



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119030237 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 26

(21) 申请号 202411164043.3

H02K 5/20 (2006.01)

(22) 申请日 2024.08.23

H02K 15/00 (2006.01)

(71) 申请人 无锡欧瑞京机电有限公司

地址 214000 江苏省无锡市惠山区阳山镇
陆戴路8号

(72) 发明人 褚鹏 朱胜兰 殷雄

(74) 专利代理机构 无锡松禾知识产权代理事务
所(普通合伙) 32316

专利代理师 朱亮淞

(51) Int.Cl.

H02K 9/12 (2006.01)

F02B 61/04 (2006.01)

H02K 9/19 (2006.01)

H02K 5/04 (2006.01)

H02K 1/32 (2006.01)

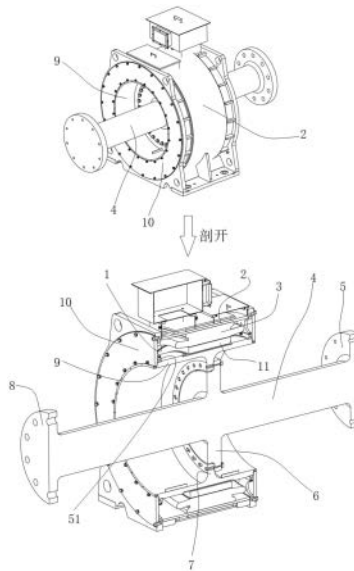
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

轴穿式船用永磁轴带发电机和装配工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种轴穿式船用永磁轴带发电机,包括同轴心的发电机定子外壳、发电机定子绕组、发电机永磁转子、筒形转子支架和中央转轴;发电机定子绕组于发电机定子外壳内壁,发电机永磁转子同轴心固定于筒形转子支架外壁;筒形转子支架的内壁一体化设置有法兰环壁;发电机定子外壳与筒形转子支架之间形成定子仓;中央转轴的中部一体化同轴心设置有a法兰盘,所述a法兰盘与法兰环壁通过若干法兰螺栓同轴心同步连接,能顺利实施大型船用轴穿式发电机的精准高效的装配过程。



1. 轴穿式船用永磁轴带发电机, 其特征在于: 包括同轴心的发电机定子外壳 (2)、发电机定子绕组 (3)、发电机永磁转子 (11)、筒形转子支架 (9) 和中央转轴 (4);

发电机定子绕组 (3) 于发电机定子外壳 (2) 内壁, 发电机永磁转子 (11) 同轴心固定于筒形转子支架 (9) 外壁; 筒形转子支架 (9) 的内壁一体化设置有法兰环壁 (7); 发电机定子外壳 (2) 与筒形转子支架 (9) 之间形成定转子仓 (40); 中央转轴 (4) 的中部一体化同轴心设置有a 法兰盘 (6), 所述a 法兰盘 (6) 与法兰环壁 (7) 通过若干法兰螺栓同轴心同步连接。

2. 根据权利要求1所述的轴穿式船用永磁轴带发电机, 其特征在于: 所述中央转轴 (4) 两端分别同轴心一体化连接有b 法兰盘 (8) 和c 法兰盘 (5); b 法兰盘 (8) 和c 法兰盘 (5) 的外径均小于法兰环壁 (7) 内径。

3. 根据权利要求2所述的轴穿式船用永磁轴带发电机, 其特征在于: 还包括柴油发动机输出轴 (30) 和螺旋桨轴 (33), 所述柴油发动机输出轴 (30) 末端同轴心一体化设置有d 法兰盘 (31), 所述螺旋桨轴 (33) 的一端一体化同轴心设置有e 法兰盘 (32), 另一端连接螺旋桨单元 (23); 所述b 法兰盘 (8) 与d 法兰盘 (31) 同轴心通过若干法兰螺栓同轴心同步连接; c 法兰盘 (5) 与e 法兰盘 (32) 通过法兰螺栓同轴心连接。

4. 根据权利要求3所述的轴穿式船用永磁轴带发电机, 其特征在于: 发电机定子外壳 (2) 的内壁两端设置有端盖安装内止口, 发电机定子外壳 (2) 的两端同轴心设置有两内支撑圆环端盖 (1), 两所述内支撑圆环端盖 (1) 的外圈分别卡入发电机定子外壳 (2) 的内壁两端的内止口; 内支撑圆环端盖 (1) 的内圈通过法兰同轴心固定连接有铜环 (51), 所述铜环 (51) 的内圈与筒形转子支架 (9) 的外壁面之间形成间隙。

5. 根据权利要求4所述的轴穿式船用永磁轴带发电机, 其特征在于: 所述内支撑圆环端盖 (1) 上镂空有若干通风孔 (12), 发电机定子外壳 (2) 上有冷却水导入接口 (60) 和冷却水出接口 (61), 所述发电机定子外壳 (2) 内有冷却水路通道, 冷却水路通道两端分别连通水导入接口 (60) 和冷却水出接口 (61)。

6. 根据权利要求5所述的轴穿式船用永磁轴带发电机, 其特征在于: 还包括可安装于发电机定子外壳 (2) 两端的环状工艺端盖 (10), 环状工艺端盖 (10) 的内外圈分别设置内圈法兰孔 (10.1) 和外圈法兰孔 (10.2); 环状工艺端盖 (10) 外圈的外圈法兰孔 (10.2) 通过法兰螺栓可拆卸的锁紧在发电机定子外壳 (2) 端部; 环状工艺端盖 (10) 内圈的内圈法兰孔 (10.1) 通过法兰螺栓可拆卸的锁紧在筒形转子支架 (9) 的端部。

7. 根据权利要求6所述的轴穿式船用永磁轴带发电机的装配工艺, 其特征在于:

步骤一, 将一片内支撑圆环端盖 (1) 的外圈同轴心敲入发电机定子外壳 (2) 的任意一端内壁的内止口;

