(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115087796 B
(45)授权公告日 2024.02.23

(21)申请号 202080096509.4
(22)申请日 2020.02.17
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115087796 A
(43)申请公布日 2022.09.20
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.08.12
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/005989 2020.02.17
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/166021 JA 2021.08.26
(73)专利权人 三菱重工发动机和增压器株式会社
地址 日本神奈川县
(72)发明人 B.古普塔 吉田豊隆 中原优也 段本洋辅 秋山洋二
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
专利代理师 韩锋
(51)Int.Cl.
F02B 37/24(2006.01)
F01D 17/16(2006.01)
(56)对比文件
CN 104024582 A,2014.09.03
CN 106715838 A,2017.05.24
DE 102005046507 A1,2007.04.05
JP 2009008013 A,2009.01.15
JP 2013245655 A,2013.12.09
JP S62180634 U,1987.11.16
审查员 郭琦

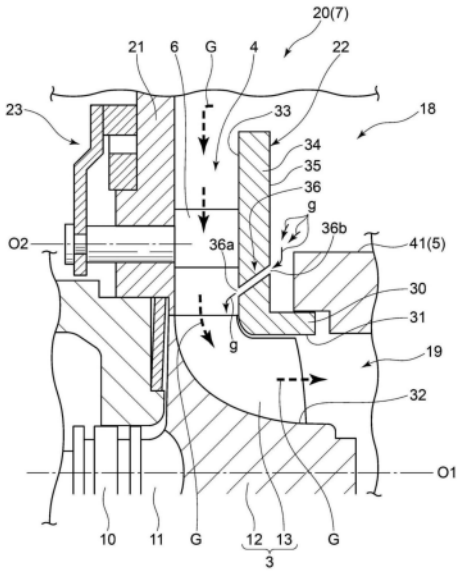
权利要求书1页 说明书11页 附图10页

(54)发明名称

可变喷嘴装置、涡轮机以及涡轮增压器

(57)摘要

可变容量型的涡轮增压器的可变喷嘴装置20具备:喷嘴座21;喷嘴板22,其与喷嘴座21对置配置,在与喷嘴座21之间形成环状的喷嘴流路4;多个可变喷嘴叶片6,其在喷嘴流路4的周向上空出规定的间隔并分别以支轴O2为中心能够转动地设置。喷嘴板22具备贯通与喷嘴座21对置的第一面33和与第一面33处于相反侧的第二面35的至少一个贯通孔36。至少一个贯通孔36具有:第一开口36a,其在第一面33上与支轴相比靠近径向的内侧形成;第二开口36b,其在第二面35上与第一开口36a相比靠近径向的外侧或者与第一开口36a在径向的相同位置形成。由此,从贯通孔36喷射的工作流体g与穿过多个可变喷嘴叶片6而在喷嘴流路4中朝向涡轮3流动的工作流体G汇合,即使不像以往的可变喷嘴装置那样在第一面33设置突出部,也能够使工作流体G的流动靠近轮毂侧的内表面32侧,能够抑制工作流体G偏向护罩侧,即,能够抑制工作流体G的偏流。



CN 115087796 B

1.一种可变喷嘴装置,其为可变容量型的涡轮增压器的可变喷嘴装置,其特征在于,具备:

喷嘴座;

喷嘴板,其与所述喷嘴座对置配置,在与所述喷嘴座之间形成环状的喷嘴流路;

多个可变喷嘴叶片,其在所述喷嘴流路的周向上空出规定的间隔并分别以支轴为中心能够转动地设置;

所述喷嘴板包含贯通与所述喷嘴座对置的第一面和与所述第一面处于相反侧的第二面的至少一个贯通孔,

所述至少一个贯通孔具有:第一开口,其在所述第一面上与所述支轴相比靠近径向的内侧形成;第二开口,其在所述第二面上与所述第一开口相比靠近所述径向的外侧或者与所述第一开口在所述径向的相同位置形成;以所述第一开口沿着整个所述周向延伸的方式沿着所述周向延伸的一个环状流路。

2.根据权利要求1所述的可变喷嘴装置,其中,

所述至少一个贯通孔包含在所述周向上空出间隔设置的多个贯通孔。

3.根据权利要求1或2所述的可变喷嘴装置,其中,

所述至少一个贯通孔形成为所述喷嘴板的所述第一开口的开口面积小于所述第二开口的开口面积。

4.一种涡轮机,其特征在于,具备:

旋转轴;

涡轮,其设置在所述旋转轴的一端侧;

可变喷嘴装置,其为权利要求1至3中任一项所述的可变喷嘴装置。

5.一种涡轮增压器,其特征在于,

具备权利要求4所述的涡轮机。

可变喷嘴装置、涡轮机以及涡轮增压器

技术领域

[0001] 本公开涉及可变喷嘴装置、涡轮机以及涡轮增压器。

背景技术

[0002] 由于具有能够使涡轮机转速、涡轮机输出可变,或者能够确保相对于发动机的输出变化的高相应性能等的大的优点,在搭载于汽车用发动机的涡轮增压器、在发电用发动机中使用的膨胀涡轮机、小型燃气涡轮机等中,较多使用具备向涡轮机导入的排气的流量调节装置的径流式涡轮机或斜流式涡轮机。

[0003] 具备径流式涡轮机或斜流式涡轮机的涡轮增压器例如被来自发动机的排气(工作流体)驱动而使涡轮机旋转,并且驱动与涡轮机同轴连结的压气机旋转来对进气进行压缩,将该压缩的进气向发动机供给。

[0004] 另一方面,排气的流量调节装置在通过涡轮机壳在涡轮机的外周侧划定的环状的喷嘴流路上沿周向排列设置有多个喷嘴叶片。

[0005] 并且,在排气的流量调节装置中具备一种可变喷嘴装置,该可变喷嘴装置具备通过执行器的驱动而转动,在关闭时相邻的一方的喷嘴叶片的前缘与另一方的喷嘴叶片的后缘重合而关闭流路的多个可变喷嘴叶片,能够通过各可变喷嘴叶片的转动量对排气的流路的大小、即排气的流量任意地进行调节。

[0006] 对于具有这样的可变喷嘴装置的可变容量型的涡轮增压器/涡轮机来说,能够实现与发动机的负荷变动相应的运行,特别是低负荷时的响应性能优异。

[0007] 但是,已知可变容量涡轮增压器在可变喷嘴(可变喷嘴叶片)的开度小时,涡轮机效率与峰值点、即喷嘴开度在中开度域附近时相比降低。由于喷嘴开度在小开度域时的涡轮机效率对响应性能产生较大影响,因而期望在小开度域使涡轮机效率提高。

[0008] 在这里,可变喷嘴6在小开度域时,流入涡轮动叶片13的排气(工作流体G)由于喷嘴开度小而具有强的涡旋成分,另一方面朝向径向内侧的流速成分小(图11)。因此,如图11所示那样,在以往的可变容量涡轮增压器(可变喷嘴装置100)中,在可变喷嘴6的小开度域,由于流入动叶13的排气G所具有的涡流成分造成的离心力,容易将排气G向护罩(护罩部30)侧的内表面31侧挤压。而且,如果排气G被向护罩侧挤压,则在动叶13的出口,排气G的流动偏向护罩侧,在护罩侧流速变大,在轮毂(涡轮机毂12)侧的内表面32的流速变小,其结果是,排气G的流动在动叶13的下游侧扩大以消解流速不均衡,容易造成混合损失。

[0009] 与此相对,在专利文献1中公开了为了抑制排气的流动偏向护罩侧而在护罩侧的内表面设置向轮毂侧的内表面突出的突出部的涡轮机、涡轮增压器。

[0010] 在这种具备突出部而构成的专利文献1的涡轮机、涡轮增压器中,排气沿着突出部流动而向轮毂侧的内表面侧靠近,因而能够抑制排气偏向护罩侧,即,能够抑制排气的偏流。由此,动叶片出口处的不均衡的流动得以缓和,能够减少混合损失,涡轮机效率得以提高。因此,除了确保可变喷嘴的大开度域中的最大流量的优点之外,也具有可变喷嘴在小开度域时的涡轮机效率提高的优点。

[0011] 现有技术文献

[0012] 专利文献

[0013] 专利文献1:国际公开第2016/031017号

发明内容

[0014] 发明所要解决的技术问题

[0015] 然而,在专利文献1所公开的涡轮机、涡轮增压器中,如前述所述,通过具备突出部,在可变喷嘴在小开度域时,能够使排气的流动向轮毂侧靠近,能够抑制排气向护罩侧的偏流,但是在可变喷嘴在大开度域时,存在突出部成为阻碍而产生排气的流体能损失、涡轮机效率降低的可能,在这一点存在改善的余地。

