



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103168174 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201180050853. 0

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22) 申请日 2011. 10. 11

代理人 朱美红 杨楷

(30) 优先权数据

2010-237547 2010. 10. 22 JP

2011-159087 2011. 07. 20 JP

(51) Int. Cl.

F04D 29/12(2006. 01)

F04B 39/00(2006. 01)

F16J 15/34(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 04. 22

审查员 程丽华

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/073311 2011. 10. 11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/053389 JA 2012. 04. 26

(73) 专利权人 株式会社神户制钢所

地址 日本兵库县神户市

(72) 发明人 北野利树 天野靖士

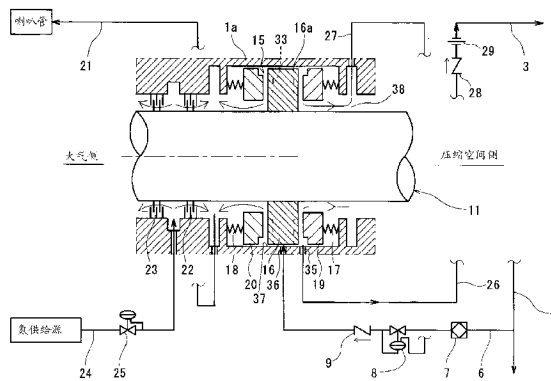
权利要求书1页 说明书7页 附图9页

(54) 发明名称

压缩机

(57) 摘要

提供一种具备密封系统的压缩机,所述密封系统能够抑制伴随着液体向干气密封的渗入、供给的密封气体的液化的不良状况的发生。具备:干气密封(15)、密封气体流路(6)和排液气体流路(26),所述干气密封(15)具有旋转环(16)和静止环(19、20),所述旋转环(16)配设在壳体(1a)与转子轴(11)之间,围设在转子轴(11)上,所述静止环(19、20)经由弹性部件(17、18)设在壳体(1a)上,以便能够抵接到与转子轴(11)大致垂直的旋转环(16)的垂直端面上;所述密封气体流路(6)一端与吐出流路(5)连接,并且另一端与干气密封(15)的旋转环(16)的外周面(16a)和壳体(1a)之间的空间(37)连通而连接,夹设有密封气体调整阀(8);所述排液气体流路(26)一端经由贯通孔(35)与空间(37)连通而连接,另一端连接在吸入流路(3)上,所述贯通孔(35)形成在旋转环(16)的下方的壳体(1a)上。



1. 一种压缩机,具备:

压缩机主体,所述压缩机主体具有壳体,所述壳体设有收容转子的压缩空间、和与该压缩空间连通的吸入口及吐出口,所述转子以转子轴为大致水平的方式配置;

吸入流路,连接在上述压缩机主体的吸入口上;

吐出流路,连接在上述压缩机主体的吐出口上;

干气密封,所述干气密封具有旋转环和静止环,所述旋转环配设在上述壳体与上述转子轴之间,围设在上述转子轴上,所述静止环经由弹性部件设在上述壳体上,以便能够抵接到与上述转子轴大致垂直的上述旋转环的垂直端面上;

从上述吸入流路经由上述吸入口将流体吸入,将该流体在上述压缩空间中压缩,经由上述吐出口向上述吐出流路吐出;

其特征在于,具备:

密封气体流路,一端与上述吐出流路连接,并且另一端与上述干气密封的旋转环的外周面和上述壳体之间的空间连通而连接,夹设有密封气体调整阀;

排液气体流路,一端经由贯通孔与上述空间连通而连接,另一端连接在上述吸入流路上,所述贯通孔形成在上述旋转环的下方的上述壳体上。

2. 如权利要求 1 所述的压缩机,其特征在于,

在上述排液气体流路中夹设有节流孔。

3. 如权利要求 1 所述的压缩机,其特征在于,

在上述排液气体流路中夹设有流量调整阀。

4. 如权利要求 1 所述的压缩机,其特征在于,

具备紧急流路,所述紧急流路一端与上述吸入流路连接,另一端经由止回阀连接在上述密封气体流路上。

5. 如权利要求 4 所述的压缩机,其特征在于,

在上述紧急流路中设有切断阀。

6. 如权利要求 1 所述的压缩机,其特征在于,

在上述密封气体流路上,连接着供给密封气体的密封气体供给源。

压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及压缩机,更详细地讲,涉及采用所谓的干气密封的压缩机。

背景技术

[0002] 在压缩机中,已知有各种形式,许多是使涡轮、螺旋转子、涡旋转子或轴流式的叶轮等旋转体旋转、随着该旋转体的旋转而将流体压缩的形式。因此,在压缩机中,形成收容旋转体的主要部分、用来将流体压缩的压缩空间,并且形成支承该旋转体的轴的轴承部。并且,在这些压缩空间与轴承部之间、或压缩空间与大气空间之间,为了防止压缩流体从压缩空间的漏出、以及从轴承部向压缩空间的润滑材料(油、润滑脂等)或(特别是在压缩的流体中采用所谓的工艺气体的压缩机等)空气等的流入,采用了各种密封(轴封)。

[0003] 特别是,关于将碳氢化合物等可燃性、爆炸性气体或有毒气体、腐蚀性气体等气体作为应压缩流体处置的压缩机,怎样构成对于该气体的密封变得重要。近来,作为完全不使用油作为密封用的材料的干的密封,所谓的干气密封受到关注。

[0004] 干气密封大体上讲,由旋转环和静止环构成,所述旋转环与旋转体的轴一体旋转,所述静止环配置在与该旋转环的大致垂直于轴的垂直端面对置的位置上,经由弹性部件与壳体等固定。干气密封在旋转体静止的状态下,静止环抵接在旋转环上而形成密封面,防止应被压缩的气体的流出等。此外,在干气密封的旋转环的垂直端面、即与静止环对置的面的许多位置上,形成有螺旋状的槽。并且,在旋转体旋转的状态下,密封气体流入到螺旋状的槽中而形成动压,在旋转环与静止环之间形成稍稍的间隙,在那里构成由密封气体形成的密封面,也防止应被压缩的气体的流出等。

[0005] 在专利文献 1 中,表示由干气密封形成的压缩机的密封的一例。该专利文献 1 的密封如图 9 所示,在涡轮 101 背面的压缩机壳体 102 与涡轮旋转轴 103 之间,具备干气密封部 104 和屏障密封部 105。干气密封部 104 具备固定在压缩机壳体 102 上的静止侧干气密封主体 106 及固定在涡轮旋转轴 103 上的旋转侧干气密封主体 107。并且,干气密封部 104 由一次干气密封部 108 和二次干气密封部 109 构成。在一次干气密封部 108 和二次干气密封部 109 上,分别在轴向上对置配置有旋转环 110A、110B 和静止环 112A、112B,所述旋转环 110A、110B 固定在旋转侧干气密封主体 107 上,所述静止环 112A、112B 经由弹簧 111A、111B 固定在静止侧干气密封主体 106 上。在旋转环 110A、110B 的与静止环 112A、112B 对置的面上,形成有未图示的螺旋状的槽。屏障密封部 105 固定在压缩机壳体 102 上,并且一体地连结在静止侧干气密封主体 106 上。

[0006] 根据在该专利文献 1 中公开的密封,在高压运转下的推力较大的情况下也能够强度上承受,并且能够确保旋转体的稳定性。

[0007] 另外,如果液体(排液等)渗入到干气密封形成的密封面中,则形成的动压变得不稳定,在旋转环与静止环之间不能稳定地形成间隙。该现象可以认为是因为,通过在密封面中混合存在非压缩性的液体和压缩性的液体,在旋转环与静止环之间产生的力(浮上力)中发生离差。因此,如果液体渗入到密封面中,则在旋转体的旋转中发生旋转环与静止环接触

