(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 118705199 B
(45)授权公告日 2024.11.26

(21)申请号 202411206534.X
(22)申请日 2024.08.30
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 118705199 A
(43)申请公布日 2024.09.27
(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 王迎雪 李大同 刘晋 吴炎 王念铠
(51)Int.Cl.
F04D 25/08(2006.01)
F04D 17/12(2006.01)
F04D 29/58(2006.01)
H02K 9/06(2006.01)
H02K 5/20(2006.01)
H02K 5/16(2006.01)
H02K 5/10(2006.01)
H02K 1/20(2006.01)
F16C 37/00(2006.01)
F16C 32/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 116538110 A,2023.08.04
CN 212337669 U,2021.01.12

审查员 孙振瑶

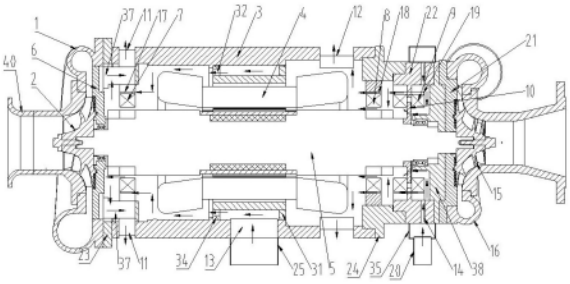
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种采用一体式散热的磁悬浮空气压缩机及工作方法

(57)摘要

本发明涉及一种采用一体式散热的磁悬浮空气压缩机及工作方法,在第一叶轮产生的负压作用下,冷却风经过第一进风口进入前冷却风道,流经定子、转子、前径向磁轴承,最后由第一出风口排出,实现对定子、转子、前径向磁轴承的冷却;冷却风经过第二进风孔进入后冷却风道,流经轴向磁轴承、转子、后径向磁轴承、定子,最后由第二出风口排出,实现对轴向磁轴承、后径向磁轴承、定子、转子的冷却。本发明利用叶轮旋转产生的负压,使外界的风不断吸入磁悬浮电机中,形成风冷循环。该结构无需使用散热风扇,电机结构简单,减少成本;第一叶轮旋转产生的负压对电机散热效果优于使用散热风扇的散热效果。同时,缩小了机柜的空间尺寸,使用场合更为广泛。



CN 118705199 B

1.一种采用一体式散热的磁悬浮空气压缩机,其特征在于,包括磁悬浮电机和机柜,

磁悬浮电机包括转子和依次套设在转子上的前径向磁轴承、定子、后径向磁轴承、轴向磁轴承,转子的一端安装有第一叶轮,第一叶轮的外部套装有第一蜗壳;转子的另一端安装有第二叶轮,第二叶轮的外部套装有第二蜗壳;第一蜗壳与第二蜗壳相连通;机壳套装在定子的外侧;

机柜包括相互连通的第一腔体和第二腔体,磁悬浮电机设置在第一腔体中;第一腔体与第二腔体之间设置有第一隔板;

磁悬浮电机与第一隔板之间设置有第一风道管和第二风道管;第一风道管与第一进风口相连通,第二风道管与第二进风孔相连通;

并且,第一腔体与第二腔体之间仅仅通过第一风道管和第二风道管相连通;

磁悬浮电机设置有第一进风口、第二进风孔、第一出风口和第二出风口,在第一叶轮产生的负压作用下,冷却风经过第一进风口进入前冷却风道,流经定子、转子、前径向磁轴承,最后由第一出风口排出,实现对定子、转子、前径向磁轴承的冷却;

在轴向磁轴承之间设置有推力盘,散热风道开设在推力盘的内部,转子转动带动推力盘转动产生离心力,使得冷却风经过散热风道后的压力增大;散热风道为螺旋形,用于模拟三元流叶轮中叶片的形状,并且散热风道的进风口和出风口分别设置在推力盘的两个端面上;

在第一叶轮产生的负压作用下,冷却风经过第二进风孔进入后冷却风道,流经推力盘的散热风道、转子、后径向磁轴承、定子,最后由第二出风口排出,实现对轴向磁轴承、后径向磁轴承、定子、转子的冷却;

磁悬浮电机的外壁和第一腔体内壁上涂覆导热陶瓷涂料。

2.根据权利要求1所述的一种采用一体式散热的磁悬浮空气压缩机,其特征在于,定子包括定子铁芯和绕设在定子铁芯上的线圈,定子铁芯的外侧分别设置有第一支架和第二支架,第一支架和第二支架的一端固定在定子铁芯的外侧,第一支架和第二支架的另一端固定在机壳的内部,并且第一支架上设置有若干个第四通风孔。

