



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113302425 A

(43) 申请公布日 2021.08.24

(21) 申请号 202080011171.8

(22) 申请日 2020.01.28

(30) 优先权数据

2019-015886 2019.01.31 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.07.29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/002970 2020.01.28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/158729 JA 2020.08.06

(71) 申请人 川崎重工业株式会社

地址 日本兵库县神戸市

(72) 发明人 冈本将佳 二宫诚 山下洋司

中村典生 加藤由干

(74) 专利代理机构 上海瀚桥专利代理事务所

(普通合伙) 31261

代理人 曹芳玲

(51) Int.Cl.

F16K 31/06 (2006.01)

F16K 47/02 (2006.01)

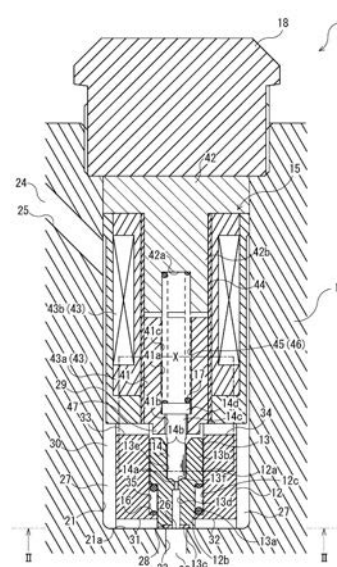
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

气体用电磁阀

(57) 摘要

气体用电磁阀具备：具有第一端口、第二端口以及与所述第一及第二端口相连的阀口的壳体；能在关闭阀口的闭位置与打开阀口的开位置之间移动，并通过从第一端口供给的气体的压力而朝从闭位置向开位置的开方向上移动的主阀芯；向主阀芯施加从开位置向闭位置的闭方向的施加力而使主阀芯位于闭位置的施力构件；以及产生与施力构件的施加力对抗的励磁力而使主阀芯向开位置移动的电磁驱动装置；壳体内形成有减振室以使主阀芯的动作衰减。



1. 一种气体用电磁阀,其特征在于,具备:

壳体,所述壳体具有第一端口、第二端口以及与所述第一端口及所述第二端口相连的阀口;

主阀芯,所述主阀芯能在关闭所述阀口的闭位置与打开所述阀口的开位置之间移动,并通过从所述第一端口供给的气体的压力而向开方向移动;

施力构件,所述施力构件向所述主阀芯施加从开位置向闭位置的闭方向的施加力而使所述主阀芯位于闭位置;以及

电磁驱动装置,所述电磁驱动装置产生与所述施力构件的施加力对抗的励磁力而使所述主阀芯向开位置移动;

所述壳体内形成有减振室以使所述主阀芯的动作衰减。

2. 根据权利要求1所述的气体用电磁阀,其特征在于,

还具备座活塞,所述座活塞插通所述主阀芯,承受所述施力构件的施加力而对所述主阀芯向闭位置进行施力;

在所述主阀芯上形成有连接所述第一端口和所述第二端口的先导通路;

所述座活塞能在关闭所述先导通路的前导闭位置与打开所述先导通路的前导开位置之间移动;

所述电磁驱动装置产生励磁力而使所述座活塞向开位置移动,由此使所述主阀芯向开位置移动;

所述减振室形成于比所述座活塞靠近开方向且与所述座活塞邻接的位置;

所述施力构件配置于所述减振室。

3. 根据权利要求2所述的气体用电磁阀,其特征在于,

所述电磁驱动装置具有能联动地插通所述座活塞的柱塞、与所述柱塞相向配置的固定磁极、向所述柱塞施加励磁力而将所述柱塞向所述固定磁极吸引的螺线管;

所述减振室以所述施力构件配置于所述座活塞与所述固定磁极之间的形式在所述柱塞内形成,从所述座活塞与所述柱塞之间的间隙吸入和排出所述减振室的气体。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的气体用电磁阀,其特征在于,

还设有限制所述主阀芯的开方向的移动量的限位器。

气体用电磁阀

技术领域

[0001] 本发明涉及作为电磁驱动式的开闭阀的气体用电磁阀。

背景技术

[0002] 为了开闭供气体流动的流路设置气体用电磁阀,作为其一例,已知例如专利文献1那样的电磁阀。

[0003] 现有技术文献:

专利文献:

专利文献1:日本特开2003-222261号公报。

发明内容

[0004] 发明要解决的问题:

电磁阀例如可设置于气罐,在设置于气罐的情况下,如以下般使用。即在向气罐填充气体时,利用气体压力将主阀从阀座抬起从而打开流路。此时,在主阀等产生颤振(chattering),产生噪音、阀座的损伤及由磨损带来的污染(contamination)等各种问题。

[0005] 因此,本发明的目的在于提供一种能抑制主阀芯中颤振产生的气体用电磁阀。

[0006] 解决问题的手段:

本发明的气体用电磁阀,具备:壳体,所述壳体具有第一端口、第二端口以及与所述第一端口及所述第二端口相连的阀口;主阀芯,所述主阀芯能在关闭所述阀口的闭位置与打开所述阀口的开位置之间移动,并通过从所述第一端口供给的气体的压力而向开方向移动;施力构件,所述施力构件向所述主阀芯施加从开位置向闭位置的闭方向的施加力而使所述主阀芯位于闭位置;以及电磁驱动装置,所述电磁驱动装置产生与所述施力构件的施加力对抗的励磁力而使所述主阀芯向开位置移动;所述壳体内形成有减振室以使所述主阀芯的动作衰减。

