



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113809885 A

(43) 申请公布日 2021. 12. 17

(21) 申请号 202111040292.8

(22) 申请日 2021.09.06

(71) 申请人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519000 广东省珠海市前山金鸡西路

(72) 发明人 杨玉明 陈玉辉 叶文腾 钟瑞兴

(74) 专利代理机构 深圳市康弘知识产权代理有限公司 44247

代理人 胡朝阳

(51) Int. Cl.

H02K 9/06 (2006.01)

H02K 9/19 (2006.01)

F04D 17/10 (2006.01)

F04D 29/58 (2006.01)

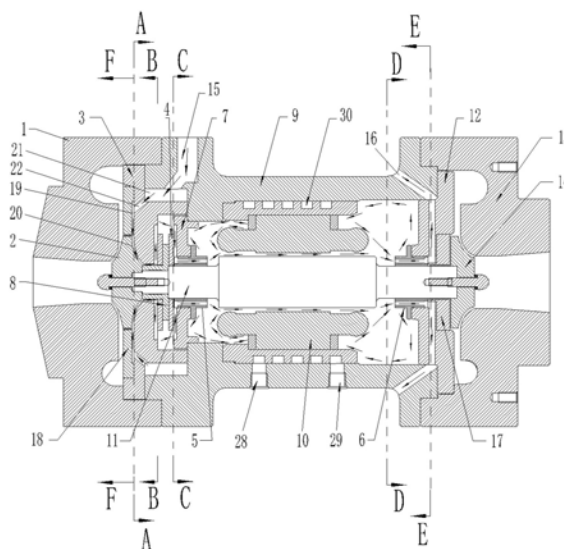
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54) 发明名称

一种压缩机及具有该压缩机的空调和汽车

(57) 摘要

本发明公开了一种压缩机及具有该压缩机的空调和汽车。所述的压缩机包括电机筒体，一级叶轮，一级扩压器，电机组件，二级扩压器。电机筒体的一端上设有冷却气入口而另一端设有冷却气出口。而一级叶轮，一级扩压器，电机组件，二级扩压器之中构成连通所述冷却气入口和冷却气出口的冷却气流道。通过外界输入压缩冷却气体对压缩机的转子、定子以及转子的支撑零部件等进行高效冷却。从而能有效地防止电机退磁、轴承高温失效等故障的发生，提高了压缩机运行稳定性、负压能力和使用时间。特别是在一级叶轮背面设置同轴转动的涡轮后，涡轮也可带动电机转子转动，以降低压缩机功耗，还可使得冷却气体温度下降，以便带走更多的热量。



1. 一种压缩机,包括电机筒体,一级叶轮,一级扩压器,电机组件,二级扩压器,其特征在于,所述电机筒体的一端设有冷却气入口而另一端设有冷却气出口,所述的一级叶轮,一级扩压器,电机组件,二级扩压器之中构成连通所述冷却气入口和冷却气出口的冷却气流道。

2. 如权利要求1所述的压缩机,其特征在于,所述的一级叶轮朝向所述一级扩压器的一侧为同轴设置的涡轮。

3. 如权利要求2所述的压缩机,其特征在于,所述的电机组件包括轴向轴承,止推盘,轴承支座,一级径向轴承,二级径向轴承,电机定子和电机转子。

4. 如权利要求3所述的压缩机,其特征在于,所述的冷却气流道包括所述电机筒体与一级扩压器之间环形设置的压缩气储气腔,所述的冷却气入口与该压缩气储气腔连通。

5. 如权利要求4所述的压缩机,其特征在于,所述的冷却气流道还包括依次连通的:设于所述一级扩压器中的与所述压缩气储气腔连通的涡轮驱动环形压缩气腔,与该涡轮驱动环形压缩气腔导通的所述涡轮的进气口,与该涡轮的排气口连通的所述止推盘与一级扩压器之间的径向间隙,与该径向间隙连通的所述一级扩压器和轴承支座之间的间隙,所述一级径向轴承的冷却气流道,所述电机定子和电机筒体及电机转子之间的间隙,所述二级径向轴承的冷却气流道,设于所述二级扩压器中的冷却气排出流道,与该冷却气排出流道连通的所述冷却气出口。

6. 如权利要求5所述的压缩机,其特征在于,所述压缩气储气腔通过环形均布于所述一级扩压器上的多个导气孔与所述的涡轮驱动环形压缩气腔连通。

7. 如权利要求5所述的压缩机,其特征在于,所述一级扩压器朝向轴向轴承的端面设有多个径向的一级扩压器流动槽,所述轴承支座朝向轴向轴承的端面设有多个径向的轴承支座流动槽。

8. 如权利要求7所述的压缩机,其特征在于,所述一级、二级径向轴承的冷却流道分别为:各自朝向所述电机转子外端的该径向轴承壳体端面设置的环形流动槽以及与该环形流动槽连通的多条轴向冷却气流道,该轴向冷却气流道与所述电机定子和电机筒体及电机转子之间的间隙连通;所述一级径向轴承的环形流动槽与所述的轴承支座流动槽连通。

9. 如权利要求8所述的压缩机,其特征在于,所述二级扩压器内设有多个径向的二级扩压器流动槽,该二级扩压器流动槽将所述二级径向轴承的环形流动槽以及所述的冷却气出口连通。

