(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110917734 B
(45)授权公告日 2021.10.22

(21)申请号 201911234724.1
(22)申请日 2019.12.05
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110917734 A
(43)申请公布日 2020.03.27
(73)专利权人 中国航发四川燃气涡轮研究院
地址 610500 四川省成都市新都区新军路六号
(72)发明人 陈以彪 李贵林 张露军 刘涛 付道鹏 唐杰 潘代峰 李炎军
(74)专利代理机构 北京清大紫荆知识产权代理有限公司 11718
代理人 张卓
(51)Int.Cl.
B01D 45/14(2006.01)
F02C 7/06(2006.01)

(56)对比文件
US 2015352477 A1,2015.12.10
CN 208073622 U,2018.11.09
CN 108087121 A,2018.05.29
CN 105673825 A,2016.06.15
CN 106621578 A,2017.05.10

审查员 丁皓

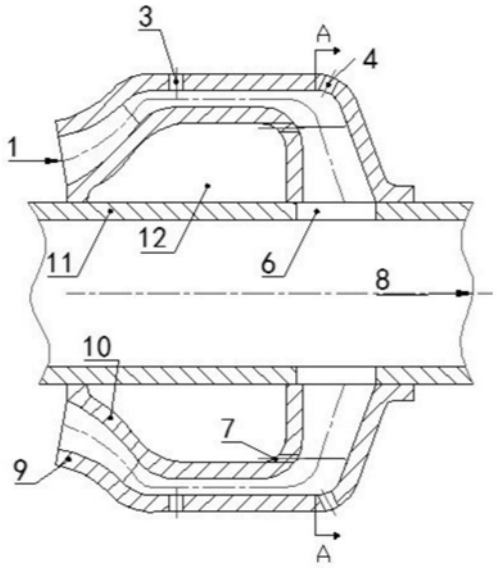
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

离心叶轮式通风器和齿轮箱

(57)摘要

本发明提供一种离心叶轮式通风器和涡轮，属于发动机技术领域。其中离心叶轮式通风器包括：内壳体和外壳体，所述内壳体和所述外壳体围合成流通腔，所述外壳体上开设有排油孔；离心叶轮，所述离心叶轮设置于靠近所述流通腔入口的第一分离区域；辐板，所述辐板设置于靠近所述流通腔出口的第二分离区域。本实施例提供的离心叶轮式通风器，能减小高转速带来的通风器阻力增大，满足滑油系统封严压差的设计要求。相比传统的叶轮式通风器，离心叶轮式通风器在入口位置增加了离心叶轮，对油气进行两次分离，分离效率更高；同时离心叶轮的增压效果，能抵消油气通过辐板的部分流阻，从而降低通风器的流通阻力。



CN 110917734 B

1.一种离心叶轮式通风器,其特征在于,包括:

内壳体和外壳体,所述内壳体和所述外壳体围合成流通腔,所述外壳体上开设有排油孔;

离心叶轮,所述离心叶轮设置于靠近所述流通腔入口的第一分离区域;

辐板,所述辐板设置于靠近所述流通腔出口的第二分离区域;

所述第一分离区域的外壳体开设有第一通孔;

所述第二分离区域的外壳体开设有第二通孔;

所述第一分离区域和所述第二分离区域之间还包括油滴汇集区域,所述油滴汇集区域的外壳体的内径沿流通方向增大;

所述第二分离区域的内壳体上开设有第三通孔。

2.根据权利要求1所述的离心叶轮式通风器,其特征在于,所述离心叶轮的端部分别固定在所述内壳体和所述外壳体上;

所述离心叶轮包括多个S形叶片。

3.根据权利要求2所述的离心叶轮式通风器,其特征在于,所述离心叶轮包括交替设置的第一叶片和第二叶片,所述第一叶片的长度大于所述第二叶片的长度。

4.根据权利要求3所述的离心叶轮式通风器,其特征在于,还包括:

传动轴,所述内壳体和所述外壳体固定在所述传动轴上,所述内壳体和所述外壳体围合成套设在所述传动轴上的环形流通腔;

