



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105980685 B

(45)授权公告日 2017. 10. 17

(21)申请号 201580006111.6

(22)申请日 2015.06.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105980685 A

(43)申请公布日 2016.09.28

(30)优先权数据
2014-130127 2014.06.25 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.07.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/068256 2015.06.24

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/199153 JA 2015.12.30

(73)专利权人 三菱重工业株式会社
地址 日本国东京都港区港南二丁目16番5号

(72)发明人 白石启一

(74)专利代理机构 上海市华诚律师事务所
31210

代理人 张丽颖 高永志

(51)Int.Cl.
F02B 39/00(2006.01)
F01D 11/04(2006.01)
F01D 25/00(2006.01)
F02C 7/28(2006.01)
F16J 15/447(2006.01)

(56)对比文件
JP 昭57-103314 U,1982.06.25,
JP 昭61-130726 U,1986.08.15,
JP 昭62-21405 U,1987.02.09,
JP 昭62-137303 U,1987.08.29,
CN 102227547 A,2011.10.26,
CN 1086876 A,1994.05.18,
CN 101506529 A,2009.08.12,
US 2010/0180589 A1,2010.07.22,

审查员 闫玲

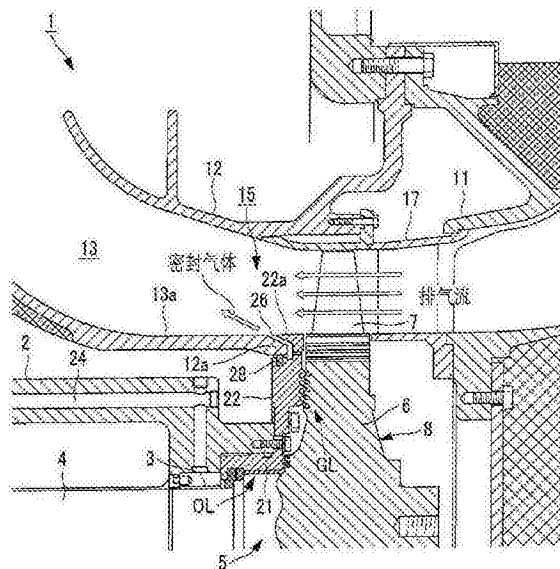
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

轴流式涡轮机的迷宫式密封装置及具备该装置的排气涡轮增压器

(57)摘要

本发明提供一种轴流式涡轮机的迷宫式密封装置及具备该装置的排气涡轮增压器。本发明的轴流式涡轮机(5)的迷宫式密封装置(15)中,将在与涡轮盘(6)之间构成气体迷宫式密封(GL)的迷宫式部件(22)固定于轴承台(2),以在与形成排气通道(13)的排气出口壳体(12)之间经由间隙状密封气体排出通道(26)而相邻,并且使该迷宫式部件(22)的外周面(22a)暴露于排气通道(13)内,以防止相对于排气通道(13)的内周面(13a)产生高低差。密封气体排出通道(26)末端的剖面形状构成为供给至气体迷宫式密封(GL)的密封气体或密封空气相对于在排气通道(13)中流动的排气的流动方向斜向合流的形状。



1. 一种轴流式涡轮机的迷宫式密封装置,其具备:
涡轮轴,被轴支承于轴承台;
涡轮盘,一体旋转地设置于所述涡轮轴的一端;
排气涡轮叶片,设置于所述涡轮盘的外周部;
壳体,向所述排气涡轮叶片供给排气,且形成将通过所述排气涡轮叶片的所述排气向系统外部排出的排气通道;
环状迷宫式部件,固定于所述轴承台侧且与所述涡轮盘的排气下游侧相邻而构成气体迷宫式密封;及
密封气体排出通道,将在所述气体迷宫式密封内流动的密封气体排出至所述排气涡轮叶片的排气下游侧的所述排气通道内,其中,
所述密封气体排出通道形成于所述壳体的所述排气通道形成部分与所述迷宫式部件之间。
2. 根据权利要求1所述的轴流式涡轮机的迷宫式密封装置,其中,
所述迷宫式部件的外周面与所述壳体一同形成所述排气通道。
3. 根据权利要求1所述的轴流式涡轮机的迷宫式密封装置,其中,
所述密封气体排出通道与所述排气通道的合流部形成为所述密封气体的流动方向具有朝向所述排气通道的下游侧的轴向成分。
4. 根据权利要求1所述的轴流式涡轮机的迷宫式密封装置,其中,
所述密封气体排出通道具备所述密封气体的流动方向发生变化的弯曲部。
5. 根据权利要求4所述的轴流式涡轮机的迷宫式密封装置,其中,
在所述密封气体排出通道的位置,所述迷宫式部件的排气下游侧端部重叠于所述壳体的所述排气通道形成部的排气上游侧端部的外周侧,突起部件沿周向分散地夹装在该重叠部分。
6. 一种排气涡轮增压器,具备权利要求1至5中任一项所述的轴流式涡轮机的迷宫式密封装置,且与所述涡轮轴同轴设置压缩机,由所述排气的能量旋转驱动该压缩机并对内燃机的吸入气体进行增压。

轴流式涡轮机的迷宫式密封装置及具备该装置的排气涡轮增压器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种轴流式涡轮机的迷宫式密封装置及具备该装置的排气涡轮增压器。

