



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105960534 A

(43)申请公布日 2016.09.21

(21)申请号 201580007025.7

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

(22)申请日 2015.01.05

代理人 岳雪兰

(30)优先权数据

2014-027427 2014.02.17 JP

(51)Int.Cl.

F04C 18/02(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.03

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/000011 2015.01.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/122110 JA 2015.08.20

(71)申请人 三菱重工业株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 佐藤创 作田隆

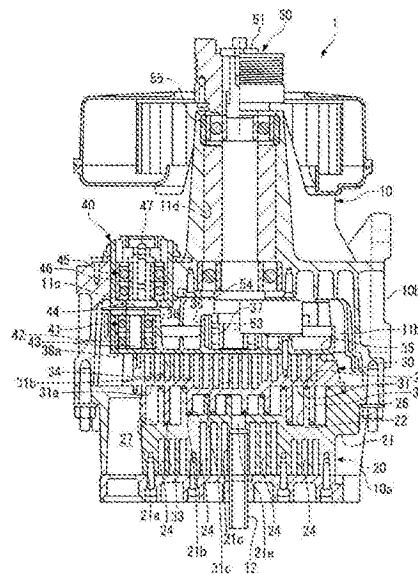
权利要求书1页 说明书6页 附图4页  
按照条约第19条修改的权利要求书1页

(54)发明名称

涡旋压缩机

(57)摘要

提供一种涡旋压缩机,其能够经由冷却翅片对固定涡旋件及回转涡旋件进行有效的冷却。涡旋压缩机(1)具有:固定涡旋件(20);回转涡旋件(30),其相对于固定涡旋件(20)进行公转回转运动,且以在与固定涡旋件(20)之间形成压缩流体的压缩空间的方式组合;设于固定涡旋件(20)的背面的冷却翅片(24)及设于回转涡旋件(30)的背面的冷却翅片(34)。冷却翅片(24)及冷却翅片(34)的中央部分的高度比其周围的高度高。



1. 一种涡旋压缩机,其特征在于,具有:

固定涡旋件,其在正面设有固定侧涡卷部,在背面设有固定侧冷却翅片部;

回转涡旋件,其以在与所述固定涡旋件之间形成压缩流体的压缩空间的方式组合,在正面设有回转侧涡卷部,在背面设有回转侧冷却翅片部;

由多个翅片构成的所述固定侧冷却翅片部及由多个翅片构成的所述回转侧冷却翅片部的一方或是双方中位于中央部分的翅片与位于所述中央部分的周围的外周部分的翅片相比高度更高。

2. 如权利要求1所述的涡旋压缩机,其特征在于,

所述固定侧冷却翅片部及所述回转侧冷却翅片部的一方或双方的高度向所述中央部分阶梯地或是连续地变高。

3. 如权利要求1或权利要求2所述的涡旋压缩机,其特征在于,

所述固定侧冷却翅片部及所述回转侧冷却翅片部的一方或双方的前端在同一平面上对齐。

4. 如权利要求3所述的涡旋压缩机,其特征在于,

设有所述固定侧冷却翅片部的固定侧端板及设有所述回转侧冷却翅片部的回转侧端板的一方或双方的壁厚在半径方向的中央部分比在所述中央部分的周围的外周部分更薄。

5. 如权利要求4所述的涡旋压缩机,其特征在于,

所述固定侧涡卷部及所述回转侧涡卷部分别通过在齿顶及根部设置阶梯,使所述外周部分的高度比所述中央部分的高度高。

6. 如权利要求1所述的涡旋压缩机,其特征在于,

所述固定侧冷却翅片部及所述回转侧冷却翅片部的双方中,位于所述中央部分的翅片的高度比位于所述外周部分的翅片的高度高。

## 涡旋压缩机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种涡旋压缩机的冷却翅片的改良。

### 背景技术

[0002] 涡旋压缩机具有固定涡旋件与回转涡旋件。固定涡旋件及回转涡旋件均在圆盘状的端部的一面侧设有漩涡状的涡卷。使这样的固定涡旋件与回转涡旋件以涡卷啮合的状态对置,并使回转涡旋件相对于固定涡旋件做公转回转运动。并且,通过使双方的涡旋件之间形成的压缩空间的容积伴随着回转涡旋件的回转而减少,对该空间内的流体进行压缩。

[0003] 在涡旋压缩机中,公知有一种在固定涡旋件的端板及回转涡旋件的端板各自的背面设有多个冷却翅片,以使伴随着流体的压缩产生的压缩热及伴随着各部分的旋转产生的磨擦热散发掉的技术(例如,专利文献1~专利文献3)。特别地,主要是在不使用用于润滑的冷冻机油的无油型涡旋压缩机中,采用利用冷却翅片的空冷方式。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:(日本)实开昭63-123788号公报

