



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119572335 A

(43) 申请公布日 2025. 03. 07

(21) 申请号 202411156288.1

(22) 申请日 2024.08.22

(30) 优先权数据

2023-145280 2023.09.07 JP

(71) 申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本

(72) 发明人 石川雅巳

(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 王兆阳 苏卉

(51) Int. Cl.

F01M 13/00 (2006.01)

F02M 35/10 (2006.01)

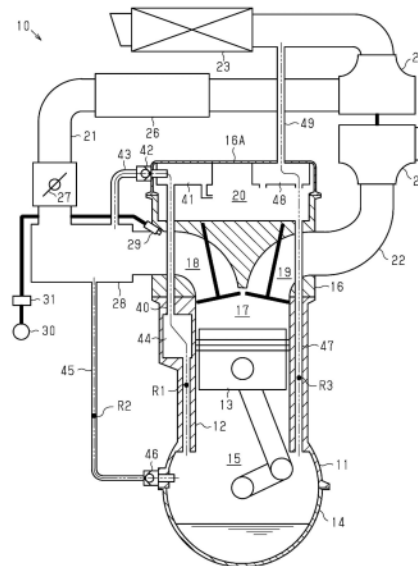
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

窜气回流装置

(57) 摘要

本发明提供一种窜气回流装置,包括第一至第三通路和第一至第二止回阀。第一至第三通路分别使进气通路中的比节气门靠下游侧的部分、进气通路中的比中间冷却器靠下游侧的部分及进气通路中的比压缩机靠上游侧的部分与曲轴箱的内部连通。在第一通路中,第一止回阀构成为,容许气体从曲轴箱的内部向进气通路流动,另一方面,限制气体从进气通路向曲轴箱的内部流动。在第二通路中,第二止回阀容许气体从进气通路向曲轴箱的内部流动,另一方面,限制气体从曲轴箱的内部向进气通路流动。



1. 一种窜气回流装置, 构成为使增压发动机的曲轴箱的内部的窜气回流到进气通路, 其中,

所述增压发动机具备:

压缩机, 设置于所述进气通路;

中间冷却器, 设置于所述进气通路中的比所述压缩机靠下游侧的部分; 及

节气门, 设置于所述进气通路中的比所述中间冷却器靠下游侧的部分,

所述窜气回流装置具备:

第一通路, 使所述进气通路中的比所述节气门靠下游侧的部分与所述曲轴箱的内部连通;

第二通路, 使所述进气通路中的比所述中间冷却器靠下游侧的部分与所述曲轴箱的内部连通;

第三通路, 使所述进气通路中的比所述压缩机靠上游侧的部分与所述曲轴箱的内部连通;

第一止回阀, 构成为, 容许气体从所述曲轴箱的内部通过所述第一通路向所述进气通路流动, 另一方面, 限制气体从所述进气通路通过所述第一通路向所述曲轴箱的内部流动; 及

第二止回阀, 构成为, 容许气体从所述进气通路通过所述第二通路向所述曲轴箱的内部流动, 另一方面, 限制气体从所述曲轴箱的内部通过所述第二通路向所述进气通路流动。

2. 根据权利要求1所述的窜气回流装置, 其中,

所述第二通路的最小流路面积小于所述第三通路的最小流路面积。

3. 根据权利要求1所述的窜气回流装置, 其中,

所述窜气回流装置包括: 第一分离器, 构成为将在所述第一通路中流动的气体中的油雾分离; 及第二分离器, 构成为将在所述第三通路中流动的气体中的油雾分离。

4. 根据权利要求1所述的窜气回流装置, 其中,

所述第二止回阀设置于所述第二通路中的与所述曲轴箱连接的连接部分。

5. 根据权利要求1所述的窜气回流装置, 其中,

所述增压发动机的燃料是氢。

6. 根据权利要求1所述的窜气回流装置, 其中,

所述第二通路使所述进气通路中的比所述节气门靠下游侧的部分与所述曲轴箱的内部连通。

窜气回流装置

技术领域

[0001] 本公开涉及窜气回流装置。

背景技术

[0002] 作为增压发动机的窜气处理装置,已知有日本特开2006-46244号公报所记载的装置。该窜气处理装置具备使进气通路中的比压缩机靠下游侧且比中间冷却器靠上游侧的部分与曲轴箱的内部连通的空气导入通路。该窜气处理装置具备使进气通路中的比压缩机靠上游侧的部分与曲轴箱的内部连通的回流通路。该窜气处理装置在增压发动机的增压运转时,将由压缩机加压后的新气通过空气导入通路向曲轴箱的内部送入,由此实施窜气的换气。

