



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109196258 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201780030241.2

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

(22)申请日 2017.04.13

代理人 徐颖聪

(30)优先权数据

2016-100866 2016.05.19 JP

(51)Int.Cl.

F16K 5/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.11.15

F16K 11/085(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/015185 2017.04.13

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/199654 JA 2017.11.23

(71)申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

申请人 株式会社不二工机

(72)发明人 真野贵光 大见康光 望月健一

松本贵佑树

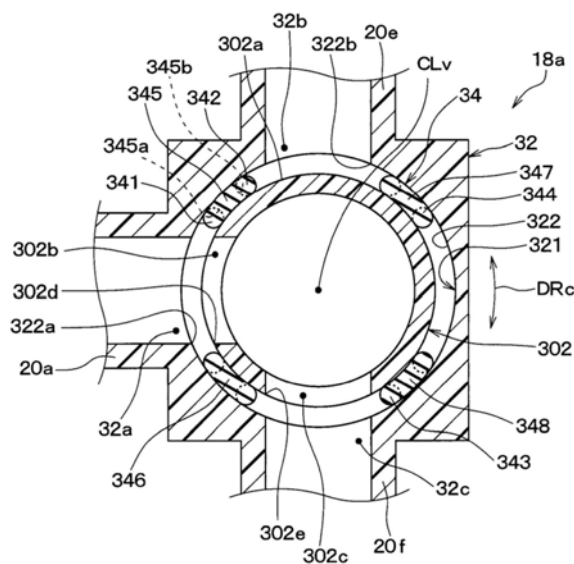
权利要求书2页 说明书17页 附图19页

(54)发明名称

流路切换阀

(57)摘要

本发明提供流路切换阀。流路切换阀具有：阀芯(302)，该阀芯(302)具有阀芯外周面(302a)；阀主体(32)，该阀主体(32)具有与阀芯外周面相对且面向阀室(321)的主体内周面(322)；以及密封部件(34)，该密封部件(34)在阀径向上夹在阀芯外周面与主体内周面之间。密封部件具有：第一密封部(341)、第二密封部(342)、以及将该第一密封部和该第二密封部连结起来的连结部(345)。第一密封部以围绕第一开口孔的主体内周面侧的周缘(322a)的方式延伸配置，第二密封部以围绕第二开口孔的主体内周面侧的周缘(322b)的方式延伸配置。连结部配置于在周向上第一密封部与第二密封部的彼此间隔(A1)最小的位置。而且，连结部的第一连结端部(345a)和第二连结端部(345b)分别由于被阀芯外周面向阀径向外侧挤压而发生弹性变形。



1. 一种流路切换阀,对供流体流动的流路进行切换或者对该流路进行开闭,其特征在于,该流路切换阀具有:

阀芯(302),该阀芯(302)绕阀轴心(CL_v)旋转,具有阀芯外周面(302a),该阀芯外周面(302a)以朝向作为该阀轴心的径向的阀径向(DR_r)的外侧且围绕所述阀轴心的方式延伸配置;

阀主体(32),该阀主体(32)形成有收容所述阀芯的阀室(321),具有与所述阀芯外周面相对且面向所述阀室的主体内周面(322);以及

密封部件(34),该密封部件(34)收容在所述阀室内并且相对于所述阀芯配置在所述阀径向上的外侧,该密封部件具有弹性,且在所述阀径向上夹在所述阀芯外周面与所述主体内周面之间,

在所述阀主体形成有从所述阀室沿所述阀径向分别贯通的第一开口孔(32a)和第二开口孔(32b),

所述第二开口孔相对于所述第一开口孔在所述阀轴心的周向(DR_c)上排列配置,

在所述阀芯形成有朝向所述阀径向上的外侧开口的一个或两个以上的阀芯开口(302b、302c),

该一个或两个以上的阀芯开口根据所述阀芯的旋转位置而与所述第一开口孔和所述第二开口孔中的某一开口孔连通,

所述密封部件具有:分别夹压在所述阀芯外周面与所述主体内周面之间的第一密封部(341)和第二密封部(342);以及将该第一密封部和该第二密封部连结起来的连结部(345),

所述第一密封部以围绕所述第一开口孔的所述主体内周面侧的周缘(322a)的方式延伸配置,防止在所述一个或两个以上的阀芯开口中的一个开口与所述第一开口孔连通时在该一个开口与该第一开口孔之间流通的所述流体泄漏,

所述第二密封部以围绕所述第二开口孔的所述主体内周面侧的周缘(322b)的方式延伸配置,防止在所述一个或两个以上的阀芯开口中的一个开口与所述第二开口孔连通时在该一个开口与该第二开口孔之间流通的所述流体泄漏,

所述连结部具有与所述第一密封部连结的第一连结端部(345a)以及与所述第二密封部连结的第二连结端部(345b),所述连结部配置于在所述周向上所述第一密封部与所述第二密封部的彼此间隔(A1)最小的位置,

所述连结部中的至少所述第一连结端部和所述第二连结端部由于分别被所述阀芯外周面向所述阀径向上的外侧挤压而发生弹性变形。

2. 根据权利要求1所述的流路切换阀,其特征在于,

所述连结部由于在所述阀径向上被所述阀芯外周面和所述主体内周面压缩而发生弹性变形。

3. 根据权利要求1所述的流路切换阀,其特征在于,

所述连结部在所述第一连结端部与所述第二连结端部之间具有中间部(345c),

所述第一连结端部在所述阀径向上的所述连结部的内侧具有从所述中间部连续地连接到所述第一密封部的内周侧部(345d)。

4. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的流路切换阀,其特征在于,

所述连结部构成为能够在所述周向的中途进行断开/连接。

5. 根据权利要求1至4中的任意一项所述的流路切换阀,其特征在于,
所述密封部件具有呈以所述阀轴心为中心的筒形状且将所述第一密封部和所述第二密封部连结起来的筒状部(350),
所述连结部构成所述筒状部的一部分。
6. 根据权利要求5所述的流路切换阀,其特征在于,
所述连结部相对于所述筒状部中的在该连结部周围形成的内周面(350a)向所述阀径向的内侧膨胀。
7. 根据权利要求6所述的流路切换阀,其特征在于,
所述连结部相对于所述筒状部中的在该连结部周围形成的外周面(350b)向所述阀径向的外侧膨胀。
8. 根据权利要求1至4中的任意一项所述的流路切换阀,其特征在于,
所述第一密封部通过以具有所述第一开口孔的孔径向上的规定的密封宽度(W1)的方式绕所述第一开口孔延伸配置而形成环状,
所述连结部形成所述阀轴心的轴向上的所述连结部的宽度(WC1)与所述密封宽度一致。
9. 根据权利要求1至8中的任意一项所述的流路切换阀,其特征在于,
所述流路切换阀构成热管理系统(10)的一部分,该热管理系统(10)具有冷却第一热交换介质的制冷循环(12),并且所述第一热交换介质与比该第一热交换介质高温的第二热交换介质在该热管理系统中循环而向多个设备(11a、11b、11c、11d)中的各个设备供给所述第一热交换介质或者所述第二热交换介质,
在该热管理系统中,切换作为所述第一热交换介质或者所述第二热交换介质的所述流体的流动。
10. 根据权利要求1至9中的任意一项所述的流路切换阀,其特征在于,
所述阀芯在该阀芯的旋转动作停止时,在所述一个或两个以上的阀芯开口的所有的周缘(302d、302e)与所述第一密封部和所述第二密封部中的任意一方都不重叠的旋转位置停止。
11. 根据权利要求1至9中的任意一项所述的流路切换阀,其特征在于,
所述流路切换阀搭载于具有行驶用的发动机的车辆,
所述阀芯在所述发动机停止时,在所述一个或两个以上的阀芯开口的所有的周缘(302d、302e)与所述第一密封部和所述第二密封部中的任意一方都不重叠的旋转位置停止。

流路切换阀

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本申请基于在2016年5月19日申请的日本专利申请号2016-100866号,这里通过参照而引入该记载内容。

技术领域

[0003] 本发明涉及对供流体流动的流路进行切换或者对该流路进行开闭的流路切换阀。

背景技术

[0004] 作为这种流路切换阀,以往公知有例如专利文献1中记载的流路切换阀。该专利文献1中记载的流路切换阀具有:包含电机等的旋转驱动装置(即,驱动部)、阀主体、密封部件以及阀芯。在该阀主体形成有阀室、与该阀室连通的流出口。密封部件由弹性材料构成,配置在阀室内。密封部件具有:在周向上排列多个贯通孔而形成的圆筒体、外侧肋、以及内侧肋。密封部件的外侧肋沿着圆筒体的贯通孔的周围而从该圆筒体的外周面朝向外侧突出地设置,内侧肋沿着该贯通孔的周围而从圆筒体的内周面朝向内侧突出地设置。

[0005] 阀芯具有:与旋转驱动装置连结的阀轴、以及在阀室内收容在密封部件的内侧的阀芯部。另外,密封部件的内侧肋与阀芯部的外周面抵接,密封部件的外侧肋与形成阀主体的阀室的内周面抵接。

[0006] 而且,专利文献1的流路切换阀利用旋转驱动装置经由阀轴使阀芯部旋转,从而进行阀主体的上述流出口的开闭或者切换。此时,阀芯部伴随着该阀芯部的旋转而相对于密封部件的内侧肋进行旋转滑动。

[0007] 专利文献1:日本特开2015-34560号公报

[0008] 在上述的专利文献1的流路切换阀中,在阀芯的阀芯部形成有与阀主体的流出口连通的孔、即阀芯开口。该阀芯开口朝向阀芯部的径向外侧开口,如果阀芯旋转,则当然阀芯开口也旋转。而且,若在阀芯的某个旋转位置,密封部件的内侧肋与该阀芯开口的周缘重叠,则内侧肋从被阀芯部的外周面挤压的挤压状态释放出来,稍微进入阀芯开口内。

[0009] 若阀芯从这样的状态的旋转位置进一步旋转,则密封部件的内侧肋从稍微进入到阀芯开口内的释放状态向上述挤压状态返回。此时,该内侧肋钩挂在阀芯开口的周缘,妨碍阀芯的旋转。即,在阀芯旋转的过程中,在密封部件的内侧肋从上述释放状态向挤压状态返回时,由于阀芯暂时钩挂在该内侧肋,因此用于使该阀芯旋转的旋转转矩暂时变大。

[0010] 在像这样伴随着阀芯的旋转的旋转转矩的变化中该旋转转矩暂时变大的情况下,使流路切换阀的阀芯旋转的驱动部需要能够输出该旋转转矩暂时变大时的最大值、即峰值转矩以上的转矩。

[0011] 因此,在流路切换阀中,通常采用与该峰值转矩(即,旋转转矩的最大值)匹配的驱动部,在专利文献1的流路切换阀中,像上述那样密封部件的内侧肋的钩挂成为使峰值转矩变大的原因。而且,在专利文献1的流路切换阀中,由于没有进行抑制该内侧肋的钩挂的措施,因此实现包含驱动部的流路切换阀的小型化很困难。发明者的详细的研究的结果为,发

现以上的情况。

发明内容

[0012] 本发明鉴于上述点,其目的在于,提供流路切换阀,通过减小使阀芯旋转的转矩的最大值而能够实现使该阀芯旋转的驱动部的小型化。

[0013] 为了实现上述目的,本发明的一个观点的流路切换阀对供流体流动的流路进行切换或者对流路进行开闭,其中,该流路切换阀具有:阀芯,该阀芯绕阀轴心旋转,具有阀芯外周面,该阀芯外周面以朝向作为该阀轴心的径向上的外侧且围绕阀轴心的方式延伸配置;阀主体,该阀主体形成有收容阀芯的阀室,具有与阀芯外周面相对且面向阀室的主体内周面;以及密封部件,该密封部件收容在阀室内并且相对于阀芯配置在阀径向上的外侧,该密封部件具有弹性,且在阀径向上夹在阀芯外周面与主体内周面之间,在阀主体形成有从阀室沿阀径向分别贯通的第一开口孔和第二开口孔,第二开口孔相对于第一开口孔在阀轴心的周向上排列配置,在阀芯形成有朝向阀径向上的外侧开口的一个或两个以上的阀芯开口,该一个或两个以上的阀芯开口根据阀芯的旋转位置而与第一开口孔和第二开口孔中的某一开口孔连通,密封部件具有:分别夹压在阀芯外周面与主体内周面之间的第一密封部和第二密封部;以及将该第一密封部和该第二密封部连结起来的连结部,第一密封部以围绕第一开口孔的主体内周面侧的周缘的方式延伸配置,防止在上述一个或两个以上的阀芯开口中的一个开口与第一开口孔连通时在该一个开口与该第一开口孔之间流通的流体泄漏,第二密封部以围绕第二开口孔的主体内周面侧的周缘的方式延伸配置,防止在上述一个或两个以上的阀芯开口中的一个开口与第二开口孔连通时在该一个开口与该第二开口孔之间流通的流体泄漏,连结部具有:与第一密封部连结的第一连结端部以及与第二密封部连结的第二连结端部,该连结部配置于在周向上第一密封部与第二密封部的彼此间隔最小的位置,连结部中的至少第一连结端部和第二连结端部由于分别被阀芯外周面向阀径向上的外侧挤压而发生弹性变形。

[0014] 如上所述,密封部件的连结部具有:与第一密封部连结的第一连结端部以及与第二密封部连结的第二连结端部,该连结部配置于在上述周向上第一密封部与第二密封部的彼此间隔最小的位置。而且,该连结部中的至少第一连结端部和第二连结端部由于分别被阀芯外周面向上述阀径向上的外侧挤压而发生弹性变形。因此,抑制朝向径向内侧的密封部件的凸凹,在阀芯旋转时,第一密封部与第二密封部不容易钩挂在阀芯开口的周缘。其结果为,能够减小使阀芯旋转的转矩的最大值。而且,能够通过使该阀芯旋转的转矩的最大值的减小而实现使该阀芯旋转的驱动部的小型化。

附图说明

[0015] 图1是示出使用第一实施方式的流路切换阀的热管理系统的概略结构的框图。

[0016] 图2是第一实施方式的流路切换阀的立体图,是假想地将阀主体中的阀芯周围去掉而图示出阀主体和密封部件的图。

[0017] 图3是在第一实施方式中,以单体的方式表示图2的旋转部的示意性的立体图。

[0018] 图4是在第一实施方式中,从上侧观察利用与阀轴心垂直的假想剖面将流路切换阀切断后的剖面的剖视图,是示出第一开口孔与第三开口孔经由阀芯连通且第二开口孔被

阀芯封堵的状态的图。

[0019] 图5是在第一实施方式中阀芯位于第一阀芯位置的状态下选取阀芯和密封部件而表示的立体图。

[0020] 图6是在第一实施方式中,以单体的方式表示自由状态的密封部件的示意性的立体图。

[0021] 图7是在第一实施方式的图4中,以阀周向为纸面横向将从阀室的中心朝向阀径向的外侧观察密封部件的图展开后的展开图,是省略阀芯的图示并且选取了第一、第二密封部及其附近的图。

[0022] 图8是在示出图7的VIII-VIII剖面的剖视图中,省略了阀芯的图示的图。

[0023] 图9是相当于第一实施方式中选取阀芯和密封部件而表示的相当于图5的立体图,是示出阀芯从第一阀芯位置向第二阀芯位置旋转的中途的状态的图。

[0024] 图10是图9的X向视图。

[0025] 图11是以单体的方式表示比较例的流路切换阀所具有的自由状态的密封部件的示意性的立体图,是相当于第一实施方式的图6的图。

[0026] 图12是在比较例中选取阀芯和密封部件而表示的立体图,是相当于第一实施方式的图5的图。

[0027] 图13是图12的XIII向视图。

[0028] 图14是示出图13的XIV-XIV剖面的剖视图,是选取阀芯和密封部件而表示的图。

[0029] 图15是利用与图4相同的剖面将比较例的流路切换阀切断后的剖视图,是示出阀芯位于第一阀芯位置的情况的图。

[0030] 图16是在比较例的图15中,以阀周向为纸面横向将从阀室的中心朝向阀径向的外侧观察密封部件的图展开后的展开图,是示出密封部件的单体、并且示出图15的第一阀芯开口与密封部件的位置关系的图。

[0031] 图17是示出在比较例的流路切换阀中图16的XVII-XVII剖面的剖视图。

[0032] 图18是利用与图15相同的剖面将比较例的流路切换阀切断后的剖视图,是示出阀芯从图15的旋转位置旋转且第二密封部钩挂在第一阀芯开口的周缘的状态的图。

[0033] 图19是示出与图16相同的展开图,是示出图18的第一阀芯开口与密封部件的位置关系的图。

[0034] 图20是示出在比较例的流路切换阀中图19的XX-XX剖面的剖视图,是相当于图17的图。

[0035] 图21是在比较例的流路切换阀中,以该旋转角度为横轴且以该旋转转矩 T_b 为纵轴而表示阀芯的旋转角度(即,旋转位置)与用于使阀芯旋转的旋转转矩 T_b 的关系的图。