[0007] 专利文献2:(日本)实开平1-53485号公报

[0008] 专利文献3:(日本)特开2002-257066号公报

### 发明内容

[0009] 发明所要解决的技术问题

[0010] 涡旋压缩机从涡旋件的外周侧吸入成为压缩对象的流体,向中央徐徐地进行压缩。压缩过的流体从设于固定涡旋件中央部分的端口吐出到外部。由于流体在压缩程度变大时温度变高,因此涡旋件越靠中央部分越暴露于高温中。

[0011] 于是,本发明的目的在于提供一种能够对涡旋件的中央部分进行有效的冷却的涡旋压缩机。

[0012] 解决技术问题的技术方案

[0013] 基于这样的目的而提出的本发明的涡旋压缩机的特征在于,具有:固定涡旋件,其在正面设有固定侧涡卷部,在背面设有固定侧冷却翅片部;回转涡旋件,其以在与固定涡旋件之间形成压缩流体的压缩空间的方式组合,在正面设有回转侧涡卷部,在背面设有回转侧冷却翅片部;由多个翅片构成的固定侧冷却翅片部及由多个翅片构成的回转侧冷却翅片部(的一方或是双方)中位于半径方向的中央部分的翅片与位于中央部分的周围的外周部分的翅片相比高度更高。

[0014] 根据本发明的涡旋压缩机,由于位于中央部分的翅片与位于外周部分的翅片相比高度更高,导热面积更大,因此能够对涡旋压缩机的中央部分进行有效的冷却。

[0015] 在本发明的涡旋压缩机中,固定侧冷却翅片部及回转侧冷却翅片部的一方或双方的高度可以向中央部分阶梯地或是连续地变高。

[0016] 如果使高度连续地变高,则能够得到与流体的压缩程度相对应的冷却能力,因此在能够使冷却能力变强的方面较为优越。另一方面,使高度阶梯地变高在制造方面,包含对高度的设定,较为容易。

[0017] 在本发明的涡旋压缩机中,优选地,固定侧冷却翅片部及回转侧冷却翅片部的一方或双方的前端在同一平面上对齐。

[0018] 通过这样做,能够避免在周围占用不必要的空间,并且,例如,壳体类的与冷却翅片对应的部分为平坦的形状即可。

[0019] 要想使固定侧冷却翅片部及回转侧冷却翅片部的一方或双方的前端在同一平面上对齐,只要使设有固定侧冷却翅片部的固定侧端板及设有回转侧冷却翅片部的回转侧端板(的一方或双方)的壁厚在中央部分比在中央部分周围的外周部分更薄即可。

[0020] 作为具有该结构的涡旋压缩机,可以列举出所谓的3D涡旋压缩机,该3D涡旋压缩机中,固定侧涡卷部及回转侧涡卷部分别通过在齿顶及根部设置阶梯,使外周部分的高度比中央部分的高度高。

[0021] 发明的效果

[0022] 根据本发明的涡旋压缩机,由于位于中央部分的翅片与位于外周部分的翅片相比高度更高,导热面积更大,因此能够对涡旋件的中央部分进行有效的冷却。

## 附图说明

[0023] 图1是示出了本发明第一实施方式的涡旋压缩机的主要部分的纵剖面图。

[0024] 图2是示出了包含图1的涡旋压缩机的自转防止机构的第一元件部分的横截面的图。

[0025] 图3是示出了本发明的第二实施方式的涡旋部分的剖面图。

[0026] 图4是示出了本发明的第二实施方式的涡旋部分的剖面图。

## 具体实施方式

[0027] 以下,基于附图示出的实施方式对本发明进行详细的说明。

[0028] [第一实施方式]

[0029] 如图1及图2所示,本实施方式的涡旋压缩机1具有形成涡旋压缩机1的外壳的壳体10、固定于壳体10上的固定涡旋件20和可回转地收容于壳体10的内部的可回转涡旋件30作为主要构成要素。这些主要构成要素由铝类合金、铁类合金等金属材料形成。

[0030] 涡旋压缩机1是通过采用不仅在周向上而且在高度方向上也压缩流体的三维压缩机从而能够得到高压缩比的、被称为3D涡旋(3Dスクロール)(注册商标)的类型的涡旋压缩机。

[0031] [壳体10]

[0032] 如图1所示,壳体10是由第一壳体10a和第二壳体10b构成的密闭容器。

[0033] 第一壳体10a固定于固定涡旋件20上,在内部收容有固定涡旋件20的冷却翅片24。第一壳体10a具有将从固定涡旋件20的吐出口21e吐出的压缩流体向外部吐出的吐出口12。

[0034] 第二壳体10b在收容室11b的内部收容并保持回转涡旋件30、自转防止机构40及驱动轴50。第二壳体10b在收容室11b的内部具有收容自转防止机构40的第二元件45的收容室

11c和收容驱动轴50及主轴承54的收容室11d。

[0035] [固定涡旋件20]

[0036] 如图1所示,固定涡旋件20具有大致形成为圆盘状的端板21、设于端板21的一面侧的漩涡状的涡卷22、设于端板21的另一面侧的冷却翅片24和围绕于固定涡旋件20的最外周的外周壁26,通过铸造例如铝合金而一体地形成。在外周壁26上,设有吸入成为压缩对象的流体的吸入口27。另外,外周壁26向外部露出,构成壳体10的一部分。注意,在固定涡旋件20中,称设有涡卷22的一侧为正面,称设有冷却翅片24的一侧为背面。