发明内容

[0003] 发明所要解决的课题

[0004] 在上述公报所记载的窜气回流装置中,无法在自然进气运转中实施换气等,在提高换气效率方面还有改善的余地。

[0005] 用于解决课题的手段

[0006] 本公开的一技术方案的气回流装置构成为,使增压发动机的曲轴箱的内部的窜气向进气通路回流。所述增压发动机具备:压缩机,设置于所述进气通路;中间冷却器,设置于所述进气通路中的比所述压缩机靠下游侧的部分;及节气门,设置于所述进气通路中的比所述中间冷却器靠下游侧的部分。所述窜气回流装置具备:第一通路,使所述进气通路中的比所述节气门靠下游侧的部分与所述曲轴箱的内部连通;第二通路,使所述进气通路中的比所述中间冷却器靠下游侧的部分与所述曲轴箱的内部连通;第三通路,使所述进气通路中的比所述压缩机靠上游侧的部分与所述曲轴箱的内部连通;第一止回阀,构成为,容许气体从所述曲轴箱的内部通过所述第一通路向所述进气通路流动,另一方面,限制气体从所述进气通路通过所述第一通路向所述曲轴箱的内部流动;及第二止回阀,构成为,容许气体从所述进气通路通过所述第二通路向所述曲轴箱的内部流动,另一方面,限制气体从所述曲轴箱的内部通过所述第二通路向所述进气通路流动。

附图说明

[0007] 图1是示意性地表示窜气回流装置的一实施方式的结构图。

[0008] 图2是表示自然进气区域中的图1的窜气回流装置的状态图。

[0009] 图3是表示增压区域中的图1的窜气回流装置的状态图。

[0010] 图4是示意性地表示窜气回流装置的其他实施方式的结构图。

具体实施方式

[0011] 以下,参照图1~图3详细说明窜气回流装置的一实施方式。

[0012] <增压发动机的结构>

[0013] 参照图1说明采用本实施方式的窜气回流装置的增压发动机10的结构。图1所示的增压发动机10是以氢为燃料的氢发动机。在氢发动机中,有时在窜气中含有可燃的氢。因此,对氢发动机要求比汽油发动机、柴油发动机高的窜气的换气性能。

[0014] 增压发动机10具备缸体11。在缸体11的内部形成有多个缸12。在图1中,仅示出了多个缸12中的一个。在各缸12中往复移动自如地收容有活塞13。在缸12中的比活塞13靠上侧的部分形成有用于使氢燃烧的燃烧室17。在缸体11的下部安装有贮存油的油盘14。在缸体11的内部的比缸12靠下侧的部分形成有曲轴箱15。在缸体11的上部安装有缸盖16。在缸盖16的内部,针对每个缸12形成有单独的进气口18和排气口19。在缸盖16的上侧安装有缸盖罩16A。在由缸盖罩16A覆盖的缸盖16的上部内侧形成有收容气门传动机构的气门传动室20。

[0015] 增压发动机10具备向燃烧室17导入空气的进气通路21和从燃烧室17排出排气的排气通路22。在进气通路21设置有对空气中的灰尘等进行过滤的空气滤清器23。在进气通路21中的比空气滤清器23靠下游侧的部分设置有压缩机24。压缩机24与设置于排气通路22的涡轮25一起构成涡轮增压器。在进气通路21中的比压缩机24靠下游侧的部分设置有中间冷却器26。中间冷却器26是用于对由于压缩机24的压缩而成为高温的空气进行冷却的热交换器。在进气通路21中的比中间冷却器26靠下游侧的部分设置有节气门27。节气门27调整通过进气通路21向燃烧室17输送的的空气的流量。进气通路21在设置于比节气门27靠下游侧的部分的进气歧管28中按缸12形成分支。进气歧管28通过进气口18而与燃烧室17连接。

[0016] 增压发动机10具备喷射器29、氢罐30及调压装置31。调压装置31对氢罐30内的氢进行调压并向喷射器29供给。喷射器29向用于燃烧室17中的燃烧的空气喷射氢。在图1的情况下,喷射器29以向进气口18内喷射氢的方式设置,但也可以以向燃烧室17内喷射氢的方式设置喷射器29。

[0017] <窜气回流装置的结构>

[0018] 接着,参照图1说明本实施方式的窜气回流装置的结构。窜气回流装置具备第一通路R1、第二通路R2及第三通路R3这三个通路作为将曲轴箱15的内部与进气通路21连通的通路。