[0036] 图22是在第一实施方式中利用与图4相同的剖面将流路切换阀切断后的剖视图,是示出阀芯从第一阀芯位置向第二阀芯位置切换的中途的状态的图。

[0037] 图23是在第一实施方式与比较例之间,在与图21相同的坐标系中使阀芯的旋转角度(即,旋转位置)与旋转转矩 T_b 的关系进行对比的图。

[0038] 图24是以单体的方式表示第二实施方式的流路切换阀所具有的自由状态的密封部件的示意性的立体图,是相当于第一实施方式的图6的图。

[0039] 图25是在第二实施方式中,从上侧观察利用穿过第一密封部的中央且与阀轴心垂

直的假想剖面将图24的XXV部分切断后的剖面的剖视图。

[0040] 图26是以单体的方式表示第三实施方式的流路切换阀所具有的自由状态的密封部件的示意性的立体图,是相当于第二实施方式的图24的图。

[0041] 图27是图26的XXVII向视图。

[0042] 图28是示出在第三实施方式中图27的XXVIII-XXVIII剖面的剖视图。

[0043] 图29是将图28的XXIX部分放大图示的详细图。

[0044] 图30是以单体的方式表示第四实施方式的流路切换阀所具有的自由状态的密封部件的示意性的立体图,是相当于第三实施方式的图26的图。

[0045] 图31是图30中的XXXI向视图,是相当于第三实施方式的图27的图。

[0046] 图32是示出在第四实施方式中图31的XXXII-XXXII剖面的剖视图,是相当于第三实施方式的图28的图。

[0047] 图33是以单体的方式表示第五实施方式的流路切换阀所具有的自由状态的密封部件的示意性的立体图,是相当于第四实施方式的图30的图。

[0048] 图34是在第一实施方式的一变形例中利用与图4相同的剖面将流路切换阀切断后的剖视图,是相当于第一实施方式的图4的图。

[0049] 图35是在第二实施方式的第一变形例中,以单体的方式表示流路切换阀所具有的自由状态的密封部件的示意性的立体图,是相当于第二实施方式的图24的图。

[0050] 图36是在第二实施方式的第二变形例中,以单体的方式表示流路切换阀所具有的自由状态的密封部件的示意性的立体图,是相当于第二实施方式的图24的图。

具体实施方式

[0051] 以下,一边参照附图一边对本发明的实施方式进行说明。此外,在以下的各实施方式彼此之间,在图中,对彼此相同或同等的部分标注相同符号。

[0052] (第一实施方式)

[0053] 图1是示出在本实施方式中热管理系统10的概略结构的框图。该图1所示的热管理系统10是搭载于例如混合动力车辆等汽车的系统。热管理系统10通过制冷循环12生成冷水和温水,通过对包含空调用的热交换器的多个设备11a、11b、11c、11d供给该冷水和温水来进行冷却或者调温。作为该多个设备11a、11b、11c、11d,能够列举例如逆变器、行驶用的发动机、电动机、电池等。

[0054] 换言之,在该热管理系统10中,作为第一热交换介质的冷水与作为比该冷水高温的第二热交换介质的温水循环。而且,热管理系统10择一地切换该冷水和温水并供给到多个设备11a、11b、11c、11d中的各个设备。此外,图1的箭头FL1表示冷水流动的方向,箭头FL2表示温水流动的方向,箭头FL3表示制冷循环12的制冷剂流动的方向。另外,在本实施方式中第一热交换介质和第二热交换介质都是混合了防冻液的水溶液即液体,但也可以是气体。

[0055] 如图1所示,作为主要结构要素,热管理系统10具有制冷循环12、冷水用泵13、温水用泵14、冷水供给通路16、温水供给通路17、作为三通阀的多个入口侧切换阀18a、18b、18c、以及作为三通阀的多个出口侧切换阀19a、19b、19c。

[0056] 制冷循环12对在热管理系统10中循环的冷水进行冷却,并且对在热管理系统10中

循环的温水进行加热。总之，制冷循环12实现作为使热量从该冷水移动到温水的热泵的作用。

[0057] 制冷循环12是蒸气压缩制冷循环，具有压缩机121、水冷冷凝器122、膨胀阀123以及冷却机124。这些结构设备121、122、123、124通过配管而连接成环状，构成供制冷剂循环的制冷剂循环路。

[0058] 压缩机121从冷却机124吸入制冷剂，在将该吸入的制冷剂压缩之后向水冷冷凝器122排出。水冷冷凝器122是使制冷剂与温水进行热交换的热交换器。水冷冷凝器122通过从制冷剂向温水散热而使制冷剂冷凝并且加热温水。

[0059] 制冷剂从水冷冷凝器122流入膨胀阀123。膨胀阀123使从该水冷冷凝器122流入的制冷剂进行减压膨胀，使该减压膨胀后的制冷剂向冷却机124流出。冷却机124是使制冷剂与冷水进行热交换的热交换器。制冷剂从膨胀阀123流入冷却机124，冷却机124通过从冷水向制冷剂吸热而使该制冷剂蒸发并且冷却冷水。

[0060] 冷水用泵13具有冷水吸入口13a和冷水排出口13b，将从该冷水吸入口13a吸入的冷水从冷水排出口13b排出。从该冷水排出口13b排出的冷水在被冷却机124冷却之后向冷水供给通路16流动。

[0061] 温水用泵14具有温水吸入口14a和温水排出口14b，将从该温水吸入口14a吸入的温水从温水排出口14b排出。从该温水排出口14b排出的温水在被水冷冷凝器122加热之后向温水供给通路17流动。

[0062] 多个切换阀18a、18b、18c、19a、19b、19c分别在热管理系统10中对作为冷水或者温水的流体的流动进行切换。详细地说，第一入口侧切换阀18a是使冷水供给通路16和温水供给通路17择一地与连接到第一设备11a的入口侧的第一入口配管20a连通的流路切换阀。另外，第一出口侧切换阀19a使冷水用泵13的冷水吸入口13a和温水用泵14的温水吸入口14a择一地与连接到第一设备11a的出口侧的第一出口配管21a连通的流路切换阀。

[0063] 从第一入口配管20a流入到第一设备11a的冷水或者温水在第一设备11a的内部进行热交换之后向第一出口配管21a流出。即，如果冷水流入第一设备11a则第一设备11a被该冷水冷却，如果温水流入第一设备11a则第一设备11a被该温水加热。

[0064] 第一入口侧切换阀18a与第一出口侧切换阀19a彼此连动地工作。详细地说，在第一入口侧切换阀18a使冷水供给通路16与第一入口配管20a连通的情况下，第一出口侧切换阀19a使第一出口配管21a与冷水用泵13的冷水吸入口13a连通。此时，与温水供给通路17连接的第一入口侧切换阀18a的端口被第一入口侧切换阀18a关闭，与温水用泵14的温水吸入口14a连接的第一出口侧切换阀19a的端口被第一出口侧切换阀19a关闭。

[0065] 相反，在第一入口侧切换阀18a使温水供给通路17与第一入口配管20a连通的情况下，第一出口侧切换阀19a使第一出口配管21a与温水用泵14的温水吸入口14a连通。此时，与冷水供给通路16连接的第一入口侧切换阀18a的端口被第一入口侧切换阀18a关闭，与冷水用泵13的冷水吸入口13a连接的第一出口侧切换阀19a的端口被第一出口侧切换阀19a关闭。

[0066] 第二入口侧切换阀18b是使与第二设备11b的入口侧连接的第二入口配管20b和与第三设备11c的入口侧连接的第三入口配管20c择一地与温水供给通路17连通的流路切换阀。另外，第二出口侧切换阀19b是使与第二设备11b的出口侧连接的第二出口配管21b和与

第三设备11c的出口侧连接的第三出口配管21c择一地与温水用泵14的温水吸入口14a连通的流路切换阀。

[0067] 从第二入口配管20b流入到第二设备11b的温水在第二设备11b的内部进行热交换之后向第二出口配管21b流出。即,如果温水流入第二设备11b则第二设备11b被该温水加热。

[0068] 第二入口侧切换阀18b与第二出口侧切换阀19b彼此连动地工作。详细地说,在第二入口侧切换阀18b使第二入口配管20b与温水供给通路17连通的情况下,第二出口侧切换阀19b使第二出口配管21b与温水用泵14的温水吸入口14a连通。此时,与第三入口配管20c连接的第三入口侧切换阀18b的端口被第二入口侧切换阀18b关闭,与第三出口配管21c连接的第三出口侧切换阀19b的端口被第二出口侧切换阀19b关闭。

[0069] 相反,在第二入口侧切换阀18b使第三入口配管20c与温水供给通路17连通的情况下,第二出口侧切换阀19b使第三出口配管21c与温水用泵14的温水吸入口14a连通。此时,与第二入口配管20b连接的第三入口侧切换阀18b的端口被第二入口侧切换阀18b关闭,与第二出口配管21b连接的第三出口侧切换阀19b的端口被第二出口侧切换阀19b关闭。

[0070] 第三入口侧切换阀18c是使第三入口配管20c和与第四设备11d的入口侧连接的第四入口配管20d择一地与冷水供给通路16连通的流路切换阀。另外,第三出口侧切换阀19c是使第三出口配管21c和与第四设备11d的出口侧连接的第四出口配管21d择一地与冷水用泵13的冷水吸入口13a连通的流路切换阀。

[0071] 从第三入口配管20c流入到第三设备11c的冷水或者温水在第三设备11c的内部进行热交换之后向第三出口配管21c流出。即,如果冷水流入第三设备11c则第三设备11c被该冷水冷却,如果温水流入第三设备11c则第三设备11c被该温水加热。

[0072] 另外,从第四入口配管20d流入到第四设备11d的冷水在第四设备11d的内部进行热交换之后向第四出口配管21d流出。即,如果冷水流入第四设备11d,则第四设备11d被该冷水冷却。

[0073] 第三入口侧切换阀18c与第三出口侧切换阀19c彼此连动地工作。详细地说,在第三入口侧切换阀18c使第三入口配管20c与冷水供给通路16连通的情况下,第三出口侧切换阀19c使第三出口配管21c与冷水用泵13的冷水吸入口13a连通。此时,与第四入口配管20d连接的第三入口侧切换阀18c的端口被第三入口侧切换阀18c关闭,与第四出口配管21d连接的第三出口侧切换阀19c的端口被第三出口侧切换阀19c关闭。

[0074] 相反,在第三入口侧切换阀18c使第四入口配管20d与冷水供给通路16连通的情况下,第三出口侧切换阀19c使第四出口配管21d与冷水用泵13的冷水吸入口13a连通。此时,与第三入口配管20c连接的第三入口侧切换阀18c的端口被第三入口侧切换阀18c关闭,与第三出口配管21c连接的第三出口侧切换阀19c的端口被第三出口侧切换阀19c关闭。

[0075] 此外,第二、第三入口侧切换阀18b、18c以及第二、第三出口侧切换阀19b、19c被彼此连动地控制以使得不是冷水与温水双方流入第三设备11c而是该冷水与温水中的一方流入第三设备11c。

[0076] 即,在第二入口侧切换阀18b使第三入口配管20c与温水供给通路17连通且第二出口侧切换阀19b使第三出口配管21c与温水用泵14的温水吸入口14a连通的情况下,第三入口侧切换阀18c使第四入口配管20d与冷水供给通路16连通且第三出口侧切换阀19c使第四

出口配管21d与冷水用泵13的冷水吸入口13a连通。

[0077] 相反,在第三入口侧切换阀18c使第三入口配管20c与冷水供给通路16连通且第三出口侧切换阀19c使第三出口配管21c与冷水用泵13的冷水吸入口13a连通的情况下,第二入口侧切换阀18b使第二入口配管20b与温水供给通路17连通且第二出口侧切换阀19b使第二出口配管21b与温水用泵14的温水吸入口14a连通。

[0078] 这样在热管理系统10中,通过各切换阀18a、18b、18c、19a、19b、19c的控制而使冷水用泵13排出的冷水与温水用泵14排出的温水在不会彼此合流的单独的热介质电路中循环。

[0079] 接着,对本实施方式的切换阀18a、18b、18c、19a、19b、19c的构造进行说明。图2中示出第一入口侧切换阀18a,但其他的切换阀18b、18c、19a、19b、19c都具有与第一入口侧切换阀18a相同的构造,因此以下对第一入口侧切换阀18a进行说明。而且,省略其他的切换阀18b、18c、19a、19b、19c的说明。另外,在以下的说明中,将第一入口侧切换阀18a简称为流路切换阀18a。

[0080] 如图2所示,流路切换阀18a是旋转式流路切换阀,具有旋转部30、以及作为非旋转部的阀主体32、密封部件34和阀驱动部36。

[0081] 阀驱动部36是根据未图示的电子控制装置的电控制而使旋转部30旋转的驱动源,配置在阀主体32的上侧。阀驱动部36例如包含齿轮系等减速机构和电动电机而构成。

[0082] 若以单体的方式示意性地表示旋转部30则旋转部30像图3那样,如图2和图3所示,该旋转部30具有一体成型的旋转部轴301和阀芯302。旋转部轴301呈以阀轴心CLv为中心的圆柱形状,从阀芯302向阀驱动部36侧突出。而且,旋转部轴301被连结为能够对阀驱动部36进行动力传递。此外,在本实施方式中,阀轴心CLv为沿着上下方向的轴心。另外,旋转部30是例如树脂制成的。

[0083] 如图3和图4所示,阀芯302由于被阀驱动部36传递旋转驱动力,因而与旋转部轴301一体地绕阀轴心CLv旋转。例如,阀芯302在图4中既顺时针旋转又逆时针旋转。利用与阀轴心CLv垂直的假想剖面切断得到的阀芯302的外形呈以阀轴心CLv为中心的圆形状。

[0084] 另外,在阀芯302中,作为该阀芯302的外周面具有阀芯外周面302a。该阀芯外周面302a以朝向阀径向DRr的外侧且围绕阀轴心CLv的方式延伸配置。此外,该阀径向DRr是指阀轴心CLv的径向。

[0085] 另外,在阀芯302形成有朝向阀径向DRr的外侧开口的两个阀芯开口302b、302c。该两个阀芯开口302b、302c都是圆形的开口。而且,该两个阀芯开口302b、302c在阀芯302的内部彼此连通。即,作为两个阀芯开口302b、302c中的一个开口的第一阀芯开口302b形成于阀芯302,形成供流体流通的阀芯流路的一端,作为另一个开口的第二阀芯开口302c形成该阀芯流路的另一端。

[0086] 另外,第一阀芯开口302b相对于第二阀芯开口302c在阀周向DRc上排列配置,第一阀芯开口302b的朝向为绕阀轴心CLv与第二阀芯开口302c的朝向垂直的朝向。此外,阀周向DRc是指阀轴心CLv的周向。

[0087] 如图2和图4所示,阀主体32是例如树脂制成的,在阀主体32形成有阀室321。在该阀室321收容有阀芯302和密封部件34。另外,阀主体32在阀主体32的内部具有主体内周面322。

[0088] 该阀主体32的主体内周面322形成阀室321。详细地说,主体内周面322与阀芯外周面302a相对且面向阀室321。

[0089] 另外,在阀主体32形成有从阀室321沿阀径向DRr分别贯通的三个开口孔32a、32b、32c。该三个开口孔32a、32b、32c都是与孔的轴向垂直的孔剖面呈圆形状的孔。

[0090] 该三个开口孔32a、32b、32c中的第一开口孔32a与第一入口配管20a(参照图1)连接。另外,第二开口孔32b与构成冷水供给通路16的一部分的配管20e(参照图1)连接,第三开口孔32c与构成温水供给通路17的一部分的配管20f(参照图1)连接。

[0091] 另外,第二开口孔32b和第三开口孔32c相对于第一开口孔32a在阀周向DRc上排列配置,第二开口孔32b的朝向和第三开口孔32c的朝向分别为与第一开口孔32a的朝向垂直的朝向。其中,第二开口孔32b在阀周向DRc上相对于第一开口孔32a配置在与第三开口孔32c侧相反的一侧。

[0092] 旋转部30的第一阀芯开口302b根据阀芯302的旋转位置而与阀主体32的第一开口孔32a和第二开口孔32b中的任意一方相对且连通。另一方面,第二阀芯开口302c根据阀芯302的旋转位置而与第一开口孔32a和第三开口孔32c中的任意一方相对且连通。

[0093] 具体而言,阀芯302根据阀驱动部36的驱动而至少定位在作为图4的旋转位置的第一阀芯位置与作为从图4的旋转位置顺时针地旋转了90°的旋转位置的第二阀芯位置中的任意一方。而且,在阀芯302位于该第一阀芯位置的情况下,第一阀芯开口302b与第一开口孔32a相对且连通,并且第二阀芯开口302c与第三开口孔32c相对且连通。另外,在阀芯302位于第二阀芯位置的情况下,第一阀芯开口302b与第二开口孔32b相对且连通,并且第二阀芯开口302c与第一开口孔32a相对且连通。

[0094] 密封部件34由具有弹性的例如橡胶等弹性体构成。如图2和图4所示,密封部件34在阀室321内相对于阀芯302配置在阀径向DRr的外侧,形成为呈环状地包围该阀芯302。例如,如图5的立体图所示,密封部件34包围阀芯302。

[0095] 另外,如图4所示,密封部件34在阀径向DRr上夹在阀芯外周面302a与主体内周面322之间。

[0096] 若以单体的方式示意性地表示密封部件34则密封部件34如图6所示。如该图6和图4所示,密封部件34具有第一密封部341、第二密封部342、第三密封部343、第四密封部344、第一连结部345、第二连结部346、第三连结部347、以及第四连结部348。

[0097] 第一连结部345将第一密封部341和第二密封部342连结起来,第二连结部346将第一密封部341和第三密封部343连结起来。而且,第三连结部347将第二密封部342和第四密封部344连结起来,第四连结部348将第三密封部343和第四密封部344连结起来。此外,在概括地记载四个密封部341、342、343、344时,记载为密封部341~344。另外,在概括地记载四个连结部345、346、347、348时,记载为连结部345~348。