的状况,密封面有可能损伤。

[0008] 专利文献 1 :特开 2010 - 121463 号公报。

发明内容

[0009] 本发明的课题是提供一种压缩机,在采用干气密封作为轴封的压缩机中、具备能够抑制伴随着液体向干气密封的渗入、供给的密封气体的液化的不良状况的发生的密封系统。

[0010] 作为解决上述课题的技术方案,本发明的压缩机,具备:压缩机主体,所述压缩机主体具有壳体,所述壳体设有收容转子的压缩空间、和与该压缩空间连通的吸入口及吐出口,所述转子以转子轴为大致水平的方式配置;吸入流路,连接在上述压缩机主体的吸入口上;吐出流路,连接在上述压缩机主体的吐出口上;从上述吸入流路经由上述吸入口将流体吸入,将该流体在上述压缩空间中压缩,经由上述吐出口向上述吐出流路吐出;在压缩机中,具备:干气密封,所述干气密封具有旋转环和静止环,所述旋转环配设在上述壳体与上述转子轴之间,围设在上述转子轴上,所述静止环经由弹性部件设在上述壳体上,以便能够抵接到与上述转子轴大致垂直的上述旋转环的垂直端面上;密封气体流路,一端与上述吐出流路连接,并且另一端与上述干气密封的旋转环的外周面和上述壳体之间的空间连通而连接,夹设有密封气体调整阀;排液气体流路,一端经由贯通孔与上述空间连通而连接,另一端连接在上述吸入流路上,所述贯通孔形成在上述旋转环的下方的上述壳体上。

[0011] 根据该结构,即使排液等液体渗入到密封气体中,或者发生了供给的流体的密封气体的液化,也不会使液体滞留在形成干气密封的旋转环与静止环之间的密封面上,能够通过排液气体流路迅速地与密封气体一起朝向吸入流路排出。因此,能够抑制伴随着液体向干气密封的渗入、供给的密封气体的液化的不良状况的发生。

[0012] 优选的是,在上述排液气体流路中夹设节流孔。根据该结构,能够在保持密封气体流路、排液气体流路的压力的同时,将压缩的流体和液体(排液等)一点点地向吸入流路送回。此外,特别在作为压缩的流体的工艺气体的干气密封中的消耗量比较少、在高压差的状态(作为密封气体流路中的压缩的流体的一部分的密封气体的供给压力与密封气体被排出的一侧的压力的压力差是高压的状态)下使用压缩机的情况下,有可能发生密封气体调整阀的不规则振动。但是,通过用节流孔使适量的工艺气体和液体流过,能够使密封气体调整阀的选定变得容易。

[0013] 优选的是,在上述排液气体流路中夹设流量调整阀。根据该结构,能够将排液气体流路的流量大范围地调整,能够使密封气体调整阀的选定变得更容易。此外,即使使用分子量或压力变化的气体,也能够将向吸入侧的气体送回量维持为最优的量。

[0014] 优选的是,具备紧急流路,所述紧急流路一端与上述吸入流路连接,另一端经由止回阀连接在上述密封气体流路上。根据该结构,通过具备紧急流路,即使发生了伴随着吸入压力的急剧的变动的密封气体调整阀的向吸入压力的追随的不良,由于密封气体流路的压力至少被维持为吸入压力,所以能够避免“逆压条件”,即“密封气体流路的压力 < 吸入口的吸入压力”的状态。因而,能够维持对干气密封施加了适当的压力(最低限度需要的压力)的状态,能够将发生损坏的可能性排除。

[0015] 优选的是,在上述紧急流路中设置切断阀。根据该结构,通过在压缩机运转时将切

断阀开阀、在停止时将切断阀闭阀,能够防止在停止时异物、液体侵入到密封气体流路进而侵入到壳体的内部。

[0016] 优选的是,在上述密封气体流路上,连接供给密封气体的密封气体供给源。根据该结构,能够从密封气体供给源向密封气体流路可靠地供给密封气体。因而,能够做成将紧急流路省略的结构。

[0017] 根据本发明,即使排液等液体渗入到密封气体中,或者发生供给的流体的密封气体的液化,也能够不使液体滞留在形成干气密封的旋转环与静止环之间的密封面上、而通过排液气体流路迅速地与密封气体一起朝向吸入流路排出。因此,能够抑制伴随着液体向干气密封的渗入、供给的密封气体的液化的不良状况的发生。

附图说明

[0018] 图 1 是表示本发明的第 1 实施方式的压缩机的概略图。

[0019] 图 2 是有关本发明的第 1 实施方式的压缩机的密封部分的放大图。

[0020] 图 3 是表示旋转环的垂直端面的图。

[0021] 图 4 是表示本发明的第 2 实施方式的压缩机的概略图。

[0022] 图 5 是有关本发明的第 2 实施方式的压缩机的密封部分的放大图。

[0023] 图 6 是表示密封部分的变形例的图。

[0024] 图 7 是表示本发明的变形例的图。

[0025] 图 8 是表示本发明的变形例的图。

[0026] 图 9 是以往的压缩机的密封部分的放大图。

具体实施方式

[0027] 图 1 表示本发明的第 1 实施方式的压缩机。有关本发明的压缩机具备压缩机主体 1,所述压缩机主体 1 在形成于壳体 1a 中的压缩空间(未图示)中收容有旋转体(转子)(未图示)。

[0028] 在压缩机主体 1 的吸入口 2 上连接着吸入流路 3。在此外,压缩机主体 1 的吐出口 4 上连接着吐出流路 5。

[0029] 压缩机主体 1 将应被压缩的流体、例如所谓的工艺气体经过吸入流路 3 从吸入口 2 吸入。并且,压缩机主体 1 将工艺气体在上述压缩空间中压缩后,从吐出口 4 吐出,经过吐出流路 5 向未图示的供给目标供给。

[0030] 此外,设有一端连接在吐出流路 5 上且另一端连接在后述的干气密封 15 上的密封气体流路 6。经过密封气体流路 6,对于密封气体调整阀 8,作为密封气体而供给压缩后的工艺气体的一部分。另外,密封气体调整阀 8 具有由后述的压力参照部 27 参照后述的空间 38 中的气体的压力、用比该气体的压力大的密封气体压供给密封气体的功能。

[0031] 在密封气体流路 6 中,以距与吐出流路 5 的分支点较近的顺序,夹设有过滤器 7、密封气体调整阀 8、止回阀 9。

[0032] 过滤器 7 捕捉混杂在工艺气体中的杂质,将工艺气体净化,所述工艺气体经过密封气体流路 6。密封气体调整阀 8 将工艺气体的流量调整为规定的值,以便能够将工艺气体的一部分挪用作密封气体。止回阀 9 起到仅容许从密封气体流路 6 与吐出流路 5 的分支点

朝向干气密封 15 的工艺气体的流动、防止密封气体的倒流的作用。

[0033] 构成压缩机主体 1 的旋转体(转子)的轴即转子轴 11 将构成压缩机主体 1 的壳体 1a 的吸入侧贯通,经由联接器 13 与驱动器(驱动机)12 的轴、驱动轴 14 连接。并且,干气密封 15 围设在转子轴 11 上,以在壳体 1a 与转子轴 11 之间进行轴封。

[0034] 图 2 表示干气密封 15 的详细情况。干气密封 15 具备与转子轴 11 一体旋转的旋转环 16、和在旋转环 16 的两侧经由弹性部件 17、18 固定在壳体 1a 上的静止环 19、20。如图 3 所示,在干气密封 15 的旋转环 16 的垂直端面、即与静止环 19、20 对置的面上,形成有螺旋状的槽 33。螺旋状的槽 33 以随着从旋转环 16 的外周朝向与旋转方向相反方向而接近于中心侧的方式形成,端部位于外周与内周之间。螺旋状的槽 33 在旋转环 16 的外周面 16a 上开口。静止环 19、20 通过弹性部件 17、18 能够抵接在与转子轴 11 大致垂直的旋转环 16 的垂直端面上而配置。