步骤二, 将已经敲入一片内支撑圆环端盖 (1) 的一侧作为下方, 将已安装发电机定子绕组 (3) 的发电机定子外壳 (2) 竖放在工装台面上;

步骤三, 将筒形转子支架 (9) 和发电机永磁转子 (11) 所构成的一体结构从发电机定子外壳 (2) 上方吊入发电机定子绕组 (3) 内圈, 直至筒形转子支架 (9) 的下端端穿过下方内支撑圆环端盖 (1) 内圈的铜环 (51);

步骤四, 从上方将另一只带铜环 (51) 的内支撑圆环端盖 (1) 装配好;

步骤五, 将“步骤四”得到的装配结构翻身至水平状态;

步骤六, 将两片环状工艺端盖 (10) 外圈的外圈法兰孔 (10.2) 通过法兰螺栓可拆卸的锁

紧在发电机定子外壳(2)的两端;同时将两片环状工艺端盖(10)内圈的内圈法兰孔(10.1)通过法兰螺栓可拆卸的锁紧在筒形转子支架(9)的两端部;此时在两片环状工艺端盖(10)、发电机定子外壳(2)和筒形转子支架(9)共同构成了一个相互之间被严格约束的固定体,与此同时,在两片环状工艺端盖(10)的法兰连接的刚性约束下,两内支撑圆环端盖(1)的铜环(51)内圈与筒形转子支架(9)自动进入同轴心状态,且两者之间自动形成 $1\pm 0.25\text{mm}$ 间隙;与此同时定转子仓(40)处于被两片环状工艺端盖(10)封闭,防护等级达到IP55;

步骤七,将中央转轴(4)穿入筒形转子支架(9)内圈,然后将a法兰盘(6)与法兰环壁(7)通过若干法兰螺栓锁紧;然后准备吊入船舱;

步骤八,将b法兰盘(8)与d法兰盘(31)通过若干法兰螺栓同轴心锁紧;c法兰盘(5)与e法兰盘(32)通过若干法兰螺栓同轴心锁紧;与此同时适应性的微调发电机定子外壳(2)的位置;然后将两片环状工艺端盖(10)拆卸,在圆周上下左右4处测量内支撑圆环端盖(1)的铜环(51)内圈与筒形转子支架(9)之间的缝隙,如有偏差,可通过机座底脚上的顶起螺孔微调;在测量合格后,彻底紧定发电机定子外壳(2);

步骤九,当出现定子短路的极端情况时,拆下a法兰盘(6)与法兰环壁(7)相连接的螺栓,将筒形转子支架(9)轴向顶出一定距离,此时转子与中央转轴(4)脱开。

8. 根据权利要求5所述的轴穿式船用永磁轴带发电机,其特征在于:筒形转子支架(9)的外壁面分布有若干冷空气导出口(13),若干冷空气导出口(13)呈圆周阵列分布于发电机永磁转子(11)的两端,且均连通定转子仓(40);a法兰盘(6)的内部呈圆周阵列分布有若干沿径向方向延伸的a气体离心通道(24),筒形转子支架(9)和法兰环壁(7)所形成的一体结构的内部呈圆周阵列分布有若干b离心通道(14),若干b离心通道(14)远离筒形转子支架(9)轴线的一端分别通过若干冷空气导出口(13)连通定转子仓(40),在a法兰盘(6)与法兰环壁(7)通过法兰紧密连接的状态下,若干a气体离心通道(24)远离a法兰盘(6)轴心的一端分别对应连通若干b离心通道(14)靠近筒形转子支架(9)轴线的一端;a法兰盘(6)内部的轴心处同轴心设置有环状气体分流仓(17),若干a气体离心通道(24)靠近a法兰盘(6)轴心的一端均连通环状气体分流仓(17),中央转轴(4)内沿长度方向设置有a段进气通道(15),a进气通道(15)在靠近b法兰盘(8)的一端通过进气口(23)连通外界大气压;螺旋桨轴(33)内沿长度方向设置有b段进气通道(19),c法兰盘(5)与e法兰盘(32)通过法兰紧密连接的状态下,a段进气通道(15)与b段进气通道(19)相互靠近的一端相互连通;螺旋桨轴(33)内沿长度方向设置有与b段进气通道(19)平行的c段进气通道(20),中央转轴(4)内沿长度方向设置有与a段进气通道(15)平行的d段进气通道(16);c法兰盘(5)与e法兰盘(32)通过法兰紧密连接的状态下,c段进气通道(20)与d段进气通道(16)相互靠近的一端相互连通;

螺旋桨单元(23)的螺旋桨轮毂或螺旋桨叶片(22)内设置有曲折气体冷却通道(21),b段进气通道(19)和c段进气通道(20)靠近螺旋桨单元(23)的一端通过曲折气体冷却通道(21)相互连通。

轴穿式船用永磁轴带发电机和装配工艺

技术领域

[0001] 本发明属于船用发电机领域。

背景技术

[0002] 随着全球经济的发展,海洋资源的开发利用日益受到重视。船舶作为海上交通工具,其动力装置的性能和可靠性对于航运安全和经济效益具有重要意义。船用轴带发电机(以下简称轴发或电机)作为船舶动力装置的核心部件,其性能直接影响到船舶的动力输出和运行效率。在众多形式的轴发中,因低速永磁轴发有无需电励磁、效率高、无齿轮箱、可靠性高、适装性广等特点,近些年成为船用轴发的首选。

[0003] 因永磁穿轴式轴发与船舶主轴共用主轴,轴发自身无轴承,无法独立运行,且其装配工艺复杂,限制了其在船用市场的发展。针对于此,我公司开发了一种可安全、快速安装和可拆卸的永磁穿轴式轴发结构和工艺流程,对于提高永磁轴发在船舶动力装置的技术水平和降低运行成本具有重要意义;