3.根据权利要求2所述的一种采用一体式散热的磁悬浮空气压缩机,其特征在于,机壳上设置有第一进风口,并且第一进风口位于第一支架和第二支架之间相应的位置。

4.根据权利要求1所述的一种采用一体式散热的磁悬浮空气压缩机,其特征在于,后径向磁轴承设置在后径向磁轴承座的内部,后径向磁轴承座与机壳相连接;

轴向磁轴承座与后径向磁轴承座相连接,轴向磁轴承设置在轴向磁轴承座的内部,并且轴向磁轴承座上开设有若干个第二进风孔。

5.根据权利要求4所述的一种采用一体式散热的磁悬浮空气压缩机,其特征在于,轴向磁轴承座的外部设置有环状进风筒,用于形成环形风道,从而将冷却风导入到第二进风孔中。

6.根据权利要求1所述的一种采用一体式散热的磁悬浮空气压缩机,其特征在于,前径向磁轴承设置在前径向磁轴承座的内部,前径向磁轴承座与机壳相连接;前径向磁轴承座上设置有通风通道,在前冷却风道中,冷却风经过通风通道后,由第一出风口排出。

7.根据权利要求1所述的一种采用一体式散热的磁悬浮空气压缩机,其特征在于,第一叶轮的进气口设置有集流器,集流器的进气端设置有换热器。

一种采用一体式散热的磁悬浮空气压缩机及工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种采用一体式散热的磁悬浮空气压缩机及工作方法,属于磁悬浮空气压缩机技术领域。

背景技术

[0002] 磁悬浮电机作为磁悬浮空气压缩机的核心部件,在工作时会产生大量的热量,尤其是磁悬浮电机中定子、转子、径向磁轴承、轴向磁轴承都会产生热量。为保证磁悬浮电机的正常运行,通常设置冷却装置进行冷却。常用的冷却方式使用外置风扇,对磁悬浮电机进行风冷。但是大功率高速磁悬浮电机对外置风扇的要求较高,散热效果并不理想,同时也增加设计的复杂程度。

[0003] 因此,亟需一种具有高效散热方式的磁悬浮空气压缩机。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种采用一体式散热的磁悬浮空气压缩机,该结构采用自吸式风冷,针对各个部件的温升特点,设置了两个冷却风道分别进行散热;并且无需使用散热风扇,缩小了机柜的尺寸,对磁悬浮空气压缩机的散热效果显著。

[0005] 同时还提供了上述磁悬浮空气压缩机的工作方法。

[0006] 本发明的技术方案为:

[0007] 一种采用一体式散热的磁悬浮空气压缩机,包括磁悬浮电机和机柜,

[0008] 磁悬浮电机包括转子和依次套设在转子上的前径向磁轴承、定子、后径向磁轴承、轴向磁轴承,转子的一端安装有第一叶轮,第一叶轮的外部套装有第一蜗壳;第一叶轮用于对气体进行一级压缩;转子的另一端安装有第二叶轮,第二叶轮的外部套装有第二蜗壳;第二叶轮用于对气体进行二级压缩;第一蜗壳与第二蜗壳相连通;

[0009] 机柜包括相互连通的第一腔体和第二腔体,磁悬浮电机设置在第一腔体中;

[0010] 磁悬浮电机设置有第一进风口、第二进风孔、第一出风口和第二出风口,在第一叶轮产生的负压作用下,冷却风经过第一进风口进入前冷却风道,流经定子、转子、前径向磁轴承,最后由第一出风口排出,实现对定子、转子、前径向磁轴承的冷却;

[0011] 在第一叶轮产生的负压作用下,冷却风经过第二进风孔进入后冷却风道,流经推力盘的散热风道、转子、后径向磁轴承、定子,最后由第二出风口排出,实现对轴向磁轴承、后径向磁轴承、定子、转子的冷却。

[0012] 根据本发明优选的,第一腔体与第二腔体之间设置有第一隔板;

[0013] 磁悬浮电机与第一隔板之间设置有第一风道管和第二风道管;第一风道管与第一进风口相连通,第二风道管与第二进风孔相连通。第一腔体与第二腔体之间仅仅通过第一风道管和第二风道管相连通,如此设计能够保证外界的冷却风先进入到磁悬浮电机的机腔内部对电机进行冷却。第二腔体作为一个进气廊道,能够增加第一风道管和第二风道管的进气量。同时,腔体中的过滤棉等装置对外界气体进行过滤,减少灰尘和其他杂质进入到电

机。

[0014] 根据本发明优选的,定子包括定子铁芯和绕设在定子铁芯上的线圈,定子铁芯的外侧分别设置有第一支架和第二支架,第一支架和第二支架的一端固定在定子铁芯的外侧,第一支架和第二支架的另一端固定在机壳的内部,并且第一支架上设置有若干个第四通风孔,使得由第一进风口进入的冷却风只能向磁悬浮电机的机腔的前端流动,保证磁悬浮电机前端的定子、前径向磁轴承的散热效果。

