(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115667696 B
(45)授权公告日 2025.05.09

(21)申请号 202080101086.0
(22)申请日 2020.06.02
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115667696 A
(43)申请公布日 2023.01.31
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.11.18
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/021839 2020.06.02
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/245812 JA 2021.12.09
(73)专利权人 三菱电机株式会社
地址 日本东京
(72)发明人 头井拓朗
(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
专利代理师 韩俊
(51)Int.Cl.
F02M 26/66(2006.01)
F01L 3/08(2006.01)
(56)对比文件
JP 2016080133 A,2016.05.16
JP 2011252421 A,2011.12.15
审查员 朱越

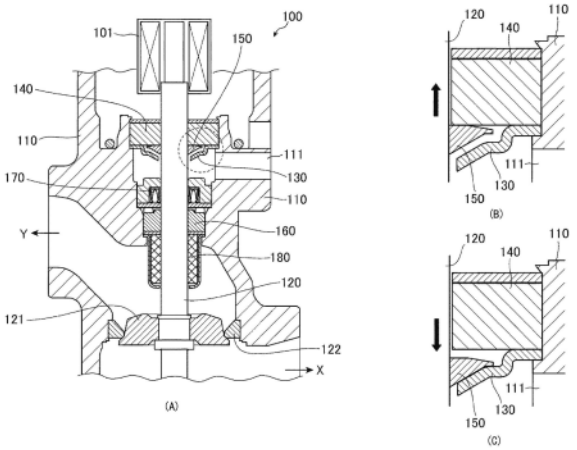
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

废气再循环阀

(57)摘要

废气再循环阀(100)包括:以沿着阀轴(120)的周向包围阀轴(120)的方式设置于与阀轴(120)的侧面相对的外壳(110)的内壁的第一分隔部(130),其供阀轴(120)插通;以沿着周向包围阀轴(120)的方式设置于与阀轴(120)的侧面相对的外壳(110)的内壁中的、比设置有第一分隔部(130)的位置更靠近致动器(101)的位置的内壁的第二分隔部(140),其供阀轴(120)插通;以及以沿着周向包围阀轴(120)的方式设置于阀轴(120)的侧面的密封部(150),其在阀轴(120)沿着第一方向直线运动时与第一分隔部(130)抵接,并在阀轴(120)沿着作为与第一方向相反的方向的第二方向直线运动时与第二分隔部(140)抵接。



CN 115667696 B

1.一种提升式的废气再循环阀,其特征在于,包括:

致动器,所述致动器突出设置有阀轴,所述阀轴在一端固定有阀芯,并且沿着轴向直线运动;

外壳,所述外壳形成废气的流路,并供所述阀轴插通;

第一分隔部,所述第一分隔部以沿着所述阀轴的周向包围所述阀轴的方式设置于与所述阀轴的径向的所述阀轴的侧面相对的所述外壳的内壁,所述第一分隔部从该内壁向所述阀轴突出,且所述阀芯侧的面中越是靠近所述阀轴的部位,则越向所述阀芯侧倾斜,并且具有以与所述阀轴之间留有间隙的方式供所述阀轴插通的第一孔;

第二分隔部,所述第二分隔部以沿着所述周向包围所述阀轴的方式设置于与所述径向的所述阀轴的所述侧面相对的所述外壳的所述内壁中的、比设置有所述第一分隔部的位置更靠近所述致动器的位置的所述内壁,所述第二分隔部从该内壁向所述阀轴突出,且具有供所述阀轴插通的第二孔;以及

密封部,所述密封部以沿着所述周向包围所述阀轴的方式设置于所述径向的所述阀轴的所述侧面,所述密封部从该侧面向所述外壳的所述内壁突出,且在所述阀轴沿着第一方向直线运动时与所述第一分隔部抵接,在所述阀轴沿着作为与所述第一方向相反的方向的第二方向直线运动时与所述第二分隔部抵接。