[0004] 同时在实践中,船舶的发电机仓和柴油发动机仓内的室内温度本身很高,与此同时由于防雨等要求,本装置和柴油发动机均设置在同一空间的独立小体积船舱中,由于自身散热和柴油发动机的散热,发电机自身所在的环境温度本身偏高,进而影响了发电机在高速运转时的散热效率。

发明内容

[0005] 发明目的:为了克服现有技术中存在的不足,本发明提供一种轴穿式船用永磁轴带发电机和装配工艺,本能顺利实施精准高效的装配过程。

[0006] 技术方案:为实现上述目的,本发明的轴穿式船用永磁轴带发电机,包括同轴心的发电机定子外壳、发电机定子绕组、发电机永磁转子、筒形转子支架和中央转轴;

[0007] 发电机定子绕组于发电机定子外壳内壁,发电机永磁转子同轴心固定于筒形转子支架外壁;筒形转子支架的内壁一体化设置有法兰环壁;发电机定子外壳与筒形转子支架之间形成定转子仓;中央转轴的中部一体化同轴心设置有a法兰盘,所述a法兰盘与法兰环壁通过若干法兰螺栓同轴心同步连接。

[0008] 进一步的,所述中央转轴两端分别同轴心一体化连接有b法兰盘和c法兰盘;b法兰盘和c法兰盘的外径均小于法兰环壁内径。

[0009] 进一步的,还包括柴油发动机输出轴和螺旋桨轴,所述柴油发动机输出轴末端同轴心一体化设置有d法兰盘,所述螺旋桨轴的一端一体化同轴心设置有e法兰盘,另一端连接螺旋桨单元;所述b法兰盘与d法兰盘同轴心通过若干法兰螺栓同轴心同步连接;c法兰盘与e法兰盘通过法兰螺栓同轴心连接。

[0010] 进一步的,发电机定子外壳的内壁两端设置有端盖安装内止口,发电机定子外壳的两端同轴心设置有两内支撑圆环端盖,两所述内支撑圆环端盖的外圈分别卡入发电机定子外壳的内壁两端的内止口;内支撑圆环端盖的内圈通过法兰同轴心固定连接有铜环,所

述铜环的内圈与筒形转子支架的外壁面之间形成间隙。

[0011] 进一步的,所述内支撑圆环端盖上镂空有若干通风孔,发电机定子外壳上有冷却水导入接口和冷却水出接口,所述发电机定子外壳内有冷却水路通道,冷却水路通道两端分别连通水导入接口和冷却水出接口。

[0012] 进一步的,还包括可安装于发电机定子外壳两端的环状工艺端盖,环状工艺端盖的内外圈分别设置内圈法兰孔和外圈法兰孔;环状工艺端盖外圈的外圈法兰孔通过法兰螺栓可拆卸的锁紧在发电机定子外壳端部;环状工艺端盖内圈的内圈法兰孔通过法兰螺栓可拆卸的锁紧在筒形转子支架的端部。

[0013] 进一步的,轴穿式船用永磁轴带发电机的装配工艺:

[0014] 步骤一,将一片内支撑圆环端盖的外圈同轴心敲入发电机定子外壳的任意一端内壁的内止口;

[0015] 步骤二,将已经敲入一片内支撑圆环端盖的一侧作为下方,将已安装发电机定子绕组的发电机定子外壳竖放在工装台面上;

[0016] 步骤三,将筒形转子支架和发电机永磁转子所构成的一体结构从发电机定子外壳上方吊入发电机定子绕组内圈,直至筒形转子支架的下端端穿过下方内支撑圆环端盖内圈的铜环;

[0017] 步骤四,从上方将另一只带铜环的内支撑圆环端盖装配好;

[0018] 步骤五,将“步骤四”得到的装配结构翻身至水平状态;

[0019] 步骤六,将两片环状工艺端盖外圈的外圈法兰孔通过法兰螺栓可拆卸的锁紧在发电机定子外壳的两端;同时将两片环状工艺端盖内圈的内圈法兰孔通过法兰螺栓可拆卸的锁紧在筒形转子支架的两端部;此时在两片环状工艺端盖、发电机定子外壳和筒形转子支架共同构成了一个相互之间被严格约束的固定体,与此同时,在两片环状工艺端盖的法兰连接的刚性约束下,两内支撑圆环端盖的铜环内圈与筒形转子支架自动进入同轴心状态,且两者之间自动形成 $1 \pm 0.25\text{mm}$ 间隙;与此同时定转子仓处于被两片环状工艺端盖封闭,防护等级达到IP55;

[0020] 步骤七,将中央转轴穿入筒形转子支架内圈,然后将a法兰盘与法兰环壁通过若干法兰螺栓锁紧;然后准备吊入船舱;

[0021] 步骤八,将b法兰盘与d法兰盘通过若干法兰螺栓同轴心锁紧;c法兰盘与e法兰盘通过若干法兰螺栓同轴心锁紧;与此同时适应性的微调发电机定子外壳的位置;然后将两片环状工艺端盖拆卸,在圆周上下左右4处测量内支撑圆环端盖的铜环内圈与筒形转子支架之间的缝隙,如有偏差,可通过机座底脚上的顶起螺孔微调;在测量合格后,彻底紧定发电机定子外壳;

[0022] 步骤九,当出现定子短路的极端情况时,拆下a法兰盘与法兰环壁相连接的螺栓,将筒形转子支架轴向顶出一定距离,此时转子与中央转轴脱离。

[0023] 进一步的,的轴穿式船用永磁轴带发电机的冷却结构的改进方案,筒形转子支架的外壁面分布有若干冷空气导出口,若干冷空气导出口呈圆周阵列分布于发电机永磁转子的两端,且均连通定转子仓;

