(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118302625 A
(43)申请公布日 2024.07.05

(21)申请号 202180103921.9
(22)申请日 2021.11.09
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.04.30
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/041144 2021.11.09
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/084585 JA 2023.05.19
(71)申请人 株式会社捷太格特
地址 日本
(72)发明人 沼崎一志 岩本夏辉 久保利贺刚 北原圭一郎
(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司 11219
专利代理师 方应星 赵晶
(51)Int.Cl.
F16K 11/22(2006.01)

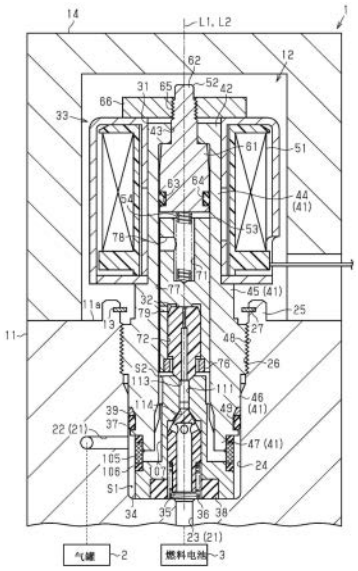
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

阀组件

(57)摘要

复合阀子组件(12)具备:筒状的套筒(31),插入于阀体(11)的单个安装孔(24);电磁阀芯(32),收容于套筒内;螺线管致动器(33),构成为使电磁阀芯在套筒内移动;插塞(34),固定于套筒的端部且配置于套筒与安装孔的底面之间;及止逆阀芯(35),相对于插塞配置于电磁阀芯的相反侧。插塞具有内部流路(111),内部流路(111)包括连接于阀体的第一流路(22)并且由电磁阀芯开闭的第一开口(113)及连接于阀体的第二流路(23)并且由止逆阀芯开闭的第二开口(114)。



CN 118302625 A

1.一种阀组件,具备阀体和安装于所述阀体的复合阀子组件,其中,

所述阀体具有:

气体流路,包括构成为与气罐连接的第一流路及构成为与外部设备连接的第二流路;及

单个安装孔,分别与所述第一流路及所述第二流路连通,

所述复合阀子组件具备:

筒状的套筒,插入于所述安装孔;

电磁阀芯,收容于所述套筒内;

螺线管致动器,构成为使所述电磁阀芯在所述套筒内移动;

插塞,固定于所述套筒的端部且配置于所述套筒与所述安装孔的底面之间;及

止逆阀芯,相对于所述插塞配置于所述电磁阀芯的相反侧,

所述插塞具有内部流路,所述内部流路包括连接于所述第一流路并且由所述电磁阀芯开闭的第一开口及连接于所述第二流路并且由所述止逆阀芯开闭的第二开口。

2.根据权利要求1所述的阀组件,其中,

所述插塞还具有阀芯收容孔,该阀芯收容孔与所述内部流路连通并且收容所述止逆阀芯。

3.根据权利要求1或2所述的阀组件,其中,

在所述安装孔的内周面与所述插塞的外周面之间形成有周围空间,

所述插塞还具有:

空间形成部,在与所述套筒的内周面之间形成内部空间;

固定部,固定于所述套筒;及

连通槽,设置于所述固定部的外周面,将所述周围空间与所述内部空间连通,

所述第一开口设置于所述空间形成部,经由所述内部空间、所述连通槽及所述周围空间而连接于所述第一流路。

4.根据权利要求1~3中任一项所述的阀组件,其中,

所述第一流路在所述安装孔的内周面开口,

所述第二流路在所述安装孔的底面开口,

所述复合阀子组件还具备:

第一密封构件,在所述安装孔的内周面与所述套筒的外周面之间比所述第一流路靠近所述安装孔的开口端地配置;及

第二密封构件,在所述安装孔的底面与所述插塞的端面之间以包围所述第二流路的方式配置,

所述套筒构成为能够在安装位置与释放位置之间在所述安装孔内移动,所述安装位置是经由所述插塞而压缩所述第二密封构件的位置,所述释放位置是维持所述第一密封构件被压缩的状态且不压缩所述第二密封构件的位置。

5.根据权利要求4所述的阀组件,其中,

所述插塞还具有接受部,该接受部与所述套筒的端部在轴向上对置。

6.根据权利要求4或5所述的阀组件,其中,

所述阀组件还具备挡圈,该挡圈安装于所述阀体且限制所述套筒超过所述释放位置而

向从所述安装孔脱出的方向移动的情况。

7.根据权利要求1~6中任一项所述的阀组件,其中,

所述阀组件还具备罩,该罩安装于所述阀体且覆盖所述复合阀子组件中的露出到所述阀体的外部的部分。

阀组件

技术领域

[0001] 本公开涉及阀组件。

背景技术

[0002] 例如在专利文献1中公开了控制气体的流通的阀组件。这样的阀组件例如向燃料电池汽车的气罐装配而控制氢气的流通。

[0003] 专利文献1的阀组件具备包括电磁阀及止逆阀的多个阀子组件和供多个阀子组件安装的阀体。阀体具有供氢气流通的气体流路、与气体流路连通的电磁阀用的安装孔及与气体流路连通的止逆阀用的安装孔。并且,通过电磁阀向电磁阀用的安装孔安装并且止逆阀向止逆阀用的安装孔安装而组装阀组件。

[0004] 现有技术文献

专利文献

专利文献1:日本特表2015-523509号公报

发明内容

[0005] 发明所要解决的课题

[0006] 在上述专利文献1的阀组件中,电磁阀和止逆阀作为互相独立的单独的阀子组件而安装于阀体。因此,在阀体中,除了气体流路之外,还需要形成与气体流路连通的电磁阀用及止逆阀用的单独的安装孔,阀体的内部构造复杂。

