



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117751232 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 22

(21) 申请号 202280051926.6

(22) 申请日 2022.11.01

(30) 优先权数据

2021-182419 2021.11.09 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.01.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/040920 2022.11.01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/085178 JA 2023.05.19

(71) 申请人 株式会社IHI

地址 日本东京都

(72) 发明人 神崎大

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

专利代理师 金成哲 宋春华

(51) Int. Cl.

F02B 39/00 (2006.01)

F01D 25/24 (2006.01)

F01D 9/02 (2006.01)

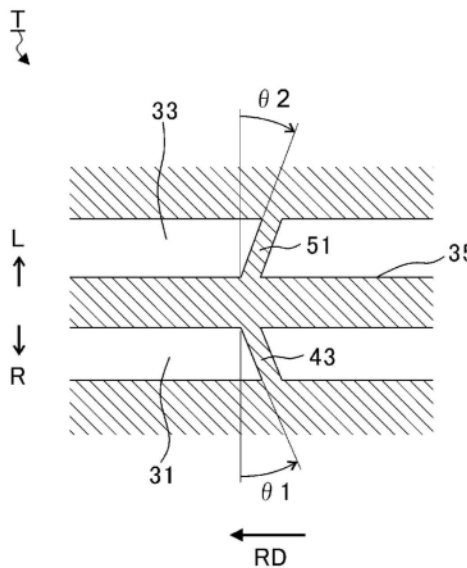
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

涡轮以及增压器

(57) 摘要

涡轮(T)具备:轴;涡轮叶片,其安装于轴的一方侧;收纳部,其收纳涡轮叶片;第一涡轮涡旋流路(31),其相对于涡轮叶片卷绕于径向外侧,且与收纳部连通;第二涡轮涡旋流路(33),其相对于涡轮叶片卷绕于径向外侧,与收纳部连通,且相对于第一涡轮涡旋流路排列于一方侧;第一舌部(43),其设置于面向第一涡轮涡旋流路(31)的下游端的位置,且随着向一方侧前进而向涡轮叶片的周向的一侧倾斜;以及第二舌部(51),其设置于面向第二涡轮涡旋流路(33)的下游端的位置,且随着向一方侧前进而向涡轮叶片的周向的另一侧倾斜。



1. 一种涡轮,其特征在于,具备:  
轴;  
涡轮叶片,其安装于所述轴的一方侧;  
收纳部,其收纳所述涡轮叶片;  
第一涡轮涡旋流路,其相对于所述涡轮叶片卷绕于径向外侧,且与所述收纳部连通;  
第二涡轮涡旋流路,其相对于所述涡轮叶片卷绕于径向外侧,与所述收纳部连通,且相对于所述第一涡轮涡旋流路排列于所述一方侧;  
第一舌部,其设置于面向所述第一涡轮涡旋流路的下游端的位置,且随着向所述一方侧前进而向所述涡轮叶片的周向的一侧倾斜;以及  
第二舌部,其设置于所述第二涡轮涡旋流路的面向下游端的位置,且随着向所述一方侧前进而向所述涡轮叶片的周向另一侧倾斜。
2. 根据权利要求1所述的涡轮,其特征在于,  
所述第一舌部随着向所述一方侧前进而向所述涡轮叶片的旋转方向倾斜,  
所述第二舌部随着向所述一方侧前进而向与所述旋转方向相反的方向倾斜。
3. 根据权利要求1所述的涡轮,其特征在于,  
所述第一舌部随着向所述一方侧前进而向与所述涡轮叶片的旋转方向相反的方向倾斜,  
所述第二舌部随着向所述一方侧前进而向所述旋转方向倾斜。
4. 根据权利要求1所述的涡轮,其特征在于,  
沿所述涡轮叶片的径向观察时的所述第一舌部以及所述第二舌部相对于所述涡轮叶片的轴向的倾斜角为 $360^\circ$ 除以所述涡轮叶片的叶片体的片数而得到的角度以下。
5. 根据权利要求2所述的涡轮,其特征在于,  
沿所述涡轮叶片的径向观察时的所述第一舌部以及所述第二舌部相对于所述涡轮叶片的轴向的倾斜角为 $360^\circ$ 除以所述涡轮叶片的叶片体的片数而得到的角度以下。
6. 根据权利要求3所述的涡轮,其特征在于,  
沿所述涡轮叶片的径向观察时的所述第一舌部以及所述第二舌部相对于所述涡轮叶片的轴向的倾斜角为 $360^\circ$ 除以所述涡轮叶片的叶片体的片数而得到的角度以下。
7. 一种增压器,其特征在于,  
具备权利要求1所述的涡轮。
8. 一种增压器,其特征在于,  
具备权利要求2所述的涡轮。
9. 一种增压器,其特征在于,  
具备权利要求3所述的涡轮。
10. 一种增压器,其特征在于,  
具备权利要求4所述的涡轮。
11. 一种增压器,其特征在于,  
具备权利要求5所述的涡轮。
12. 一种增压器,其特征在于,  
具备权利要求6所述的涡轮。

## 涡轮以及增压器

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种涡轮以及增压器。本申请主张基于2021年11月9日提出的日本专利申请第2021-182419号的优先权的利益,其内容引用于本申请。