[0024] a法兰盘的内部呈圆周阵列分布有若干沿径向方向延伸的a气体离心通道,筒形转子支架和法兰环壁所形成的一体结构的内部呈圆周阵列分布有若干b离心通道,若干b离心

通道远离筒形转子支架轴线的一端分别通过若干冷空气导出口连通定转子仓,在a法兰盘与法兰环壁通过法兰紧密连接的状态下,若干a气体离心通道远离a法兰盘轴心的一端分别对应连通若干b离心通道靠近筒形转子支架轴线的一端;a法兰盘内部的轴心处同轴心设置有环状气体分流仓,若干a气体离心通道靠近a法兰盘轴心的一端均连通环状气体分流仓,中央转轴内沿长度方向设置有a段进气通道,a进气通道在靠近b法兰盘的一端通过进气口连通外界大气压;螺旋桨轴内沿长度方向设置有b段进气通道,c法兰盘与e法兰盘通过法兰紧密连接的状态下,a段进气通道与b段进气通道相互靠近的一端相互连通;螺旋桨轴内沿长度方向设置有与b段进气通道平行的c段进气通道,中央转轴内沿长度方向设置有与a段进气通道平行的d段进气通道;c法兰盘与e法兰盘通过法兰紧密连接的状态下,c段进气通道与d段进气通道相互靠近的一端相互连通;

[0025] 螺旋桨单元的螺旋桨轮毂或螺旋桨叶片内设置有曲折气体冷却通道,b段进气通道和c段进气通道靠近螺旋桨单元的一端通过曲折气体冷却通道相互连通。

[0026] 有益效果:本发明的提供了一种快速安装和可拆卸的永磁穿轴式轴发结构和工艺流程,对于提高永磁轴发在船舶动力装置的技术水平和降低运行成本具有重要意义;

[0027] 尤其是“步骤六”借助工艺端盖使内支撑圆环端盖的铜环内圈与筒形转子支架自动进入同轴心状态并形成特定间隙,而在后来的“步骤八”中又对工艺端盖实施了拆卸;使定转子在同轴心的情况下恢复相对旋转的关系;其工艺过程巧妙,使本装置能顺利且精准的装配;

[0028] 与此同时,改进后的气道冷却循环系统,使若干冷空气导出口持续吹出至定转子仓的空气是经过螺旋桨叶片高效冷却后的偏冷空气,从而使机器运转过程中,本装置的定转子仓内被持续补入冷空气,进而显著促进了电机定子绕组和定转子仓的降温和散热。

附图说明

[0029] 图1为本发电机整体结构示意图,在本图中工艺端盖没有拆卸;

[0030] 图2为附图1的基础上拆卸工艺端盖后的示意图;

[0031] 图3发电机的工艺端盖拆卸前和拆卸后的剖视图;

[0032] 图4为本方案的所有旋部件示意图;

[0033] 图5为改进冷却风道后的剖视图;

[0034] 图6为螺旋桨内部风道示意图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明。

[0036] 如附图1至6的轴穿式船用永磁轴带发电机,包括同轴心的发电机定子外壳2、发电机定子绕组3、发电机永磁转子11、筒形转子支架9和中央转轴4;发电机定子绕组3同轴心固定于发电机定子外壳2内壁,发电机永磁转子11同轴心固定于筒形转子支架9外壁;筒形转子支架9的内壁一体化设置有法兰环壁7;发电机定子外壳2与筒形转子支架9之间形成定转子仓40。

[0037] 中央转轴4的中部一体化同轴心设置有a法兰盘6,中央转轴4两端分别同轴心一体化连接有b法兰盘8和c法兰盘5;为了在装配时能轻易的穿过,b法兰盘8和c法兰盘5的外径

均小于法兰环壁7内径。

[0038] 如图4、5、6还包括柴油发动机输出轴30和螺旋桨轴33,柴油发动机的输出端驱动连接柴油发动机输出轴30,柴油发动机输出轴30末端同轴心一体化设置有d法兰盘31,螺旋桨轴33的一端一体化同轴心设置有e法兰盘32,另一端连接螺旋桨单元23;b法兰盘8与d法兰盘31同轴心通过若干法兰螺栓同轴心同步连接;c法兰盘5与e法兰盘32通过若干法兰螺栓同轴心同步连接;a法兰盘6与法兰环壁7通过若干法兰螺栓同轴心同步连接。

[0039] 发电机定子外壳2的内壁两端设置有端盖安装内止口,发电机定子外壳2的两端同轴心设置有两内支撑圆环端盖1,两内支撑圆环端盖1的外圈分别卡入发电机定子外壳2的内壁两端的内止口,且过盈配合;内支撑圆环端盖1的内圈通过法兰同轴心固定连接有铜环51,铜环51的内圈与筒形转子支架9的外壁面之间形成 $1 \pm 0.25\text{mm}$ 间隙;内支撑圆环端盖1上镂空有若干通风孔12,发电机定子外壳2上有冷却水导入接口60和冷却水出接口61,所述发电机定子外壳2内有冷却水路通道,冷却水路通道两端分别连通水导入接口60和冷却水出接口61,在高负荷的情况下,可以通过外设的水泵将冷却水从水导入接口60流入发电机定子外壳2内,以达到强制散热的作用。

[0040] 如图1和2,还包括可安装于发电机定子外壳2两端的两片环状工艺端盖10,两片环状工艺端盖10的作用是在于装配工艺中,在正常使用状态下,两片环状工艺端盖10为取下的状态,环状工艺端盖10的内外圈分别设置内圈法兰孔10.1和外圈法兰孔10.2;环状工艺端盖10外圈的外圈法兰孔10.2通过法兰螺栓可拆卸的锁紧在发电机定子外壳2端部;环状工艺端盖10内圈的内圈法兰孔10.1通过法兰螺栓可拆卸的锁紧在筒形转子支架9的端部。

[0041] 本方案的冷却系统的改进(图1至图3不涉及冷却系统的改进):