[0019] 第一通路R1使进气通路21中的比节气门27靠下游侧的部分与曲轴箱15的内部连通。第一通路R1由窜气通路40、缸盖侧分离器41、第一止回阀42、第一PCV软管43及缸体侧分离器44构成。缸盖侧分离器41和缸体侧分离器44将在第一通路R1中流动的窜气中的油雾分离。缸盖侧分离器41安装于缸盖罩16A的内侧。窜气通路40通过缸体11和缸盖16的内部,将曲轴箱15的内部与缸盖侧分离器41连接。缸体侧分离器44设置于缸体11中的窜气通路40的中途的部分。第一PCV软管43将缸盖侧分离器41和进气歧管28相连。第一止回阀42容许气体从曲轴箱15的内部通过第一通路R1向进气通路21流动,另一方面,限制气体从进气通路21通过第一通路R1向曲轴箱15的内部流动。第一止回阀42设置于第一PCV软管43中的与缸盖侧分离器41连接的连接部。在本实施方式中,缸盖侧分离器41和缸体侧分离器44对应于将在第一通路R1中流动的气体中的油雾分离的第一分离器。

[0020] 第二通路R2使进气通路21中的比中间冷却器26靠下游侧的部分与曲轴箱15的内部连通。第二通路R2具有与进气通路21连接的进气侧端部。第二通路R2由第二PCV软管45和

第二止回阀46构成。第二PCV软管45将曲轴箱15与进气歧管28连接。第二止回阀46容许气体从进气通路21通过第二通路R2向曲轴箱15的内部流动,另一方面,限制气体从曲轴箱15的内部通过第二通路R2向进气通路21流动。第二止回阀46设置于第二PCV软管45的与曲轴箱15连接部的连接部。

[0021] 第三通路R3使进气通路21中的比压缩机24靠上游侧的部分与曲轴箱15的内部连通。第三通路R3包括回油通路47、气门室20、第二分离器48和第三PCV软管49。回油通路47通过缸体11和缸盖16的内部而使气门室20与曲轴箱15的内部连通。回油通路47作为用于使油从气门室20向油盘14回流的通路发挥作用,另一方面,还作为用于使气体在气门室20与曲轴箱15的内部之间流通的通路发挥作用。第二分离器48是将在第三通路R3中流动的窜气中的油雾分离的分离器。第二分离器48设置在缸盖罩16A的内侧。第三PCV软管49将进气通路21中的比空气滤清器23靠下游侧且比压缩机24靠上游侧的部分与第二分离器48相连。

[0022] 本实施方式的窜气回流装置中的第二通路R2构成为具有比第三通路R3的最小流路面积小的最小流路面积。最小流路面积表示在通路中气体的流路面积最小的部分的流路面积。上述的最小流路面积的关系例如能够通过将直径比第三PCV软管49小的软管用于第二PCV软管45来实现。通过在第二通路R2的中途设置节流部等,也能够实现上述关系。

[0023] <实施方式的作用、效果>

[0024] 参照图2和图3对本实施方式的作用和效果进行说明。图2和图3所示的空心箭头表示窜气回流装置内的空气的流动方向。图2和图3所示的黑色箭头表示窜气回流装置内的窜气的流动方向。

[0025] 图2表示自然进气运转时的窜气回流装置的状态。在自然进气运转时,进气歧管28的内部成为负压、即比大气压低的压力。曲轴箱15的内部通过第一通路R1而与进气歧管28连接。设置于第一通路R1的第一止回阀42构成为容许气体从曲轴箱15的内部通过第一通路R1向朝向进气通路21的方向流动。曲轴箱15的内部通过第三通路R3而与进气通路21中的比压缩机24靠上游侧的部分连接。因此,在自然进气运转时,通过第三通路R3向曲轴箱15的内部导入空气,并且曲轴箱15内的窜气通过第一通路R1向进气歧管28吸引。

[0026] 图3表示增压运转时的窜气回流装置的状态。在增压运转时,进气通路21中的比压缩机24靠下游侧的部分成为正压、即比大气压高的压力。第二通路R2设置为使曲轴箱15的内部与进气通路21中的成为正压的部分的一部分即进气歧管28连通。设置于第二通路R2的第二止回阀46构成为容许气体从进气通路21通过第二通路R2朝向曲轴箱15的内部流动。因此,通过第二通路R2向增压运转时的曲轴箱15的内部导入空气。通过导入的正压的空气,曲轴箱15内的窜气通过第三通路R3向进气通路21送出。

[0027] 若比通过第三通路R3向进气通路21送出的气体的流量多的气体通过第二通路R2流入曲轴箱15的内部,则气体滞留在曲轴箱15内而内压上升。当曲轴箱15的内压升高时,容易产生油上升、窜气向外部的漏出。油上升是油通过活塞13与缸12的间隙而流入燃烧室17的现象。与此相对,在本实施方式的窜气回流装置中,第二通路R2的最小流路面积小于第三通路R3的最小流路面积。即,第三通路R3构成为使比第二通路R2多的气体流动。因此,难以产生由上述那样的气体的滞留引起的曲轴箱15的内压上升。