### 背景技术

[0002] 例如,如专利文献1所公开的那样,作为设置于增压器等的涡轮,存在一种相对于涡轮叶片卷绕于径向外侧的两个涡轮涡旋流路沿涡轮叶片的轴向排列的涡轮。在面向各涡轮涡旋流路的下游端的位置设置有舌部。这样的涡轮也被称为双涡旋式的涡轮。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2006-348894号公报

### 发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 在如双涡旋式的涡轮那样具有舌部的涡轮中,在涡轮叶片的叶片体通过舌部的附近时,由叶片体和舌部形成的流路面积瞬间变窄,由此产生气体的缩流。由此,作用于叶片体的力大幅变动,产生叶片振动。期望降低这样的涡轮叶片的叶片振动。

[0008] 本公开的目的在于提供一种能够降低涡轮叶片的叶片振动的涡轮以及增压器。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 为了解决上述课题,本公开的涡轮具备:轴;涡轮叶片,其安装于轴的一方侧;收纳部,其收纳涡轮叶片;第一涡轮涡旋流路,其相对于涡轮叶片卷绕于径向外侧,且与收纳部连通;第二涡轮涡旋流路,其相对于涡轮叶片卷绕于径向外侧,与收纳部连通,且相对于第一涡轮涡旋流路排列于一方侧;第一舌部,其设置于面向第一涡轮涡旋流路的下游端的位置,且随着向一方侧前进而向涡轮叶片的周向的一侧倾斜;以及第二舌部,其设置于面向第二涡轮涡旋流路的下游端的位置,且随着向一方侧前进而向涡轮叶片的周向的另一侧倾斜。

[0011] 也可以是,第一舌部随着向一方侧前进而向涡轮叶片的旋转方向倾斜,第二舌部随着向一方侧前进而向与旋转方向相反的方向倾斜。

[0012] 也可以是,第一舌部随着向一方侧前进而向与涡轮叶片的旋转方向相反的方向倾斜,第二舌部随着向一方侧前进而向旋转方向倾斜。

[0013] 沿涡轮叶片的径向上观察时的第一舌部以及第二舌部相对于涡轮叶片的轴向的倾斜角也可以为 $360^\circ$ 除以涡轮叶片的叶片体的片数而得到的角度以下。

[0014] 为了解决上述课题,本公开的增压器具备上述的涡轮。

[0015] 发明的效果

[0016] 根据本公开,能够降低涡轮叶片的叶片振动。

## 附图说明

- [0017] 图1是表示根据本公开的实施方式的增压器的概略剖视图。
- [0018] 图2是图1的A-A剖视图。
- [0019] 图3是图1的B-B剖视图。
- [0020] 图4是图2以及图3的C-C剖视图。
- [0021] 图5是图4的D-D剖视图。
- [0022] 图6是根据变形例的涡轮的D-D剖视图。

## 具体实施方式

[0023] 以下,参照附图对本公开的实施方式进行说明。实施方式所示的尺寸、材料、其他具体的数值等只不过是用于容易理解的例示,除了特别说明的情况以外,并不限定本公开。此外,在本说明书以及附图中,对于实质上具有相同的功能、结构的要素,通过标注相同的附图标记而省略重复说明,另外,与本公开没有直接关系的要素省略图示。

[0024] 图1是表示根据本公开的实施方式的增压器TC的概略剖视图。以下,将图1所示的箭头L方向作为增压器TC的左侧进行说明。将图1所示的箭头R方向作为增压器TC的右侧进行说明。如图1所示,增压器TC具备增压器主体1。增压器主体1具备轴承壳体3、涡轮壳体5以及压缩机壳体7。

[0025] 涡轮壳体5通过紧固机构9连结于轴承壳体3的左侧。紧固机构9例如是G联轴器。压缩机壳体7通过紧固螺栓11连结于轴承壳体3的右侧。增压器TC具备涡轮T以及离心压缩机C。涡轮T包括轴承壳体3以及涡轮壳体5。涡轮T是双涡旋式的涡轮。离心压缩机C包括轴承壳体3以及压缩机壳体7。

[0026] 在轴承壳体3形成有轴承孔3a。轴承孔3a沿增压器TC的左右方向贯通。在轴承孔3a设置有轴承13。在图1中,作为轴承13的一例,示出了全浮动轴承。但是,轴承13也可以是半浮式轴承或滚动轴承等其他轴承。轴承13旋转自如地轴支撑轴15。在轴15的左端部设置有涡轮叶片17。这样,涡轮叶片17安装于轴15的一方侧即左侧。涡轮叶片17旋转自如地收纳于涡轮壳体5。在轴15的右端部设置有压缩机叶轮19。压缩机叶轮19旋转自如地收纳于压缩机壳体7。

[0027] 以下,将增压器TC的轴向、径向以及周向分别简称为轴向、径向以及周向。增压器TC的轴向与轴15的轴向、涡轮叶片17的轴向以及压缩机叶轮19的轴向一致。增压器TC的径向与轴15的径向、涡轮叶片17的径向和压缩机叶轮19的径向一致。增压器TC的周向与轴15的周向、涡轮叶片17的周向以及压缩机叶轮19的周向一致。