[0098] 而且,密封部件34中的与阀芯外周面302a和主体内周面322接触的部位被该双方的面302a、322挤压。例如,根据阀芯302的旋转位置而使密封部件34的一部分与阀芯开口302b、302c中的任意一方重叠而与阀芯外周面302a不接触,但在图4中,密封部件34整体被上述双方的面302a、322挤压。

[0099] 即,四个密封部341~344和四个连结部345~348全部在阀芯外周面302a与主体内周面322之间被分别夹压。此时,该四个密封部341~344和四个连结部345~348全部由于阀

芯外周面302a和主体内周面322而在阀径向DRr上被压缩从而发生弹性变形。

[0100] 如图4和图7所示,密封部件34的四个密封部341、342、343、344都呈彼此相同的圆环形状。

[0101] 详细地说,第一密封部341通过以在第一开口孔32a的径向(即,孔径向)上具有规定的密封宽度W1的方式绕第一开口孔32a延伸配置而形成环状。即,第一密封部341以围绕第一开口孔32a的主体内周面32侧的周缘322a的方式延伸配置。而且,在第一阀芯开口302b与第二阀芯开口302c中的一方的阀芯开口与第一开口孔32a相对且连通的情况下,第一密封部341防止在该一方的阀芯开口与第一开口孔32a之间流通的流体(例如冷水或者温水)的泄漏。

[0102] 另外,第二密封部342通过以在第二开口孔32b的径向上具有规定的密封宽度W2的方式绕第二开口孔32b延伸配置而形成环状。即,第二密封部342以围绕第二开口孔32b的主体内周面32侧的周缘322b的方式延伸配置。而且,在第一阀芯开口302b与第二开口孔32b相对且连通的情况下,第二密封部342防止在该第一阀芯开口302b与第二开口孔32b之间流通的流体的泄漏。

[0103] 此外,对于第三、第四密封部343、344来说,也与上述的第一和第二密封部341、342相同,例如各密封部341、342、343、344的密封宽度彼此相同。其中,为了在三通阀与四通阀中使密封部件34共用化而设置有第四密封部344,因此在作为三通阀的本实施方式的流路切换阀18a中,在阀主体32中没有设置与第四密封部344对应的开口孔。

[0104] 第一连结部345形成为使阀轴心CLv的轴向上的第一连结部345的宽度WC1与第一密封部341的密封宽度W1一致。例如,各连结部345~348的宽度和各密封部341~344的密封宽度都是相同的。

[0105] 第一连结部345具有:与第一密封部341连结的第一连结端部345a;以及与第二密封部342连结的第二连结端部345b。详细地说,该第一连结端部345a与第一密封部341中的、在阀周向DRc上最向第一连结部345侧伸出的位置连结。另一方面,第二连结端部345b与第二密封部342中的、在阀周向DRc上最向第一连结部345侧伸出的位置连结。即,第一连结部345配置于在阀周向DRc上第一密封部341与第二密封部342的彼此间隔A1最小的位置。

[0106] 另外,如果着眼于各连结端部345a、345b与阀芯302的关系,第一连结部345中的至少各连结端部345a、345b分别被阀芯外周面302a向阀径向DRr的外侧挤压而发生弹性变形。此外,第二~第四连结部346、347、348都分别与上述的第一连结部345相同,因此省略它们的说明。

[0107] 另外,密封部件34以不会由于被阀芯302的旋转拖拽而旋转的方式卡定在阀主体32的内侧。例如如图7和图8所示,阀主体32在阀室321中具有向阀径向DRr的内侧突出的凸部323。该凸部323在主体内周面322中的密封部件34的周围的区域突出。因此,密封部件34由于该凸部323而在阀周向DRc上被卡定,不能相对于阀主体32相对旋转。此外,为了便于图示出图7和图8,在图7中对阀主体32的凸部323标注阴影,在图8中省略旋转部30的图示。

[0108] 另外,在电子控制装置对流路切换阀18a的控制中,旋转部30以使阀芯302不会在第一阀芯位置与第二阀芯位置之间的中途位置(例如图9和图10所示的中途位置)停止的方式旋转。总之,在阀芯302旋转的情况下,阀芯302在第一阀芯位置或者第二阀芯位置停止,但不会在它们之间的中途位置停止。这是为了良好地保持密封部件34的密封性能。

[0109] 即,阀芯302在该阀芯302的旋转动作停止时,在第一阀芯开口302b的周缘302d和第二阀芯开口302c的周缘302e与第一~第三密封部341、342、343中的任意一方都不重叠的旋转位置停止。换言之,阀芯302在形成于阀芯外周面302a的全部阀芯开口302b、302c的周缘302d、302e与第一~第三密封部341、342、343中的任意一方都不重叠的旋转位置停止。

[0110] 在例如图9和图10所示的中途位置,第一阀芯开口302b的周缘302d与第二密封部342部分重叠,并且第二阀芯开口302c的周缘302e与第一密封部341部分重叠。因此,在该图9和图10所示的中途位置,阀芯302的旋转不停止。

[0111] 另一方面,在图5所示的第一阀芯位置,第一阀芯开口302b整体位于圆环状的第一密封部341的内侧,并且第二阀芯开口302c整体位于圆环状的第三密封部343的内侧。因此,阀芯开口302b、302c中的任意的周缘302d、302e都不与第一~第三密封部341、342、343重叠。另外,在第二阀芯位置也是相同的。因此,阀芯302在第一阀芯位置或者第二阀芯位置停止。

[0112] 此外,阀芯302也可以在第一阀芯开口302b的周缘302d或者第二阀芯开口302c的周缘302e与第四密封部344重叠的旋转位置停止。这是因为,在阀主体32中没有设置与第四密封部344对应的开口孔,即使第四密封部344由于阀芯302而永久性地变形,该第四密封部344的永久性的变形也不会给密封部件34的密封性能带来影响。

[0113] 这里,对与本实施方式进行比较的比较例的流路切换阀90进行说明。该比较例的流路切换阀90(参照图17)相对于本实施方式的流路切换阀18a,将密封部件34置换成图11所示的密封部件92。该比较例的密封部件92与专利文献1的密封部件相同。即,比较例的密封部件92具有四个密封部341~344以及将它们连结起来的圆筒状的连结壁921。如图12~14所示,该密封部件92与本实施方式的密封部件34同样地形成在阀室321内呈环状包围阀芯302。

[0114] 另外,如图14和图15所示,在阀径向DRr上连结壁921的厚度与各密封部341~344相比较薄,因此各密封部341~344从连结壁921向阀径向DRr的内侧突出。因此,各密封部341~344相对于连结壁921在阀径向DRr上产生阶梯差,在连结壁921与阀芯302之间产生径向缝隙。即,连结壁921不会由于阀芯外周面302a而发生弹性变形。

[0115] 在比较例的流路切换阀90中,如图15~17所示,在阀芯302位于例如第一阀芯开口302b与第一开口孔32a相对且连通的第一阀芯位置的情况下,密封部341~344整体与阀芯外周面302a接触。因此,对于阀芯302的旋转的旋转阻力的主要原因是由于被压缩的密封部341~344的反弹力 F_r 所引起的摩擦力。成为阀芯302的滑动阻力的该摩擦力在阀芯302的旋转时稳定地产生阀芯302的旋转阻力,不会成为使该旋转阻力暂时变大的原因。此外,在图15中省略第二阀芯开口302c的图示,这在后述的图18中也是相同的。

[0116] 与此相对,在比较例的流路切换阀90中若阀芯302从图15~17所示的第一阀芯位置像图18的箭头ARr那样旋转,则在第一阀芯开口302b与第二开口孔32b相对之前,密封部件92处于图18~20所示的状态。即,密封部件92处于第二密封部342与第一阀芯开口302b的周缘302d重叠的状态。

[0117] 那样的话,第二密封部342从被阀芯外周面302a挤压的挤压状态释放出来,稍微进入第一阀芯开口302b内。若从该状态开始阀芯302进一步旋转,则密封部件92的第二密封部342从稍微进入第一阀芯开口302b内的释放状态向上述挤压状态返回。

[0118] 此时,该第二密封部342像图20那样钩挂在第一阀芯开口302b的周缘302d,在图18的Cx部分妨碍阀芯302的旋转。即,在阀芯302旋转的过程中,在密封部件92的第二密封部342从上述释放状态向挤压状态返回时,阀芯302暂时钩挂在第二密封部342。由此引起用于使该阀芯302旋转的旋转转矩 T_b 在阀芯302旋转的过程中像图21所示那样暂时变大。此外,在密封部件92是例如橡胶制成的情况下,该密封部件92在低温环境下由于弹性的降低而变硬,在高温环境下体积膨胀,因此阀芯302旋转时的阀芯302的钩挂在任何环境下都很明显。

[0119] 在本实施方式的流路切换阀18a中,以减小该暂时变大的旋转转矩 T_b 的最大值、即峰值转矩的方式构成密封部件34。

[0120] 即,根据本实施方式,第一连结部345配置于在阀周向DRc上第一密封部341与第二密封部342的彼此间隔A1最小的位置。而且,第一连结部345中的至少各连结端部345a、345b分别被阀芯外周面302a向阀径向DRr的外侧挤压而发生弹性变形。此外,第二~第四连结部346、347、348也都分别与上述的第一连结部345相同。

[0121] 因此,抑制在阀径向DRr上朝向内侧的密封部件的凸凹,在阀芯302旋转时,各密封部341~344不容易钩挂在各阀芯开口302b、302c的周缘302d、302e。

[0122] 例如如图22所示,即使第二密封部342的一部分不与阀芯外周面302a接触,伴随着被阀芯外周面302a挤压的第一连结部345的弹性变形而第二密封部342也发生弹性变形。因此,在阀芯302像图22的箭头ARr那样顺时针旋转时,第一阀芯开口302b的周缘302d不容易钩挂在第二密封部342。

[0123] 由此,在本实施方式中,与图18等所示的上述比较例相比较,如图23的箭头AR1所示,能够减小用于使阀芯302旋转的旋转转矩 T_b 的最大值。

[0124] 此外,在图23中,本实施方式的旋转转矩 T_b 由虚线L1表示,上述比较例的旋转转矩 T_b 由实线Lx表示。另外,图23的旋转转矩 T_b 中的通常时的转矩取决于作为弹性体的密封部件34的压缩率以及密封部件34和阀芯外周面302a各自的表面状态,因此如箭头AR2所示,与上述比较例相比较较大。这是因为,在本实施方式中四个连结部345~348被压缩,而导致与上述比较例相比阀芯302的滑动阻力较大。

[0125] 这里,阀驱动部36如果不能输出图23所示的旋转转矩 T_b 的最大值以上的转矩则无法使阀芯302平滑地旋转,因此阀驱动部36的主导性的设计点是该旋转转矩 T_b 的最大值、即峰值转矩。而且,像上述那样,在本实施方式中,能够减小该峰值转矩,因此能够实现阀驱动部36的小型化。进一步而言,在通常的流路切换阀中,阀驱动部36占流路切换阀整体的一半左右的体积,因此能够通过该阀驱动部36的小型化而容易地实现流路切换阀18a的小型化。

[0126] 另外,根据本实施方式,四个连结部345~348全部像图4所示那样,在阀径向DRr上被阀芯外周面302a和主体内周面322压缩而发生弹性变形。因此,四个连结部345~348与四个密封部341~344同样地,与阀芯302接触,因此容易抑制使阀芯302旋转时的旋转转矩 T_b 变动幅度。

[0127] 另外,根据本实施方式,如图7所示,第一连结部345形成为阀轴心CLv的轴向上的第一连结部345的宽度WC1与第一密封部341的密封宽度W1一致。而且,其他的第二~第四连结部346、347、348也分别与该第一连结部345相同。因此,与像专利文献1那样经由圆筒状的壁将各密封部341~344连结起来的结构进行比较,不会增加构成密封部件34的部件的件

数,能够减少密封部件34的材料(例如橡胶材料)的使用量。在本实施方式中,构成密封部件34的部件的件数为1。

[0128] 另外,根据本实施方式,流路切换阀18a构成图1所示的热管理系统10的一部分,在该热管理系统10中,切换供冷水或者温水流动的流路。因此,通过像上述那样使流路切换阀18a小型化,能够紧凑地构成热管理系统10。

[0129] 另外,根据本实施方式,如图4所示,在该阀芯302的旋转动作停止时,阀芯302的所有的阀芯开口302b、302c的周缘302d、302e在与第一~第三密封部341、342、343中的任意一方都不重叠的旋转位置停止。因此,能够避免具有弹性的密封部件34在被不均匀地压缩变形的状态下长时间放置。由此,能够避免密封部件34引起局部变形,防止产生作为流路切换阀18a的性能恶化的密封泄漏。

[0130] (第二实施方式)

[0131] 接下来,对第二实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第一实施方式的不同点为主进行说明。另外,对于与上述的实施方式相同或者同等的部分,省略或者简化地进行说明。这在后述的第三实施方式之后也是相同的。

[0132] 如图24和图25所示,本实施方式的密封部件34所具有的密封部341、342为两个,连结部345、346也是两个,本实施方式在这方面与第一实施方式不同。因此,本实施方式的阀主体32虽然未图示,但本实施方式的开口孔32a、32b为例如两个。另外,本实施方式的两个连结部345、346的形状也与第一实施方式不同。

[0133] 具体而言,两个连结部345、346中的一方、即第一连结部345具有:与第一密封部341连结的第一连结端部345a;以及与第二密封部342连结的第二连结端部345b(参照图4和图6)。此外,第一连结部345在该第一连结端部345a与第二连结端部345b之间具有中间部345c。另外,对于第一连结部345整体来说,阀径向DRr上的第一连结部345的厚度与第一密封部341和第二密封部342的厚度相比较小。

[0134] 而且,如图25所示,第一连结端部345a在阀径向DRr上的第一连结部345的内侧具有从中间部345c向第一密封部341连续地(例如平滑地)相连的内周侧部345d。这对于第二连结端部345b来说也是相同的。因此,第一连结部345中的各连结端部345a、345b分别与第一实施方式同样,由于被阀芯外周面302a向阀径向DRr的外侧挤压而发生弹性变形。

[0135] 这里,上述“从中间部345c向第一密封部341连续地相连”并不仅限于完全不存在阶梯差,还有包含存在以阀芯开口302b、302c的周缘302d、302e相对于密封部件34不钩挂的方式滑动的程度的阶梯差或面的弯曲的意思。

[0136] 另外,阀径向DRr上的第一连结部345的厚度在第一连结部345中的中间部345c处最薄。而且,该阀径向DRr上的第一连结部345的厚度从该第一连结部345的中央部分沿阀周向DRc越是接近第一密封部341或者第二密封部342则越是逐渐增加。

[0137] 此外,两个连结部345、346中的另一方、即第二连结部346也采用与上述的第一连结部345相同的结构,因此省略该说明。

[0138] 在本实施方式中,能够与第一实施方式同样地得到通过与上述的第一实施方式共用的结构所实现的效果。

[0139] 另外,根据本实施方式,第一连结端部345a在阀径向DRr上的第一连结部345的内侧具有从中间部345c向第一密封部341连续地相连的内周侧部345d。这在第一连结部345的

第二连结端部345b、第二连结部346的两方的端部都是相同的。因此,在阀径向DRr上的密封部件34的内侧,可抑制各连结部345、346与各密封部341、342的阶梯差。由此,在阀芯302旋转时,各密封部341、342不容易钩挂在阀芯开口302b、302c的周缘302d、302e(参照图4)。其结果为,能够减小用于使阀芯302旋转的旋转转矩Tb的最大值。

[0140] (第三实施方式)

[0141] 接下来,对第三实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第二实施方式的不同点为主进行说明。

[0142] 如图26和图27所示,本实施方式的密封部件34具有以阀轴心CLv为中心的筒形状的筒状部350。本实施方式在这方面与第二实施方式不同。

[0143] 具体地说,该筒状部350实现作为将第一密封部341和第二密封部342连结起来的连结壁的作用。因此,像图27中双点划线所表示的那样,第一连结部345和第二连结部346构成为筒状部350的一部分。

[0144] 这里,除了第一连结部345和第二连结部346包含在筒状部350中之外,第一连结部345和第二连结部346的结构与第二实施方式相同。例如如图28和图29所示,第一连结部345的第一连结端部345a具有与第二实施方式相同的内周侧部345d。

[0145] 此外,阀径向DRr上的筒状部350的厚度即径向厚度例如与第一连结部345的中间部345c和第二连结部346的中间部相同。该第二连结部346的中间部在第二连结部346中是相当于第一连结部345的中间部345c的部分。

[0146] 在本实施方式中,能够与第二实施方式同样地得到通过与上述的第二实施方式共用的结构所实现的效果。

[0147] 另外,根据本实施方式,密封部件34具有呈以阀轴心CLv为中心的筒形状且将第一密封部341和第二密封部342连结起来的筒状部350。而且,第一连结部345和第二连结部346构成为筒状部350的一部分。因此,通过使筒状部350与阀主体32卡定,能够使密封部件34以不能相对旋转的方式与阀主体32卡定。

[0148] 此外,本实施方式是基于第二实施方式的变形例,但也能够使本实施方式与上述的第一实施方式组合。

[0149] (第四实施方式)

[0150] 接下来,对第四实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第三实施方式的不同点为主进行说明。

[0151] 如图30~32所示,在本实施方式中,密封部件34中的各连结部345、346的形状与第三实施方式不同。

[0152] 具体地说,阀径向DRr上的第一连结部345的厚度、即第一连结部345的径向厚度在阀周向DRc上的第一连结部345的全长范围内是均匀的。而且,第一连结部345相对于筒状部350中的在第一和第二连结部345、346周围形成的内周面350a向阀径向DRr的内侧膨胀。例如,第一连结部345相对于该内周面350a的内侧膨胀量Ri与所有的密封部341、342相同或者为相同程度。