[0007] 根据本发明,利用减振室使主阀芯的动作衰减,即,能够衰减主阀芯的振动。由此能抑制主阀芯中颤振的产生。

[0008] 上述发明中,还可以是,还具备座活塞,所述座活塞插通所述主阀芯,承受所述施力构件的施加力而对所述主阀芯向闭位置进行施力;在所述主阀芯上形成有连接所述第一端口和所述第二端口的先导通路;所述座活塞能在关闭所述先导通路的先导闭位置与打开所述先导通路的先导开位置之间移动;所述电磁驱动装置产生励磁力而使所述座活塞向开位置移动,由此使所述主阀芯向开位置移动;所述减振室形成于比所述座活塞靠近开方向且与所述座活塞邻接的位置;所述施力构件配置于所述减振室。

[0009] 根据上述结构,将容纳施力构件的房间作为减振室使用,无需为了使主阀芯的振动衰减而形成新的减振室。因而能避免气体用电磁阀大型化。

[0010] 上述发明中,还可以是,所述电磁驱动装置具有能联动地插通所述座活塞的柱塞、与所述柱塞相向配置的固定磁极、向所述柱塞施加励磁力而将所述柱塞向所述固定磁极吸

引的螺线管;所述减振室以所述施力构件配置于所述座活塞与所述固定磁极之间的形式在所述柱塞内形成,从所述座活塞与所述柱塞之间的间隙吸入和排出所述减振室的气体。

[0011] 根据上述结构,利用间隙来限制对减振室的气体的吸入量和排出量,由此能抑制减振室内急剧的容积变化从而抑制主阀芯的振动,即能抑制主阀芯中颤振的产生;

又,由于能通过间隙的宽度来改变对减振室的气体的吸入量和排出量,因此能通过间隙的宽度来调节减振室的衰减力。因而能通过调节宽度来更有效地抑制主阀芯中颤振的产生。

[0012] 上述发明中,还可以是,还设有限制所述主阀芯的开方向的移动量的限位器。

[0013] 根据上述结构,能抑制主阀芯行程过大而损伤第二施力构件。

[0014] 发明效果:

根据本发明,能抑制主阀芯中颤振的产生。

[0015] 本发明的上述目的、其他目的、特征及优点在参照附图的基础上,由以下优选的实施形态的详细说明而得以明确。

附图说明

[0016] 图1是根据本发明第一实施形态的气体用电磁阀的剖视图;

图2是以图1的剖切线II-II剖切观察气体用电磁阀的放大剖视图;

图3是在座活塞因主阀芯而被推起状态下的气体用电磁阀中,放大示出图1的区域X的放大剖视图;

图4是示出在图1的气体用电磁阀中从第二端口向第一端口供给气体时的状态的剖视图;

图5是示出在图1的气体用电磁阀中从第一端口向第二端口供给气体时的状态的剖视图;

图6是示出另一实施形态的气体用电磁阀的剖视图;

图7是示出其他另一实施形态的气体用电磁阀的剖视图。

具体实施方式

[0017] 以下参照附图对根据本发明的本实施形态的气体用电磁阀1进行说明。另,以下说明中所用的方向概念是为方便说明而使用,并非将发明的结构方向等限定为该方向。又,以下说明的气体用电磁阀1仅为本发明一实施形态。因而本发明不限于实施形态,可在不脱离发明主旨的范围内追加、删除、变更。

[0018] <第一实施形态>

在贮存高压气体的气罐等设置有如图1所示的气体用电磁阀1,气体用电磁阀1能通过开闭流路进行气体的填充及放出。另,气罐为使用气体用电磁阀1的一例,使用的对象未必限于气罐。即,气体用电磁阀1设置于要求双向流动气体的流路。具有这样的功能的气体用电磁阀1的结构如下。

[0019] 即,气体用电磁阀1主要具备壳体11、引导构件12、主阀芯13、座活塞14和电磁驱动装置15。壳体11形成有呈大致有底圆柱形状的阀室21,其开口部分由盖体18盖住。又,在壳体11上形成有与第一端口22相连的第一流路23及与第二端口24相连的第二流路25。第一流

路23在阀室21的底部21a通过阀口26开口,而第二流路25在阀室21的侧面开口。如此构成的壳体11中,为了开闭阀口26在阀室21中容纳有引导构件12、主阀芯13、座活塞14及电磁驱动装置15。

[0020] 引导构件12形成为大致圆筒状,其外周面的至少一部分(本实施形态中为彼此在周向上分开180度的两处位置)平坦地形成。具有这样的形状的引导构件12在使其一端部与阀室21的底部21a抵接的状态下与阀室21嵌合,在与壳体11之间形成一对间隙27、27。又,在引导构件12的一端部,如图2所示形成有两条连通流路31、32。两条连通流路31、32从引导构件12的内孔12a向半径方向一方及另一方延伸,使阀口26与间隙27、27连接。在引导构件12的另一端面也同样形成有两条连通流路33、34,通过连通流路33、34来使间隙27、27与引导构件12的内孔12a相连。又,内孔12a中如图3所示有主阀芯13插入。

[0021] 主阀芯13形成为大致有底圆筒状,其基端侧部分13b形成为比梢端侧部分13a大径。具有这样的形状的主阀芯13的基端侧部分13b嵌入内孔12a,可沿着引导构件12的内孔12a在其轴线方向移动。又,主阀芯13可位于如图1所示的闭位置,在其梢端面设有座构件13c。座构件13c在主阀芯13位于闭位置时落座于阀座28,由此阀口26关闭。另一方面,主阀芯13向轴线方向另一方移动而位于开位置时,座构件13c从阀座28离开,阀口26打开。

[0022] 如此构成的主阀芯13为了容纳第一螺旋弹簧16,在与引导构件12之间形成容纳空间35。即在引导构件12中,内孔12a的一端侧部分12b形成为比剩余部分12c小径,该处有主阀芯13的梢端侧部分13a插通。由此,主阀芯13的梢端侧部分13a与引导构件12之间形成有大致圆环状的容纳空间35,该处容纳有第一螺旋弹簧16。第一螺旋弹簧16即所谓的压缩螺旋弹簧,从闭位置向开位置的方向即开方向将施加力给予主阀芯13。另,代替第一螺旋弹簧16地,可使用板簧、弹性体、磁力弹簧、空气弹簧及借助静电力的按压机构等。

