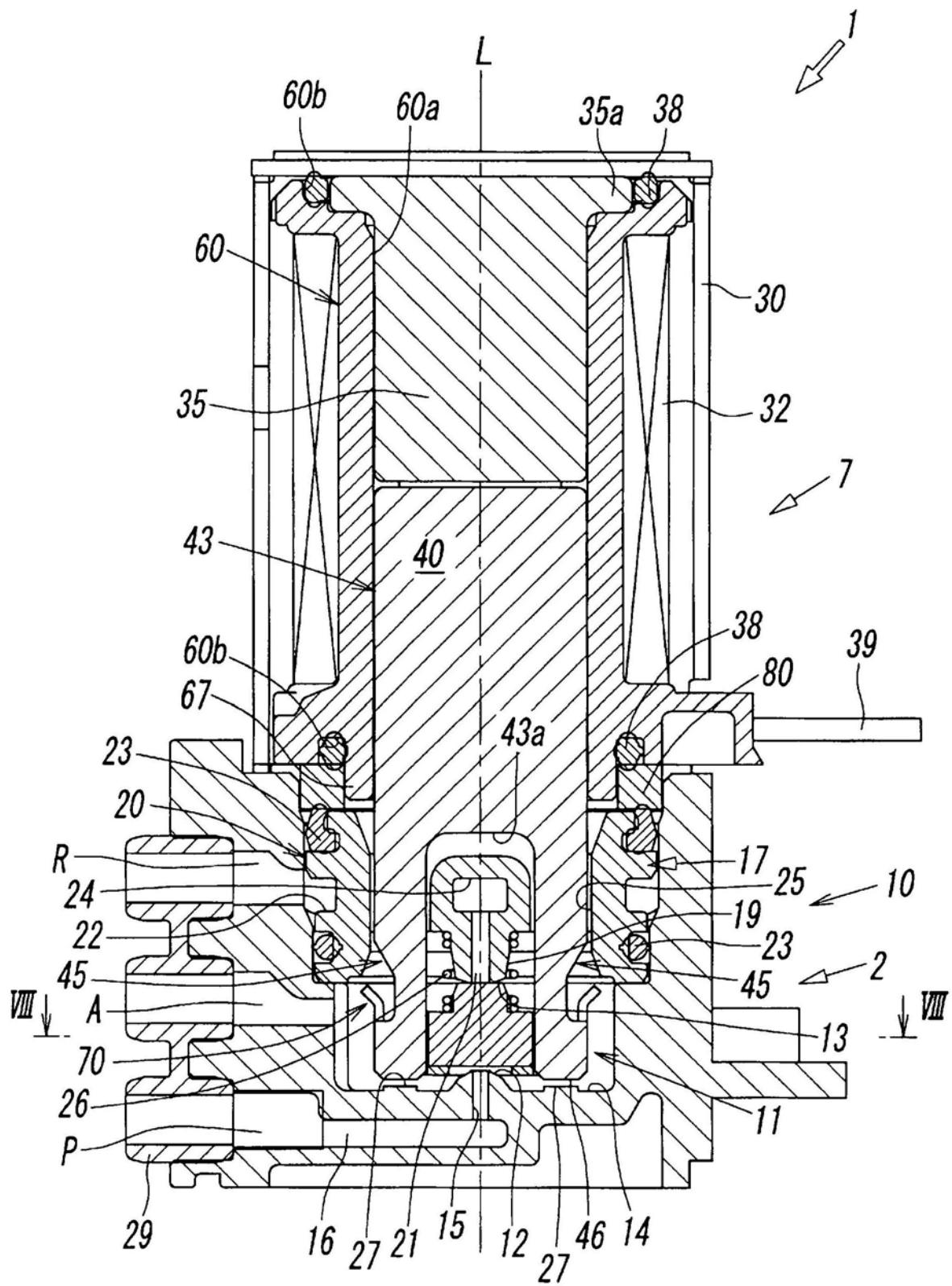


图4

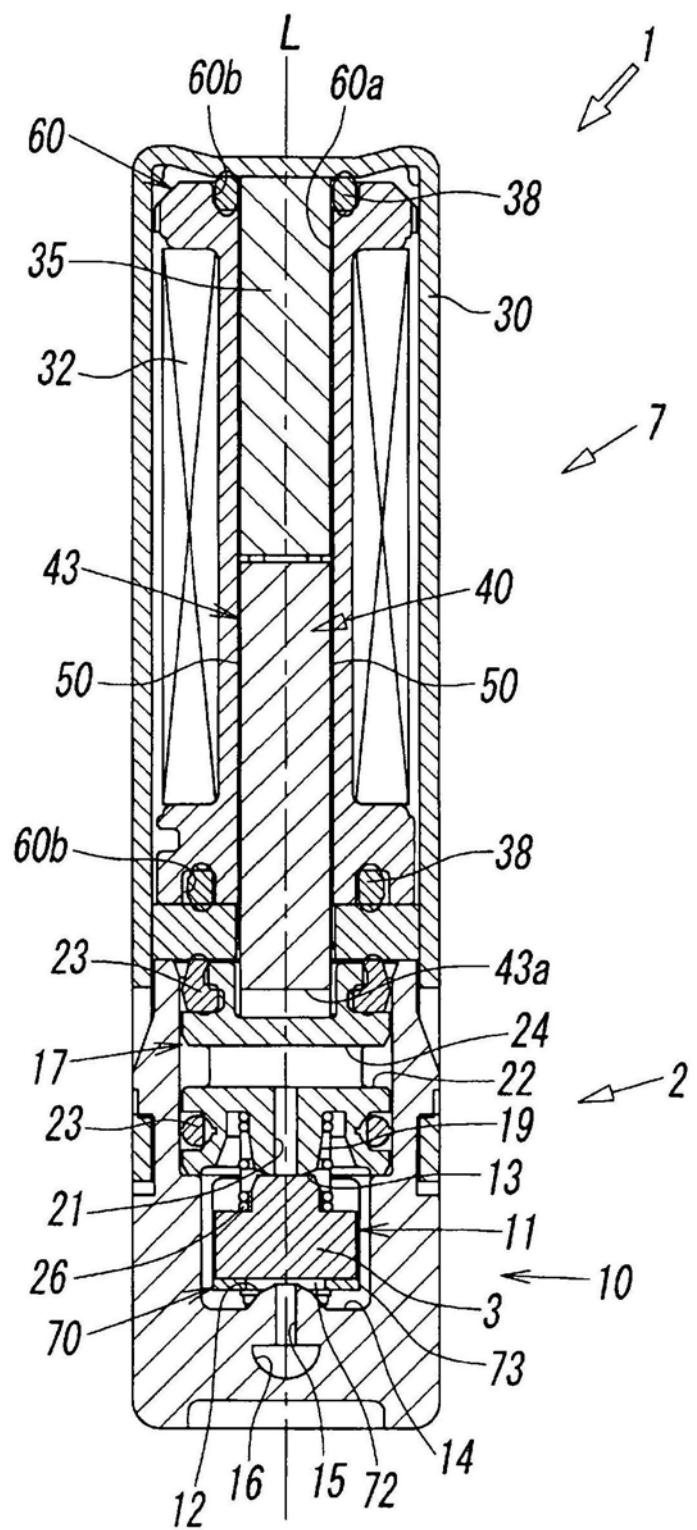


图5