[0042] 如图5和6所示,筒形转子支架9的外壁面分布有若干冷空气导出口13,若干冷空气导出口13呈圆周阵列分布于发电机永磁转子11的两端,且均连通定转子仓40;

[0043] a法兰盘6的内部呈圆周阵列分布有若干沿径向方向延伸的a气体离心通道24,筒形转子支架9和法兰环壁7所形成的一体结构的内部呈圆周阵列分布有若干b离心通道14,若干b离心通道14远离筒形转子支架9轴线的一端分别通过若干冷空气导出口13连通定转子仓40,在a法兰盘6与法兰环壁7通过法兰紧密连接的状态下,若干a气体离心通道24远离a法兰盘6轴心的一端分别对应连通若干b离心通道14靠近筒形转子支架9轴线的一端。

[0044] a法兰盘6内部的轴心处同轴心设置有环状气体分流仓17,若干a气体离心通道24靠近a法兰盘6轴心的一端均连通环状气体分流仓17,中央转轴4内沿长度方向设置有a段进气通道15,a进气通道15在靠近b法兰盘8的一端通过进气口23连通外界大气压;螺旋桨轴33内沿长度方向设置有b段进气通道19,c法兰盘5与e法兰盘32通过法兰紧密连接的状态下,a段进气通道15与b段进气通道19相互靠近的一端相互连通;

[0045] 螺旋桨轴33内沿长度方向设置有与b段进气通道19平行的c段进气通道20,中央转轴4内沿长度方向设置有与a段进气通道15平行的d段进气通道16;c法兰盘5与e法兰盘32通过法兰紧密连接的状态下,c段进气通道20与d段进气通道16相互靠近的一端相互连通;

[0046] 螺旋桨单元23的螺旋桨轮毂或螺旋桨叶片22内设置有曲折气体冷却通道21,b段进气通道19和c段进气通道20靠近螺旋桨单元23的一端通过曲折气体冷却通道21相互连通。

[0047] 冷却系统的工作原理:

[0048] 在工作时,柴油发动机驱动柴油发动机输出轴30进而带动中央转轴4和螺旋桨轴33同步旋转,从而使螺旋桨单元23在水中搅动,进而驱动船体前进,与此同时中央转轴4的旋转会带动筒形转子支架9和发电机永磁转子11快速旋转,进而使发电机定子绕组3上的线圈切割磁感线发电,并持续产生感应电流,进而达到在驱动船体前进的同时发电,在发电过程中,电机定子绕组3内的电流热效应发热,并会使定转子仓40内的温度升高,从而抑制发电功率;与此同时由于防雨等要求,本装置和柴油发动机均设置在同一空间的独立小体积船舱中,由于自身散热和柴油发动机的散热,发电机自身所在的环境温度本身偏高,进而对电机定子绕组3的散热能力有限;

[0049] 而在本案中,筒形转子支架9和发电机永磁转子11高速旋转过程中,使定转子仓40内形成绕轴线旋转的旋流气体,从而使筒形转子支架9外周壁处的若干冷空气导出口13处的空气呈高流速特征,根据流体力学可知(伯努利方程),在同等情况下,流速越高气压越低,进而使内部呈高流速的定转子仓40对若干冷空气导出口13产生一定的抽吸力;与此同时a法兰盘6和筒形转子支架9同步沿轴线旋转的过程中,使若干a气体离心通道24和b离心通道14内的空气在离心力的作用下做远离筒形转子支架9轴线的离心流动;因此在若干a气体离心通道24和b离心通道14内部空气受到的离心力以及内部呈高流速的定转子仓40对若干冷空气导出口13产生一定的抽吸力的共同传导下,使环状气体分流仓17内形成持续的负压,进而负压最终传递给进气口23,并形成如下气体循环:

[0050] 船舱内的室内偏高温空气在负压的作用下通过进气口23吸入a进气通道15,随后进入a进气通道15的空气依次流过b段进气通道19、曲折气体冷却通道21、c段进气通道20、d段进气通道16、环状气体分流仓17、若干a气体离心通道24和若干b离心通道14,并最终通过若干冷空气导出口13吹出至定转子仓40,与此同时定转子仓40内多余的空气通过两内支撑圆环端盖1上的若干通风孔12重新排出船舱;进而形成持续的上述气体流动循环;

[0051] 由于螺旋桨单元23在水中持续搅动,因此螺旋桨单元23上的螺旋桨叶片22的热量会被快速的传递到水中,从而迅速散热,在上述气体流动循环过程中,来自船舱内偏热的空气流经螺旋桨叶片22内的曲折气体冷却通道21的过程中会螺旋桨叶片22迅速带走热量,从而降温,进而使上述循环过程中,若干冷空气导出口13持续吹出至定转子仓40的空气是经过螺旋桨叶片22高效冷却后的偏冷空气,从而使机器运转过程中,本装置的定转子仓40内被持续补入冷空气,进而显著促进了电机定子绕组3和定转子仓40的降温和散热。

[0052] 装配工艺:

[0053] 步骤一,发电机定子外壳2内壁初始状态下已固定安装有发电机定子绕组3,然后将一片内支撑圆环端盖1的外圈同轴心敲入发电机定子外壳2的任意一端内壁的内止口,并锁紧;

[0054] 步骤二,将已经敲入一片内支撑圆环端盖1的一侧作为下方,将已安装发电机定子绕组3的发电机定子外壳2竖放在工装台面上;

[0055] 步骤三,将筒形转子支架9和发电机永磁转子11所构成的一体结构从发电机定子外壳2上方吊入发电机定子绕组3内圈,直至筒形转子支架9的下端端穿过下方内支撑圆环端盖1内圈的铜环51;

[0056] 步骤四,从上方将另一只带铜环51的内支撑圆环端盖1通过敲入的形式装配好,并锁紧;

