(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222464322 U
(45)授权公告日 2025.02.11

(21)申请号 202423122878.0

(22)申请日 2024.12.18

(73)专利权人 山东华东风机有限公司
地址 250201 山东省济南市章丘区绣惠街道太平工业园

(72)发明人 李大同 柳向楠 杨耀鹏 刘晋

(51)Int.Cl.
H02K 5/20(2006.01)
F04D 25/08(2006.01)
H02K 9/06(2006.01)

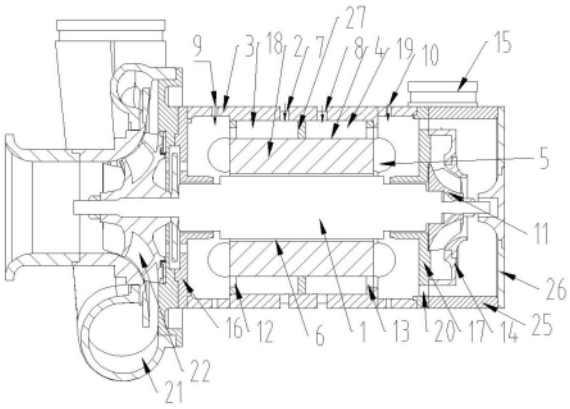
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种具有负压风冷结构的高速电机及空气悬浮流体设备

(57)摘要

本实用新型涉及一种具有负压风冷结构的高速电机及空气悬浮流体设备，属于电机散热技术领域。该高速电机包括电机壳以及设置在电机壳内部的定子和转子，转子和定子之间形成第一散热风道，并且在定子与电机壳之间设置挡环，电机壳上设置有第一进风口和第二进风口，并且第一进风口和第二进风口位于挡环的两侧，使得定子和电机壳之间形成第二散热风道和第三散热风道；定子、电机壳与后端盖之间以及定子、电机壳与前端盖之间形成第二腔体和第一腔体，第一腔体通过第一散热风道与第二腔体相连通。本实用新型提供的新型风冷结构的高速电机通过多通道的散热设计和优化的进风口布局，显著提高了散热效率，确保了电机在高负载下的稳定运行。



CN 222464322 U

1.一种具有负压风冷结构的高速电机,其特征在于,包括电机壳以及设置在电机壳内部的定子和转子,定子包括定子铁芯和绕设在定子铁芯上的定子绕组,转子和定子之间形成第一散热风道,并且在定子与电机壳之间设置挡环,电机壳上设置有第一进风口和第二进风口,并且第一进风口和第二进风口位于挡环的两侧,使得定子和电机壳之间形成第二散热风道和第三散热风道;

电机壳的两端分别设置有前端盖和后端盖,定子、电机壳与后端盖之间形成第二腔体,定子、电机壳与前端盖之间形成第一腔体,第二散热风道与第一腔体相连通,第三散热风道与第二腔体相连通,并且第一腔体通过第一散热风道与第二腔体相连通;

后端盖的外侧设置有散热叶轮,并且散热叶轮套装在转子的末端,散热叶轮转动产生负压环境,将外界的冷却风抽到电机壳的内部。

2.根据权利要求1所述的一种具有负压风冷结构的高速电机,其特征在于,散热叶轮的外部设置有叶轮保护罩,叶轮保护罩的外部环绕设置有风筒,风筒的端部设置有风筒盖,使得后端盖、风筒和风筒盖之间形成第三腔体。

3.根据权利要求2所述的一种具有负压风冷结构的高速电机,其特征在于,后端盖上开设有第一通气孔,将第二腔体与第三腔体相连通,叶轮保护罩的外径小于第一通气孔到转子中心轴的距离,使得电机壳内部的冷却风经过第一通气孔进入到第三腔体中。

4.根据权利要求1所述的一种具有负压风冷结构的高速电机,其特征在于,电机壳靠近后端盖的位置开设有第四进风口,和/或者电机壳靠近前端盖的位置开设有第三进风口;第三进风口与前端的定子绕组的位置相对应,或第四进风口与后端的定子绕组的位置相对应。