[0016] 本公开是鉴于上述情况而做出的,其目的在于提供一种可变喷嘴装置、涡轮机以及涡轮增压器,能够在可变喷嘴在小开度域、大开度域的全域,使工作流体的流体能损失降低,从而更有效地实现涡轮机效率的提高。

[0017] 用于解决技术问题的技术方案

[0018] 本公开一个方案的可变喷嘴装置是可变容量型涡轮增压器的可变喷嘴装置,具备:喷嘴座;喷嘴板,其与所述喷嘴座对置配置,在与所述喷嘴座之间形成环状的喷嘴流路;多个可变喷嘴叶片,其在所述喷嘴流路的周向上空出规定的间隔并分别以支轴为中心能够转动地设置;所述喷嘴板包含贯通与所述喷嘴座对置的第一面和与所述第一面处于相反侧的第二面的至少一个贯通孔,所述至少一个贯通孔具有:第一开口,其在所述第一面上与所述支轴相比靠近径向的内侧形成;第二开口,其在所述第二面上与所述第一开口相比靠近所述径向的外侧或者与所述第一开口在所述径向的相同位置形成。

[0019] 本公开一个方案的可变喷嘴装置是可变容量型涡轮增压器的可变喷嘴装置,具备:喷嘴座;喷嘴板,其与所述喷嘴座对置配置,在与所述喷嘴座之间形成环状的喷嘴流路;多个可变喷嘴叶片,其在所述喷嘴流路的周向上空出规定的间隔并分别以支轴为中心能够转动地设置;所述喷嘴板包含:第一面,其与所述喷嘴座对置;滑动部件,其从所述第一面相对于所述喷嘴流路而能够进退地构成;所述滑动部件包含面向所述喷嘴流路的一面和与所述一面处于相反侧的另一面,根据作用于所述一面的压力与作用于所述另一面的压力的压力差而进退。

[0020] 本公开一个方案的涡轮机具备旋转轴、在旋转轴的一端侧设置的涡轮机、上述任一可变喷嘴装置。

[0021] 本公开的一个方案的涡轮增压器具备上述涡轮机。

[0022] 发明的效果

[0023] 根据本公开的一个方案的可变喷嘴装置、涡轮机以及涡轮增压器,能够在可变喷嘴(可变喷嘴叶片)在小开度域、大开度域的全域,降低工作流体的流体能量损失,更有效地实现涡轮机效率的提高。

附图说明

[0024] 图1是表示第一实施方式、第二实施方式的涡轮机、涡轮增压器的剖视图。

[0025] 图2是表示第一实施方式的可变喷嘴装置、涡轮机、涡轮增压器的从轴线方向(工

作流体的流动方向下游侧)观察的剖视图。

[0026] 图3是表示第一实施方式的可变喷嘴装置的剖视图。

[0027] 图4是表示第一实施方式的可变喷嘴装置的剖视图。

[0028] 图5是表示第一实施方式的可变喷嘴装置、涡轮机、涡轮增压器的变形例的从轴线方向(工作流体的流动方向下游侧)观察的剖视图。

[0029] 图6是表示第二实施方式的可变喷嘴装置的位置的剖视图。

[0030] 图7是表示第二实施方式的可变喷嘴装置的剖视图。

[0031] 图8是表示第二实施方式的可变喷嘴装置的变形例的剖视图。

[0032] 图9是表示第二实施方式的可变喷嘴装置的喷嘴板(喷嘴板本体部)的变形例的从轴线方向(工作流体的流动方向下游侧)观察的图。

[0033] 图10是表示第二实施方式的可变喷嘴装置的滑动部件的变形例的从轴线方向(工作流体的流动方向下游侧)观察的图。

[0034] 图11是表示以往的可变喷嘴装置(涡轮机、涡轮增压器)的剖视图。

具体实施方式

[0035] (第一实施方式)

[0036] 以下,参照图1至图5、图11,对第一实施方式的可变喷嘴装置、涡轮机以及涡轮增压器进行说明。

[0037] (涡轮增压器)

[0038] 本实施方式的涡轮增压器是利用从发动机排出的工作流体(排气)的能量而使发动机的输出提高的涡轮装置,通过从发动机排出的排气驱动涡轮机旋转,由此,驱动与涡轮机同轴连结的压气机驱动而对进气进行压缩,将该压缩的进气向发动机供给。

[0039] 具体而言,本实施方式的涡轮增压器1如图1所示,具备径流式涡轮机2或者斜流式涡轮机(以下,称为涡轮机)。

[0040] (涡轮机)

[0041] 如图1、图2所示,涡轮机2具备:涡轮3,其绕涡轮增压器1的轴线O1旋转;涡轮机壳5,其收纳涡轮3,并且在涡轮3的轴线O1中心的外周侧形成环状的喷嘴流路4;流量调节装置(工作流体(在本实施方式中为排气G)的流量调节机构)7,其在涡轮3的径向外侧的喷嘴流路4内设置,并且包含在涡轮3的周向上空出规定的间隔配置的多个可变喷嘴叶片6。

[0042] 涡轮3具备:截头圆锥状且大致圆锥台状的涡轮机毂12,其在被轴承壳8中收纳的轴颈轴承9、10轴支承而能够旋转的旋转轴11的一端侧,彼此的轴线O1同轴配置而一体设置;多个涡轮动叶片13,其在涡轮机毂12的周面上沿轴线O1中心的周向空出规定的间隔设置。

[0043] 在旋转轴11的另一端侧一体地设有截头圆锥状且大致圆锥台状的压气机轮毂14,在该压气机轮毂14的周面,沿周向空出规定的间隔而设有多个压气机动叶片15。

[0044] 通过这些压气机轮毂14和压气机动叶片15构成压气机轮16,该压气机轮16能够绕轴线O1旋转地被收纳于压气机壳17。

[0045] 在本实施方式中,在涡轮机壳5的内部设有:涡旋流路18,其与喷嘴流路4连通,使从涡轮机壳5的外部导入的工作流体G向喷嘴流路4流通;排气流路19,其与喷嘴流路4连通

并且沿着轴线O1延伸,用于使驱动涡轮3的工作流体G流通并将其导出到涡轮机壳5的外部。

[0046] (可变喷嘴装置)

[0047] 另一方面,本实施方式的涡轮增压器1是可变容量型的涡轮增压器,流量调整装置7具备可变喷嘴装置20而构成。

[0048] 可变喷嘴装置20与图11所示的以往的可变喷嘴装置100同样地具备:喷嘴座21;喷嘴板22,其与喷嘴座21对置配置,在与喷嘴座21之间形成环状的喷嘴流路4;多个可变喷嘴叶片6,其在喷嘴流路4的周向上空出规定的间隔而分别以支轴02为中心能够转动地设置;喷嘴转动机构23,其使多个可变喷嘴叶片6转动。

[0049] 如图3、图4(参照图1、图11)所示,喷嘴板22具备:喷嘴板本体部34,其具有与喷嘴座21对置的第一面33;护罩部30,其具有与轮毂侧的内表面32对置的内表面31。

[0050] 而且,本实施方式的可变喷嘴装置20具备贯通喷嘴板本体部34的第一面33和与第一面33处于相反侧的第二面35的贯通孔36而构成。

[0051] 并且,对于本实施方式的贯通孔36来说,在喷嘴板本体部34的第一面33开口的第一开口36a与可变喷嘴叶片6的支轴02相比靠近径向的内侧形成,在第二面35开口的第二开口36b与第一开口36a相比靠近径向的外侧形成。由此,该贯通孔36从喷嘴板本体部34的第二面35侧朝向第一面33侧倾斜地贯穿设置。

[0052] 需要说明的是,第二开口36b可以与第一开口36a在径向的相同位置形成。

[0053] 另外,在本实施方式中,如图2所示,多个贯通孔36在轴线01中心的周向上空出间隔设置。多个贯通孔36分别与多个可变喷嘴叶片6为一对,以位于各可变喷嘴叶片6的径向内侧的方式设置。

[0054] 另外,贯通孔36以第一开口36a的开口面积小于第二开口36b的开口面积的方式形成。

[0055] 而且,在本实施方式的可变喷嘴装置20、涡轮机2以及涡轮增压器1中,通过喷嘴转动机构23的驱动使多个可变喷嘴叶片6转动从而改变喷嘴开度,由此能够改变从发动机排出、从涡旋流路18流经喷嘴流路4而向涡轮3供给的工作流体G的流量。

[0056] 此时,可变喷嘴叶片6的开度为越小的小开度域,则在可变喷嘴叶片6之间,高压侧且工作流体G的流动方向上游侧(涡旋流路18侧)与低压侧且工作流体G的流动方向下游侧的压力差越大(参照图11)。

[0057] 与此相对,本实施方式的可变喷嘴装置20、涡轮机2以及涡轮增压器1设有从喷嘴板本体部34的第一面33贯通至第二面35的贯通孔36,该贯通孔36形成为在第一面33开口的第一开口36a与可变喷嘴叶片6的支轴02相比配置在径向的内侧、在第二面35开口的第二开口36b与第一开口36a相比配置在径向的外侧。

