



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111479990 B

(45) 授权公告日 2021.09.14

(21) 申请号 201880079902.5

(72) 发明人 池本忠

(22) 申请日 2018.12.11

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111479990 A

代理人 高迪

(43) 申请公布日 2020.07.31

(51) Int.Cl.

(30) 优先权数据

F01P 3/02 (2006.01)

2017-237662 2017.12.12 JP

F01P 7/16 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.06.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2018/045528 2018.12.11

(56) 对比文件

CN 103291435 A, 2013.09.11

WO 2009113366 A1, 2009.09.17

JP 2014190296 A, 2014.10.06

US 2015075452 A1, 2015.03.19

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/117151 JA 2019.06.20

CN 106481433 A, 2017.03.08

(73) 专利权人 株式会社电装
地址 日本爱知县

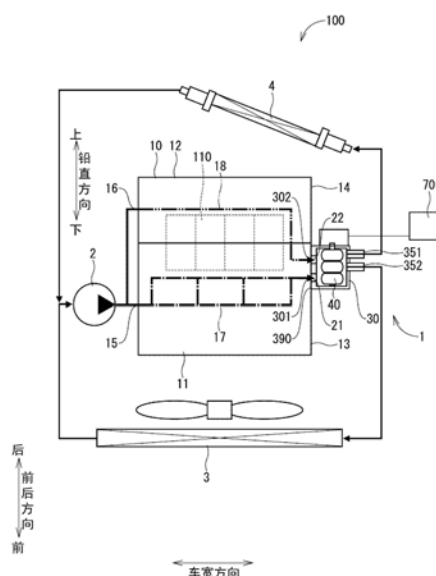
权利要求书2页 说明书12页 附图13页

(54) 发明名称

冷却水控制阀装置及使用它的发动机冷却系统

(57) 摘要

壳体 (30) 具有内部空间、形成为能够抵接在发动机 (10) 的外壁的平面状的安装面 (390)、以及与内部空间连通并在安装面 (390) 上开口的方式形成的供流过发动机 (11) 后的冷却水流入的第1入口孔 (301) 及供流过发动机缸盖 (12) 后的冷却水流入的第2入口孔 (302)、以及将内部空间与外部连通的出口孔 (351、352)。阀 (40) 设在壳体 (30) 的内部空间, 通过旋转, 能够控制第1入口孔 (301) 及第2入口孔 (302) 与出口孔 (351、352) 之间的连通。壳体 (30) 以安装面 (390) 抵接在作为发动机 (11) 的外壁的缸体外壁 (13) 的方式安装到发动机 (10)。



1. 一种冷却水控制阀装置(1),被安装在具有发动机体(11)及发动机缸盖(12)的发动机(10),该冷却水控制阀装置(1)能够控制流过上述发动机的冷却水的流量,

该冷却水控制阀装置(1)具备:

壳体(30),具有:内部空间(300);平面状的安装面(390),形成为能够抵接在上述发动机的外壁;供流过上述发动机体后的冷却水流入的第1入口孔(301)及供流过上述发动机缸盖后的冷却水流入的第2入口孔(302),形成为与上述内部空间连通并且在上述安装面开口;以及至少1个出口孔(351、352),将上述内部空间与外部连通;以及

阀(40),设在上述内部空间,通过旋转,能够控制上述第1入口孔及上述第2入口孔与上述出口孔之间的连通,

供流过上述发动机体后的冷却水流出的第1流出口(21)及供流过上述发动机缸盖后的冷却水流出的第2流出口(22)被汇集在上述发动机体或上述发动机缸盖的某一方的外壁(13、14),

上述壳体以上述第1入口孔及上述第2入口孔的各自与上述第1流出口及上述第2流出口的各自连接、并且上述安装面抵接在上述发动机体或上述发动机缸盖的某一方的外壁的方式,安装在上述发动机,

上述壳体具有形成上述内部空间的壳体主体(31)、及迂回流路形成部(34),该迂回流路形成部(34)形成将上述阀绕过而将上述第1入口孔或上述第2入口孔与上述内部空间连通的迂回流路(303)的至少一部分。

2. 如权利要求1所述的冷却水控制阀装置,

上述阀具有能够绕轴旋转的筒状的阀主体(41)、以及多个阀开口部(401、404、402、403),该多个阀开口部(401、404、402、403)被形成为将上述阀主体的内周壁与外周壁连接,并根据上述阀主体的旋转位置,能够与上述第1入口孔、上述第2入口孔及上述出口孔的各自连通,

上述冷却水控制阀装置还具备密封部(61、62、63),该密封部(61、62、63)具有环状的抵接面(600),上述密封部以上述抵接面抵接在上述阀主体的外周壁的方式设置在上述第1入口孔、上述第2入口孔或上述出口孔与上述阀之间中的至少1处,能够将上述抵接面与上述阀主体的外周壁之间保持为液密。

3. 如权利要求2所述的冷却水控制阀装置,

上述壳体具有形成上述内部空间的壳体主体(31)、及多个筒状空间部(311、314、312、313),该多个筒状空间部(311、314、312、313)被形成为将上述内部空间与上述壳体主体的外壁连接,能够将多个上述阀开口部与上述第1入口孔、上述第2入口孔及上述出口孔的各自连通,

上述密封部在多个上述筒状空间部中的两个以上的上述筒状空间部的各自中以上述抵接面抵接在上述阀主体的外周壁的方式设有多个,

多个上述筒状空间部中的设有上述密封部的两个以上的上述筒状空间部,在形成上述壳体主体的外轮廓的多个外壁中的朝向相同方向的外壁上开口。

4. 如权利要求1所述的冷却水控制阀装置,

上述壳体还具有形成上述出口孔并与上述壳体主体分体地形成的管部(35);

上述迂回流路形成部与上述管部一体地形成。

5. 如权利要求1~4中任一项所述的冷却水控制阀装置，
还具备：

马达 (51)，能够将上述阀旋转驱动；以及

控制部 (70)，控制上述马达的动作从而能够控制上述阀的旋转位置，

上述控制部能够执行：

全闭控制，控制上述阀的旋转位置以将上述第1入口孔及上述第2入口孔与上述出口孔之间的全部的连通切断；

流入调整控制，控制上述阀的旋转位置以调整经由上述第1入口孔向上述内部空间流入的冷却水的流量；

流出调整控制，控制上述阀的旋转位置以调整经由上述出口孔向上述壳体的外部流出的冷却水的流量；以及

孔间流量调整控制，控制上述阀的旋转位置，以减少经由上述第1入口孔向上述内部空间流入的冷却水的流量、并且增加经由上述第2入口孔向上述内部空间流入的冷却水的流量。

6. 一种发动机冷却系统 (100)，

具备：

权利要求1~4中任一项所述的冷却水控制阀装置；以及

上述发动机。

冷却水控制阀装置及使用它的发动机冷却系统

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本申请基于2017年12月12日提出申请的日本专利申请第2017-237662号,在此援引其记载内容。

技术领域

[0003] 本公开涉及冷却水控制阀装置及使用它的发动机冷却系统。

背景技术

[0004] 以往,已知有安装在发动机、能够控制流过发动机的冷却水的流量的冷却水控制阀装置。例如,专利文献1中记载的冷却水控制阀装置,其壳体具有被形成为能够与发动机的外壁抵接的平面状的安装面、以及在该安装面上开口的两个入口孔。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2013-177843号公报

发明内容

[0008] 专利文献1的冷却水控制阀装置,其壳体被安装在具有发动机组(engine block、发动机缸体)及发动机缸盖(engine head)的发动机。这里,在发动机组的外壁,形成有流过了发动机组的冷却水流出的流出口,在发动机缸盖的外壁,形成有流过了发动机缸盖的冷却水流出的流出口。并且,冷却水控制阀装置的壳体以形成在安装面的两个入口孔中的一个与形成在发动机组的流出口连接、形成在安装面的两个入口孔中的另一个与形成在发动机缸盖的流出口连接、并且安装面抵接于发动机的外壁的方式,被安装在发动机。

[0009] 作为专利文献1的冷却水控制阀装置的壳体的安装对象的发动机,由于在发动机组及发动机缸盖的各自形成有流出口,所以冷却水控制阀装置以安装面跨发动机组和发动机缸盖的边界的状态安装在发动机上。因此,在发动机组与发动机缸盖的边界处发生了阶差的情况下,有可能在发动机的外壁与冷却水控制阀装置的安装面之间发生间隙。由此,有可能冷却水经由该间隙漏出。

[0010] 本公开的目的是提供一种能够抑制与发动机的安装面上的冷却水的泄漏的冷却水控制阀装置及发动机冷却系统。

[0011] 本公开是一种被安装在具有发动机组及发动机缸盖的发动机、能够控制流过发动机的冷却水的流量的冷却水控制阀装置,其具备壳体和阀。壳体具有:内部空间;平面状的安装平面,形成为能够与发动机的外壁抵接;供流过发动机组后的冷却水流入的第1入口孔及供流过发动机缸盖后的冷却水流入的第2入口孔,形成为与内部空间连通并在安装面开口;以及将内部空间与外部连通的至少1个出口孔。阀设在壳体的内部空间,通过旋转,能够控制第1入口孔及第2入口孔与出口孔之间的连通。

[0012] 供流过发动机组后的冷却水流出的第1流出口及供流过发动机缸盖后的冷却水流

出的第2流出口被汇集(集中)在发动机组或发动机缸盖的某一方的外壁。壳体以第1入口孔及第2入口孔的各自与第1流出口及第2流出口的各自连接、并且安装面与发动机组或发动机缸盖的某一方的外壁抵接的方式,被安装在发动机上。

[0013] 在本公开中,冷却水控制阀装置的壳体以第1流出口及第2流出口被汇集(集中)在发动机组或发动机缸盖的某一方的外壁上的发动机为安装对象,以安装面与发动机组或发动机缸盖的某一方的外壁抵接的方式被安装在发动机上。因此,即使在发动机组与发动机缸盖的边界发生阶差,也能够抑制在发动机的外壁与冷却水控制阀装置的安装面之间发生间隙。由此,能够抑制冷却水经由该间隙漏出。

附图说明

[0014] 关于本公开的上述目的及其他目的、特征及优点一边参照附图一边通过下述详细的记述会变得更明确。

[0015] 图1是表示应用了第1实施方式的冷却水控制阀装置的发动机冷却系统的示意图。

[0016] 图2是表示第1实施方式的冷却水控制阀装置的平面图。

[0017] 图3是图2的III—III线剖视图。

[0018] 图4是图2的IV—IV线剖视图。

[0019] 图5是表示第1实施方式的冷却水控制阀装置的阀位于可旋转范围的端部的状态的剖视图。

[0020] 图6是图2的VI—VI线剖视图。

[0021] 图7是表示第1实施方式的冷却水控制阀装置的密封部及其附近的剖视图。

[0022] 图8是表示第1实施方式的冷却水控制阀装置的阀的旋转位置与阀开口部的开口的比例的关系的图。

[0023] 图9是表示第1实施方式的冷却水控制阀装置的将壳体安装在发动机的状态的示意性剖视图。

[0024] 图10是表示第2实施方式的冷却水控制阀装置的剖视图。

[0025] 图11是表示第2实施方式的冷却水控制阀装置的剖视图。

[0026] 图12是表示应用了第3实施方式的冷却水控制阀装置的发动机冷却系统的示意图。

[0027] 图13是表示第4实施方式的冷却水控制阀装置的将壳体安装在发动机的状态的示意性剖视图。

具体实施方式

[0028] 以下,基于附图说明多个实施方式的冷却水控制阀装置。另外,在多个实施方式中对实质上相同的构成部位赋予相同的标号而省略说明。此外,在多个实施方式中实质上相同的构成部位起到相同或同样的作用效果。