[0037] 在3D型的涡旋压缩机1中,在端板21上设有低段部21a和高段部21b,以使外周侧的涡卷22的高度比内周侧的涡卷22的高度低,在低段部21a上形成的涡卷22高度高,在高段部21b上形成的涡卷22的高度低。注意,低段部21a与高段部21b的边界的阶梯差也体现在端板21的背面,在该部分,形成有围绕吐出口12且向正面后退的凹槽21c。

[0038] 涡卷22在其前端设有与回转涡旋件30的端板31接触而进行封闭的具有自润滑性的叶端密封件23。

[0039] 在端板21上形成有贯通正反面的吐出口21e,由固定涡旋件20与回转涡旋件30压缩过的流体通过吐出口21e,从吐出口12吐向外部。

[0040] 在端板21的背面设有多个冷却翅片24即固定侧冷却翅片部,从形成于壳体10的开口(省略图示)流入的外部气体在冷却翅片24上通过,由此将固定涡旋件20冷却。在本实施方式中,虽然多个板状的冷却翅片24形成为朝向相同的方向,但是例如也可以从端板21的中央开始呈放射状地设置多个冷却翅片24。这对于回转涡旋件30也是同样的。

[0041] 冷却翅片24在高段部21b与围绕高段部21b的低段部21a高度不同,设于中央的高段部21b上的冷却翅片24的高度高。

[0042] [回转涡旋件30]

[0043] 如图1所示,回转涡旋件30具有大致形成为圆盘状的端板31、设于端板31的一面侧的漩涡状的涡卷32和设于端板31的另一面侧的冷却翅片34,通过铸造例如铝合金而一体地形成。注意,在回转涡旋件30中,称设有涡卷32的一侧为正面,称设有冷却翅片34的一侧为背面。

[0044] 回转涡旋件30的翅片32与固定涡旋件20的翅片22相对应,以内周侧的高度低于外周侧的高度的方式形成。另外,在端板31上设有低段部31a与高段部31b,在低段部31a上形成的涡卷32高度高,在高段部31b上形成的涡卷32高度低。注意,低段部31a与高段部31b的边界的阶梯差也体现在端板31的背面,在该部分形成有向正面后退的凹槽31c。

[0045] 涡卷32在其前端设有与固定涡旋件20的端板21的正面侧接触而封闭压缩室的具有自润滑性的叶端密封件33。

[0046] 在端板31的背面设有多个冷却翅片34即回转侧冷却翅片部,从形成于壳体10的开口(省略图示)流入的外部气体在冷却翅片34上通过,由此将回转涡旋件30冷却。多个板状的冷却翅片34形成为朝向相同的方向。

[0047] 与冷却翅片24相同,冷却翅片34在高段部31b与围绕高段部31b的低段部31a高度不同,设于中央的高段部31b上的冷却翅片34的高度高。

[0048] 回转涡旋件30具有固定于冷却翅片34的前端侧的轴承板35。

[0049] 轴承板35在中央部分具有收容且固定轴承37的凸台36。保持于凸台36的轴承37对

驱动轴50的偏心轴53提供支持。

[0050] 另外,如图2所示,轴承板35在周向上等间隔地具有收容自转防止机构40的第一元件41的三个凸台38。

[0051] [自转防止机构40]

[0052] 自转防止机构40是锁销曲柄式(ピンクラック式)的自转防止机构,具有第一元件41与第二元件45。涡旋压缩机1与三个凸台38相对应地具有三个自转防止机构40。

[0053] 第一元件41具有轴承42。轴承42例如由具有内圈、外圈和设于内圈与外圈之间的球状的转动体的球轴承构成。曲柄销(第一销)43嵌合于轴承42的内圈,与轴承42一起构成第一元件41。第一元件41收容于轴承板35的凸台38的内部,该凸台38有作为轴承42的轴承箱的功能。

[0054] 第二元件45具有与第一元件41同样的结构,具有两个轴承46和插入轴承46的内圈的曲柄销(第二销47)。第二元件45收容并保持于壳体10的收容室11c内。

[0055] 第一元件41的曲柄销43与第二元件45的曲柄销47经由偏心轴44一体地连接,曲柄销43、曲柄销47及偏心轴44构成一体的曲柄轴。

[0056] 如图2所示,凸台38具有内壁38a,该内壁38a限制轴承42位移的量及方向。该内壁38的开口不同于正圆,形成为在轴承板35的半径方向上具有长径、在轴承板35的周向上具有短径的长圆形状。也就是,凸台38与轴承42具有可允许的轴承42(曲柄销47)的位移量在半径方向上大、在周向上小的各向异性。因此,即使回转涡旋件30发生热膨胀,轴承42的半径方向的位移也会被吸收,而且能够将轴承42向周向位移的量抑制得较小。因此,能够抑制回转涡旋件30相对于固定涡旋件20扭转。