[0058] 由此,在本实施方式的可变喷嘴装置20、涡轮机2以及涡轮增压器1中,如图4(参照图11)所示,利用高压(High pressure)侧且工作流体G的流动方向上游侧(涡旋流路18侧)与低压(Low pressure)侧且工作流体G的流动方向下游侧的压力差,使工作流体g(G)在贯通孔36中流动,涡旋流路18的工作流体g(G)从贯通孔36的第一开口36a向与可变喷嘴叶片6的支轴02相比靠近径向的内侧的喷嘴流路4喷射。

[0059] 而且,从贯通孔36喷射的工作流体g与通过多个可变喷嘴叶片6而在喷嘴流路4中

向涡轮3流动的工作流体G汇合,即使不像以往的可变喷嘴装置100那样在第一面33设置突出部,工作流体G的流动也能够向轮毂侧的内表面32侧靠近,能够抑制工作流体G偏向护罩侧,即,能够抑制工作流体G的偏流。

[0060] 并且,由于可变喷嘴叶片6的开度为越小的小开度域,高压侧且工作流体G的流动方向上游侧与低压侧且工作流体G的流动方向下游侧的压力差越大,换言之,与可变喷嘴叶片6的大开度域相比中开度域、与中开度域相比小开度域的所述压力差更大,因此可变喷嘴叶片6的开度越小,则能够使从贯通孔36喷射的工作流体g的喷出力(喷射速度)越大。

[0061] 由此,在产生大的工作流体G向护罩侧的偏流的可变喷嘴叶片6的小开度域,能够有效地抑制工作流体G的偏流,在没有产生偏流的可变喷嘴叶片6的大开度域,从贯通孔36流出的工作流体g不阻碍工作流体G的流动,能够抑制流体能量损失的产生。

[0062] 因此,根据本实施方式的可变喷嘴装置20、涡轮机2以及涡轮增压器1,设有从喷嘴板本体部34的第一面33贯通至第二面35的贯通孔36,该贯通孔36形成为将第一开口36a配置在与可变喷嘴叶片6的支轴02相比位于径向的内侧的位置、将在第二面35开口的第二开口36b配置在与第一开口36a相比位于径向的外侧的位置,能够缓和涡轮动叶片13的出口处的工作流体G的不均衡的流动,能够使混合损失降低、使涡轮机效率提高。

[0063] 因此,除了确保可变喷嘴叶片6的大开度域中的最大流量的优点之外,能够切实地实现可变喷嘴叶片6在小开度域时的涡轮机效率的提高。换言之,能够在可变喷嘴叶片6在小开度域、大开度域的全域减少工作流体G的流体能量损失,能够更有效地实现的涡轮机效率的提高。

[0064] 需要说明的是,即使贯通孔36的第二开口36b与第一开口36a在径向的相同位置形成,也能够得到与上述同样的作用效果。

[0065] 并且,如图2所示,多个贯通孔36在轴线01中心的周向上空出间隔设置,分别从贯通孔36喷射工作流体g,由此能够在可变喷嘴叶片6的小开度域有效地抑制流向涡轮3的整个周向的工作流体G的偏流。此时,如果多个贯通孔36分别与多个可变喷嘴叶片6为一对而配置在各可变喷嘴叶片6的径向内侧,则能够更有效地抑制流向涡轮3的整个周向的工作流体G的偏流。

[0066] 另外,如果贯通孔36以其第一开口36a的开口面积小于第二开口36b的开口面积的方式形成,则能够使从第一开口36a喷射的工作流体g的喷出力(喷射速度)提高,在可变喷嘴叶片6的小开度域,能够进一步有效地抑制流向涡轮3的工作流体G的偏流。

[0067] 以上,对本公开的可变喷嘴装置、涡轮机以及涡轮增压器的第一实施方式进行了说明,但不限于上述第一实施方式,在不超出其主旨的范围内能够适当变更。

[0068] 例如,如图5所示,贯通孔36可以具备沿周向延伸的一个环状流路而形成。在该情况下,由于从在整个周向上延伸的第一开口36a喷射工作流体g,因此在可变喷嘴叶片6的小开度域,能够适当地抑制流向涡轮3的整个周向的工作流体G的偏流。

[0069] 并且,也可以将第一实施方式的构成、变形例与后述第二实施方式的构成、变形例进行组合等,从而实现协同的作用效果。

[0070] (第二实施方式)

[0071] 接下来,参照图1、图6至图10、图11,对第二实施方式的可变喷嘴装置、涡轮机以及涡轮增压器进行说明。在这里,本实施方式的可变喷嘴装置、涡轮机以及涡轮增压器相对于

第一实施方式的可变喷嘴装置、涡轮机以及涡轮增压器来说,可变喷嘴装置的构成不同,其他的构成是同样的。因此,在本实施方式中,对于与第一实施方式同样的构成标注同一附图标记而省略详细的说明。

[0072] (可变喷嘴装置)

[0073] 如图6、图7(参照图1、图11)所示,本实施方式的可变喷嘴装置40与第一实施方式同样地具备喷嘴座21、具有喷嘴板本体部34和护罩部30而构成的喷嘴板22、多个可变喷嘴叶片6。

[0074] 另一方面,可变喷嘴装置40与第一实施方式不同,例如在图6的S部所示的部位具备滑动部件42而构成。

[0075] 具体地说,本实施方式的可变喷嘴装置40如图7所示,喷嘴板22的喷嘴板本体部34具备与喷嘴座21对置的第一面33和从第一面33相对于喷嘴流路4能够进退地构成的滑动部件42。而且,滑动部件42具备面向喷嘴流路4的一面42a和与一面42a处于相反侧的另一面42b,根据作用于一面42a的压力与作用于另一面42b的压力的压力差而进退。

[0076] 并且,本实施方式的可变喷嘴装置40在喷嘴板本体部34,在滑动部件42与第二面35之间,在向第二面35开口的贯通孔43设有与第二面35侧的涡旋流路18连通的连通空间44。在连通空间44配置有将一端与喷嘴板本体部34等的静止部件41连接、将另一端与滑动部件42的另一面42b连接,并且对滑动部件42向连通空间44的内部侧、即、喷嘴板本体部34的第二面35侧施力的弹簧部件等施力部件45。

[0077] 由此,在本实施方式的可变喷嘴装置40中,如图7(参照图11)所示,高压(High pressure)侧且工作流体G的流动方向上游侧(涡旋流路18侧)的压力通过贯通孔43向连通空间44传递,作用于滑动部件42的另一面42b、低压(Low pressure)侧且工作流体G的流动方向下游侧(喷嘴流路4侧)的压力作用于滑动部件42的一面42a。并且,在滑动部件42作用有施力部件45的作用力。

[0078] 而且,本实施方式的滑动部件42根据作用于一面42a的压力与作用于另一面42b的压力的压力差而滑动(进出),在该压力差大的可变喷嘴叶片6的小开度域,一面42a侧以与压力差的大小对应的突出量从第一面33向喷嘴流路4的内侧突出。

[0079] 即,本实施方式的滑动部件42例如在喷嘴板本体部34的第一面33侧与第二面35侧的压力差在某种程度小的可变喷嘴叶片6的中开度域、大开度域,通过施力部件45的作用力的作用,一面42a侧配置在靠近第一面33的位置(包含同一面上),并以该退避状态保持。

[0080] 因此,在可变喷嘴叶片6的中开度域、大开度域,滑动部件42不从第一面33突出,滑动部件42不会如以往的可变喷嘴装置100的突出部那样成为阻碍而产生流体能量损失、不会使涡轮机效率降低。

[0081] 另一方面,在可变喷嘴叶片6的小开度域,所述压力差变大,连通空间44内的压力上升而对滑动部件42的另一面42b按压的力相对变大,滑动部件42滑动(进出),其一面42a侧从喷嘴板本体部34的第一面33向喷嘴流路4内突出。

[0082] 由此,在可变喷嘴叶片6的小开度域,工作流体G沿着突出的滑动部件42的一面42a流动,该工作流体G的流动靠近轮毂侧。因此,能够抑制工作流体G向护罩侧的偏流,涡轮动叶片13的出口处的不均衡的流动得以缓和,混合损失得以降低,能够提高涡轮机效率。

[0083] 因此,根据本实施方式的可变喷嘴装置40、涡轮机2以及涡轮增压器1,除了确保可

变喷嘴叶片6的大开度域中的最大流量的优点之外,具有能够实现可变喷嘴叶片6在小开度域时的涡轮机效率提高的优点,在可变喷嘴叶片6的小开度域、大开度域的任一个中,都能够适当地抑制工作流体G的流体能量损失的产生,能够有效地实现涡轮机效率的提高。