[0153] 在本实施方式中,第一连结部345相对于筒状部350中的、在第一和第二连结部345、346周围形成的外周面350b既不膨胀也不凹陷。

[0154] 此外,第二连结部346也与上述的第一连结部345同样地构成。

[0155] 在本实施方式中,能够与第三实施方式同样地得到通过与上述的第三实施方式共用的结构所实现的效果。

[0156] 另外,本实施方式是基于第三实施方式的变形例,但也可以使本实施方式与上述的第一实施方式组合。

[0157] (第五实施方式)

[0158] 接下来,对第五实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第四实施方式的不同点为主进行说明。

[0159] 如图33所示,在本实施方式中,密封部件34与第一实施方式同样地,具有四个密封部341~344和四个连结部345~348。而且,四个连结部345~348都相对于筒状部350的外周面350b向阀径向DRr的外侧膨胀。例如,各连结部345~348相对于该外周面350b的外侧膨胀量都与所有的密封部341~344相同或者处于相同程度。本实施方式在这些方面与第四实施方式不同。

[0160] 此外,如果着眼于本实施方式的密封部件34中的、四个密封部341~344和四个连结部345~348,则该密封部341~344和连结部345~348的形状也与第一实施方式相同。

[0161] 在本实施方式中,能够与第四实施方式同样地得到通过与上述的第四实施方式共用的结构所实现的效果。

[0162] (其他的实施方式)

[0163] (1) 在上述的各实施方式中,图2的流路切换阀18a用于热管理系统10,但流路切换阀18a的用途不限于热管理系统10。

[0164] (2) 在上述的各实施方式中,图2的流路切换阀18a为三通阀,但可以是四通阀,也可以是使流体的流路断开/连接的开闭阀(即,切断阀)。另外,在阀芯30不仅设置有形成于阀芯外周面302a的阀芯开口302b、302c,而且也可以像例如图34所示那样,设置有在阀芯302的下表面形成的下部开口302f。

[0165] 在该图34的流路切换阀18a中,下部开口302f不论阀芯302的旋转位置如何,都与流路切换阀18a外部的配管连通。而且,图34的流路切换阀18a构成为使该外部配管与第一开口孔32a和第二开口孔32b择一地连通的三通阀。

[0166] 在例如图34所示的阀芯302的旋转位置,与下部开口302f相连的外部配管经由第一阀芯开口302b而与第一开口孔32a连通。而且,若使阀芯302从该图34的旋转位置逆时针地旋转90°,则该外部配管经由第二阀芯开口302c而与第二开口孔32b连通。

[0167] 另外,在上述的第一实施方式中,阀芯302在形成于阀芯302的阀芯外周面302a的所有的阀芯开口302b、302c的周缘302d、302e与第一~第三密封部341、342、343中的任意一方都不重叠的旋转位置停止。关于该情况,也可以像例如图34所示那样,阀芯302在形成于阀芯外周面302a的阀芯开口302b、302c的周缘302d、302e中的任意一方与将第一密封部341和第二密封部342连结起来的连结部345、346重叠的位置停止。这是因为,不会给密封部件34的密封性能带来影响。例如在图34中,阀芯302在第二阀芯开口302c的周缘302e与第一连结部345重叠的位置停止。

[0168] 此外,在图34的流路切换阀18a中,也可以不设置阀芯302的两个阀芯开口302b、302c中的一个。这是因为,通过使阀芯302旋转180°,能够使流路切换阀18a作为三通阀发挥功能。

[0169] (3) 在上述的第一实施方式中,在图4的阀主体32设置有三个开口孔32a、32b、32c。关于该情况,如果该三个开口孔32a、32b、32c的称呼彼此不同,则这些开口孔32a、32b、32c中的任意一方也可以称为第一开口孔、第二开口孔、或者第三开口孔。关于除了与阀主体32的开口孔不对应的第四密封部344之外的三个密封部341、342、343的呼称也相同。

[0170] (4) 在上述的各实施方式中,阀芯302在形成于阀芯外周面302a的所有的阀芯开口302b、302c的周缘302d、302e与第一~第三密封部341、342、343中的任意一方都不重叠旋转位置停止。这样,在维持密封部件34的密封性能的方面是优选的。

[0171] 然而,只要维持密封部件34的密封性能,就未必限于此。例如,阀芯302也可以在发动机停止时,在所有的阀芯开口302b、302c的周缘302d、302e与第一~第三密封部341、342、343中的任意一方都不重叠的旋转位置停止。

[0172] 这样,与上述的各实施方式同样地,能够避免密封部件34在被不均匀地压缩变形的状态下长时间放置。因此,能够防止密封泄漏的产生。此外,发动机是否已停止的判定能够根据例如点火开关的操作信号或者发动机旋转速度传感器的检测信号等来进行。

[0173] (5) 在上述的第二实施方式中,密封部件34所具有的所有的连结部345、346构成为无法在该连结部345、346的中途切离。然而,这是一例,密封部件34所具有的所有的连结部345、346中的一个连结部也可以构成为能够在阀周向DRc的中途断开/连接。

[0174] 在例如图35的例中,第一连结部345构成为能够在阀周向DRc的中途断开/连接。即,该第一连结部345在阀周向DRc上的第一连结部345的中途具有构成为能够切离的断开/连接部345e。该断开/连接部345e的构造可作种种设想,例如像图35那样,该断开/连接部345e被连结成通过使钩状部分之间彼此嵌合,能够抵抗阀周向DRc上的拉伸力。

[0175] 如果使密封部件34像上述的图35的例子那样,则能够使密封部件34单体以沿着例如平面的方式展开。因此,在制造密封部件34的部件单体的制造过程中,能够按照切离了第一连结部345的形状来制造密封部件34。而且,在制造密封部件34之后的工序、例如组装流路切换阀18a的工序中,能够将隔着第一连结部345的断开/连接部345e的一侧和另一侧彼此连接,使密封部件34为环形状。

[0176] (6) 在上述的第二实施方式中,第一密封部341与第二密封部342通过两个连结部345、346而彼此连结。关于该情况,密封部件34也可以呈在该两个连结部345、346中的一个连结部的中央部分被切断的形状。

[0177] 在例如图36的例中,第二连结部346被替换成彼此被切离的第一密封延伸配置部346a和第二密封延伸配置部346b。该第一密封延伸配置部346a相当于在阀周向DRc上的中央部分将第二连结部346切离而得到的第一密封部341侧的部位,以从第一密封部341延伸配置的方式形成。另外,第二密封延伸配置部346b相当于在阀周向DRc上的中央部分将第二连结部346切离而得到的第二密封部342侧的部位,以从第二密封部342延伸配置的方式形成。

[0178] 如果使密封部件34像上述的图36的例子那样,则能够与图35的例子同样,以沿着例如平面的方式展开密封部件34单体。而且,图36的密封部件34通过组装到阀室321内而呈环形状或者大致环形状。

[0179] (7) 在上述的各实施方式中,在图1的热管理系统10中,从温水用泵14排出的温水在水冷冷凝器122中被加热,但也可以通过例如发动机等其他的加热源来加热。

[0180] 此外,本发明不限于上述的实施方式。本发明还包含各种变形例和同等范围内的变形。另外,上述各实施方式并不是彼此没有关系,除了明确不可组合的情况之外,能够适当地组合。

[0181] 另外,在上述各实施方式中,构成实施方式的要素除了特别地明示是必须的情况以及原理上明确认为是必须的情况等之外,即可认为并非必要的。

[0182] 另外,在上述各实施方式中,在提到实施方式的结构要素的个数、数值、量、范围等数值的情况下,除了特别地明示是必须的情况以及原理上明确地限定于特定的数的情况等之外,并没有限定于该特定的数。另外,在上述各实施方式中,在提到结构要素等的材质、形状、位置关系等时,除了特别地明示出的情况以及原理上限定于特定的材质、形状、位置关系等的情况等之外,并不限于该材质、形状、位置关系等。

[0183] (总结)

[0184] 根据上述各实施方式的一部分或者全部所示的第一观点,密封部件的连结部具有与第一密封部连结的第一连结端部以及与第二密封部连结的第二连结端部。另外,该连结部配置于在周向上第一密封部与第二密封部的彼此间隔最小的位置。而且,该连结部中的至少第一连结端部和第二连结端部由于分别被阀芯外周面向阀径向的外侧挤压而发生弹性变形。

[0185] 另外,根据第二观点,连结部由于在阀径向上被阀芯外周面和主体内周面压缩而发生弹性变形。因此,连结部与第一和第二密封部同样地接触于阀芯,因此容易抑制使阀芯旋转时的旋转转矩变动幅度。

[0186] 另外,根据第三观点,连结部在第一连结端部与第二连结端部之间具有中间部。而且,该第一连结端部在阀径向上的连结部的内侧具有从中间部连续地连结到第一密封部的内周侧部。因此,在密封部件的径向内侧,抑制第一连结端部与第一密封部的阶梯差,在阀芯旋转时,第一密封部不容易钩挂在阀芯开口的周缘。其结果为,能够减小使阀芯旋转的转矩的最大值。

[0187] 另外,根据第四观点,连结部构成为能够在周向的中途断开/连接。因此,在制造密封部件的部件单体的制造过程中将连结部切离,在制造密封部件之后,例如在组装流路切换阀的工序中,能够将该连结部连接。

[0188] 另外,根据第五观点,密封部件具有呈以阀轴心为中心的筒形状且将第一密封部和第二密封部连结起来的筒状部。而且,连结部构成为该筒状部的一部分。因此,通过使筒状部与阀主体卡定,能够使密封部件以不能相对旋转的方式与阀主体卡定。

[0189] 另外,根据第六观点,连结部相对于筒状部中的在该连结部周围形成的内周面向阀径向的内侧膨胀。

[0190] 另外,根据第七观点,连结部相对于筒状部中的在该连结部周围形成的外周面向阀径向的外侧膨胀。

[0191] 另外,根据第八观点,连结部形成于阀轴心的轴向上的连结部的宽度与第一密封部的密封宽度一致。因此,与像专利文献1那样经由圆筒状的壁将各密封部连结的结构进行比较,能够在不会增加构成密封部件的部件件数的情况下,减少密封部件的材料的使用量。

[0192] 另外,根据第九观点,流路切换阀构成热管理系统的一部分,在该热管理系统中,切换流体的流动。因此,通过使流路切换阀小型化,能够紧凑地构成热管理系统。

[0193] 另外,根据第十观点,阀芯在该阀芯的旋转动作停止时,在阀芯开口的所有的周缘与第一密封部和第二密封部中的任意一方都不重叠的旋转位置停止。因此,能够避免具有弹性的密封部件在被不均匀地压缩变形的状态下长时间放置。由此,能够避免密封部件引起局部变形,防止产生作为流路切换阀的性能恶化的密封泄漏。

[0194] 另外,根据第十一观点,阀芯在发动机停止时,在阀芯开口的所有的周缘与第一密封部和第二密封部中的任意一方都不重叠的旋转位置停止。因此,与上述同样地,能够避免密封部件在被不均匀地压缩变形的状态下长时间放置。由此,能够防止密封泄漏的产生。