[0057] [驱动轴50]

[0058] 驱动轴50将省略图示的驱动源、例如电动马达的旋转驱动力传递给回转涡旋件30。

[0059] 如图1所示,驱动轴50的一端侧设有连接于驱动源的连接端51,另一端设有被保持于轴承板35上的轴承37保持的偏心轴53。

[0060] 驱动轴50由主轴承54与副轴承55这两个轴承可旋转地支承在壳体10上。主轴承54在偏心轴53的近旁对驱动轴50进行支承,副轴承55在连接端51的近旁对驱动轴50进行支承。

[0061] [涡旋压缩机1的动作]

[0062] 接下来,具有以上结构的涡旋压缩机1的动作如下。

[0063] 若驱动轴50随着省略图示的驱动源的旋转而旋转,则回转涡旋件30开始公转回转运动。这样,从吸入口27吸入的流体在由涡卷22与涡卷32形成的月牙形状的压缩空间中压缩,从设于中央部分的吐出口12吐出。

[0064] 在涡旋压缩机1动作期间,自转防止机构40防止回转涡旋件30自转。

[0065] 另外,在涡旋压缩机动作期间,被取入的外部气体在设于固定涡旋件20背面的冷却翅片24及设于回转涡旋件30背面的冷却翅片34上通过,由此对固定涡旋件20及回转涡旋件30冷却。

[0066] [涡旋压缩机1的效果]

[0067] 接下来,对涡旋压缩机1的效果进行说明。

[0068] 流体若被压缩则温度上升,因此在涡旋压缩机1被驱动期间,固定涡旋件20与回转涡旋件30暴露于高温中,发生热膨胀。若热膨胀超过了容许范围,则一方的涡旋件的齿顶与另一方的涡旋件的齿底接触,可能会阻碍回转涡旋件30顺利地进行回转运动。

[0069] 但是,由于固定涡旋件20与回转涡旋件30经由冷却翅片24及冷却翅片34冷却,因此能够抑制热膨胀。特别是,由于设于温度变高的固定涡旋件20及回转涡旋件30上的冷却翅片24及冷却翅片34在中央部分比在周围高度高,因此涡旋压缩机1冷却能力高。

[0070] 由于涡旋压缩机1是3D型的涡旋压缩机,因此固定涡旋件20的背面及回转涡旋件30的背面都是位于中央的高段部21b、31b凹陷进去。本实施方式利用该凹陷提高了该部分的冷却翅片24及冷却翅片34的高度。另一方面,在中央部分及其周围的外周部分,冷却翅片24的前端排列在同一平面上。对于冷却翅片34也是同样。因此,涡旋压缩机1能够在提高中央部分的冷却翅片24、34的高度的同时,使冷却翅片24、34的前端的位置从中央到外周对齐。这暗示着可以避免为了提高冷却翅片24、34的高度而使位于中央部分的冷却翅片24、34突出,导致在周围占用不必要的空间,另外例如第一壳体10a的与冷却翅片24相对应的部分为平坦的形状即可。

[0071] [第二实施方式]

[0072] 第一实施方式是关于3D型的涡旋压缩机1的实施方式,而如图3及图4所示,本发明能够应用于3D型以外的涡旋压缩机。

[0073] 在图3(a)、(b)中,示出了设于端板21及端板31的背面均平坦的固定涡旋件20及回转涡旋件30上的冷却翅片24及冷却翅片34都是中央部的高度形成得比外周部的高度高的例子。其中,图3(a)示出了冷却翅片24及冷却翅片34的高度阶梯性增高的例子,图3(b)示出了冷却翅片24及冷却翅片34的高度连续增高的例子。注意,作为阶梯性的例子,虽然这里示出了高段与低段的二阶的例子,但也可以是三阶以上。

[0074] 图3(a)、(b)中示出的例子为冷却翅片24及冷却翅片34的前端的位置不对齐,而如图4(a)、(b)所示,可以使端板21及端板31的厚度向中央部分阶梯地(图4(a))或是连续地(图4(b))变薄。如此,能够通过使冷却翅片24及冷却翅片34的根部向端板21及端板31侧延伸,使冷却翅片24及冷却翅片34的前端在同一平面上对齐。这样,能够避免位于中央部分的冷却翅片24、34突出而导致占用不必要的空间,另外,例如第一壳体10a的与冷却翅片24相对应的部分为平坦的形状即可。

[0075] 以上对本发明的优选实施方式进行了说明,但不脱离本发明的主旨即可对以上实施方式中列举的结构进行取舍选择,或者适当地变更为其他的结构。

[0076] 例如,以上说明的实施方式示出了固定涡旋件20的冷却翅片24及回转涡旋件30的冷却翅片34双方的高度在中央部分变高的例子,但本发明容许仅固定涡旋件20及回转涡旋件30的任意一方的高度变高。另外,本发明也能够应用于仅固定涡旋件20及回转涡旋件30的任意一方设有冷却翅片的情况。