背景技术

[0002] 如下述专利文献1、2及图6所示,例如由内燃机的排气驱动的轴流式的排气涡轮增压器101具备涡轮转子8,其在被轴支承于轴承台2的涡轮轴4上以一体旋转的方式设置有涡轮盘6与排气涡轮叶片7。

[0003] 在设置于轴承台2周围的排气出口壳体12的内部沿涡轮轴4的轴向形成排气通道13,通过由在该排气通道13内流动的内燃机的排气驱动排气涡轮叶片7,从而涡轮转子8及涡轮轴4旋转并产生动力。

[0004] 并且,通过旋转驱动设置于涡轮轴4的另一端侧的未图示的压缩机(吸气涡轮叶片),内燃机所吸入的空气被压缩并增压。

[0005] 在涡轮盘6与固定于轴承台2侧且与涡轮盘6的排气下游侧相邻的环状迷宫式部件22之间构成有公知的空气迷宫式密封AL(多级迷宫式翼片)。由此,由上述压缩机压缩的空气通过抽气通道24被抽出一部分气体并作为密封空气而被供给至该空气迷宫式密封AL之间的狭窄的迷宫状间隙中(通常为1~2毫米左右)。

[0006] 通过供给该密封空气,对抗排气的压力而产生将涡轮转子8及涡轮轴4向排气上游侧推压的推力。由此,减轻对未图示的推力轴承的负担,同时减轻使涡轮轴4旋转所需的驱动力。并且,防止在排气通道13内流动的排气从涡轮盘6与迷宫式部件22之间(迷宫式间隙)侵入到轴承台2侧。如此,供给至空气迷宫式密封AL的密封空气如箭头所示从迷宫式间隙向排气通道13内与排气流动方向大致垂直地排出。

[0007] 以往技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本实公平04-026661号公报

[0010] 专利文献2:日本专利公开2009-287539号公报

[0011] 发明的概要

[0012] 发明要解决的技术课题

[0013] 图6中,在排气通道13内流动的排气的压力在排气涡轮叶片7的下游侧通常下降至0.05bar以下。另一方面,从迷宫式间隙向排气通道13内排出的密封空气的压力最高为4bar左右,高于通过该位置的排气的压力。因此,密封空气以较高的流速从迷宫式间隙向排气涡轮叶片7的紧接下游侧垂直喷出,这会使排气涡轮叶片7的紧接下游侧的排气的流动发生混乱。即,发现了通过喷出高压的密封空气,排气的流动从排气通道13的内面剥离,从而成为使涡轮效率下降的原因。

[0014] 并且,存在构成排气通道13的排气出口壳体12受到排气的热而热膨胀,并且趋于

其端部12a接近涡轮盘6侧。因此,考虑到上述热伸长,排气出口壳体12的端部12a与涡轮盘6之间的间隙G需要设为大于迷宫式间隙,一般设定为5~6毫米左右。由于该间隙G的存在,通过排气涡轮叶片7之后,排气的流动立即发生混乱,在这点上也有可能使涡轮效率下降。

[0015] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供一种能够防止通过排气涡轮叶片之后的排气流因排气通道的形状或从气体(空气)迷宫式密封向排气通道内排出的密封气体(或者密封空气)而立即发生混乱,且提高涡轮效率的轴流式涡轮机的迷宫式密封装置及具备该装置的排气涡轮增压器。

[0016] 用于解决技术课题的手段

[0017] 为了解决上述课题,本发明的第一方式所涉及的轴流式涡轮机的迷宫式密封装置具备:涡轮轴,被轴支承于轴承台;涡轮盘,一体旋转地设置于所述涡轮轴的一端;排气涡轮叶片,设置于所述涡轮盘的外周部;壳体,向所述排气涡轮叶片供给排气,且形成将通过所述排气涡轮叶片的所述排气向系统外部排出的排气通道;环状迷宫式部件,固定于所述轴承台侧且与所述涡轮盘的排气下游侧相邻而构成气体迷宫式密封;及密封气体排出通道,将在所述气体迷宫式密封内流动的密封气体排出至所述排气涡轮叶片的排气下游侧的所述排气通道内,其中,所述密封气体排出通道形成于所述壳体的所述排气通道形成部分与所述迷宫式部件之间。

[0018] 根据上述结构的轴流式涡轮机的迷宫式密封装置,密封气体从设置于迷宫式部件的下游侧的位置的密封气体排出通道向排气通道内排出,而不是如以往那样从涡轮盘与迷宫式部件之间排出。

[0019] 如此,密封气体的排出位置(密封气体排出通道)位于涡轮盘与迷宫式部件的相邻部的下游侧,因此在通过排气涡轮叶片之后的排气流的至少一部分区域中,能够抑制因高压的密封气体排出而产生流动混乱,从而能够提高涡轮效率。

[0020] 而且,受到排气的热而热膨胀的壳体(排气通道)与涡轮盘之间配置有迷宫式部件,该迷宫式部件与壳体之间形成有间隙状密封气体排出通道,因此通过该密封气体排出通道吸收壳体的热膨胀。