所述传动轴内开设有气体传输通道,所述流通腔的出口与所述气体传输通道连通。

5.一种齿轮箱,其特征在于,包括发动机,以及如权利要求1至4中任一项所述的离心叶轮式通风器,所述发动机的通风器与所述流通腔的入口连通。

离心叶轮式通风器和齿轮箱

技术领域

[0001] 本发明属于发动机技术领域，尤其涉及一种离心通风器和齿轮箱。

背景技术

[0002] 航空发动机的滑油腔和引气腔是通过密封装置分离开来的，在密封装置两侧形成一定的压力差，防止滑油泄漏至轴承腔外部，但同时引气腔也会泄漏空气进入轴承腔。为排出泄漏到轴承腔的气体，发动机轴承腔、附件机匣、滑油箱均设置与大气相通的通风流路，但油气混合物直接排入大气会导致滑油消耗量大，故通常在通风系统出口设置离心通风器。然而随着发动机增压比、涡轮前温度以及转速的提高，主轴承腔的热负荷也越来越高，导致润滑油的蒸发和飞溅增强，随着滑油密封装置泄漏的气体排出时增大了流通阻力，造成轴承腔压力升高，在某些工况条件下，轴承腔压力过高可能会导致封严压差不足，密封装置无法正常工作。

[0003] 离心通风器的工作原理是利用滑油与空气密度差异大，在高速旋转机械中受到不同的离心力，从而将油气混合物中大部分油滴分离出来，以减小发动机的滑油消耗量。目前，常用的离心通风器主要有离心机式通风器、叶轮式通风器、轴心通风器三种类型。离心机式通风器是由转子、壳体及支撑轴承等组成，结构较为复杂，需专门的传动机构带动且消耗一定的功率，不利于发动机的减重设计要求；叶轮式通风器通常设置在附件机匣内部，结构简单，应用趋势广泛，但在高转速下通风流阻较大，不利于轴承腔封严压差的建立；轴心通风器主要是利用发动机主轴作为轴承腔的排气通道，把通风器安装于主轴之上或与主轴设计为一体，省去了通风器的传动机构以及外部通风管路，减轻了发动机重量，但在低转速状态，分离效率不高。

[0004] 通风器性能指标主要有分离效率、流通阻力两方面，分离效率直接影响发动机滑油消耗量，而流通阻力直接影响轴承腔压力。航空发动机为满足低滑油消耗量的设计指标，通过设计高转速通风器以提高油气分离效率，但高转速会带来通风器流阻较大、轴承腔压力偏高的问题，导致部分工况条件下存在轴承腔封严压差不足、滑油泄漏的风险。