[0035] 此外,在干气密封 15 的结构的一部分、比静止环 20 靠驱动器(驱动机)12 侧、即大气侧的转子轴 11 的周围,在壳体 1a 与转子轴 11 之间围设有迷宫式密封等密封部件 22、23。

[0036] 并且,在密封部件 22 与密封部件 23 之间的空间中,连接着氮供给流路 24,以便能够从氮供给源供给氮。在氮供给流路 24 中,为了将经过它的氮的流量调整为规定的值而夹设有流量调整阀 25。

[0037] 此外,有关本发明的压缩机具备排液气体流路 26 和压力参照部 27。

[0038] 排液(ドレン)气体流路 26 一端经由形成在旋转环 16 的下方的壳体 1a 上的贯通孔 35 与旋转环 16 的外周面 16a 和壳体 1a 之间的空间 37 连通,另一端与吸入流路 3 连接。在排液气体流路 26 中,夹设有仅容许从干气密封 15 侧朝向吸入流路 3 侧的流动的止回阀 28、节流孔 29。节流孔 29 配置在比止回阀 28 靠下游侧。

[0039] 压力参照部 27 与干气密封 15 的压缩空间侧的壳体 1a 和转子轴 11 之间的空间 38 连通而设在壳体 1a 上。空间 38 由于在压缩机主体 1 的内部与吸入口 2 连通,所以被与吸入压力均压。因此,能够经过压力参照部 27 参照壳体 1a 的压缩空间侧的压力。压力参照部 27 经由流路与密封气体调整阀 8 连接。因而,能够根据压力参照部 27 的压力、即壳体 1a 的压缩空间侧的压力来调整密封气体调整阀 8 的开度。

[0040] 接着,对具备由以上的结构构成的干气密封 15 的压缩机的动作进行说明。干气密封 15 在作为旋转体的转子轴 11 静止的状态下,通过弹簧(弹性部件)17、18 使静止环 19、20 抵接在旋转环 16 上,形成密封面,防止应被压缩的气体从压缩机主体 1 侧(压缩空间侧)向驱动器(驱动机)12 侧、大气侧的流出等。

[0041] 另一方面,在转子轴 11 旋转的状态下,密封气体经由壳体 1a 的贯通孔 36 向旋转环 16 的外周面 16a 与壳体 1a 之间的空间 37 流入。并且,密封气体从旋转环 16 的外周面 16a 的开口部分向螺旋状的槽 33 中扩散。并且,形成动压,在旋转环 16 与静止环 19、20 之间形成稍稍的间隙,在那里构成由密封气体形成的密封面,也防止应被压缩的气体从压缩机主体 1 侧向驱动器(驱动机)12 侧、大气侧的流出等。

[0042] 经由密封气体流路 6 被供给到干气密封 15 中的工艺气体作为密封气体在经过旋转环 16 与静止环 20 之间的稍稍的间隙后,经过相比压缩空间侧为低压的大气侧的排出流路 21 被朝向喇叭管(フレア)排出。

[0043] 此外,在供给到干气密封 15 中的工艺气体移动到压缩空间侧的情况下,回到压缩

空间,与被从吸入口 2 吸入的工艺气体一起被压缩。

[0044] 经由氮供给流路 24 被供给到密封部件 22 与密封部件 23 之间的空间中的氮经过密封部件 22 与转子轴 11 之间的稍稍的间隙、或密封部件 23 与转子轴 11 之间的稍稍的间隙。氮在那里作为密封气体发挥作用。并且,经过密封部件 22 与转子轴 11 之间的稍稍的间隙到达了排出流路 21 的氮经过排出流路 21 被朝向喇叭管排出。此外,经过密封部件 23 与转子轴 11 之间的稍稍的间隙后的氮被原样向大气排出。

[0045] 即使排液等液体渗入到密封气体中,或者即使发生供给的流体的密封气体的液化,也能够不使液体滞留在形成干气密封 15 的旋转环 16 与静止环 19、20 之间的密封面,而通过排液气体流路 26 迅速地与密封气体一起朝向吸入流路 3 排出。因此,能够抑制伴随着液体向干气密封 15 的渗入、供给的密封气体的液化的不良状况的发生。另外,在密封气体、特别是如本实施方式那样将工艺气体挪用作密封气体的情况下,下述情况较多:较多地包含随着其温度或压力等的变化而作为排液出现(液化)的密封气体。在这样的情况下,也如上述那样,如果是本发明,则能够抑制伴随着密封气体的液化的不良状况。

[0046] 此外,通过在排液气体流路 26 中夹设节流孔 29,能够在保持密封气体流路 6、排液气体流路 26 的压力的同时、将工艺气体和液体(排液等)一点点地向吸入流路 3 送回。此外,特别在工艺气体的消耗量比较少、高压差的状态(密封气体流路 6 中的密封气体的供给压力与密封气体被排出的一侧的压力的压力差是高压的状态)下使用压缩机的情况下,有可能发生密封气体调整阀 8 的不规则振动。但是,通过由节流孔 29 使适量的工艺气体和液体流过,能够使密封气体调整阀 8 的选定变得容易。

[0047] 图 4、图 5 表示本发明的第 2 实施方式的压缩机。在该第 2 实施方式的压缩机中,与图 1、图 2 所示的第 1 实施方式的压缩机共用几乎全部的结构,但除了第 1 实施方式的结构以外,还设有紧急流路 31。

[0048] 紧急流路 31 一端与吸入流路 3 连接,另一端与比止回阀 9 靠下游的密封气体流路 6 连接。在紧急流路 31 中,夹设有仅容许从吸入流路 3 侧朝向密封气体流路 6 侧的流动的止回阀 32。

[0049] 如果密封气体流路 6 中的密封气体的供给压力与密封气体被排出的一侧的压力的压力差为高压,则作为密封气体而消耗工艺气体的一部分的量变多。为使该量不过多,密封气体调整阀 8 基于压力参照部 27 的压力,将比密封气体调整阀 8 靠下游的密封气体流路 6 中的密封气体(压缩后的工艺气体的一部分)的供给压力 PS 调整为参照压力(=吸入压力) $PI + \alpha$ (例如, Max. 4bar 左右)。但是,在发生了参照压力(=吸入压力) PI 的急剧的变动的情况下、并且没有设置紧急流路 31 的情况下,可能发生密封气体调整阀 8 的向吸入压力 PI 的追随的不良,发生有可能发生干气密封 15 的损坏的“逆压条件”、即“密封气体流路 6 的供给压力 $PS < \text{吸入口 } 2 \text{ 的参照压力(=吸入压力) } PI$ ”的状态。

[0050] 如果成为“逆压条件”,则在干气密封 15 的旋转环 16 与静止环 19、20 之间产生的力(浮起力)变得不充分,有可能在旋转体 11 的旋转中发生旋转环 16 与静止环 19、20 接触的状况而密封面损伤。

[0051] 通过具备紧急流路 31,即使发生了伴随着吸入压力的急剧的变动的密封气体调整阀 8 的向参照压力(=吸入压力)的追随的不良,由于密封气体流路 6 的压力至少被维持为与吸入压力相同的大小的压力,所以能够避免“逆压条件”,即“密封气体流路 6 的供给压力

PS<吸入口 2 的吸入压力 PI”的状态。因而,能够维持对干气密封 15 施加了适当的压力(最低限度需要的压力)的状态,能够将发生损坏的可能性排除。

[0052] 本发明并不限于实施方式,能够如以下例示那样进行各种变形。

[0053] 如图 6 所示,也可以设置下述干气密封 15:在连接着氮供给流路 24 的位置的壳体 1a 与转子轴 11 之间设置旋转环 39,对于旋转环 39 在大气侧配置静止环 40。由此,能够使从大气侧的壳体 1a 与转子轴 11 之间的氮的泄漏量减少,能够减少氮使用量。