[0029] (第1实施方式)

[0030] 在图1中表示第1实施方式的冷却水控制阀装置及应用了它的发动机冷却系统。

[0031] 发动机冷却系统100例如被搭载在未图示的车辆。如图1所示,发动机冷却系统100具备发动机10、冷却水控制阀装置1、水泵2、散热器3等。此外,在车辆上设有加热器芯4。

[0032] 发动机10具有发动机组11、发动机缸盖12。发动机组11具有作为形成外轮廓的多个外壁中的1个的缸体外壁13。缸体外壁13被形成为平面状。发动机缸盖12具有作为形成外轮廓的多个外壁中的1个的缸盖外壁14。缸盖外壁14被形成为平面状。另外，发动机10以例如缸体外壁13及缸盖外壁14相对于铅直方向及车辆的前后方向大致平行的方式、并且相对于车辆的车宽度方向大致垂直的方式被搭载于车辆。

[0033] 发动机组11和发动机缸盖12以缸体外壁13和缸盖外壁14位于大致相同平面上的方式被相互接合。发动机组11相对于发动机缸盖12位于铅直方向下侧。在发动机10的内侧，跨越发动机组11和发动机缸盖12而形成有燃烧室110。通过在燃烧室110中燃料燃烧，从发动机10输出驱动力，车辆行驶。

[0034] 在发动机组11的与缸体外壁13相反侧的外壁，形成有第1流入口15。在发动机缸盖12的与缸盖外壁14相反侧的外壁，形成有第2流入口16。在发动机组11的缸体外壁13，形成有第1流出口21及第2流出口22。

[0035] 在发动机10的内侧，形成有缸体流路17、缸盖流路18。缸体流路17以将第1流入口15与第1流出口21连接的方式形成在发动机组11。缸盖流路18被形成为，将第2流入口16与第2流出口22连接。这里，缸盖流路18其第2流入口16侧的大部分被形成在发动机缸盖12，仅第2流出口22侧的端部被形成在发动机组11。

[0036] 水泵2的喷出口与第1流入口15、第2流入口16分别连接。冷却水控制阀装置1以使后述的形成在壳体30的第1入口孔301、第2入口孔302分别与第1流出口21、第2流出口22连接方式被安装至发动机10。形成在冷却水控制阀装置1的壳体30的出口孔351、出口孔352分别与加热器芯4的入口、散热器3的入口连接。散热器3的出口、加热器芯4的出口与水泵2的吸入口连接。

[0037] 在缸体流路17、缸盖流路18中填充着冷却水。如果水泵2动作，则从水泵2的喷出口将冷却水喷出，经由第1流入口15、第2流入口16向缸体流路17、缸盖流路18分别流入。分别流过了缸体流路17、缸盖流路18的冷却水经由第1流出口21、第2流出口22向冷却水控制阀装置1的壳体30内流入。这里，根据设在壳体30内的阀40的旋转位置，第1入口孔301及第2入口孔302与出口孔351及出口孔352的连通状态变化。

[0038] 根据阀40的旋转位置而第1入口孔301或第2入口孔302与出口孔351连通，则冷却水经由出口孔351向加热器芯4流入。由此，能够将车辆内制暖。由加热器芯4散热后的冷却水向水泵2的吸入口流入，再次被从喷出口喷出，向发动机10的缸体流路17或缸盖流路18流入。

[0039] 根据阀40的旋转位置而第1入口孔301或第2入口孔302与出口孔352连通，则冷却水经由出口孔352向散热器3流入。由此，冷却水散热而温度下降。由散热器3散热而温度下降后的冷却水向水泵2的吸入口流入，再次被从喷出口喷出，向发动机10的缸体流路17或缸盖流路18流入。过温度下降后的冷却水流过缸体流路17或缸盖流路18，从而能够将由于燃烧室110中的燃料的燃烧等而温度上升的发动机10冷却。

[0040] 在本实施方式中，由于缸体流路17被形成在发动机组11，缸盖流路18的大部分被形成在发动机缸盖12，所以能够通过冷却水将发动机组11和发动机缸盖12分别有效率地冷却。如上述那样，在本实施方式中，供流过发动机组11后的冷却水流出的第1流出口21、及供流过发动机缸盖12后的冷却水流出的第2流出口22被汇集到作为发动机组11的外壁的缸体

外壁13上。

[0041] 如图2~图6所示,冷却水控制阀装置1具备壳体30、阀40、驱动部50、密封部61~63、作为控制部的电子控制单元(以下称作“ECU”)70等。壳体30具有壳体主体31、壳体盖部32、罩33、迂回流路形成部34、管部35、支承部36等。

[0042] 壳体主体31例如由树脂形成为大致矩形的箱状。在壳体主体31的内侧,形成有内部空间300。在形成壳体主体31的外轮廓的多个外壁中的1个,形成有安装面390。安装面390被形成为平面状。在安装面390,形成有向内部空间300侧凹陷的多个凹部391(参照图3)。

[0043] 在安装面390,第1入口孔301、第2入口孔302以开口的方式形成。第2入口孔302连通在内部空间300。在壳体主体31的安装面390的外缘部,形成有固定部315~317。固定部315形成在第1入口孔301的附近。固定部316形成在第2入口孔302的附近。固定部317形成在从第1入口孔301及第2入口孔302离开了规定距离的位置。另外,在固定部315~317上也形成有安装面390的一部分。

[0044] 在固定部315~317的各自上,形成有固定孔部318。在本实施方式中,壳体主体31以第1入口孔301及第2入口孔302分别与第1流出口21及第2流出口22的各自连接、并且安装面390抵接在发动机组11的缸体外壁13的方式而被安装于发动机10。这里,螺栓19插通至固定部315~317的固定孔部318的各自中、被拧入到发动机组11,由此将壳体主体31固定到发动机组11。另外,壳体主体31使得安装面390不与缸盖外壁14抵接、仅与缸体外壁13抵接而被安装到发动机10(参照图6)。

[0045] 在形成壳体主体31的外轮廓的多个外壁中的作为相对于安装面390垂直、且在壳体主体31被安装在发动机10的状态下朝向车辆的前后方向的前侧的外壁,形成有壳体开口部320。壳体开口部320与内部空间300连通。壳体盖部32将壳体开口部320堵塞而设在壳体主体31。罩33被设置为将壳体盖部32的与壳体主体31相反侧覆盖。

[0046] 在壳体主体31,形成有筒状空间部311~314。筒状空间部311~313形成为,将特定外壁310与内部空间300连接,所述特定外壁310,是形成壳体主体31的外轮廓的多个外壁中的相对于安装面390垂直、且在壳体主体31被安装在发动机10的状态下朝向铅直方向的上侧的外壁。即,筒状空间部311~313在特定外壁310开口。筒状空间部311~313被形成为大致圆筒状,以使得在壳体主体31被安装于发动机10的状态下轴沿着铅直方向。此外,筒状空间部311~313以隔开规定的间隔在车辆的前后方向上排列的方式形成在壳体主体31。另外,在本实施方式中,筒状空间部311的内径与筒状空间部312的内径大致相同。筒状空间部313的内径比筒状空间部311的内径及筒状空间部312的内径大。筒状空间部314被形成为大致圆筒状,以将第2入口孔302与内部空间300连通。

[0047] 支承部36具有3个大致圆筒状的支承筒部361。3个支承筒部361被形成为,相互的轴平行、并且隔开规定的间隔以直线状排列。支承部36被设置在壳体主体31,以使3个支承筒部361分别位于筒状空间部311~313的各自。

[0048] 在壳体主体31,形成有流路空间部319。流路空间部319被形成为,将特定外壁310与第1入口孔301连接。这里,流路空间部319被形成为,在从第1入口孔301向相对于安装面390垂直的方向延伸后向铅直方向上侧弯折,沿着铅直方向延伸到特定外壁310。

[0049] 迂回流路形成部34例如由树脂形成。迂回流路形成部34将支承部36的与壳体主体31相反侧的面中的与流路空间部319及筒状空间部311对应的部位覆盖而被固定于支承部

36.迂回流路形成部34的内侧的空间将流路空间部319与筒状空间部311连接。由此,在流路空间部319、迂回流路形成部34的内侧、筒状空间部311中,形成有迂回流路303。这里,迂回流路303被形成为,在流路空间部319中从第1入口孔301向相对于安装面390垂直的方向延伸后,向铅直方向上侧弯折而向铅直方向上侧延伸,在迂回流路形成部34的内侧向车辆的前后方向的前侧弯折而在前后方向上延伸后,向铅直方向下侧弯折,在筒状空间部311沿着铅直方向延伸并连通在内部空间300。即,迂回流路形成部34形成将内部空间300绕过而将第1入口孔301与内部空间300连通的迂回流路303的至少一部分。

[0050] 管部35例如由树脂形成。管部35将支承部36的与壳体主体31相反侧的面中的对应于筒状空间部312、313的部位覆盖而被固定在支承部36。管部35具有经由筒状空间部312将内部空间300与外部连通的筒状的出口孔351、经由筒状空间部313将内部空间300与外部连通的筒状的出口孔352。另外,出口孔352的内径比出口孔351的内径大。如上述那样,出口孔351被连接在加热器芯4,出口孔352被连接在散热器3。在本实施方式中,迂回流路形成部34和管部35被一体地形成。

[0051] 阀40被设在壳体主体31的内部空间300。阀40具有阀主体41、阀轴杆42。阀主体41例如由树脂形成为筒状。阀轴杆42例如由金属形成为棒状。阀轴杆42以轴与阀主体41的轴一致的方式与阀主体41一体地形成。

[0052] 阀轴杆42其一端被可旋转地支承在设置于壳体主体31的内壁的轴承部件,另一端被可旋转地支承在壳体盖部32。由此,阀40被壳体30支承为能够绕阀主体41的轴旋转。另外,阀轴杆42的另一端向壳体盖部32与罩33之间的空间突出。

[0053] 在阀主体41,形成有阀开口部401~404。阀开口部401~404形成为,将阀主体41的内周壁与外周壁连接。阀开口部401、402、404、403以该顺序在阀主体41的轴向上排列而隔开规定的间隔形成。阀开口部401在阀主体41的轴向上被形成在与筒状空间部311对应的位置。因此,第1入口孔301能够经由筒状空间部311及阀开口部401与阀主体41的内侧的空间连通。阀开口部402在阀主体41的轴向上被形成在与筒状空间部312对应的位置。因此,出口孔351能够经由筒状空间部312及阀开口部402与阀主体41的内侧的空间连通。阀开口部403在阀主体41的轴向上形成在与筒状空间部313对应的位置。因此,出口孔352能够经由筒状空间部313及阀开口部403与阀主体41的内侧的空间连通。阀开口部404在阀主体41的轴向上被形成在与第2入口孔302对应的位置。因此,第2入口孔302能够经由筒状空间部314及阀开口部404与阀主体41的内侧的空间连通。另外,阀开口部401的轴向的大小与阀开口部402的轴向的大小大致相同。阀开口部403的轴向的大小比阀开口部401的轴向的大小及阀开口部402的轴向的大小大。