[0028] 根据以上的本实施方式的窜气回流装置,能够起到以下的效果。

[0029] (1) 本实施方式的窜气回流装置包括第一通路R1、第二通路R2、第三通路R3、第一

止回阀42及第二止回阀46。第一通路R1使进气通路21中的比节气门27靠下游侧的部分与曲轴箱15的内部连通。第二通路R2使进气通路21中的比中间冷却器26靠下游侧的部分与曲轴箱15的内部连通。第三通路R3使进气通路21中的比压缩机24靠上游侧的部分与曲轴箱15的内部连通。第一止回阀42容许气体从曲轴箱15的内部通过第一通路R1向进气通路21流动,另一方面,限制气体从进气通路21通过第一通路R1向曲轴箱15的内部流动。第二止回阀46容许气体从进气通路21通过第二通路R2向曲轴箱15的内部流动,另一方面,限制气体从曲轴箱15的内部通过第二通路R2向进气通路21流动。这样的窜气回流装置在增压发动机10的自然进气运转时、增压运转时均能够实施曲轴箱15内的窜气的换气。

[0030] (2) 在此,考虑将第二通路R2的进气侧端部与进气通路21中的比中间冷却器26靠上游侧且比压缩机24靠下游侧的部分连接的情况。在该情况下,也能够增压运转时通过第二通路R2向曲轴箱15的内部导入空气。但是,在该情况下,由中间冷却器26冷却前的高温的空气被导入曲轴箱15的内部。与此相对,在本实施方式的窜气回流装置的情况下,第二通路R2构成为使进气通路21中的比中间冷却器26靠下游侧的部分与曲轴箱15的内部连通。因此,在本实施方式的窜气回流装置中,在增压运转时,能够将由中间冷却器26冷却后的空气导入到曲轴箱15的内部。因此,由于在低温下导入密度高的空气,因此与在高温下导入密度低的空气的情况相比,能够高效地对曲轴箱15内的窜气进行换气。

[0031] (3) 考虑从本实施方式的窜气回流装置省略了第二通路R2和第二止回阀46的结构。在该情况下,第三通路R3仅用作向曲轴箱15的内部导入空气的通路。与此相对,本实施方式的窜气回流装置具备使进气通路21中的比中间冷却器26靠下游侧的部分与曲轴箱15的内部连通的第二通路R2。而且,本实施方式的窜气回流装置包括第二止回阀46,该第二止回阀46在增压运转时打开而将第二通路R2用作空气的导入路,另一方面,在自然进气运转时关闭而封闭第二通路R2。通过设置这些第二通路R2及第二止回阀46,使第三通路R3承担作为自然进气运转时的空气的导入路的功能和作为增压运转时的窜气的放出路的功能。因此,能够以比较简单的结构实现在自然进气运转时和增压运转时都能够实施曲轴箱15内的窜气的换气的窜气回流装置。

[0032] (4) 在本实施方式的窜气回流装置中,在增压运转时,通过第二通路R2向曲轴箱15的内部导入空气,并且通过第三通路R3将曲轴箱15的内部的窜气向进气通路21放出。此时,在从曲轴箱15的内部放出的窜气的量比向曲轴箱15的内部导入的空气的量少的情况下,曲轴箱15的内压上升。在本实施方式的窜气回流装置中,第二通路R2具有比第三通路R3的最小流路面积小的最小流路面积。由此,与第二通路R2相比,第三通路R3更容易使气体流动。因此,能够抑制在增压运转时气体滞留在曲轴箱15内而其内压上升。

[0033] (5) 在本实施方式的窜气回流装置中,在自然进气运转时和增压运转时分别作为窜气的放出路发挥功能的第一通路R1和第三通路R3中设置有分离油雾的分离器。由此,能够抑制与窜气的回流相伴的油向进气的混入。

[0034] (6) 在本实施方式的窜气回流装置中,在第二通路R2的与曲轴箱15连接的部分设置有第二止回阀46。第二止回阀46构成为限制气体从曲轴箱15的内部向第二PCV软管45流动。因此,即使在第二PCV软管45破裂或从连接器脱离而第二通路R2破损的情况下,曲轴箱15的内部的窜气也难以向外气放出。另外,当第二通路R2破损时,进气歧管28向外部空气开放。当进气歧管28向外部空气开放时,进气压、进气流量立即变化。因此,通过在第二通

路R2中的与曲轴箱15连接的部分设置第二止回阀46,能够容易且迅速地检测第二通路R2的破损。

[0035] (7) 第一止回阀42的功能与自然进气发动机的窜气回流装置所采用的PCV阀通用。因此,第一止回阀42能够采用现有的PCV阀。另外,第一止回阀42及第二止回阀46的功能除了容许、限制的气体的流动的方向以外是通用的。因此,能够将第一止回阀42和第二止回阀46设为通用部件,或者将第一止回阀42的设计的大部分也沿用于第二止回阀46的设计。