2.如权利要求1所述的废气再循环阀,其特征在于,

所述第一分隔部是具有所述第一孔的平板。

3.如权利要求2所述的废气再循环阀,其特征在于,

所述第一分隔部是具有所述第一孔的圆形的所述平板。

4.如权利要求1所述的废气再循环阀,其特征在于,

所述第一分隔部与固定所述第二分隔部的衬套形成为一体。

5.如权利要求1所述的废气再循环阀,其特征在于,

所述密封部的所述致动器侧的面中越是靠近与所述径向的所述阀轴的所述侧面相对的所述外壳的所述内壁的部位,则越向所述阀芯侧倾斜。

6.如权利要求1所述的废气再循环阀,其特征在于,

所述密封部具有供所述阀轴插通的密封孔,且在与所述第一分隔部或所述第二分隔部抵接的状态下保持该状态,同时相对于所述阀轴沿着所述轴向滑动。

7.如权利要求1所述的废气再循环阀,其特征在于,

所述第二分隔部是使所述阀轴沿着所述轴向滑动的轴承。

废气再循环阀

技术领域

[0001] 本公开涉及一种废气再循环阀。

背景技术

[0002] 存在一种提升式的废气再循环阀,其是使发动机所排出的废气向发动机的吸气流路循环的废气再循环阀,通过致动器使阀轴沿着轴向直线运动,以对废气的流量进行调节。

[0003] 在发动机所排出的废气中含有煤等粉末粒子。因此,为了提高废气再循环阀的耐久性,需要抑制流入废气循环阀的废气流入致动器。

[0004] 例如,在专利文献1中公开一种提升式的废气再循环阀,包括轴径小的第一轴部和轴径大的第二轴部,在第二轴部的前端部固定有阀,在转轴的外周配置有将在与外壳之间产生的间隙密封的轴密封部,轴密封部由将PTFE材料成形成环状的密封部件和装入到密封部件的不锈钢制的板簧构成,在设置于密封部件的内周的肋承受板簧的反力并被按压至转轴的外周面。

[0005] 专利文献1所公开的废气再循环阀(以下,称为“现有的废气再循环阀”)中,因轴密封部在阀关闭时将第二轴部的外周密封,能确保较大的密封力。因此,现有的废气再循环阀能抑制流入废气再循环阀的废气流入至致动器。此外,现有的废气再循环阀中,因在阀打开时对第一轴部的外周进行密封,能减小相对于转轴的移动的滑动阻力。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本专利特开2019-190397号公报

发明内容

[0009] 发明所要解决的技术问题

[0010] 现有的废气再循环阀中,因轴密封部在阀关闭时对第二轴部的外周进行密封,能确保较大的密封力,另一方面,当第二轴部在轴密封部中滑动时,存在相对于转轴的移动的滑动阻力变大的问题。

[0011] 本公开是为了解决上述问题而完成的,其目的在于提供一种废气再循环阀,在阀轴直线运动时,使阀轴的滑动阻力固定,并且能抑制流入废气再循环阀的废气流入至致动器。

[0012] 解决技术问题所采用的技术方案

[0013] 本公开的废气再循环阀是一种提升式的废气再循环阀,包括:致动器,所述致动器突出设置有阀轴,所述阀轴在一端固定有阀芯,且沿着轴向直线运动;外壳,所述外壳形成废气的流路,并供阀轴插通;第一分隔部,所述第一分隔部以沿着阀轴的周向包围阀轴的方式设置于与阀轴的径向的阀轴的侧面相对的外壳的内壁,所述第一分隔部从该内壁向阀轴突出,且所述阀芯侧的面中越是靠近所述阀轴的部位,则越向所述阀芯侧倾斜,并且具有以与阀轴之间留有间隙的方式供阀轴插通的第一孔;第二分隔部,所述第二分隔部以沿着周