[0015] 根据本发明优选的,机壳上设置有第一进风口,并且第一进风口位于第一支架和第二支架之间相应的位置。

[0016] 根据本发明优选的,后径向磁轴承设置在后径向磁轴承座的内部,后径向磁轴承座与机壳相连接;

[0017] 轴向磁轴承座与后径向磁轴承座相连接,轴向磁轴承设置在轴向磁轴承座的内部,并且轴向磁轴承座上开设有若干个第二进风孔。

[0018] 根据本发明优选的,轴向磁轴承座的外部设置有环状进风筒,用于形成环形风道,从而将后冷却风道中的冷却风导入到第二进风孔中;从而实现对轴向磁轴承周向的均匀散热。

[0019] 根据本发明优选的,第二腔体设置有进气门板,进气门板上设置有过滤网,保证冷却风的清洁。

[0020] 根据本发明优选的,前径向磁轴承设置在前径向磁轴承座的内部,前径向磁轴承座与机壳相连接;前径向磁轴承座上设置有通风通道,在前冷却风道中,冷却风经过通风通道后,由第一出风口排出。

[0021] 根据本发明优选的,所述散热风道开设在推力盘的内部,转子转动带动推力盘转动产生离心力,使得冷却风经过散热风道后的压力增大。该设置能够有效解决轴向磁轴承的散热问题,并且散热风道的设计模拟了三元流叶轮的流线形状,有利于冷却风在后散热风道中流动。

[0022] 根据本发明优选的,第一叶轮的进气口设置有集流器,所述集流器的进气端设置有换热器。

[0023] 上述采用一体式散热的磁悬浮空气压缩机的工作方法,包括:

[0024] 磁悬浮电机工作时,转子带动第一叶轮旋转,使得磁悬浮电机的机腔中形成负压,在负压作用下,第二腔体中的冷却风直接进入到磁悬浮电机的前冷却风道和后冷却风道;

[0025] 在前冷却风道中,冷却风经过第一进风口进入到磁悬浮电机的机腔中,经过定子与机壳的间隙,定子与前径向磁轴承之间的间隙、前径向磁轴承与转子的间隙、前径向磁轴承的侧面、最后由第一出风口排出;

[0026] 在后冷却风道中,冷却风经过第二进风孔进入到磁悬浮电机的机腔中,经过轴向磁轴承的侧面,然后进入推力盘上设置的散热风道,再经过轴向磁轴承与转子之间的间隙、后径向磁轴承与转子之间的间隙、后径向磁轴承与定子之间的间隙,最后由第二出风口排出;从而实现对磁悬浮电机的散热;

[0027] 由第一出风口和第二出风口排出的风先进入到第一叶轮中进行一级压缩,然后经过第一涡轮,再传输至第二叶轮二级压缩,经过第二蜗壳,最后输出经过二级压缩的气体。

[0028] 本发明的有益效果为:

[0029] 1.本发明提供的磁悬浮空气压缩机利用叶轮旋转产生的负压,使外界的风不断吸入磁悬浮电机中,形成风冷循环。该结构无需使用散热风扇,电机结构简单,减少成本;叶轮旋转产生的负压对电机散热效果优于使用散热风扇的散热效果。同时,缩小了机柜的空间尺寸,使用场合更为广泛。

[0030] 2.针对不同部件的散热特点,设置了前冷却风道和后冷却风道,对于定子、转子和前径向磁轴承产生的热量经由前冷却风道排出;对于轴向磁轴承、后径向磁轴承、定子、转子产生的热量,由后冷却风道排出,如此设计能够保证各个主要部件的散热效果。

[0031] 3.本发明对电机定子设置了冷却风道,散热效果优良,针对大功率电机的定子散热效果尤为明显。

[0032] 4.不同的冷却风道的进风口与机柜中的进气腔体通过风道管相连接,能够有效保证电机腔内的进风温度,避免电机腔内的散热风再次进入到电机腔体内部。

[0033] 5.在磁悬浮电机中设置带有散热风道的推力盘,所述推力盘在转子旋转的带动下,在离心力的作用下,增加冷却风的压力,提升对轴向磁轴承的线圈的散热效果。

附图说明

[0034] 图1为本发明提供的磁悬浮电机的结构示意图。

[0035] 图2为本发明提供的磁悬浮空气压缩机机柜的结构示意图。

[0036] 图3为图2中A-A方向的结构示意图。

[0037] 图4为定子铁芯的结构示意图。

[0038] 图5为推力盘的结构示意图。

[0039] 1、第一蜗壳,2、第一叶轮,3、机壳,4、定子,5、转子,6、前背板,7、前径向磁轴承,8、后径向磁轴承,9、轴向磁轴承,10、推力盘,11、第一出风口,12、第二出风口,13、第一进风口,14、第二进风孔,15、第二叶轮,16、第二蜗壳,17、第一通风孔,18、第二通风孔,19、第三通风孔,20、第二风道管,21、后背板,22、轴向磁轴承座,23、前径向磁轴承座,24、后径向磁轴承座,25、第一风道管,26、电机支架,27、第一腔体,28、第二腔体,29、机柜,30、进气门板,31、第二支架,32、第四通风孔,33、定子铁芯,34、第一支架,35、环状进风筒,36、第一隔板,37、通风通道,38、后保护轴承座,39、散热风道,40、集流器。