10. 如权利要求5所述的压缩机,其特征在于,所述的一级扩压器由一级扩压器本体与一级密封板分体制作,该一级密封板内侧端面设置的环形凹槽与一级扩压器本体之间构成所述的涡轮驱动环形压缩气腔。

11. 如权利要求3所述的压缩机,其特征在于,所述电机筒体上还设有冷却液的进口和出口,该电机筒体内壁和水冷套配合形成呈螺旋状的冷却液流道,该冷却流道的通流截面积为 $50-100\text{mm}^2$,该冷却液流道的长度不短于所述电机定子上硅钢片的轴向长度。

12. 一种空调,其特征在于,包括如权利要求1~11任一项所述的压缩机。

13. 一种汽车,其特征在于,包括如权利要求1~11任一项所述的压缩机。

一种压缩机及具有该压缩机的空调和汽车

技术领域

[0001] 本发明主要涉及流体输送机械,尤其涉及一种冷却效率高的压缩机及具有该压缩机的空调和具有该压缩机的汽车。

背景技术

[0002] 伴随科学技术的不断发展和进步,各行各业均在努力朝着更高、更远的目标前进。近年来,随着能源成本的上升和环保要求的提高,节能环保已经成为一个不容忽视的重要课题。水蒸汽压缩机凭借其高效节能、环境友好等特点在工业上得到了广泛使用,目前国内的水蒸汽压缩机被广泛应用于制盐、环保、蒸馏、食品、制药以及干燥等行业之中。水作为第四代制冷剂具有绿色环保,原料易得、成本低廉、安全性好、稳定性高以及气化潜热大等诸多优势,完全可以满足环保要求。但是水作为制冷剂同样也具有不能忽略的一些局限性,由于水蒸气分子量低、比容大以及绝热指数高,也决定了水蒸气系统具有压差小、压比大、单位容量制冷量小、容积流量大、排气温度高等局限,相应的对水蒸汽压缩机提出了更高的要求。目前市面上的水蒸汽压缩机主要分为螺杆式、扭叶罗茨式以及离心式。螺杆式水蒸汽压缩机具有稳定性好、压比高,但是其容积流量有限,可用于小流量,大压比的系统;罗茨式压缩机具有振动小、结构简单,但是其压比流量较小,常用于中小冷量、大温升的系统中;而离心式水蒸汽压缩机虽然容积流量大,但其单级压比小,压缩机温升问题突出。

[0003] 因此,如何提升现有离心式水蒸汽压缩机在大流量工况下的耐高温和长期运行的安全可靠性能,已成为业界重要的技术难题。

发明内容

[0004] 本发明为了解决如何提升现有离心式水蒸汽压缩机在大流量工况下的耐高温和长期运行的安全可靠性的问题,提供一种压缩机及具有该压缩机的空调和汽车。

[0005] 本发明提供一种压缩机,包括电机筒体,一级叶轮,一级扩压器,电机组件,二级扩压器。电机筒体的一端设有冷却气入口而另一端设有冷却气出口,所述一级叶轮,一级扩压器,电机组件,二级扩压器之中构成连通所述冷却气入口和冷却气出口的冷却气流道。

[0006] 较优的,所述一级叶轮朝向所述一级扩压器的一侧为一体同轴设置的涡轮。

[0007] 较优的,所述的电机组件包括轴向轴承,止推盘,轴承支座,一级径向轴承,二级径向轴承,电机定子,电机转子。

[0008] 较优的,所述的冷却气流道包括所述电机筒体与一级扩压器之间环形设置的压缩气储气腔,所述的冷却气入口与该压缩气储气腔连通。

[0009] 较优的,所述的冷却气流道还包括依次连通的:设于所述一级扩压器中的与所述压缩气储气腔连通的涡轮驱动环形压缩气腔、与该涡轮驱动环形压缩气腔导通的所述涡轮的进气口、与该涡轮的排气口连通的所述止推盘与一级扩压器之间环绕的径向间隙、与该径向间隙连通的所述一级扩压器和轴承支座之间的间隙、所述一级径向轴承的冷却气流道、所述电机定子和电机筒体及电机转子之间的间隙、所述二级径向轴承的冷却气流道,设

于所述二级扩压器中的冷却气排出流道,与该冷却气排出流道连通的所述冷却气出口。

[0010] 较优的,所述压缩气储气腔通过环形均布于所述一级扩压器上的多个导气孔与所述的涡轮驱动环形压缩气腔连通。

[0011] 较优的,所述一级扩压器朝向轴向轴承的端面均布有多条径向的一级扩压器流动槽,所述轴承支座朝向轴向轴承的端面均布有多条径向的轴承支座流动槽。

[0012] 较优的,所述一级、二级径向轴承的冷却流道分别为各自朝向电机转子外端的该径向轴承壳体端面设置的环形流动槽、与该环形流动槽连通的多条轴向冷却气流道,该轴向冷却气流道与所述电机定子和电机筒体及电机转子之间的间隙连通;所述一级径向轴承的环形流动槽与所述的轴承支座流动槽连通。

[0013] 较优的,所述的二级扩压器内均布有多条径向的二级扩压器流动槽,该二级扩压器流动槽将所述二级径向轴承的环形流动槽以及所述的冷却气出口连通。

[0014] 较优的,所述的一级扩压器由一级扩压器本体与一级密封板分体制作,该一级密封板内侧端面内侧面设置的环形凹槽与一级扩压器本体之间构成所述的涡轮驱动环形压缩气腔。