[0005] 可见，现有的通风器存在通风器流阻较大、轴承腔压力偏高的问题，进而导致轴承封严压差不足、滑油泄露的技术问题。

发明内容

[0006] 本发明实施例提供了一种离心通风器和齿轮箱，至少解决上述部分技术问题。

[0007] 第一方面，本发明实施例提供了一种离心叶轮式通风器，包括：

[0008] 内壳体和外壳体，所述内壳体和所述外壳体围合成流通腔，所述外壳体上开设有排油孔；

[0009] 离心叶轮，所述离心叶轮设置于靠近所述流通腔入口的第一分离区域；

[0010] 辐板，所述辐板设置于靠近所述流通腔出口的第二分离区域。

[0011] 可选的，所述离心叶轮的端部分别固定在所述内壳体和所述外壳体上；

[0012] 所述离心叶轮包括多个S形叶片。

[0013] 可选的，所述离心叶轮包括交替设置的第一叶片和第二叶片，所述第一叶片的长度大于所述第二叶片的长度。

[0014] 可选的，所述第一分离区域的外壳体开设有第一通孔；

[0015] 所述第二分离区域的外壳体开设有第二通孔。

[0016] 可选的，所述第一分离区域和所述第二分离区域之间还包括油滴汇集区域，所述油滴汇集区域的外壳体的内径沿流通方向增大。

[0017] 可选的，所述第二分离区域的内壳体上开设有第三通孔。

[0018] 可选的，还包括：

[0019] 传动轴，所述内壳体和所述外壳体固定在所述传动轴上，所述内壳体和所述外壳体围合成套设在所述传动轴上的环形流通腔；

[0020] 所述传动轴内开设有气体传输通道，所述流通腔的出口与所述气体传输通道连通。

[0021] 第二方面，本发明实施例还提供了一种齿轮箱，包括发动机，以及如第一方面中任一项所述的离心叶轮式通风器，所述发动机的通风器与所述流通腔的入口连通。

[0022] 上述本发明实施例提供的离心叶轮式通风器和齿轮箱，其中的离心叶轮式通风器包括：内壳体和外壳体，所述内壳体和所述外壳体围合成流通腔，所述外壳体上开设有排油孔；离心叶轮，所述离心叶轮设置于靠近所述流通腔入口的第一分离区域；辐板，所述辐板设置于靠近所述流通腔出口的第二分离区域。本实施例提供的离心叶轮式通风器，能减小高转速带来的通风器阻力增大，满足滑油系统封严压差的设计要求。相比传统的叶轮式通风器，离心叶轮式通风器在入口位置增加了离心叶轮，对油气进行两次分离，分离效率更高；同时离心叶轮的增压效果，能抵消油气通过辐板的部分流阻，从而降低通风器的流通阻力。

附图说明

[0023] 图1为本发明实施例提供的离心叶轮式通风器的一种结构示意图；

[0024] 图2为本发明实施例提供的离心叶轮式通风器的另一种结构示意图；

[0025] 图3为本发明实施例提供的离心叶轮式通风器的另一种结构示意图；

[0026] 图4为本发明实施例提供的离心叶轮式通风器所应用的齿轮箱的结构示意图。

[0027] 附图标记汇总：

[0028] 入口1、离心叶轮、第一通孔3，第二通孔4，辐板5，轴心孔6，第三通孔7、排气孔8、外壳体9、内壳体10、传动轴11、密封腔12。

具体实施方式

[0029] 下面通过具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0030] 参见图1，为本发明实施例提供的一种离心叶轮2式通风器的结构示意图。如图1所示，所述离心叶轮2式通风器主要包括：

[0031] 内壳体10和外壳体9，所述内壳体10和所述外壳体9围合成流通腔，所述外壳体9上开设有排油孔；

[0032] 离心叶轮2,所述离心叶轮2设置于靠近所述流通腔入口1的第一分离区域;

[0033] 辐板5,所述辐板5设置于靠近所述流通腔出口的第二分离区域。

[0034] 本实施例提供的离心叶轮2式通风器,如图4所示,安装在附件机匣内部的传动轴11上。如图1至图4所示,所述离心叶轮2式通风器结构主要包括内壳体10、外壳体9、离心叶轮2和辐板5。油气混合物从入口11进入通风器,通过离心叶轮2增压、加速,大部分油滴在叶片出口位置的第一通孔3甩出进行收集,实现油气的第一次分离;

[0035] 剩余的油气混合物通过内壳体10与外壳体9之间的流道,进入辐板5的旋转区域,油滴在离心力作用下从第二通孔4甩出进行收集,实现油气的第二次分离;

[0036] 气体通过轴心孔6从排气孔8进入大气;为避免内壳体10与传动轴1111形成的密封腔12出现积油情况,在内壳体10靠辐板5区域设置第三通孔7。

[0037] 可选的,所述离心叶轮2的端部分别固定在所述内壳体10和所述外壳体9上;

[0038] 所述离心叶轮2包括多个S形叶片。

[0039] 可选的,所述离心叶轮2包括交替设置的第一叶片和第二叶片,所述第一叶片的长度大于所述第二叶片的长度。

[0040] 可选的,所述第一分离区域的外壳体9开设有第一通孔3;

[0041] 所述第二分离区域的外壳体9开设有第二通孔4。

[0042] 可选的,所述第一分离区域和所述第二分离区域之间还包括油滴汇集区域,所述油滴汇集区域的外壳体9的内径沿流通方向增大。

[0043] 可选的,所述第二分离区域的内壳体10上开设有第三通孔7。

[0044] 可选的,还包括:

[0045] 传动轴11,所述内壳体10和所述外壳体9固定在所述传动轴11上,所述内壳体10和所述外壳体9围合成套设在所述传动轴11上的环形流通腔;

[0046] 所述传动轴11内开设有气体传输通道,所述流通腔的出口与所述气体传输通道连通。

[0047] 离心叶轮式通风器设置在附件机匣内部,通过传动轴11带动高速旋转。滑油腔润滑过程产生的油气混合物在轴承腔与大气压差的作用下,进入离心叶轮式通风器。通风器入口位置离心叶轮2高速旋转对油气混合物做功,使得空气与小油珠受到一个沿着径向向外的离心力,在离心力的作用下密度远大于气相的油滴颗粒被甩离到外壳体9内壁面。外壳体9上设置第一通孔3,大部分油滴颗粒通过第一通孔3甩出进行循环利用,实现了油气的第一次分离。剩余的油气混合物沿内壳体10与外壳体9之间的流道,进入辐板5的旋转区域,在离心力作用下油滴颗粒沿辐板径向迁移到壁面油膜上并融合到壁面油膜中,通过外壳体9上第二通孔4甩出进行循环利用,气体在压差作用下通过轴心孔6,从排气孔8进入大气,从而实现了油气的第二次分离。内壳体10与轴11形成的封闭的密封腔12,在工作过程中难免存在积油的情况,故在内壳体10靠辐板5区域设置第三通孔7进行排油。外壳体9内壁面为圆锥面,其直径沿X正方向逐渐增大,有利用于油滴颗粒聚集,并从第一通孔3、第二通孔4甩出进行循环利用。

[0048] 上述本发明实施例提供的离心叶轮式通风器和齿轮箱,其中的离心叶轮式通风器包括:内壳体和外壳体,所述内壳体和所述外壳体围合成流通腔,所述外壳体上开设有排油孔;离心叶轮,所述离心叶轮设置于靠近所述流通腔入口的第一分离区域;辐板,所述辐板

设置于靠近所述流通腔出口的第二分离区域。本实施例提供的离心叶轮式通风器，能减小高转速带来的通风器阻力增大，满足滑油系统封严压差的设计要求。相比传统的叶轮式通风器，离心叶轮式通风器在入口位置增加了离心叶轮，对油气进行两次分离，分离效率更高；同时离心叶轮的增压效果，能抵消油气通过辐板的部分流阻，从而降低通风器的流通阻力。

[0049] 参见图4，为本发明实施例提供的一种齿轮箱的结构示意图。如图4所示，所述齿轮箱包括发动机，以及离心叶轮式通风器，所述发动机的通风器与所述流通腔的入口连通。其中的离心叶轮式通风器可以为上述图1至3所示的离心叶轮式通风器。

[0050] 本发明离心叶轮式通风器增加了离心叶轮，能对油气混合物进行两次分析，提升油气分离效率。增加了离心叶轮，对油气混合物起到了增压作用，能抵消油气通过辐板的部分流阻，从而降低通风器的流通阻力。离心叶轮式通风器可以应用到新研制的、现役改进型的航空发动机上，也可应用于燃气轮机等滑油系统需进行油气分离的环境中，具有广阔的应用前景以及优秀的推广价值。

[0051] 以上所述，仅为本公开的具体实施方式，但本公开的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