[0028] 在压缩机壳体7形成有进气口21。进气口21在增压器TC的右侧开口。进气口21与未图示的空气滤清器连接。通过轴承壳体3与压缩机壳体7的对置面形成扩散流路23。扩散流路23使空气升压。扩散流路23形成为环状。扩散流路23在径向内侧经由压缩机叶轮19与进气口21连通。

[0029] 另外,在压缩机壳体7形成有压缩机涡旋流路25。压缩机涡旋流路25形成为环状。压缩机涡旋流路25例如位于比扩散流路23靠径向外侧的位置。压缩机涡旋流路25与未图示的发动机的进气口和扩散流路23连通。当压缩机叶轮19旋转时,从进气口21向压缩机壳体7内吸入空气。吸入的空气在压缩机叶轮19的叶片间流通的过程中被加压加速。加压加速后

的空气在扩散流路23以及压缩机涡旋流路25中升压。升压后的空气被引导至发动机的进气口。

[0030] 在涡轮壳体5形成有排出流路27、收纳部29、第一涡轮涡旋流路31以及第二涡轮涡旋流路33。排出流路27在增压器TC的左侧开口。排出流路27与未图示的废气净化装置连接。排出流路27与收纳部29连通。排出流路27相对于收纳部29在轴向上连续。收纳部29收纳涡轮叶片17。第一涡轮涡旋流路31以及第二涡轮涡旋流路33设置于收纳部29的径向外侧。

[0031] 第一涡轮涡旋流路31以及第二涡轮涡旋流路33相对于涡轮叶片17卷绕于径向外侧。第一涡轮涡旋流路31以及第二涡轮涡旋流路33与收纳部29连通。第二涡轮涡旋流路33相对于第一涡轮涡旋流路31排列在轴向上的左侧(即,轴15中的安装有涡轮叶片17的一方侧)。在第一涡轮涡旋流路31与第二涡轮涡旋流路33之间形成有分隔板35。分隔板35在轴向上划分第一涡轮涡旋流路31和第二涡轮涡旋流路33。第一涡轮涡旋流路31以及第二涡轮涡旋流路33与未图示的发动机的排气歧管连通。从未图示的发动机的排气歧管排出的废气经由第一涡轮涡旋流路31以及第二涡轮涡旋流路33被输送至收纳部29,被引导至排出流路27。被引导至排出流路27的废气在流通过程中使涡轮叶片17旋转。

[0032] 涡轮叶片17的旋转力经由轴15传递到压缩机叶轮19。当压缩机叶轮19旋转时,如上所述,空气地被升压。这样,空气被引导至发动机的进气口。

[0033] 图2是图1的A-A剖视图。A-A截面是与轴15的轴向垂直且通过第一涡轮涡旋流路31的截面。在图2中,关于涡轮叶片17,仅用圆表示外周。

[0034] 如图2所示,在涡轮壳体5形成有第一排气导入口37。第一排气导入口37向涡轮壳体5的外部开口。从未图示的发动机的排气歧管排出的废气被导入第一排气导入口37。

[0035] 在第一排气导入口37与第一涡轮涡旋流路31之间形成有第一排气导入路39。第一排气导入路39连接第一排气导入口37与第一涡轮涡旋流路31连接。第一排气导入路39例如形成成为直线状。第一排气导入路39将由第一排气导入口37导入的废气引导至第一涡轮涡旋流路31。

[0036] 第一涡轮涡旋流路31经由第一连通部41与收纳部29连通。第一连通部41遍及收纳部29的整周地形成成为环状。第一涡轮涡旋流路31将由第一排气导入路39导入的废气经由第一连通部41引导至收纳部29。第一涡轮涡旋流路31以随着向涡轮叶片17的旋转方向RD前进而接近涡轮叶片17的方式卷绕。第一涡轮涡旋流路31的径向外侧的宽度随着从上游侧朝向下流侧而变小。

[0037] 在面向第一涡轮涡旋流路31的下游端的位置设置有第一舌部43。第一舌部43将第一涡轮涡旋流路31的下游侧的部分与上游侧的部分分隔开。

[0038] 图3是图1的B-B剖视图。B-B截面是与轴15的轴向垂直且通过第二涡轮涡旋流路33的截面。在图3中,与图2同样地,对于涡轮叶片17,仅用圆表示外周。

[0039] 如图3所示,在涡轮壳体5形成有第二排气导入口45。第二排气导入口45向涡轮壳体5的外部开口。第二排气导入口45相对于第一排气导入口37排列在轴向上的左侧(即,轴15中的安装有涡轮叶片17的一方侧)。第一排气导入口37和第二排气导入口45由分隔板35在轴向上划分。从未图示的发动机的排气歧管排出的废气被导入第二排气导入口45。

[0040] 在第二排气导入口45与第二涡轮涡旋流路33之间形成有第二排气导入路47。第二排气导入路47连接第二排气导入口45与第二涡轮涡旋流路33。第二排气导入路47例如形成

为直线状。第二排气导入路47相对于第一排气导入路39排列在轴向的左侧(即,轴15中的安装有涡轮叶片17的一方侧)。第一排气导入路39和第二排气导入路47由分隔板35在轴向划分。第二排气导入路47将由第二排气导入口45导入的废气引导至第二涡轮涡旋流路33。