[0023] 又,在主阀芯13上形成有先导通路13d,先导通路13d能在闭位置上连通第一端口22和第二端口24。先导通路13d将主阀芯13沿其轴线贯通,在主阀芯13落座的状态下将阀口26和主阀芯13的内孔13e连接。又,在主阀芯13的内孔13e内,为了开闭先导通路13d,座活塞14以能在其轴线方向上移动且与容纳空间35邻接的形式插通。

[0024] 座活塞14形成为大致圆柱状,通过将其梢端部14a插入先导通路13d的阀座部13f中使座活塞14落座来关闭先导通路13d。即通过使座活塞14位于先导闭位置来关闭先导通路13d。又,座活塞14能沿其轴线从先导闭位置向先导开位置移动,通过移动使梢端部14a从阀座部13f离开。由此,先导通路13d打开,阀口26与主阀芯13的内孔13e连通。又,在座活塞14的外周面上形成有多条缝隙(本实施形态中为两条缝隙)14b、14b,缝隙14b、14b成为在先导通路13d打开时使先导通路13d与前述两条连通流路33、34相连的流路。如此构成的座活塞14的基端侧部分14c从主阀芯13突出,该处设置有电磁驱动装置15。

[0025] 电磁驱动装置15具有柱塞41、固定磁极42及螺线管43。柱塞41是由磁性体构成的大致圆筒状的构件,在其内孔41a中插通有座活塞14的基端侧部分14c。又,在内孔41a中,梢端侧部分41b形成为比基端侧部分41c小径,与此相应,座活塞14的基端部14d也形成为比还剩余的部分大径。由此,柱塞41在其内孔41a的梢端侧部分与座活塞14的基端部14d结合,与座活塞14联动。与如此构成的柱塞41相向地设置固定磁极42。

[0026] 固定磁极42是由强磁性体构成的大致圆柱状的构件,从柱塞41的基端向轴线方向一方隔开间隔地配置。如此配置的固定磁极42的梢端侧部分42b的外径与柱塞41的外径大

致相同,固定磁极42的梢端侧部分42b和柱塞41上外装有套筒44。套筒44是由非磁性体构成的大致圆筒状的构件,构成为柱塞41在其中能在轴线方向移动。如此构成的套筒44上外装有螺线管43。

[0027] 螺线管43形成大致圆柱状,能通过缠绕于绕线管43a的线圈43b中流动电流来对柱塞41产生励磁力。即,螺线管43能对柱塞41进行励磁从而将其向固定磁极42吸引,能通过吸引来使与其联动的座活塞14向先导开位置移动。又,为了将与这样的励磁力对抗的施加力给予柱塞41(更详细而言,通过座活塞14向柱塞41),在柱塞41上设置有第二螺旋弹簧17。

[0028] 作为施力构件的一例的第二螺旋弹簧17即所谓的压缩螺旋弹簧,插通于柱塞41内。即,柱塞41的内孔41a与后述的固定磁极42的弹簧座凹部42a一同形成弹簧容纳室45,该弹簧容纳室45中容纳有第二螺旋弹簧17。又,第二螺旋弹簧17的一端嵌入固定磁极42的弹簧座凹部42a,而另一端被按压于座活塞14的基端部14d。因而,第二螺旋弹簧17通过座活塞14对柱塞41向轴线方向一侧施力,将柱塞41拉离固定磁极42。又,第二螺旋弹簧17因被按压于座活塞14而使柱塞41与座活塞14可联动,且在螺线管43无电流流动的状态下使座活塞14位于先导闭位置。又,第二螺旋弹簧17将从开位置向闭位置的闭方向的施加力通过座活塞14给予主阀芯13,使主阀芯13位于闭位置。另,代替第二螺旋弹簧17地,可使用板簧、弹性体、磁力弹簧、空气弹簧及借助静电力的按压机构等。

[0029] 又,螺线管43其外周面形成为相对于基端部,剩余的部分小径,剩余的部分在与壳体11之间形成圆环状的环状流路29。环状流路29通过第二流路25与第二端口24相连,且通过间隙27、27、连通流路31、32及第一流路23与第一端口22相连,与这些流路23、25、27、27、31、32一同构成阀通路30。

[0030] 在如此构成的气体用电磁阀1中,弹簧容纳室45如以下般构成。即,弹簧容纳室45形成为使柱塞41及固定磁极42的梢端侧部分42b嵌入套筒,且在柱塞41的梢端侧部分41b插通座活塞14,基本上与其他的空间隔离。另一方面,在柱塞41的梢端侧部分41b,与座活塞14的基端侧部分14c之间,形成有间隙48。弹簧容纳室45通过该间隙48与阀通路30相连,对弹簧容纳室45的气体的吸入和排出主要通过间隙48进行(参照图3的箭头A)。该间隙48为,为了限制对弹簧容纳室45的气体的吸入量和排出量,其宽度S形成为0.01mm以上0.5mm以下。由此,弹簧容纳室45急剧的容积变化被抑制,弹簧容纳室45具有减振功能,即发挥减振室46的作用。

[0031] 又,柱塞41,在其梢端面设置有限位器47。限位器47形成为大致圆环状,从柱塞41的梢端面向主阀芯13突出。如此构成的限位器47在主阀芯13从闭位置向开方向移动规定距离L时,与主阀体13的基端面抵接。即,若主阀芯13移动规定距离L,则限位器47限制主阀芯13的移动(即限制移动量)。由此,能抑制主阀芯13行程过大而损伤第二螺旋弹簧17。