5.根据权利要求4所述的一种具有负压风冷结构的高速电机,其特征在于,第一进风口/第二进风口的面积大于第三进风口的面积/第四进风口的面积。

6.根据权利要求1所述的一种具有负压风冷结构的高速电机,其特征在于,挡环固定在与定子和电机壳之间,并且挡环为封闭的环状结构。

7.根据权利要求1所述的一种具有负压风冷结构的高速电机,其特征在于,定子铁芯的两端还设置有第一连接环和第二连接环,并且第一连接环位于靠近前端盖的位置,第二连接环位于靠近后端盖的位置,第一连接环上开设若干个第二通气孔,第二连接环上开设若干个第三通气孔。

8.根据权利要求7所述的一种具有负压风冷结构的高速电机,其特征在于,电机壳上还设置有若干个接线孔,接线孔位于第二连接环与后端盖之间。

9.一种空气悬浮流体设备,其特征在于,包括叶轮、蜗壳和权利要求1-8任一项的高速电机,叶轮安装在转子的前端,蜗壳套装在叶轮的外部。

10.根据权利要求9所述的一种空气悬浮流体设备,其特征在于,空气悬浮流体设备为空气悬浮鼓风机、空气悬浮真空泵或空气悬浮压缩机。

一种具有负压风冷结构的高速电机及空气悬浮流体设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种具有负压风冷结构的高速电机及空气悬浮流体设备,属于电机散热技术领域。

背景技术

[0002] 高速永磁同步电机具有高效率、高功率密度等优点,在工业、交通等领域得到了广泛应用。然而,随着电机转速的提高,对于电机的散热问题变得尤重要。目前对于电机的散热方式主要有水冷、风冷或者混合冷却的方式。水冷散热具有散热效率高、方便精确调节,节省空间的优点,但是存在维护成本高,冷却系统设计复杂,转子的散热效果不佳的缺点。风冷散热虽然成本低,结构简单,但是存在散热效率相对低,难以满足高速永磁同步电机的散热需求,尤其在采用高速永磁同步电机的空气悬浮流体设备中,采用风冷散热时,往往会存在定子、转子散热不充分的问题,造成定子绕组高温击穿,影响电机的稳定运行。

实用新型内容

[0003] 针对现有技术的不足,本实用新型提供了一种具有负压风冷结构的高速电机,通过多通道的散热设计和优化的进风口布局,显著提高了定子、转子散热效率,确保了电机在高负载下的稳定运行。

[0004] 同时,本实用新型还提供了采用上述高速电机的空气悬浮流体设备。

[0005] 本实用新型的技术方案为:

[0006] 一种具有负压风冷结构的高速电机,包括电机壳以及设置在电机壳内部的定子和转子,定子包括定子铁芯和绕设在定子铁芯上的定子绕组,转子和定子之间形成第一散热风道,并且在定子与电机壳之间设置挡环,电机壳上设置有第一进风口和第二进风口,并且第一进风口和第二进风口位于挡环的两侧,使得定子和电机壳之间形成第二散热风道和第三散热风道;

[0007] 电机壳的两端分别设置有前端盖和后端盖,定子、电机壳与后端盖之间形成第二腔体,定子、电机壳与前端盖之间形成第一腔体,第二散热风道与第一腔体相连通,第三散热风道与第二腔体相连通,并且第一腔体通过第一散热风道与第二腔体相连通;

[0008] 后端盖的外侧设置有散热叶轮,并且散热叶轮套装在转子的末端,散热叶轮转动产生负压环境,将外界的冷却风抽到电机壳的内部。

[0009] 根据本实用新型优选的,散热叶轮的外部设置有叶轮保护罩,叶轮保护罩的外部环绕设置有风筒,风筒的端部设置有风筒盖,使得后端盖、风筒和风筒盖之间形成第三腔体。