[0054] 也可以代替在排液气体流路 26 中夹设节流孔 29 而夹设调整流量的流量调整阀。根据该结构,能够将排液气体流路 26 的流量大范围地调整,能够使密封气体调整阀 8 的选定变得更容易。此外,即使使用分子量或压力变化的气体,也能够将向吸入侧的气体返回量维持为最优的量。

[0055] 如图 7 所示,也可以在吸入流路 3 与止回阀 32 之间的紧急流路 31 中夹设切断阀 42。并且,也可以在切断阀 42 与止回阀 32 之间的紧急流路 31 中夹设过滤器 43。根据该结构,通过在压缩机运转时将切断阀 42 开阀、在停止时将切断阀 42 闭阀,能够防止在停止时异物、液体侵入到密封气体流路 6 进而侵入到壳体 1a 的内部。

[0056] 如图 8 所示,也可以代替在第 2 实施方式的压缩机中设置紧急流路 31,而在密封气体流路 6 上经由止回阀 44 连接供给作为密封气体的氮的密封气体供给源 45。根据该结构,能够从密封气体供给源 45 向密封气体流路 6 可靠地供给密封气体。因而,能够做成将紧急流路 31 省略的结构。另外,也可以设置密封气体供给源 45 以及紧急流路 31 两者。在此情况下,能够从密封气体流路 6 对壳体 1a 可靠地供给密封气体。

[0057] 也可以代替将压力参照部 27 与密封气体调整阀 8 经由流路连接、直接调整密封气体调整阀 8 的开度,而将由压力参照部 27 测量出的压力值向控制装置(未图示)发送,经由控制装置间接地调整密封气体调整阀 8 的开度。

[0058] 空间 38 也可以经过外部配管与吸入压力均压。

[0059] 对于旋转环 16,以旋转方向仅为一方向的结构为例进行了说明,但并不限于此,也可以采用下述旋转环:在垂直端面上形成有具有作为干气密封的密封功能的槽,且能够向两方向旋转。

[0060] 密封气体调整阀 8 也可以是自力式调整阀、自动式调整阀等任意类型的调整阀。此外,在上述实施方式中,表示了密封气体流路 6 中、以距与吐出流路 5 的分支点较近的顺序夹设有过滤器 7、密封气体调整阀 8、止回阀 9 的结构,但本发明并不限于此,也可以是过滤器 7、密封气体调整阀 8、止回阀 9 的配置的顺序不同的结构。此外,节流孔 29 也可以配置在比止回阀 28 靠上游侧。

[0061] 附图标记说明

[0062] 1 压缩机主体

[0063] 1a 壳体

[0064] 2 吸入口

[0065] 3 吸入流路

[0066] 4 吐出口

[0067] 5 吐出流路

[0068] 6 密封气体流路

- [0069] 7 过滤器
- [0070] 8 密封气体调整阀
- [0071] 9 止回阀
- [0072] 11 转子轴
- [0073] 12 驱动器(驱动机)
- [0074] 13 联接器
- [0075] 14 驱动轴
- [0076] 15 干气密封
- [0077] 16、39 旋转环
- [0078] 17、18 弹簧(弹性部件)
- [0079] 19、20、40 静止环
- [0080] 21 排出流路
- [0081] 22、23 密封部件
- [0082] 24 氮供给流路
- [0083] 25 流量调整阀
- [0084] 26 排液气体流路
- [0085] 27 压力参照部
- [0086] 28 止回阀
- [0087] 29 节流孔
- [0088] 31 紧急流路
- [0089] 32 止回阀
- [0090] 33 槽
- [0091] 35 贯通孔
- [0092] 36 贯通孔
- [0093] 37 空间
- [0094] 38 空间
- [0095] 42 切断阀
- [0096] 43 过滤器
- [0097] 45 密封气体供给源。