[0084] 并且,在本实施方式的可变喷嘴装置40、涡轮机2以及涡轮增压器1中,如图7所示,优选具有以滑动部件42的一面42a随着朝向径向的内侧而与喷嘴座21的距离变小的方式构成的锥面42c。

[0085] 在该情况下,在可变喷嘴叶片6的小开度域,能够使工作流体G沿着突出的滑动部件42的一面42a的锥面42c顺畅地流动,通过突出的滑动部件42扰乱工作流体G的流动,能够抑制流体能量损失的产生。

[0086] 另外,在本实施方式的可变喷嘴装置40、涡轮机2以及涡轮增压器1中,设有施力部件45,从而向滑动部件42作用作用力。由此,能够使滑动部件42以与所述压力差的大小对应的突出量突出,能够使所述压力差变小且通过施力部件45的作用力使滑动部件42自动且适当地退避。

[0087] 以上,对本公开的可变喷嘴装置、涡轮机以及涡轮增压器的第二实施方式进行了说明,但并不限于上述第一实施方式、第二实施方式,能够对各实施方式的构成、变形例进行组合等,在不超出其主旨的范围内实施适当变更。

[0088] 例如,可以适当有选择地对第一实施方式、第二实施方式的构成、变形例进行组合。在该情况下,能够进一步有效地根据情况而得到协同的动叶片倾斜特性的改善效果、涡轮机效率的提高效果。

[0089] 另外,例如图8至图10所示,可以设置使喷嘴板22(喷嘴板本体部34)和滑动部件42彼此嵌合,使滑动部件42能够相对于喷嘴板22滑动,并且以喷嘴板22的第一面33为基准而能够进退地支承滑动部件42的接合部46(接合凸部46a、接合凹部46b)而构成。

[0090] 在该情况下,分别向滑动部件42的一面42a和另一面42b直接作用低压的第一面33侧的压力和高压的第二面35侧的压力,能够根据这些压力的压力差而使滑动部件42自动滑动。由此,能够得到与本实施方式同样的作用效果,能够实现动叶片倾斜特性的改善、涡轮机效率的提高。

[0091] 并且,在该情况下,使接合部46成为T型等,能够使滑动部件42不会绕轴线O1的径向和周向正反移动。

[0092] 另外,如果设置挡块47,则能够限制滑动部件42的突出量和退避量,即,能够限制滑动部件42的进退量,能够适当地进行滑动部件42的位置控制。

[0093] 另外,在本实施方式的可变喷嘴装置40中,在以喷嘴板本体部34的第一面33侧的第一压力、即与可变喷嘴叶片6的支轴O2相比靠近径向内侧部分的低压侧的第一压力为P1,以第二面35侧的高压侧的第二压力为P2,以预先设定的第一压力P1与第二压力P2的压力差的阈值为P3时,滑动部件42在P2－P1＞P3的状态下从第一面33向喷嘴座21侧(喷嘴流路4内)突出,在P2－P1≤P3的状态下,退避到第一面33至第二面35之间而被收纳。

[0094] 即,只要能够利用使滑动部件42滑动的构成实现动叶片倾斜特性的改善、涡轮机效率的提高,则不限于本实施方式的构成。

[0095] 最后,上述各实施方式记载的内容例如能够如下所述地理解。

[0096] (1)一个方案的可变喷嘴装置(第一实施方式的可变喷嘴装置20)是可变容量型的

涡轮增压器(第一实施方式的涡轮增压器1)的可变喷嘴装置,具备:喷嘴座(第一实施方式的喷嘴座21);喷嘴板(第一实施方式的喷嘴板22),其与喷嘴座对置配置,在与喷嘴座之间形成环状的喷嘴流路(第一实施方式的喷嘴流路4);多个可变喷嘴叶片(第一实施方式的可变喷嘴叶片6),其在喷嘴流路的周向上空出规定的间隔并分别以支轴(第一实施方式的支轴02)为中心能够旋转地设置;喷嘴板包含贯通与喷嘴座对置的第一面(第一实施方式的第一面33)和与第一面处于相反侧的第二面(第一实施方式的第二面35)的至少一个贯通孔(第一实施方式的贯通孔36),至少一个贯通孔具有:第一开口,其在第一面上与支轴相比靠近径向的内侧形成;第二开口,其在第二面上与第一开口相比靠近径向的外侧或者与第一开口在径向的相同位置形成

[0097] 根据本公开的可变喷嘴装置,从贯通孔喷射的工作流体与通过多个可变喷嘴叶片而在喷嘴流路中朝向涡轮流动的工作流体汇合,工作流体的流动靠近轮毂侧的内表面侧,能够抑制工作流体偏向护罩侧,即,能够抑制工作流体的偏流。

[0098] 并且,由于可变喷嘴叶片的开度为越小的小开度域,在高压侧且工作流体的流动方向上游侧与在低压侧且工作流体的流动方向下游侧的压力差越大,换言之,由于与可变喷嘴叶片的大开度域相比中开度域、与中开度域相比小开度域的所述压力差大,因而能够使可变喷嘴叶片的开度越小,从贯通孔喷射的工作流体的喷出力(喷射速度)越大。

[0099] 由此,在产生大的工作流体向护罩侧的偏流的可变喷嘴叶片的小开度域,能够有效地抑制工作流体的偏流,在不产生偏流(不产生大的偏流)的可变喷嘴叶片的大开度域,从贯通孔流出的工作流体不会阻碍工作流体的流动,能够抑制流体能量损失的产生。

[0100] 因此,可变喷嘴叶片在小开度域、大开度域的全域,能够使工作流体的流体能量损失降低,更有效地实现涡轮机效率的提高。

[0101] (2)另一方案的可变喷嘴装置是(1)所述的可变喷嘴装置,至少一个贯通孔包含在周向上空出间隔设置的多个贯通孔。

[0102] 根据本公开的可变喷嘴装置,多个贯通孔在周向上空出间隔设置,并且从各自的贯通孔喷射工作流体,能够在可变喷嘴叶片的小开度域,有效地抑制流向涡轮的整个周向的工作流体的偏流。

[0103] (3)另一方案的可变喷嘴装置是(1)所述的可变喷嘴装置,至少一个贯通孔包含沿着周向延伸的一个环状流路。

[0104] 根据本公开的可变喷嘴装置,由于贯通孔具备沿着周向延伸的一个环状流路而形成,因此从在整个周向延伸的第一开口喷射工作流体。因此,在可变喷嘴叶片的小开度域,能够适当地抑制流向涡轮的整个周向的工作流体的偏流。

[0105] (4)另一方案的可变喷嘴装置是(1)至(3)中的任一项所述的可变喷嘴装置,至少一个贯通孔以喷嘴板的第一开口的开口面积小于所述第二开口的开口面积的方式形成。

[0106] 根据本公开的可变喷嘴装置,由于贯通孔以第一开口的开口面积小于第二开口的开口面积的方式形成,因此能够使从第一开口喷射的工作流体的喷出力(喷射速度)变高,能够在可变喷嘴叶片的小开度域进一步有效地抑制流向涡轮的工作流体的偏流。

[0107] (5)一个方案的可变喷嘴装置(第二实施方式的可变喷嘴装置40)是可变容量型的涡轮增压器(第二实施方式的涡轮增压器1)的可变喷嘴装置,具备:喷嘴座(第二实施方式的喷嘴座21);喷嘴板(第二实施方式的喷嘴板22),其与喷嘴座对置配置,在与喷嘴座之间

形成环状的喷嘴流路(第二实施方式的喷嘴流路4);多个可变喷嘴叶片(第二实施方式的可变喷嘴叶片6),其在喷嘴流路的周向上空出规定的间隔而分别以支轴(第二实施方式的支轴02)为中心能够转动地设置;喷嘴板包含:第一面(第二实施方式的第一面33),其与喷嘴座对置;滑动部件(第二实施方式的滑动部件42),其以能够从第一面相对于喷嘴流路进退的方式构成;滑动部件包含面向喷嘴流路的一面(第二实施方式的一面42a)和与一面处于相反侧的另一面(第二实施方式的另一面42b),并且以根据作用于一面的压力与作用于另一面的压力的压力差而进退的方式构成。

[0108] 根据本公开的可变喷嘴装置,在第一面侧与第二面侧的压力差在某种程度小的可变喷嘴叶片的中开度域、大开度域,一面侧配置在靠近第一面的位置(包含同一面上),以该退避状态被保持。由此,在可变喷嘴叶片的中开度域、大开度域,滑动部件不会从第一面突出,不会出现滑动部件成为阻碍而产生流体能量损失、涡轮机效率降低的情况。