[0007] 用于解决课题的手段

[0008] 在本公开的一方案中,提供一种阀组件。阀组件具备阀体和安装于所述阀体的复合阀子组件。所述阀体具有:气体流路,包括构成为与气罐连接的第一流路及构成为与外部设备连接的第二流路;及单个安装孔,与所述第一流路及所述第二流路分别连通。所述复合阀子组件具备:筒状的套筒,插入于所述安装孔;电磁阀芯,收容于所述套筒内;螺线管致动器,构成为使所述电磁阀芯在所述套筒内移动;插塞,固定于所述套筒的端部且配置于所述套筒与所述安装孔的底面之间;及止逆阀芯,相对于所述插塞配置于所述电磁阀芯的相反侧。所述插塞具有内部流路,所述内部流路包括连接于所述第一流路并且由所述电磁阀芯开闭的第一开口及连接于所述第二流路并且由所述止逆阀芯开闭的第二开口。

附图说明

[0009] 图1是一实施方式的阀组件的剖视图。

[0010] 图2是图1的阀组件中的安装孔附近的放大剖视图。

[0011] 图3是回收气罐的氢气时的图1的阀组件的剖视图。

具体实施方式

[0012] 以下,将阀组件的一实施方式根据附图来说明。

[0013] 本说明书中的“筒状”作为整体可视为筒状,也包括将多个部件组合而构成筒状的形状、如C字状那样在一部分具有切口等的形状。在“筒状”的形状中,在轴向观察时,包括圆形、椭圆形及具有尖锐或圆角的多边形,但不限定于它们。本说明书中的“环状”作为整体可视为环状,也包括将多个部件组合而构成环状的形状、如C字状那样在一部分具有切口等的形状。在“环状”的形状中,在轴向观察时,包括圆形、椭圆形及具有尖锐或圆角的多边形,但不限定于它们。本说明书中的“对置”是指面彼此或构件彼此互相处于正面的位置的情况,不仅是互相完全处于正面的位置的情况,也包括互相部分地处于正面的位置的情况,而且,也可以不成为互相所谓正对的关系,也可以是一方相对于另一方倾斜的姿势。另外,本说明书中的“对置”包括在2个部分之间存在与2个部分相独立的构件的情况和在2个部分之间什么也不存在的情况的双方。

[0014] 图1所示的阀组件1作为一例而向燃料电池汽车的气罐2装配,并且经由未图示的配管而与作为外部设备的燃料电池3连接。在气罐2中贮存例如72.5MPa左右的高压的氢气。阀组件1控制向气罐2填充的氢气及从气罐2送出的氢气的流通。

[0015] 阀组件1具备阀体11和向阀体11组装的复合阀子组件12。阀组件1还具备防止复合阀子组件12的脱落的挡圈13和覆盖复合阀子组件12的罩14。需要说明的是,阀组件1也可以还具备例如安全阀子组件这样的其他的阀子组件。

[0016] 在以下的说明中,将相对于阀体11配置罩14的一侧称作第一侧,将其相反侧、即相对于罩14配置阀体11的一侧称作第二侧。将从第二侧去往第一侧的方向称作第一方向,将从第一侧去往第二侧的方向称作第二方向。

[0017] (阀体11)

[0018] 阀体11例如由金属材料构成。阀体11具有供氢气流通的气体流路21。气体流路21包括与气罐2连接的第一流路22及与燃料电池3连接的第二流路23。气体流路21也可以还包括例如与氢站连接的填充用流路。在该情况下,也可以是,通向阀组件1的外部的共用的气体流路分支成第二流路23和填充用流路。

[0019] 阀体11具有复合阀子组件12用的单个安装孔24和支承挡圈13的突起25。安装孔24在阀体11的表面11a开口,与第一流路22及第二流路23分别连通。

[0020] 安装孔24例如是圆孔。第一流路22在安装孔24的内周面开口,第二流路23在安装孔24的底面开口。在安装孔24的内周面设置有内螺纹26。内螺纹26在安装孔24的内周面设置于比第一流路22的开口靠第一侧处。

[0021] 突起25例如构成圆环状。突起25从阀体11中的安装孔24的周缘部向第一侧突出。在突起25的内周面设置有在周向上延伸的装配槽27。

[0022] (挡圈13)

[0023] 挡圈13是例如由金属材料构成的卡环。挡圈13装配于装配槽27。由此,如后所述,挡圈13限制复合阀子组件12的套筒31超过释放位置而向脱出的方向即第一方向移动的情况。

[0024] (罩14)

[0025] 罩14例如由金属材料或树脂材料构成。罩14例如构成一端闭塞的筒状。罩14收容复合阀子组件12中的从安装孔24露出的部分。罩14通过未图示的螺栓或卡扣配合构造这样的周知的固定方法而固定于阀体11。

[0026] (复合阀子组件12)

[0027] 复合阀子组件12具备套筒31、电磁阀芯32、螺线管致动器33、插塞34、止逆阀芯35及作为止逆阀用施力构件的止逆阀用弹簧36。而且,复合阀子组件12具备配置于安装孔24的内周面与套筒31的外周面之间的第一密封构件37和配置于安装孔24的底面与插塞34的端面之间的第二密封构件38。需要说明的是,有时将插塞34作为间隔件而参照。

[0028] 复合阀子组件12安装于安装孔24。在图示的例子中,复合阀子组件12以复合阀子组件12的轴线L1与安装孔24的轴线L2配置于同轴上的方式安装于安装孔24,但不一定要配置于同轴上。

[0029] 通过套筒31、电磁阀芯32、螺线管致动器33及插塞34,实现控制第一流路22与第二流路23之间的氢气的流通的电磁阀的功能。另外,通过插塞34、止逆阀芯35及止逆阀用弹簧36,实现允许从第一流路22向第二流路23的氢气的流通并且切断从第二流路23向第一流路22的氢气的流通的止逆阀的功能。以下,详细地说明各构成要素。

[0030] (套筒31)

[0031] 套筒31例如构成一端闭塞的筒状。套筒31具有筒状的周壁41和设置于周壁41的第一侧端部的端壁42。端壁42具有在轴向上贯通的贯通孔43。周壁41具有其外径沿着轴向逐级地变化的带台阶的形状。

[0032] 具体而言,周壁41从第一侧起依次具有小径部44、中间部45、大径部46及顶端部47。小径部44的外径比中间部45的外径小。中间部45的外径比大径部46的外径小。顶端部47的外径比大径部46的外径小。