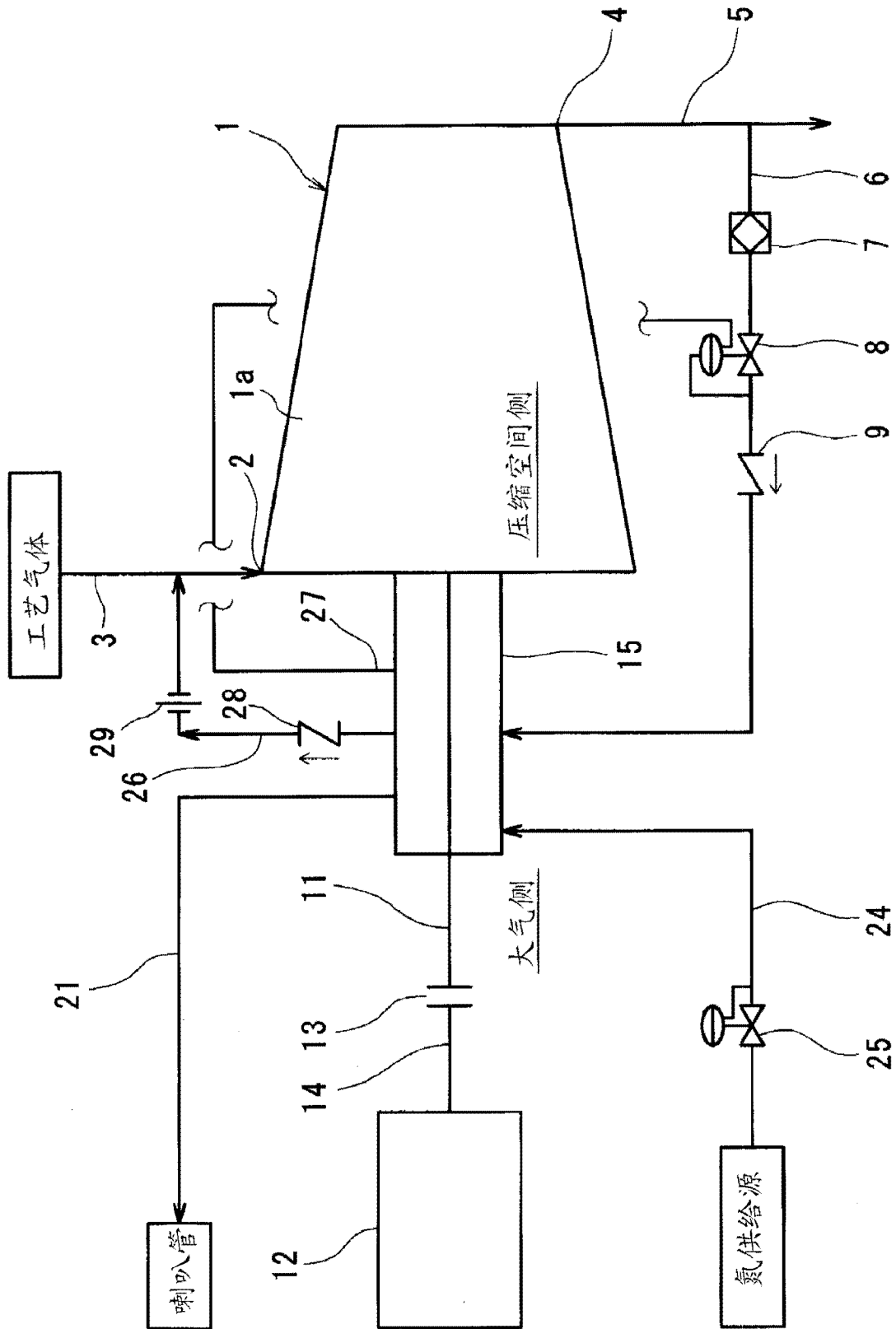


图 1

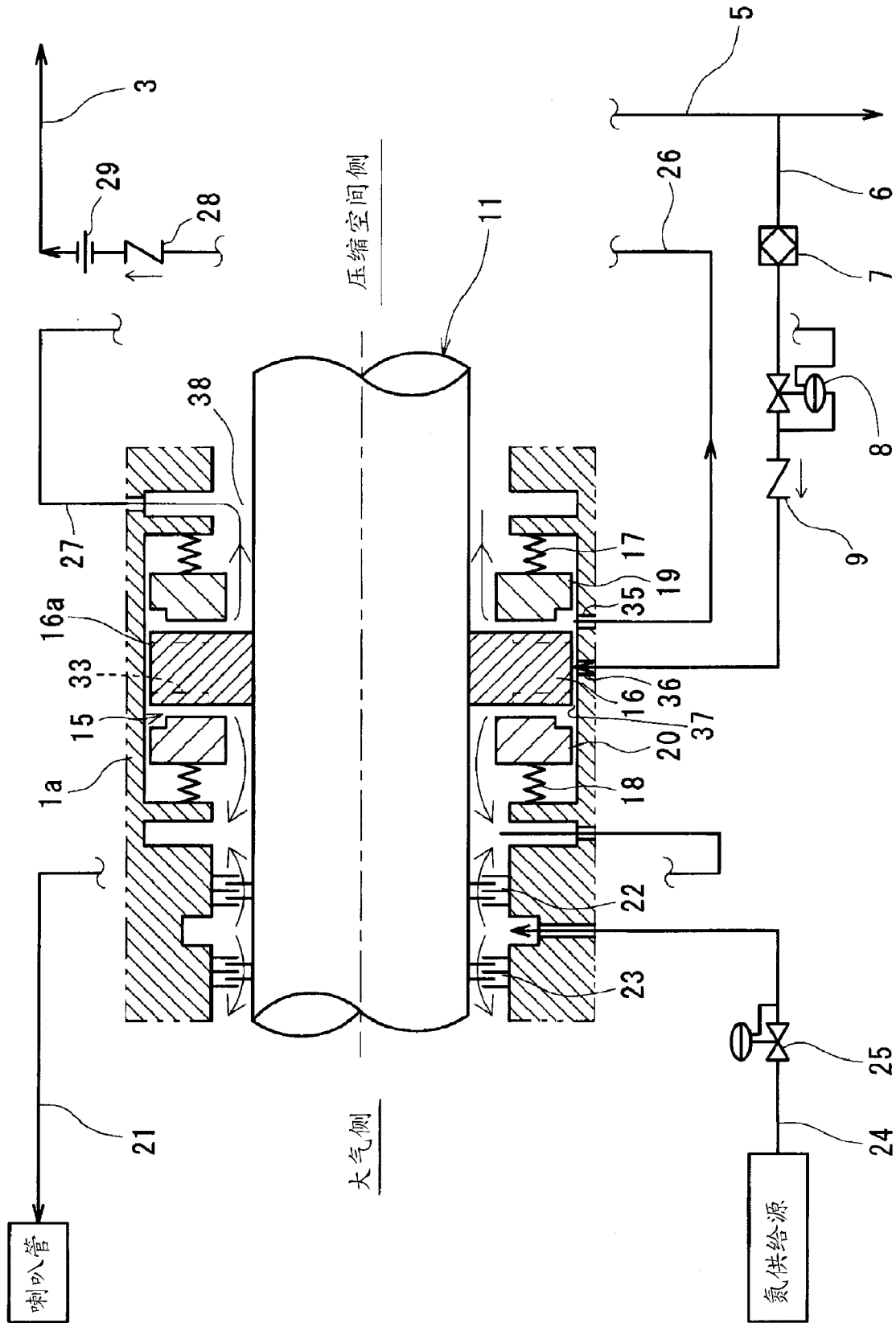


图 2