[0109] 另一方面,在可变喷嘴叶片的小开度域,所述压力差变大,按压滑动部件的另一面的力也相对变大,滑动部件滑动(进出),其一面侧从第一面向喷嘴流路内突出。由此,在可变喷嘴叶片的小开度域,工作流体沿着突出的滑动部件的一面流动,该工作流体的流动靠向轮毂侧。因此,工作流体向护罩侧的偏流受到抑制,涡轮动叶片的出口处的不均衡的流动得以缓和,混合损失降低,能够提高涡轮机效率。

[0110] 因此,在产生大的工作流体向护罩侧的偏流的可变喷嘴叶片的小开度域,能够有效地抑制工作流体的偏流,在不产生偏流(不产生大的偏流)的可变喷嘴叶片的大开度域,从贯通孔流出的工作流体不会阻碍工作流体的流动,能够抑制流体能量损失的产生。

[0111] 因此,能够在可变喷嘴叶片在小开度域、大开度域的全域,降低工作流体的流体能量损失,能够更有效地实现涡轮机效率的提高。

[0112] (6)另一方案的可变喷嘴装置是(5)所述的可变喷嘴装置,滑动部件的一面具有以随着朝向径向的内侧而与喷嘴座的距离变小的方式构成的锥面(第二实施方式的锥面42c)。

[0113] 根据本公开的可变喷嘴装置,在可变喷嘴叶片的小开度域中,能够使工作流体沿着突出的滑动部件的一面的锥面顺畅地流动,利用突出的滑动部件扰乱工作流体的流动,而能够抑制流体能损失的产生。

[0114] (7)另一方案的可变喷嘴装置是(5)或(6)所述的可变喷嘴装置,进一步具备弹簧部件(第二实施方式的施力部件45),该弹簧部件一端侧固定于滑动部件的另一面、另一端侧固定于静止部件(第二实施方式的静止部件41(涡轮机壳5、喷嘴板22))。

[0115] 根据本公开的可变喷嘴装置,设有弹簧部件,使作用力作用于滑动部件,因而能够以与所述压力差的大小对应的突出量使滑动部件突出,并且能够减小所述压力差并且通过弹簧部件的施加力使滑动部件自动地适当退避。

[0116] (8)另一方案的可变喷嘴装置是(5)至(7)所述的可变喷嘴装置,进一步具备限制滑动部件的进退量的挡块(第二实施方式的挡块47)。

[0117] 根据本公开的可变喷嘴装置,通过设置挡块,能够限制滑动部件的突出量和退避量,即,能够限制滑动部件的进退量,能够适当地进行滑动部件的位置控制。

[0118] (9)一个方案的涡轮机(第一实施方式、第二实施方式的涡轮机2)具备:旋转轴(第一实施方式、第二实施方式的旋转轴11);涡轮(第一实施方式、第二实施方式的涡轮3),其

设置在旋转轴的一端侧;可变喷嘴装置,其为(1)至(8)中任一项所述的可变喷嘴装置。

[0119] 根据本公开的涡轮机,能够提供一种能够起到(1)至(8)中任一项所述的可变喷嘴装置的作用效果的涡轮机。

[0120] (10)一个方案的涡轮增压器(第一实施方式、第二实施方式的涡轮增压器1)具备(9)所述的涡轮机。

[0121] 根据本公开的涡轮增压器,能够提供一种能够起到(9)所述的涡轮机、可变喷嘴装置的作用效果的涡轮增压器。

[0122] 附图标记说明

[0123] 1 涡轮增压器;

[0124] 2 涡轮机;

[0125] 3 涡轮;

[0126] 4 喷嘴流路;

[0127] 5 涡轮机壳(静止部件);

[0128] 6 可变喷嘴叶片;

[0129] 11 旋转轴;

[0130] 12 涡轮机毂;

[0131] 13 涡轮动叶片;

[0132] 20 可变喷嘴装置;

[0133] 21 喷嘴座;

[0134] 22 喷嘴板;

[0135] 30 护罩部;

[0136] 33 第一面;

[0137] 34 喷嘴板本体部;

[0138] 35 第二面;

[0139] 36 贯通孔;

[0140] 36a 第一开口;

[0141] 36b 第二开口;

[0142] 40 可变喷嘴装置;

[0143] 42 滑动部件;

[0144] 41 静止部件;

[0145] 42a 一面;

[0146] 42b 另一面;

[0147] 42c 锥面;

[0148] 43 贯通孔;

[0149] 44 连通空间;

[0150] 45 施力部件(弹簧部件);

[0151] 100 以往的可变喷嘴装置;

[0152] G、g 工作流体(排气);

[0153] O1 轴线;