[0021] 因此,无需如壳体与涡轮盘相邻的以往的结构那样,考虑到壳体的热伸长而将排气出口壳体的端部与涡轮盘之间的间隙设定得较大。而且,迷宫式部件连接于不易受到热应力的轴承台,因此迷宫式部件不会热膨胀而接近涡轮盘。因此,能够将迷宫式部件与涡轮盘之间的间隙设定为最小限度。

[0022] 由此,通过排气涡轮叶片之后的排气的流动无需通过较大的间隙,排气流不会发生混乱,在这点上也能够提高涡轮效率。

[0023] 所述结构中,优选所述迷宫式部件的外周面与所述壳体一同形成所述排气通道。

[0024] 如此,迷宫式部件的外周面与壳体一同形成排气通道,因此,通过排气涡轮叶片之后的排气的流动无需通过较大的间隙,能够抑制排气流的混乱并提高涡轮效率。

[0025] 所述结构中,优选所述密封气体排出通道的与所述排气通道的合流部形成为所述密封气体的流动方向具有朝向所述排气通道的下游侧的轴向成分。

[0026] 如此,通过形成密封气体排出通道,能够使从该密封气体排出通道向排气通道内排出的密封气体以较浅的角度与排气的流动合流。由此,能够减少通过排气涡轮叶片之后的排气流的混乱,并进一步提高涡轮效率。

[0027] 所述结构中,优选所述密封气体排出通道具备所述密封气体的流动方向发生变化的弯曲部。

[0028] 如此,通过在密封气体排出通道设置弯曲部,在密封气体排出通道的内部流动的密封气体的流动阻力(压力损失)增加,其流速下降。因此,能够抑制密封气体向排气通道内排出时的排气流的混乱,并进一步提高涡轮效率。

[0029] 所述结构中,也可以为在所述密封气体排出通道的位置,将所述迷宫式部件的排气下游侧端部重叠于所述壳体的所述排气通道形成部的排气上游侧端部的外周侧,将突起部件沿周向分散地夹装在该重叠部分。

[0030] 根据上述结构,即使形成排气通道的壳体的排气上游侧端部热膨胀,而引起例如在排气通道的内面发生高低差的这种变形,也可经由突起部件并通过迷宫式部件抑制该变形。

[0031] 因此,能够抑制壳体热膨胀而变形,防止排气的流动混乱,阻止涡轮效率的下降,并且防止密封气体排出通道的开口面积变小。

[0032] 本发明的第二方式所涉及的排气涡轮增压器具备所述任一项的轴流式涡轮机的迷宫式装置,并且与所述涡轮轴同轴设置压缩机,通过所述排气能量旋转驱动该压缩机并对内燃机的吸入气体进行增压。

[0033] 根据该排气涡轮增压器,密封气体在迷宫式部件的下游侧的位置向排气通道内排出,而不是如以往那样从涡轮盘与迷宫式部件之间排出。因此,能够抑制通过排气涡轮叶片之后的排气流因高压的密封气体排出而发生混乱,从而能够提高涡轮效率。

[0034] 而且,通过设置在配置于壳体与涡轮盘之间的迷宫式部件与壳体之间的密封气体排出通道吸收壳体的热膨胀。因此,能够将迷宫式部件与涡轮盘之间的间隙设定为最小限度,抑制通过排气涡轮叶片之后的排气流的混乱并提高涡轮效率。

[0035] 发明效果

[0036] 如上所述,本发明所涉及的发动机的旋转传感器装置、具备该装置的船舶用发动机中,通过简单且廉价的结构,能够高精度检测曲轴的旋转信息。

附图说明

[0037] 图1是应用了本发明所涉及的迷宫式密封装置的排气涡轮增压器的排气涡轮附近的纵剖视图。

[0038] 图2是表示本发明的第1实施方式的迷宫式密封装置附近的放大图。

[0039] 图3是表示本发明的第2实施方式的迷宫式密封装置附近的放大图。

[0040] 图4是表示本发明的第3实施方式的迷宫式密封装置附近的放大图。

[0041] 图5是沿图4的V-V线的纵剖视图。

[0042] 图6是表示现有技术的应用了迷宫式密封装置的排气涡轮增压器的排气涡轮附近的纵剖视图。

具体实施方式

[0043] 以下,参考图1至图5对本发明的多个实施方式进行说明。

[0044] [第1实施方式]

[0045] 图1是应用了本发明所涉及的迷宫式密封装置的轴流式排气涡轮增压器的排气涡轮附近的纵剖视图。图2是表示本发明的第1实施方式的迷宫式密封装置附近的放大图。

[0046] 排气涡轮增压器1为例如安装在未图示的船用大型柴油机且用于对吸入气体进行增压的装置,且构成为具备:轴承台2;涡轮轴4,经由一对径向轴承3被轴支承于该轴承台2;排气涡轮5(轴流式涡轮机),设置于该涡轮轴4的一端且通过船用大型柴油机排出的排气被高速旋转驱动;及未图示的压缩机,与涡轮轴4的另一端同轴设置且通过排气能量旋转驱动涡轮轴4来压缩吸入气体并对船用大型柴油机进行增压。

[0047] 作为吸入气体,应用从船用大型柴油机的外部吸入的空气,除此以外也可以应用例如利用船用大型柴油机排出的排气的EGR气体。

[0048] 排气涡轮5具备涡轮转子8,其由在涡轮轴4的一端一体旋转设置的圆盘状涡轮盘6及以相等间隔设置于该涡轮盘6的外周部的多个排气涡轮叶片7构成。而且,排气涡轮5具备排气入口壳体11、排气出口壳体12(壳体)、排气通道13及后述迷宫式密封装置15。