[0036] <其他实施方式>

[0037] 本实施方式能够如以下那样变更来实施。本实施方式及以下的变更例能够在技术上不矛盾的范围内相互组合来实施。

[0038] • 在上述实施方式中,将第二通路R2的进气侧端部与进气歧管28连接。第二通路R2的进气侧端部只要是进气通路21中的比中间冷却器26靠下游侧的部分即可,也可以与进气歧管28以外的部分连接。例如也可以在进气通路21中的中间冷却器26与节气门27之间的部分连接第二通路R2的进气侧端部。

[0039] • 第三通路R3也可以构成为使曲轴箱15的内部与进气通路21不经由气门室20地连通。例如,图4示出了由连接曲轴箱15和进气通路21的第三PCV软管52构成的第三通路R3。第三PCV软管52的一端连接于缸体11,另一端连接于进气通路21中的空气滤清器23与压缩机24之间的部分。在图4的增压发动机10中,在第三PCV软管52的中途设置有分离油雾的第二分离器53。该第二分离器53固定于缸体11的外壁。

[0040] • 也可以在第二通路R2中的与进气通路21连接的部分、第二通路R2的中途设置第二止回阀46。

[0041] • 第二通路R2也可以构成为使曲轴箱15的内部与进气通路21经由气门室20连通。在图4中示出了这样的第二通路R2的结构例。图4的第二通路R2经由回油通路47、气门室20、第二PCV软管50及第二止回阀46使曲轴箱15的内部与进气歧管28连通。图4的第二PCV软管50的两端分别与缸盖罩16A和进气歧管28连接。图4的情况下的第二止回阀46设置于第二PCV软管50中的与进气歧管28连接的部分。

[0042] • 在上述实施方式的窜气回流装置的情况下,作为将在第一通路R1中流动的气体中的油雾分离的第一分离器,设有缸盖侧分离器41和缸体侧分离器44这两个分离器。构成第一分离器的分离器的数量也可以适当地变更。另外,也可以由多个分离器构成将在第三通路R3中流动的气体中的油雾分离的第二分离器48、53。在仅使窜气中的油雾在燃烧室17中燃烧而进行处理即可的情况下,也可以省略这些分离器。

[0043] • 第二通路R2可以具有与第三通路R3的最小流路面积相同的最小流路面积,也可以具有比第三通路R3的最小流路面积大的最小流路面积。在这样的情况下,通过在增压发动机10另行设置抑制曲轴箱15的内压上升的机构,也能够抑制与内压上升相应的油上升的增加、窜气的泄漏等。