[0033] 在大径部46的外周面设置有外螺纹48及装配槽49。装配槽49在套筒31安装于阀体11的状态下设置于比外螺纹48靠第二侧处。装配槽49是在套筒31的整周延伸的环状槽。

[0034] 套筒31通过外螺纹48与安装孔24的内螺纹26的螺纹紧固而安装于阀体11。由此,通过使套筒31旋转,能够使套筒31在轴向上移动。大径部46及顶端部47插入于安装孔24内,小径部44及中间部45从阀体11突出。

[0035] 在套筒31安装于阀体11的状态下,大径部46配置于挡圈13的第二侧。换言之,挡圈13以配置于大径部46的第一侧的方式安装于阀体11。并且,大径部46的外周缘与挡圈13的内周缘在轴向上对置。

[0036] 在装配槽49装配有支承环39及第一密封构件37。第一密封构件37由橡胶材料或树脂材料构成。第一密封构件37例如构成圆环状。第一密封构件37在安装孔24的内周面与装配槽49的底面、即套筒31的外周面之间被压缩。第一密封构件37与安装孔24的内周面中的比第一流路22开口的位置靠第一侧的区域接触。也就是说,第一密封构件37比第一流路22靠近安装孔24的开口端地配置。由此,套筒31与阀体11之间被密封。

[0037] 在此,将如后述那样插塞34与安装孔24的底面抵接且套筒31经由插塞34而压缩第二密封构件38的位置称作安装位置。即,安装位置是无法将套筒31进一步向安装孔24插入的位置。另一方面,将在第一密封构件37被压缩而维持密封性的范围内插塞34从安装孔24的底面分离且套筒31不压缩第二密封构件38的位置称作释放位置。在套筒31处于释放位置的情况下,大径部46能够移动至与挡圈13抵接的位置。由此,限制套筒31向第一方向移动的情况。因此,套筒31能够在安装位置与释放位置之间在安装孔24内移动。

[0038] (螺线管致动器33)

[0039] 螺线管致动器33具备螺线管线圈51、固定铁心52、可动铁心53及作为电磁阀用施力构件的电磁阀用弹簧54。

[0040] 螺线管线圈51例如构成圆筒状。螺线管线圈51嵌合于小径部44的外周。螺线管线圈51的轴向长度比小径部44的轴向长度稍长。由此,螺线管线圈51在抵接于套筒31的小径部44与中间部45之间的台阶部的状态下比小径部44向第一侧突出。

[0041] 固定铁心52由磁性材料构成。固定铁心52例如构成带台阶的圆柱状。固定铁心52固定于套筒31内。

[0042] 在图示的例子中,固定铁心52具有主体部61和从主体部61向第一侧突出的固定轴部62。主体部61嵌合于套筒31的内周。在主体部61的外周面设置有装配槽63。装配槽63构成在固定铁心52的整周延伸的圆环状。在装配槽63装配有第三密封构件64。第三密封构件64由橡胶材料或树脂材料构成。第三密封构件64在套筒31的内周面与固定铁心52的外周面之间被压缩。由此,套筒31与固定铁心52之间被密封。

[0043] 固定轴部62插入于贯通孔43且向套筒31的外侧突出。在固定轴部62的外周面设置有外螺纹65。固定铁心52通过锁定螺母66向固定轴部62螺纹紧固而固定于套筒31。

[0044] 在图示的例子中,锁定螺母66的外径比套筒31的小径部44的外径大,锁定螺母66的外周缘与螺线管线圈51在轴向上对置。锁定螺母66将螺线管线圈51向小径部44与中间部45之间的台阶部压靠而固定。

[0045] 可动铁心53由磁性材料构成。可动铁心53例如构成圆柱状。可动铁心53在套筒31内在固定铁心52的第二侧相邻地配置。可动铁心53能够一边与套筒31的内周面摩擦一边在轴向上移动。

[0046] 在图示的例子中,可动铁心53具有向第一侧开口的弹簧收容孔71及向第二侧开口的电磁阀芯收容孔72。电磁阀芯收容孔72具有其内径沿着轴向逐级地变化的带台阶的形状。

[0047] 具体而言,如图2所示,电磁阀芯收容孔72具有主孔部73和设置于主孔部73的第二侧的扩径孔部74。在主孔部73的底面、即电磁阀芯收容孔72的底面设置有向第二侧突出的座部75。座部75例如构成圆板状。扩径孔部74的内径比主孔部73的内径大。在扩径孔部74固定有卡定环76。卡定环76的内径比主孔部73的内径小。

[0048] 如图1及图2所示,在可动铁心53的外周面设置有导入槽77。导入槽77构成在可动铁心53的轴向全域延伸的直线状。而且,可动铁心53具有使导入槽77与弹簧收容孔71连通的第一导入孔78及使导入槽77与电磁阀芯收容孔72连通的第二导入孔79。第二导入孔79靠近电磁阀芯收容孔72的底面地设置。

[0049] 在图示的例子中,电磁阀用弹簧54是压缩螺旋弹簧。电磁阀用弹簧54以压缩状态收容于弹簧收容孔71内。由此,电磁阀用弹簧54始终对可动铁心53向第二侧施力。

[0050] (电磁阀芯32)

[0051] 电磁阀芯32例如由树脂材料构成。电磁阀芯32例如构成带台阶的圆柱状。电磁阀芯32以根据可动铁心53的移动而在轴向上移动的方式连结于可动铁心53。本实施方式的电磁阀芯32构成为先导阀。并且,在可动铁心53被固定铁心52吸引时,在预先设定的范围内,仅可动铁心53在轴向上移动,若超过该范围,则电磁阀芯32与可动铁心53一体地在轴向上移动。

[0052] 具体而言,如图2所示,电磁阀芯32具有先导流路81。先导流路81将电磁阀芯32在轴向上贯通。另外,电磁阀芯32从第一侧起依次具有躯干部82、颈部83及头部84。电磁阀芯32收容于电磁阀芯收容孔72内。电磁阀芯32能够一边与电磁阀芯收容孔72的内周面摩擦一边在轴向上移动。躯干部82的轴向长度被设定为在电磁阀芯32抵接于座部75的状态下不从电磁阀芯收容孔72的主孔部73突出的长度。躯干部82的外径与主孔部73的内径大致相等。也就是说,躯干部82的外径比卡定环76的内径大。由此,躯干部82的外周缘与卡定环76的内周缘在轴向上空出间隔地对置。颈部83插入于卡定环76内。头部84构成朝向第二侧变得尖细的锥状。