具体实施方式

[0040] 下面将以图示揭露本申请的若干个实施方式,对本发明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发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及说明是用来解释本发明,并不构成对本发明的不当限定,基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0041] 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。

[0042] 在本发明中,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发明中的具体含义。

[0043] 另外,本发明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,也不在本发明要求保护的范围之内。

[0044] 本发明提供了一种采用一体式散热的磁悬浮空气压缩机,如图1所示,包括磁悬浮电机和机柜29,

[0045] 磁悬浮电机包括转子5和依次套设在转子5上的前径向磁轴承7、定子4、后径向磁轴承8、轴向磁轴承9,转子5的一端安装有第一叶轮2,第一叶轮2的外部套装有第一蜗壳1;第一叶轮2用于对气体进行一级压缩;转子5的另一端安装有第二叶轮15,第二叶轮15的外部套装有第二蜗壳16;第二叶轮15用于对气体进行二级压缩;第一蜗壳1与第二蜗壳16相连通;

[0046] 如图2和图3所示,机柜29包括相互连通的第一腔体27和第二腔体28,磁悬浮电机设置在第一腔体27中,磁悬浮电机的下部设置有电机支架26。

[0047] 磁悬浮电机设置有第一进风口13、第二进风孔14、第一出风口11和第二出风口12,在第一叶轮2产生的负压作用下,冷却风经过第一进风口13进入前冷却风道,流经定子4、转子5、前径向磁轴承7,最后由第一出风口11排出,实现对定子4、转子5、前径向磁轴承7的冷却;

[0048] 在第一叶轮2产生的负压作用下,冷却风经过第二进风孔14进入后冷却风道,流经推力盘10的散热风道39、转子5、后径向磁轴承8、定子4,最后由第二出风口12排出,实现对轴向磁轴承9、后径向磁轴承8、定子4、转子5的冷却。

[0049] 在本公开一些示例性的实施例中,第一腔体27与第二腔体28之间设置有第一隔板36;

[0050] 磁悬浮电机与第一隔板36之间设置有第一风道管25和第二风道管20;第一风道管25与第一进风口13相连通,第二风道管20与第二进风孔14相连通。第一腔体27与第二腔体28之间仅仅通过第一风道管25和第二风道管20相连通,如此设计能够保证外界的冷却风先进入到磁悬浮电机的机腔内部对电机进行冷却。第二腔体28作为一个进气廊道,能够增加第一风道管25和第二风道管20的进气量。

[0051] 在本公开一些示例性的实施例中,如图4所示,定子4包括定子铁芯33和绕设在定子铁芯33上的线圈,定子铁芯33的外侧分别设置有第一支架34和第二支架31,第一支架34和第二支架31的一端固定在定子铁芯33的外侧,第一支架34和第二支架31的另一端固定在机壳3的内部,并且第一支架34上设置有若干个第四通风孔32,使得由第一进风口13进入的冷却风只能向磁悬浮电机的机腔的前端流动,保证磁悬浮电机前端的定子4、前径向磁轴承7的散热效果。

[0052] 在本公开一些示例性的实施例中,机壳3上开设有第一进风口13,并且第一进风口13位于第一支架34和第二支架31之间相应的位置。

[0053] 在本公开一些示例性的实施例中,后径向磁轴承8设置在后径向磁轴承座24的内部,后径向磁轴承座24与机壳3相连接;

[0054] 轴向磁轴承座22与后径向磁轴承座24相连接,轴向磁轴承9设置在轴向磁轴承座22的内部,并且轴向磁轴承座22上开设有若干个第二进风孔14。

[0055] 后径向磁轴承座24中还设置有第二通风孔18,轴向磁轴承座22中设置有第三通风孔19;

[0056] 具体的,在后冷却风道中,冷却风经过第二进风孔14进入到轴向磁轴承9与后保护轴承座38之间的间隙,一部分风进入经过推力盘10上设置的散热风道39,另一部分风经过第三通风孔19;

[0057] 然后一部分风流经轴向磁轴承9与转子5之间的间隙、后径向磁轴承8与转子5之间的间隙,后径向磁轴承8与定子4之间的间隙,最后由第二出风口12排出;另一部分风流经第二通风孔18、后径向磁轴承8与定子4之间的间隙,最后由第二出风口12排出。