[0015] 较优的,所述电机筒体上还设有冷却液的进口和出口,该电机筒体内壁和水冷套配合形成呈螺旋状的冷却液流道,该冷却流道的通流截面积为 $50-100\text{mm}^2$,该冷却液流道的长度不短于所述电机定子上硅钢片轴向长度。

[0016] 本发明提供一种空调,其包括所述的压缩机。

[0017] 本发明提供一种汽车,其包括所述的压缩机。

[0018] 本发明提供的压缩机通过外界输入压缩冷却气体对压缩机的转子、定子以及转子的支撑零部件等进行循环冷却,辅以冷却液的加强冷却,以实现了对压缩机的高效冷却。特别是在一级叶轮背面设置同轴转动的涡轮,当外引压缩冷却气由冷却气流道进入该涡轮时,涡轮带动转子同向转动,不仅能够降低压缩机电机功耗,最重要的是压缩冷却气经过涡轮膨胀放热,气体温度下降。进而当冷却气流经轴承及驱动电机的内部时,能够带走更多轴承及电机运行过程中产生的热量,从而能有效防止电机退磁、轴承高温失效等故障的发生,有效地改善了压缩机的运行稳定性,提高了压缩机负压能力和使用时间。

附图说明

[0019] 图1为本发明提供的实施例--离心式水蒸气压缩机剖视结构的示意图;

图2为图1中F-F向投影示意图;

图3为图1中A-A向投影示意图;

图4为图1中B-B向剖切示意图;

图5为图1中C-C向剖切示意图;

图6为图1中D-D向剖切示意图;

图7为图1中E-E向剖切示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步的说明。

[0021] 如图1所示,本发明提供一种压缩机的实施例:一种离心式水蒸气压缩机,其包

括一级蜗壳1、一级叶轮2、一级扩压器3、轴向轴承4、一级径向轴承5、二级径向轴承6、轴承支座7、止推盘8、电机筒体9、电机定子10、电机转子11、二级密封板17、二级扩压器12、二级蜗壳13、二级叶轮14、锁紧螺钉等。电机筒体9的左端设有冷却气入口15而右端设有冷却气出口16。在一级叶轮2,一级扩压器3,轴向轴承4,止推盘8,轴承支座7,一级径向轴承5、二级径向轴承6,电机定子10,电机转子11,二级扩压器12之中构成连通冷却气入口15和冷却气出口16的冷却气流道。本实施例中,一级叶轮2朝向一级扩压器3的一侧为一体同轴设置的涡轮20。根据需要一级叶轮2与涡轮也可以分体制作,再安装成一体。而且一级扩压器3由一级扩压器本体与一级密封板18分体制作,再组合成一体。请结合图2,该一级密封板18内侧设置的环形凹槽19与一级扩压器本体之间构成涡轮驱动环形压缩气腔。二级扩压器12由二级扩压器本体与二级密封板17分体制作,再组合成一体。

[0022] 如图1所示,本发明所述的冷却气流道包括:电机筒体9与一级扩压器3径向之间环形设置的压缩气储气腔21,所述的冷却气入口15与该压缩气储气腔21连通。该冷却气流道还包括依次连通的:设于一级扩压器3中的与压缩气储气腔21连通的涡轮驱动环形压缩气腔、与该涡轮驱动环形压缩气腔导通的涡轮20的进气口、与涡轮的排气口连通的止推盘8与一级扩压器3之间的环绕的径向间隙、与该径向间隙连通的一级扩压器3、轴向轴承4和止推盘8及轴承支座7之间的间隙、一级径向轴承5的冷却气流道、电机定子10和电机筒体9及电机转子11之间的间隙、二级径向轴承6的冷却气流道,设于二级扩压器12中的冷却气排出流道,与该冷却气排出流道连通的冷却气出口16。请结合图3,进一步的,压缩气储气腔21通过环形均布于一级扩压器3本体上的八个导气孔22与涡轮驱动环形压缩气腔连通。如图4所示,一级扩压器3朝向轴向轴承4的端面均布有四条径向的一级扩压器流动槽23。请结合图5、图6所示,而轴承支座7朝向轴向轴承4的端面均布有四条径向的轴承支座流动槽24。

[0023] 所述一级径向轴承5的冷却流道为:一级径向轴承5朝向电机转子11左端的该径向轴承壳体端面设置的环形流动槽26、与该环形流动槽26连通的八条轴向冷却气流道25。而二级径向轴承6的冷却流道为:二级径向轴承6朝向电机转子11右端的该径向轴承壳体端面设置的环形流动槽31、与该环形流动槽31连通的八条轴向冷却气流道32。一级、二级径向轴承5、6的轴向冷却气流道25、32与电机定子10和电机筒体9及电机转子11之间的间隙连通。一级径向轴承5的环形流动槽26与轴承支座流动槽24连通,一级径向轴承5的八条轴向冷却气流道25与该环形流动槽26 连通。请结合图6、图7所示,二级扩压器12内均布有四条径向的二级扩压器流动槽27,该二级扩压器流动槽27将二级径向轴承6的环形流动槽31以及电机筒体9右端的四个冷却气出口16连通,二级径向轴承6的八条轴向冷却气流道32与该环形流动槽31连通。