[0053] 因此,在可动铁心53被吸引时,直到躯干部82的外周缘与卡定环76抵接为止,可动铁心53相对于电磁阀芯32在轴向上移动。若躯干部82的外周缘与卡定环76抵接,则可动铁心53与电磁阀芯32一体地在轴向上移动。

[0054] (止逆阀芯35)

[0055] 止逆阀芯35例如由树脂材料构成。止逆阀芯35例如构成一端闭塞的筒状。

[0056] 在图示的例子中,止逆阀芯35从第一侧起依次具有例如头部91、倾斜部92、躯干部93及支承部94。头部91及倾斜部92构成朝向第一侧变得尖细的锥状。倾斜部92、躯干部93及支承部94分别构成筒状。倾斜部92具有在径向上贯通的横孔95。支承部94的外径比躯干部93的外径小。

[0057] (止逆阀用弹簧36)

[0058] 在图示的例子中,止逆阀用弹簧36是压缩螺旋弹簧。止逆阀用弹簧36嵌合于止逆阀芯35的支承部94的外周。止逆阀用弹簧36以在躯干部93与安装孔24的底面之间被压缩的状态被收容。由此,止逆阀用弹簧36始终对止逆阀芯35向第一侧施力。

[0059] (插塞34)

[0060] 插塞34例如由金属材料构成。插塞34固定于套筒31的顶端部47且配置于套筒31与安装孔24的底面之间。插塞34覆盖第二流路23的开口。需要说明的是,电磁阀芯32配置于插塞34的第一侧,止逆阀芯35在插塞34的第二侧收容于插塞34。也就是说,止逆阀芯35相对于插塞34配置于电磁阀芯32的相反侧。

[0061] 插塞34例如构成带台阶的圆柱状。插塞34从第二侧起依次具有台座部101、接受部102、固定部103及空间形成部104。台座部101、接受部102、固定部103及空间形成部104的外径依次变小。

[0062] 台座部101的外径比套筒31的大径部46的外径小,比顶端部47的外径大。因此,台座部101与套筒31的大径部46在轴向上对置。在套筒31与台座部101之间设置有过滤器105及配置于过滤器105的轴向两侧的第四密封构件106。另外,在台座部101、过滤器105及第四密封构件106与安装孔24的内周面之间形成有周围空间S1。

[0063] 接受部102的外径与顶端部47的外径大致相等。固定部103的外径比顶端部47的内径稍大。在图示的例子中,固定部103具有朝向第一侧变得尖细的锥状部分,但固定部103的外径也可以在轴向的全域恒定。通过固定部103向顶端部47的内周压入,插塞34固定于套筒31。

[0064] 插塞34具有多个连通槽107。连通槽107例如跨接受部102及固定部103的外周面地设置。连通槽107在接受部102中沿着径向延伸,并且在固定部103中沿着轴向延伸。也就是

说,连通槽107构成L字状。连通槽107的接受部102的外周面上的开口与过滤器105在径向上对置。在图示的例子中,连通槽107在插塞34的周向上以等角度间隔设置,但也可以以不等间隔设置。另外,连通槽107的数量也可以为1个,能够适当变更。

[0065] 空间形成部104的外径比套筒31的内径小。由此,在空间形成部104的外周面与套筒31的内周面之间形成有内部空间S2。内部空间S2经由各连通槽107及周围空间S1而连接于第一流路22。

[0066] 插塞34具有内部流路111和与内部流路111连续的止逆阀芯收容孔112。内部流路111包括由电磁阀芯32开闭的第一开口113和由止逆阀芯35开闭的第二开口114。内部流路111例如构成沿着轴向的直线状。

[0067] 第一开口113设置于空间形成部104的顶端、即第一侧端部。也就是说,第一开口113经由内部空间S2、各连通槽107及周围空间S1而连接于第一流路22。第一开口113构成与电磁阀芯32的头部84对应的锥状。通过电磁阀芯32向第一开口113的周缘部落座,第一开口113被关闭,通过电磁阀芯32从第一开口113的周缘部分离,第一开口113被打开。也就是说,插塞34中的第一开口113的周缘部被用作电磁阀芯32的阀座。在第一开口113被关闭的状态下,先导流路81与内部流路111连通。

[0068] 第二开口114构成与止逆阀芯35的头部91对应的锥状。通过止逆阀芯35向第二开口114的周缘部落座,第二开口114被关闭,通过止逆阀芯35从第二开口114的周缘部分离,第二开口114被打开。也就是说,插塞34中的第二开口114的周缘部被用作止逆阀芯35的阀座。在第一开口113被关闭的状态下,横孔95不与内部流路111连通。

[0069] 在止逆阀芯收容孔112收容有止逆阀芯35及止逆阀用弹簧36。止逆阀芯35能够一边与止逆阀芯收容孔112的内周面摩擦一边在轴向上移动。止逆阀芯收容孔112具有其内径沿着轴向逐级地变化的带台阶的形状。具体而言,止逆阀芯收容孔112具有主孔部115和设置于主孔部115的顶端侧的扩径孔部116。在主孔部115以能够在轴向上移动的方式收容有止逆阀芯35。扩径孔部116的内径比主孔部115的内径大。在扩径孔部116固定有第二密封构件38。

[0070] 第二密封构件38由橡胶材料或树脂材料构成。第二密封构件38例如构成圆环状。第二密封构件38的内径与主孔部115的内径大致相等。第二密封构件38在套筒31处于安装位置的状态下,以包围第二流路23的方式配置,并且经由插塞34而被压靠于安装孔24的底面。由此,第二密封构件38将阀体11与插塞34之间密封。在该状态下,止逆阀芯收容孔112与第二流路23连通。也就是说,内部流路111的第二开口114经由止逆阀芯收容孔112而连接于第二流路23。