[0041] 第二涡轮涡旋流路33经由第二连通部49与收纳部29连通。第二连通部49遍及收纳部29的整周地形成环状。第二连通部49相对于第一连通部41排列在轴向的左侧(即,轴15中的安装有涡轮叶片17的一方侧)。第一连通部41和第二连通部49由分隔板35在轴向划分。第二涡轮涡旋流路33将由第二排气导入路47导入的废气经由第二连通部49引导至收纳部29。第二涡轮涡旋流路33以随着向涡轮叶片17的旋转方向RD前进而接近涡轮叶片17的方式卷绕。第二涡轮涡旋流路33的径向的宽度随着从上游侧朝向下游侧而变小。

[0042] 在面向第二涡轮涡旋流路33的下游端的位置设置有第二舌部51。第二舌部51将第二涡轮涡旋流路33的下游侧的部分与上游侧的部分分隔开。第一舌部43的周向位置与第二舌部51的周向位置相互一致。

[0043] 图4是图2以及图3的C-C剖视图。C-C截面是通过第一舌部43以及第二舌部51且包含涡轮叶片17的旋转轴的截面。

[0044] 如图4所示,涡轮叶片17具有多个叶片体17a。多个叶片体17a沿周向等间隔地设置。各叶片体17a从在涡轮叶片17的旋转轴上延伸的轮毂的外周面向径向外侧延伸而形成。在图4的例子中,叶片体17a的前缘LE与涡轮叶片17的旋转轴平行地延伸。但是,前缘LE也可以随着向轴向的左侧(即,轴15中的安装涡轮叶片17的一方侧)前进而向径向外侧倾斜。前缘LE是叶片体17a的外周缘中的与第一涡轮涡旋流路31以及第二涡轮涡旋流路33对置的部分。废气从第一涡轮涡旋流路31以及第二涡轮涡旋流路33通过前缘LE的附近而流入收纳部29。

[0045] 第一舌部43以及第二舌部51配置于涡轮叶片17的叶片体17a的前缘LE的径向外侧。在图4的例子中,第一舌部43以及第二舌部51中的面向涡轮叶片17的部分与涡轮叶片17的旋转轴平行地延伸。即,第一舌部43以及第二舌部51中的面向涡轮叶片17的部分与前缘LE平行地延伸。以下,在不特别区分第一舌部43和第二舌部51的情况下,简称为舌部。

[0046] 在涡轮T中,在涡轮叶片17的叶片体17a通过舌部的附近时,由叶片体17a和舌部形成的流路面积瞬间变窄,由此产生气体的缩流。由此,作用于叶片体17a的力大幅变动,产生叶片振动。在本实施方式中,为了降低涡轮叶片17的叶片振动,对舌部的形状下功夫。

[0047] 图5是图4的D-D剖视图。D-D截面是通过第一舌部43以及第二舌部51且沿着涡轮叶片17的周向的截面。D-D截面是从涡轮叶片17侧沿径向观察第一舌部43以及第二舌部51时的剖视图。在图5中,图4的D-D剖视图将箭头L方向表示为上方向,将箭头R方向表示为下方向。

[0048] 在涡轮T中,如图5所示,第一舌部43随着向箭头L方向前进而向涡轮叶片17的旋转方向RD倾斜。即,第一舌部43随着向轴15中的安装有涡轮叶片17的一方侧前进而向旋转方向RD倾斜。第二舌部51随着向箭头L方向前进而向与涡轮叶片17的旋转方向RD相反的方向倾斜。即,第二舌部51随着向轴15中的安装有涡轮叶片17的一方侧前进而向与旋转方向RD相反的方向倾斜。

[0049] 如上所述,在涡轮T中,第一舌部43随着向轴15中的安装有涡轮叶片17的一方侧前进而向涡轮叶片17的周向的一侧倾斜,第二舌部51随着向上述一方侧前进而向涡轮叶片17

的周向的另一侧倾斜。因此,在从涡轮叶片17侧沿径向观察各舌部的情况下,各舌部相对于涡轮叶片17的轴向沿周向倾斜。由此,在涡轮叶片17的叶片体17a通过舌部的附近时,关于各舌部,舌部的一部分与叶片体17a依次对置。

[0050] 关于第一舌部43,首先,第一舌部43中的箭头R方向侧的部分与叶片体17a对置。之后,第一舌部43中的与叶片体17a对置的部分向箭头L方向侧迁移。关于第二舌部51,首先,第二舌部51中的箭头L方向侧的部分与叶片体17a对置。之后,第二舌部51中的与叶片体17a对置的部分向箭头R方向侧迁移。因此,对于各舌部,能够抑制涡轮叶片17的叶片体17a与舌部的整个区域同时对置。因此,在涡轮叶片17的叶片体17a通过舌部的附近时,抑制由叶片体17a和舌部形成的流路面积瞬间变窄的程度,抑制气体的缩流的产生。因此,抑制作用于叶片体17a的力的瞬间的变动,降低叶片振动。