[0024] 如图1所示,本发明压缩机的冷却主要由液冷和气冷两部分组成。其中,电机筒体9上除了设有冷却气进出口,还设有冷却液进口28和出口29,在对应电机定子10位置由电机筒体和水冷套配合形成冷却液流道30,冷却液流道呈螺旋状分布,用于冷却液的流通来冷却电机定子的硅钢片,冷却液的流道通流面积以 $50-100\text{mm}^2$ 为宜,冷却液流道的长度应不短于电机定子硅钢片长度为宜。在此处电机筒体和水冷套之间采用过盈配合。电机定子通过过盈连接的方式固定于电机筒体内部。另外,一级、二级扩压器3、12通过螺钉连接固定于电机筒体9之上;一级、二级密封板18、17也是通过螺钉连接固定于一级、二级扩压器之上;一级叶轮涡轮的组合体的轮毂外圆同一级密封板18采用梳齿密封的方式进行密封;一级、二

级径向轴承5、6分别设置在轴承支座7和二级扩压器12上面，一、二级径向轴承支撑电机转子11进行转动，通过两个轴向轴承4实现轴向支撑定位，以防止电机转子发生轴向窜动，两个轴向轴承分别通过螺钉连接设置在一级扩压器和轴承支座上面。

[0025] 请参考图1，本发明的冷却气体是这样流动的：首先，外引压缩冷却气通过设置在电机筒体9上的冷却气进口15进入压缩气储气腔21，之后再流经涡轮驱动环形压缩气腔，然后流经涡轮20，又通过一级扩压器3与止推板8之间的径向间隙进入一级扩压流动槽23和轴承支座7之间的空腔，再流经一级径向轴承5进入电机转子11和电机筒体9及电机定子10之间的腔体和间隙，然后流经二级径向轴承6，最后通过二级扩压器流动槽27由四个冷却气出口16排出，以达到压缩机冷却之目的。其中，一级扩压器3本体上均布的导气孔22可使得压缩冷却气能够均匀排向涡轮20，保证涡轮运行稳定性。流经涡轮驱动环形压缩气腔的气体进入涡轮20进口流道，该流道不宜过宽，以便压缩冷却气流经此处能够充分提速，以带动涡轮20高效运行，流道宽度在3-10mm为宜，具体视压缩机功率差异而定。压缩冷却气流经涡轮20时，一方面高速流动冷却气会驱动涡轮高速运转，进而带动同轴转动的电机转子11转动，以降低电机功耗。另一方面，冷却气经过涡轮膨胀放热，使得冷却气温度下降，更加有利于冷却。外引的压缩冷却气由压缩机的左端进入通过本发明所述的冷却气流道，一路将压缩机的有关零部件的热量带走并进行冷却，最后由压缩机的右端排出，从而对压缩机实行高效的冷却。特别是在一级叶轮背面设置同轴链接转动的涡轮，不仅能够降低压缩机电机功耗，还可使得冷却气体温度下降，以便能够带走更多轴承及电机在运行过程中产生的热量，从而能有效防止电机退磁、轴承高温失效等故障问题的发生，有效改善了压缩机运行稳定性，提高了压缩机负压能力和使用时间。