[0071] (复合阀子组件12的动作)

[0072] 接着,关于复合阀子组件12的动作进行说明。

[0073] 如图1所示,在未向螺线管线圈51供给电力的情况下,可动铁心53不被固定铁心52吸引。因而,电磁阀芯32经由可动铁心53由电磁阀用弹簧54向第二侧施力而与插塞34抵接。由此,第一开口113被电磁阀芯32关闭。在该状态下,气罐2的氢气从第一流路22向安装孔24的周围空间S1流入,经由过滤器105及连通槽107而向套筒31内的内部空间S2流入。但是,由于第一开口113被关闭,所以氢气不向内部流路111流入,去往第二流路23的氢气的流通被限制。需要说明的是,氢气从内部空间S2经由导入槽77及第一导入孔78而向弹簧收容孔71

内流入,并且经由第二导入孔79而向电磁阀芯收容孔72内流入。

[0074] 止逆阀芯35由止逆阀用弹簧36向第一侧施力而与插塞34抵接。由此,第二开口114被关闭。在该状态下,从第二流路23去往第一流路22的氢气的流通被限制。

[0075] 若向螺线管线圈51的电力的供给开始,则可动铁心53被固定铁心52吸引。此时,在卡定环76与电磁阀芯32卡定之前,仅可动铁心53向第一方向移动。由此,电磁阀芯32从座部75分离。于是,电磁阀芯收容孔72内的氢气经由电磁阀芯32的先导流路81而向内部流路111导入。接着,若卡定环76与电磁阀芯32卡定,则电磁阀芯32与可动铁心53一起向第一方向移动。由此,电磁阀芯32从插塞34分离,第一开口113被打开。在该状态下,内部空间S2内的氢气经由第一开口113而向内部流路111内流入。

[0076] 之后,若氢气流入而内部流路111内的压力变高,则止逆阀芯35对抗止逆阀用弹簧36的作用力而向第二方向移动。由此,第二开口114被打开。在该状态下,氢气通过第二开口114、横孔95、止逆阀芯35内而向第二流路23流入。

[0077] 如以上这样,复合阀子组件12作为电磁阀及止逆阀发挥功能。

[0078] (复合阀子组件12的更换)

[0079] 接着,关于更换复合阀子组件12的作业步骤进行说明。

[0080] 在更换复合阀子组件12时,需要首先回收残留于气罐2的氢气。

[0081] 在此,例如设想可动铁心53粘连而不再移动的情况、产生了向螺线管线圈51的通电不良的情况。在该情况下,无法使复合阀子组件12的电磁阀芯32从插塞34分离而打开第一开口113。

[0082] 因此,如图3所示,在本实施方式的阀组件1中,将罩14拆卸,接着将锁定螺母66及螺线管线圈51拆卸。接着,使套筒31旋转,使套筒31向从安装孔24脱出的方向、即第一方向移动。于是,插塞34与套筒31一体地向第一方向移动,由此在插塞34及第二密封构件38与安装孔24的底面之间形成轴向间隙G。

[0083] 此时,若套筒31的大径部46与挡圈13抵接,则限制套筒31进一步向第一方向移动的情况。因而,可防止在回收气罐2的氢气之前套筒31脱离而氢气从安装孔24漏出的情况。

[0084] 并且,若形成轴向间隙G,则第一流路22经由周围空间S1及轴向间隙G而与第二流路23连接。其结果是,氢气不通过复合阀子组件12内而从第一流路22向第二流路23流动,经由配管向未图示的回收用的气罐2回收氢气。这样,即使无法将复合阀子组件12的第一开口113打开,也能够回收气罐2的氢气。

[0085] 若气罐2的氢气的回收完成,则将挡圈13拆卸,将新的复合阀子组件12向安装孔24安装,由此更换复合阀子组件12。

[0086] 接着,关于本实施方式的作用及效果进行说明。

[0087] (1)如上所述,复合阀子组件12能够作为电磁阀来使用且作为止逆阀来使用。并且,复合阀子组件12向单个安装孔24安装。因而,例如与将安装电磁阀子组件的安装孔及用于安装止逆阀子组件的安装孔单独地形成于阀体11的情况相比,能够将阀体11的内部构造简单化。

[0088] 另外,由于电磁阀芯32向套筒31内插入并且在套筒31的顶端部47固定插塞34,所以能够与套筒31一起将止逆阀芯35及插塞34集中向安装孔24安装。因此,与在安装孔24分别安装插塞34、止逆阀芯35及套筒31的结构相比,复合阀子组件12向阀体11的安装变得容

易。

[0089] (2)插塞34还具有与内部流路111连通并且收容止逆阀芯35的止逆阀芯收容孔112。

[0090] 在此,例如设想止逆阀芯收容于第二流路的比较例的阀组件。在比较例中,若要更换复合阀子组件,则必须在将复合阀子组件从阀体拆卸后确认被更换的复合阀子组件的止逆阀芯是否能够在第二流路内顺畅地移动,更换作业复杂。关于这一点,在上述结构中,在进行更换作业前确认在止逆阀芯收容孔112内止逆阀芯35是否能够顺畅地移动即可,因此更换作业变得容易。

[0091] 而且,由于插塞34具有收容止逆阀芯35的止逆阀芯收容孔112,所以容易与套筒31一起将止逆阀芯35及止逆阀用弹簧36集中向安装孔24安装。由此,复合阀子组件12向阀体11的安装进一步变得容易。

[0092] (3)在安装孔24的内周面与插塞34的外周面之间形成有周围空间S1。插塞34还具有在与套筒31的内周面之间形成内部空间S2的空间形成部104、固定于套筒31的固定部103及设置于固定部103的外周面并且将周围空间S1与内部空间S2连通的连通槽107。第一开口113设置于空间形成部104的顶端,经由内部空间S2、连通槽107及周围空间S1而连接于第一流路22。根据上述结构,由于第一开口113利用套筒31与插塞34之间的间隙而连接于第一流路22,所以能够抑制套筒31及插塞34的构造复杂化的情况。