[0077] 另外,以上说明的实施方式通过使中央部分的冷却翅片24及冷却翅片34的高度变高来使中央部分的冷却能力变强,但也可以进一步通过对设置冷却翅片24及冷却翅片34的密度、板厚等进行调整,来使中央部分的冷却能力变强。

[0078] 另外,涡旋压缩机1只是一个例子,本发明能够广泛地应用于具有冷却翅片的涡旋压缩机中。

- [0079] 附图标记说明
- [0080] 1…涡旋压缩机
- [0081] 10…壳体
- [0082] 10a…第一壳体
- [0083] 10b…第二壳体
- [0084] 11b、11c、11d…收容室
- [0085] 12…吐出口
- [0086] 20…固定涡旋件
- [0087] 30…回转涡旋件
- [0088] 21、31…端板
- [0089] 21a、31a…低段部
- [0090] 21b、31b…高段部
- [0091] 21c…凹槽
- [0092] 21e…吐出口
- [0093] 22、32…涡卷
- [0094] 23、33…叶端密封件
- [0095] 24、34…冷却翅片
- [0096] 26…外周壁
- [0097] 27…吸入口
- [0098] 31c…凹槽
- [0099] 35…轴承板
- [0100] 36、38…凸台
- [0101] 37…轴承
- [0102] 38a…内壁
- [0103] 40…自转防止机构
- [0104] 41…第一元件
- [0105] 42、46…轴承
- [0106] 43…曲柄销(第一销)
- [0107] 44…偏心轴
- [0108] 45…第二元件
- [0109] 47…曲柄销(第二销)
- [0110] 50…驱动轴
- [0111] 51…连接端
- [0112] 53…偏心轴