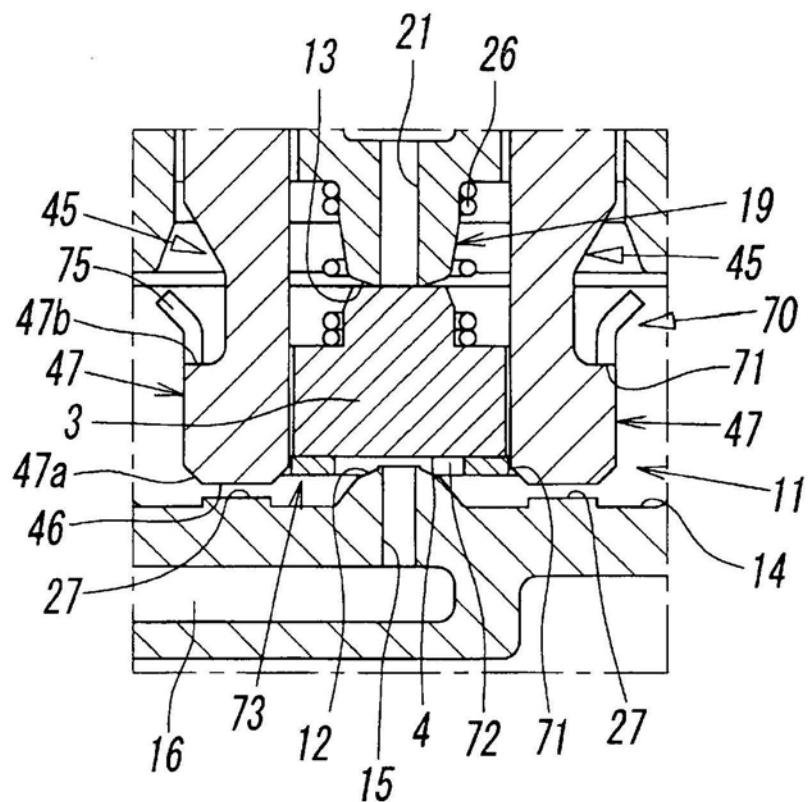


图6

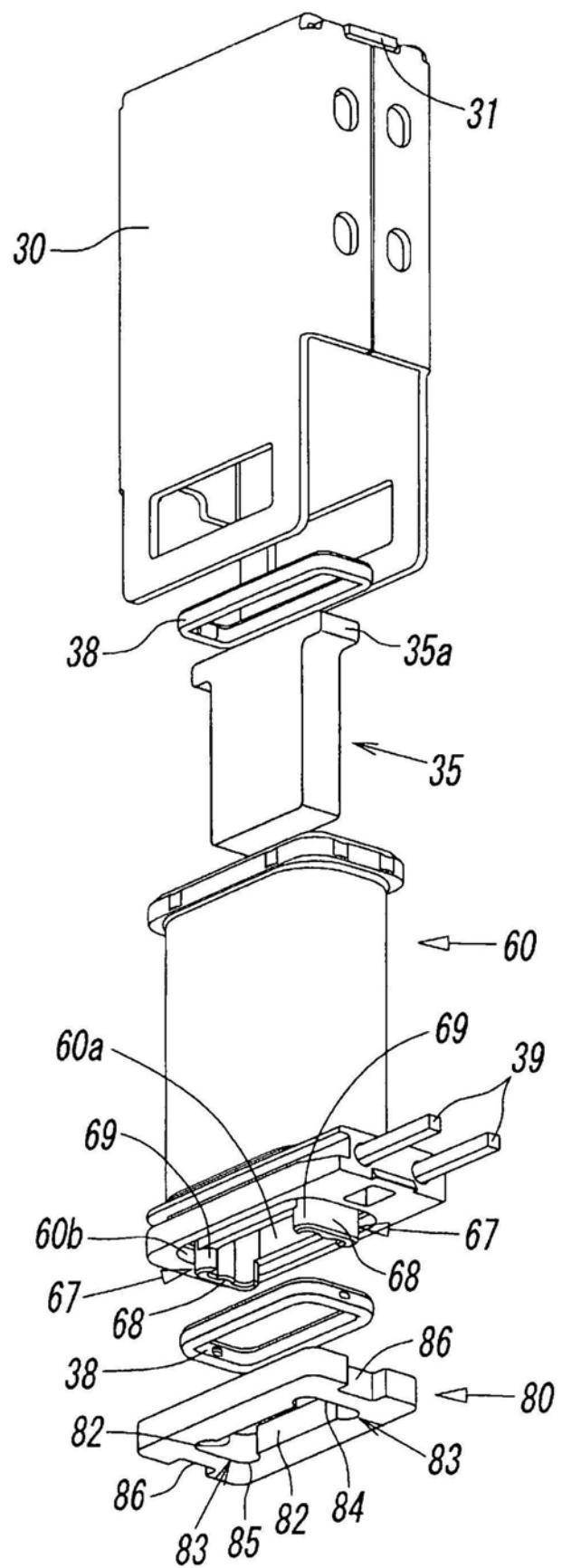


图7