[0093] (4)第一流路22在安装孔24的内周面开口,第二流路23在安装孔24的底面开口。复合阀子组件12还具备在安装孔24的内周面与套筒31的外周面之间比第一流路22靠近安装孔24的开口端地配置的第一密封构件37和在安装孔24的底面与插塞34的端面之间以包围第二流路23的方式配置的第二密封构件38。套筒31能够在经由插塞34而压缩第二密封构件38的安装位置与第一密封构件37被压缩而维持密封性且不压缩第二密封构件38的释放位置之间在安装孔24内移动。

[0094] 根据上述结构,通过使套筒31向释放位置移动,能够将气罐2内的氢气经由第二流路23而向外部放出。也就是说,能够将复合阀子组件12作为用于将气罐2的氢气手动地放出的手动泄压阀来使用。因而,可以不在阀组件1另外设置手动泄压阀,能够将阀组件1简单化。

[0095] (5)插塞34还具有与套筒31的顶端部47在轴向上对置的接受部102。根据上述结构,在套筒31处于安装位置的状态下,能够将插塞34牢固地向安装孔24的底面压靠。

[0096] (6)阀组件1还具备安装于阀体11且限制套筒31超过释放位置而向从安装孔24脱出的方向移动的情况的挡圈13。根据上述结构,能够抑制在使复合阀子组件12向释放位置移动时误使复合阀子组件12移动至第一密封构件37不再被压缩的位置的情况。

[0097] (7)阀组件1还具备覆盖复合阀子组件12中的露出到阀体11的外部的部分的罩14。根据上述结构,能够抑制异物与复合阀子组件12抵碰的情况。另外,最终用户不容易接触复合阀子组件12。因而,在如本实施方式这样能够使复合阀子组件12移动至释放位置的结构中,能够抑制最终用户不小心地使复合阀子组件12向释放位置移动而将气罐2的氢气放出的情况。

[0098] (8)插塞34以覆盖第二流路23的开口的方式配置于安装孔24内。第二开口114经由止逆阀芯收容孔112而连接于第二流路23。根据上述结构,能够将第二开口114容易地连接

于第二流路23。

[0099] 本实施方式能够如以下这样变更而实施。本实施方式及以下的变形例能够在技术上不矛盾的范围内互相组合而实施。

[0100] • 在回收气罐2的氢气时,将螺线管线圈51拆卸后使套筒31向释放位置移动,但也可以在将螺线管线圈51固定于套筒31的外周的状态下使套筒31向释放位置移动。

[0101] • 也可以不将电磁阀芯32构成为先导阀。在该情况下,也可以以使电磁阀芯32始终与可动铁心53一体地移动的方式将电磁阀芯32与可动铁心53连结。

[0102] • 虽然使电磁阀芯32及止逆阀芯35为树脂材料制,但不限于此,也可以使其例如为金属材料制。在该情况下,可以仅使插塞34中的第一开口113的周缘部及第二开口114的周缘部为树脂材料制,也可以使插塞34整体为树脂材料制。

[0103] • 阀组件1也可以不具备罩14。

[0104] • 挡圈13是卡环,但不限于此,例如也可以是向突起25的内周螺纹紧固的环状的螺栓。

[0105] • 虽然将挡圈13安装于突起25的内周,但不限于此,只要套筒31能够与挡圈13抵接,则挡圈13也可以安装于任意的位置。例如,挡圈13也可以安装于安装孔24的开口端。在该情况下,也可以不在阀体11设置突起25。而且,阀组件1也可以不具备挡圈13。

[0106] • 插塞34也可以不具有止逆阀芯收容孔112。在该情况下,例如也可以在第二流路23的开口端收容止逆阀芯35及止逆阀用弹簧36。另外,在该情况下,第二开口114也可以与第二流路23直接连接。

[0107] • 虽然将插塞34通过压入而固定于套筒31,但不限于此,例如也可以通过螺纹紧固或敛紧而将插塞34固定于套筒31。

[0108] • 也可以不在插塞34设置连通槽107,而在套筒31的内周面设置连通槽,经由该连通槽而内部空间S2与周围空间S1连通。另外,例如也可以在套筒31设置径向上贯通的连通孔,经由该连通孔而内部空间S2与周围空间S1连通。

[0109] • 插塞34也可以不具有台座部101及接受部102。

[0110] • 虽然将套筒31通过螺纹紧固而向阀体11的安装孔24安装,但不限于此,也可以例如通过压入而将套筒31向阀体11的安装孔24安装。另外,还可以例如通过焊接而将套筒31向阀体11的安装孔24安装,由此使得套筒31无法在安装孔24内移动。

[0111] • 套筒31构成一端闭塞的圆筒状,但套筒31的形状能够适当变更。例如套筒31的周壁41也可以为外径恒定的圆筒状。另外,例如套筒31也可以不具有端壁42。

[0112] • 也可以以使复合阀子组件12的整体向安装孔24内插入的方式将复合阀子组件12向安装孔24安装。

[0113] • 阀组件1控制高压的氢气的流通,但不限于此,也可以控制氢气以外的气体的流通。

[0114] 接着,关于能够从上述各实施方式及变形例掌握的技术思想,在以下补写。

[0115] (附记1)在本公开的一方案中,所述螺线管致动器可以具有:

固定铁心,固定于所述套筒;

可动铁心,以能够移动的方式收容于所述套筒内,并且连结于所述电磁阀芯;