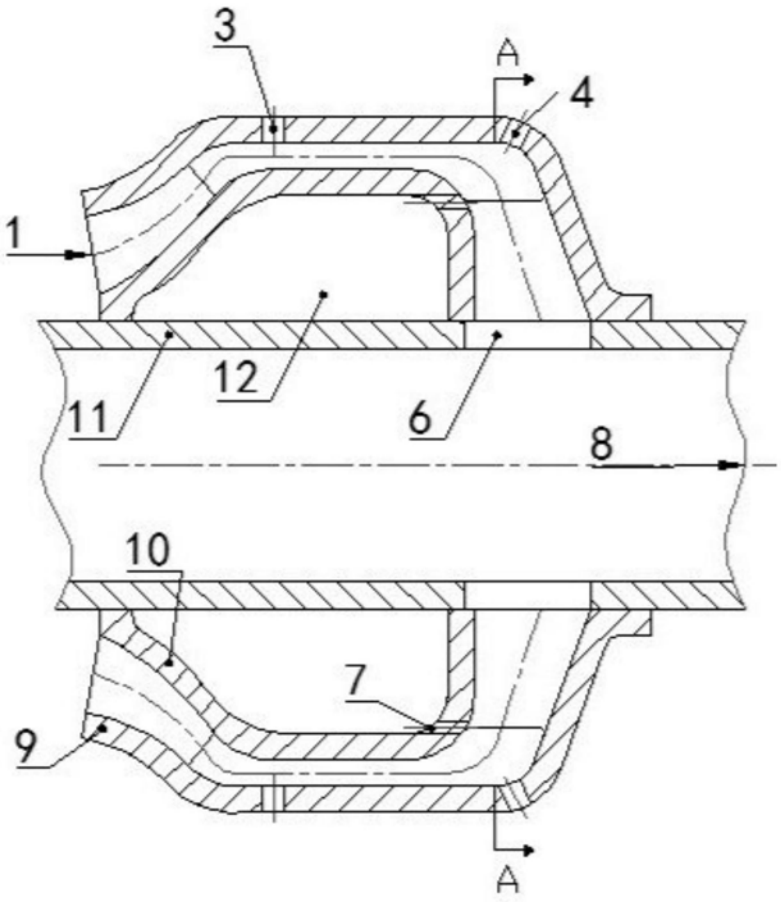


图1

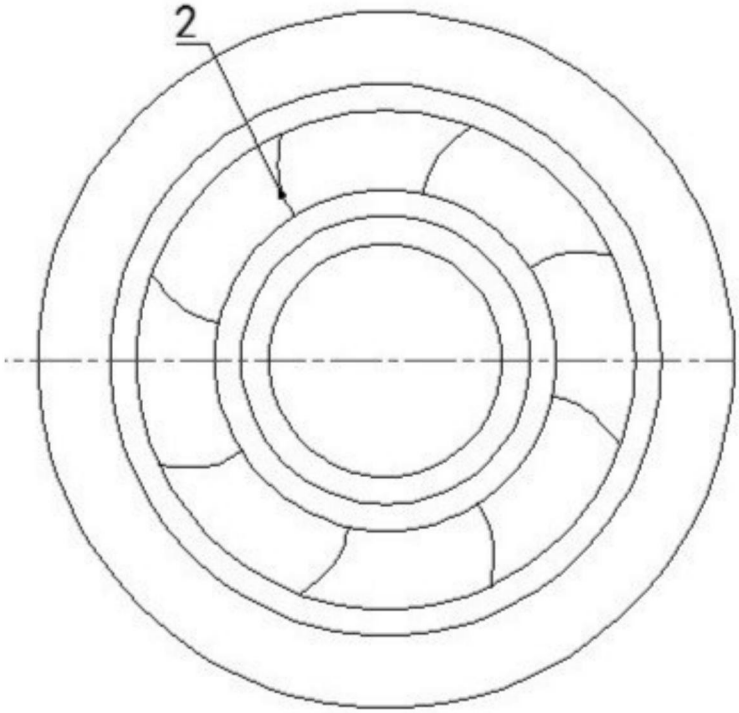


图2