[0049] 通过对准排气入口壳体11与排气出口壳体12,形成沿涡轮轴4的轴向且包围涡轮轴4的形状的排气通道13。并且,排气涡轮叶片7在成为排气出口壳体12的入口附近的排气通道13的内部突出。符号17为设置于排气涡轮叶片7的入口侧的涡轮喷嘴。

[0050] 在排气通道13的内部突出的排气涡轮叶片7通过在排气通道13内流动且在涡轮喷嘴17中膨胀的排气流来驱动。由此,涡轮转子8及涡轮轴4旋转并发生动力,由该动力驱动前述压缩机(吸气涡轮),从外部吸入的气体被压缩并作为船用大型柴油机的吸入气体而供给(增压)。通过排气涡轮叶片7后的排气的压力下降至0.05bar以下。

[0051] 迷宫式密封装置15具备2个环状迷宫式部件21、22。其中一个迷宫式部件21在涡轮轴4的轴向上以位于径向轴承3与涡轮盘6之间的方式固定于轴承台2侧面而构成油迷宫式密封OL。另一个迷宫式部件22以在排气下游侧(轴承台2侧)与涡轮盘6相邻的方式固定于轴承台2侧面而构成气体迷宫式密封GL。这些迷宫式密封OL、GL均为啮合多级迷宫式翼片的公知的结构。

[0052] 轴承台2的内部形成有抽气通道24。该抽气通道24为抽取利用前述压缩机压缩的吸入气体的一部分并供给至油迷宫式密封OL与气体迷宫式密封GL的气体通道。作为吸入气体,应用利用船用大型柴油机排出的排气的EGR气体时,也可以将EGR气体作为密封气体而供给至油迷宫式密封OL、气体迷宫式密封GL。

[0053] 如图2中所示,构成气体迷宫式密封GL的迷宫式部件22暴露于排气通道13内,以防止其外周面22a相对于排气通道13(排气出口壳体12)的内周面13a产生高低差,并且与排气出口壳体12一同形成排气通道13。迷宫式部件22以与排气出口壳体12之间经由间隙状密封气体排出通道26相邻的方式固定于轴承台2。

[0054] 迷宫式部件22的涡轮盘6的相反一侧形成有外径比外周面22a小的台阶部22b(参考图2),该台阶部22b嵌入有环状气体密封环28。并且,该气体密封环28的外周面上以沿轴向滑动自如的方式覆盖有排气出口壳体12的排气上游侧端部12a的内周面,在该排气上游侧端部12a与迷宫式部件22之间形成有密封气体排出通道26。

[0055] 密封气体排出通道26的末端部,即与排气通道13连通的合流部如图1中的箭头所示形成,从该密封气体排出通道26向排气通道13内排出的密封气体的流动方向沿着在排气通道13内流动的排气的流动方向,且具有朝向排气通道13的下游侧的轴向成分。即,密封

气体排出通道26的末端部呈相对于排气通道13斜向合流的剖面形状。

[0056] 如图2所示,迷宫式部件22的气体迷宫式密封GL的外周侧的部分形成有与涡轮盘6之间的间隙设得较大的集气室30,该集气室30的更外周侧的部分与涡轮盘6之间的间隙G1设定为最小限度的尺寸,例如1毫米左右。并且,形成有从集气室30连通至密封气体排出通道26的脱气通道31。该脱气通道31沿迷宫式部件22的周向设有多个。

[0057] 如上构成的迷宫式密封装置15中,利用压缩机压缩的吸入气体的一部分经由抽气通道24作为密封气体分别被供给至油迷宫式密封OL与气体迷宫式密封GL。具体而言,从抽气通道24首先向油迷宫式密封OL供给密封气体,从油迷宫式密封OL排出的密封气体接着被供给至气体迷宫式密封GL。然后,如图1中箭头所示,从位于排气涡轮叶片7的排气下游侧的间隙状密封气体排出通道26向排气通道13内排出。

[0058] 由此,油迷宫式密封OL中,通过密封气体的压力,防止供给至径向轴承3的润滑油向涡轮盘6侧泄漏。并且,气体迷宫式密封GL中,通过密封气体的压力,涡轮盘6相对于迷宫式部件22被推压至排气上游侧(朝向图1的右方向)。

[0059] 因此,对抗排气的压力而产生将涡轮转子8及涡轮轴4向排气上游侧推压的推力。减轻对未图示的推力轴承的负担,同时减轻使涡轮轴4旋转所需的驱动力。

[0060] 通过气体迷宫式密封GL后的密封气体流动到集气室30(参考图2),进一步经由脱气通道31流向密封气体排出通道26,向排气通道13内排出。如此,密封气体排出到排气通道13内的位置在涡轮轴4的轴向上位于涡轮盘6与迷宫式部件22的相邻部(间隙G1)的下游侧的位置。