[0057] 步骤五,将“步骤四”得到的装配结构翻身至水平状态;

[0058] 步骤六,将两片环状工艺端盖10外圈的外圈法兰孔10.2通过法兰螺栓可拆卸的锁紧在发电机定子外壳2的两端端;同时将两片环状工艺端盖10内圈的内圈法兰孔10.1通过法兰螺栓可拆卸的锁紧在筒形转子支架9的两端部;此时在两片环状工艺端盖10、发电机定子外壳2和筒形转子支架9共同构成了一个相互之间被严格约束的固定体,与此同时,在两片环状工艺端盖10的法兰连接的刚性约束下,发电机定子外壳2与筒形转子支架9自动进入同轴心的状态,两内支撑圆环端盖1的铜环51内圈与筒形转子支架9自动进入同轴心状态,且两者之间自动形成 $1 \pm 0.25\text{mm}$ 间隙;与此同时定转子仓40处于被两片环状工艺端盖10封闭,防护等级达到IP55,在后续吊装和安装过程中起到防水作用;

[0059] 步骤七,将中央转轴4穿入筒形转子支架9内圈,然后将a法兰盘6与法兰环壁7通过若干法兰螺栓锁紧;然后准备吊入相对密闭和防雨的船舱;

[0060] 步骤八,将b法兰盘8与d法兰盘31通过若干法兰螺栓同轴心锁紧;c法兰盘5与e法兰盘32通过若干法兰螺栓同轴心锁紧;与此同时适应性的微调发电机定子外壳2的位置;

[0061] 然后将两片环状工艺端盖10拆卸,在圆周上下左右4处测量内支撑圆环端盖1的铜环51内圈与筒形转子支架9之间的缝隙,看间隙值是否为 $1 \pm 0.25\text{mm}$,如有偏差,可通过机座底脚上的顶起螺孔微调;在测量合格后,彻底紧定发电机定子外壳2;