[0058] 具体的,第二出风口12的数量可以根据需要均匀设在机壳3上。第二出风口12的位置开设在机壳3上,并且位于定子铁芯33与后径向磁轴承8之间的相应的位置。

[0059] 在本公开一些示例性的实施例中,轴向磁轴承座22的外部设置有环状进风筒35,用于形成环形风道,从而将后冷却风道中的冷却风导入到第二进风孔14中;从而实现对轴向磁轴承9周向的均匀散热。

[0060] 在本公开一些示例性的实施例中,第二腔体28设置有进气门板30,进气门板30上设置有过滤网,保证冷却风的清洁。

[0061] 在本公开一些示例性的实施例中,前径向磁轴承7设置在前径向磁轴承座23的内部,前径向磁轴承座23与机壳3相连接;前径向磁轴承座23上设置有通风通道37,在前冷却风道中,冷却风经过通风通道37后,由第一出风口11排出。

[0062] 前径向磁轴承座23中还设置有第一通风孔17;

[0063] 具体的,在前冷却风道中,冷却风经过第一进风口13进入到腔体中,经过定子4与机壳3的间隙,定子4与前径向磁轴承7之间的间隙,

[0064] 然后一部分风经过前径向磁轴承7与转子5的间隙、通风通道37,最后由机壳3上设置的第一出风口11排出;另一部分风经过第一通风孔17、通风通道37,最后由机壳3上设置的第一出风口11排出。

[0065] 在本公开一些示例性的实施例中,如图5所示,散热风道39开设在推力盘10的内部,转子5转动带动推力盘10转动产生离心力,使得冷却风经过散热风道39后的压力增大,保证有较大的风流量通过散热风道39,更好的对轴向磁轴承9进行散热。该设置能够有效解决轴向磁轴承9的散热问题,并且散热风道39的设计模拟了三元流叶轮的流线形状,有利于冷却风在后冷却风道中流动。当转子5转动时,流体流经散热风道39,在旋转离心力的作用以及在散热风道39里扩压流动,使得流体从散热风道39中流出后压力得到提升,提升对电机的散热效果。

[0066] 具体的,散热风道39可以为螺旋形,可以更好的模拟三元流叶轮中叶片的形状。散热风道39可根据实际需要设置若干个,可均匀设置开设在推力盘10的内部。散热风道39的进风口和出风口分别设置在推力盘10的两个端面上。散热风道39的作用与在转子5上设置散热叶轮的作用相同,能够有效提升对磁悬浮电机后端的散热效果,而且设计更加合理。

[0067] 需要说明的是,经过一级压缩的气体需要经过中冷器进行冷却后,再输入到第二叶轮15中,在本发明的附图中并没将中冷器示意出来,仅仅示意性的将第一蜗壳1与第二蜗

壳16相连通。

[0068] 在本公开一些示例性的实施例中,第一叶轮2的进气口设置有集流器40,集流器40的进气端设置有换热器,保证进入到第一叶轮2中的气体问题满足要求,在具体的实施过程中,换热器的冷却水需要与磁悬浮空气压缩机的中冷器相连通。

[0069] 此外,为了保证进入到第一叶轮中的气体的温度在合适的范围。

[0070] 从第一出风口11和第二出风口12出来的冷却风的温度升高,直接进入第一腔体27中,相对与直接通过管道进入到集流器40,本发明不设置管道导流,有利于热风与第一腔体27的内壁相接触,并且可以在磁悬浮电机的外部和机柜29内壁上涂覆导热陶瓷涂料对冷却风进行降温,导热陶瓷涂料可购买成品即可。

[0071] 本发明提供的采用一体式散热的磁悬浮空气压缩机的工作方法,包括:

[0072] 磁悬浮电机工作时,转子5带动第一叶轮2旋转,使得磁悬浮电机的机腔中形成负压,在负压作用下,第二腔体28中的冷却风直接进入到磁悬浮电机的前冷却风道和后冷却风道;

[0073] 在前冷却风道中,冷却风经过第一进风口13进入到磁悬浮电机的机腔中,经过定子4与机壳3的间隙,定子4与前径向磁轴承7之间的间隙、前径向磁轴承7与转子5的间隙、前径向磁轴承7的侧面,具体的,在转子5的外部还套装有前背板6,第一蜗壳1固定在前背板6上,冷却风从前径向磁轴承7与前背板6之间的间隙通过,最后由机壳3上设置的第一出风口11排出。

[0074] 在后冷却风道中,冷却风经过第二进风孔14进入到磁悬浮电机的机腔中,经过轴向磁轴承9的侧面,具体的,在轴向磁轴承9与第二蜗壳16之间还套装设置后保护轴承座38和后背板21,冷却风经过第二进风孔14后,经过轴向磁轴承9与后保护轴承座38之间的间隙;