[0154] 02 支轴。

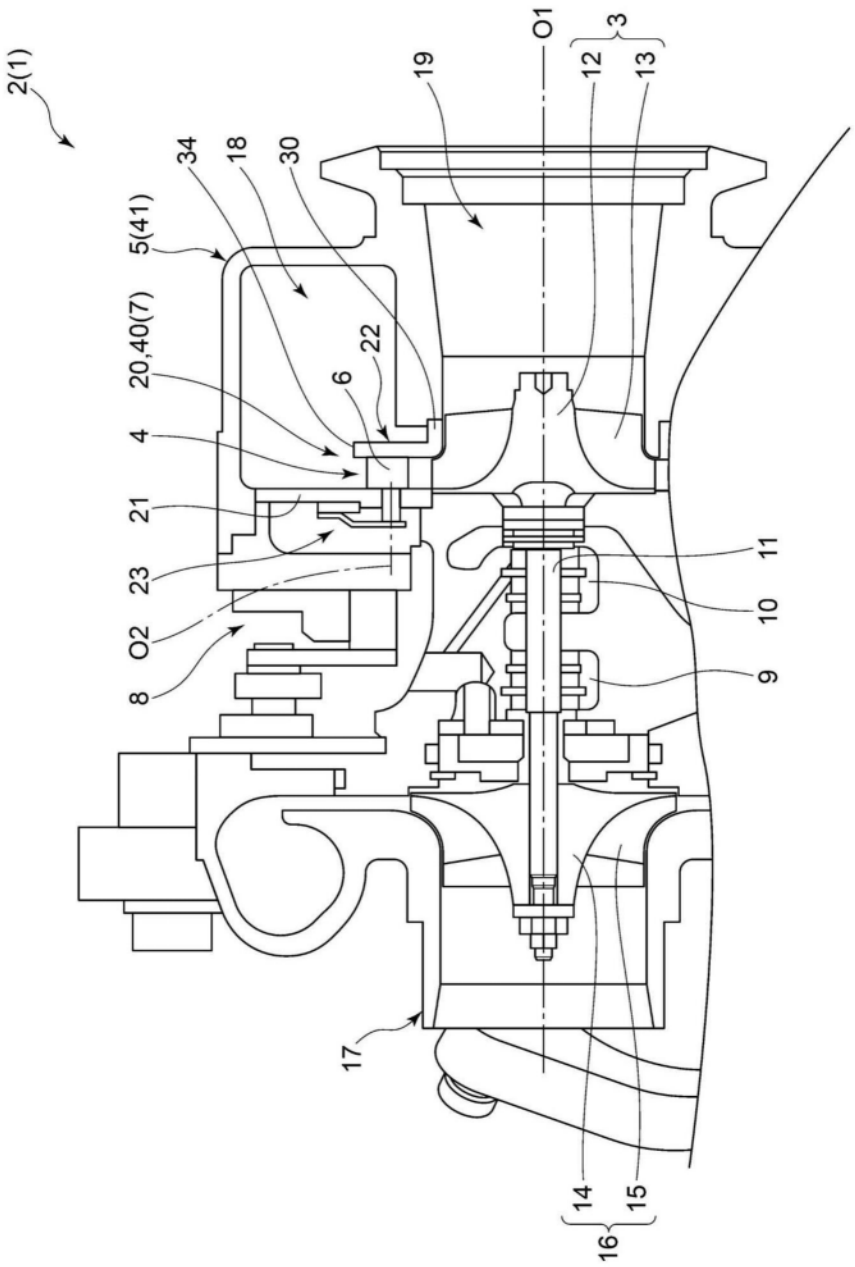


图1

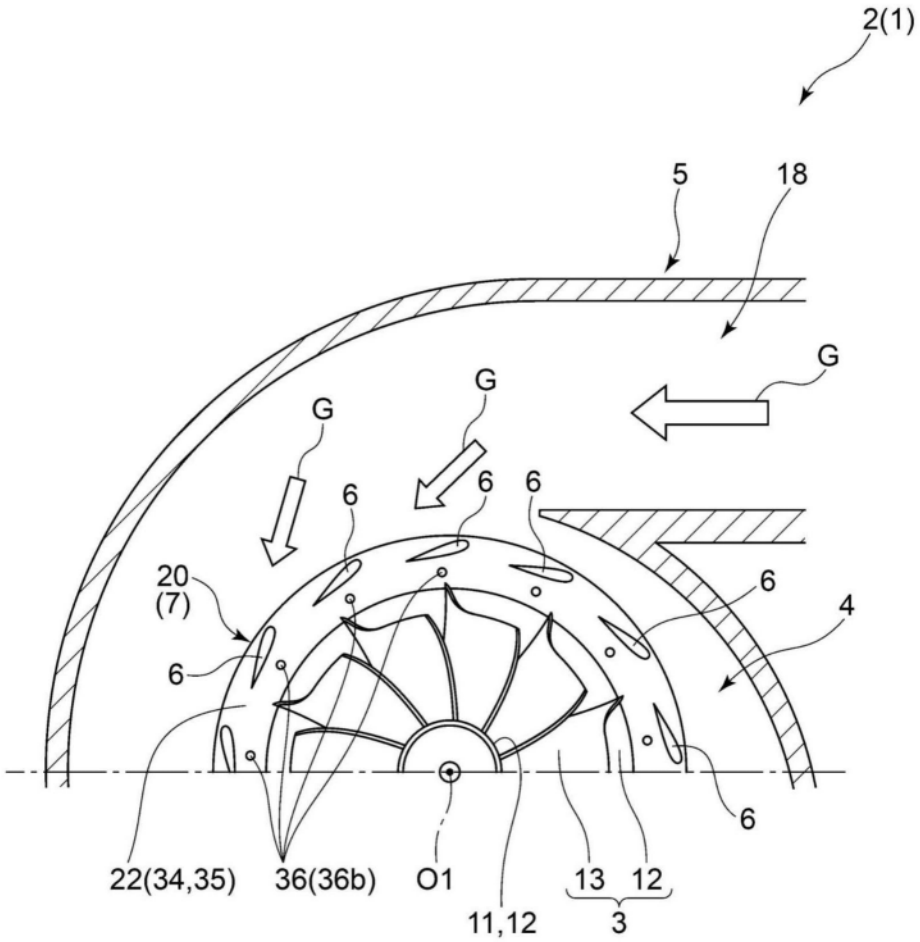


图2

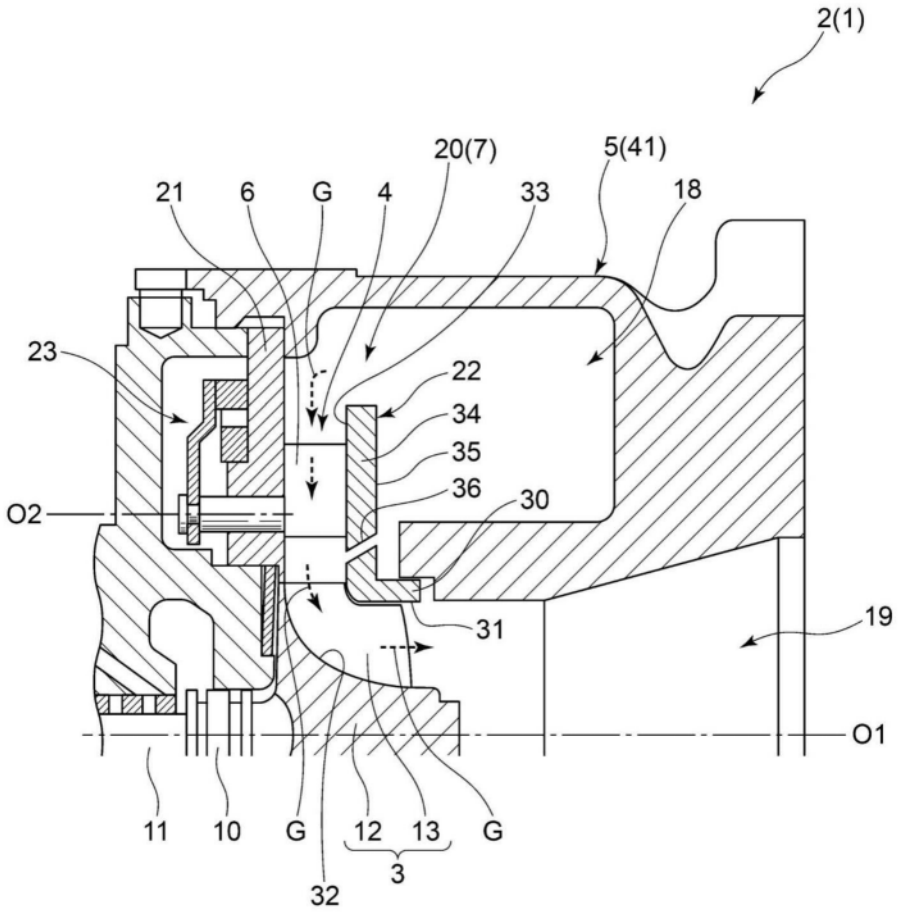

2(1)
20(7)
5(41)
21
6
G
4
33
18
23
22
34
35
36
30
O2
31
19
O1
11
10
G
12
13
G
3
32

图3

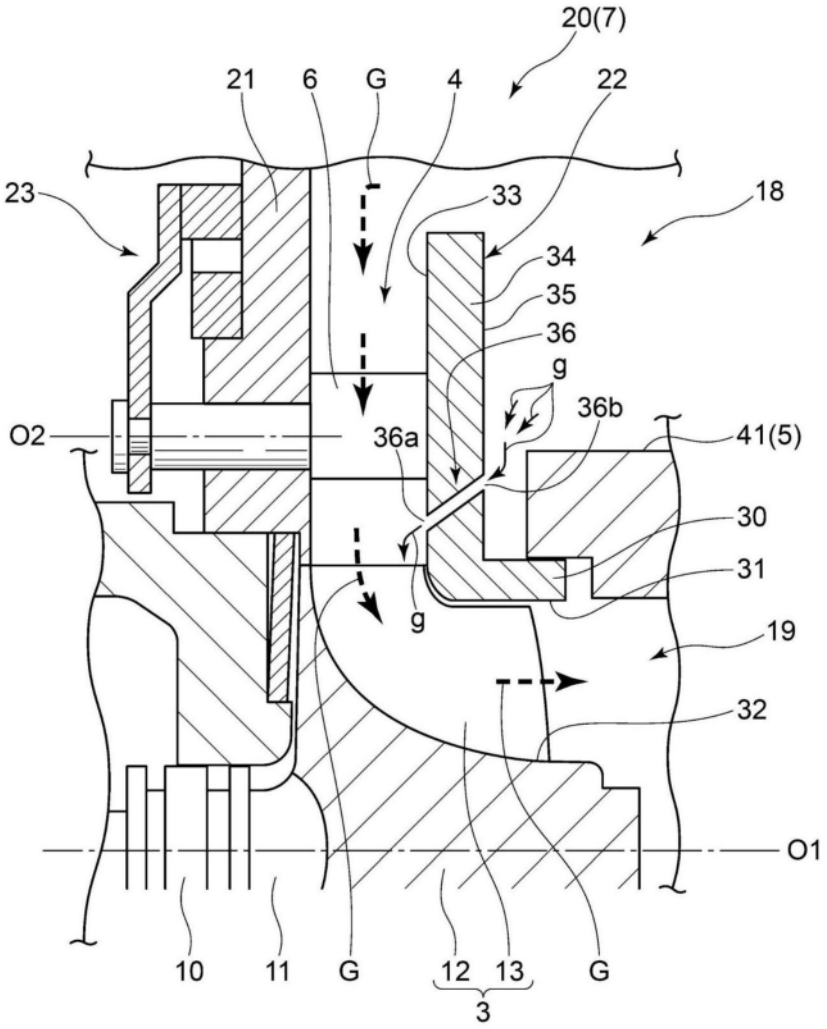

20(7)
21
6
G
4
22
23
33
18
34
35
36
g
36b
41(5)
O2
36a
30
31
g
19
32
O1
10
11
G
12
13
G
3