[0054] 阀开口部401、402、403分别在阀主体41的周向的一部分中形成。另外,阀开口部401、402、403在阀主体41的周向上形成的范围分别不同。因此,根据阀主体41的旋转位置,第1入口孔301、出口孔351及出口孔352与阀主体41的内侧的空间的连通状态变化。另一方面,阀开口部404跨阀主体41的周向的全范围而形成。因此,不论阀主体41的旋转位置如何,第2入口孔302与阀主体41的内侧的空间都总是连通。

[0055] 驱动部50设在壳体盖部32与罩33之间的空间。驱动部50具有马达51、齿轮部52。马达51通过通电从马达轴杆输出转矩。齿轮部52设在马达轴杆与阀轴杆42的另一端之间。从马达51的马达轴杆输出的转矩经由齿轮部52被向阀轴杆42传递。由此,阀40绕阀主体41的

轴旋转。另外,在罩33,形成有连接器部331。该连接器部331连接后述的ECU70。

[0056] 密封部61~63分别设在筒状空间部311~313。密封部61~63都具有密封部件601、套602、阀密封件603、弹簧604。由于构成密封部61~63的部件是同样的,所以基于图7对其中的密封部63进行说明。密封部件601例如由橡胶等形成为环状。密封部件601设在支承部36的支承筒部361的内壁。套602例如由金属形成为筒状。套602被设置为,其一端部的外周壁能够与密封部件601的内周壁滑动、并且能够沿轴向往复移动。

[0057] 阀密封件603例如由树脂形成为环状。阀密封件603以与套602为同轴的方式设在套602的另一端。在阀密封件603的与套602相反侧,形成有环状的抵接面600。抵接面600能够与阀主体41的外周壁抵接。弹簧604设在支承筒部361与套602的另一端之间。弹簧604经由套602的另一端将阀密封件603推压在阀主体41的外周壁。由此,阀密封件603的抵接面600密接于阀主体41的外周壁。因此,抵接面600与阀主体41的外周壁之间被保持为液密。由此,在阀密封件603的阀主体41侧的开口不与阀开口部403重叠的状态、即阀开口部403为闭状态时,套602的内侧的空间与内部空间300中的阀主体41的径向外侧的空间之间被切断。因而,当阀开口部403为闭状态时,能够将出口孔352与内部空间300中的阀主体41的径向外侧的空间的连通可靠地切断。

[0058] 关于设在筒状空间部311、312的密封部61、62,也与密封部63同样地发挥功能。即,当阀开口部401为闭状态时,能够将第1入口孔301与内部空间300中的阀主体41的径向外侧的空间的连通可靠地切断。此外,当阀开口部402为闭状态时,能够将出口孔351与内部空间300中的阀主体41的径向外侧的空间的连通可靠地切断。

[0059] 接着,对由ECU70进行的阀40的旋转位置的控制进行说明。ECU70是具有作为运算机构的CPU、作为存储机构的ROM、RAM、EEPROM、作为输入输出机构的I/O等的小型计算机。ECU70基于来自设在车辆的各部处的各种传感器的信号等的信息,按照保存在ROM等的程序执行运算,对车辆的各种装置及设备的动作进行控制。这样,ECU70执行保存在非移动性的实体的记录介质中的程序。通过执行该程序,执行与程序对应的方法。

[0060] ECU70通过控制向马达51的通电,能够控制马达51的动作、控制阀40的旋转位置。ECU70能够通过设在阀轴杆42的另一端的附近的旋转传感器71来检测阀40的旋转位置。ECU70基于由旋转传感器71检测到的阀40的旋转位置,控制马达51的动作,以使阀40的旋转位置成为目标的旋转位置。

[0061] 在图8中表示阀40的旋转位置(度)与阀开口部401~403的阀密封件603的内侧的开口的比例、即阀开口部401~403的开口面积相对于阀密封件603的抵接面600的开口面积的比例(%)的关系。阀40能够在图8所示的旋转位置的范围中旋转。

[0062] 当阀40的旋转位置为0时,即阀40为图4所示的状态时,关于阀开口部401的开口的比例R1、关于阀开口部402的开口的比例R2、关于阀开口部403的开口的比例R3都是0%。此时,分别设在筒状空间部311、312、313中的阀密封件603的抵接面600处的开口被阀主体41的外周壁封闭,都成为闭阀状态。由此,第1入口孔301及第2入口孔302与出口孔351及出口孔352之间的全部的连通被切断。另外,在阀40的旋转位置从0到a1的范围中,R1、R2、R3都是0%。

[0063] 阀40的旋转位置从a1变化为a2,则关于阀开口部402的开口的比例R2从0%起逐渐上升,在a2达到100%。由此,如果阀40的旋转位置从a1变化为a2,则从缸盖流路18经由第2

流出口22、第2入口孔302、内部空间300及出口孔351向加热器芯4侧流动的冷却水的流量增大。另外，R2在阀40的旋转位置从a2到阀40的可旋转范围的端部的范围中是一定(100%)。

[0064] 阀40的旋转位置从a3变化为a4，则关于阀开口部401的开口的比例R1从0%起逐渐上升，在a4达到约50%。由此，阀40的旋转位置从a3变化为a4，则从缸体流路17经由第1流出口21、第1入口孔301及迂回流路303向内部空间300流入的冷却水的流量增大。另外，R1在阀40的旋转位置从a4到a7的范围中是一定(约50%)。

[0065] 阀40的旋转位置从a5变化为a6，则关于阀开口部403的开口的比例R3从0%起逐渐上升，在a6达到100%。由此，如果阀40的旋转位置从a5变化为a6，则从内部空间300经由出口孔352向散热器3侧流动的冷却水的流量增大，并且从内部空间300经由出口孔351向加热器芯4侧流动的冷却水的流量减少。另外，R3在阀40的旋转位置从a6到阀40的可旋转范围的端部的范围中是一定(100%)。

[0066] 阀40的旋转位置从a7变化为a8，则关于阀开口部401的开口的比例R1从约50%逐渐下降，在a8成为约25%。由此，如果阀40的旋转位置从a7变化为a8，则从缸体流路17经由第1流出口21、第1入口孔301及迂回流路303向内部空间300流入的冷却水的流量减少，并且从缸盖流路18经由第2流出口22及第2入口孔302向内部空间300流入的冷却水的流量增大。另外，R1在阀40的旋转位置从a8到a9的范围中是一定(约25%)。

[0067] 阀40的旋转位置从a9变化为a10，则关于阀开口部401的开口的比例R1从约25%逐渐上升，在a10达到100%。由此，如果阀40的旋转位置从a9变化为a10，则从缸体流路17经由第1流出口21、第1入口孔301及迂回流路303向内部空间300流入的冷却水的流量增大。另外，R1在阀40的旋转位置从a10到阀40的可旋转范围的端部的范围中是一定(100%)。

[0068] 在阀40的旋转位置从a10到阀40的可旋转范围的端部的范围中，R1、R2、R3都是100%。即，此时分别设在筒状空间部311、312、313的阀密封件603的抵接面600上的开口没有被阀主体41的外周壁封闭，都成为开阀状态(参照图5)。由此，容许第1入口孔301及第2入口孔302与出口孔351及出口孔352之间的全部的连通。

[0069] ECU70进行控制使得阀40的旋转位置为从0到a1的范围，从而能够将与第1入口孔301对应的密封部61、与出口孔351对应的密封部62及与出口孔352对应的密封部63的抵接面600的开口用阀主体41的外周壁封闭，将第1入口孔301及第2入口孔302与出口孔351及出口孔352之间的全部的连通切断。这样，将如下所述称作“全闭控制”：ECU70将阀40的旋转位置控制为从0到a1的范围以将第1入口孔301及第2入口孔302与出口孔351及出口孔352之间的全部的连通切断。

[0070] ECU70进行控制使得阀40的旋转位置为从a3到a4的范围，从而能够调整从缸体流路17经由第1入口孔301向内部空间300流入的冷却水的流量。这样，将如下所述称作“流入调整控制”：ECU70将阀40的旋转位置控制为从a3到a4的范围以调整经由第1入口孔301向内部空间300流入的冷却水的流量。

[0071] ECU70进行控制使得阀40的旋转位置为从a5到a6的范围，从而能够调整经由出口孔351及出口孔352向壳体30的外部流出的冷却水的流量。这样，将如下所述称作“流出调整控制”：ECU70将阀40的旋转位置控制为从a5到a6的范围以调整经由出口孔351及出口孔352向壳体30的外部流出的冷却水的流量。

[0072] ECU70进行控制使得阀40的旋转位置为从a7到a8的范围，从而能够减少经由第1入

口孔301向内部空间300流入的冷却水的流量、并且增加经由第2入口孔302向内部空间300流入的冷却水的流量。这样,将如下所述称作“孔间流量调整控制”:ECU70将阀40的旋转位置控制为从a7到a8的范围以减少经由第1入口孔301向内部空间300流入的冷却水的流量、并且增加经由第2入口孔302向内部空间300流入的冷却水的流量。

[0073] ECU70根据发动机10的运转状况等,能够执行上述“全闭控制”、“流入调整控制”、“流出调整控制”、“孔间流量调整控制”。ECU70例如在发动机10的冷启动时,执行“全闭控制”,由此停止发动机10中的冷却水的流通,能够将发动机10较快地加温。由此,能够使发动机10的滑动阻力降低,改善燃耗并降低排放。

[0074] ECU70例如在散热器3将冷却水冷却之前执行“流入调整控制”,由此使冷却水流到缸体流路17,从而能够抑制缸体流路17中的冷却水的沸腾。

[0075] ECU70例如在发动机10的通常运转时,执行“流出调整控制”,由此能够将发动机10的温度调整为适当的温度,所以能够抑制爆燃,能够将发动机10的运转效率维持为适当的状态。

[0076] ECU70例如在发动机10的高负荷运转时,执行“孔间流量调整控制”,从而能够强化发动机缸盖12侧的冷却,所以能够将发动机10的运转效率维持为适当的状态。

[0077] 如图2所示,在应用了本实施方式的冷却水控制阀装置1的车辆中,在与发动机10的缸体外壁13及缸盖外壁14对置的位置处设有电力变换装置5。电力变换装置5调整向与发动机10一起作为车辆的驱动源发挥功能的未图示的马达供给的电力。这里,在发动机10的缸体外壁13及缸盖外壁14与电力变换装置5之间,形成有狭小空间S_s。狭小空间S_s的大小比较小。

[0078] 本实施方式的冷却水控制阀装置1中的ECU70以外的部分设置于狭小空间S_s。在本实施方式中,在壳体30形成有将阀40绕过而将第1入口孔301与内部空间300连通的迂回流路303。在壳体30被安装在发动机10的状态下,迂回流路303被形成为,在从第1入口孔301朝向电力变换装置5沿相对于安装面390垂直的方向延伸后,向作为相对于安装面390平行的方向的铅直方向上侧延伸,然后向车辆的前后方向的前侧延伸,再向铅直方向下侧延伸,连接到内部空间300。这里,在与迂回流路303的内部空间300侧的端部对应的筒状空间部311,以轴相对于安装面390平行那样的姿势设有筒状的密封部61。

[0079] 在本实施方式中,如上述那样,由于将迂回流路303的一部分形成向相对于安装面390平行的方向延伸,所以能够使相对于安装面390垂直的方向上的壳体30的体格变小。此外,将在轴向上具有规定的长度的密封部61以轴相对于安装面390平行的方式设置,由此在设置密封部61的情况下,能够抑制相对于壳体30的安装面390垂直的方向的体格变大。因而,在将第1入口孔301朝向发动机10侧而将壳体30安装于发动机10的情况、以及将第1入口孔301与阀40之间设置密封部61的情况下,也能够将冷却水控制阀装置1的壳体30容易地配置到面向发动机10的缸体外壁13及缸盖外壁14的狭小空间S_s。