[0061] 如此,比排气的压力高的高压的密封气体排出到排气通道13内的位置(密封气体排出通道26)成为图6所示的以往的间隙G的位置(涡轮盘6与迷宫式部件22的相邻部(间隙G))的下游侧。因此,能够抑制通过排气涡轮叶片7之后的位置(以往的密封气体喷出口即间隙G1的位置)附近的排气流因高压的密封气体排出而发生混乱,从而能够提高涡轮效率。

[0062] 而且,受到排气的热而热膨胀的排气出口壳体12与涡轮盘6之间配置有迷宫式部件22,该迷宫式部件22与排气出口壳体12之间形成有间隙状密封气体排出通道26,因此,通过该密封气体排出通道26吸收排气出口壳体12的热膨胀。

[0063] 即,若排气出口壳体12向轴向热膨胀,则该端部12a的内周面相对于气体密封环28的外周面沿轴向滑动,端部12a向迷宫式部件22侧延伸,如此与排气出口壳体12热膨胀而沿轴向延伸的量相比,密封气体排出通道26的轴向长度具有充分的间隔,因此,热膨胀的排气出口壳体12不会干扰迷宫式部件22。

[0064] 如此,在密封气体排出通道26的位置吸收排气出口壳体12的热膨胀,因此,无需如排气出口壳体12与涡轮盘6相邻的以往的结构(参考图6)那样,考虑到排气出口壳体12的热伸长而将排气出口壳体12的端部12a与涡轮盘6之间的间隙G1设定得较大。

[0065] 而且,迷宫式部件22连接于不易受到热应力的轴承台2,因此迷宫式部件22不会热膨胀而接近涡轮盘6。由此,能够将间隙G1设定为最小限度。因此,排气涡轮叶片7的紧接下游侧的排气通道13内的高低差幅度变小,由于通过排气涡轮叶片7之后的排气流的边界层剥离而导致的排气流的混乱减少,因此在这点上也能够提高涡轮效率。

[0066] 而且,密封气体排出通道26的末端部为相对于排气的流动方向斜向合流的剖面形状,因此能够使从密封气体排出通道26向排气通道13内排出的密封气体以较浅的角度与排

气的流动合流。由此,能够减少通过排气涡轮叶片7之后的排气流的混乱(边界层的剥离等),进一步提高涡轮效率。

[0067] [第2实施方式]

[0068] 图3是表示本发明的第2实施方式的迷宫式密封装置附近的放大图。该迷宫式密封装置35中,密封气体排出通道26的中间部设有弯曲部,这点与第1实施方式的迷宫式密封装置15不同,其他结构相同,因此仅对上述不同点进行说明。

[0069] 密封气体排出通道26设有密封气体的流动方向在从其上游端部(脱气通道31所连通的部分)至与排气通道13倾斜地连通的末端部之间变为直角的2个弯曲部26a、26b。通过设置这2个弯曲部26a、26b,密封气体排出通道26的剖面形状弯曲成曲柄状。

[0070] 因此,在密封气体排出通道26的内部流动的密封气体的流动阻力(压力损失)增加,其流速下降。由此,密封气体向排气通道13内排出时的排气流的混乱减少,能够进一步提高涡轮效率。弯曲部26a、26b的角度和数量等诸多条件能够适当变更。

[0071] [第3实施方式]

[0072] 图4是表示本发明的第3实施方式的迷宫式密封装置附近的放大图。该迷宫式密封装置40具备与第2实施方式的迷宫式密封装置35相同的剖面形状。即,密封气体排出通道26的中间部设有2个弯曲部26a、26b,该迷宫式部件22的排气下游侧端部重叠于排气出口壳体12的端部12a(排气上游侧端部)的外周侧。

[0073] 并且,如图5所示,该重叠部分中,突起状的变形抑制部件43沿周向分散设置于排气出口壳体12的外周面。该变形抑制部件43例如形成为轴向上较长的四角柱状,与排气出口壳体12的外周面一体设置或者作为独立部件设置。可以将该变形抑制部件43形成于迷宫式部件22侧,但考虑制造性时,优先设置于排气出口壳体12的外周面。也可以考虑将变形抑制部件43的形状设为圆柱状或叶片型剖面状等。

[0074] 通过设置这种变形抑制部件43,即使排气出口壳体12的排气上游侧的端部12a热膨胀,引起例如在排气通道13的内面发生高低差的这种变形,也可经由突起状变形抑制部件43并通过环状迷宫式部件22抑制该变形。

[0075] 因此,通过在排气通道13的内面发生高低差,能够防止通过排气涡轮叶片7之后的排气流发生混乱,阻止涡轮效率的下降。而且,能够防止因排气出口壳体12的热膨胀而导致密封气体排出通道26的开口面积变小。

[0076] 如以上说明,根据本实施方式所涉及的迷宫式密封装置15、35、40,能够防止通过排气涡轮叶片7之后的排气流因排气通道13的形状或从气体迷宫式密封GL向排气通道13内排出的高压的密封气体而发生混乱,从而提高涡轮效率。

[0077] 根据具备这种迷宫式密封装置15、35、40的排气涡轮增压器1,密封气体在迷宫式部件22的下游侧的位置向排气通道13内排出,而不是如以往那样从涡轮盘6与迷宫式部件22之间(间隙G1)排出,因此能够抑制通过排气涡轮叶片7之后的排气流因密封气体的排出而发生混乱,从而提高涡轮效率。