向包围阀轴的方式设置于与径向的阀轴的侧面相对的外壳的内壁中的、比设置有第一分隔部的位置更靠近致动器的位置的内壁，所述第二分隔部从该内壁向阀轴突出，且具有供阀轴插通的第二孔；以及密封部，所述密封部以沿着周向包围阀轴的方式设置于径向的阀轴的侧面，所述密封部从该侧面向外壳的内壁突出，且在阀轴沿着第一方向直线运动时与第一分隔部抵接，在阀轴沿着作为与第一方向相反的方向的第二方向直线运动时与第二分隔部抵接。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本公开，能在阀轴直线运动时使阀轴的滑动阻力恒定，并且能抑制流入废气循环阀的废气流入至致动器。

附图说明

[0016] 图1是表示应用有实施方式1的废气再循环阀的内燃机系统的主要部分的结构的一例的结构图。

[0017] 图2的(A)是表示实施方式1的废气再循环阀的主要部分的结构的一例的结构图。图2的(B)以及图2的(C)是将图2的(A)中用虚线表示的圆的部分放大后的放大图。

具体实施方式

[0018] 下面，参照附图，对本公开的实施方式进行详细说明。

[0019] 实施方式1

[0020] 参照图1以及图2，对实施方式1的废气再循环阀100进行说明。

[0021] 参照图1，对应用有实施方式1的废气再循环阀100的内燃机系统1的主要部分的结构进行说明。

[0022] 图1是表示应用有实施方式1的废气再循环阀100的内燃机系统1的主要部分的结构的一例的结构图。

[0023] 实施方式1的内燃机系统1包括内燃机10、吸气管20、排气管30、涡轮40、排气侧循环配管50、吸气侧循环配管60以及废气再循环阀100。

[0024] 内燃机10是使燃料在气缸内燃烧，并将燃烧气体直接作为工作流体，通过其热能来使得曲柄轴旋转的汽油发动机等原动机。

[0025] 吸气管20是供输送至内燃机10的外部气体流通的流路管。

[0026] 排气管30是供从内燃机10排出的废气流通的流路管。

[0027] 涡轮增压器40利用接受在排气管30中流通的废气流而旋转的涡轮的转矩，使在吸气管20中流通的外部气体的流量增加的增压器。另外，涡轮增压器40并非是必须的结构。

[0028] 排气侧循环配管50是用于使从内燃机10排出的废气的一部分循环至吸气管20的流路管，其是作为从排气管30至废气再循环阀100的废气的流路的配管。

[0029] 吸气侧循环配管60是用于使从内燃机10排出的废气的一部分循环至吸气管20的流路管，其是作为从废气再循环阀100至吸气管20的废气的流路的配管。

[0030] 废气再循环阀100是在废气再循环机构中对循环至吸气管20的废气的流入量进行调节的提升式的阀。另外，废气再循环机构以及废气再循环技术是周知的，因此，省略说明。

[0031] 参照图2，对实施方式1的废气再循环阀100的主要部分的结构进行说明。

[0032] 图2的(A)是表示实施方式1的废气再循环阀100的主要部分的结构的一例的结构图。

[0033] 图2的(B)以及图2的(C)是将图2的(A)中用虚线表示的圆的部分放大后的放大图。

[0034] 废气再循环阀100包括致动器101、外壳110、阀轴120、阀芯121、阀座122、第一分隔部130、第二分隔部140以及密封部150。

[0035] 另外,图2的(A)、图2的(B)以及图2的(C)是通过包含阀轴120的轴中心在内的平面切断废气再循环阀100时的、废气再循环阀100的剖视图。

[0036] 废气再循环阀100也可以包括轴承160、与密封部150不同的密封部170以及电棒180。在实施方式1中,对废气再循环阀100包括轴承160、密封部170以及电棒180的情况进行说明。

[0037] 以下,为了区别密封部150和密封部170,将密封部150记载为第一密封部150,将密封部170记载为第二密封部170。

[0038] 致动器101突出设置有阀轴120。

[0039] 致动器101接受未图示的ECU(Electronic Control Unit:电子控制器单元)所输出的控制信号,使阀轴120沿着阀轴120的轴向(以下,简称为“轴向”)直线运动。