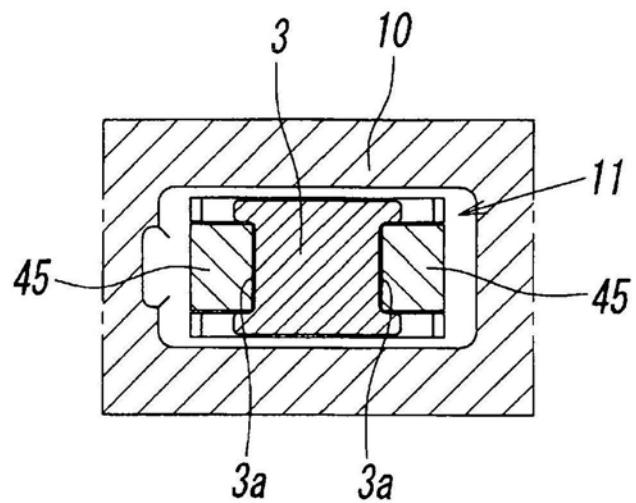


图8

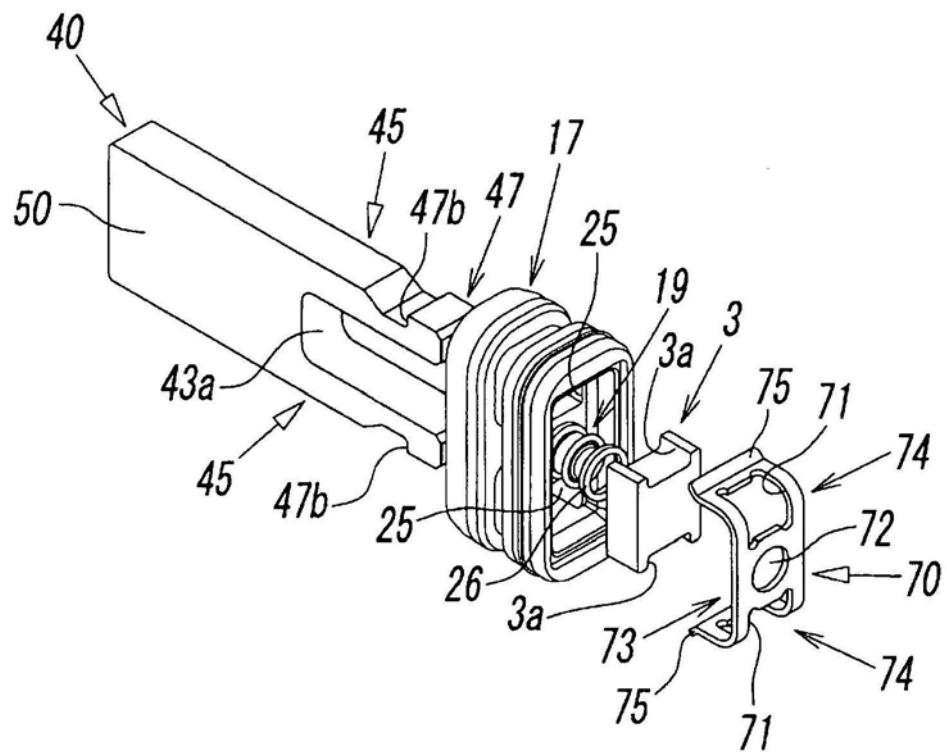


图9