[0051] 而且,在涡轮T中,在从涡轮叶片17侧沿径向观察各舌部的情况下,第一舌部43相对于涡轮叶片17的轴向倾斜的方向与第二舌部51相对于涡轮叶片17的轴向倾斜的方向为相反的方向。由此,从第一舌部43的附近流入涡轮叶片17的收纳部29的气流与从第二舌部51的附近流入涡轮叶片17的收纳部29的气流关于分隔板35的中心面成为面对称。分隔板35的中心面是通过分隔板35的厚度方向的中心且与轴向正交的面。因此,从第一舌部43的附近流入涡轮叶片17的收纳部29的气流的轴向成分与从第二舌部51的附近流入涡轮叶片17的收纳部29的气流的轴向成分相互抵消。因此,在叶片体17a的附近的涡流的产生被抑制,作用于叶片体17a的力的瞬间的变动被更有效地抑制。因此,能够更有效地降低叶片振动。

[0052] 第一舌部43与第二舌部51也可以不必关于分隔板35的中心面对称。在第一舌部43与第二舌部51不是关于分隔板35的中心面对称的情况下,从第一舌部43的附近流入涡轮叶片17的收纳部29的气流的轴向成分与从第二舌部51的附近流入涡轮叶片17的收纳部29的气流的轴向成分也至少局部相互抵消,因此降低叶片振动。

[0053] 特别是在涡轮T中,第一舌部43随着向轴15中的安装有涡轮叶片17的一方侧前进而向旋转方向RD倾斜,第二舌部51随着向上述一方侧前进而向与旋转方向RD相反的方向倾斜。由此,从第一舌部43的附近流入涡轮叶片17的收纳部29的气体在轴向被第一舌部43向轴向的左侧引导。另一方面,从第二舌部51的附近流入涡轮叶片17的收纳部29的气体在轴向被第二舌部51向与轴向的左侧相反的一侧引导。因此,从各舌部的附近流入涡轮叶片17的收纳部29的气体朝向叶片体17a中的轴向的中心侧流入。由此,空气动力性能提高。

[0054] 对沿涡轮叶片17的径向观察时的第一舌部43以及第二舌部51相对于轴向的倾斜角进行说明。在图5中,示出了沿涡轮叶片17的径向观察时的第一舌部43相对于轴向的倾斜角 $\theta_1$ 以及沿涡轮叶片17的径向观察时的第二舌部51相对于轴向的倾斜角 $\theta_2$ 。

[0055] 倾斜角 $\theta_1$ 与倾斜角 $\theta_2$ 大致一致。倾斜角 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 越大,在涡轮叶片17的叶片体17a通过舌部的附近时,抑制由叶片体17a和舌部形成的流路面积瞬间变窄的程度,抑制气体的缩流的产生。因此,更有效地抑制作用于叶片体17a的力的瞬间的变动,降低叶片振动的效果变高。另一方面,当倾斜角 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 过大时,涡轮叶片17的收纳部29内的流场从设想的状态大幅偏离,空气动力性能可能会降低。

[0056] 从抑制空气动力性能降低的观点出发,倾斜角 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 例如优选为 $360^\circ$ 除以涡轮叶片17的叶片体17a的片数而得到的角度以下。叶片体17a的片数越多,相邻的叶片体17a与舌部对置的时机的时间差越短。通过如上述那样设定倾斜角 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ ,叶片体17a的片数越多,越

能够减小倾斜角 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 。由此,相对于上述的时间差,能够抑制各叶片体17a通过舌部所花费的时间相对过长。因此,能够抑制涡轮叶片17的收纳部29内的流场从设想的状态大幅偏离,能够抑制空气动力性能的降低。

[0057] 但是,倾斜角 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 也可以不是 $360^\circ$ 除以涡轮叶片17的叶片体17a的片数而得到的角度以下。另外,倾斜角 $\theta_1$ 与倾斜角 $\theta_2$ 也可以相互不同。

[0058] 在上述中,说明了在沿涡轮叶片17的周向观察的情况下,各舌部不相对于涡轮叶片17的轴向沿径向倾斜的例子。但是,在沿涡轮叶片17的周向观察的情况下,第一舌部43以及第二舌部51中的至少一方也可以相对于涡轮叶片17的轴向沿径向倾斜。

[0059] 图6是根据变形例的涡轮T1的D-D剖视图。在涡轮T1中,与上述涡轮T相比,第一舌部43以及第二舌部51的倾斜方向不同。

[0060] 在涡轮T1中,如图6所示,第一舌部43随着向箭头L方向前进而向与涡轮叶片17的旋转方向RD相反的方向倾斜。即,第一舌部43随着向轴15中的安装有涡轮叶片17的一方侧前进而向与旋转方向RD相反的方向倾斜。第二舌部51随着向箭头L方向前进而向涡轮叶片17的旋转方向RD倾斜。即,第二舌部51随着向轴15中的安装有涡轮叶片17的一方侧前进而向旋转方向RD倾斜。

[0061] 如上所述,在涡轮T1中,与上述的涡轮T同样地,第一舌部43随着向轴15中的安装有涡轮叶片17的一方侧前进而向涡轮叶片17的周向的一侧倾斜,第二舌部51随着向上述一方侧前进而向涡轮叶片17的周向的另一侧倾斜。因此,与上述的涡轮T同样,起到降低叶片振动的效果。