[0040] 阀轴120的一端固定于致动器101的可动部,另一端固定有阀芯121。阀轴120通过致动器101的可动部移动以沿着轴向直线运动。

[0041] 阀芯121随着阀轴120的直线运动而沿着轴向移动。

[0042] 外壳110是废气再循环阀100的框体,其形成废气的流路。外壳110插通有阀轴120。即,外壳110在致动器101侧具有供阀轴120插通的孔。

[0043] 外壳110在图2所示的箭头X的方向上与排气侧循环配管50连接,并在图2所示的箭头Y的方向上与吸气侧循环配管60连接。外壳110形成使从排气侧循环配管50流入外壳110内的废气流出到吸气侧循环配管60的流路。

[0044] 阀座122是固定于外壳110,并在阀关闭时与阀芯121抵接的构件。阀座122在阀关闭时与阀芯121抵接,将形成于外壳110内的流路封堵,在阀打开时与阀芯121分开,而形成供废气经过阀芯121与阀座122之间的空间的流路。

[0045] 在以下的说明中,将从阀关闭的状态将阀打开时阀轴120直线运动的方向称为“第一方向”,将从阀打开的状态将阀关闭时阀轴120直线运动的方向称为“第二方向”。具体而言,例如在图2所示的废气再循环阀100中,第一方向是从致动器101朝向阀芯121的方向,第二方向是从阀芯121朝向致动器101的方向。

[0046] 轴承160供阀轴120插通,通过使阀轴120沿着轴向滑动,以使阀轴120的直线运动稳定。

[0047] 电棒180从阀轴120上削落附着于阀轴120的废气中含有的煤等粉末粒子。

[0048] 第二密封部170具有供阀轴120插通的孔,该孔在阀轴120的径向(以下,简称为“径向”)的侧面中遍及阀轴120的整个周向(以下,简称为“周向”)与插通的阀轴120抵接。第二密封部170抑制从废气侧循环配管50流入外壳110内的废气绕着阀轴120的周围沿着配置有致动器101的方向流入的情况。

[0049] 第二密封部170由PTFE(氟化碳树脂)等树脂原材料构成。若第二密封部170在径向上过于牢固地紧固阀轴120,则将会阻碍阀轴120的直线运动。因此,第二密封部170保持以

不妨碍阀轴120的直线运动的程度在径向上紧固阀轴120的状态,并且抑制废气绕着阀轴120的周围沿着配置有致动器101的方向流入的情况。

[0050] 即使废气再循环阀100包括第二密封部170,从第二密封部170与阀轴120之间的细微间隙流入外壳110内的废气有时也会穿过该间隙沿着配置有致动器101的方向流入。

[0051] 第一分隔部130是以沿着周向包围阀轴120的方式设置于与径向的阀轴120的侧面相对的外壳110的内壁(以下,简称为“内壁”)的构件。具体而言,第一分隔部130是具有从该内壁向阀轴120突出,且具有以与阀轴120之间留有间隙的方式供阀轴120插通的第一孔的构件。

[0052] 例如,第一分隔部130由具有供阀轴120插通的第一孔的平板构成。具体而言,例如第一分隔部130由具有第一孔的圆形平板构成。

[0053] 另外,第一分隔部130并不局限于由平板构成。

[0054] 第二分隔部140是以沿着周向包围阀轴120的方式设置于与径向的阀轴120的侧面相对的内壁中的、比设置有第一分隔部130的位置更靠近致动器101的位置的内壁的构件。具体而言,是从该内壁向阀轴120突出,且具有供阀轴120插通的第二孔的构件。

[0055] 例如,第二分隔部140由与轴承160不同的轴承构成。在第二分隔部140由轴承构成的情况下,第二分隔部140使阀轴120沿着轴向滑动。通过由轴承构成第二分隔部140,能使阀轴120的直线运动稳定。