图4

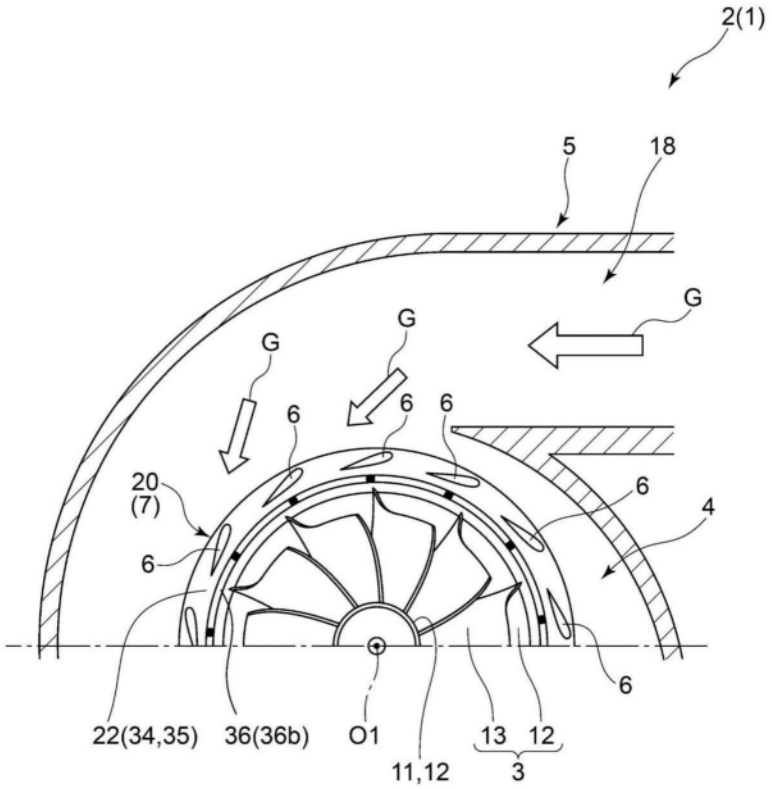


图5

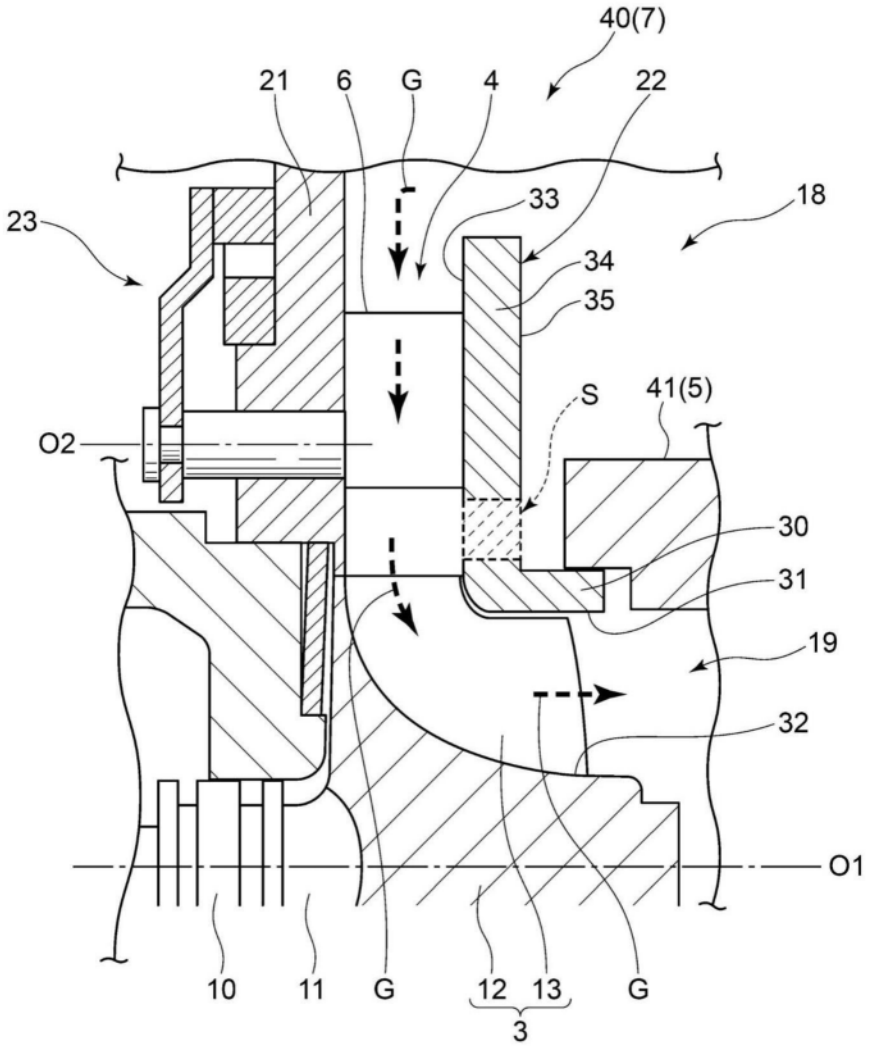


图6

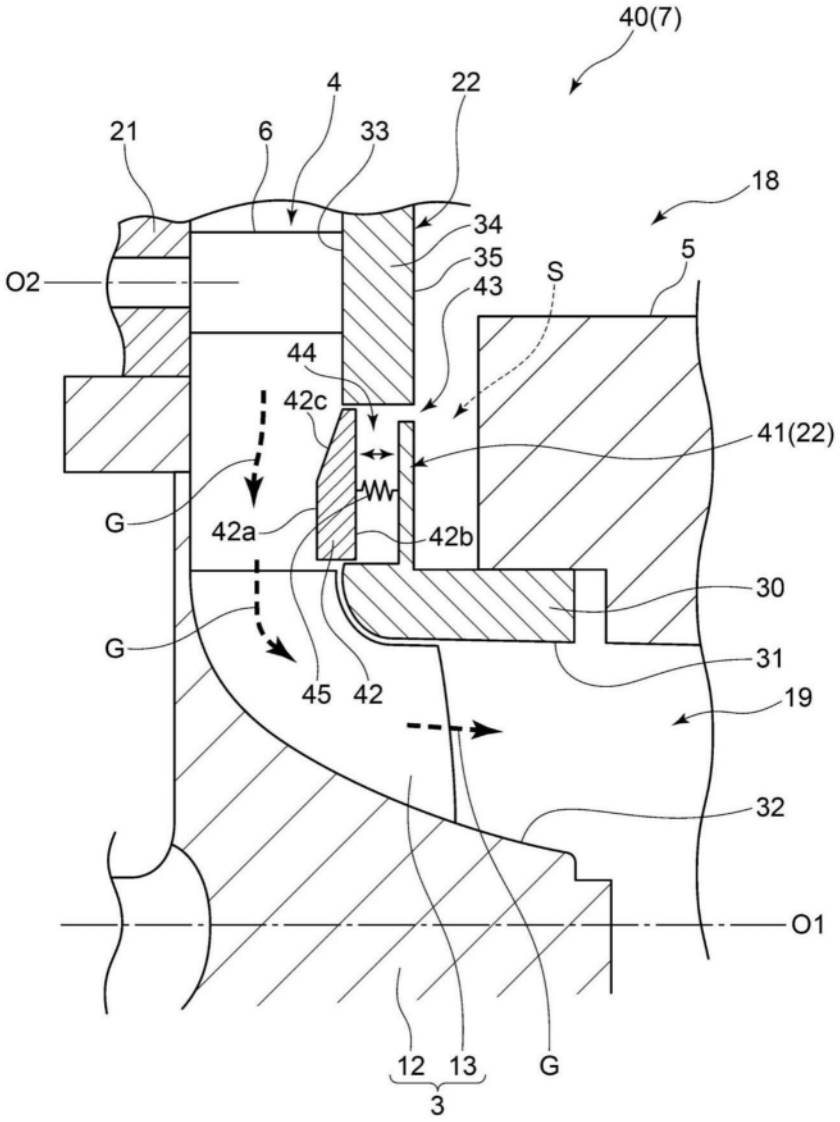

40(7)
4
22
21
6
33
18
34
35
43
S
5
O2
44
42c
41(22)
G
42a
42b
30
G
31
45
42
19
32
O1
12
13
G
3