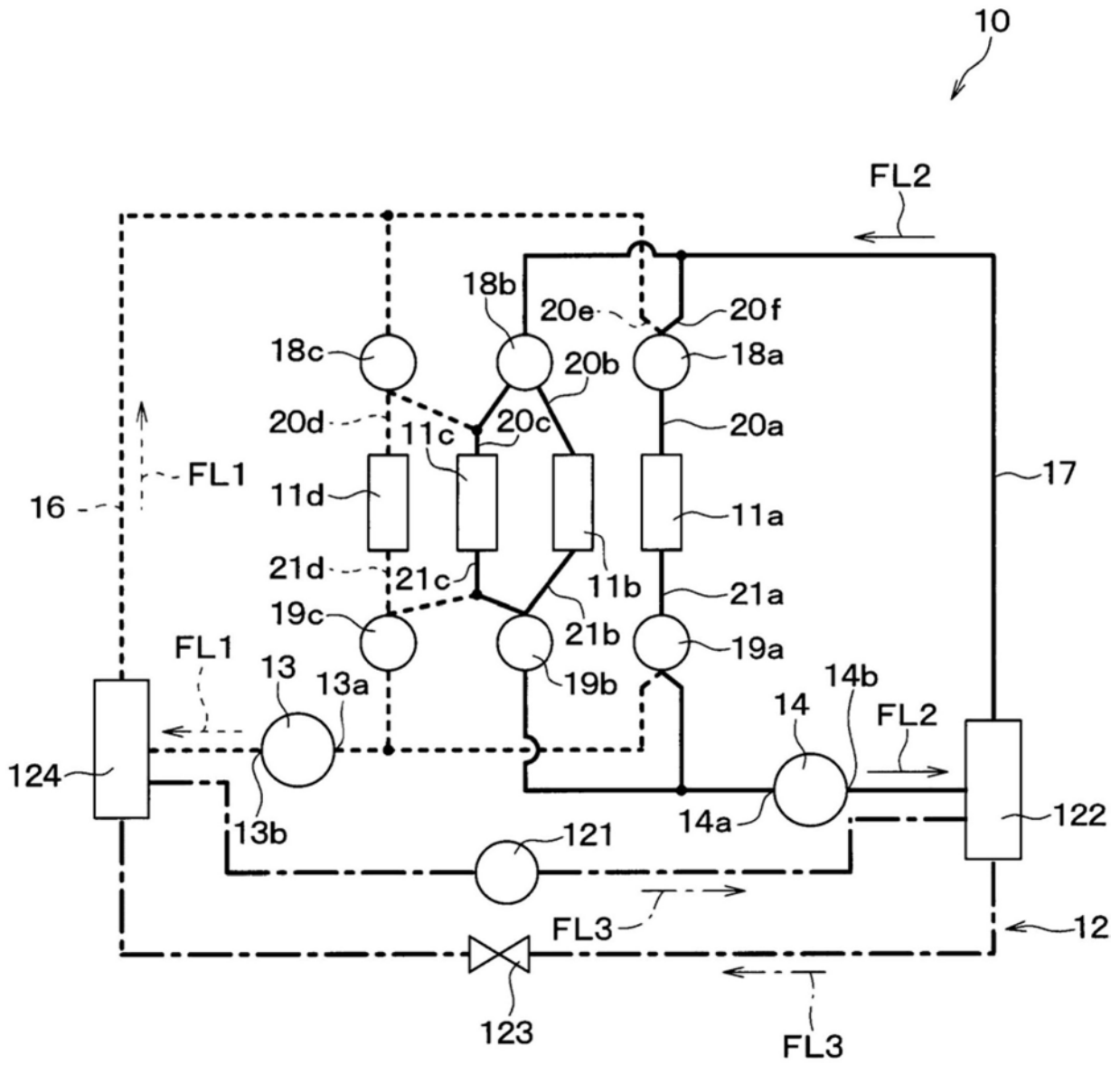


图1

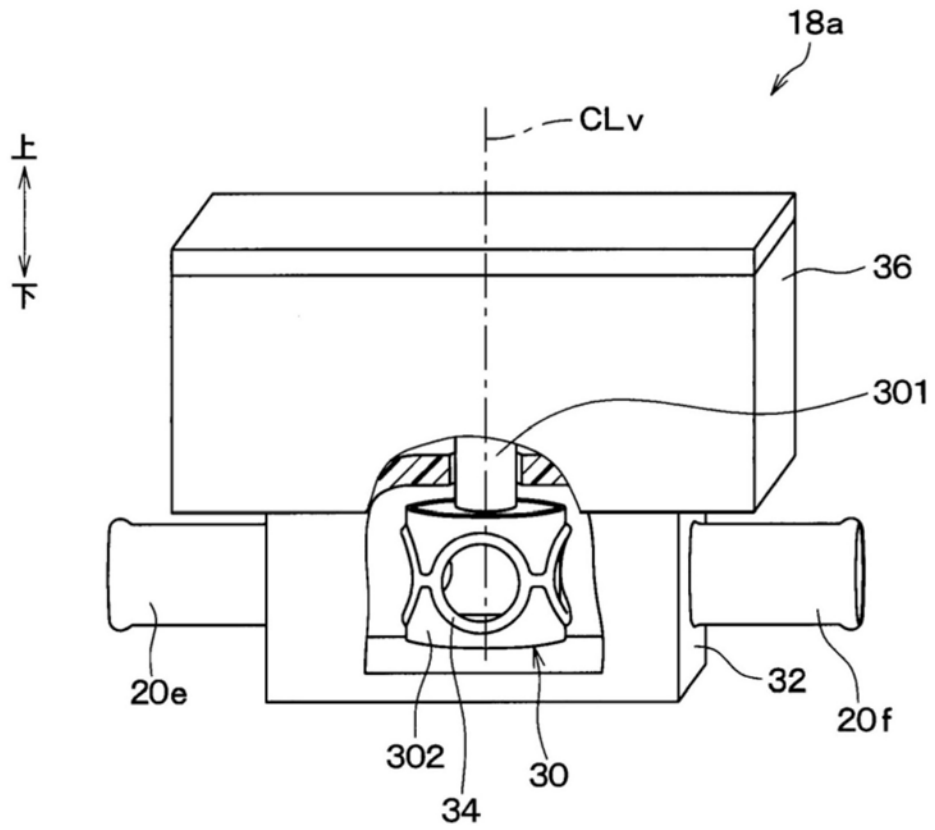


图2

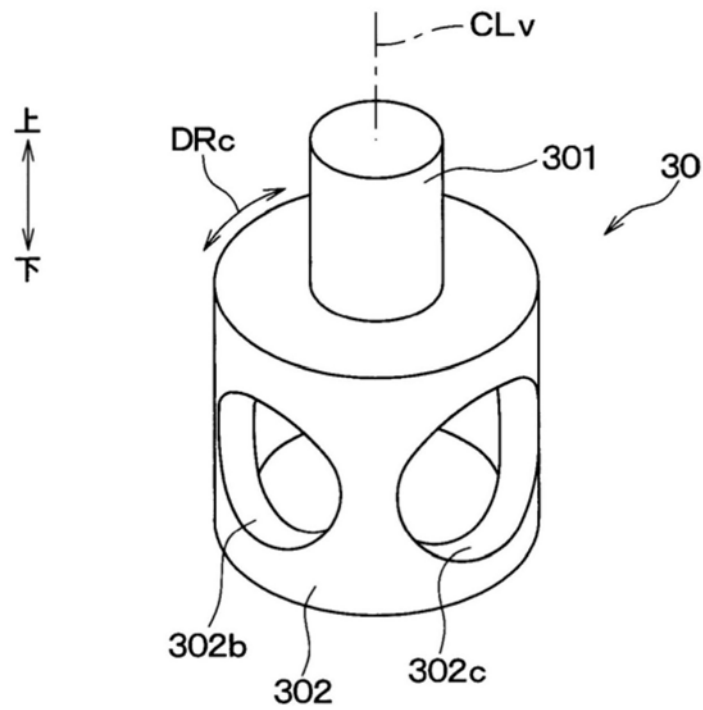


图3

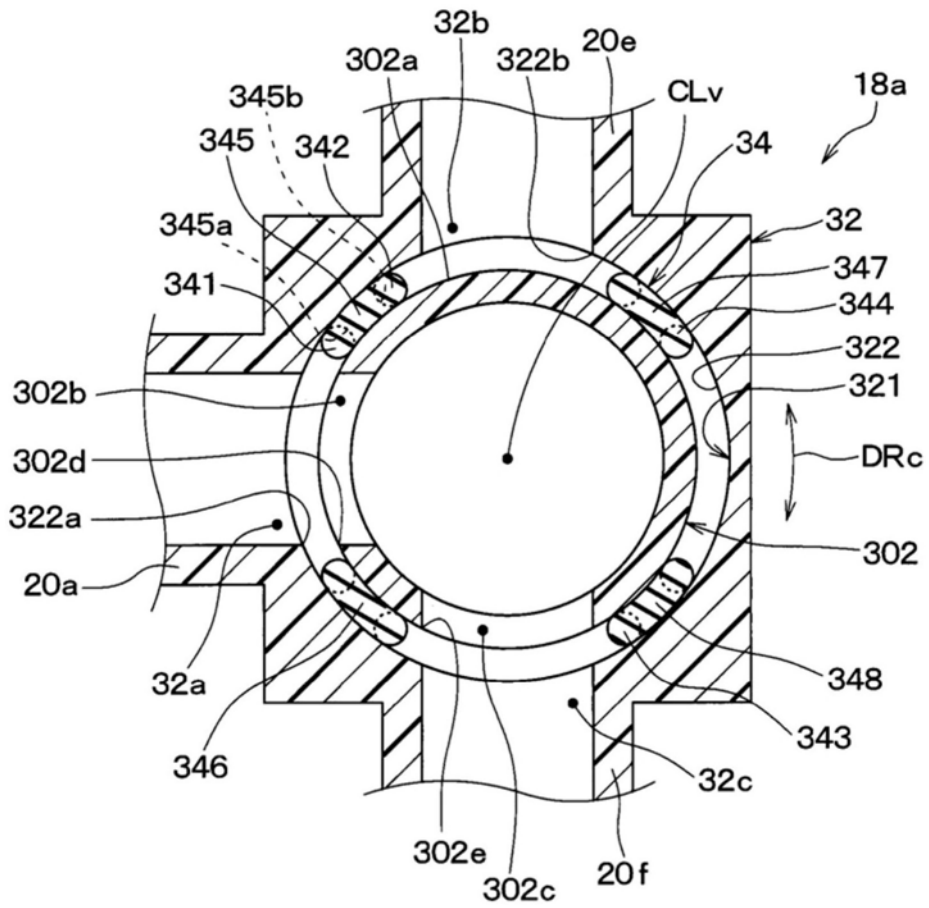


图4

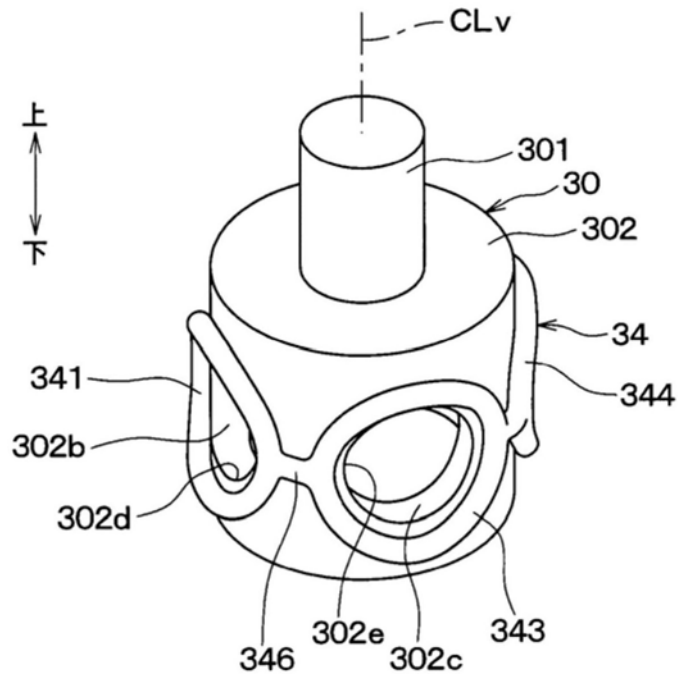


图5

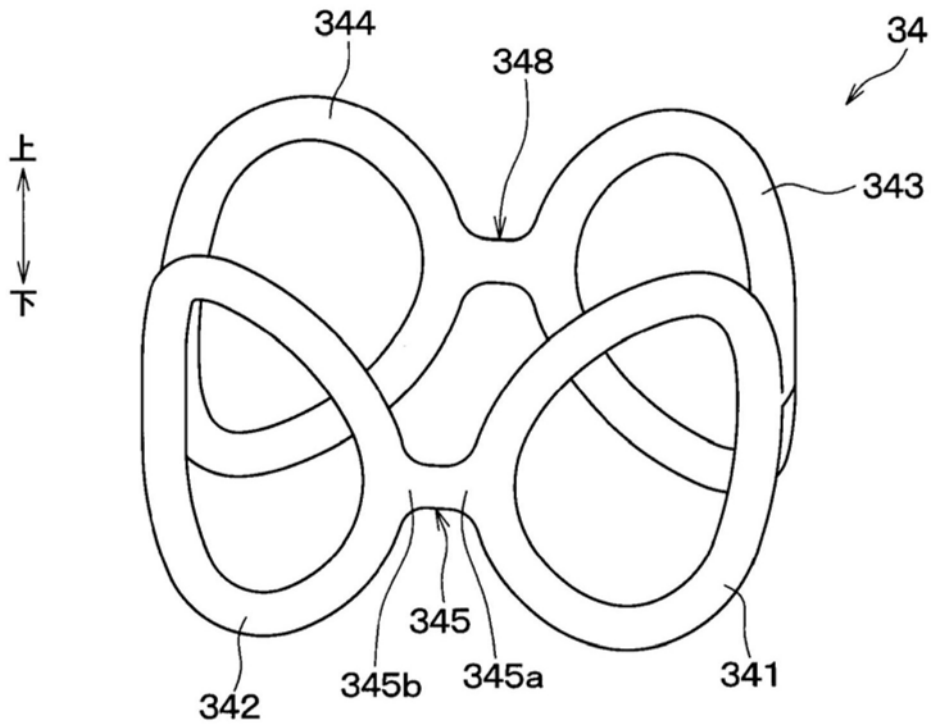


图6

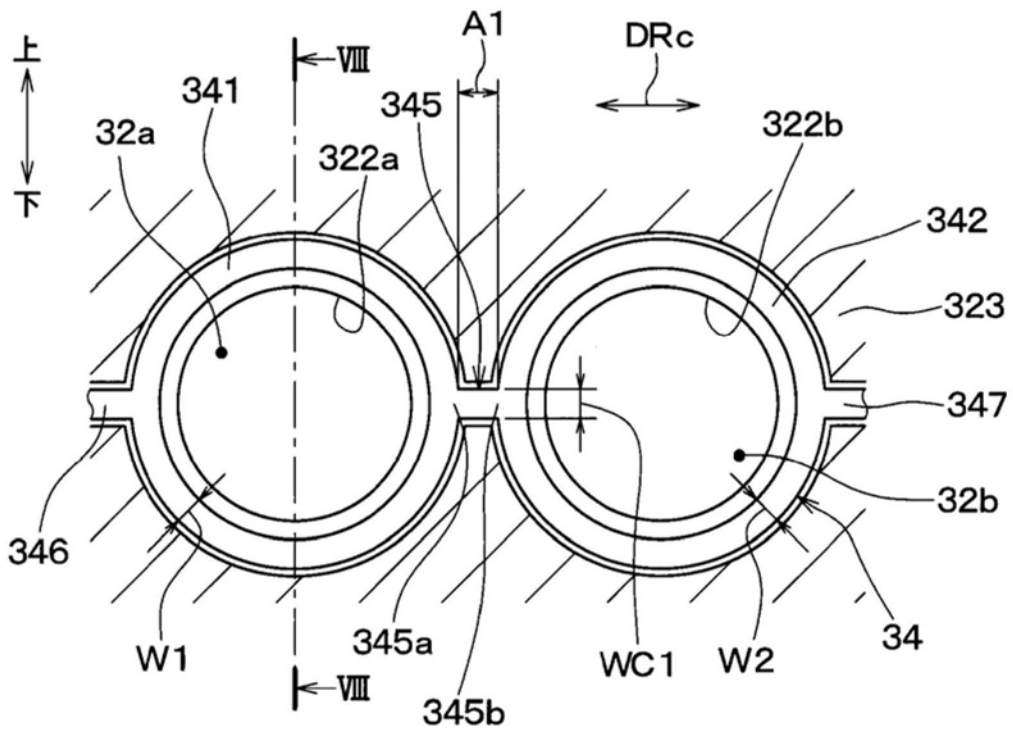


图7

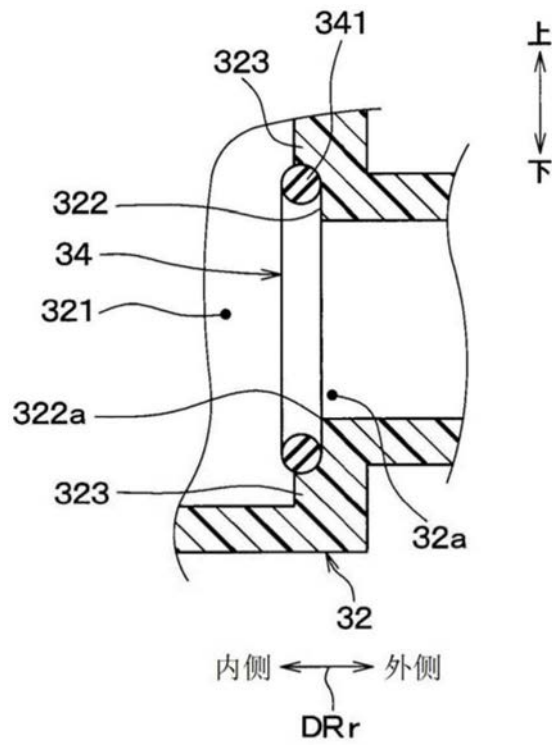


图8

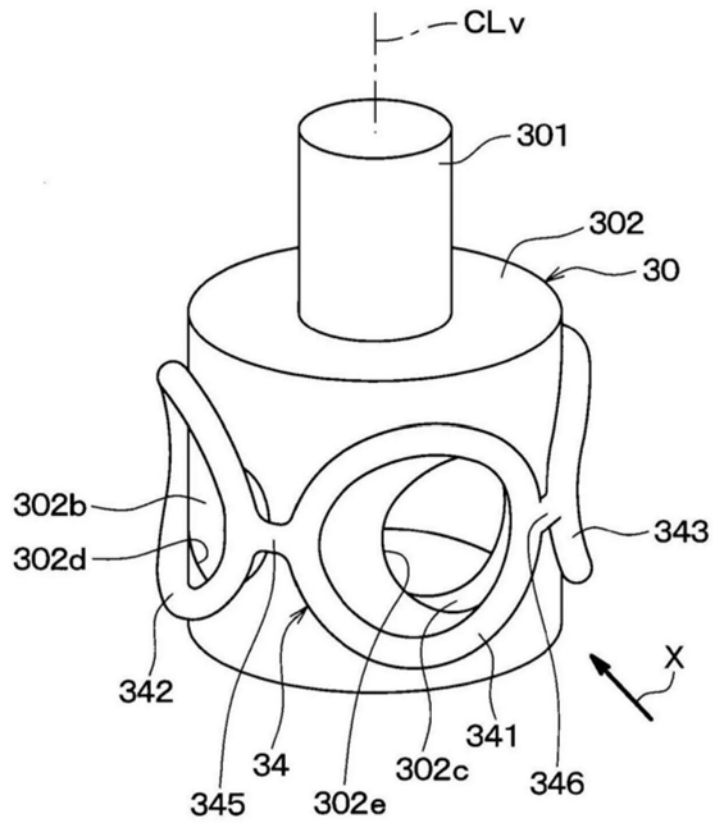


图9