[0010] 根据本实用新型优选的,后端盖上开设有第一通气孔,将第二腔体与第三腔体相连通,叶轮保护罩的外径小于第一通气孔到转子中心轴的距离,使得电机壳内部的冷却风经过第一通气孔进入到第三腔体中。

[0011] 根据本实用新型优选的,电机壳靠近后端盖的位置开设有第四进风口,和/或者电

机壳靠近前端盖的位置开设有第三进风口;第三进风口与前端的定子绕组的位置相对应,或第四进风口与后端的定子绕组的位置相对应。

[0012] 根据本实用新型优选的,第一进风口/第二进风口的面积大于第三进风口的面积/第四进风口的面积。有利于冷却空气的有效流动和散热。

[0013] 根据本实用新型优选的,挡环固定在与定子和电机壳之间,并且挡环为封闭的环状结构。挡环将电机壳与定子之间的风道分成了两部分,即划分为第二散热风道和第三散热风道。

[0014] 根据本实用新型优选的,定子铁芯的两端还设置有第一连接环和第二连接环,并且第一连接环位于靠近前端盖的位置,第二连接环位于靠近后端盖的位置,第一连接环上开设若干个第二通气孔,第二连接环上开设若干个第三通气孔。

[0015] 根据本实用新型优选的,电机壳上还设置有若干个接线孔,接线孔位于第二连接环与后端盖之间。

[0016] 另一方面,本实用新型还提供了一种空气悬浮流体设备,包括叶轮、蜗壳和上述具有负压风冷结构的高速电机,叶轮安装在转子的前端,蜗壳套装在叶轮的外部。

[0017] 根据本实用新型优选的,空气悬浮流体设备为空气悬浮鼓风机、空气悬浮真空泵或空气悬浮压缩机。

[0018] 本实用新型的有益效果为:

[0019] 本实用新型提供了一种具有负压风冷结构的高速电机,通过多通道的散热设计和优化的进风口布局,显著提高了电机的散热效率,确保了电机在高负载下的稳定运行。通过在电机壳上开设了第一进气口、第二进气口,并设置挡板,从而在电机壳和定子之间形成第二散热风道和第三散热风道,再利用散热叶轮产生的负压,对高速电机的内部进行高效的散热。该设计能够增强对定子绕组、转子的散热效果,尤其提升对后端定子端绕组的散热效果。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型提供的应用具有负压风冷结构的高速电机的鼓风机的结构示意图。

[0021] 图2为本实用新型提供的定子铁芯的结构示意图。

[0022] 图3为本实用新型提供的鼓风机中冷却风在风道中的路径示意图。

[0023] 1、转子,2、定子,3、电机壳,4、定子铁芯,5、定子绕组,6、第一散热风道,7、第一进风口,8、第二进风口,9、第三进风口,10、第四进风口,11、散热叶轮,12、第二通气孔,13、第三通气孔,14、叶轮保护罩,15、出气口,16、前端盖,17、后端盖,18、第二散热风道,19、第三散热风道,20、第一通气孔,21、蜗壳,22、叶轮,23、第一连接环,24、第二连接环,25、风筒,26、风筒盖,27、挡环。

具体实施方式

[0024] 下面将以图示揭露本申请的若干个实施方式,对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述,构成本申请的一部分说明书附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及说明是用来解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限

定,基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0025] 需要说明,除非单独定义指出的方向以外,本文中涉及到的上、下、左、右等方向均是以本申请实施例图1所示的上、下、左、右等方向为准,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应随之改变。本申请使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。此外,在本公开各个实施例中,相同或类似的参考标号表示相同或类似的构件。

[0026] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,术语“连接”、“固定”等应做广义理解,例如,“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或为一体,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0027] 另外,本实用新型各个实施例之间的技术方案可以互相结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本实用新型要求保护的范围之内。