[0062] 特别是在涡轮T1中,第一舌部43随着向轴15中的安装有涡轮叶片17的一方侧前进而向与旋转方向RD相反的方向倾斜,第二舌部51随着向上述一方侧前进而向旋转方向RD倾斜。由此,在第一涡轮涡旋流路31以及第二涡轮涡旋流路33中的相对于各舌部在上游侧相邻的部分(图6中的比第一舌部43以及第二舌部51靠左侧的部分),各涡轮涡旋流路的内表面中的与分隔板35对置的面与各舌部所成的角为钝角。因此,在靠近发动机排气且与更具有能量的气体接触的各涡轮涡旋流路的上游侧,能够抑制在各舌部与各涡轮涡旋流路的边界部分产生裂纹。

[0063] 在涡轮T1中,也与涡轮T1同样地,倾斜角 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 可以是 $360^\circ$ 除以涡轮叶片17的叶片体17a的片数而得到的角度以下,也可以不是该角度以下。另外,倾斜角 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 可以大致一致,也可以相互不同。另外,在沿涡轮叶片17的周向观察的情况下,各舌部也可以不相对于涡轮叶片17的轴向沿径向倾斜,第一舌部43以及第二舌部51中的至少一方也可以相对于涡轮叶片17的轴向沿径向倾斜。

[0064] 以上,参照附图对本公开的实施方式进行了说明,但本公开当然不限于该实施方式。本领域技术人员能够在权利要求书所记载的范畴内想到各种变更例或修正例是显而易见的,当然理解为它们也属于本公开的技术范围。

[0065] 在上述中,说明了涡轮T搭载于增压器TC的例子,但涡轮T也可以搭载于发电机等增压器TC以外的装置。

[0066] 本公开能够降低涡轮叶片的叶片振动,因此,例如能够有助于可持续的开发目标(SDGs)的目标7“确保向方便可靠、可持续且现代化能源靠近”以及目标9“配备定向基础设施,推进可持续的产业化,并且实现创新的扩大”。

- [0067] 符号说明
- [0068] 15:轴
- [0069] 17:涡轮叶片
- [0070] 17a:叶片体
- [0071] 29:收纳部
- [0072] 31:第一涡轮涡旋流路
- [0073] 33:第二涡轮涡旋流路
- [0074] 43:第一舌部
- [0075] 51:第二舌部
- [0076] RD:旋转方向
- [0077] T:涡轮
- [0078] T1:涡轮
- [0079] TC:增压器
- [0080]  $\theta 1$ :倾斜角
- [0081]  $\theta 2$ :倾斜角