[0056] 第二分隔部140并不局限于由轴承构成。例如,第二分隔部140也可以由具有供阀轴120插通的第二孔的平板构成。具体而言,例如第二分隔部140也可以由具有第二孔的圆形平板构成。

[0057] 在实施方式1中,对第二分隔部140由轴承构成的情况进行说明。

[0058] 密封部150、即第一密封部150是以沿着周向包围阀轴120的方式设置于径向的阀轴120的侧面的构件。具体而言,第一密封部150从该侧面向内壁突出,且在阀轴120沿着第一方向直线运动时与第一分隔部130抵接,在阀轴120沿着与第一方向相反的方向、即第二方向直线运动时与第二分隔部140抵接。

[0059] 第一密封部150例如固定于阀轴120。

[0060] 通过以上述方式构成,废气再循环阀100能抑制流入外壳110内的废气沿着配置有致动器101的方向流入的情况。

[0061] 外壳110如图2所示也可以在内壁的设置有第一分隔部130的位置附近,即比该位置更靠近阀芯121的位置具有供与外部气体相通的配管接合的大气孔111。

[0062] 通过以上述方式构成,能使流入第一分隔部130的阀芯侧的空间的废气经由大气孔111流出到外部气体。

[0063] 第一分隔部130由不锈钢等金属原材料或热塑性树脂等构成。第一分隔部130是供第一密封部150反复抵接的构件,因此,从耐久性的观点出发,优选由金属原材料构成。

[0064] 此外,第一分隔部130也可以与固定第二分隔部140的衬套形成为一体。

[0065] 第一分隔部130通过与固定第二分隔部140的衬套形成为一体,能增大第一分隔部130中的固定于内壁的部位的强度,从而能提高第一分隔部130的耐久性。

[0066] 此外,第一分隔部130优选如图2所示其阀芯121侧的面越是靠近阀轴120的部位则越向阀芯121侧倾斜。

[0067] 由第一分隔部130中的阀芯121侧的面通过如图2所示倾斜，由此，第一分隔部130能将第一分隔部130中的流向阀芯121侧的废气导向内壁。其结果是，第一分隔部130中的阀芯121侧的面通过如图2所示倾斜，由此，废气再循环阀100能高效地抑制流入外壳110内的废气沿着配置有致动器101的方向流入的情况。

[0068] 第一密封部150优选由PTFE、热塑性树脂、或是具有弹性的树脂或硅酮等构成。第一密封部150由热塑性树脂、具有弹性的树脂或硅酮等构成，能高效地抑制流入外壳110内的废气沿着配置有致动器101的方向流入的情况。

[0069] 此外，第一密封部150优选如图2所示，其致动器101侧的面越是靠近与径向的阀轴120的侧面相对的内壁的部位则越向阀芯121侧倾斜。

[0070] 第一密封部150中的致动器101侧的面通过如图2所示倾斜，第一密封部150在阀轴120沿着第二方向直线运动时将与第二密封部150中的致动器101侧的面碰撞的废气导向内壁。其结果是，第一密封部150中的阀芯101侧的面通过如图2所示倾斜，由此，废气再循环阀100能高效地抑制流入外壳110内的废气沿着配置有致动器101的方向流入的情况。

[0071] 第一密封部150也可以不在轴向上固定于阀轴120。

[0072] 具体而言，例如，第一密封部150具有供阀轴120插通的密封孔，且在与第一分隔部130或第二分隔部140抵接的状态下，保持该状态，同时相对于阀轴120沿着轴向滑动。

[0073] 在第一密封部150相对于阀轴120沿着轴向滑动的情况下，第一密封部150例如优选由PTFE构成。

[0074] 通过以上述方式构成，废气再循环阀100能相对于阀轴120直线运动的距离缩短第一分隔部130与第二分隔部140之间的间隔，因此，即使每个构件存在加工误差或组装误差，也能高效地抑制流入外壳110内的废气沿着配置有致动器101的方向流入。