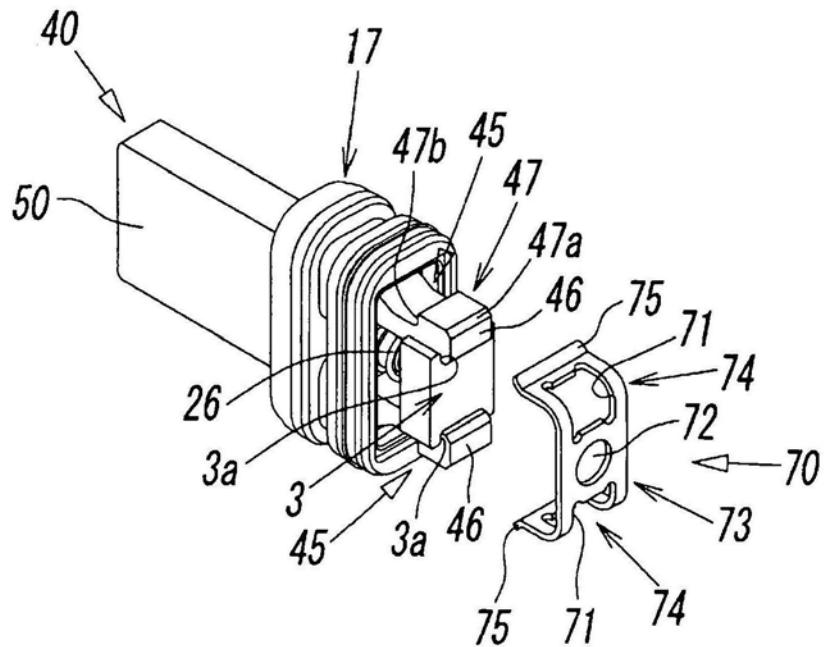


图10

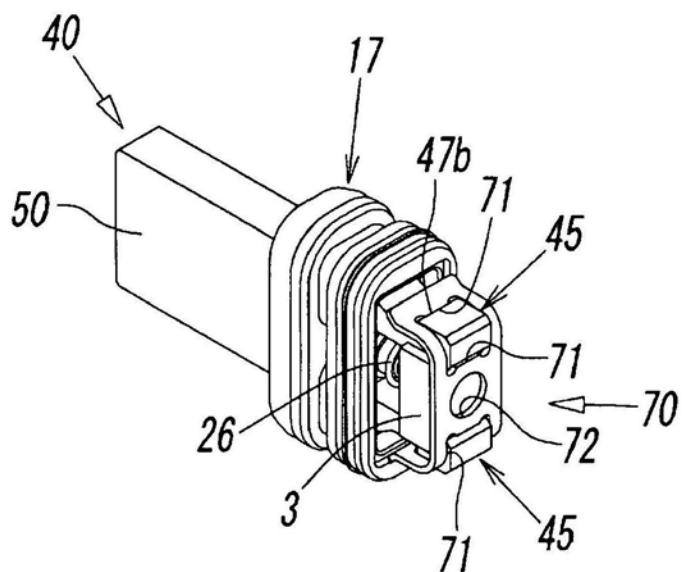


图11