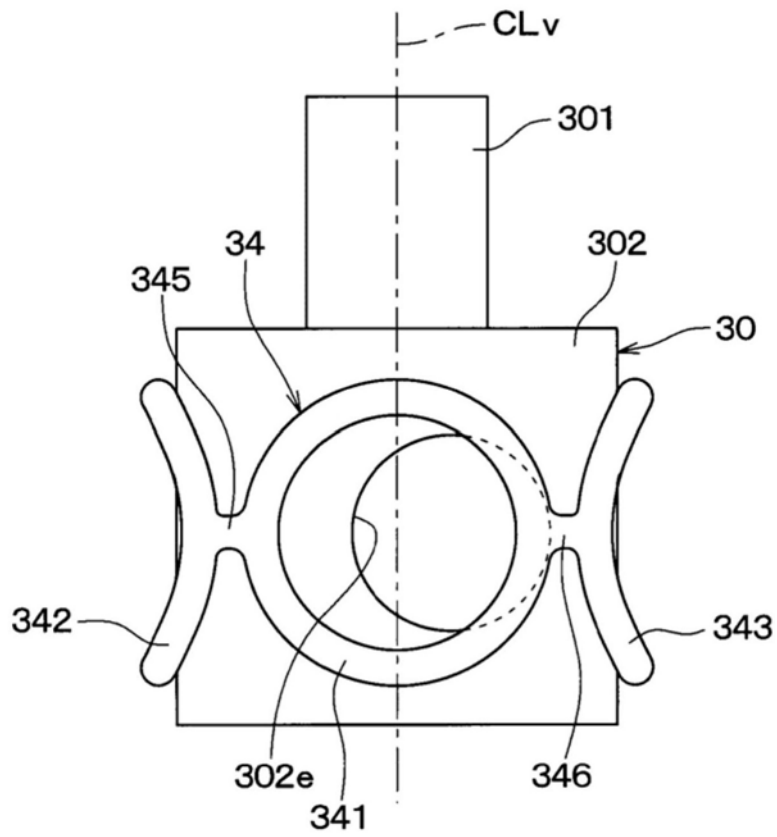


图10

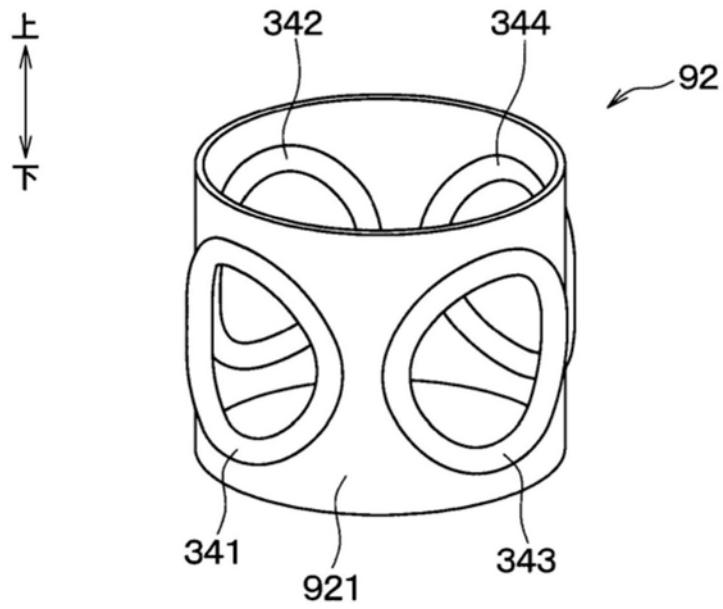


图11

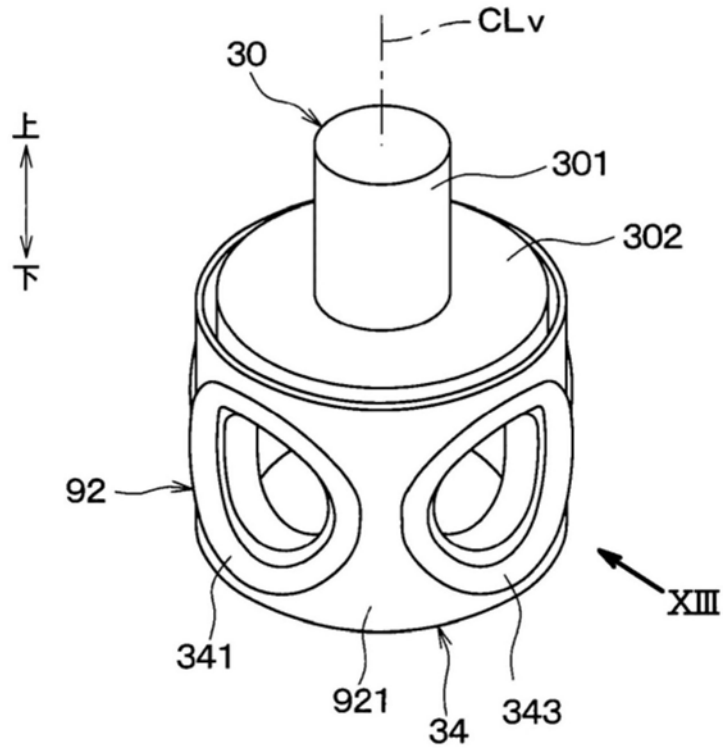


图12

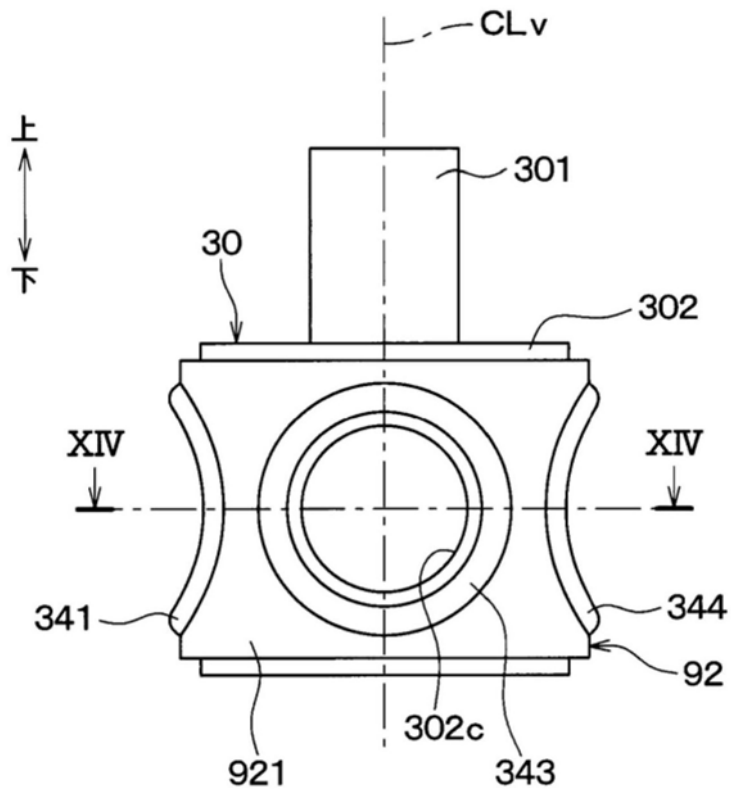


图13

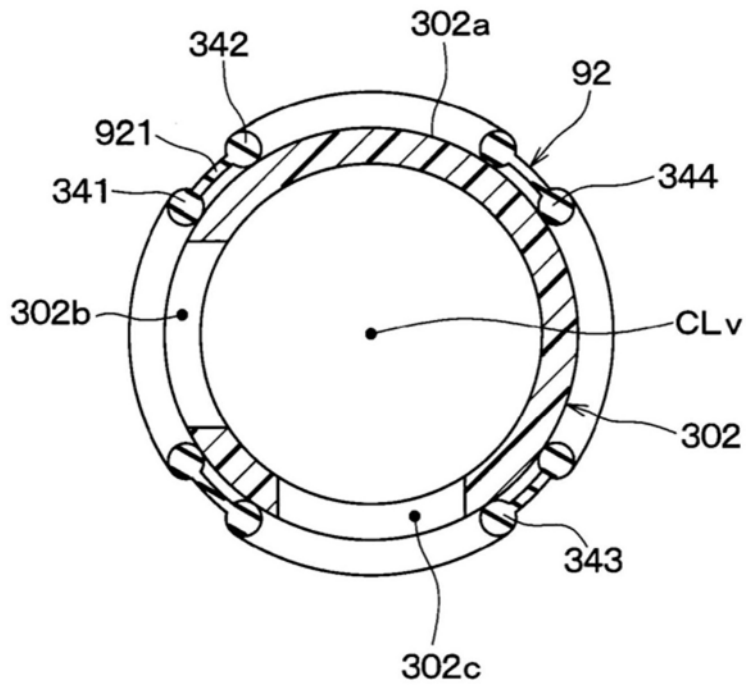


图14

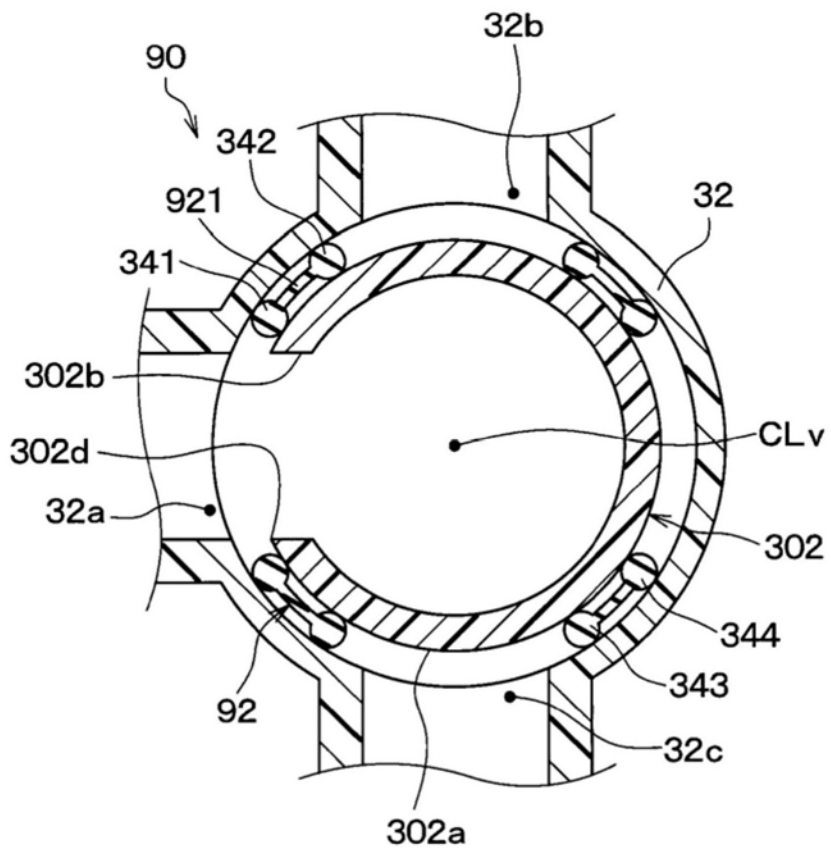


图15

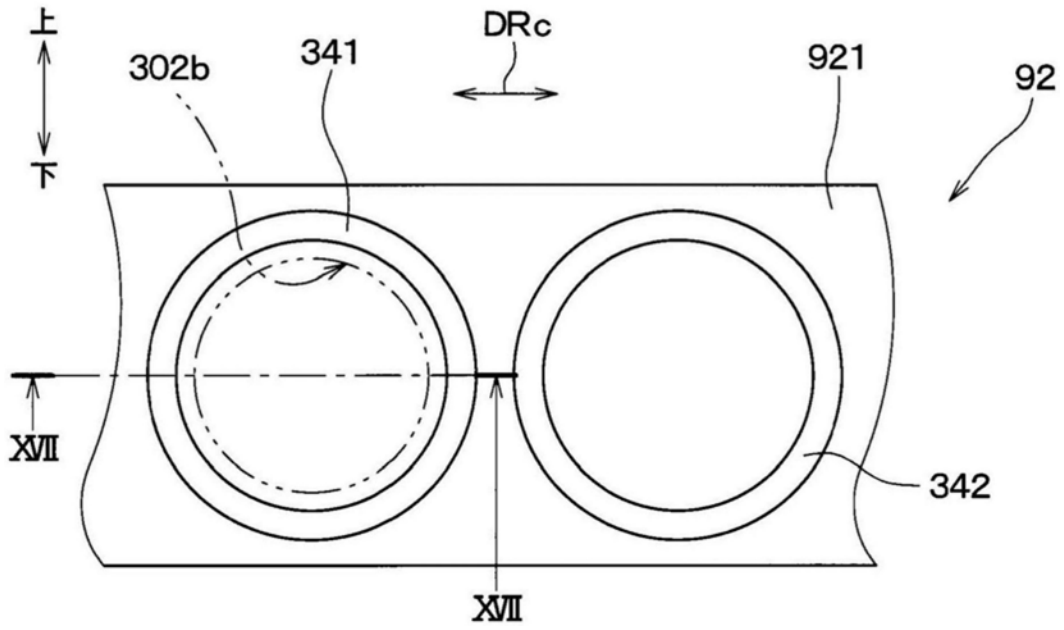


图16

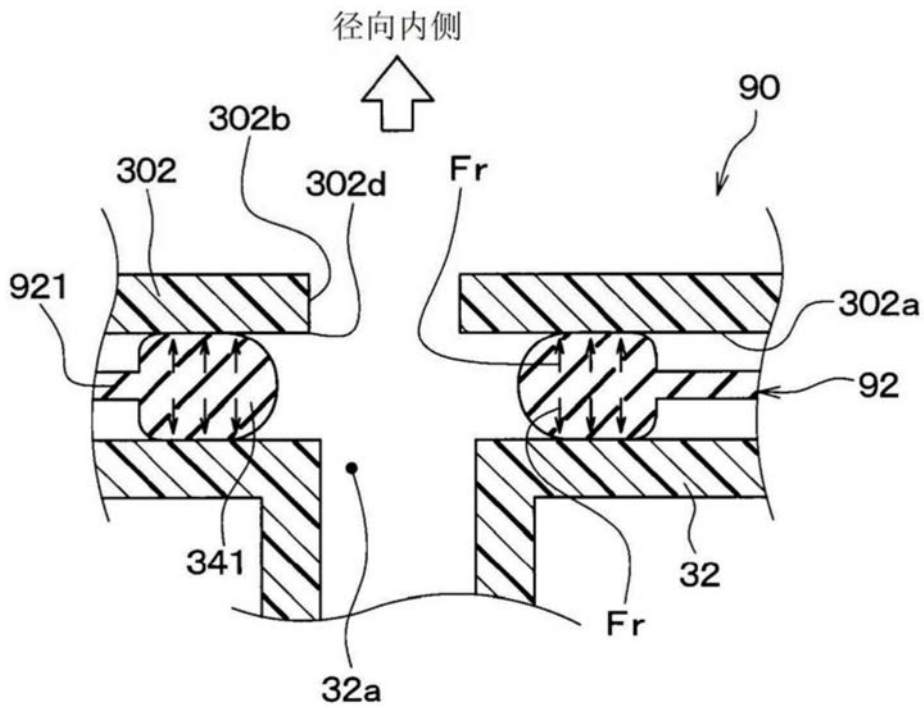


图17

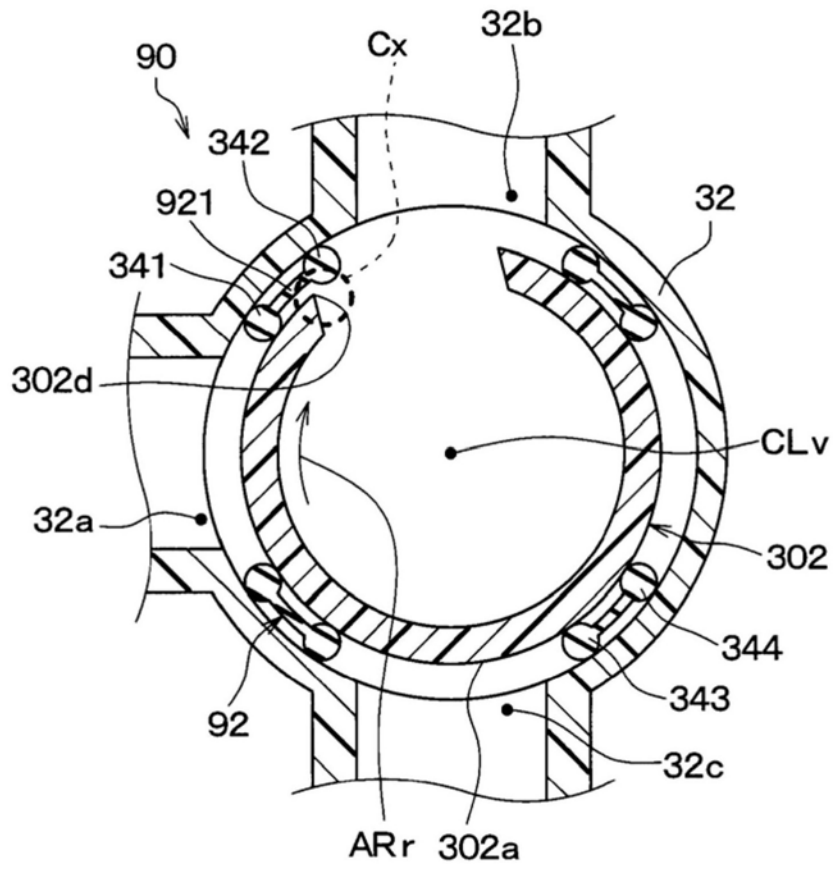


图18