[0078] 而且,通过设置在配置于排气出口壳体12与涡轮盘6之间的迷宫式部件22与排气出口壳体12之间的密封气体排出通道26而吸收排气出口壳体12的热膨胀。因此,能够将迷宫式部件22与涡轮盘6之间的间隙G1设定为最小限度,消除通过排气涡轮叶片7之后的排气流的混乱以提高涡轮效率。

[0079] 本发明并不限于上述实施方式,能够适当地进行变更。例如,上述实施方式中,对将本发明所涉及的迷宫式密封装置应用于安装在船用大型柴油机的排气涡轮增压器的例子进行了说明,但并不限于船用发动机的增压器,还能够广泛应用于气体涡轮或喷气发动机等其他形态或用途的轴流式涡轮机中。

[0080] 符号说明

[0081] 1-排气涡轮增压器,2-轴承台,4-涡轮轴,5-排气涡轮(轴流式涡轮机),6-涡轮盘,7-排气涡轮叶片,8-涡轮转子,12-排气出口壳体(壳体),13-排气通道,13a-排气通道的内周面,15、35、40-迷宫式密封装置,22-迷宫式部件,22a-迷宫式部件的外周面,26-密封气体排出通道,26a、26b-弯曲部,43-变形抑制部件,GL-气体迷宫式密封。