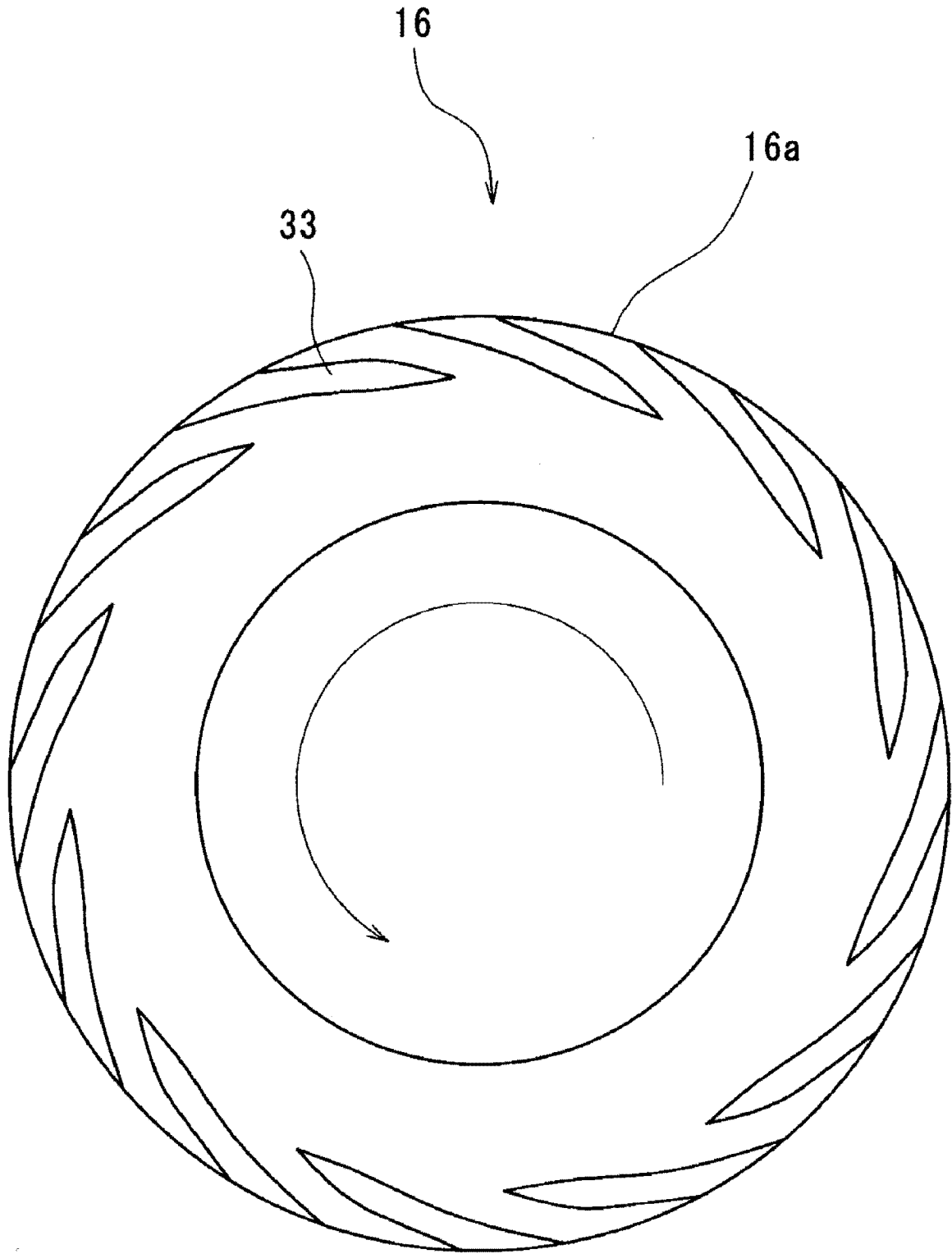


图 3

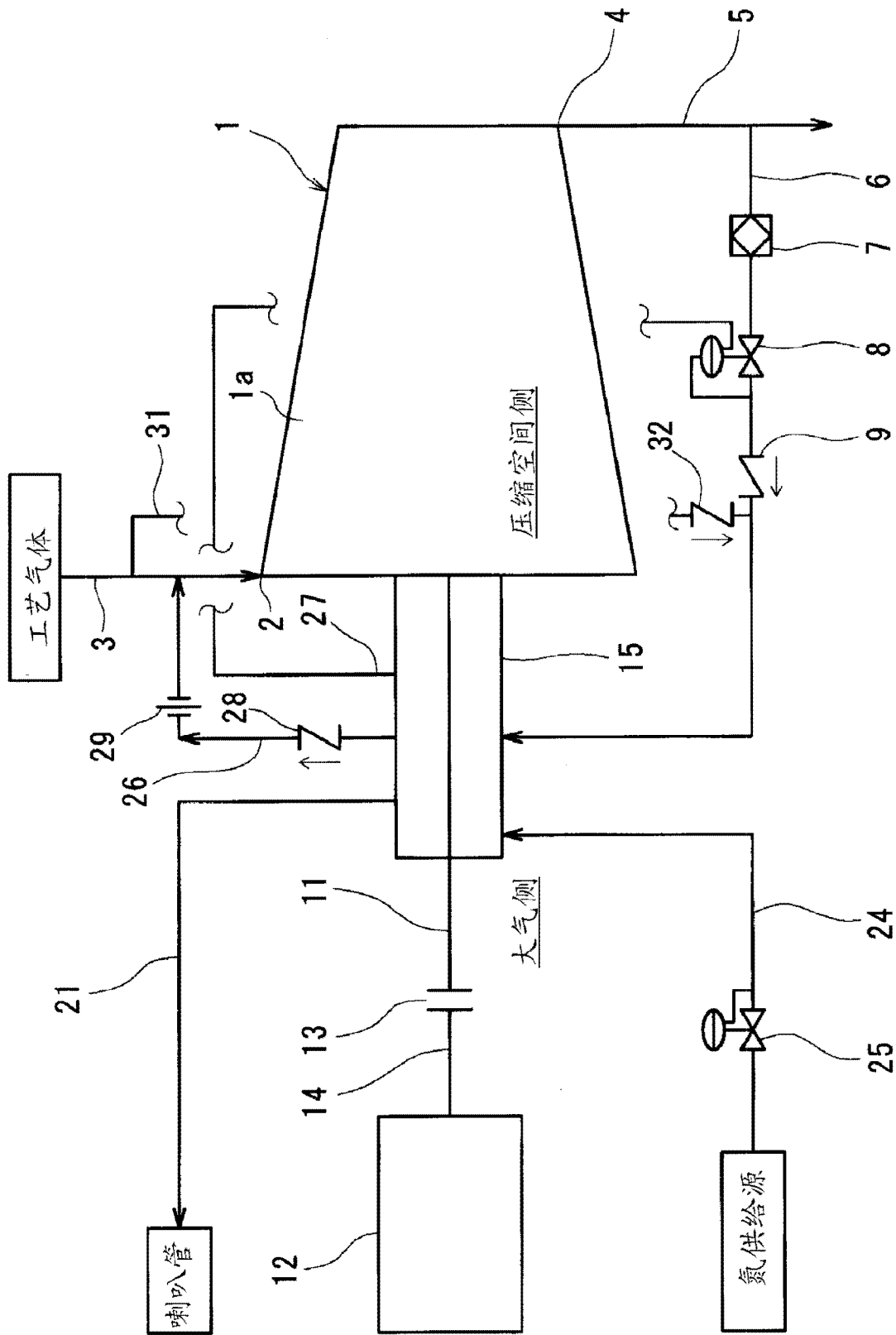


图 4

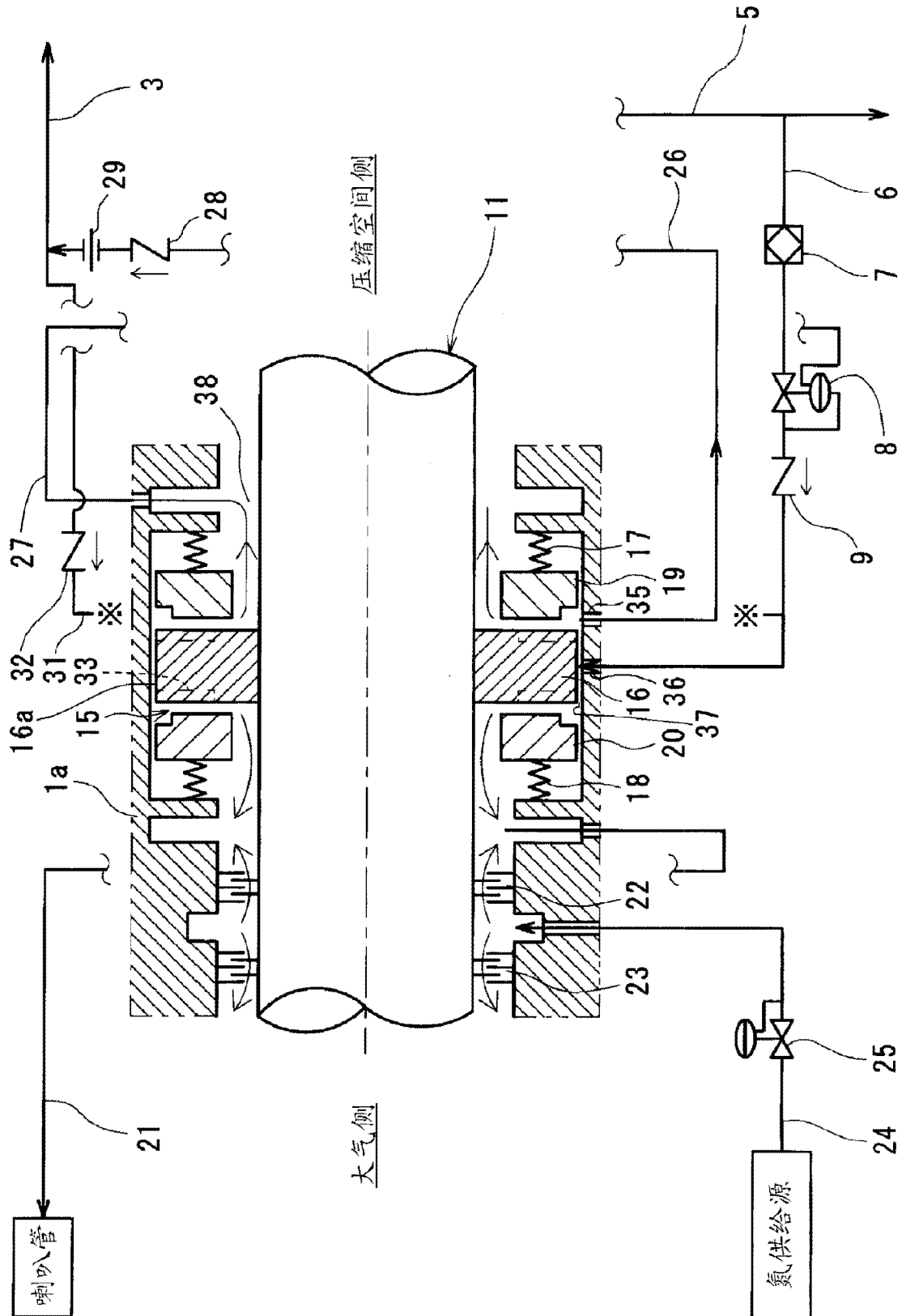