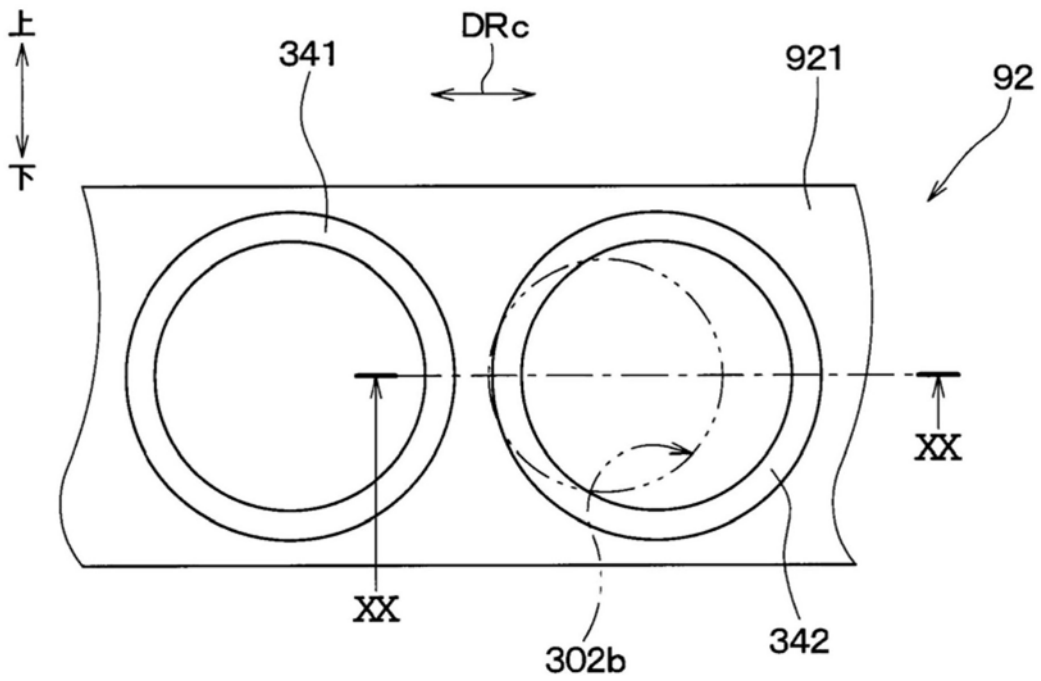


图19

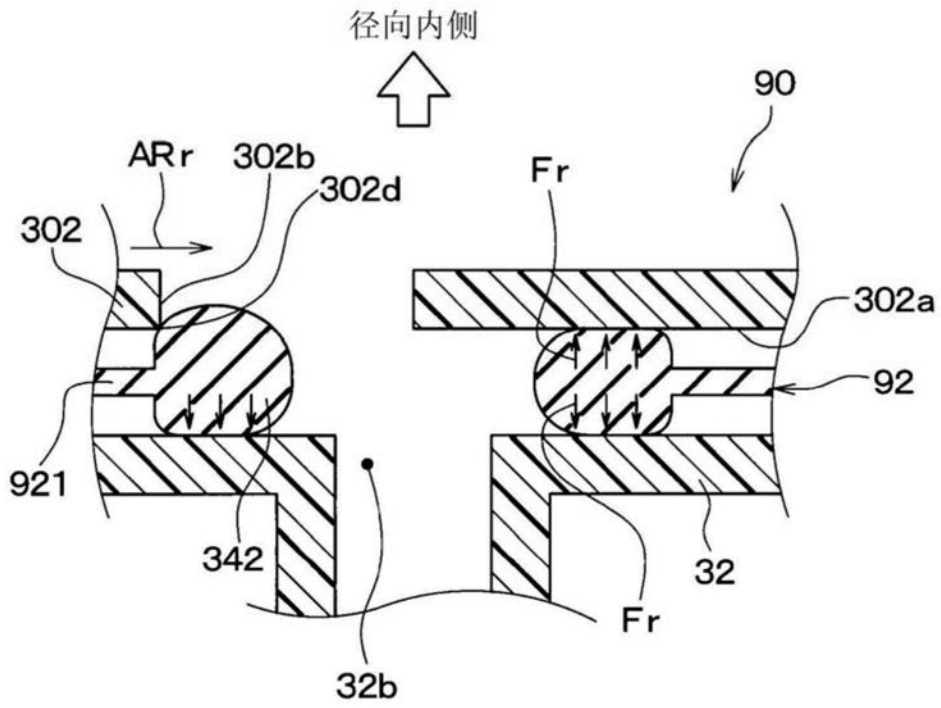


图20

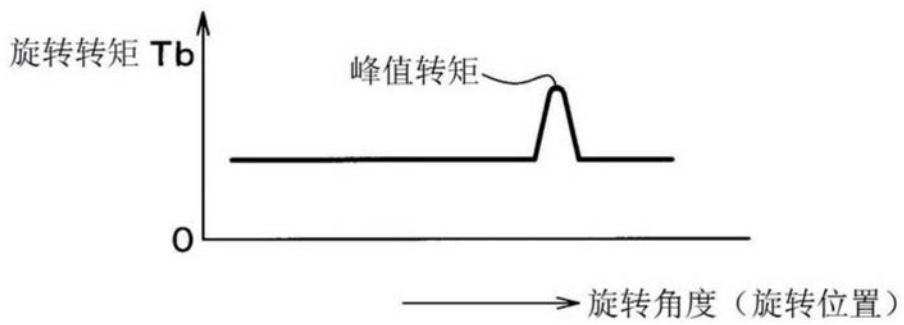


图21

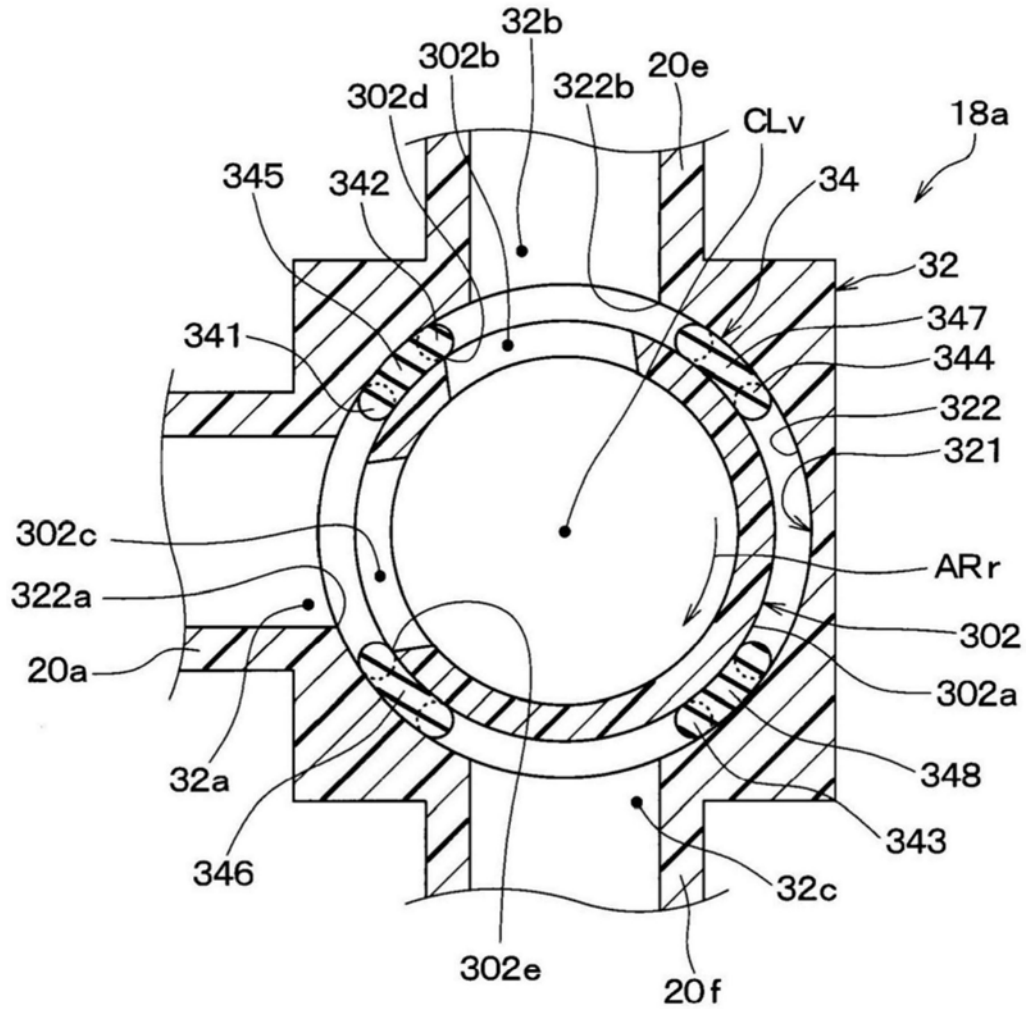


图22

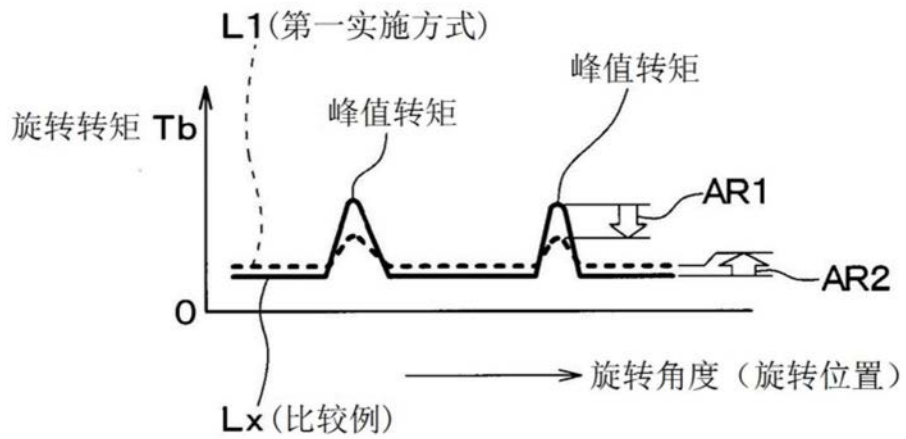


图23

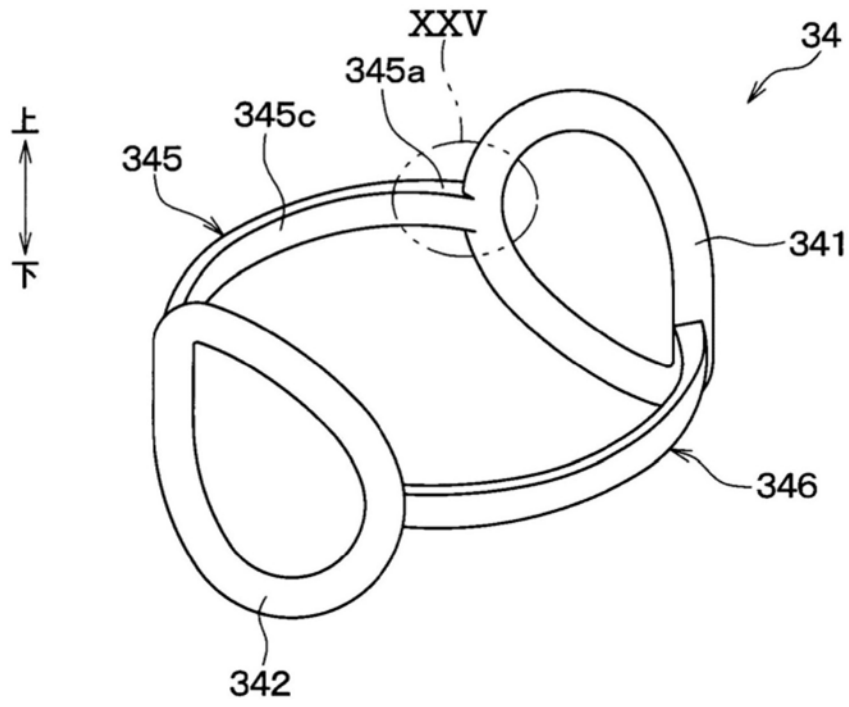


图24

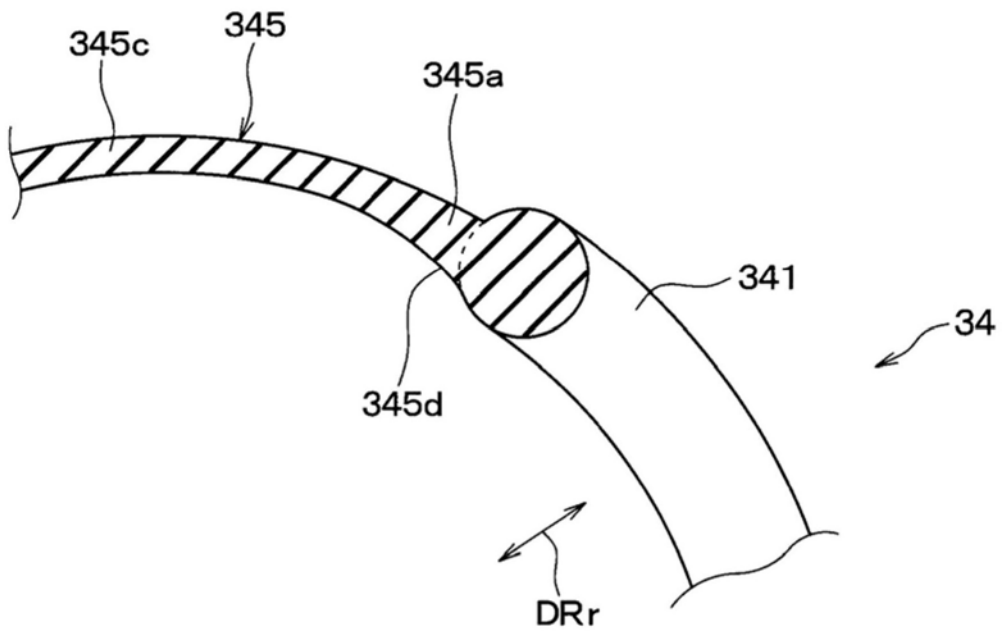


图25

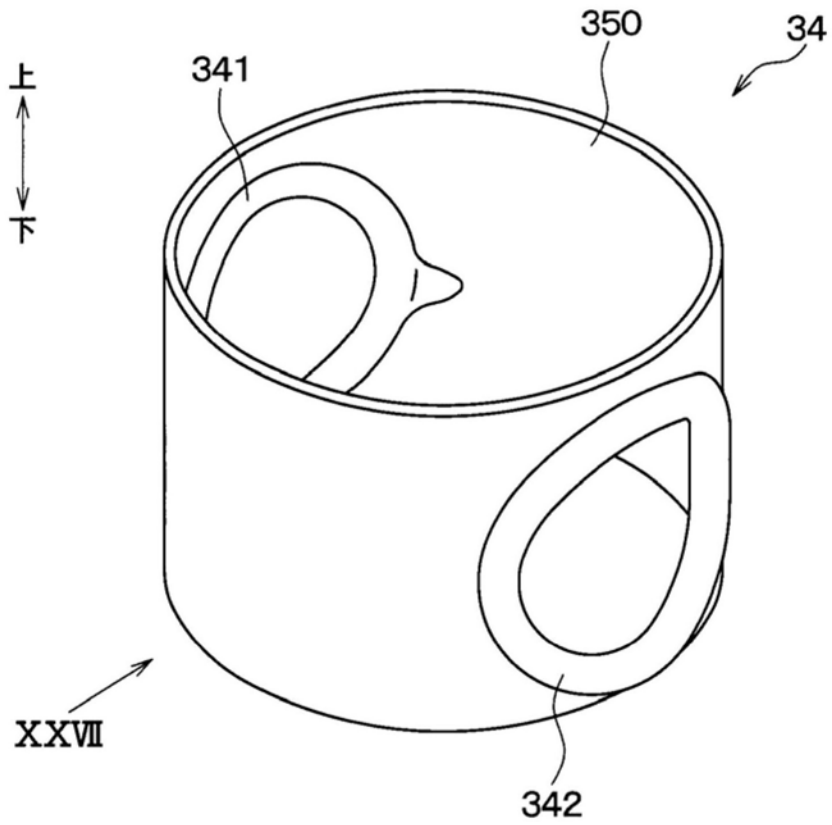


图26

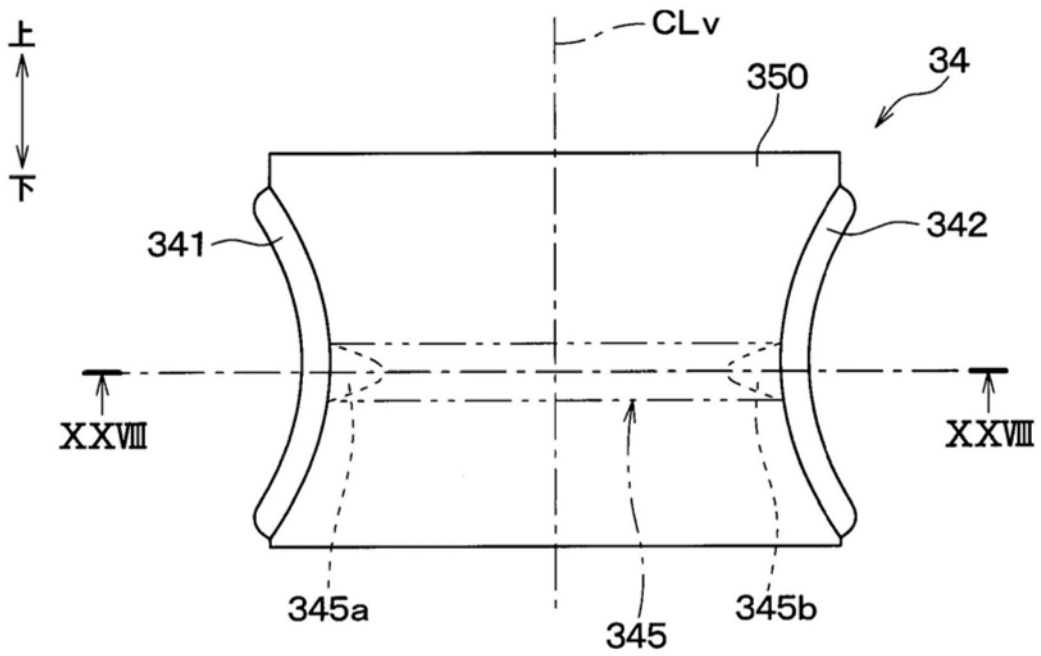


图27