[0026] 本发明也提供一种空调，其具有本发明提供的压缩机。本发明还提供一种汽车，其具有本发明提供的压缩机。

[0027] 以上所述仅为本发明的实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

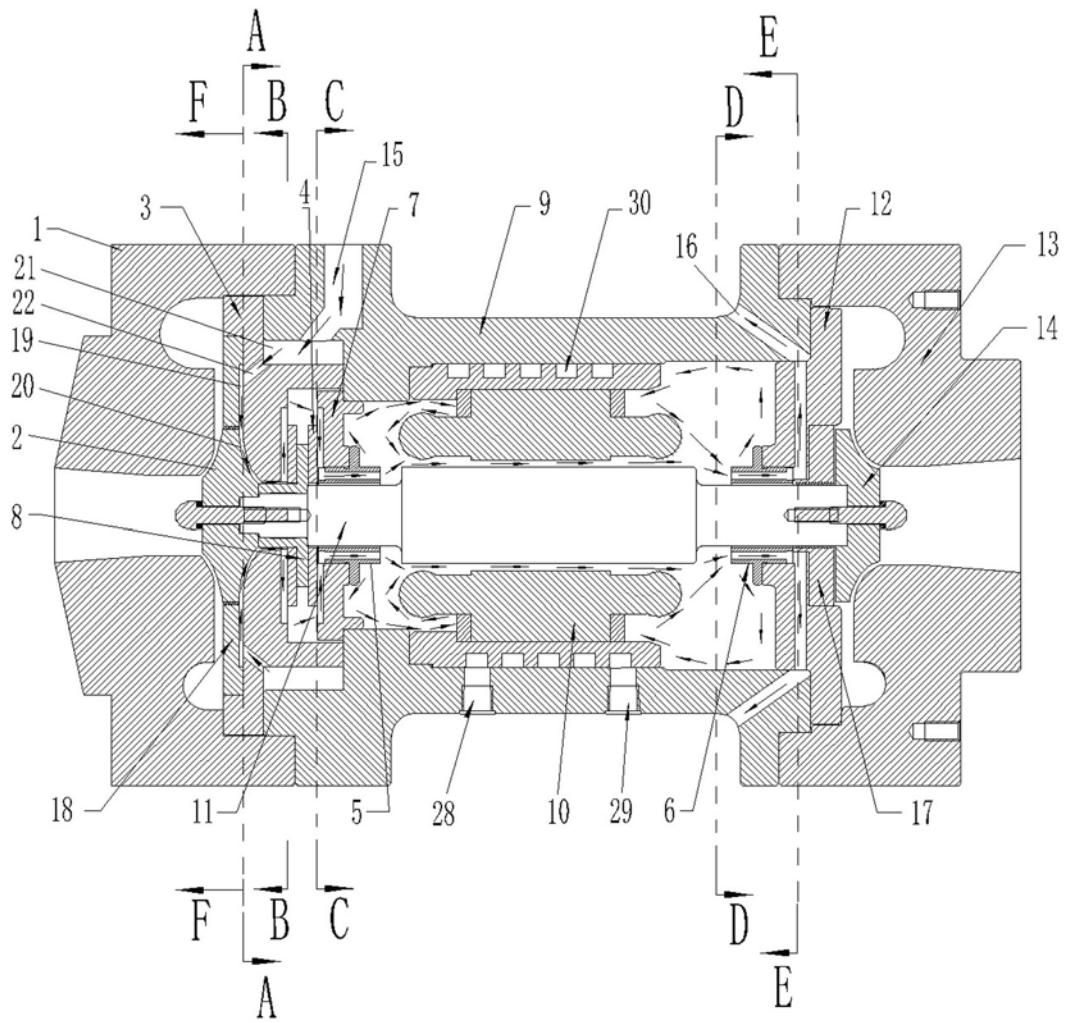


图1

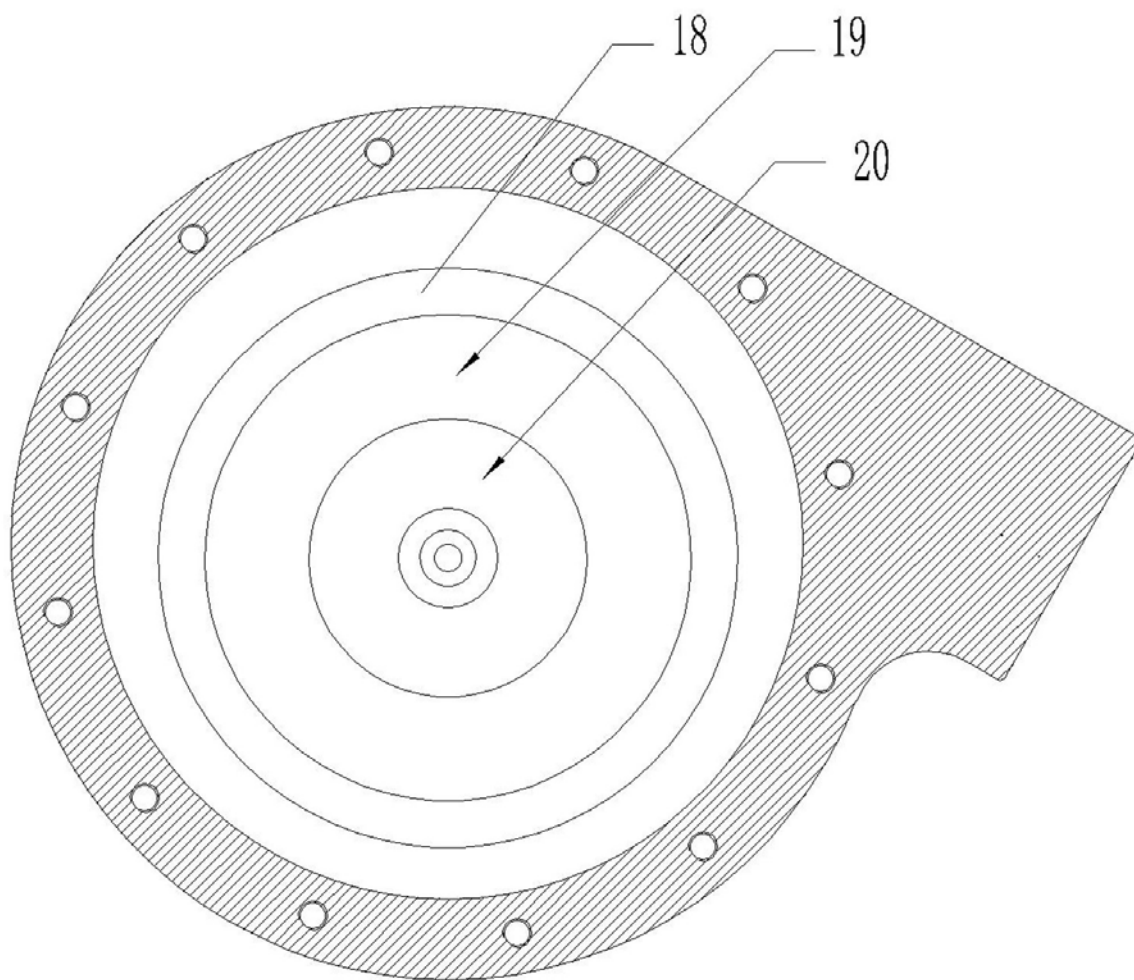


图2