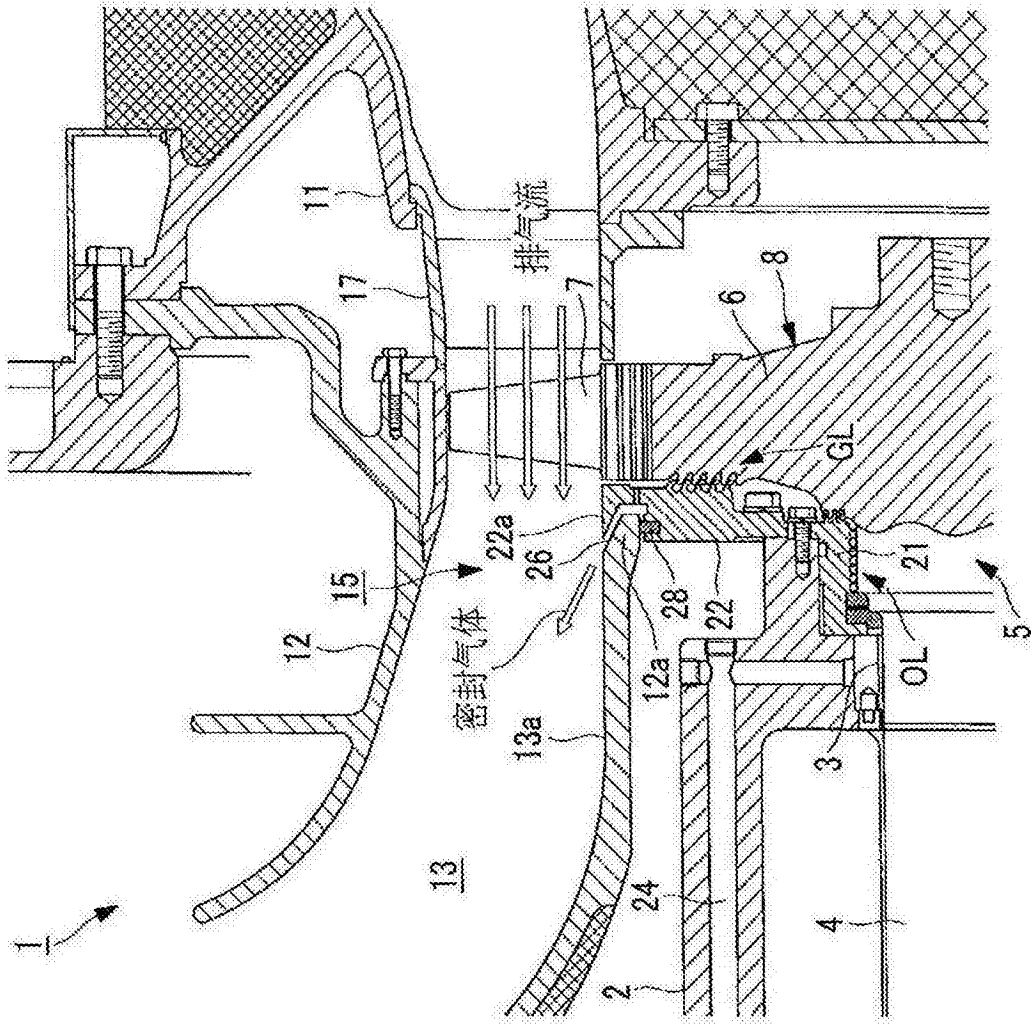


图1

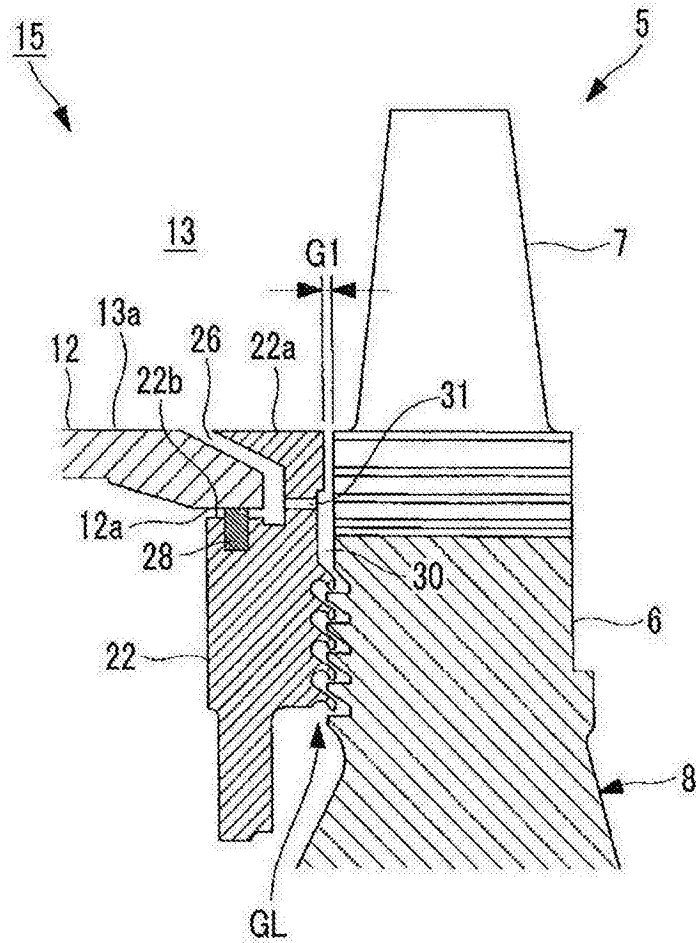


图2

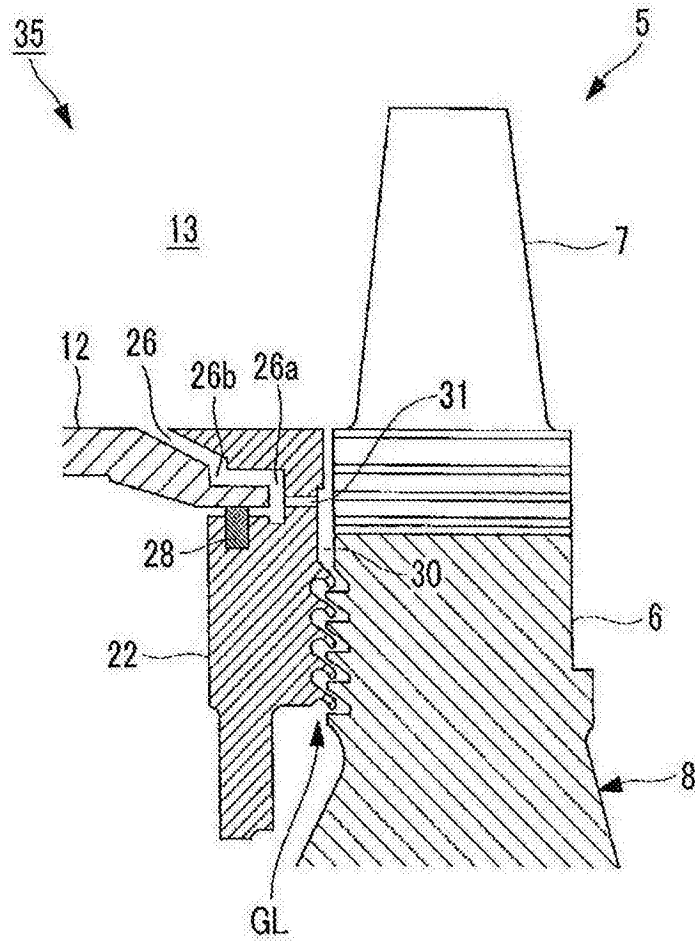


图3