图 5

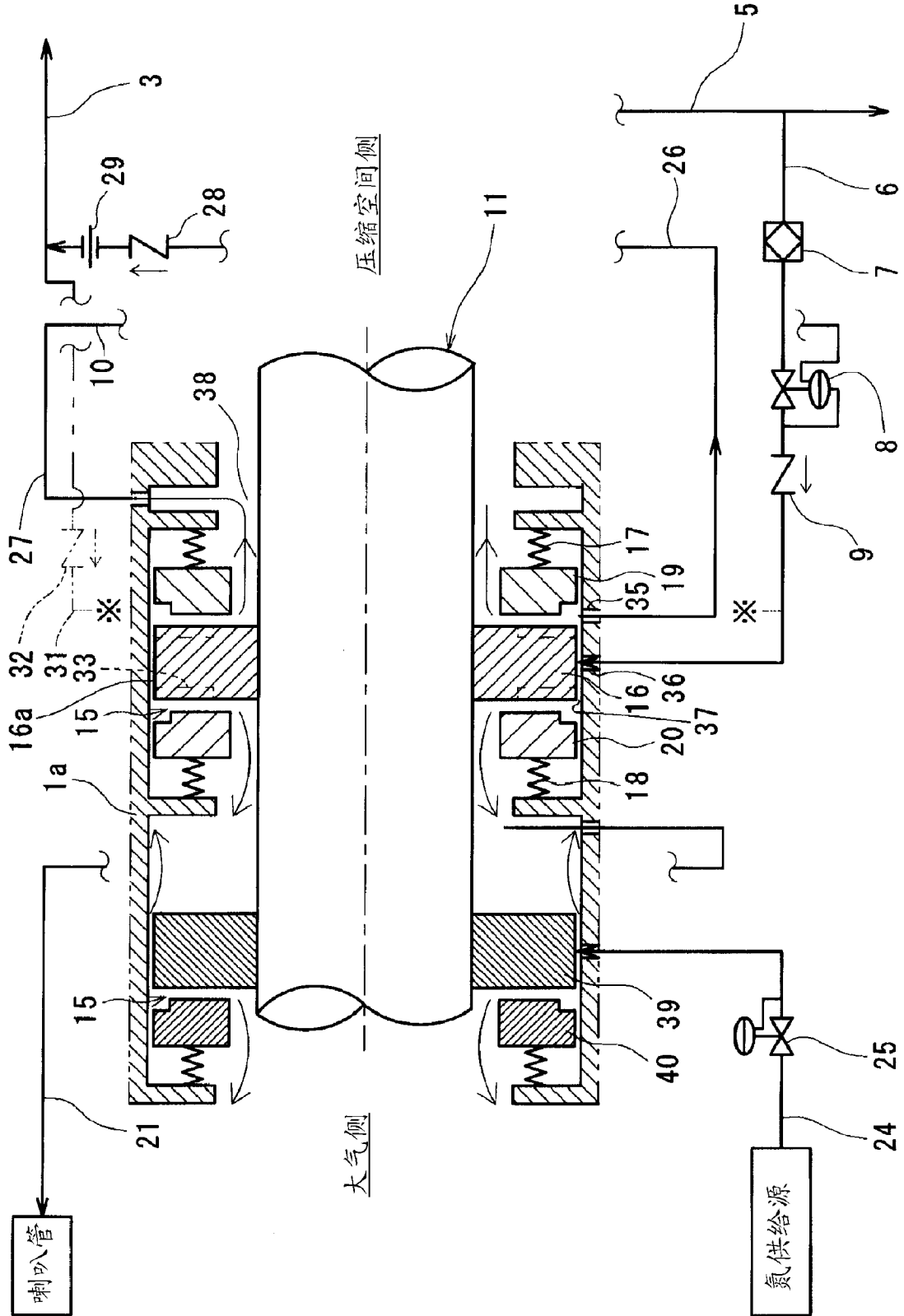


图 6

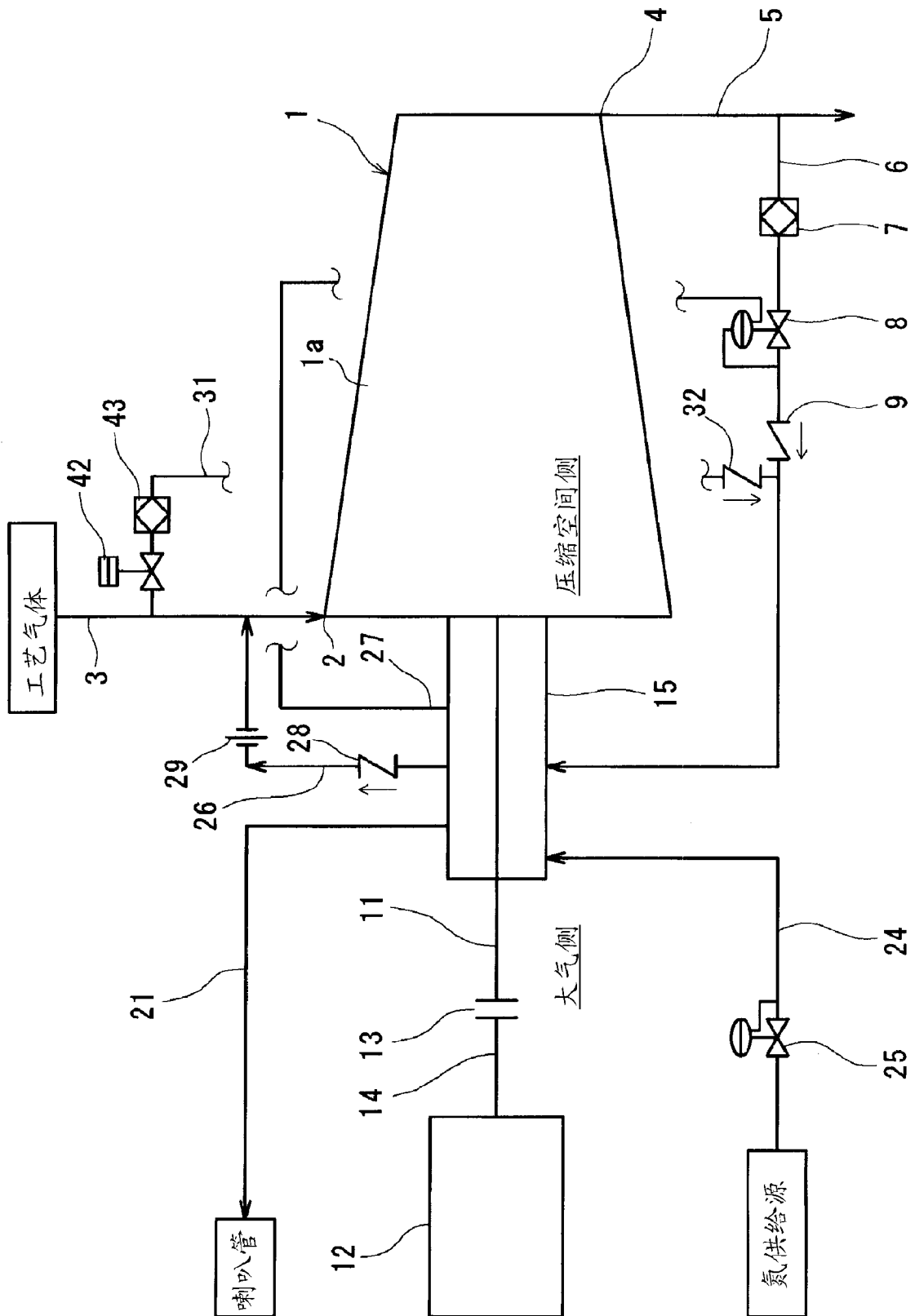