电磁阀芯用施力构件,经由所述可动铁心而对所述电磁阀芯朝向所述第一开口施

力;及

螺线管线圈,使所述固定铁心产生吸引所述可动铁心的磁力。

[0116] (附记2)在本公开的一方案中,所述复合阀子组件可以还具备止逆阀芯用施力构件,该止逆阀芯用施力构件对所述止逆阀芯朝向所述第二开口施力。

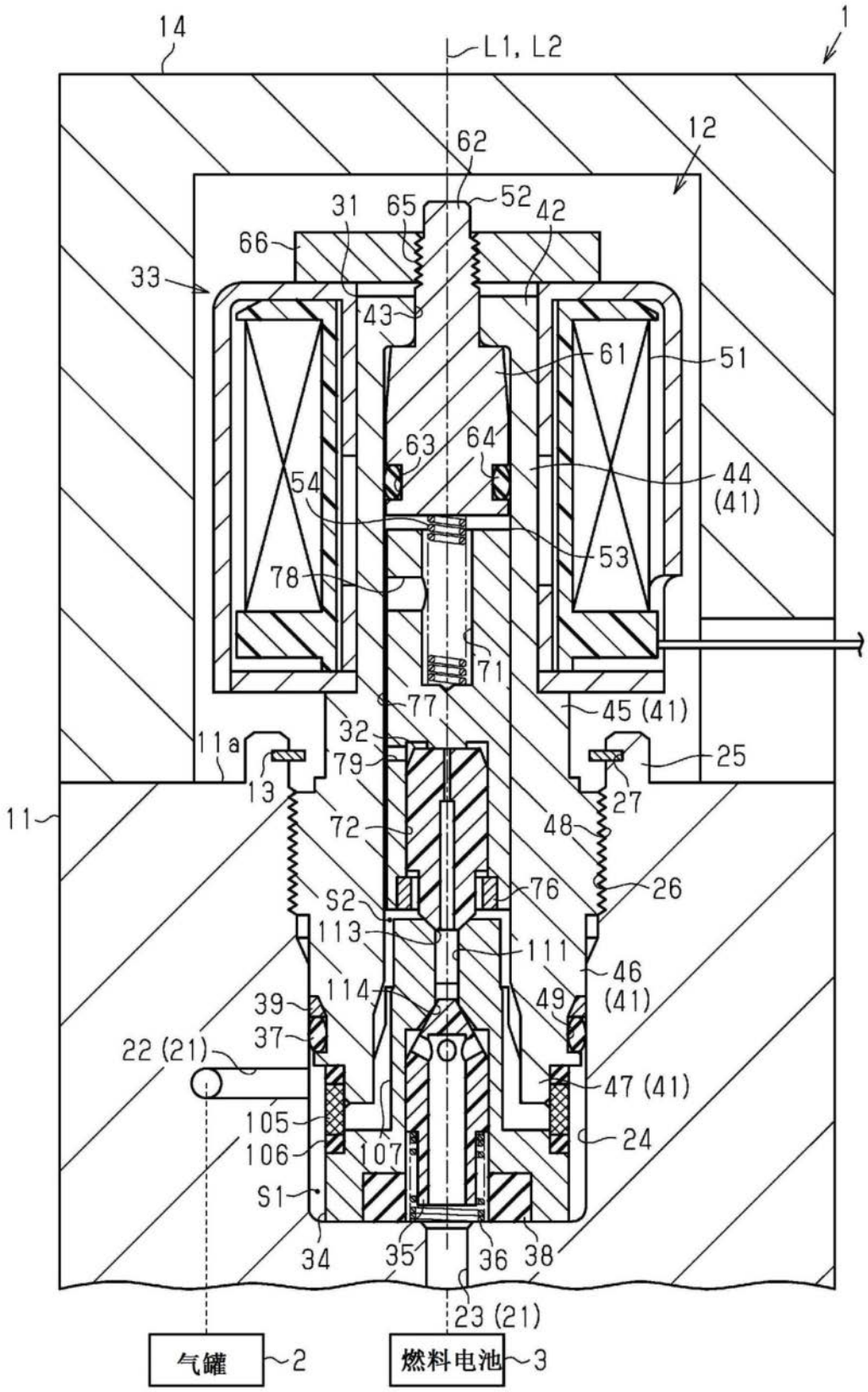

14
1
L1, L2
12
62
31
65
52
42
66
33
43
61
51
63
64
44
(41)
54
53
78
71
77
45 (41)
32
11a
79
25
13
27
11
72
48
S2
76
26
113
111
46
(41)
114
39
49
37
22 (21)
47 (41)
105
24
106
107
S1
34
35
36
38
23 (21)
气罐
2
燃料电池
3