[0080] 此外,在本实施方式中,将筒状空间部311~313形成为,在形成壳体主体31的外轮廓的多个外壁中的作为朝向相同方向即铅直方向上侧的外壁的特定外壁310上开口,在筒状空间部311~313的各自设有密封部61~63。由此,当将密封部61~63设在筒状空间部311~313的各自时,不需要使壳体主体31旋转等,能够提高与冷却水控制阀装置1的制造有关的作业效率。

[0081] 如图9所示,在本实施方式中,壳体30的安装面390被形成成为平面状,发动机10的缸体外壁13也被形成成为平面状。冷却水控制阀装置1的壳体30以第1流出口21及第2流出口22被汇集在作为发动机组11的外壁的缸体外壁13的发动机10为安装对象,以安装面390与缸体外壁13抵接的方式被安装到发动机10。

[0082] 如以上说明,本实施方式是安装于具有发动机组11及发动机缸盖12的发动机10、能够控制流过发动机10的冷却水的流量的冷却水控制阀装置1,其具备壳体30和阀40。壳体30具有:内部空间300;形成为能够与发动机10的外壁抵接的平面状的安装面390;以及与内部空间300连通并在安装面390开口的形式形成的供流过发动机组11后的冷却水流入的第1入口孔301及供流过发动机缸盖12后的冷却水流入的第2入口孔302;以及将内部空间300与外部连通的出口孔351、352。阀40被设置在壳体30的内部空间300,通过旋转,能够控制第1入口孔301及第2入口孔302与出口孔351、352之间的连通。

[0083] 供流过发动机组11后的冷却水流出的第1流出口21及供流过发动机缸盖12后的冷却水流出的第2流出口22被汇集在作为发动机组11的外壁的缸体外壁13。壳体30以第1入口孔301及第2入口孔302的各自与第1流出口21及第2流出口22的各自连接、并且安装面390与作为发动机组11的外壁的缸体外壁13抵接的方式安装在发动机10。

[0084] 在本实施方式中,冷却水控制阀装置1的壳体30以第1流出口21及第2流出口22被汇集在作为发动机组11的外壁的缸体外壁13的发动机10为安装对象,以安装面390与作为发动机组11的外壁的缸体外壁13抵接的方式安装在发动机10。因此,即使在发动机组11与发动机缸盖12的边界处发生阶差,也能够抑制在发动机10的外壁与冷却水控制阀装置1的安装面390之间发生间隙。由此,能够抑制冷却水经由该间隙漏出。

[0085] 此外,在本实施方式中,阀40具有:筒状的阀主体41,能够绕轴旋转;以及阀开口部401、404、402、403,以将阀主体41的内周壁与外周壁连接的方式形成,根据阀主体41的旋转位置,能够与第1入口孔301、第2入口孔302、出口孔351、352的各自连通。本实施方式还具备密封部61~63。密封部61~63具有环状的抵接面600,设置在第1入口孔301、第2入口孔302、出口孔351、352与阀40之间中的第1入口孔301与阀40之间、出口孔351与阀40之间以及出口孔352与阀40之间,以使抵接面600抵接在阀主体41的外周壁,能够将抵接面600与阀主体41的外周壁之间保持为液密。由此,能够抑制第1入口孔301与阀40之间、出口孔351与阀40之间以及出口孔352与阀40之间被阀主体41的外周壁封闭时的冷却水的泄漏。

[0086] 此外,在本实施方式中,壳体30具有:壳体主体31,形成内部空间300;以及筒状空间部311、314、312、313,形成为将内部空间300与壳体主体31的外壁连接,能够将阀开口部401、404、402、403与第1入口孔301、第2入口孔302、出口孔351、352分别连通。密封部61~63在筒状空间部311~313的各自中以抵接面600与阀主体41的外周壁抵接的方式设置。设有密封部61~63的筒状空间部311~313在形成壳体主体31的外轮廓的多个外壁中的作为朝向相同方向的外壁的特定外壁310上开口。因此,当将密封部61~63分别设置在筒状空间部311~313时,不需要使壳体主体31旋转等,就能够使与冷却水控制阀装置1的制造有关的作业效率提高。

[0087] 此外,在本实施方式中,壳体30具有:壳体主体31,形成内部空间300;以及迂回路形成部34,形成将阀40绕过而将第1入口孔301与内部空间300连通的迂回路303的至少一部分。因此,只要将迂回路303的一部分形成为,向相对于安装面390平行的方向延伸,

就能够减小相对于安装面390垂直的方向上的壳体30的体格。由此,即使在将第1入口孔301朝向发动机10侧而将壳体30安装在发动机10的情况下,也能够面向发动机10的外壁的狭小空间Ss中容易地配置冷却水控制阀装置1的壳体30。另外,如果以轴相对于安装面390平行的方式将密封部61设在迂回流路303中,则即使是具备密封部61的结构也能够抑制壳体30的体格的增大。

[0088] 此外,在本实施方式中,壳体30还具有形成有出口孔351、352并与壳体主体31分体地形成的管部35。迂回流路形成部34与管部35一体地形成。因此,通过削减零件件数,能够削减与零件制造及组装有关的工时。由此,能够降低制造成本。此外,不需要另外组装形成迂回流路303的一部分的配管等。

[0089] 此外,本实施方式还具备马达51及作为控制部的ECU70。马达51能够将阀40旋转驱动。ECU70控制马达51的动作从而能够控制阀40的旋转位置。ECU70能够执行:全闭控制,控制阀40的旋转位置,以将第1入口孔301及第2入口孔302与出口孔351、352之间的全部连通切断;流入调整控制,控制阀40的旋转位置,以调整经由第1入口孔301向内部空间300流入的冷却水的流量;流出调整控制,控制阀40的旋转位置,以调整经由出口孔351、352向壳体30的外部流出的冷却水的流量;以及孔间流量调整控制,控制阀40的旋转位置,以减少经由第1入口孔301向内部空间300流入的冷却水的流量,并增加经由第2入口孔302向内部空间300流入的冷却水的流量。因此,能够根据发动机10的运转状况而适当地调整流过发动机10的冷却水的流量。

[0090] 此外,本实施方式的发动机冷却系统100具备上述冷却水控制阀装置1和上述发动机10。因此,在发动机冷却系统100中,能够起到上述的各种效果。

[0091] (第2实施方式)

[0092] 在图10、图11中表示第2实施方式的冷却水控制阀装置。第2实施方式在其壳体30的结构等方面与第1实施方式不同。

[0093] 在第2实施方式中,壳体30不具有在第1实施方式中表示的迂回流路形成部34。此外,在壳体主体31,没有形成迂回流路303,筒状空间部311被形成为大致圆筒状,以将第1入口孔301与内部空间300连通。密封部61以抵接面600与阀主体41的外周壁抵接的方式设置在筒状空间部311(参照图11)。在第2实施方式中,相对于安装面390垂直的方向上的壳体30的体格比第1实施方式大。

[0094] 第2实施方式关于上述的点以外的结构与第1实施方式是同样的。因此,关于与第1实施方式同样的结构,能够起到与第1实施方式同样的效果。

[0095] (第3实施方式)

[0096] 在图12中表示第3实施方式的冷却水控制阀装置。第3实施方式其壳体30的安装对象等与第1实施方式不同。

[0097] 在第3实施方式中,第1流出口21及第2流出口22被形成在发动机缸盖12的缸盖外壁14。由此,缸盖流路18以将第2流入口16与第2流出口22连接的方式形成在发动机缸盖12。缸体流路17被形成为,将第1流入口15与第1流出口21连接。这里,缸体流路17其第1流入口15侧的大部分被形成在发动机组11,仅第1流出口21侧的端部被形成在发动机缸盖12。这样,在本实施方式中,供流过发动机组11后的冷却水流出的第1流出口21以及供流过发动机缸盖12后的冷却水流出的第2流出口22被汇集在作为发动机缸盖12的外壁的缸盖外壁14。

[0098] 在本实施方式中,冷却水控制阀装置1的壳体30以第1流出口21及第2流出口22被汇集在作为发动机缸盖12的外壁的缸盖外壁14的发动机10为安装对象,以安装面390抵接在缸盖外壁14的方式安装在发动机10。

[0099] 第3实施方式关于上述的点以外的结构与第1实施方式同样。因此,关于与第1实施方式同样的结构,能够起到与第1实施方式同样的效果。

[0100] 如以上说明,在本实施方式中,供流过发动机组11后的冷却水流出的第1流出口21及供流过发动机缸盖12后的冷却水流出的第2流出口22被汇集在作为发动机缸盖12的外壁的缸盖外壁14。壳体30以第1入口孔301及第2入口孔302的各自与第1流出口21及第2流出口22的各自连接、并且安装面390抵接在作为发动机缸盖12的外壁的缸盖外壁14的方式,安装在发动机10。

[0101] 在本实施方式中,冷却水控制阀装置1的壳体30以第1流出口21及第2流出口22被汇集在作为发动机缸盖12的外壁的缸盖外壁14的发动机10为安装对象,以安装面390抵接在作为发动机缸盖12的外壁的缸盖外壁14的方式,安装到发动机10。因此,即使在发动机组11与发动机缸盖12的边界发生阶差,也能够抑制在发动机10的外壁与冷却水控制阀装置1的安装面390之间发生间隙。由此,能够抑制冷却水经由该间隙漏出。

[0102] (第4实施方式)

[0103] 在图13中表示第4实施方式的冷却水控制阀装置。第4实施方式在壳体30的结构等方面与第1实施方式不同。

[0104] 在第4实施方式中,壳体主体31具有孔筒部392。孔筒部392形成为,在第2入口孔302的径向外侧从安装面390以大致圆筒状突出。在发动机组11形成有流出口凹部23。流出口凹部23被形成为,与第2流出口22同轴地从缸体外壁13以大致圆筒状凹陷。流出口凹部23的内径比孔筒部392的外径大。

[0105] 壳体主体31以第1入口孔301与第1流出口21连接、通过孔筒部392嵌入到流出口凹部23从而第2入口孔302与第2流出口22连接、并且安装面390抵接在作为发动机组11的外壁的缸体外壁13的方式,安装到发动机10。在本实施方式中,与第1实施方式同样,即使在发动机组11与发动机缸盖12的边界发生阶差,也能够抑制在发动机10的外壁与冷却水控制阀装置1的安装面390之间发生间隙。由此,能够抑制冷却水经由该间隙漏出。

[0106] (其他实施方式)

[0107] 在本公开的其他实施方式中,密封部也可以设在第1入口孔301、第2入口孔302、出口孔351、352与阀40之间中的至少1处。此外,也可以不设置密封部。

[0108] 此外,在本公开的其他实施方式中,设置密封部的多个筒状空间部也可以不仅在形成壳体主体31的外轮廓的多个外壁中的作为朝向相同的方向的外壁的特定外壁310上开口,也在别的外壁上开口。

[0109] 此外,在本公开的其他实施方式中,迂回流路也可以形成为,将阀40绕过而将第2入口孔302与内部空间300连通。

[0110] 此外,在本公开的其他实施方式中,迂回流路形成部34也可以与管部35分体地形成。此外,迂回流路形成部34或管部35也可以与壳体主体31一体地形成。此外,在本公开的其他实施方式中,控制马达51的动作的控制部也可以设置在壳体30内、例如设置在罩33的内侧。此外,在本公开的其他实施方式中,也可以不具备控制部。