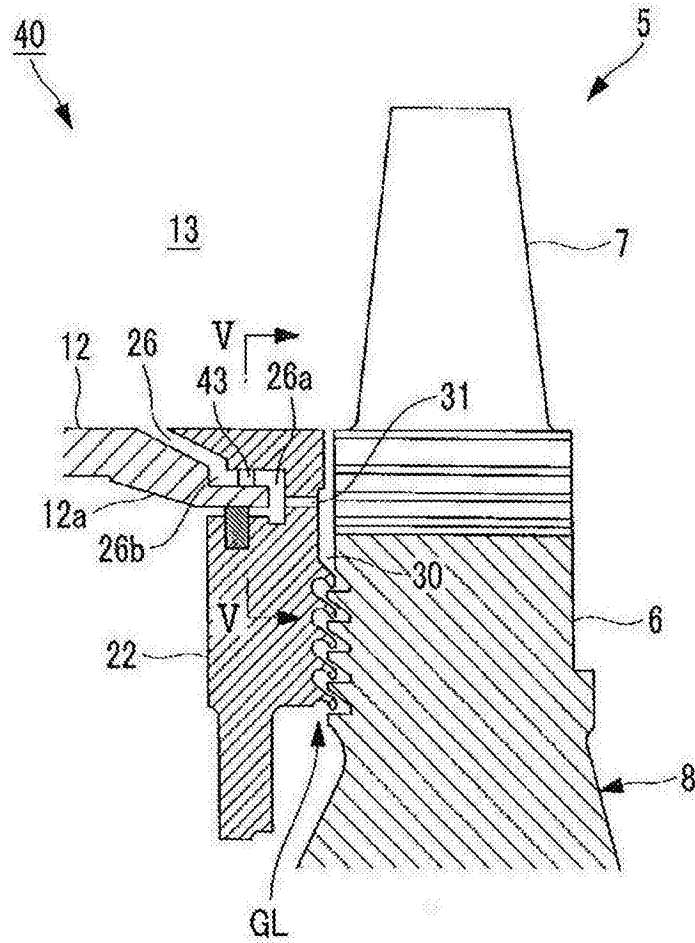


图4

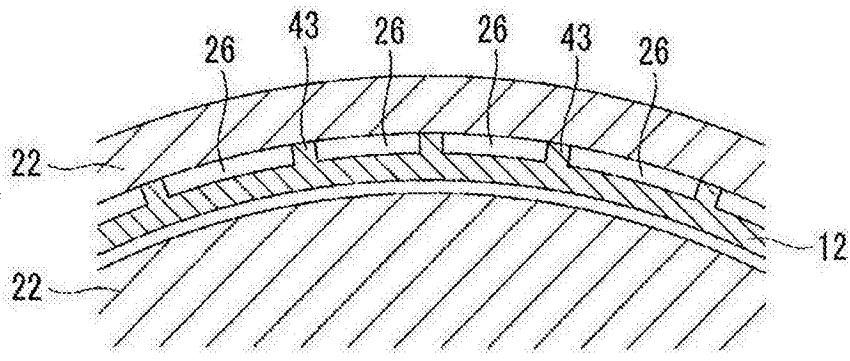


图5

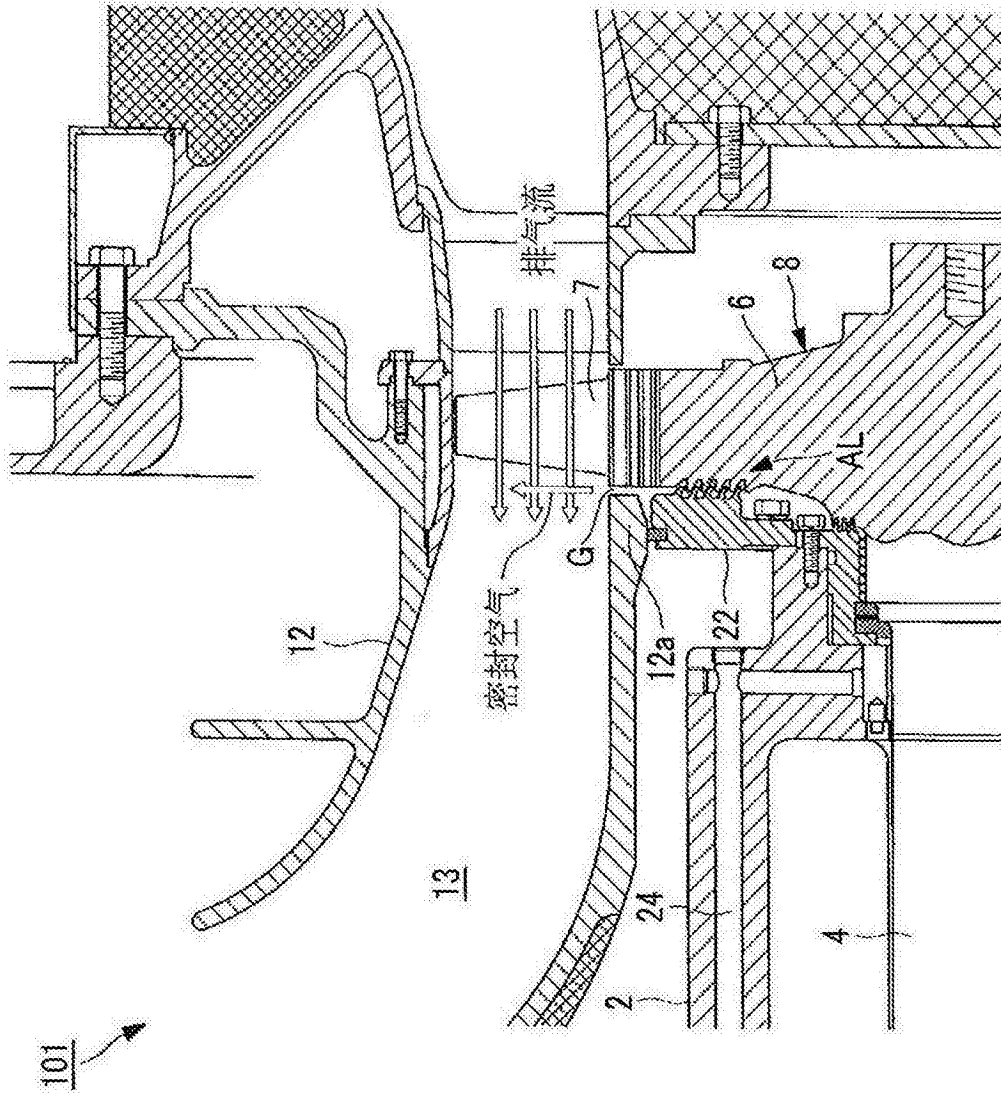


图6