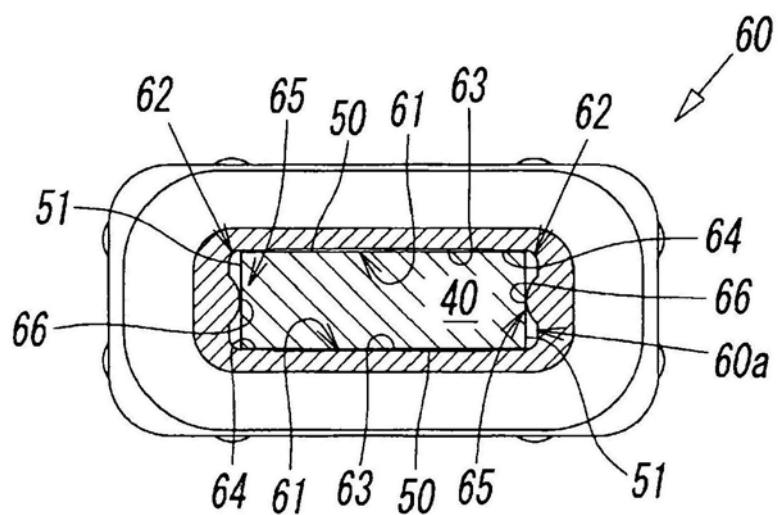


图12

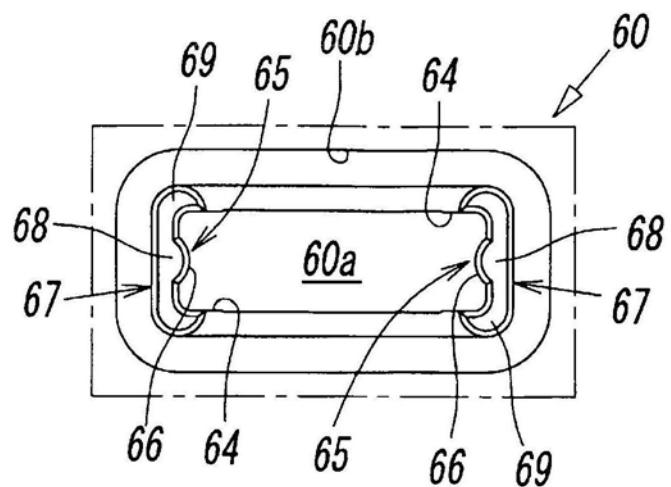


图13