[0075] 然后冷却风进入推力盘10上设置的散热风道39,再经过轴向磁轴承9与转子5之间的间隙、后径向磁轴承8与转子5之间的间隙、后径向磁轴承8与定子4之间的间隙,最后由第二出风口12排出;

[0076] 由第一出风口11和第二出风口12排出的风先进入到第一叶轮2中进行一级压缩,然后经过第一涡轮,再传输至第二叶轮15二级压缩,经过第二蜗壳16,最后输出经过二级压缩的气体。

[0077] 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。

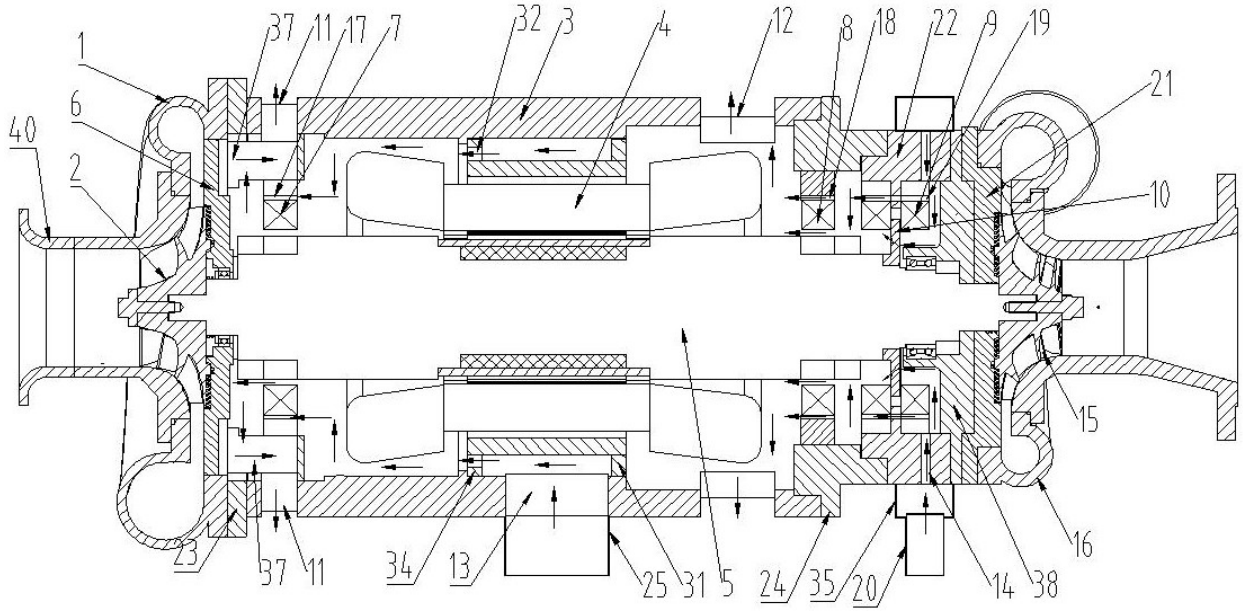

1
37
11
17
7
32
3
4
12
8
18
22
9
19
21
6
40
2
10
15
16
23
37
11
34
13
25
31
5
24
35
20
14
38