[0032] 以下对气体用电磁阀1的动作进行说明。即,气体用电磁阀1如前所述例如设置于气罐,能在阀通路30中使气体双向流动以填充及放出气体。例如,如图4所示,气体从第二端口24向第一端口22流动时,电流流过螺线管43的线圈43b。因而,柱塞41抬起,座活塞14与其联动而向先导开位置移动。由此,先导通路13d打开,气体通过两条连通流路33、34、缝隙14b、14b及先导通路13d导向第一流路23。如此,阀室21内的气体与在第一流路23流动的气体的压差变小,进而主阀芯13通过第一螺旋弹簧16向开位置推起。由此,阀口26打开,即阀

通路30打开,气体通过阀通路30从第二端口24向第一端口22流动。之后,线圈43b中流动的电
流停止时,第二螺旋弹簧17通过座活塞14推压主阀芯13,主阀芯13向闭位置移动。由此,
阀口26关闭,即阀通路30关闭,气体的流动停止。

[0033] 另一方面,如图5所示,气体从第一端口22向第二端口24流动时,气体用电磁阀1如
以下般动作。即,气体从第一端口22向第一流路23流动时,该气体的压力将主阀芯13推向开
方向。由此,主阀芯13向开位置移动,阀口26打开,即阀通路30打开。如此,气体主要从第一
流路23通过阀口26向各连通流路31、32流动,还通过间隙27、27及环状流路29导向第二流路
25。如此,供给至第一端口22的气体通过阀通路30导向第二端口24。如此,通过供给至第一
端口22的气体使主阀芯13动作从而打开阀通路30时,作用于主阀芯13的负荷根据阀通路30
的开度而变化,因此主阀芯13振动,即在主阀芯13中产生颤振。对于此,在气体用电磁阀1
中,如以下般抑制主阀芯13中颤振的产生。

[0034] 即,在气体用电磁阀1中,若主阀芯13被供给至第一端口22的气体抬起,则座活塞
14也一并被抬起。由此,在柱塞41的梢端侧部分41b落座的座活塞14从梢端侧部分41b离开,
减振室46通过间隙48与阀通路30相连(参照图3的箭头)。如此,对减振室46的气体的吸入和
排出主要通过间隙48进行,由此在容许减振室46的伸缩的同时抑制其急剧的容积变化,因
此能使座活塞14及主阀芯13的振动衰减。因而能抑制在主阀芯13中产生颤振。

[0035] 另,主阀芯13与座活塞14、根据情况与柱塞41一体振动,在座活塞14及柱塞41中也
产生振动。对于此,减振室46不仅抑制主阀芯13的颤振,也抑制座活塞14及柱塞41的振动,
因而也能抑制它们之中颤振的产生。

[0036] 如此,在气体用电磁阀1中,能通过从第一端口22向第一流路23供给气体来打开阀
口26从而向第二端口24流动气体,能抑制此时主阀芯13中颤振的产生。又,通过停止从第一
端口22向第一流路23的气体的供给,与从第二端口24流动的情况同样地,利用第二螺旋弹
簧17来推压主阀芯13向闭位置移动。由此,阀口26关闭,即阀通路30关闭,气体的流动停止。
如此,在气体用电磁阀1中,能从第一端口22及第二端口24两方流动气体。

[0037] 如此构成的气体用电磁阀1中,将弹簧容纳室45作为减振室46使用,无需为了使座
活塞14及主阀芯13的振动衰减而形成新的减振室46。因而能避免气体用电磁阀1大型化。此
外,由于能通过间隙48的宽度S来改变对减振室46气体的吸入量和排出量,所以能通过间隙
48的宽度S来调节减振室46的衰减力。因而能通过调节宽度S来更有效地抑制主阀芯13及座
活塞14中颤振的产生。

[0038] <其他实施形态>

在本实施形态的气体用电磁阀1中,弹簧容纳室45作为减振室46来使用,但未必要
如此构成。例如也可以是容纳空间35具有与减振室46同样的功能,还可以是另外形成减振
室46。又,在本实施形态的气体用电磁阀1中是通过间隙48的宽度S来调节减振室46的气
体的吸入量和排出量,但也可以通过引导件44与柱塞41之间来积极地吸入和排出减振室46
的气体。这种情况下,可通过调节固定磁极42的梢端侧部分42b与柱塞41之间的间隔来调节
气体的吸入量和排出量,由此能调节减振室46的衰减力。

[0039] 又,也可以如图6所示,如气体用电磁阀1A那样,代替间隙48而形成减振通路49。
即,减振通路49形成为贯通固定磁极42和盖体18以将减振室46和外方连接,减振室46的气
体通过减振通路49吸入和排出。这种情况下也能通过调节减振通路49的孔径来调节气体的

吸入量和排出量,由此能调节减振室46的衰减力。另,气体用电磁阀1A除减振通路49外具有与气体用电磁阀1大致相同的结构,图6中,对于相同的结构标以同一符号。后述的气体用电磁阀1B也同样如此。又,减振通路也可以形成于座活塞14,在这种情况下形成为减振室46和连通流路33、34通过减振通路相连。

[0040] 在本实施形态的气体用电磁阀1中,未必要具备座活塞14,也可以是构成为柱塞41直接按压于主阀芯13。又,也可以是如图7所示的气体用电磁阀1B那样,构成为座活塞14B和主阀芯13B通过销50联动。

[0041] 根据上述说明,本发明的多种改进以及其他实施形态等对本领域技术人员而言得以明确。因此,上述说明应仅理解为示例,是以向本领域技术人员教示执行本发明的最佳的形态为目的而提供。只要不偏离本发明的主旨,可对其构造和/或功能的具体内容进行实质性的变更。

[0042] 符号说明:

- 1 气体用电磁阀;
- 11 壳体;
- 13 主阀芯;
- 13d 先导通路;
- 14 座活塞;
- 15 电磁驱动装置;
- 16 第一螺旋弹簧;
- 17 第二螺旋弹簧;
- 22 第一端口;
- 24 第二端口;
- 26 阀口;
- 41 柱塞;
- 42 固定磁极;
- 43 螺线管;
- 45 弹簧容纳室;
- 46 减振室;
- 47 限位器。

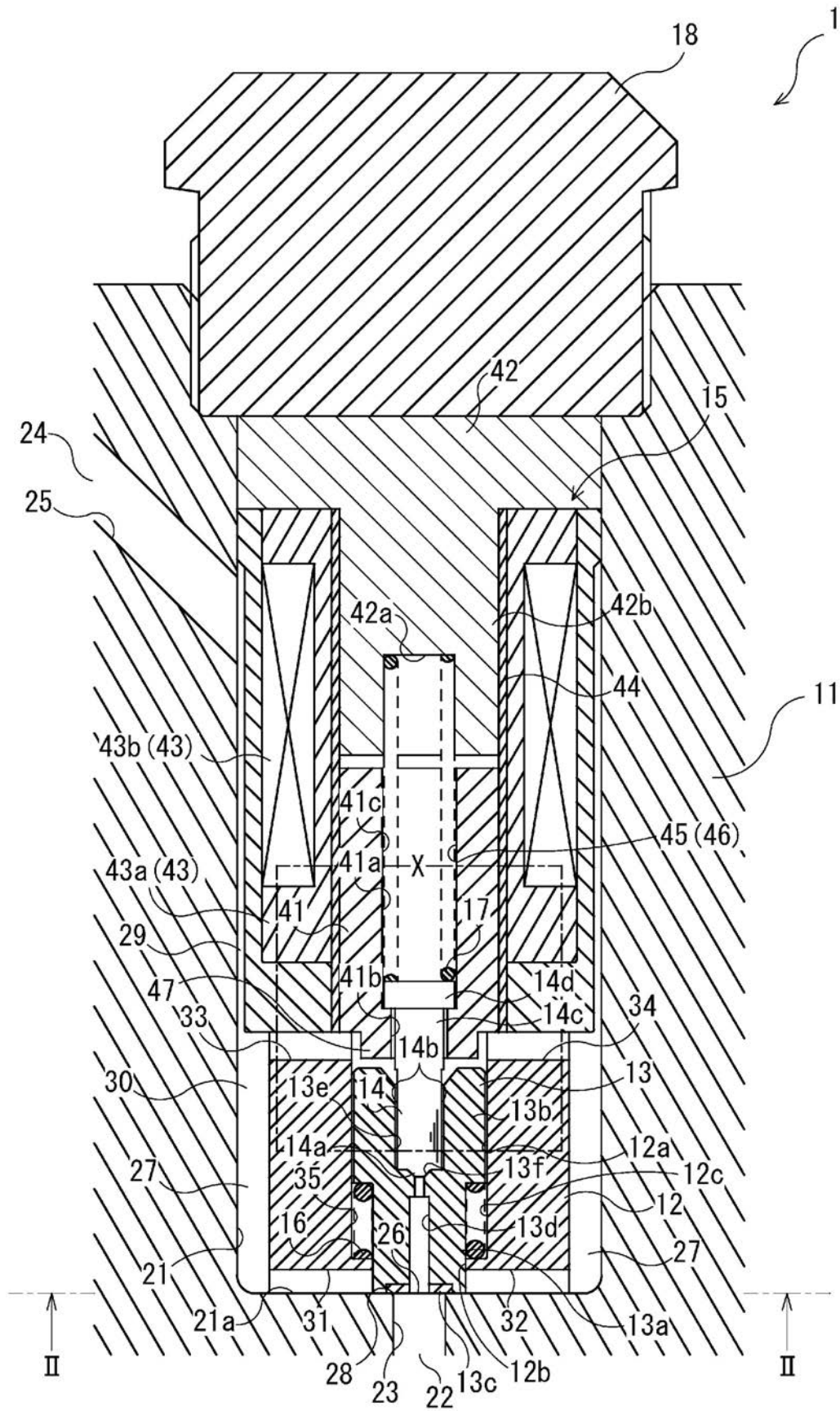


图1