[0028] 实施例1

[0029] 本实施例提供了一种具有负压风冷结构的高速电机,如图1所示,包括电机壳3以及设置在电机壳3内部的定子2和转子1,转子1和定子2之间形成第一散热风道6,并且在定子2与电机壳3之间设置挡环27,电机壳3上设置有第一进风口7和第二进风口8,并且第一进风口7和第二进风口8位于挡环27的两侧,使得定子2和电机壳3之间形成第二散热风道18和第三散热风道19;

[0030] 电机壳3的两端分别设置有前端盖16和后端盖17,定子2、电机壳3与后端盖17之间形成第二腔体,定子2、电机壳3与前端盖16之间形成第一腔体,第二散热风道18与第一腔体相连通,第三散热风道19与第二腔体相连通,并且第一腔体通过第一散热风道6与第二腔体相连通;

[0031] 后端盖17的外侧设置有散热叶轮11,并且散热叶轮11套装在转子1的末端,散热叶轮11转动产生负压环境,将外界的冷却风抽到电机壳3的内部,然后经由散热风道后、经由散热叶轮11排出。

[0032] 冷却风在风道中的路径可以参考图3中箭头的指向,该电机的工作过程为:当转子1转动时,带动散热叶轮11进行转动,在散热叶轮11产生的负压作用下,一部分冷却风经过电机壳3上第一进风口7、定子2与电机壳3之间的第二散热风道18、第一腔体、定子2与转子1之间的第一散热风道6,到达第二腔体;

[0033] 另一部分冷却风经过电机壳3上的第二进风口8、定子2与电机壳3之间的第三散热风道19,到达第二腔体;

[0034] 冷却风到达第二腔体后,再经过后端盖17上的第一通气孔20进入散热叶轮11的进风口;最后冷却风由出气口15排到外界。

[0035] 实施例2

[0036] 一种具有负压风冷结构的高速电机,与实施例1的区别之处在于:

[0037] 散热叶轮11的外部设置有叶轮保护罩14,叶轮保护罩14的外部环绕设置有风筒25,风筒25的端部设置有风筒盖26,使得后端盖17、风筒25和风筒盖26之间形成第三腔体。

[0038] 实施例3

[0039] 一种具有负压风冷结构的高速电机,与实施例1的区别之处在于:

[0040] 后端盖17上开设有第一通气孔20,将第二腔体与第三腔体相连通,叶轮保护罩14的外径小于第一通气孔20到转子1中心轴的距离,使得电机壳3内部的冷却风经过第一通气孔20进入到第三腔体中。

[0041] 实施例4

[0042] 一种具有负压风冷结构的高速电机,与实施例1的区别之处在于:

[0043] 电机壳3靠近后端盖17的位置开设有第四进风口10,定子2包括定子铁芯4和定子绕组5,第四进风口10与后端的定子绕组5的位置相对应。

[0044] 具体过程为:冷却风经过第四进风口10进入到电机壳3内部的第二腔体,与经过第一散热风道6的冷却风相汇合,实现对转子1、定子2的冷却;尤其增强了对后端的定子绕组5的散热效果。

[0045] 第二腔体中的冷却风经过后端盖17上的第一通气孔20进入到散热叶轮11的进气口中,再经过散热叶轮11的增压,最后冷却风由出气口15排到外界。冷却风在风道中的路径可以参考图3中箭头的指向。

[0046] 实施例5

[0047] 一种具有负压风冷结构的高速电机,与实施例1的区别之处在于:

[0048] 电机壳3靠近前端盖16的位置开设有第三进风口9,定子2包括定子铁芯4和定子绕组5,第三进风口9与前端的定子绕组5的位置相对应。

[0049] 具体过程为:冷却风经过第三进风口9进入到电机壳3内部的第一腔体,先与第二散热风道18的冷却风汇合,实现对前端的定子绕组5冷却;然后经过第一散热风道6,与第二腔体中的冷却风相汇合,实现对转子1、后端的定子绕组5的冷却;