[0044] • 也可以将第一PCV软管43、第二PCV软管45、50、第三PCV软管49、52的一部分或全部置换为金属配管。

[0045] • 上述实施方式的窜气回流装置也能够应用于汽油发动机、柴油发动机等除氢发动机以外的增压发动机。

[0046] • 在V型发动机等那样的具备多个缸组和压缩机的发动机中,也可以针对每个缸

组单独地设置上述实施方式的窜气回流装置。

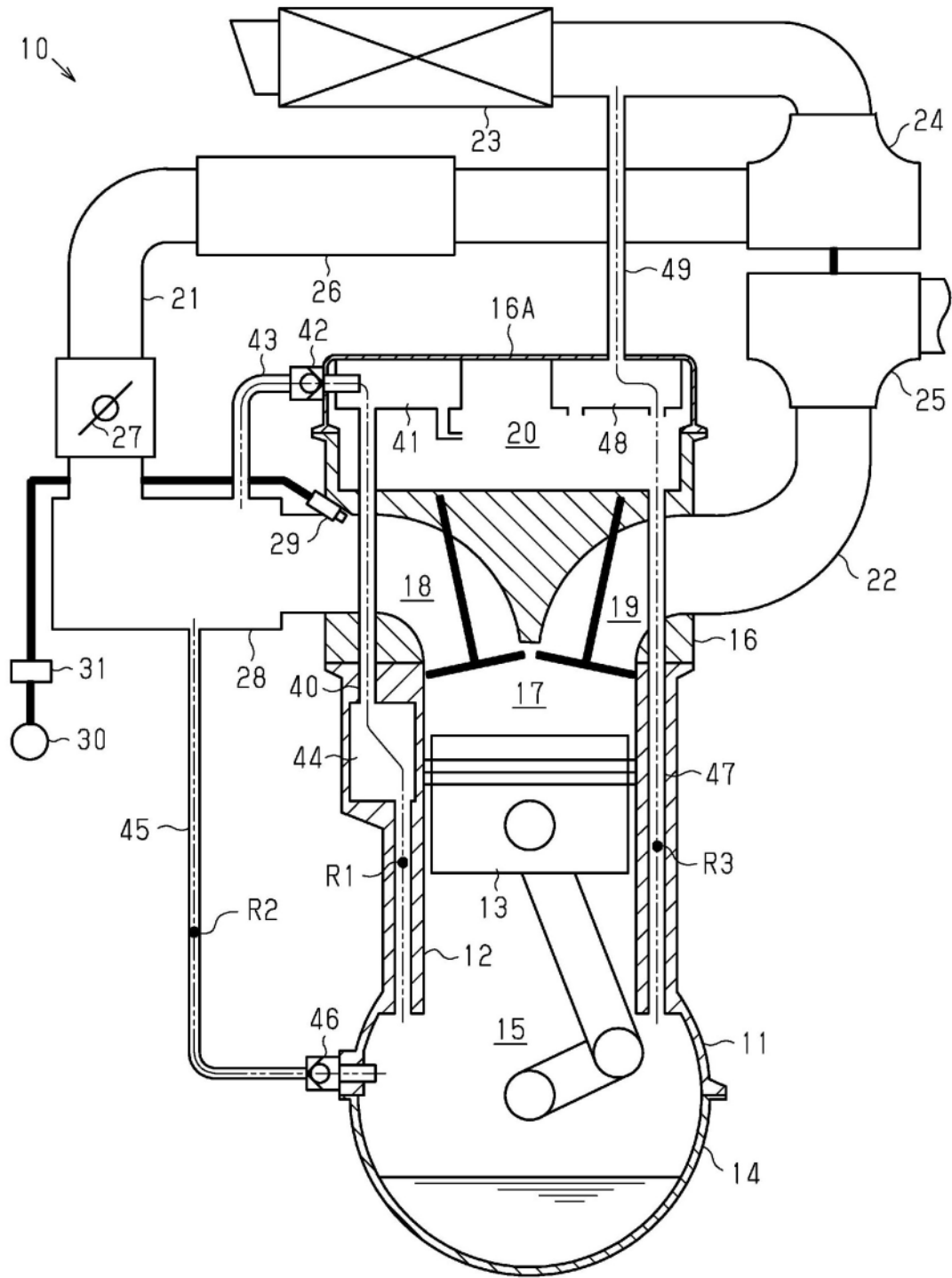


图1