[0111] 此外,在本公开的其他实施方式中,迂回流路形成部34或管部35也可以与支承部36一体地形成。

[0112] 此外,在本公开的其他实施方式中,壳体30也可以是具有1个或3个以上出口孔的结构。这样,本公开并不限于上述实施方式,在不脱离其主旨的范围内能够以各种形态实施。

[0113] 基于实施方式记述了本公开。但是,本公开并不限于该实施方式及构造。本公开也包含各种的变形例及等同范围内的变形。此外,各种的组合及形态,进而在它们中仅包含一要素、其以上或其以下的其他的组合及形态,也落入在本公开的范畴及思想范围内。

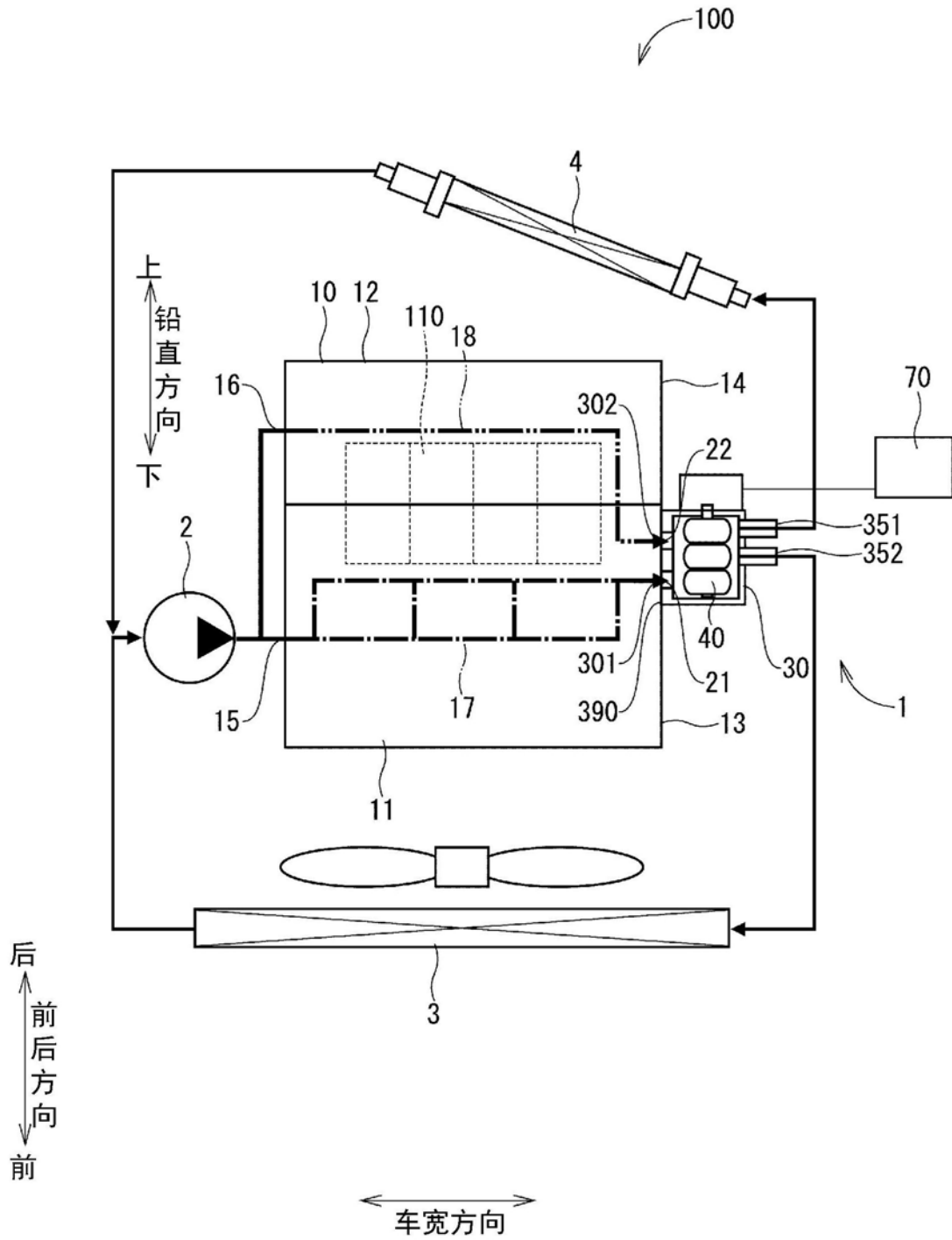


图1

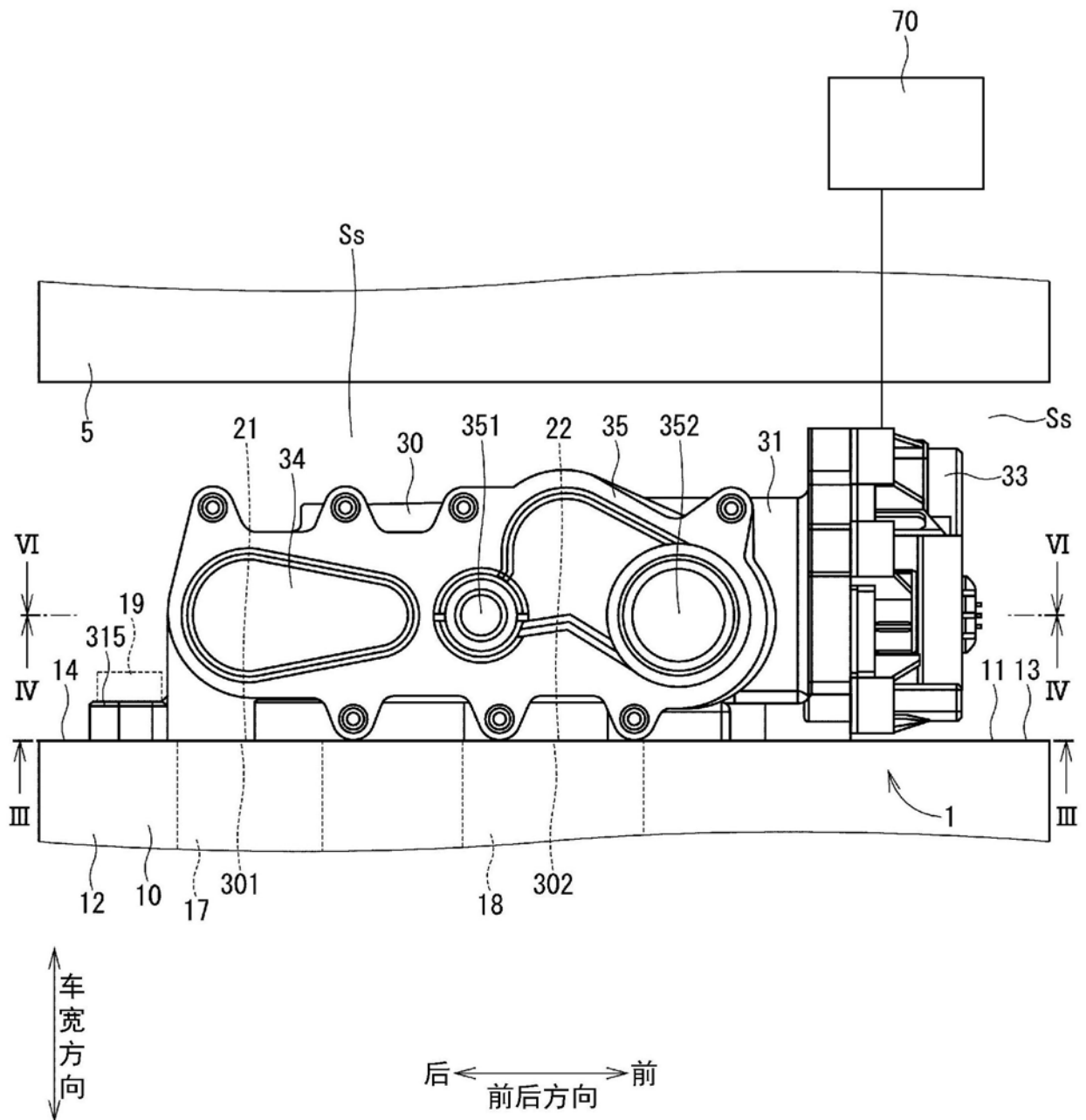


图2

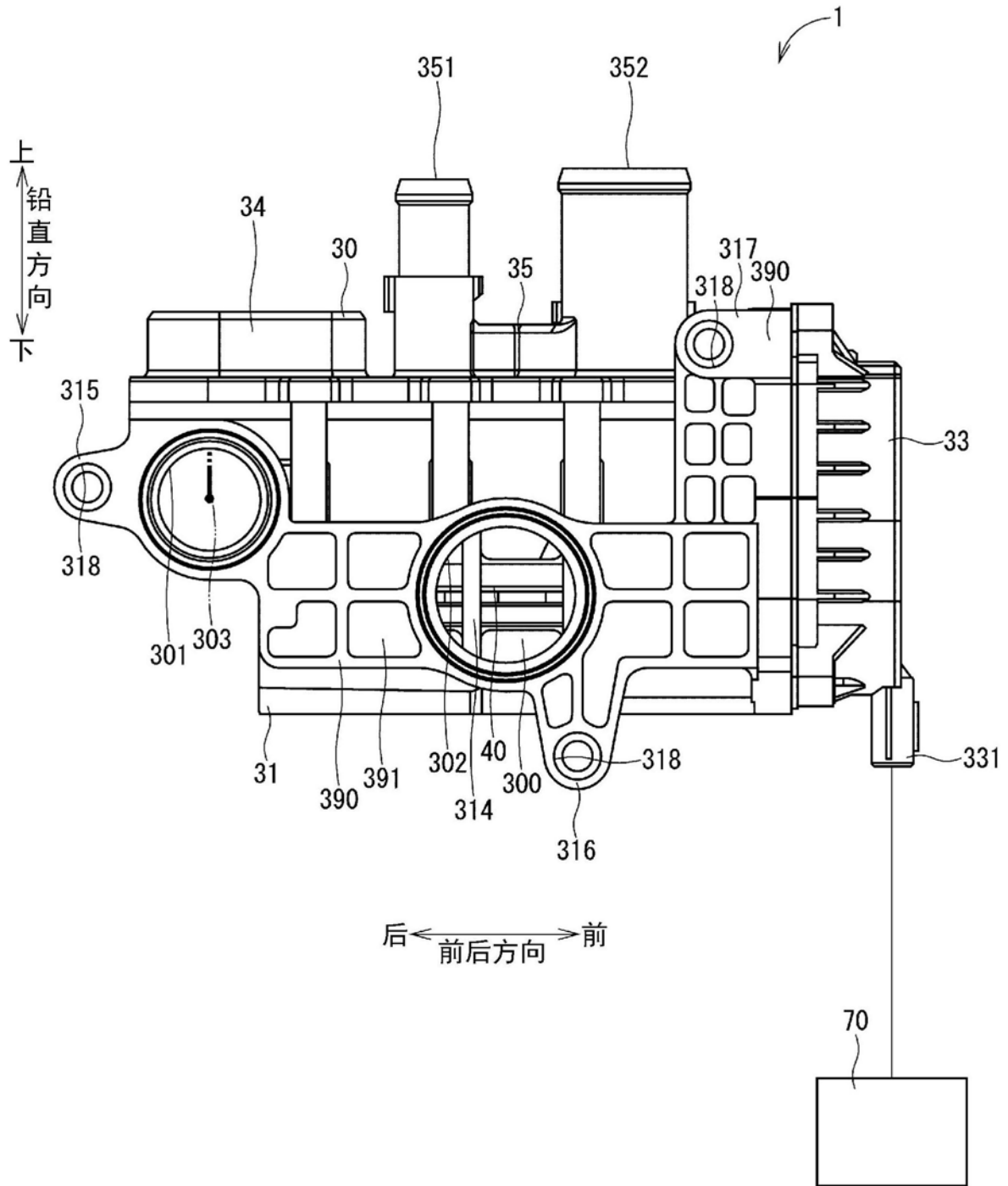


图3

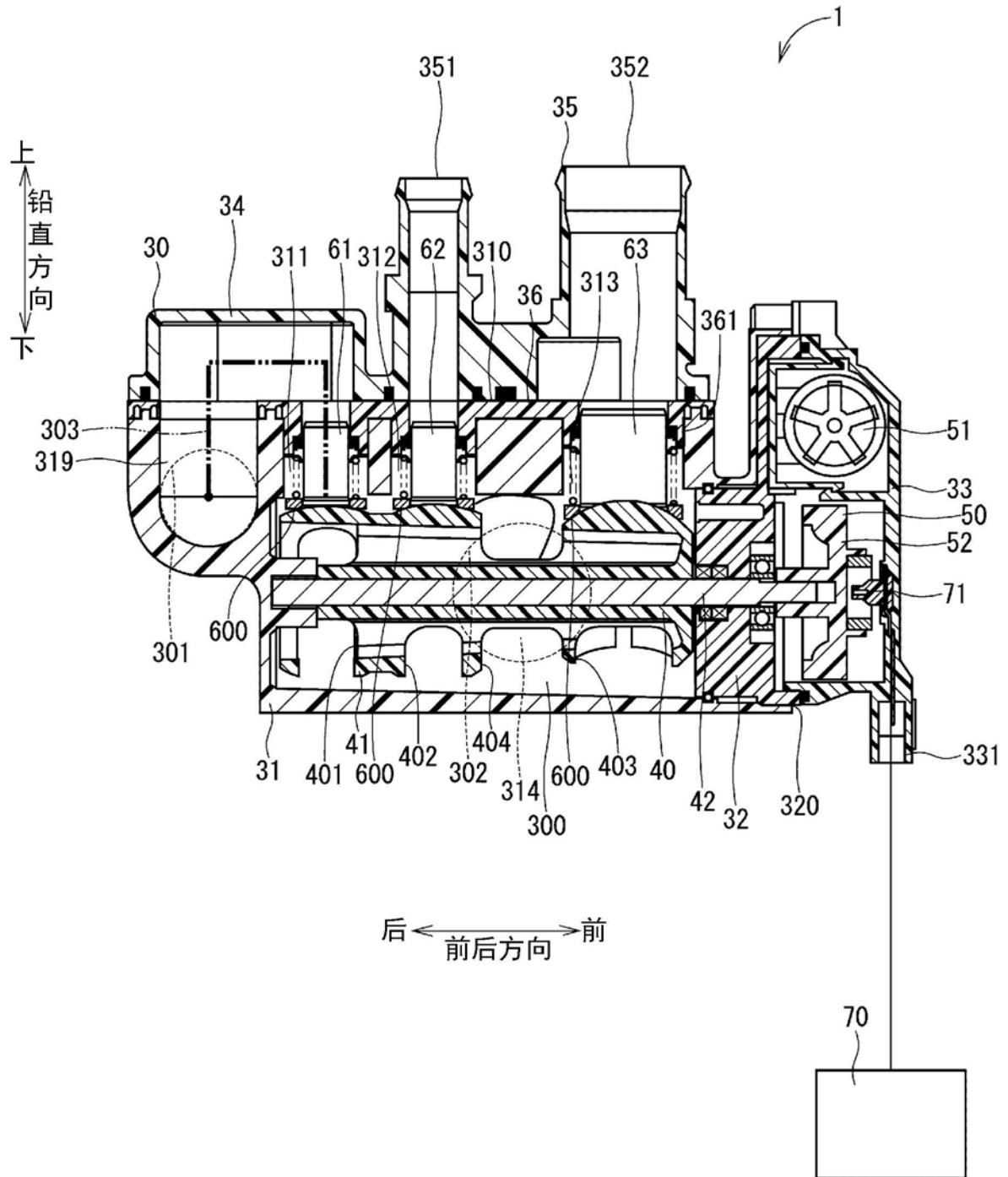
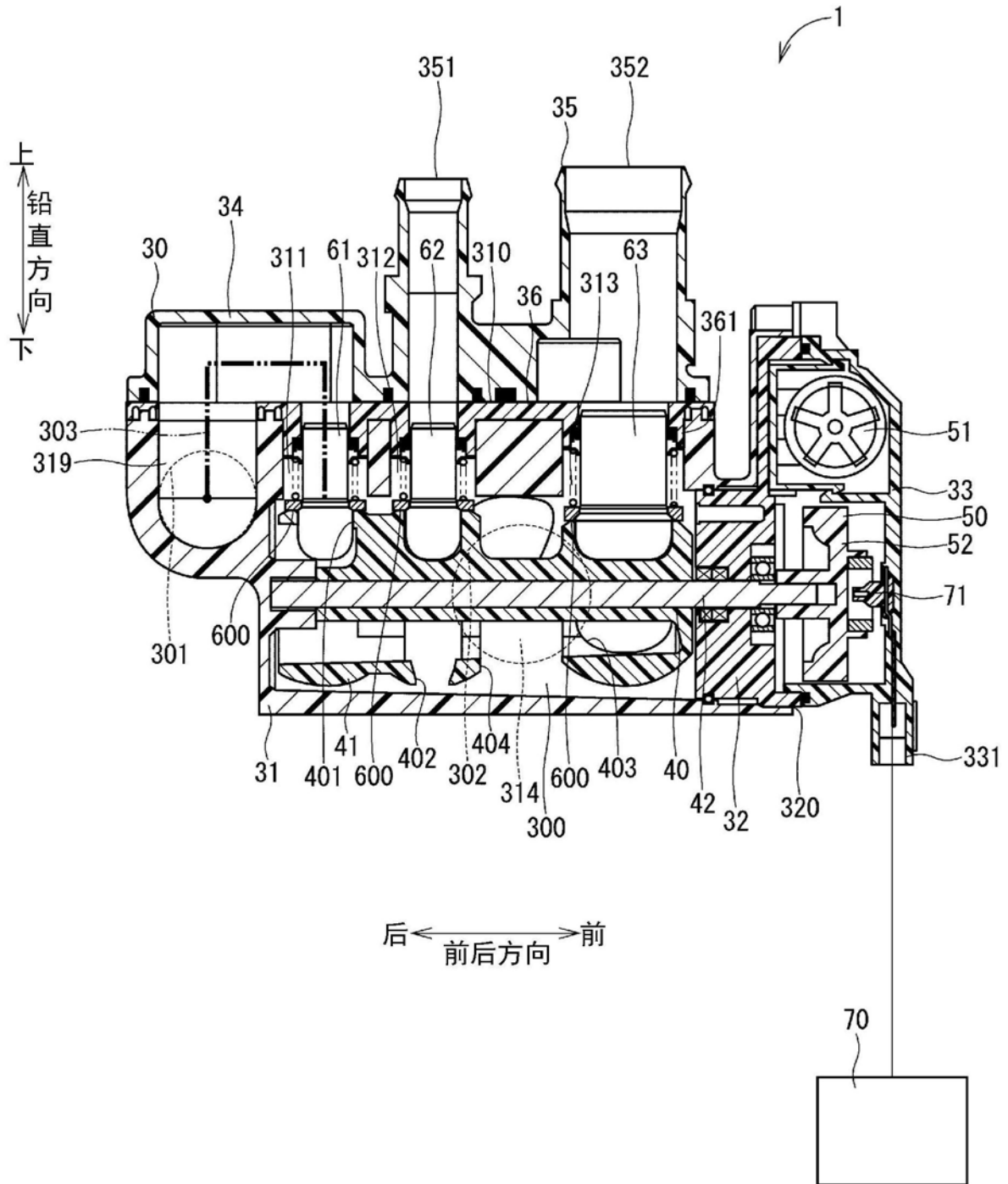