[0050] 第二腔体中的冷却风经过后端盖17上的第一通气孔20进入到散热叶轮11的进气口中,再经过散热叶轮11的增压,最后冷却风由出气口15排到外界。冷却风在风道中的路径可以参考图3中箭头的指向。

[0051] 实施例6

[0052] 一种具有负压风冷结构的高速电机,与实施例1的区别之处在于:

[0053] 电机壳3后端开设有第四进风口10,电机的前端盖16的位置开设有第三进风口9;定子2包括定子铁芯4和定子绕组5,第三进风口9与前端定子绕组5的位置相对应,第四进风口10与后端定子绕组5的位置相对应。

[0054] 具体过程为:冷却风经过第三进风口9进入到电机壳3内部的第一腔体,先与第二散热风道18的冷却风汇合,实现对定子2和前端的定子绕组5冷却;然后经过第一散热风道6,进入到第二腔体中;

[0055] 冷却风经过第四进风口10进入到电机壳3内部的第二腔体,与经过第一散热风道6的冷却风汇合,实现对转子1、定子2的冷却,尤其增强了对后端的定子绕组5的散热效果。

[0056] 第二腔体中的冷却风再经过后端盖17上的第一通气孔20进入到散热叶轮11的进气口中,经过散热叶轮11的增压,最后冷却风由出气口15排到外界。

[0057] 第三进风口9或第四进风口10正对着定子绕组5的端部,加速对定子绕组5线圈的降温,能够保证对定子绕组5的充分冷却。针对大功率的高速电机,定子绕组5两端的的发热

比较严重,可根据功率的不同,选择设置第四进风口10,或者第三进风口9,或者同时设置第四进风口10和第三进风口9。冷却风在风道中的路径可以参考图3中箭头的指向。

[0058] 实施例7

[0059] 一种具有负压风冷结构的高速电机,与实施例4、实施例5、实施例6的区别之处在于:

[0060] 第一进风口7/第二进风口8的面积大于第三进风口9的面积,第一进风口7/第二进风口8的面积大于第四进风口10的面积。有利于确保对转子1、定子绕组5两端的散热效果。基于定子2和转子1热量产生的情况适应性的确定各个进风口面积的大小。

[0061] 实施例8

[0062] 一种具有负压风冷结构的高速电机,与实施例1的区别之处在于:

[0063] 挡环27固定在与定子2和电机壳3之间,并且挡环27为封闭的环状结构。挡环27将电机壳3与定子2之间的风道分成了两部分,即划分为第二散热风道18和第三散热风道19。如此设计能够降低汇聚到第二腔体中冷却风的温度。

[0064] 实施例9

[0065] 一种具有负压风冷结构的高速电机,与实施例1的区别之处在于:

[0066] 如图2所示,定子铁芯4的两端还设置有第一连接环23和第二连接环24,并且第一连接环23位于靠近前端盖16的位置,第二连接环24位于靠近后端盖17的位置,第一连接环23上开设若干个第二通气孔12,第二连接环24上开设若干个第三通气孔13。第二通气孔12和第三通气孔13的个数可以根据实际需求设定,第二通气孔12和第三通气孔13的形状可以为弓形结构。

[0067] 实施例10

[0068] 一种具有负压风冷结构的高速电机,与实施例9的区别之处在于:

[0069] 电机壳3上还设置有若干个接线孔,接线孔位于第二连接环24与后端盖17之间。

[0070] 实施例11

[0071] 本实施例提供了一种空气悬浮流体设备,如图1所示,包括叶轮22、蜗壳21和实施例1-10任一个提供的具有负压风冷结构的高速电机,电机用于驱动气悬浮流体设备,叶轮22安装在转子1的前端,蜗壳21套装在叶轮22的外部。