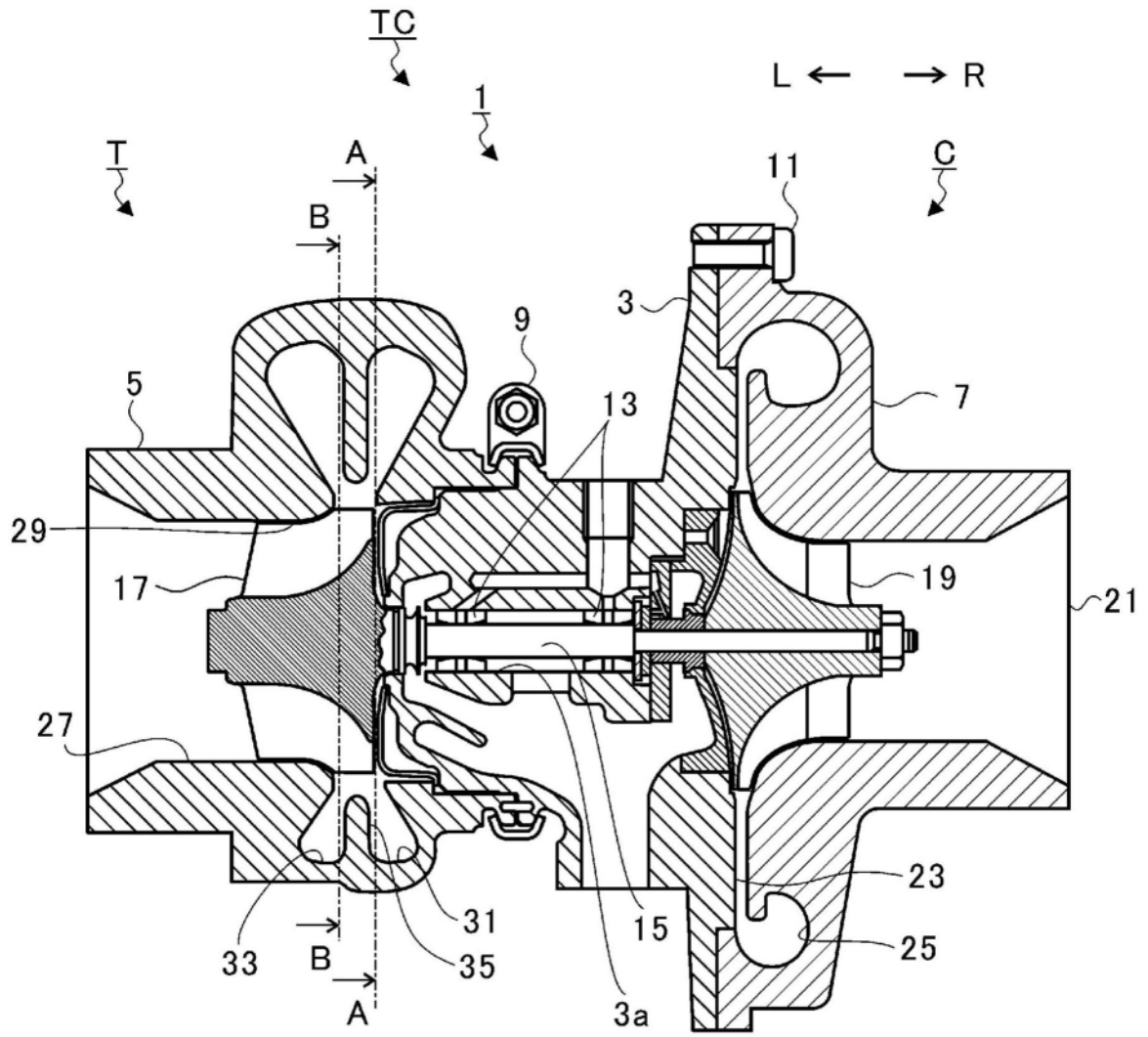


图1

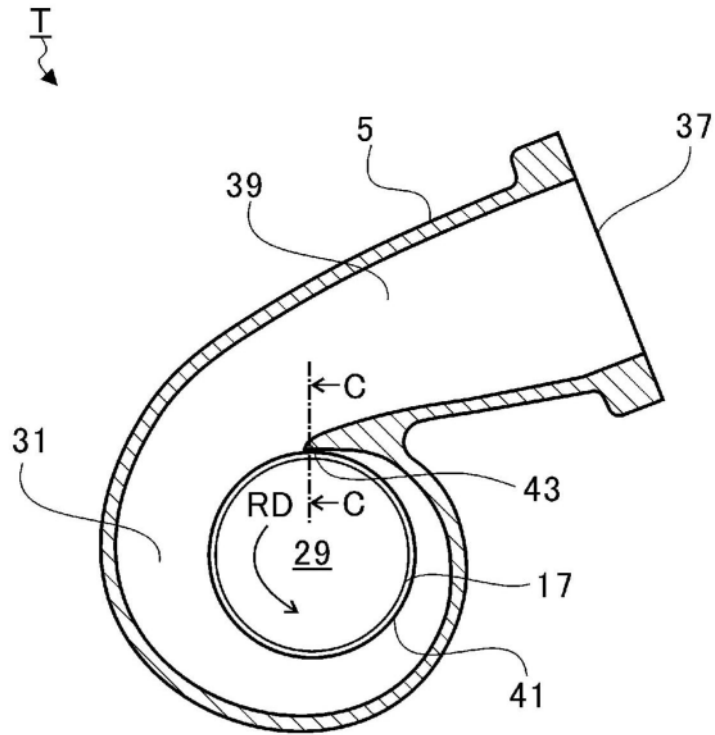


图2

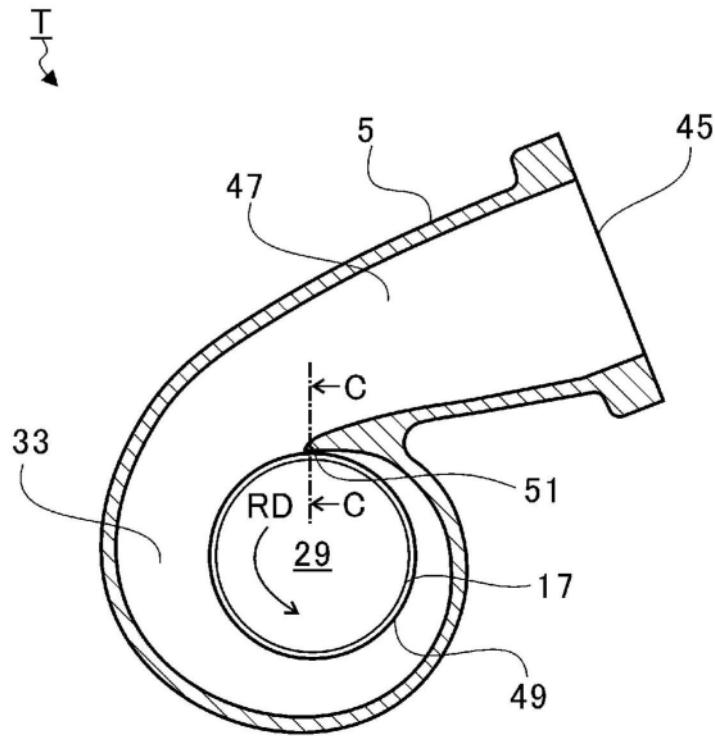


图3