图7

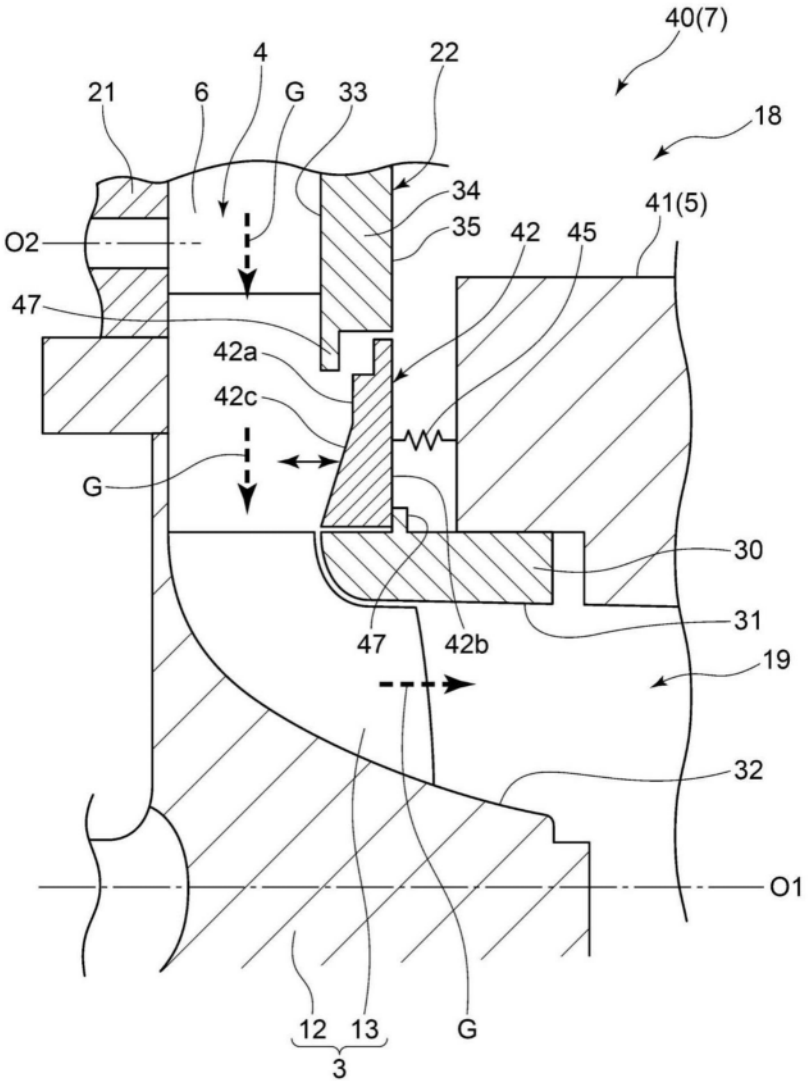

40(7)
18
4
22
21
6
G
33
34
41(5)
35
42
45
O2
47
42a
42c
G
30
31
47
42b
19
32
O1
12
13
G
3

图8

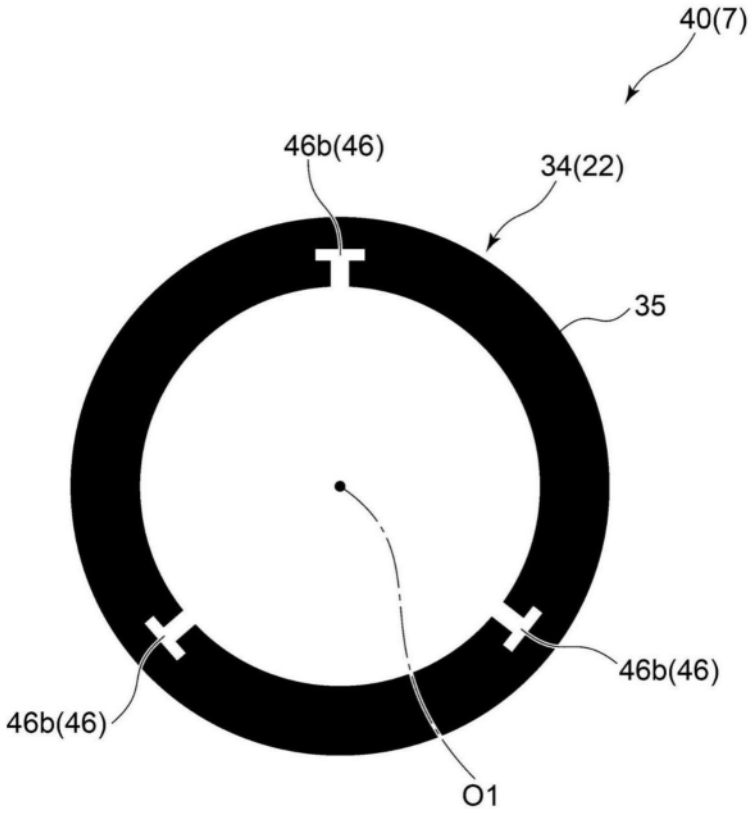

40(7)
46b(46)
34(22)
35
46b(46)
46b(46)
O1

图9

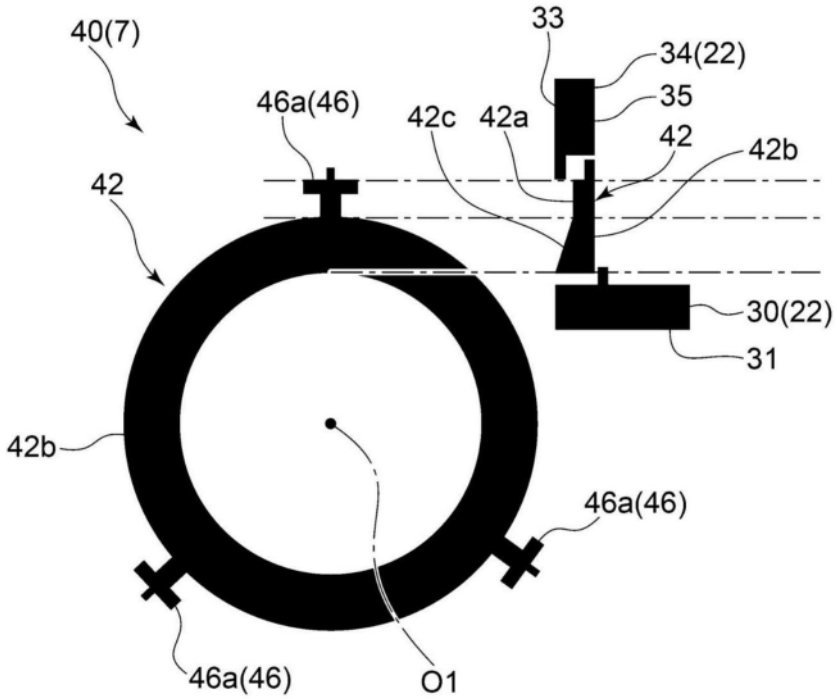

40(7)
33
34(22)
46a(46)
35
42c
42a
42
42b
42
30(22)
31
42b
46a(46)
46a(46)
O1

图10

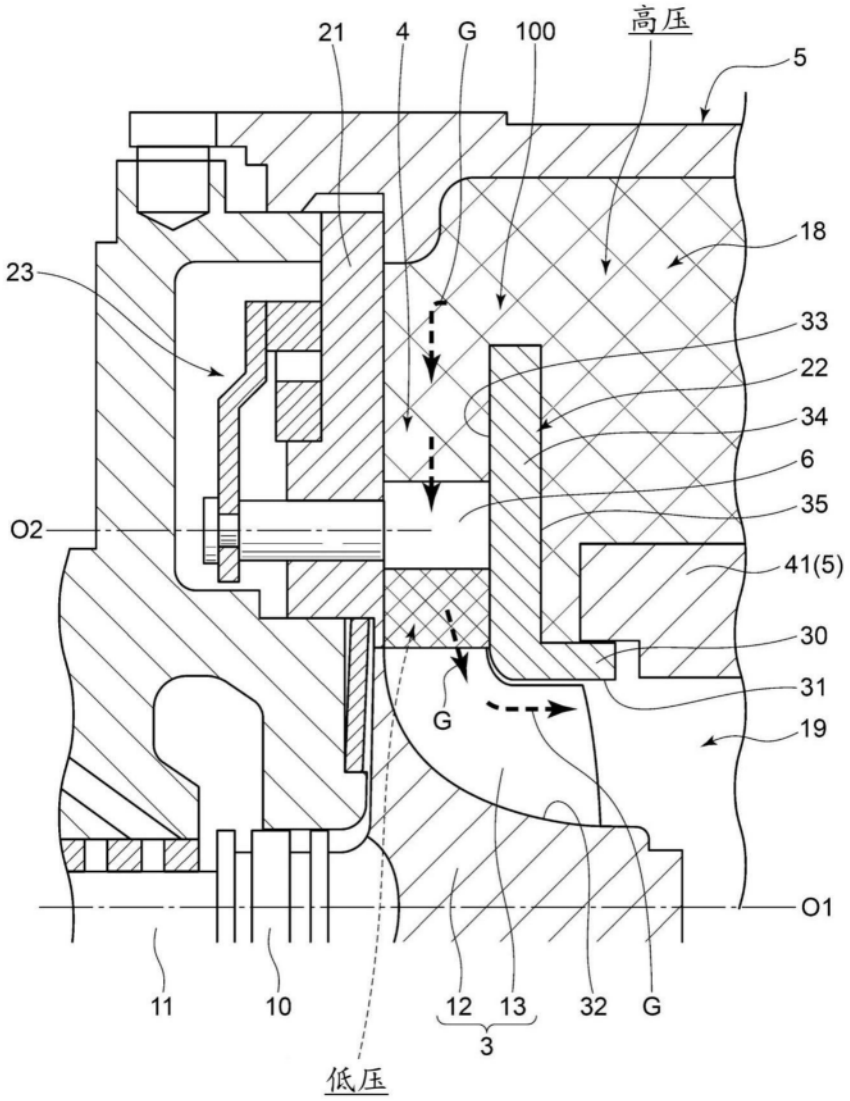

21
4
G
100
高压
5
18
23
33
22
34
6
O2
35
41(5)
30
31
G
19
O1
11
10
12
13
32
G
3
低压

图11