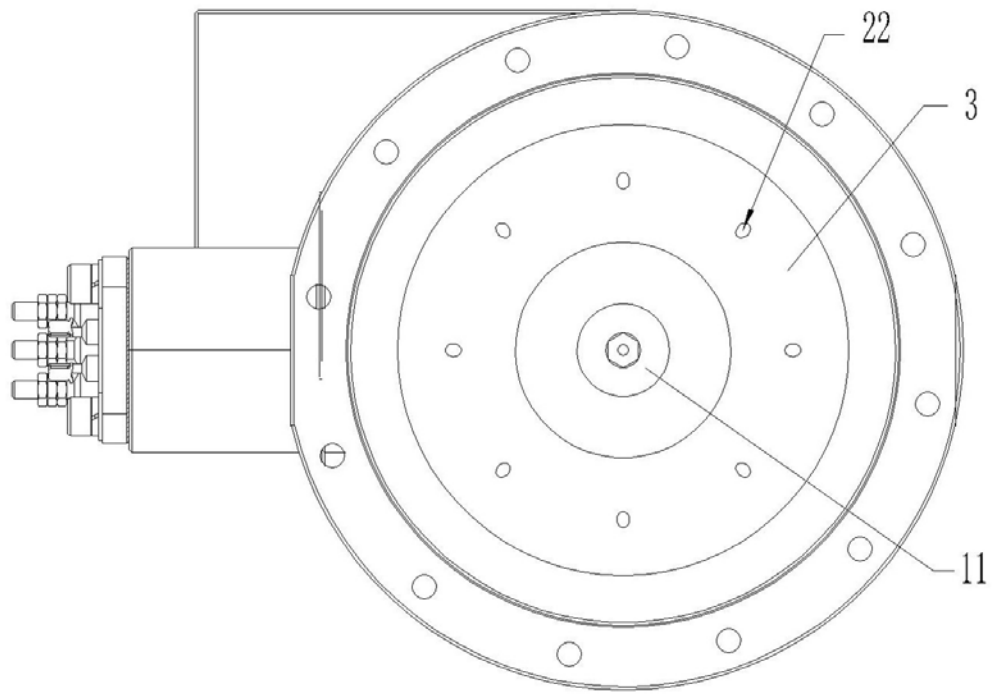


图3

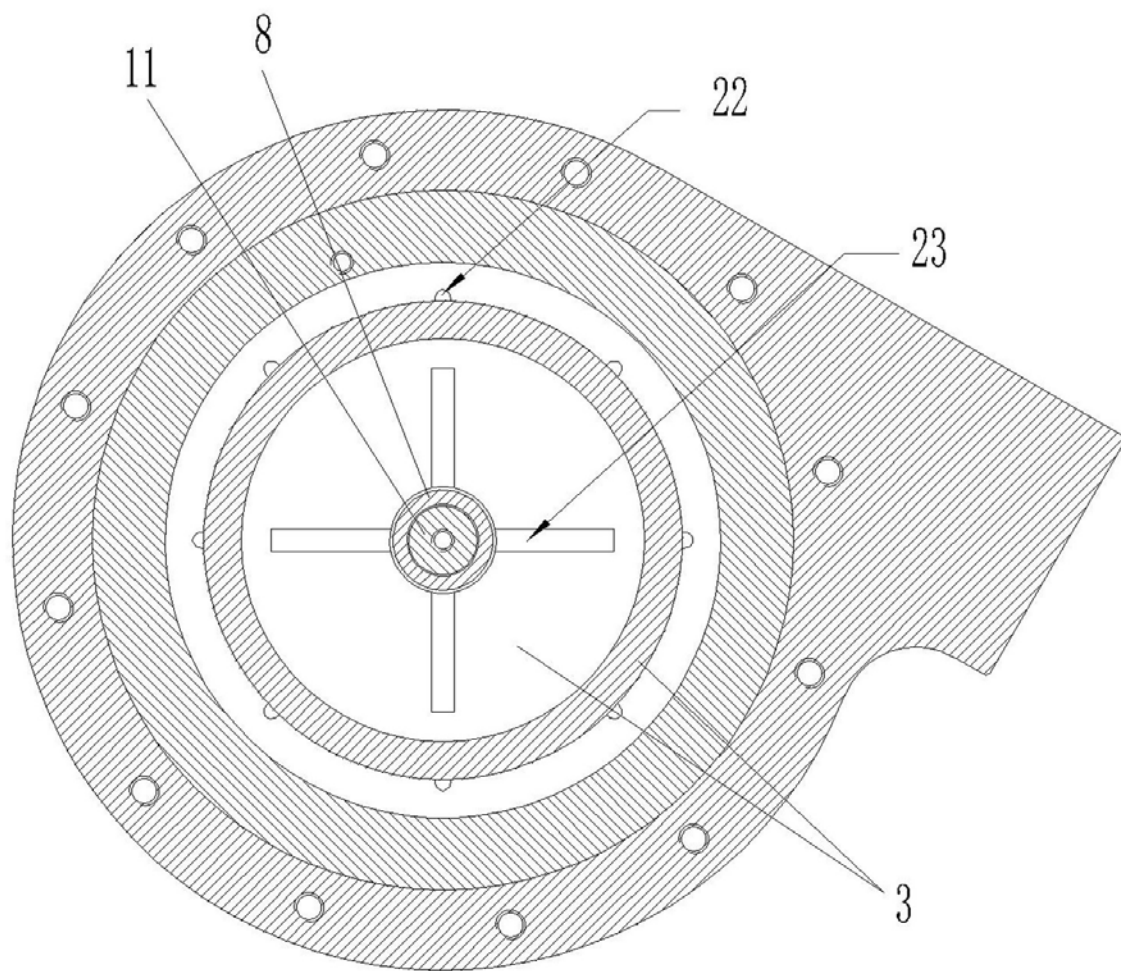


图4

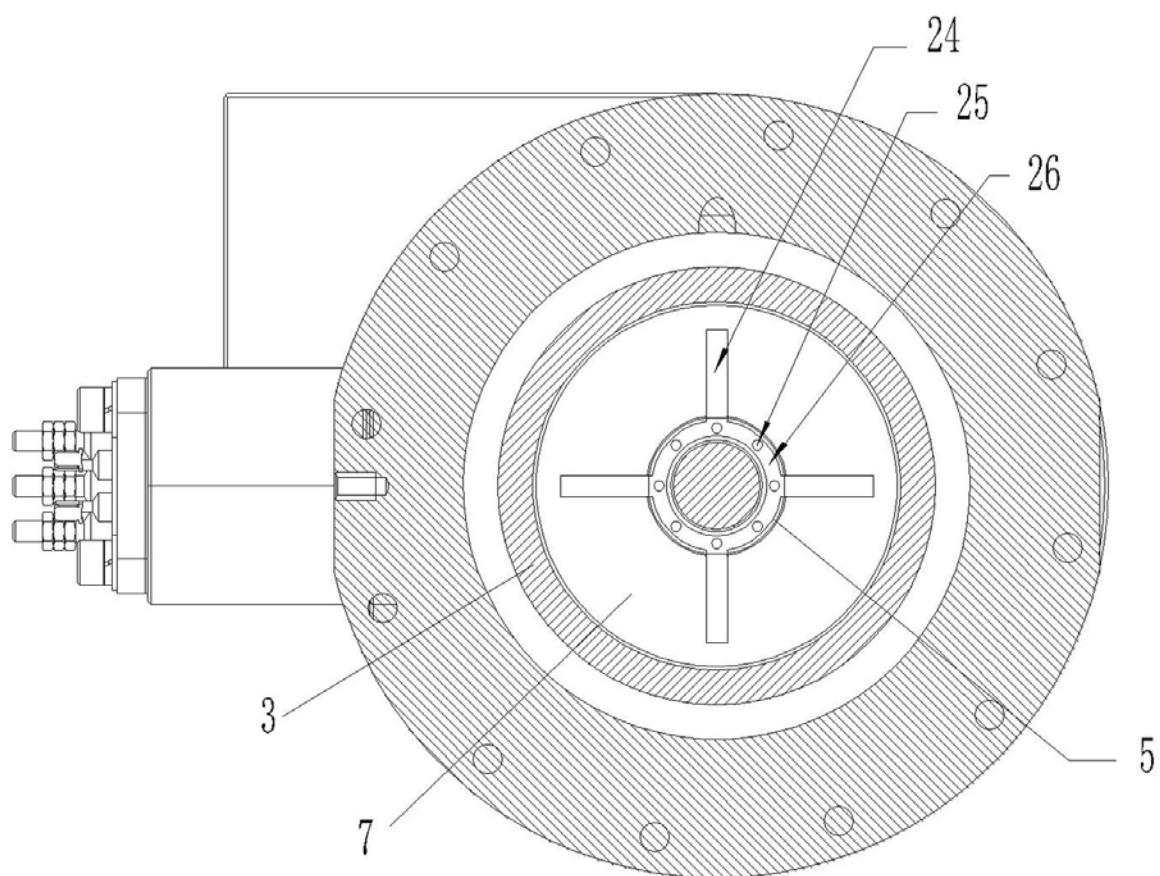