[0072] 实施例12

[0073] 一种空气悬浮流体设备,与实施例11的区别之处在于:空气悬浮流体设备为空气悬浮鼓风机、空气悬浮真空泵或空气悬浮压缩机。其中,图1为空气悬浮鼓风机的结构示意图,其他的产品的附图未在本专利中示意出。其中,两级空气悬浮压缩机可以选择在转子1的后端安装第二叶轮,将第二叶轮设置在散热叶轮11的后端。

[0074] 上述说明示出并描述了本申请的优选实施方式,但如前对象,应当理解本申请并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施方式的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文对象构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本申请的精神和范围,则都应在本申请所附权利要求的保护范围内。

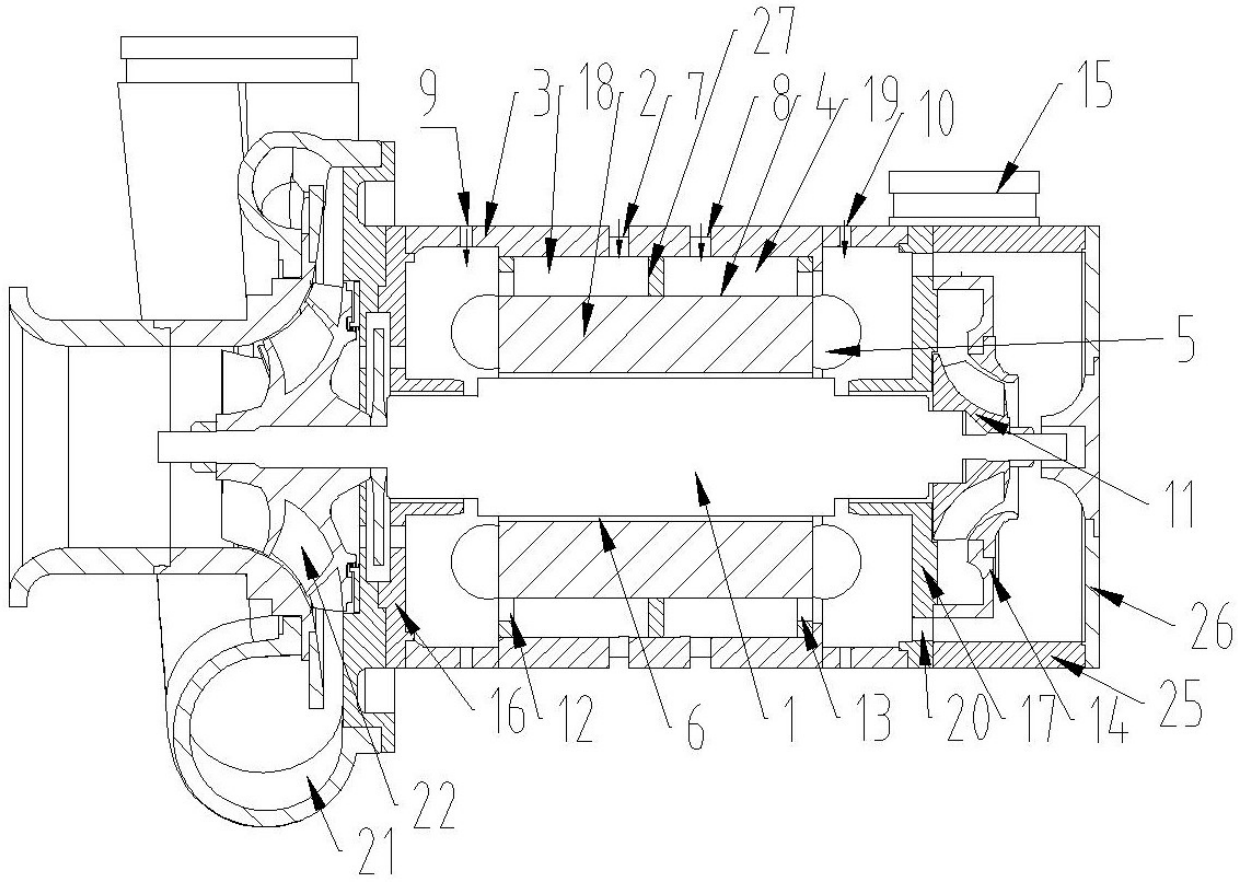


图 1

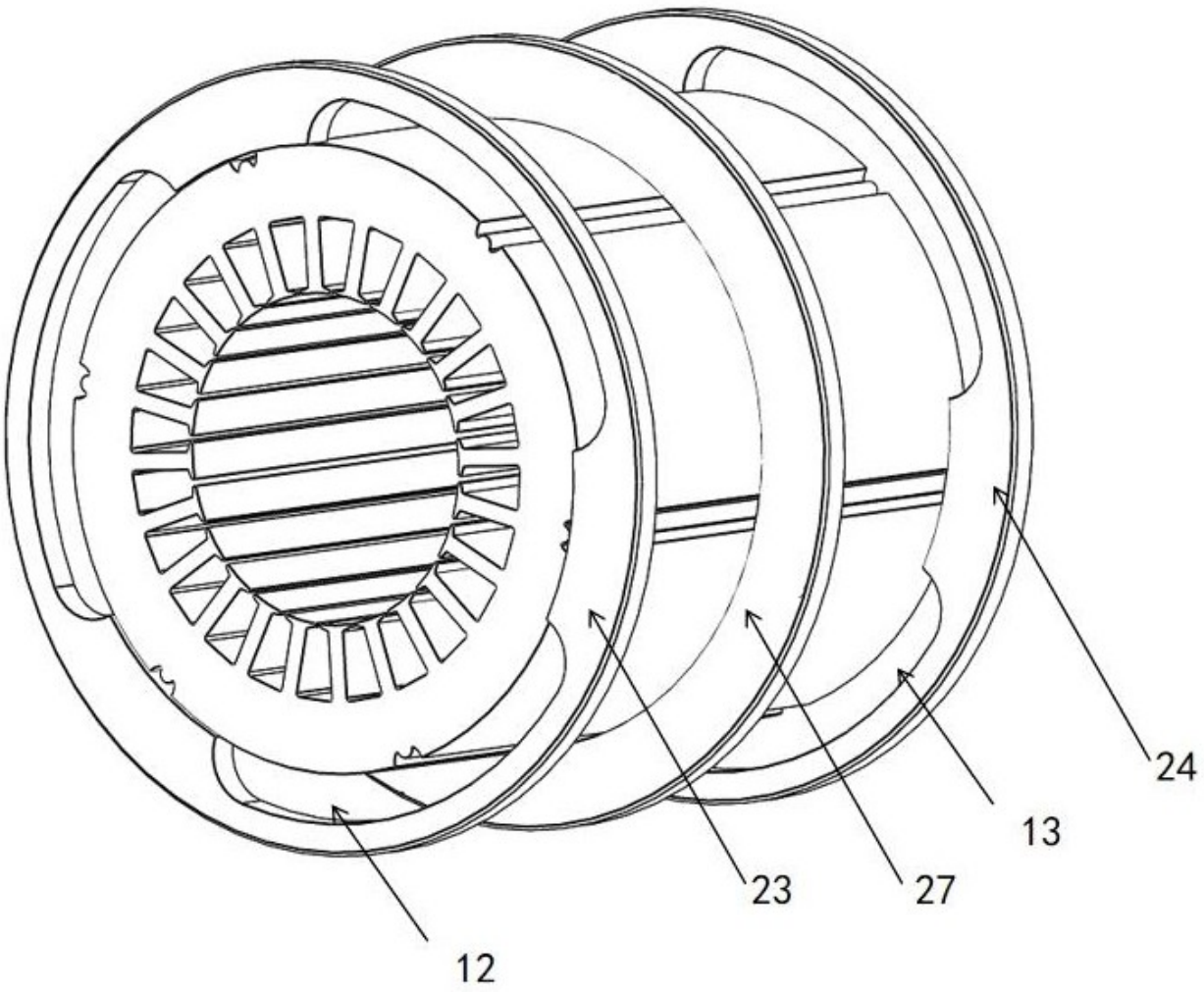


图 2

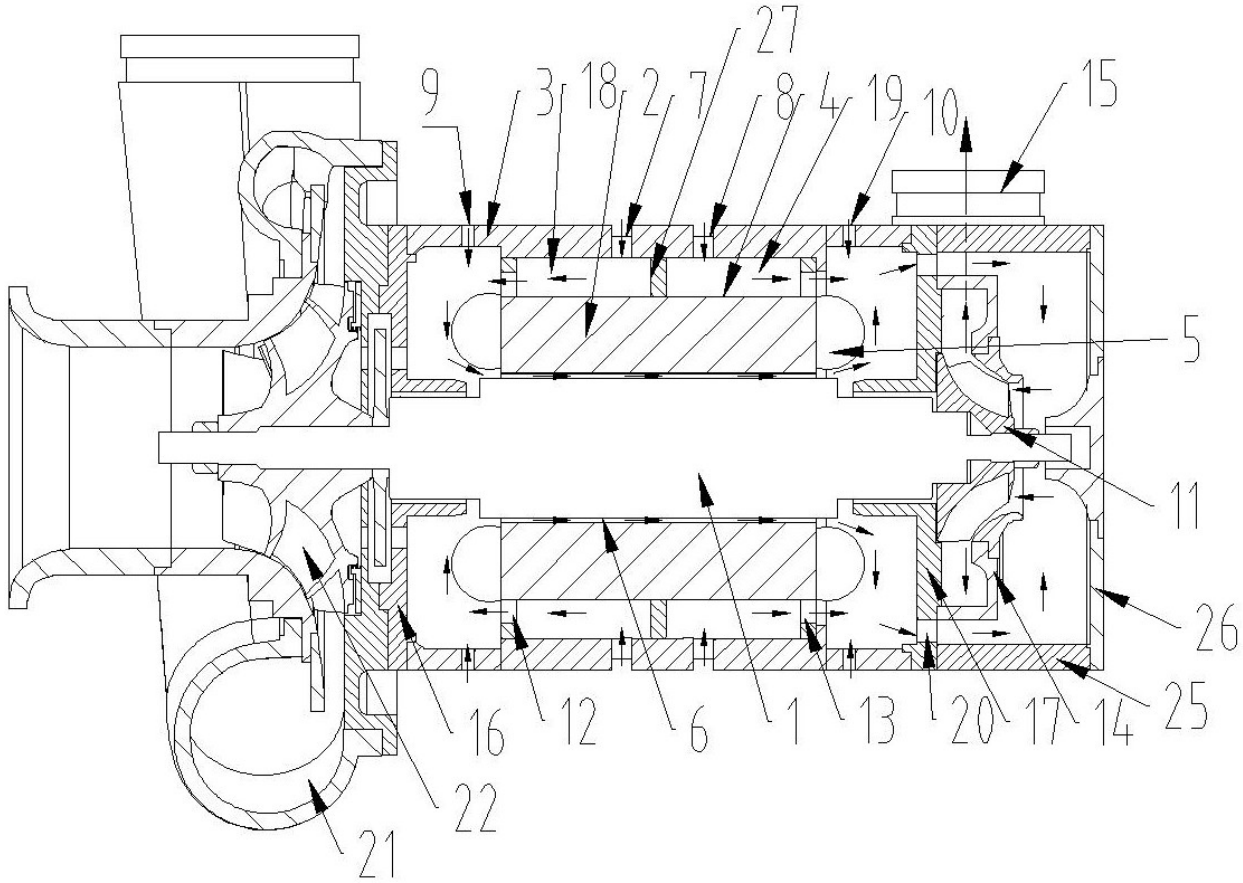


图 3