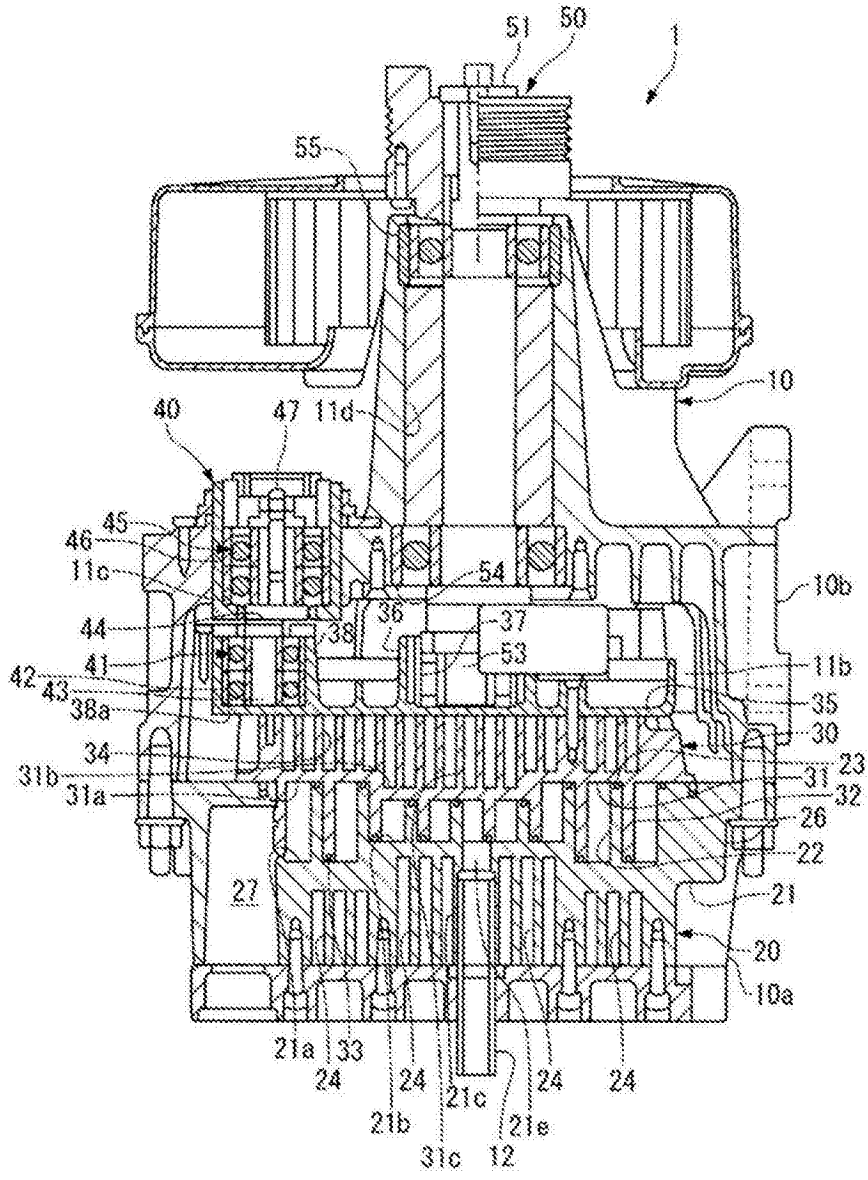


图1

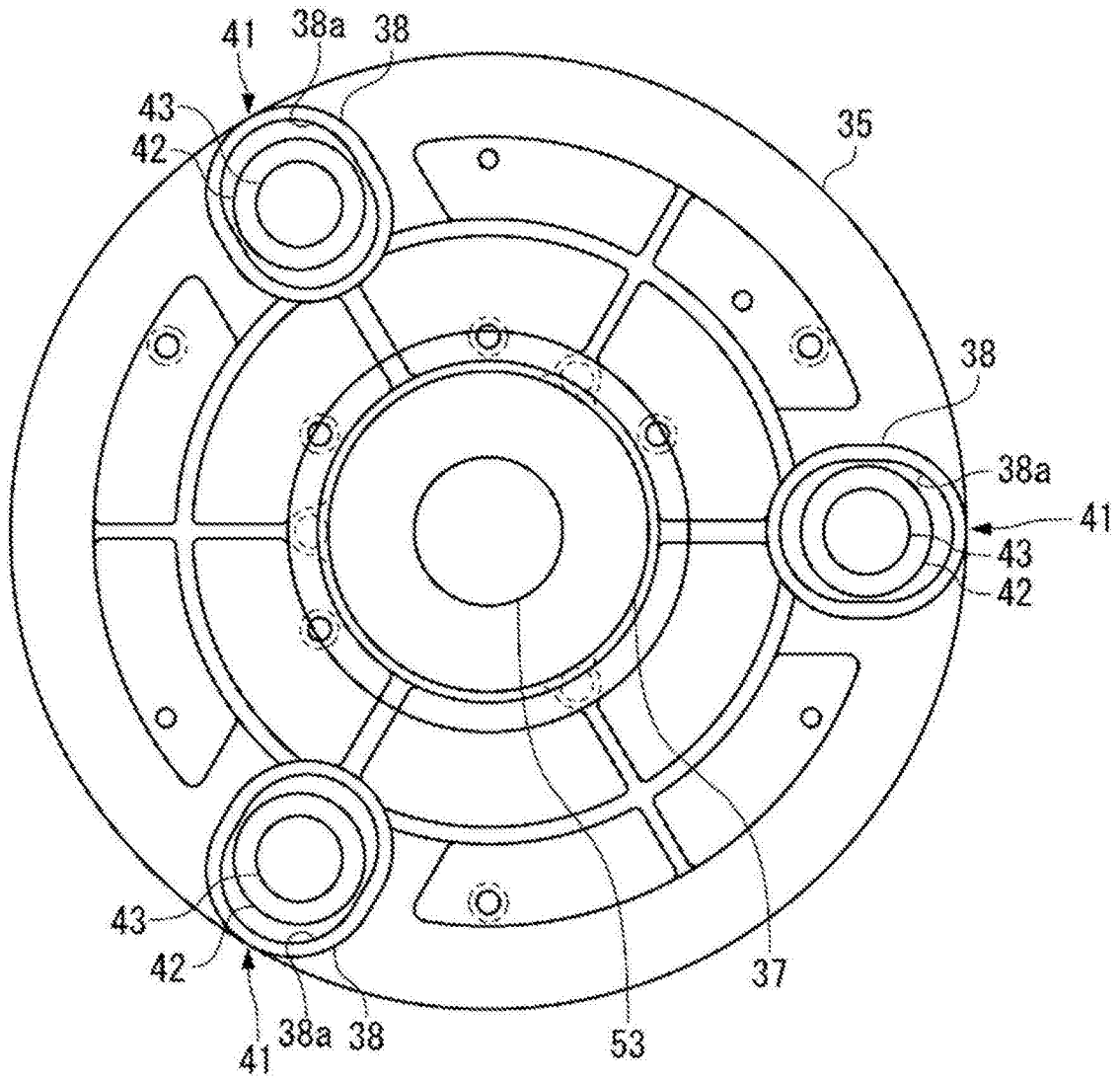