图1

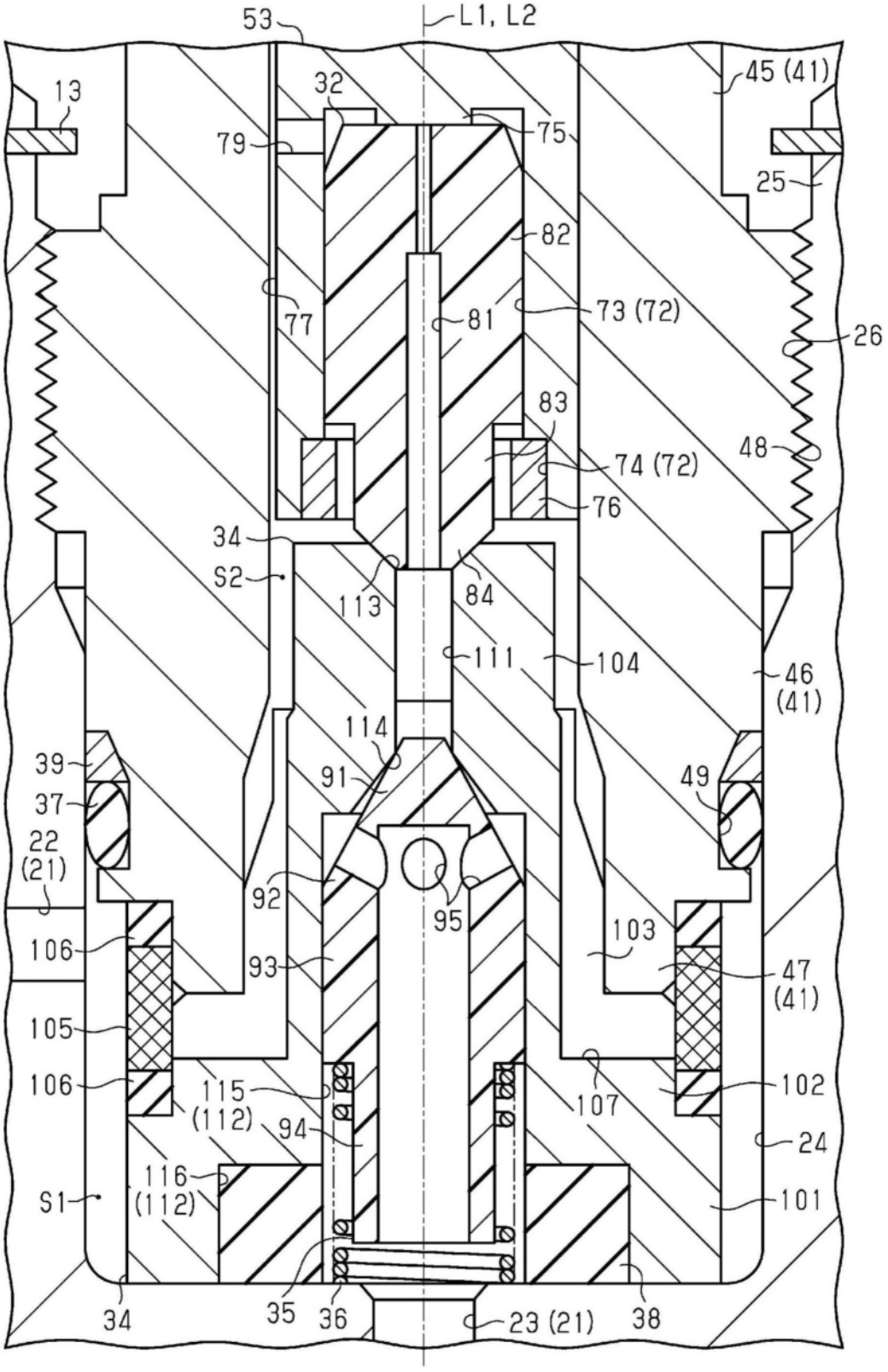

53
L1, L2
13
32
45 (41)
79
75
25
82
77
81
73 (72)
26
83
48
74 (72)
76
34
S2
113
84
111
104
46 (41)
114
39
91
49
37
22 (21)
92
95
103
106
93
47 (41)
105
106
115 (112)
94
107
102
24
116 (112)
S1
101
34
35
36
23 (21)
38

图2

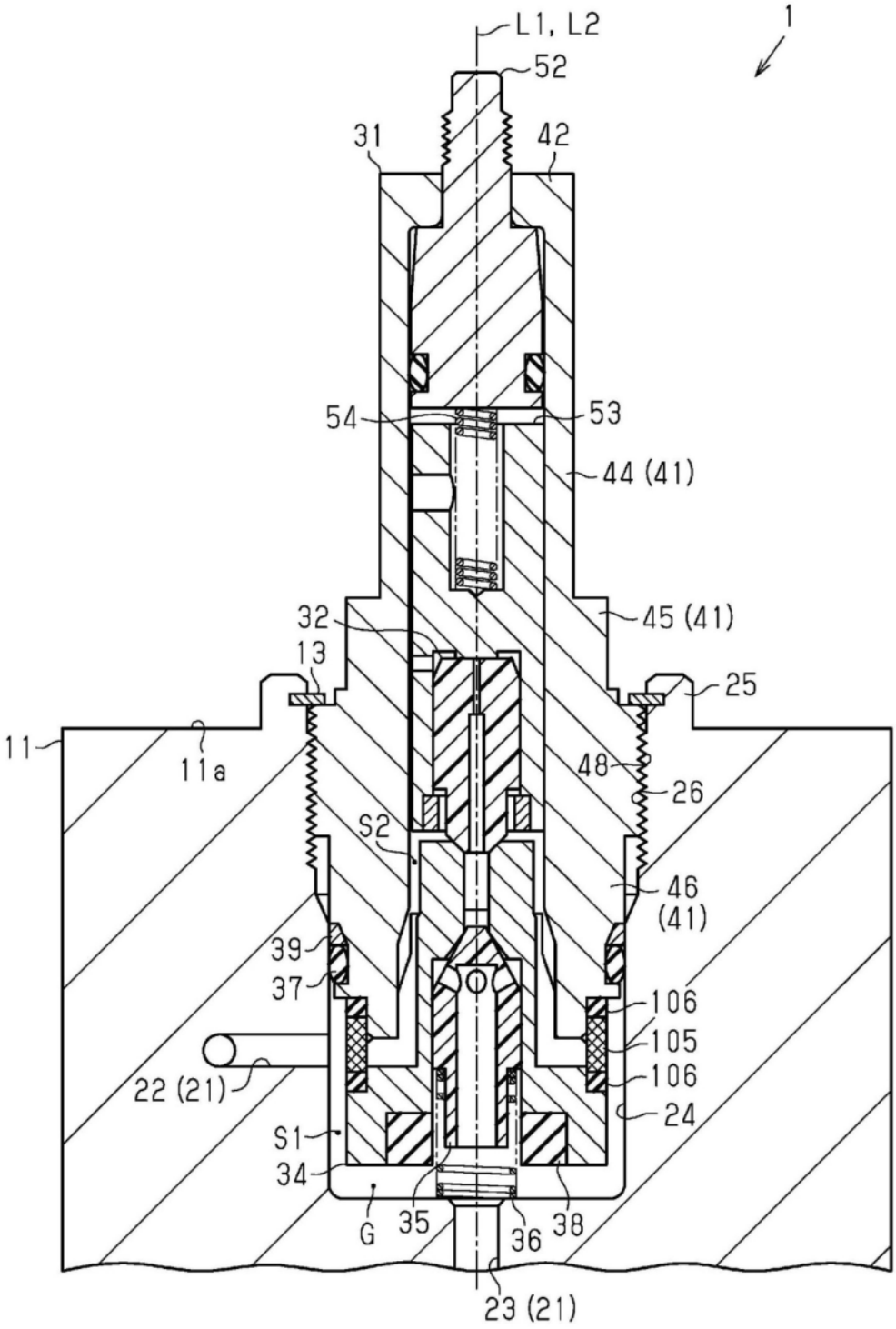

L1, L2
1
52
31
42
54
53
44 (41)
45 (41)
32
13
25
11
11a
48
26
S2
46
(41)
39
37
106
105
106
22 (21)
24
S1
34
G
35
36
38
23 (21)

图3