图 7

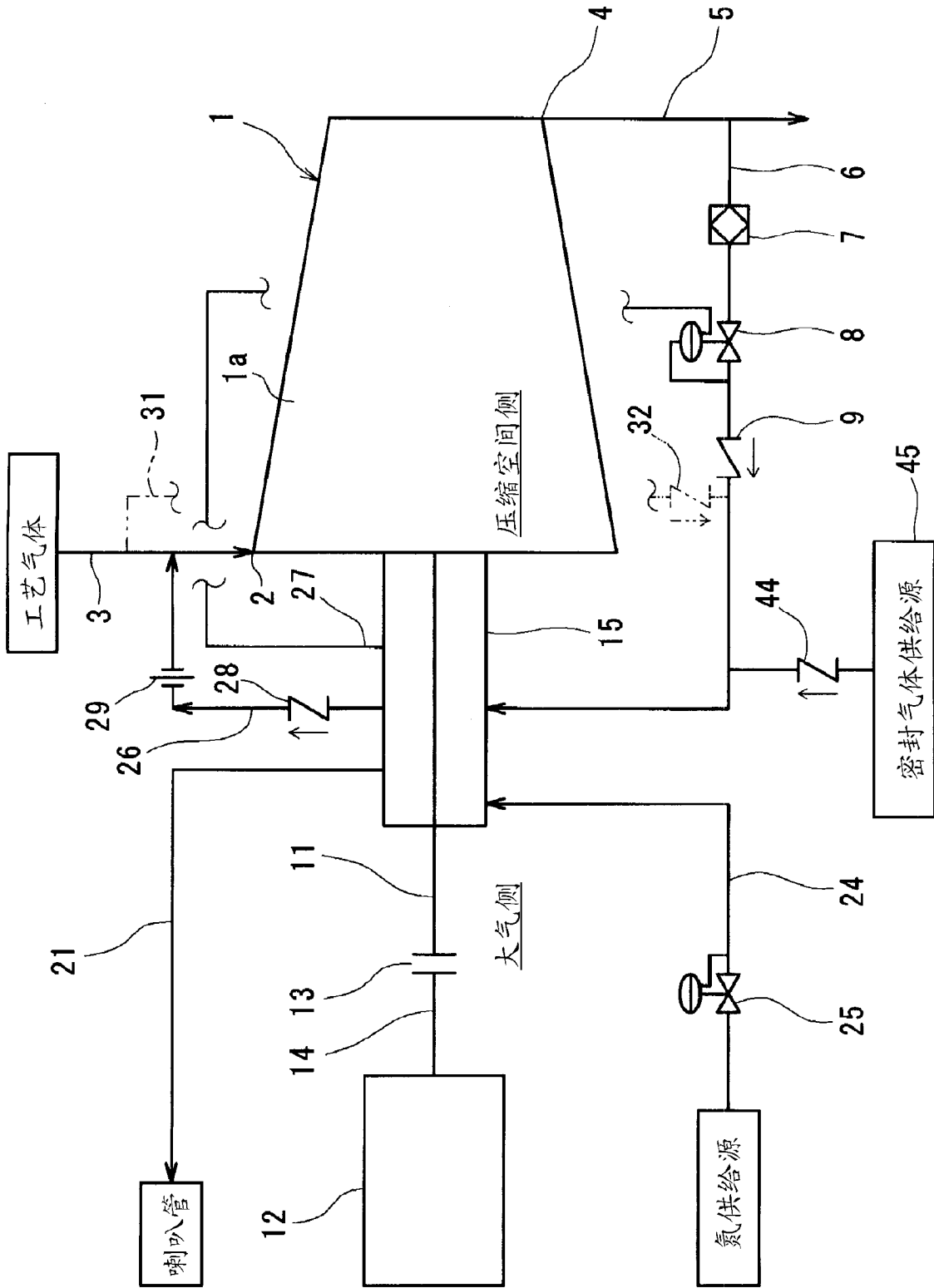


图 8

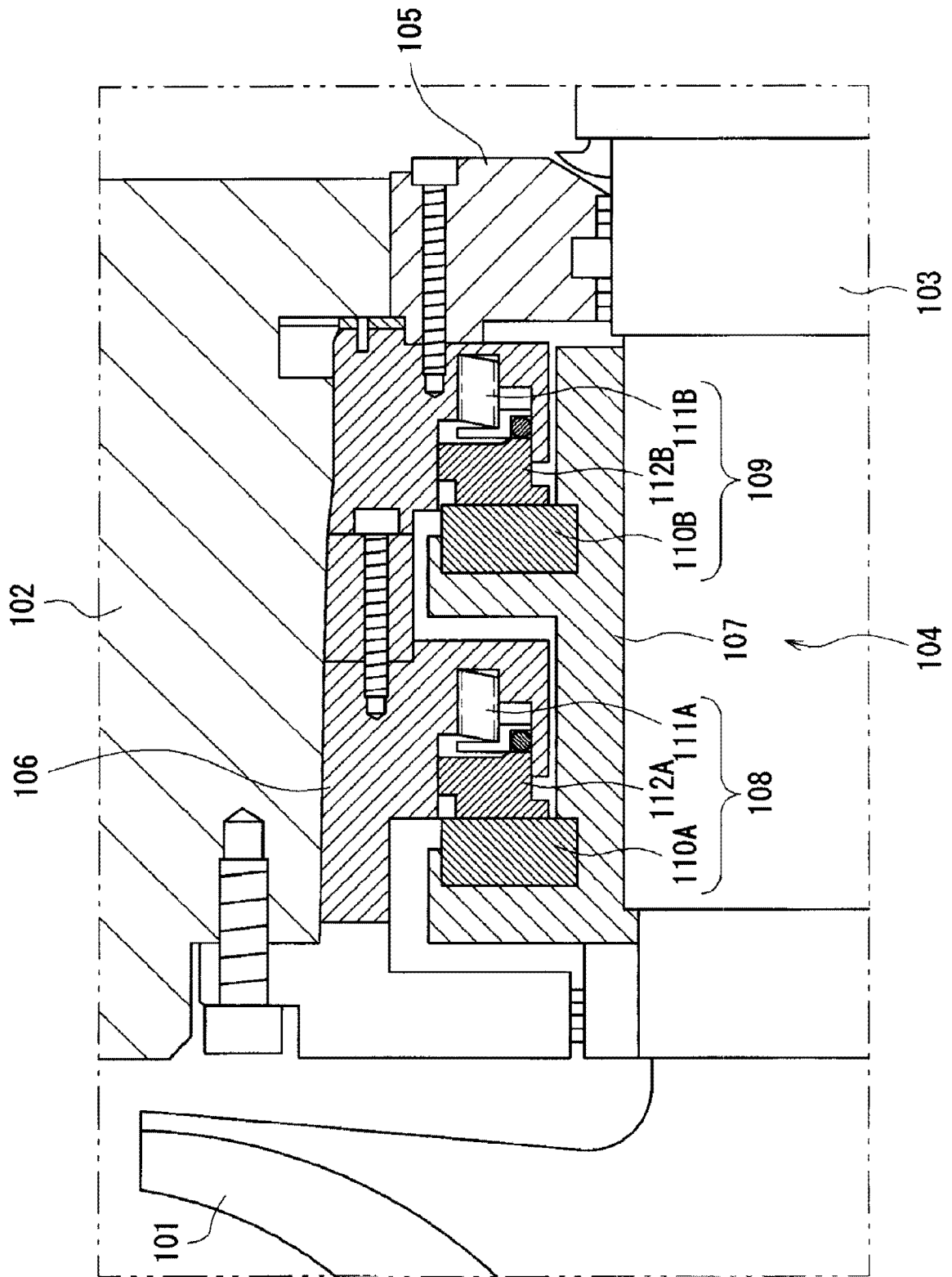


图 9