图 1

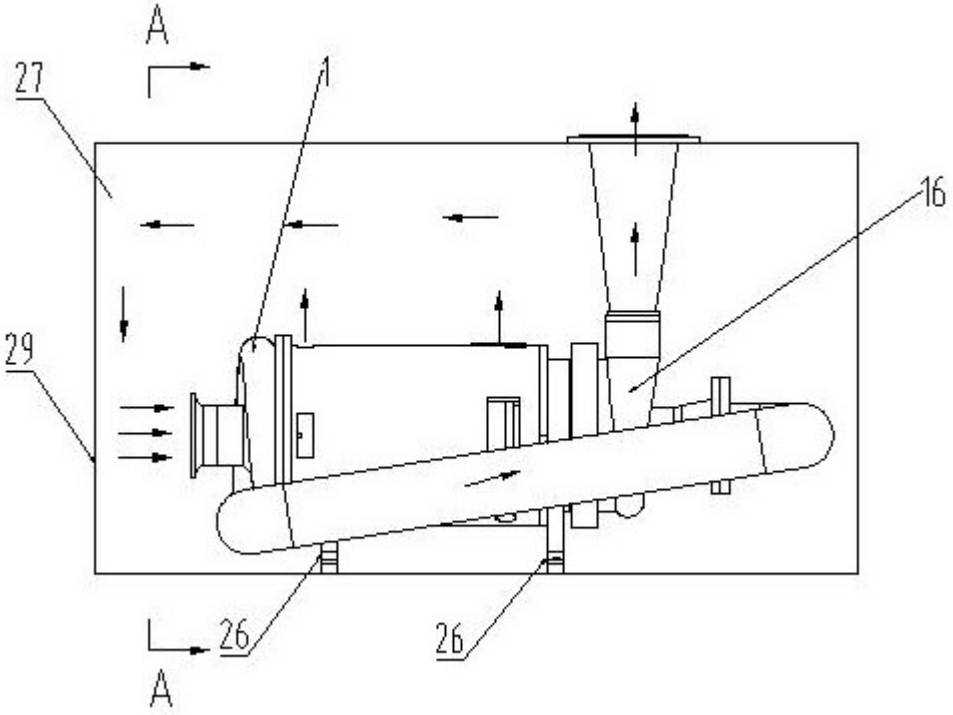

A
27
1
16
29
26
26
A

图 2

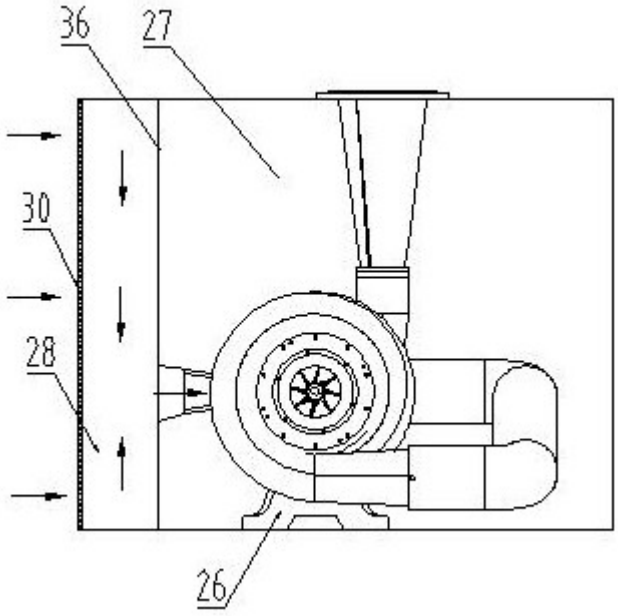