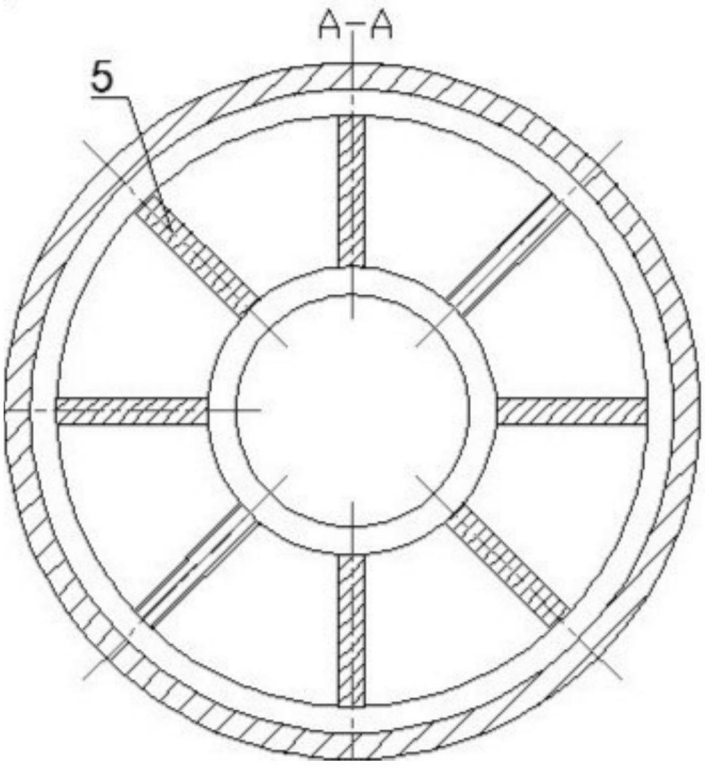


图3

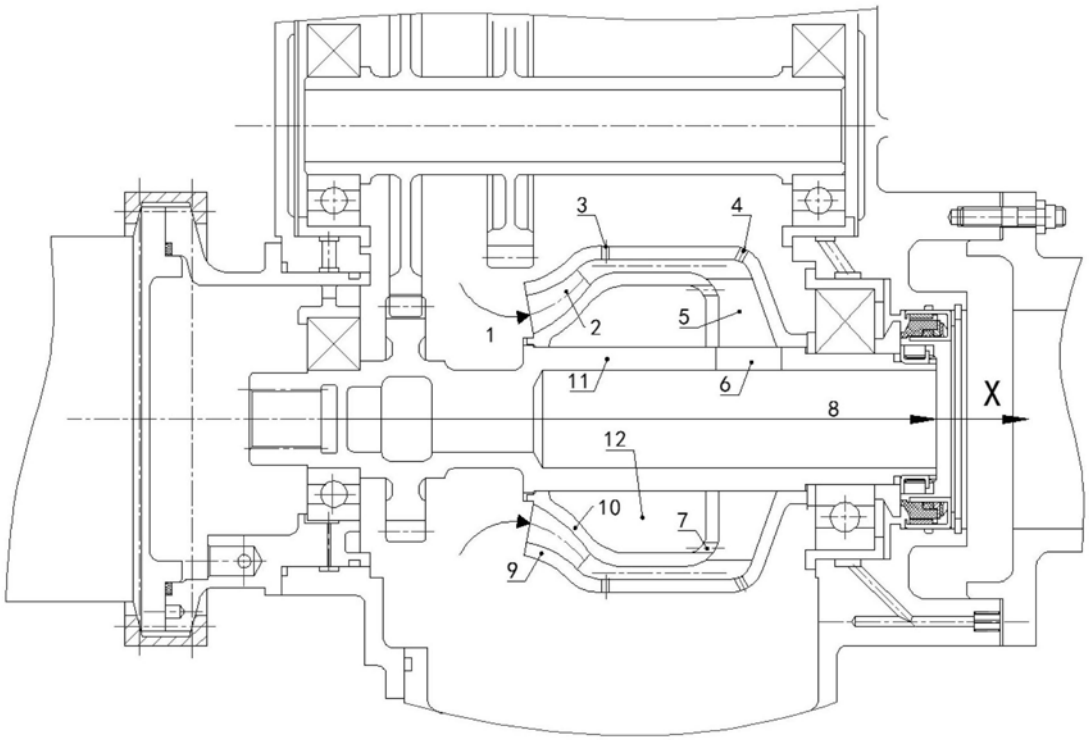


图4