图5

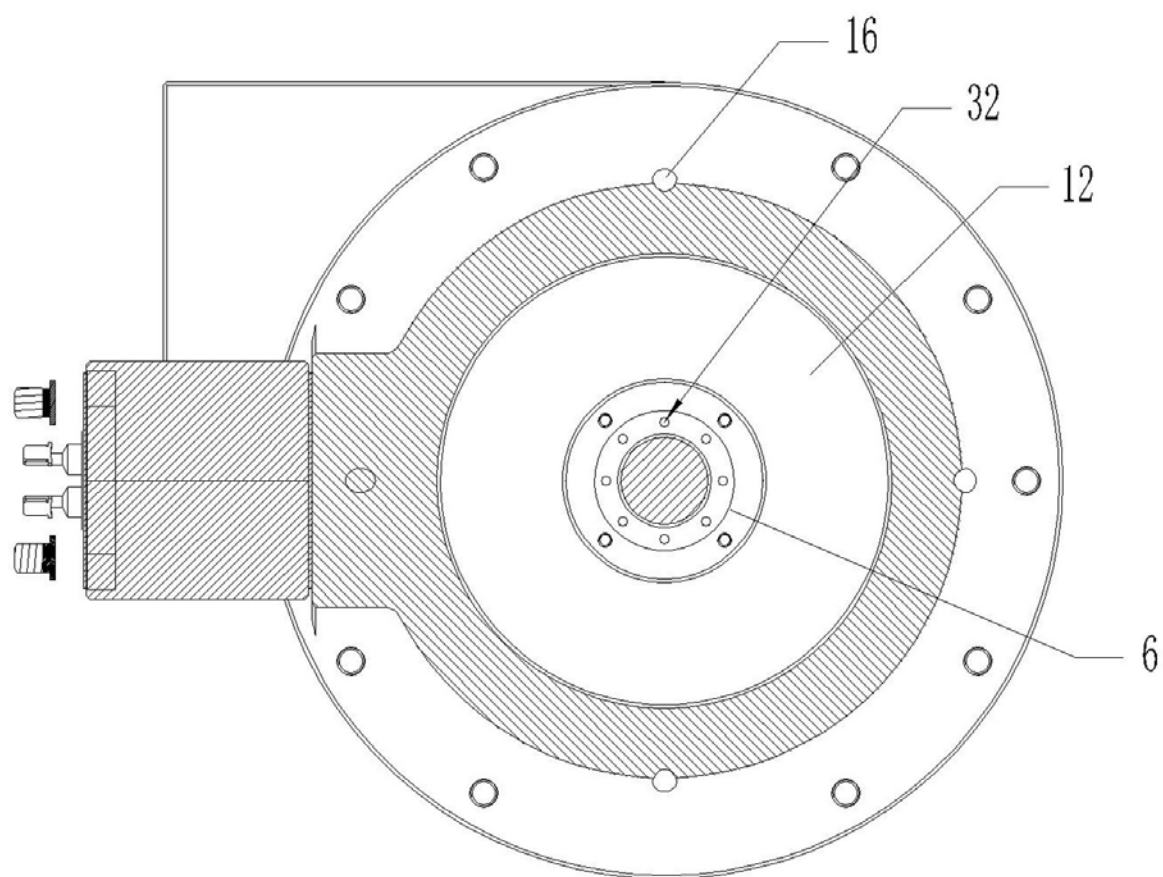


图6

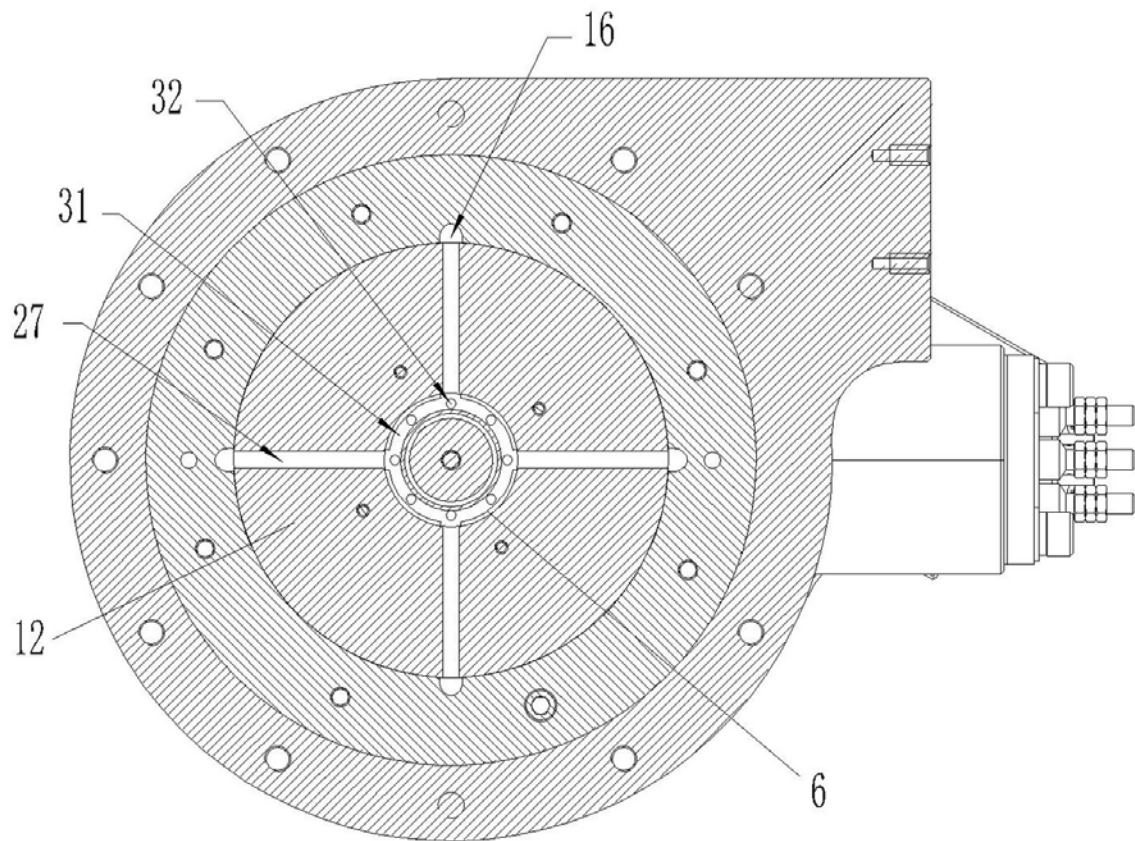


图7