[0075] 此外，废气再循环阀100能相对于阀轴120直线运动的距离缩短第一分隔部130与第二分隔部140之间的间隔，因此，能缩小第一密封部150与第一分隔部130抵接的状态下的第一密封部150与第二分隔部140之间的间隔以及第一密封部150与第二分隔部140抵接的状态下的第一密封部150与第一分隔部130之间的间隔。其结果是，通过以上述方式构成，废气再循环阀100能高效地抑制流入外壳110内的废气沿着配置有致动器101的方向流入的情况。

[0076] 如上所述，废气再循环阀100是提升式的废气再循环阀100，包括：致动器101，所述致动器101突出设置有阀轴120，所述阀轴120在一端固定有阀芯121，并且沿着轴向直线运动；外壳110，所述外壳110形成废气的流路，并供阀轴120插通；第一分隔部130，所述第一分隔部130以沿着阀轴120的周向包围阀轴120的方式设置于与阀轴120径向的阀轴120的侧面相对的外壳110的内壁，所述第一分隔部130从该内壁向阀轴120突出，且具有以与阀轴120之间留有间隙的方式供阀轴120插通的第一孔；第二分隔部140，所述第二分隔部140以沿着周向包围阀轴120的方式设置于与径向的阀轴120的侧面相对的外壳110的内壁中的、比设置有第一分隔部130的位置更靠近致动器101的位置的内壁，所述第二分隔部140从该内部向阀轴120突出，且具有供阀轴120插通的第二孔；以及密封部150，所述密封部150以沿着周向包围阀轴120的方式设置于径向的阀轴120的侧面，所述密封部150从该侧面向外壳110的内壁突出，且在阀轴120沿着第一方向直线运动时与第一分隔部130抵接，并在阀轴120沿着作为与第一方向相反的方向的第二方向直线运动时与第二分隔部140抵接。

[0077] 通过以上述方式构成,废气再循环阀100在阀轴120直线运动时,能使阀轴120的滑动阻力恒定,并且能抑制流入废气循环阀的废气流入至致动器101。

[0078] 此外,废气再循环阀100在上述结构的基础上,由具有第一孔的平板构成第一分隔部130。

[0079] 通过以上述方式构成,废气再循环阀100在阀轴120直线运动时,能使阀轴120的滑动阻力恒定,并且能抑制流入废气循环阀的废气流入至致动器101。

[0080] 此外,废气再循环阀100在上述结构的基础上,由具有第一孔的圆形的平板构成第一分隔部130。

[0081] 通过以上述方式构成,废气再循环阀100在阀轴120直线运动时,能使阀轴120的滑动阻力恒定,并且能抑制流入废气循环阀的废气流入至致动器101。

[0082] 此外,废气再循环阀100在上述结构的基础上,使第一分隔部130与固定第二分隔部140的衬套形成为一体。

[0083] 通过以上述方式构成,废气再循环阀100在阀轴120直线运动时,能使阀轴120的滑动阻力恒定,并且能抑制流入废气循环阀的废气流入至致动器101,并且能提高第一分隔部130的耐久性。

[0084] 此外,废气再循环阀100在上述结构的基础上,第一分隔部130构成为其阀芯121侧的面中越是靠近阀轴120的部位则越向阀芯121侧倾斜。

[0085] 通过以上述方式构成,废气再循环阀100在阀轴120直线运动时,能使阀轴120的滑动阻力恒定,并且能高效地抑制流入废气循环阀的废气流入至致动器101。

[0086] 此外,废气再循环阀100在上述结构的基础上,密封部150构成为其致动器101侧的面中越是靠近与径向的阀轴120的侧面相对的外壳110的内壁的部位,则越向阀芯121侧倾斜。

[0087] 通过以上述方式构成,废气再循环阀100在阀轴120直线运动时,能使阀轴120的滑动阻力恒定,并且能高效地抑制流入废气循环阀的废气流入至致动器101。