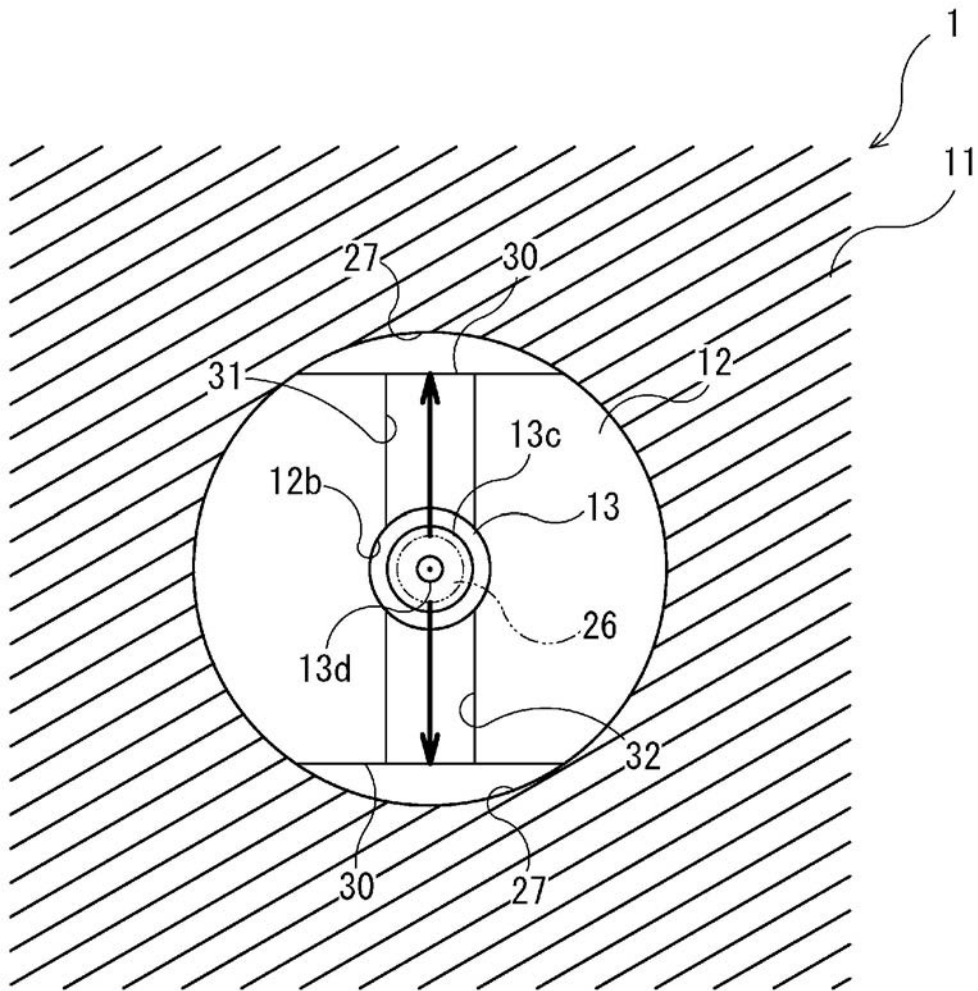


图2

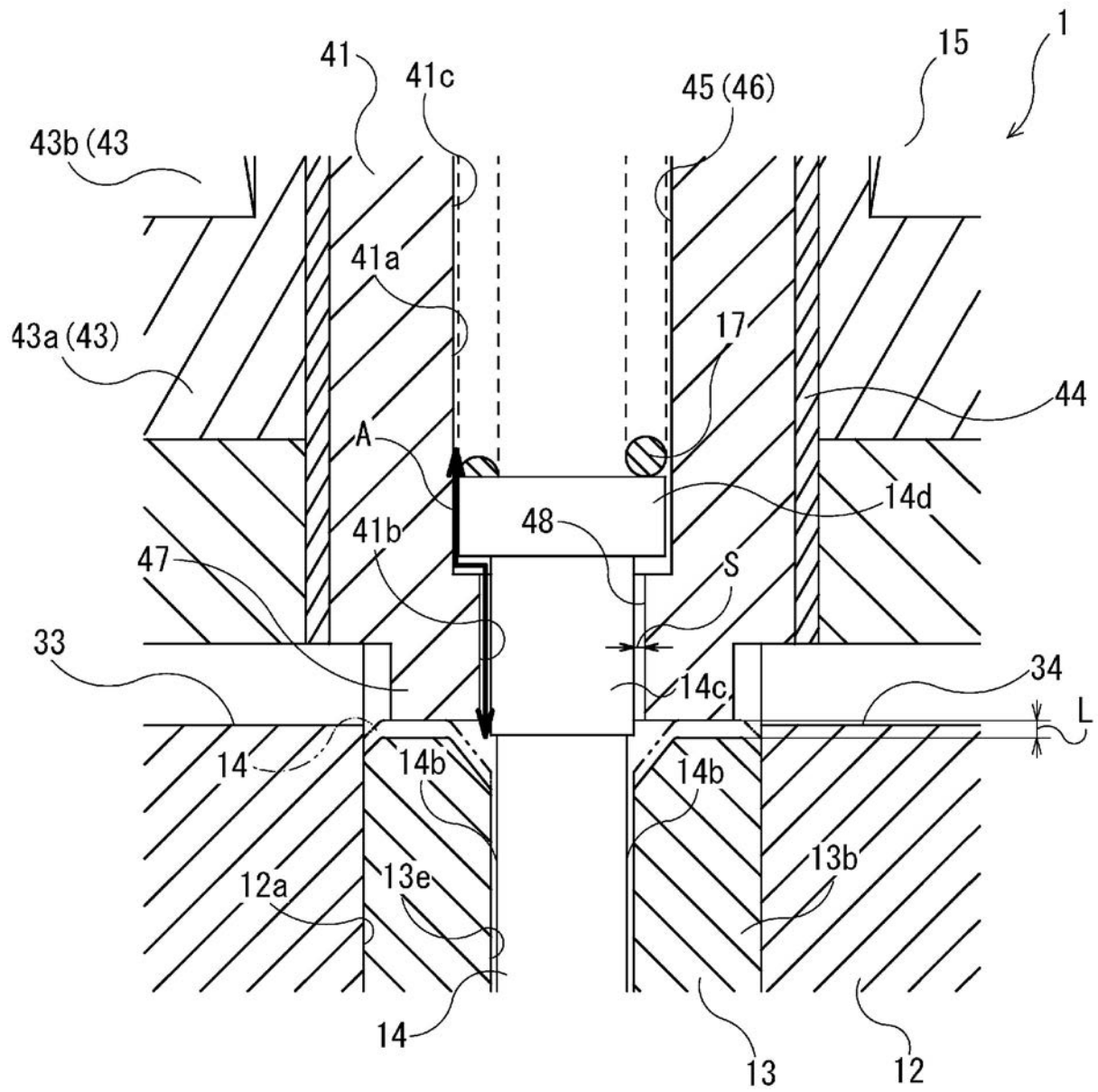


图3

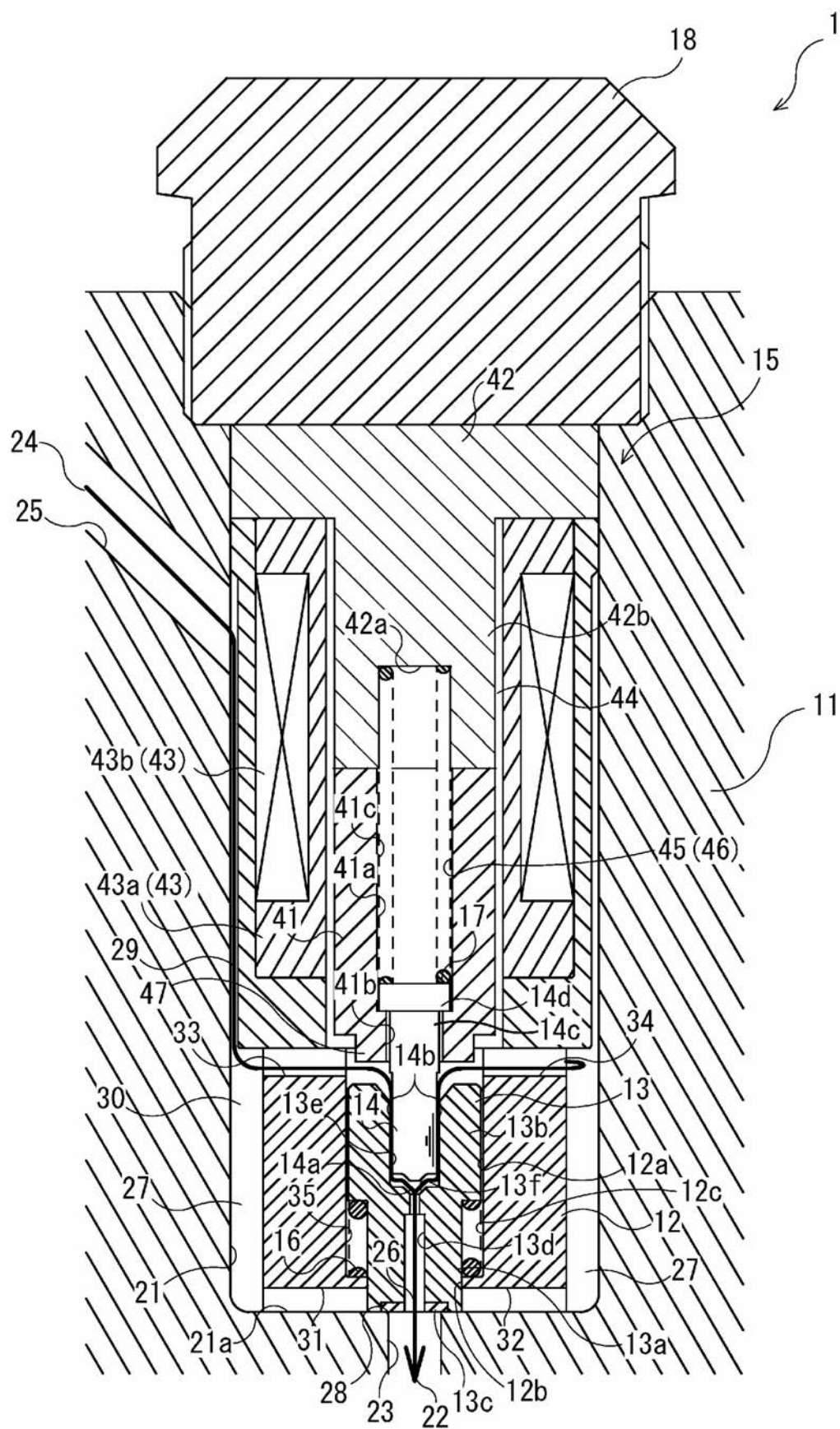