图4



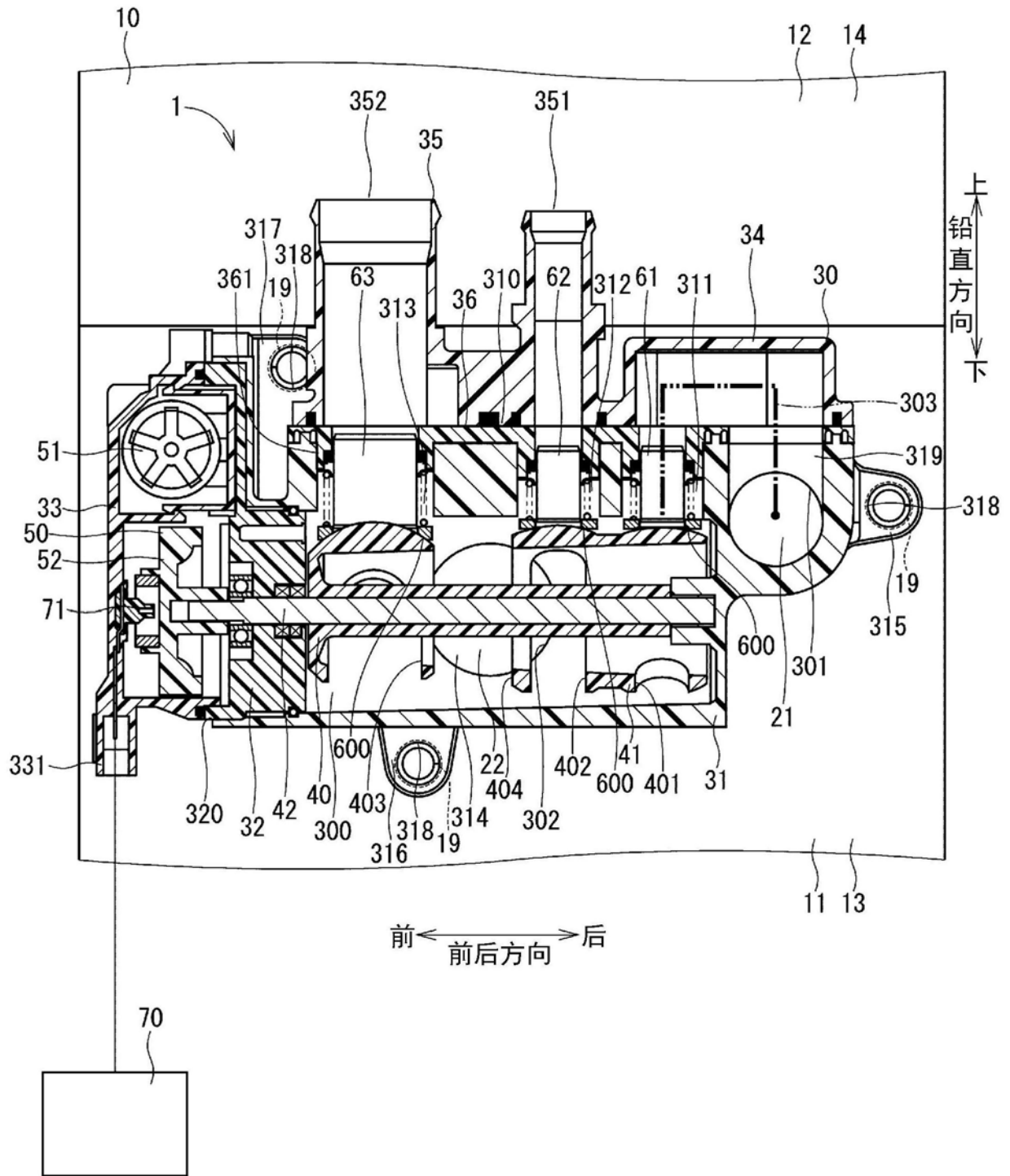


图6

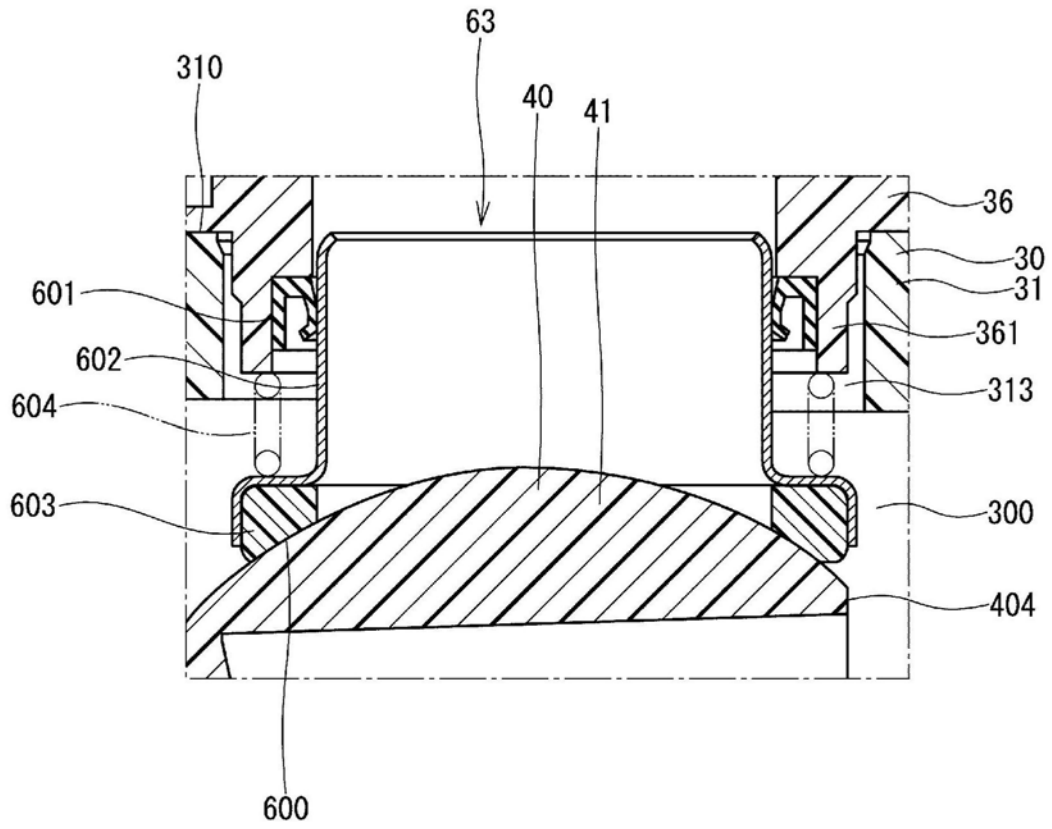


图7

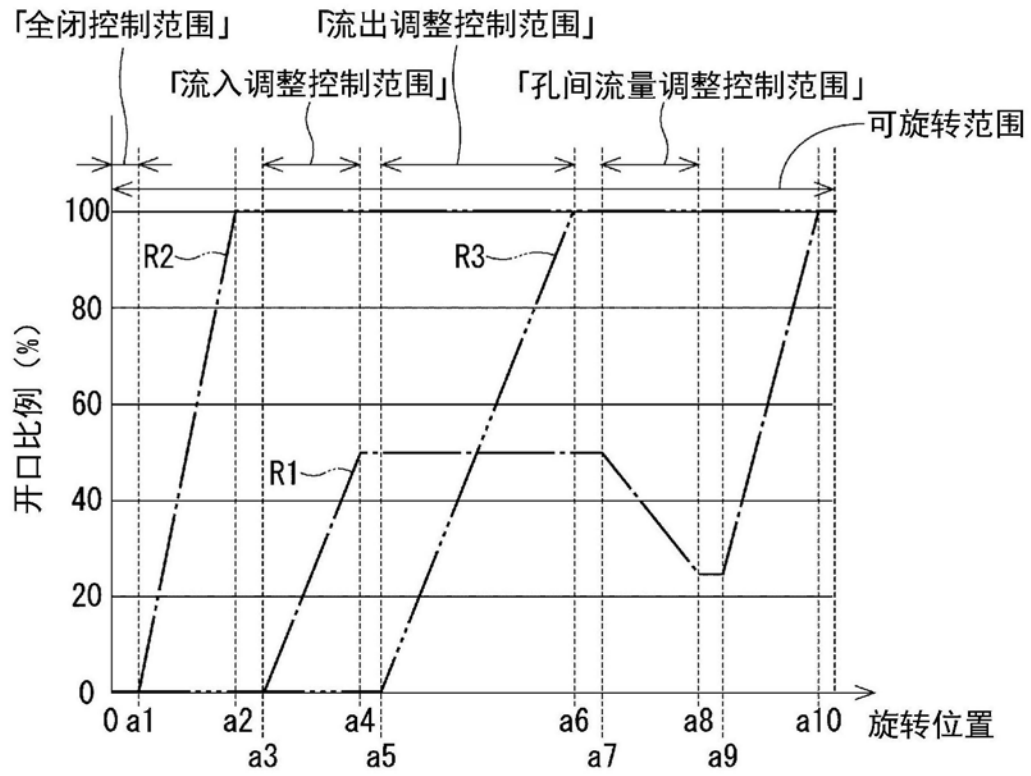


图8

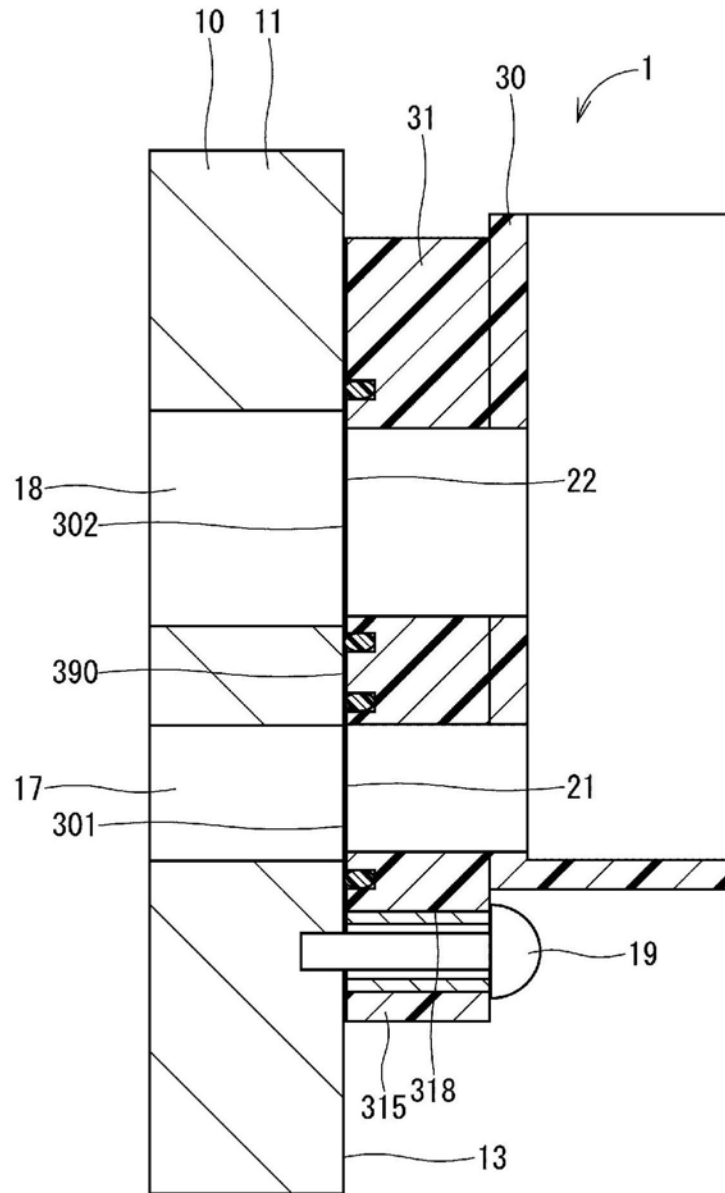