[0062] 步骤九,当出现定子短路的极端情况时,拆下a法兰盘6与法兰环壁7相连接的螺栓,将筒形转子支架9轴向顶出20mm,此时转子与中央转轴4脱开。

[0063] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

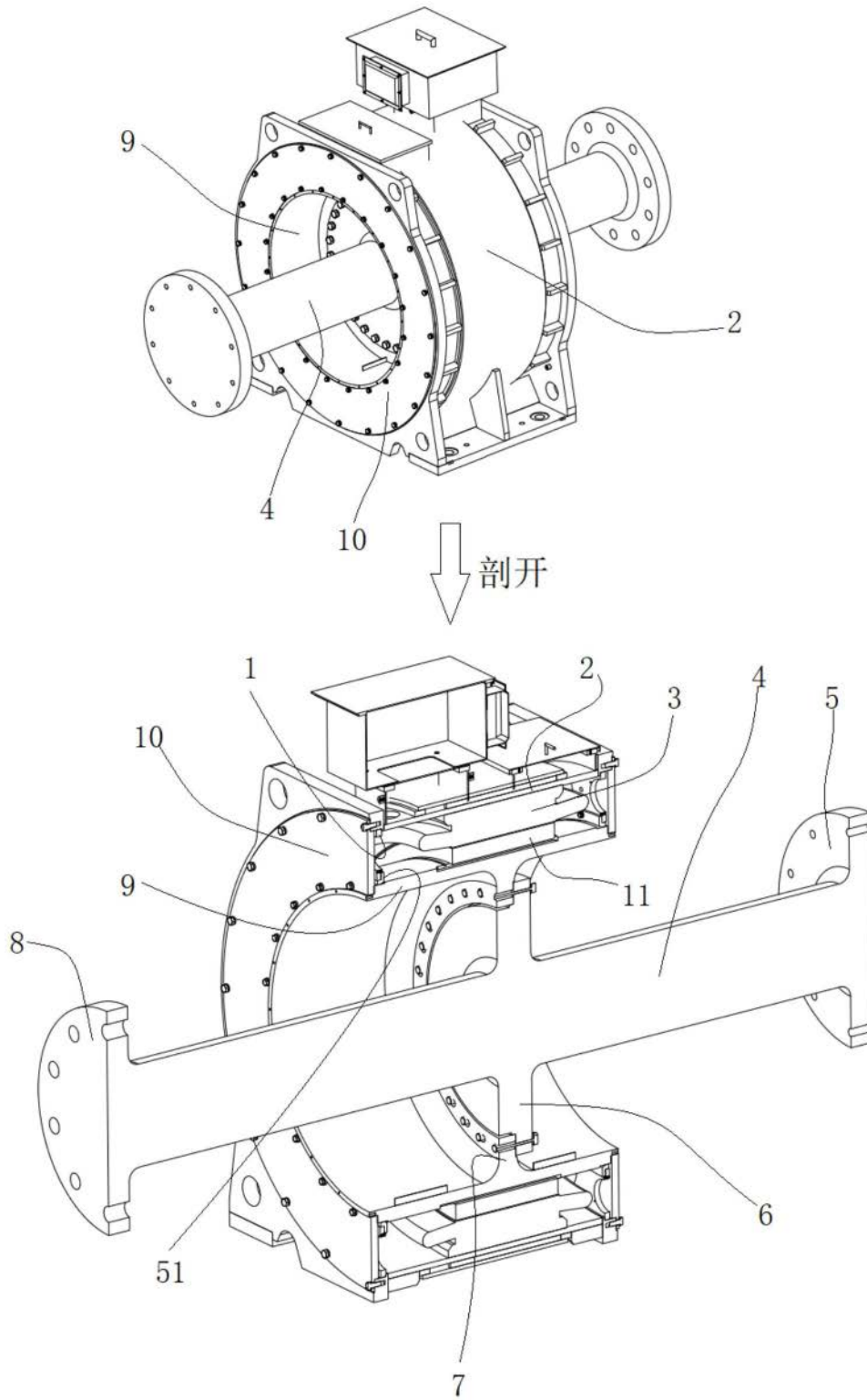