图2

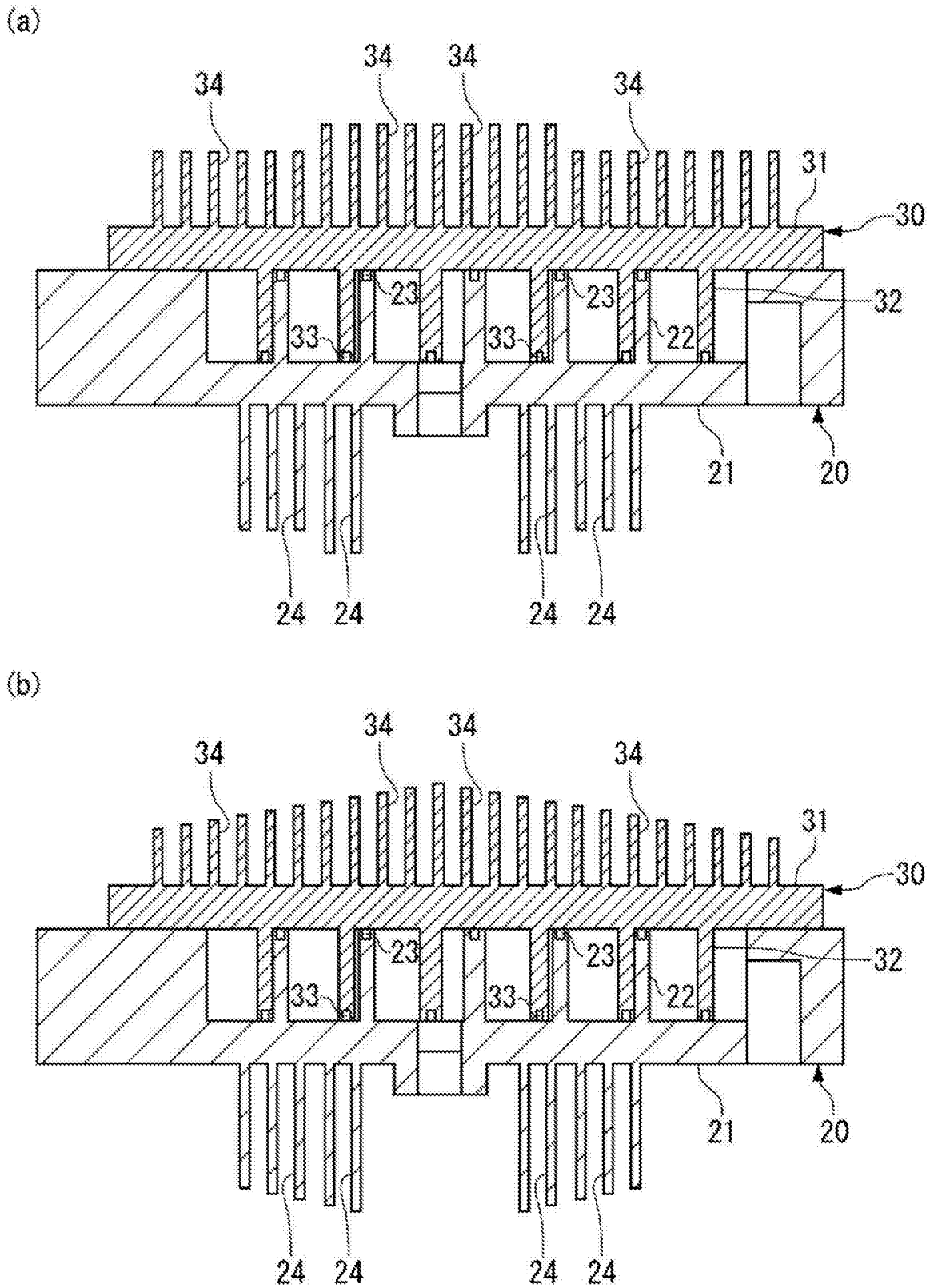
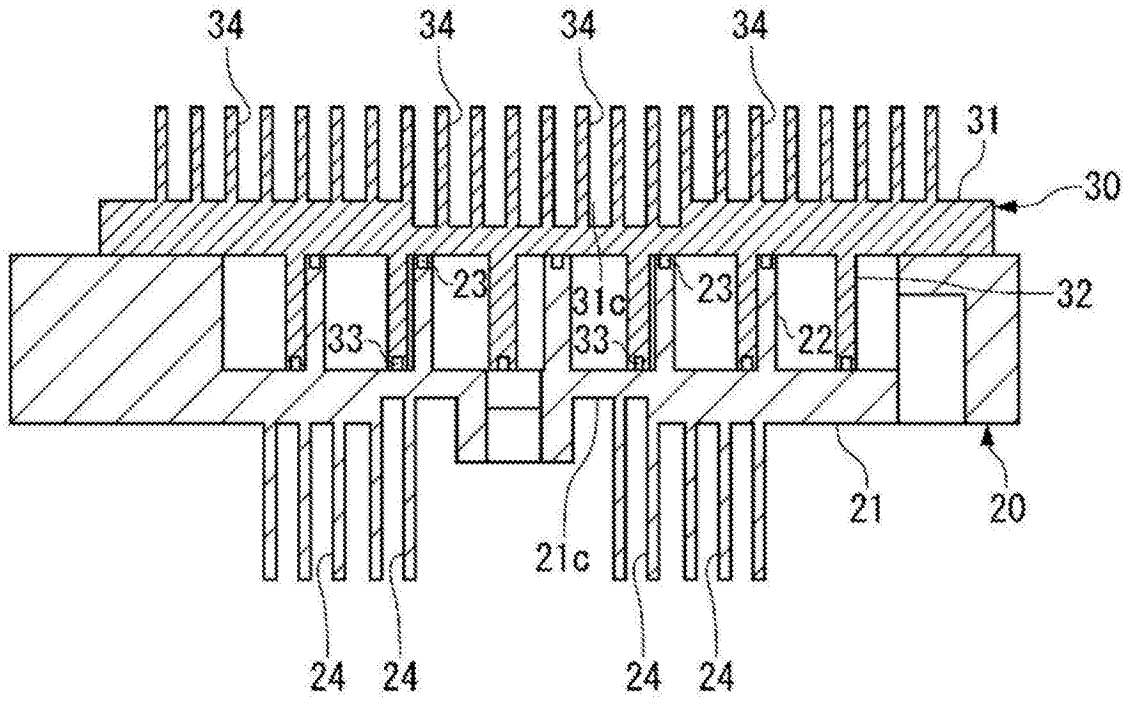