图9

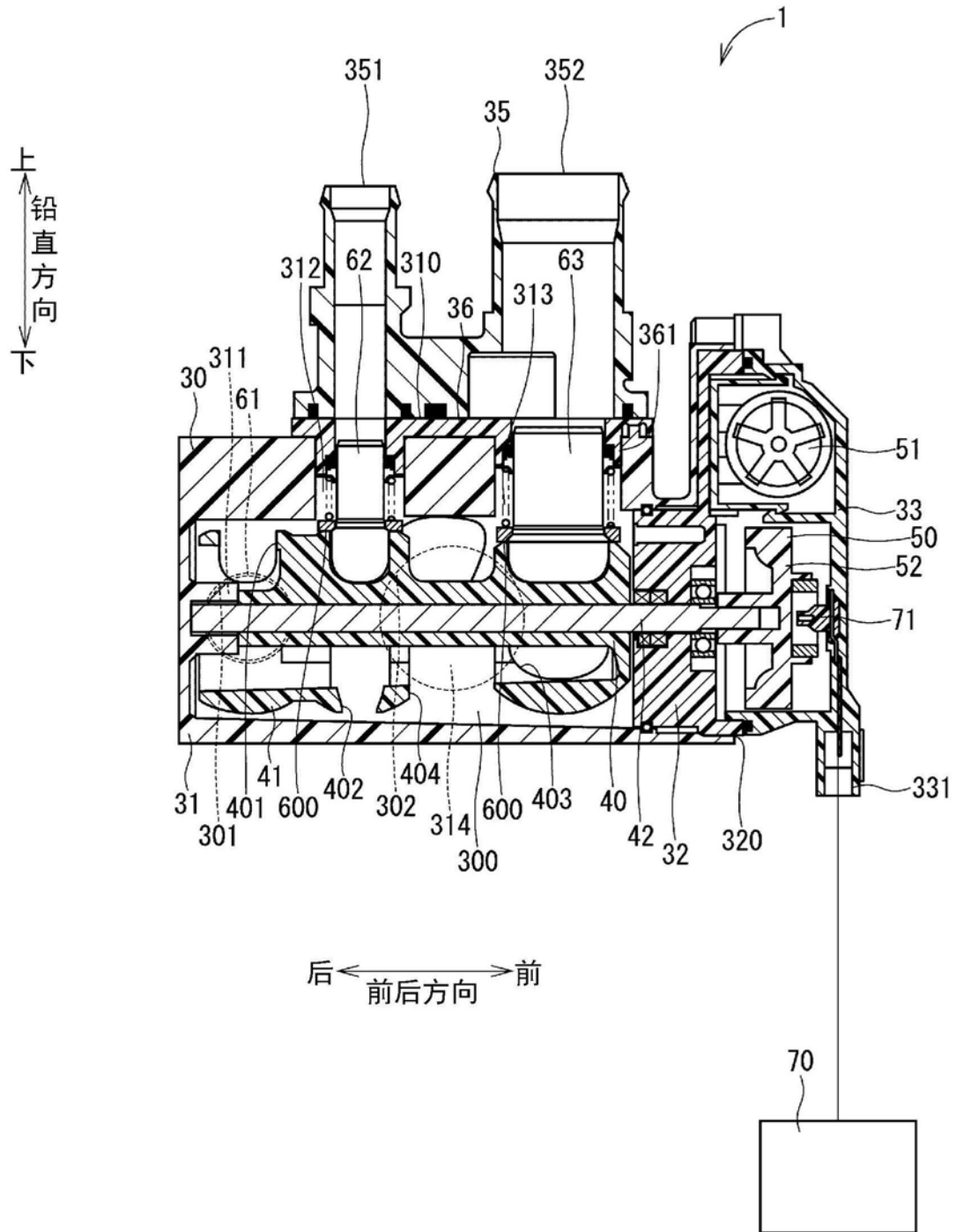


图10

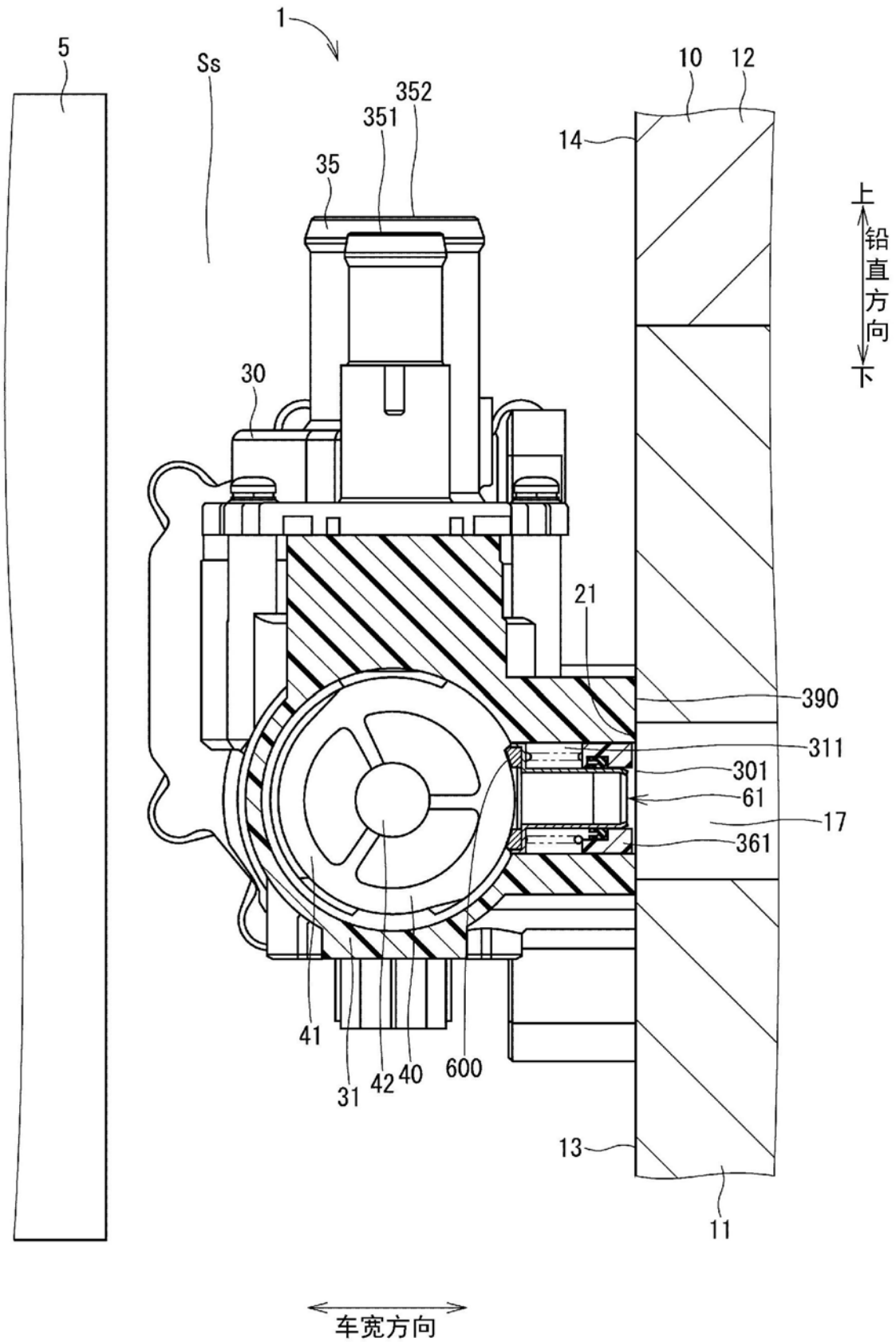


图11

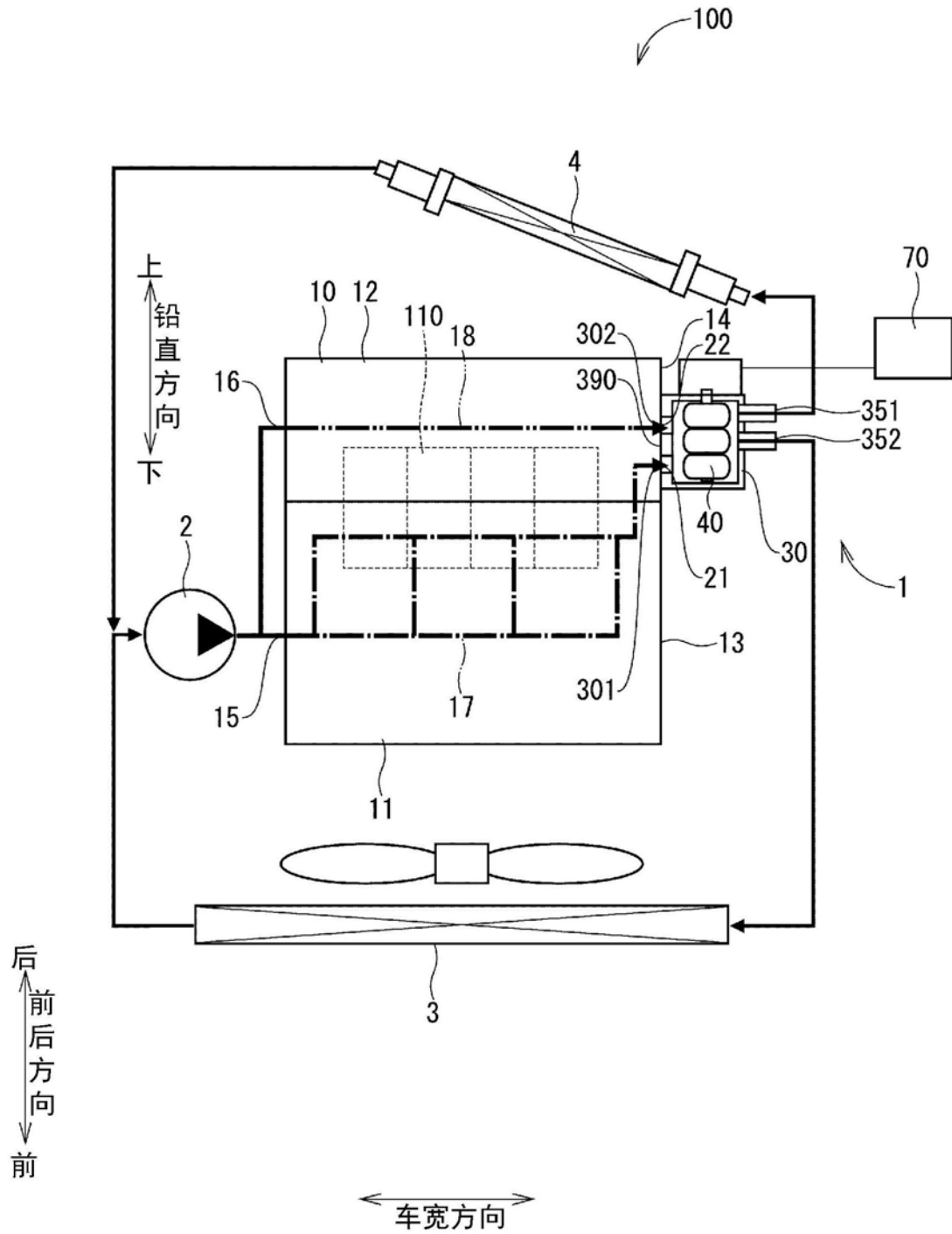


图12

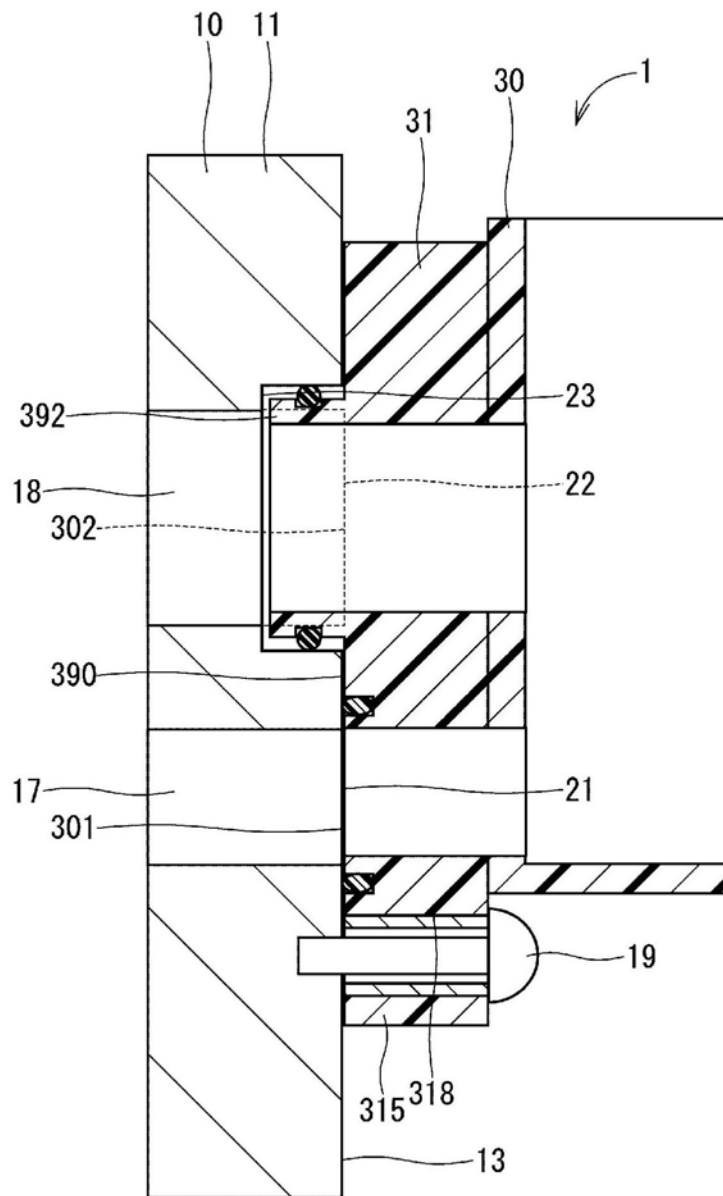


图13