图 3

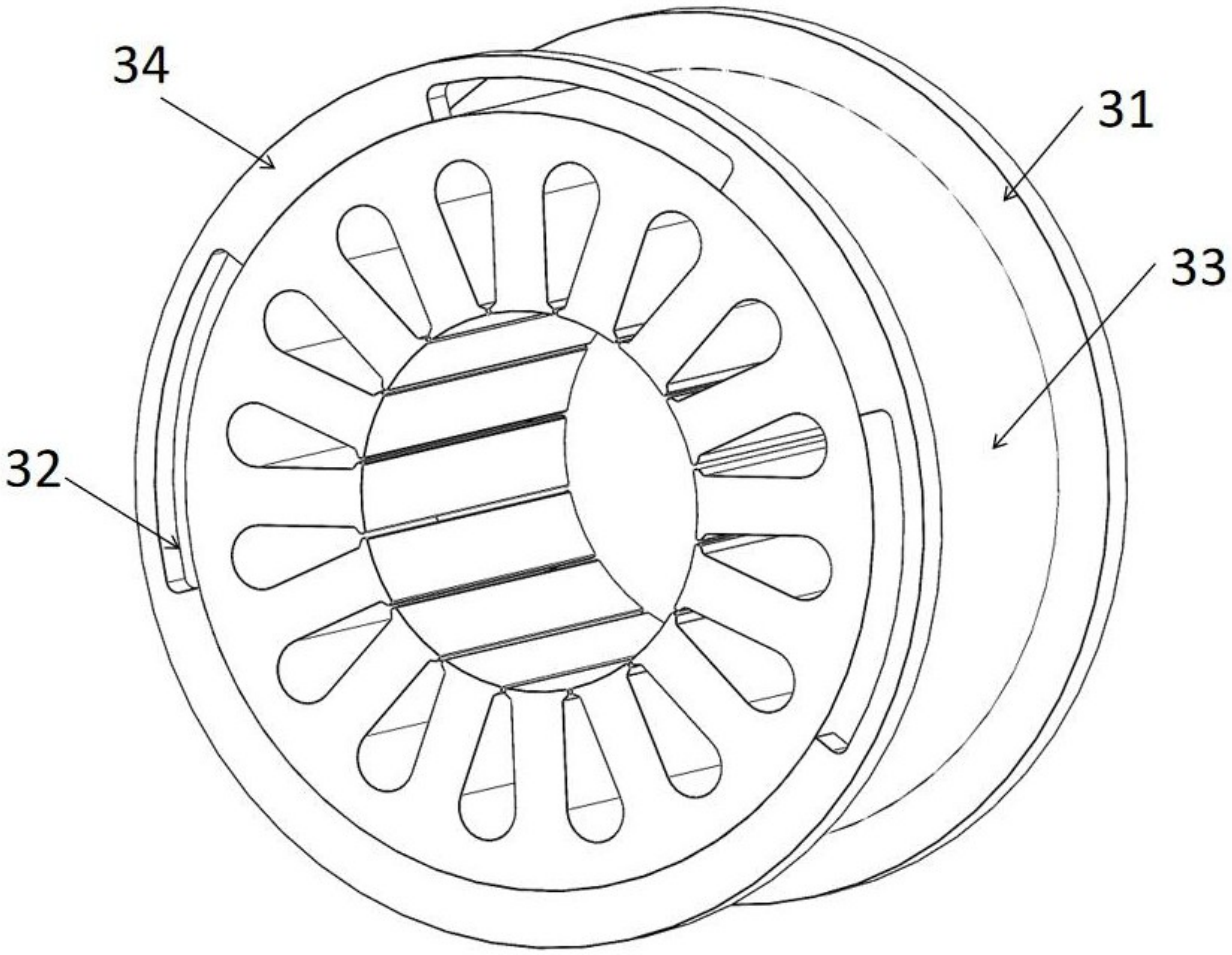


图 4

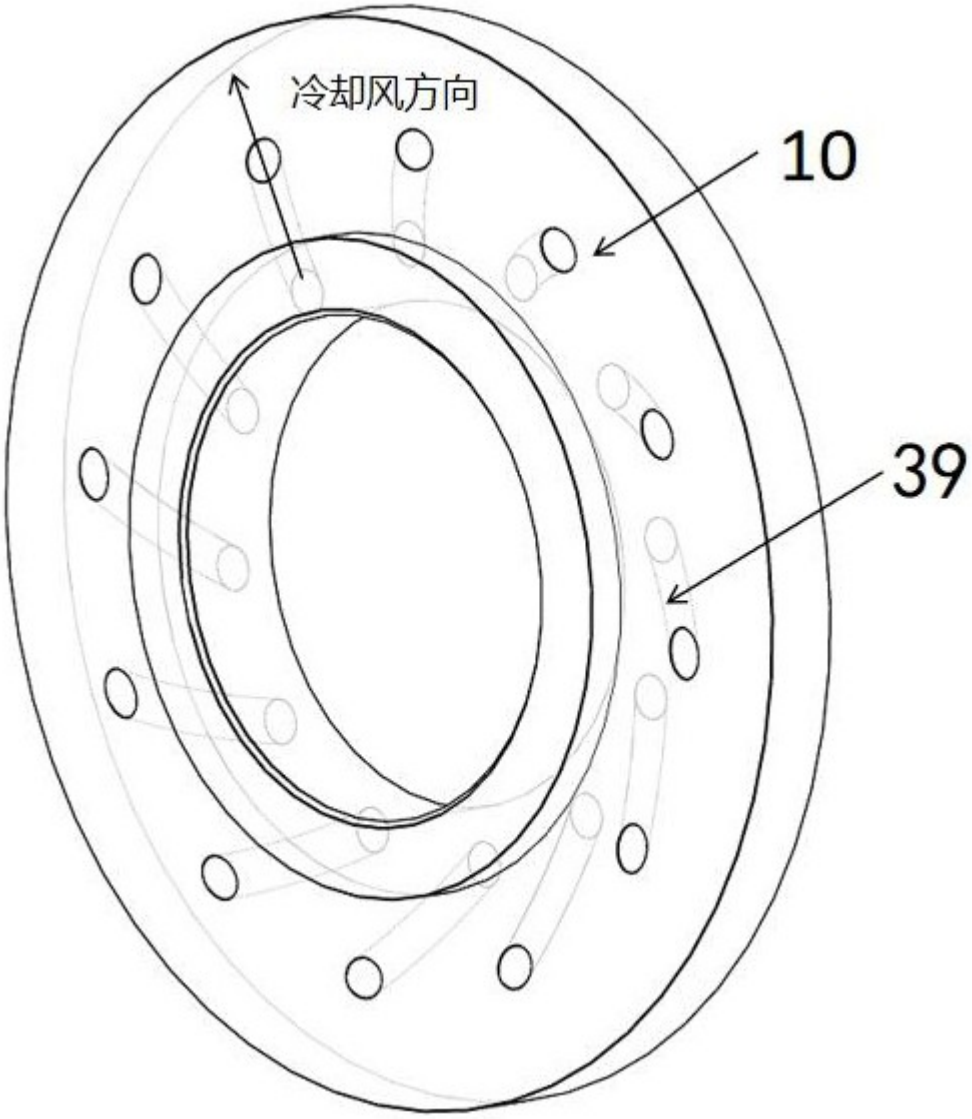


图 5