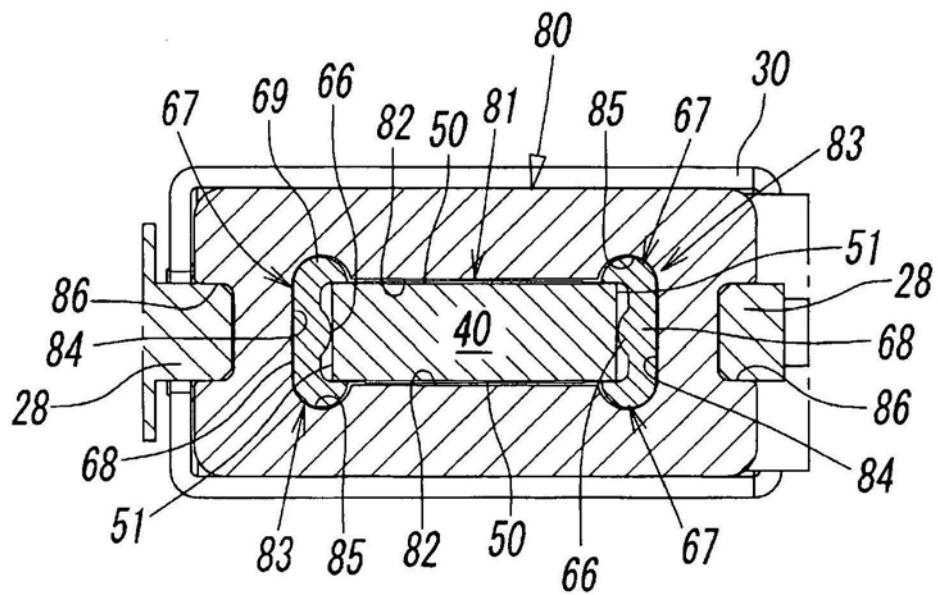


图14

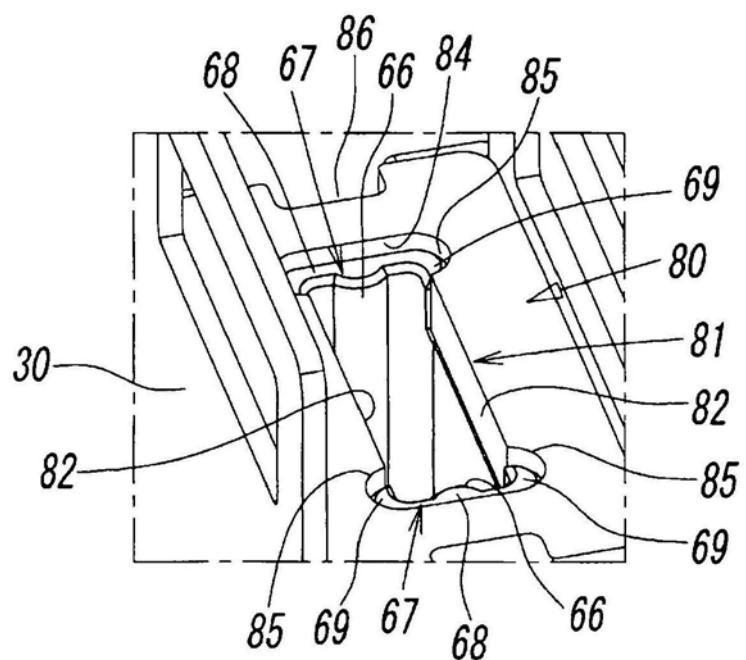


图15