图4

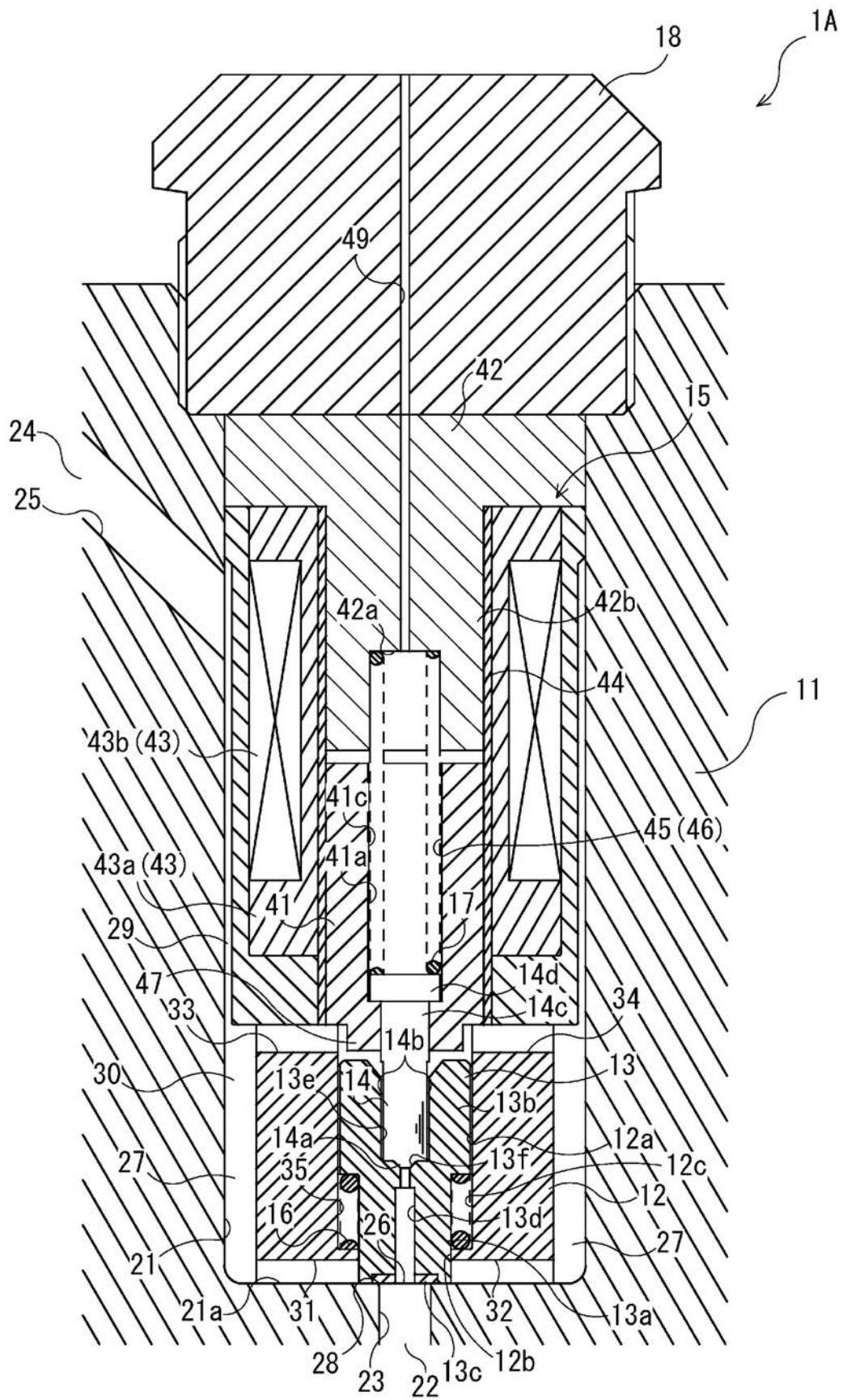


图6

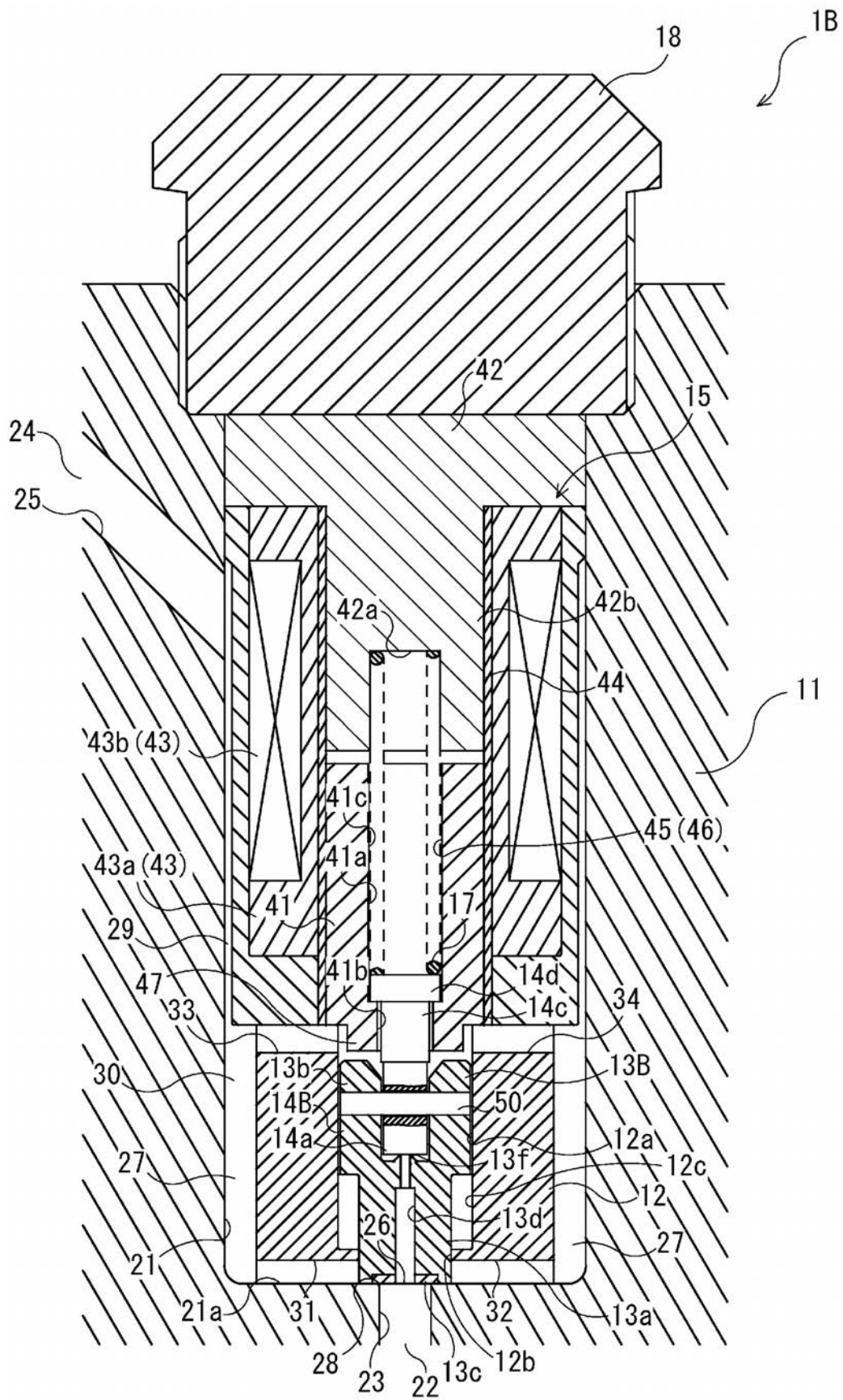


图7