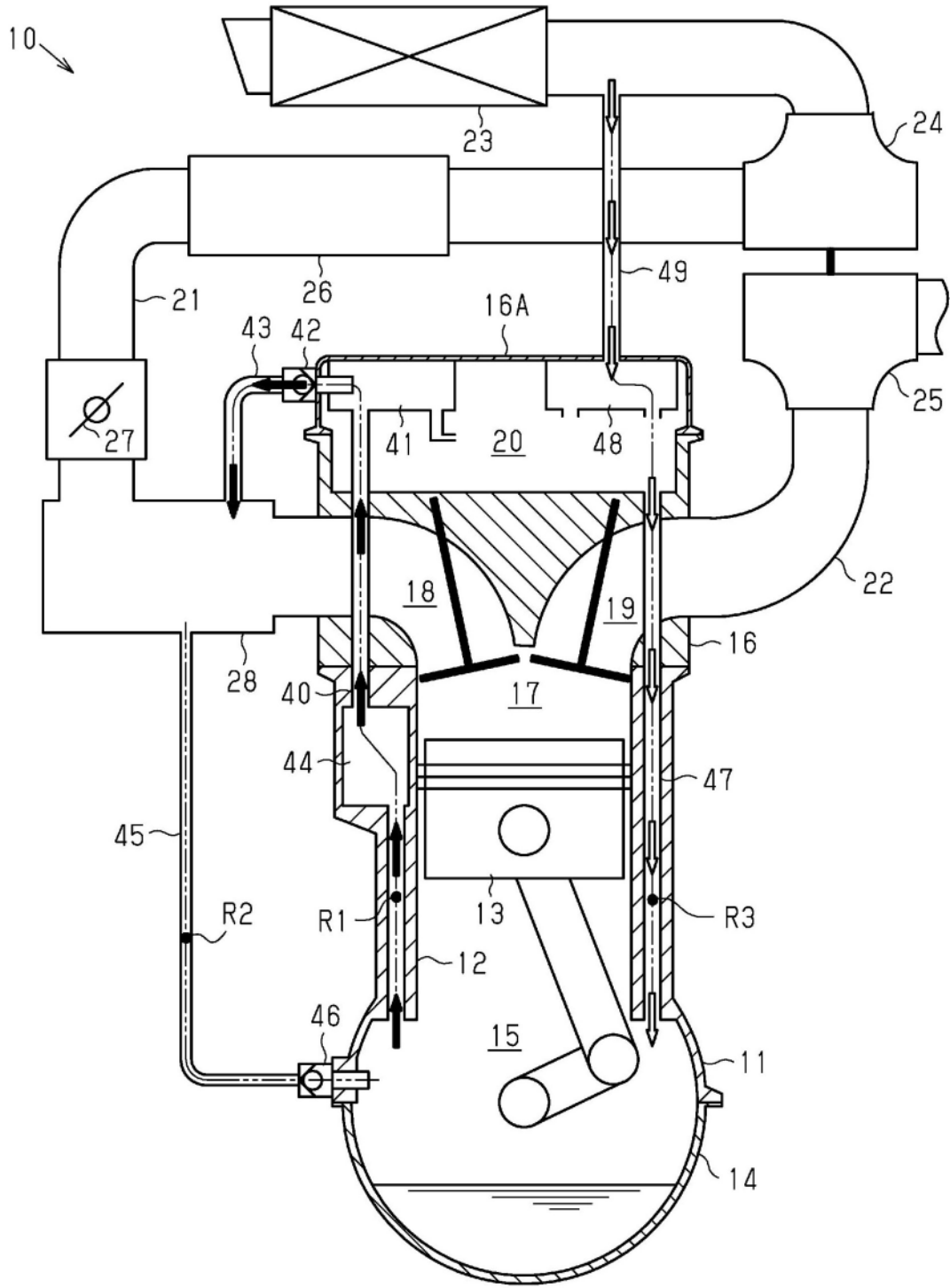


图2

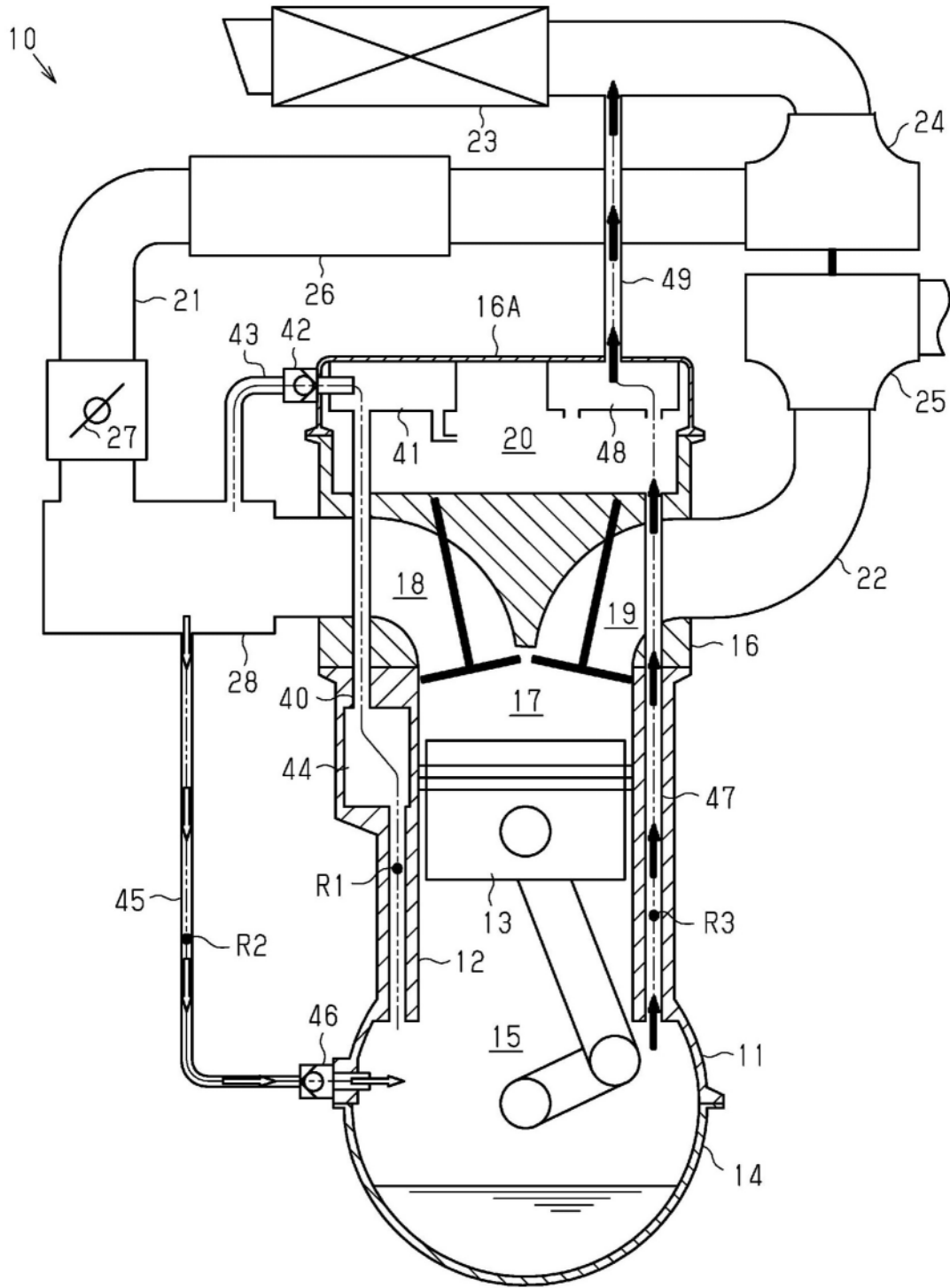


图3

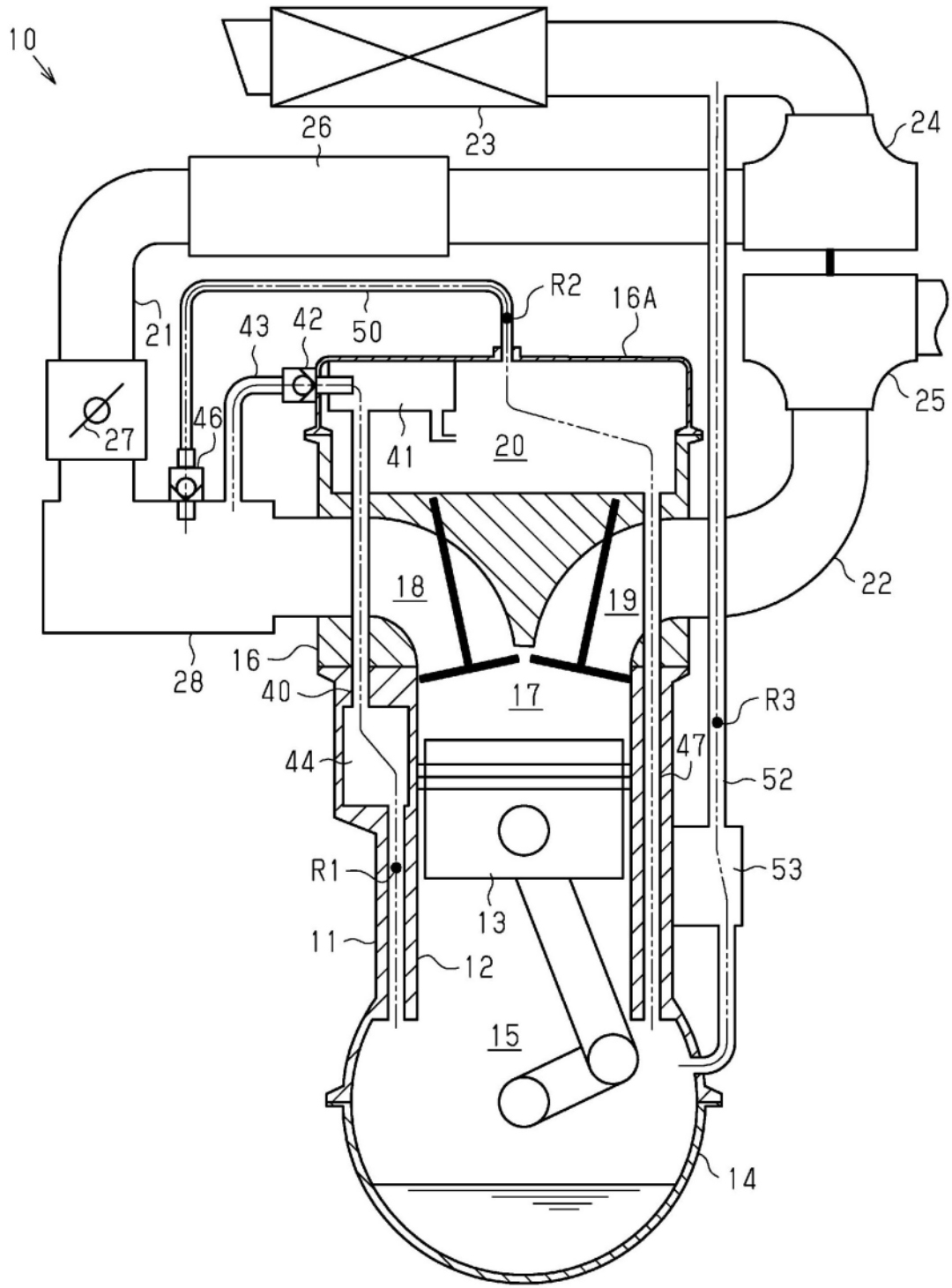


图4