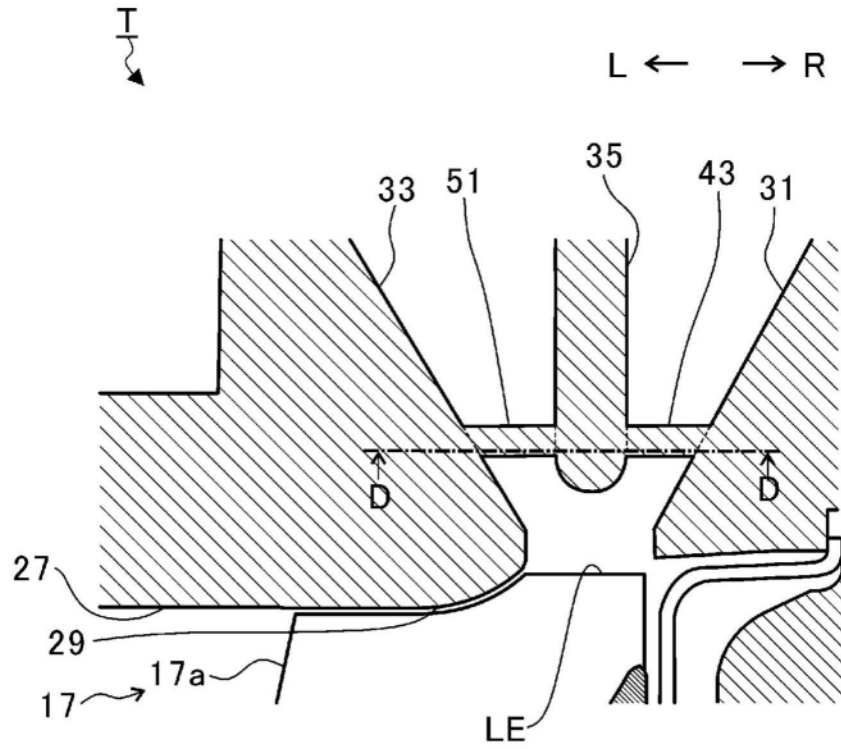


图4

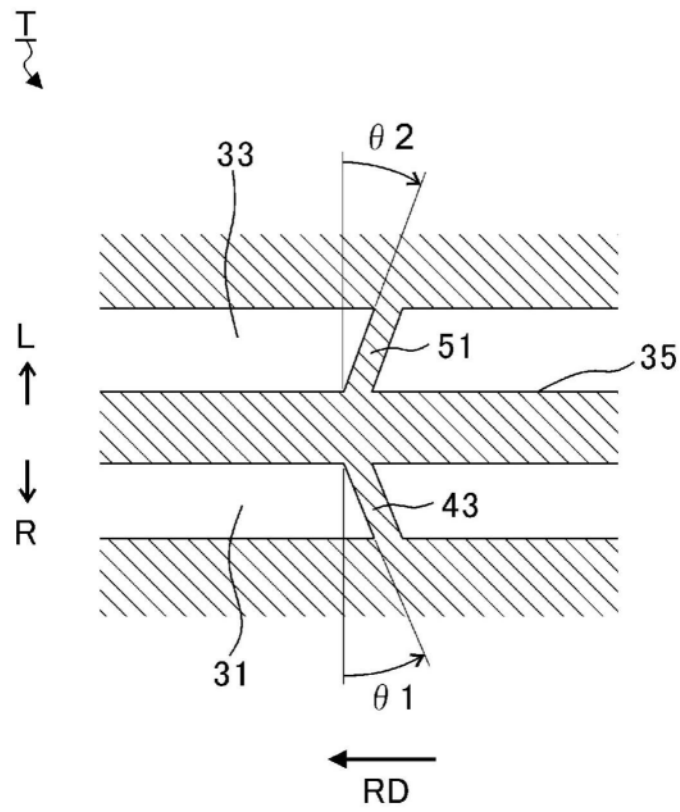


图5

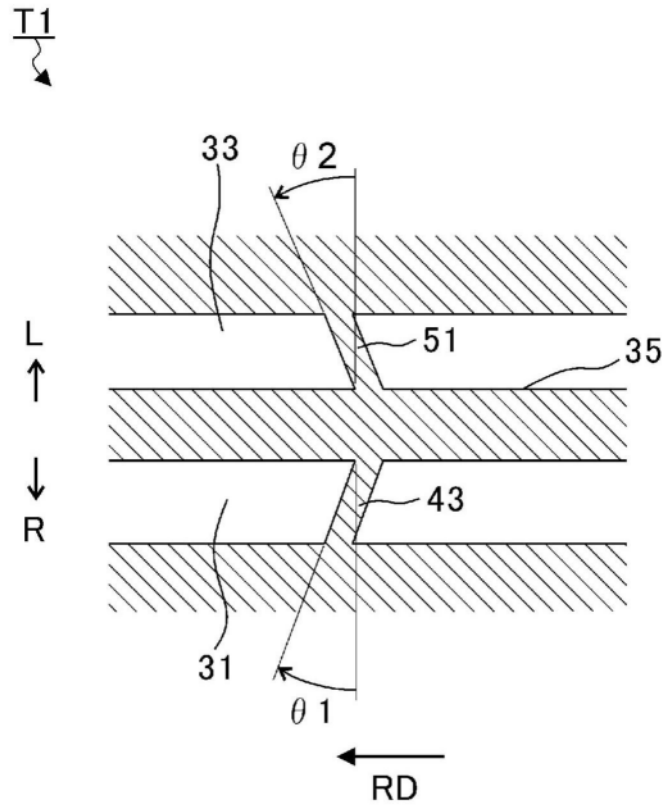


图6