[0088] 此外,废气再循环阀100在上述结构的基础上,密封部150构成为具有供阀轴120插通的密封孔,且在与第一分隔部130或第二分隔部140抵接的状态下保持该状态,同时相对于阀轴120沿着轴向滑动。

[0089] 此外,通过以上述方式构成,即使每个部件存在加工误差或组装误差,废气再循环阀100也能高效地抑制流入外壳110内的废气沿着配置有致动器101的方向流入的情况。

[0090] 此外,通过以上述方式构成,废气再循环阀100在阀轴120直线运动时,能使阀轴120的滑动阻力恒定,并且能高效地抑制流入废气循环阀的废气流入至致动器101。

[0091] 此外,废气再循环阀100在上述结构的基础上,由使阀轴120沿着轴向滑动的轴承构成第二分隔部140。

[0092] 通过以上述方式构成,废气再循环阀100在阀轴120直线运动时,能使阀轴120的滑动阻力恒定,并且能抑制流入废气循环阀的废气流入至致动器101,同时能使阀轴120的直线运动稳定。

[0093] 另外,本公开能在其公开范围内对实施方式中的任意构成要素进行变形,或是对实施方式中的任意构成要素进行省略。

[0094] 工业上的可利用性

[0095] 本公开的废气再循环阀能应用于内燃机系统。

[0096] (符号说明)

[0097] 1内燃机系统;10内燃机;20吸气管;30排气管;40涡轮;50排气侧循环配管;60吸气侧循环配管;100废气再循环阀;101致动器;110外壳;111大气孔;120阀轴;121阀芯;122阀座;130第一分隔部;140第二分隔部;150密封部(第一密封部);160轴承;170密封部(第二密封部);180电棒。