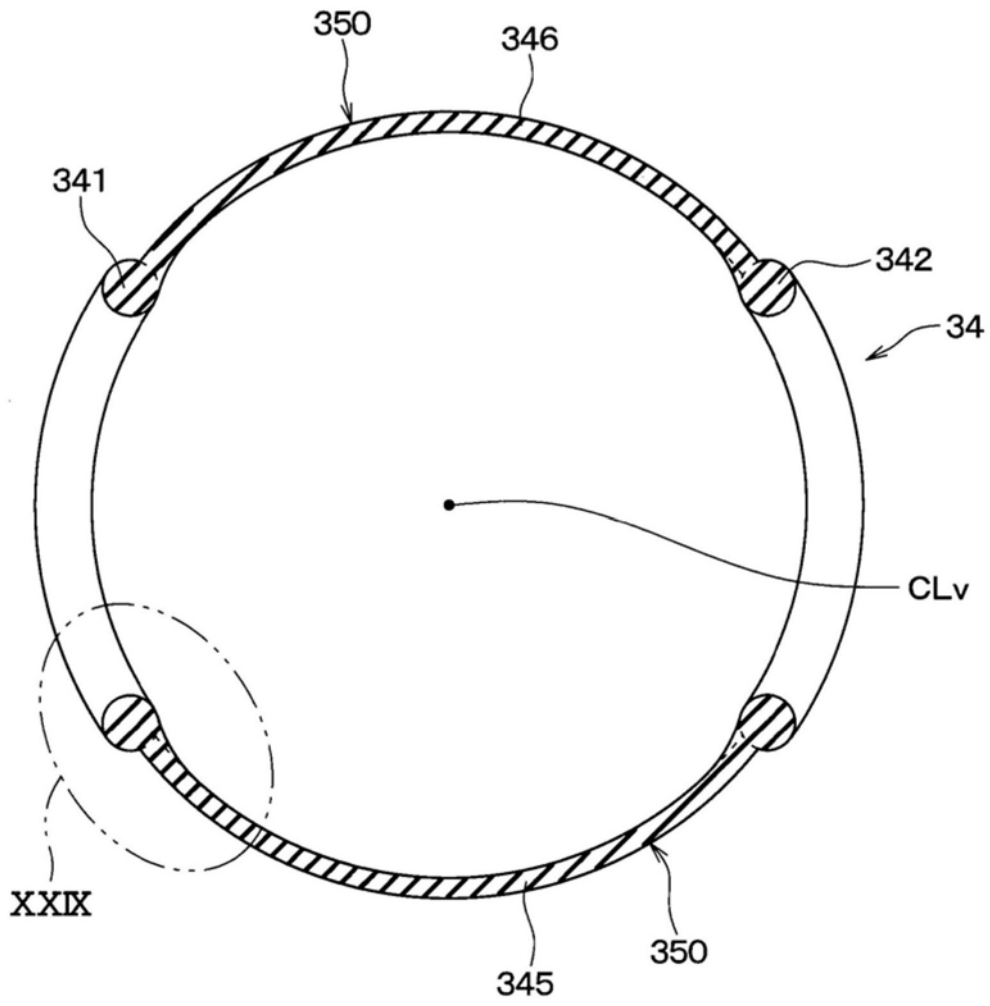


图28

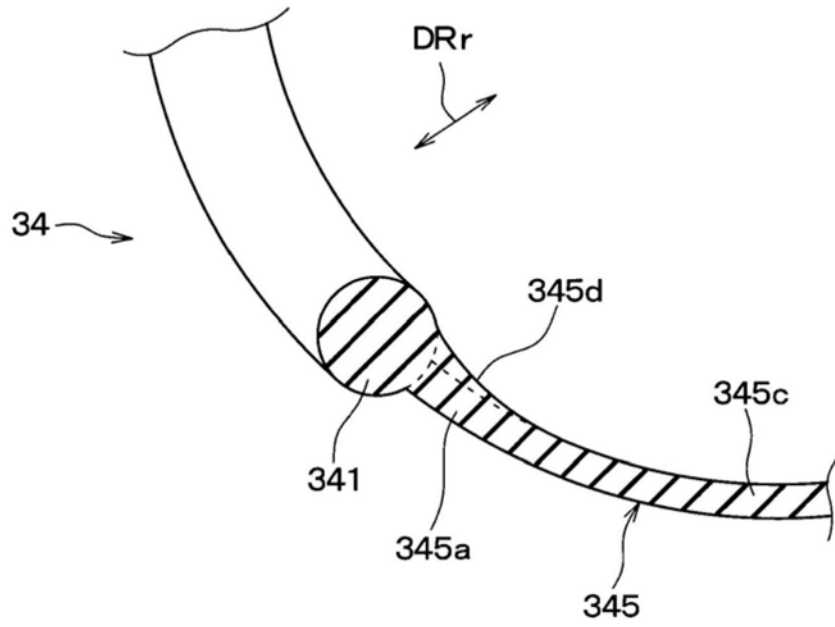


图29

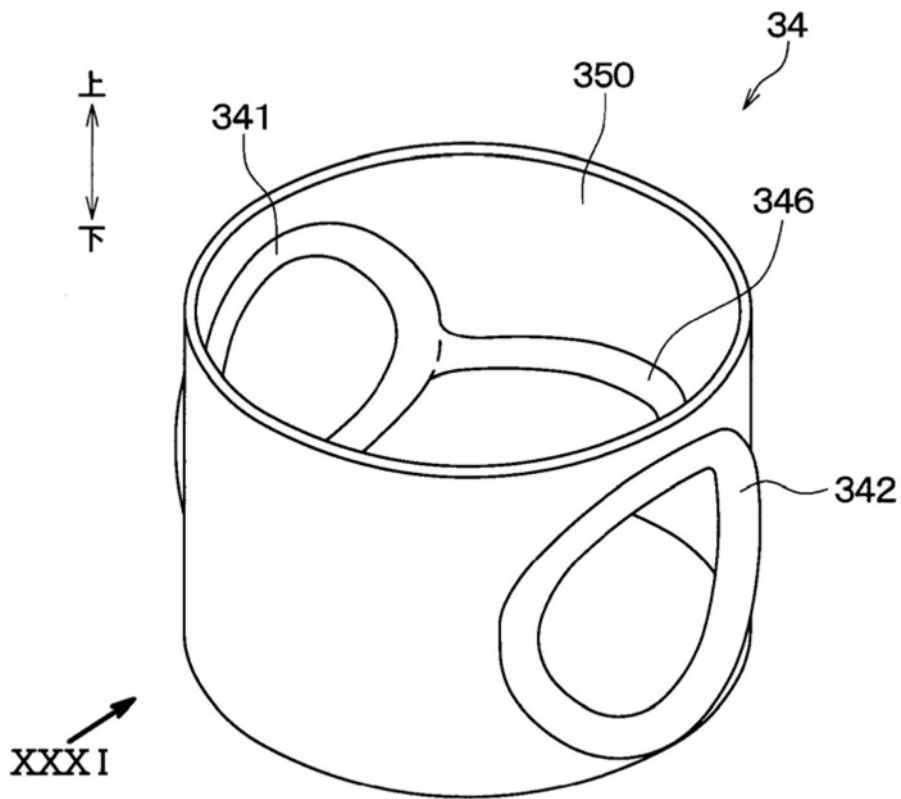


图30

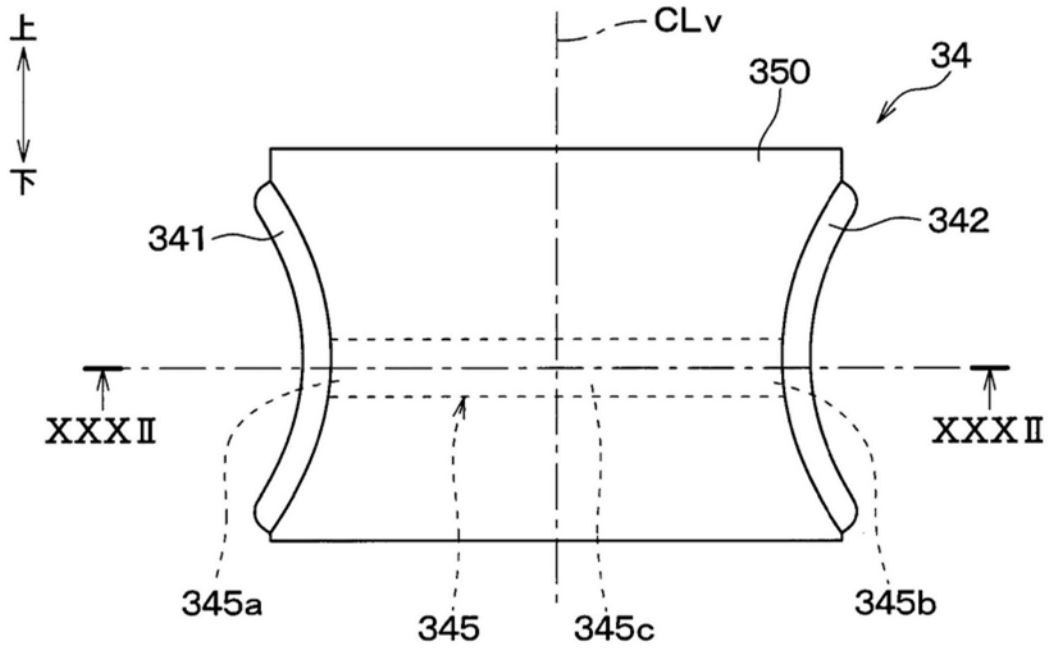


图31

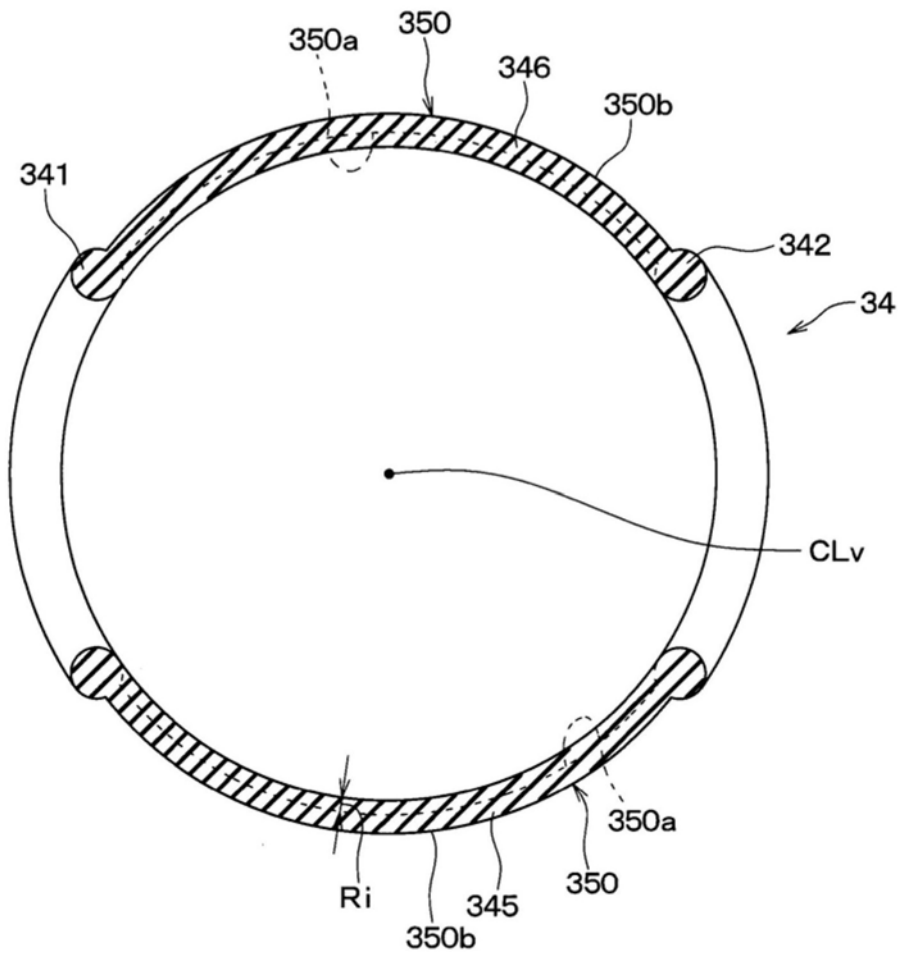


图32

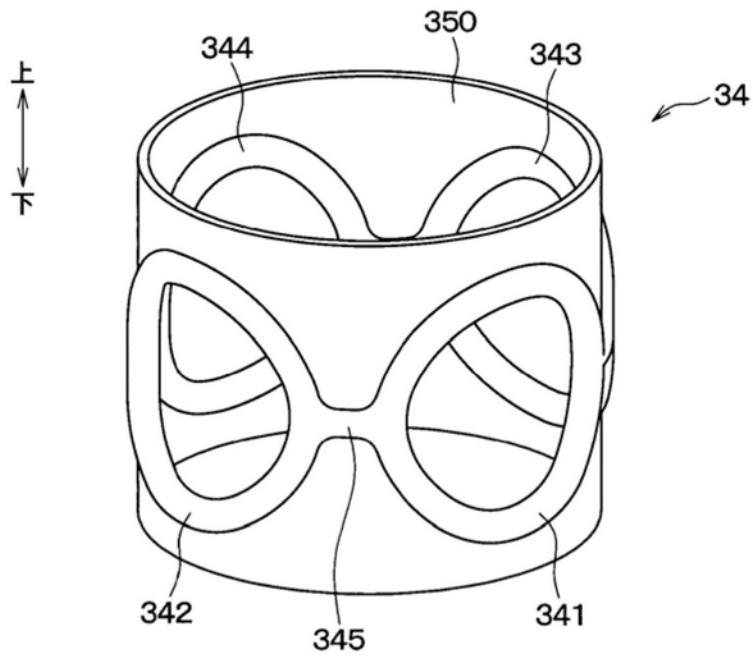


图33

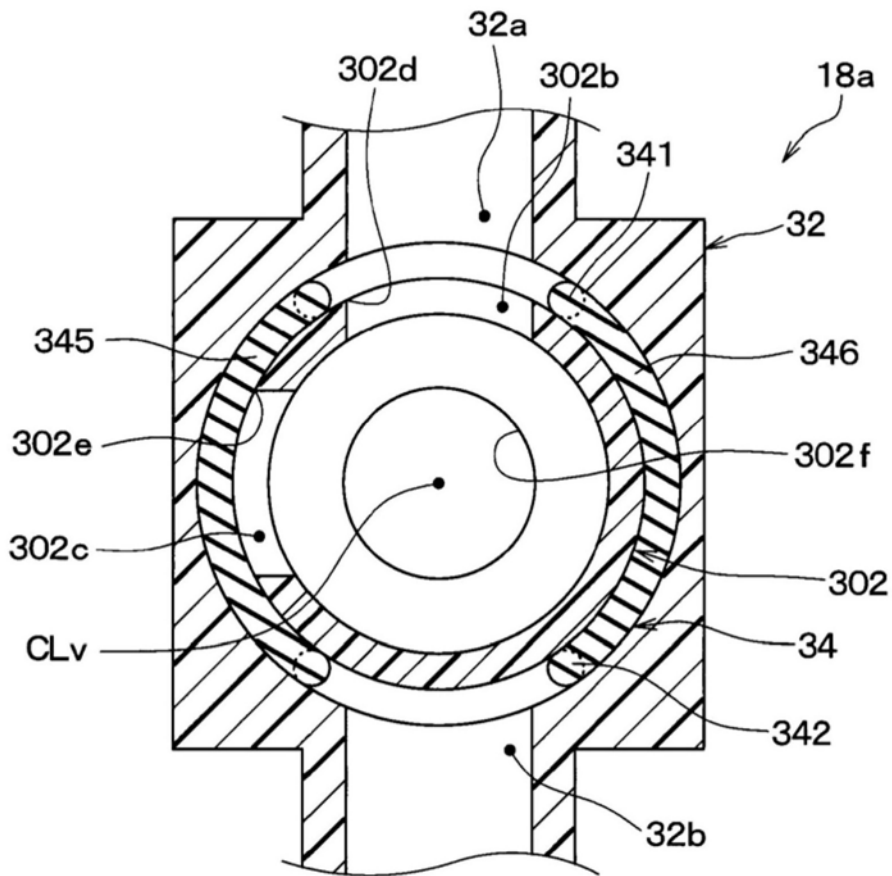


图34

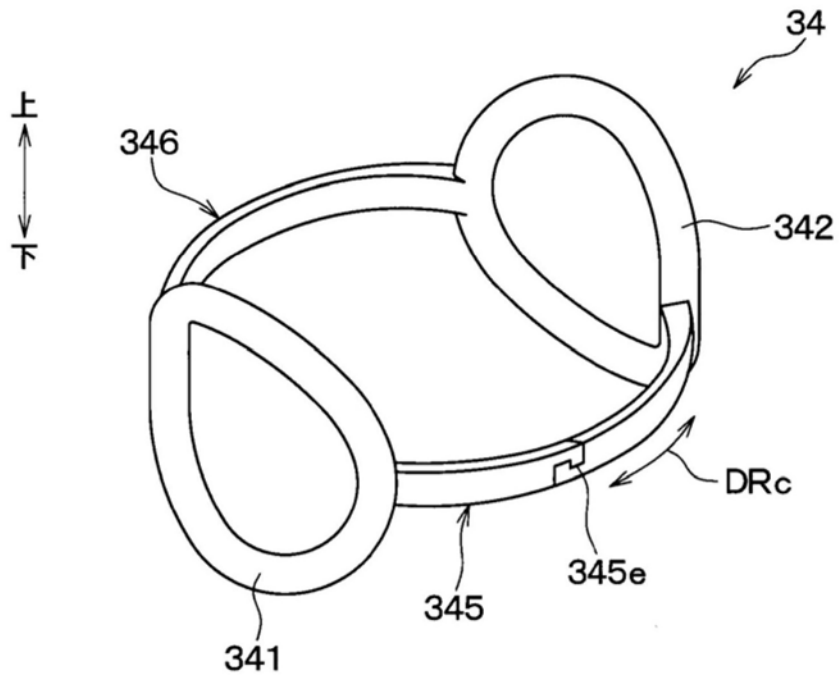


图35

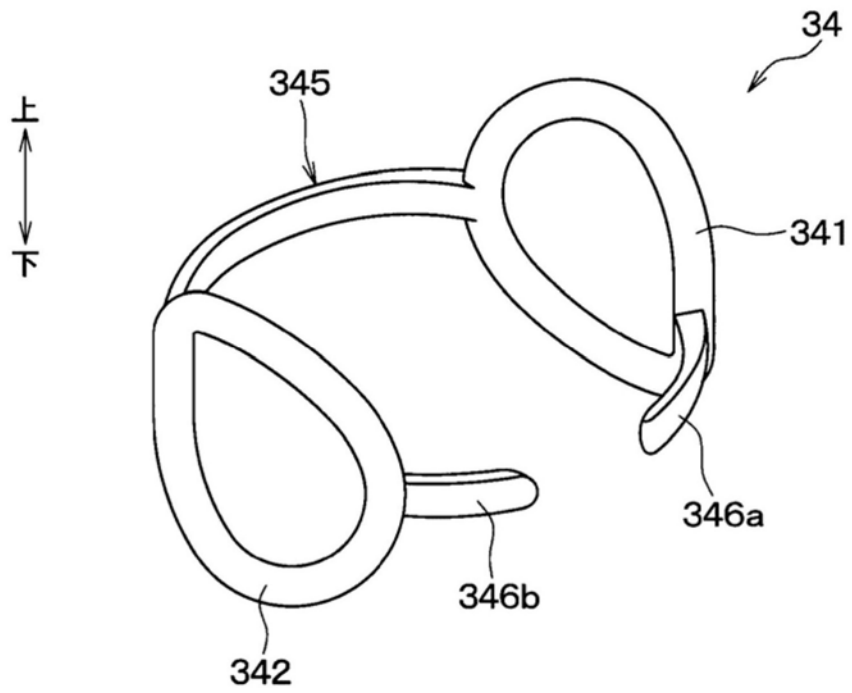


图36