图3

(a)



(b)

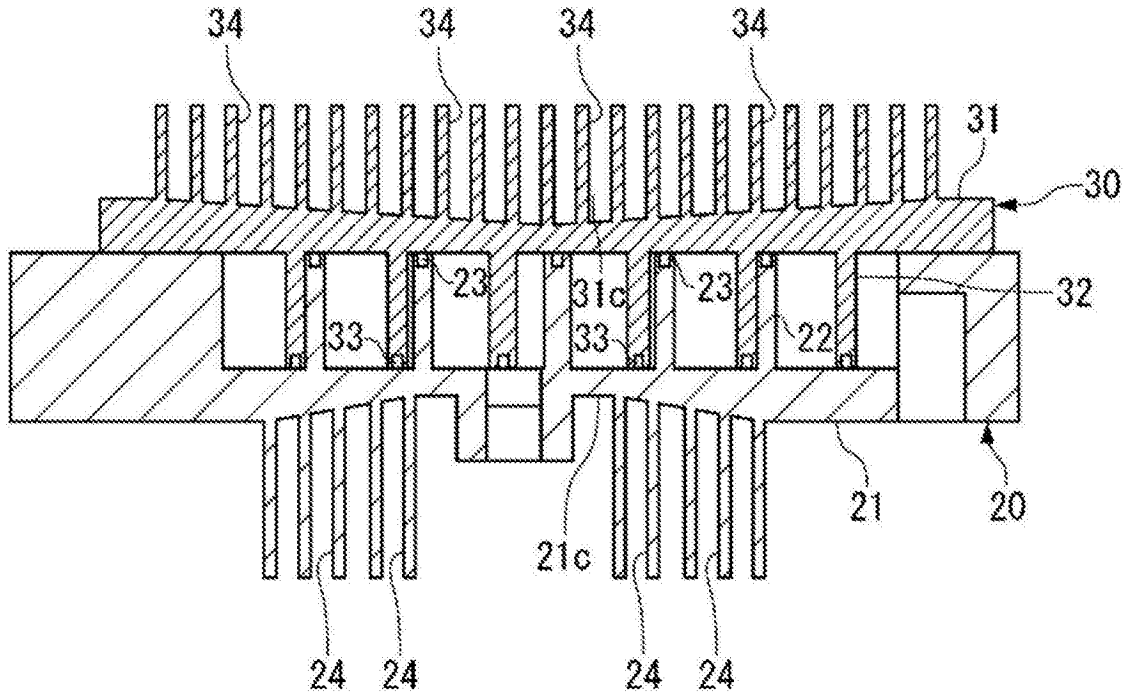


图4

1. 一种涡旋压缩机,其特征在於,具有:

固定涡旋件,其在正面设有固定侧涡卷部,在背面设有固定侧冷却翅片部;

回转涡旋件,其以在与所述固定涡旋件之间形成压缩流体的压缩空间的方式组合,在正面设有回转侧涡卷部,在背面设有回转侧冷却翅片部;

由多个翅片构成的所述固定侧冷却翅片部及由多个翅片构成的所述回转侧冷却翅片部的一方或是双方中位于中央部分的翅片与位于所述中央部分的周围的外周部分的翅片相比高度更高,

并且,所述固定侧冷却翅片部及所述回转侧冷却翅片部的一方或双方的前端在同一平面上对齐。

2. 如权利要求1所述的涡旋压缩机,其特征在於,

所述固定侧冷却翅片部及所述回转侧冷却翅片部的一方或双方的高度向所述中央部分阶梯地或是连续地变高。

3. 如权利要求1所述的涡旋压缩机,其特征在於,

设有所述固定侧冷却翅片部的固定侧端板及设有所述回转侧冷却翅片部的回转侧端板的一方或双方的壁厚在半径方向的中央部分比在所述中央部分的周围的外周部分更薄。

4. 如权利要求3所述的涡旋压缩机,其特征在於,

所述固定侧涡卷部及所述回转侧涡卷部分别通过在齿顶及根部设置阶梯,使所述外周部分的高度比所述中央部分的高度高。

5. 如权利要求1所述的涡旋压缩机,其特征在於,

所述固定侧冷却翅片部及所述回转侧冷却翅片部的双方中,位于所述中央部分的翅片的高度比位于所述外周部分的翅片的高度高。