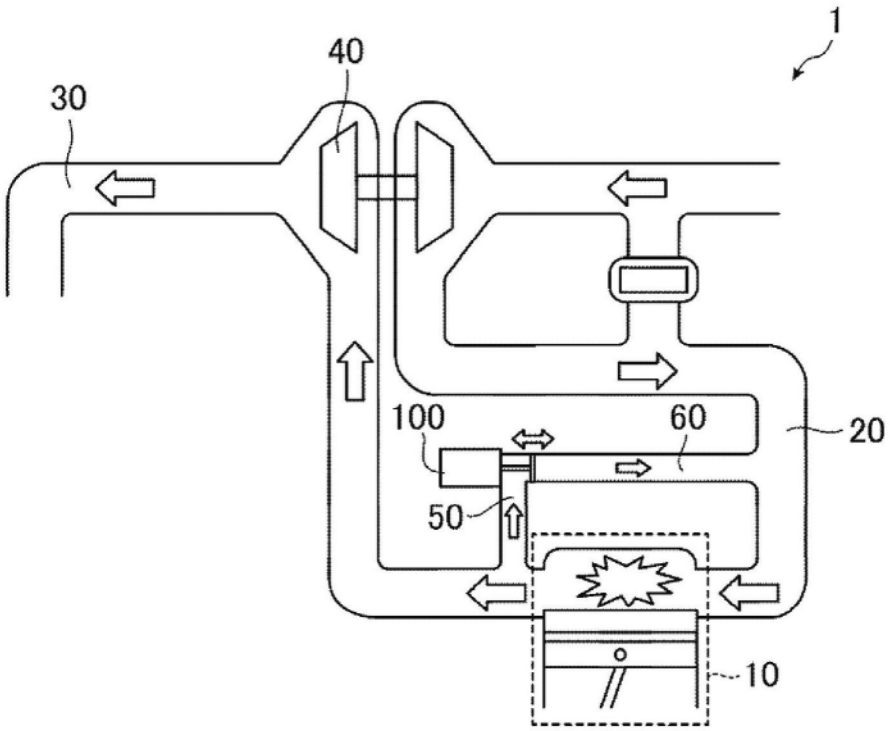


图1

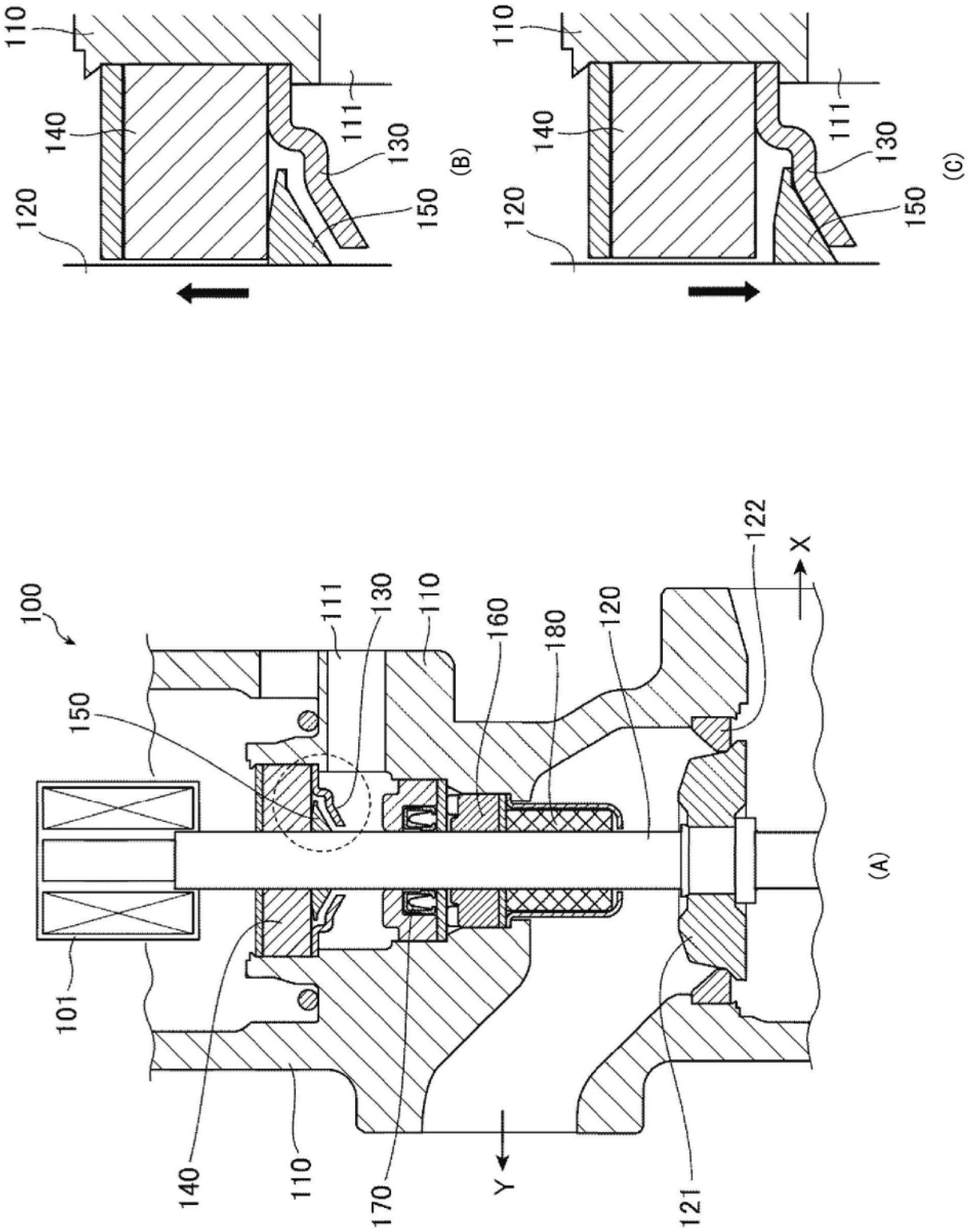

110
140
111
130
120
150
(B)
110
140
111
130
120
150
(C)
100
150
111
130
110
160
180
120
122
X
101
140
110
170
Y
121
(A)

图2