图1

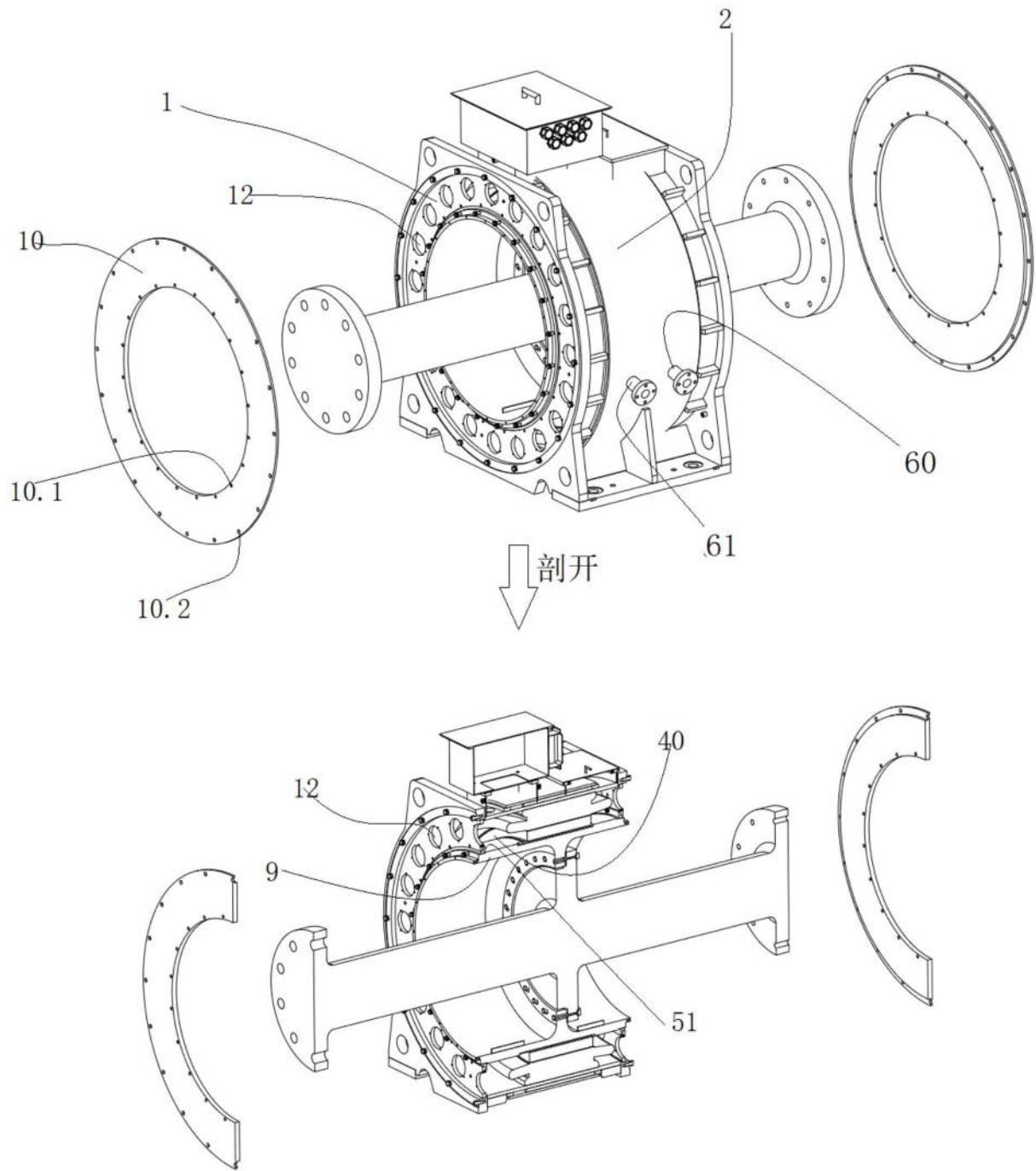


图2

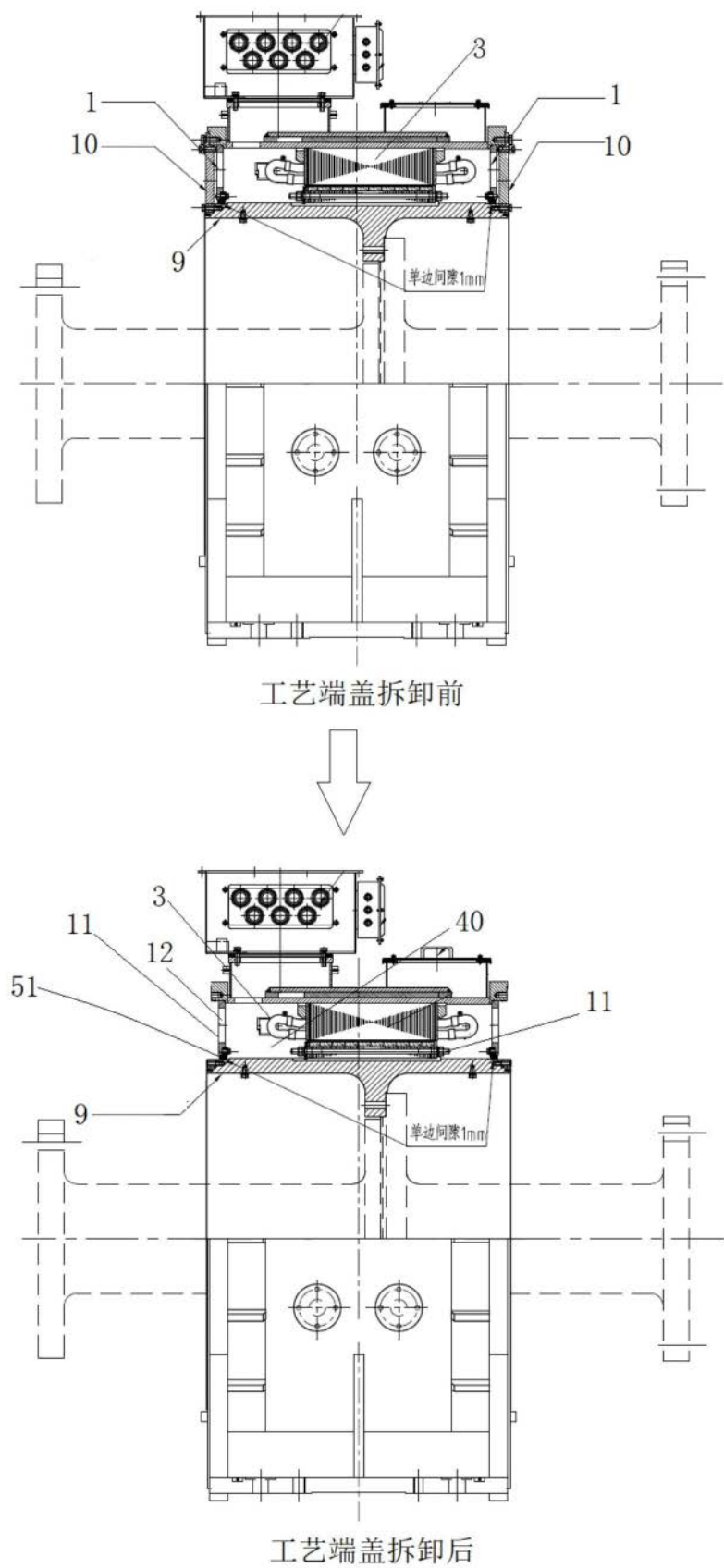


图3

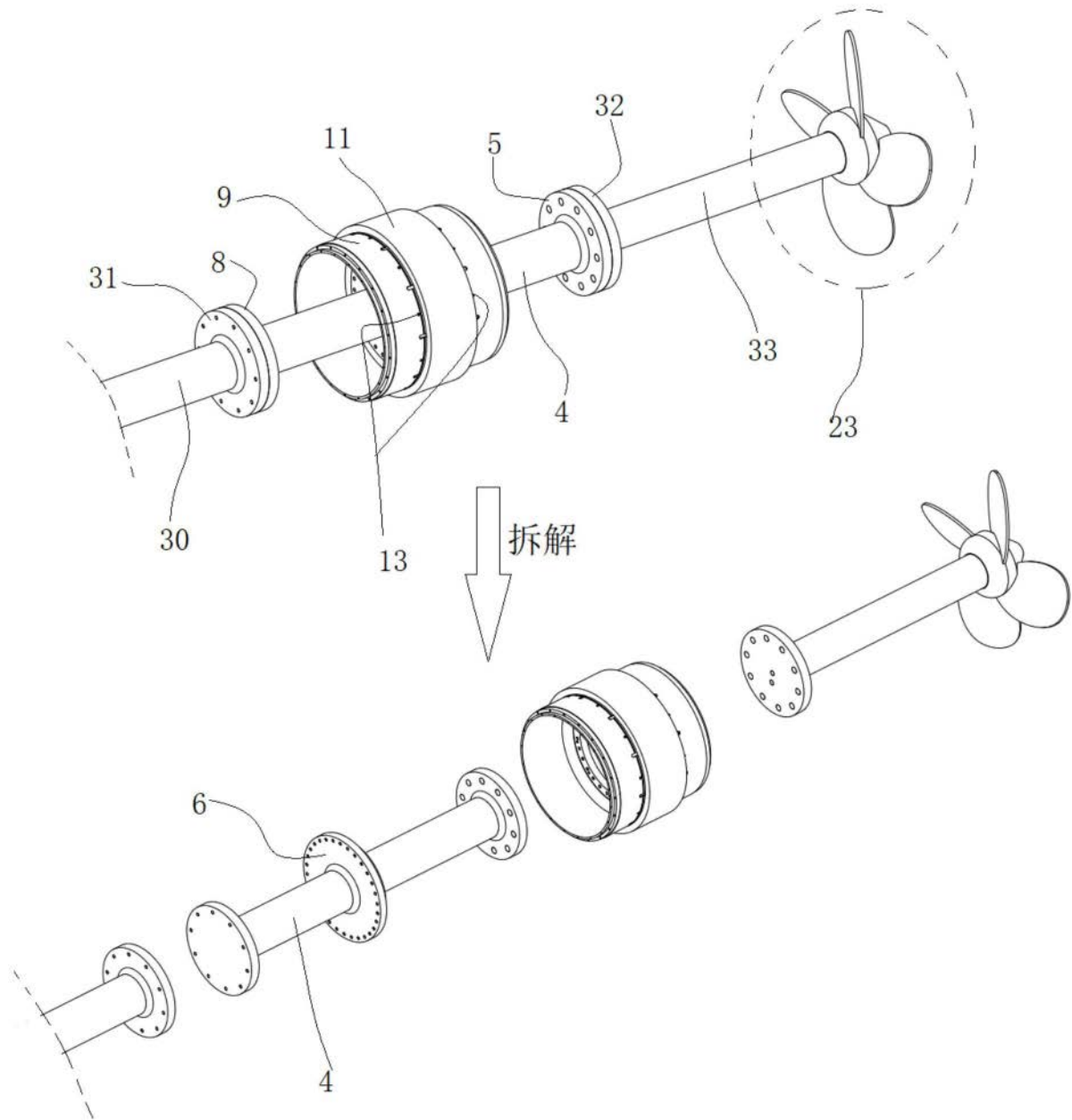


图4

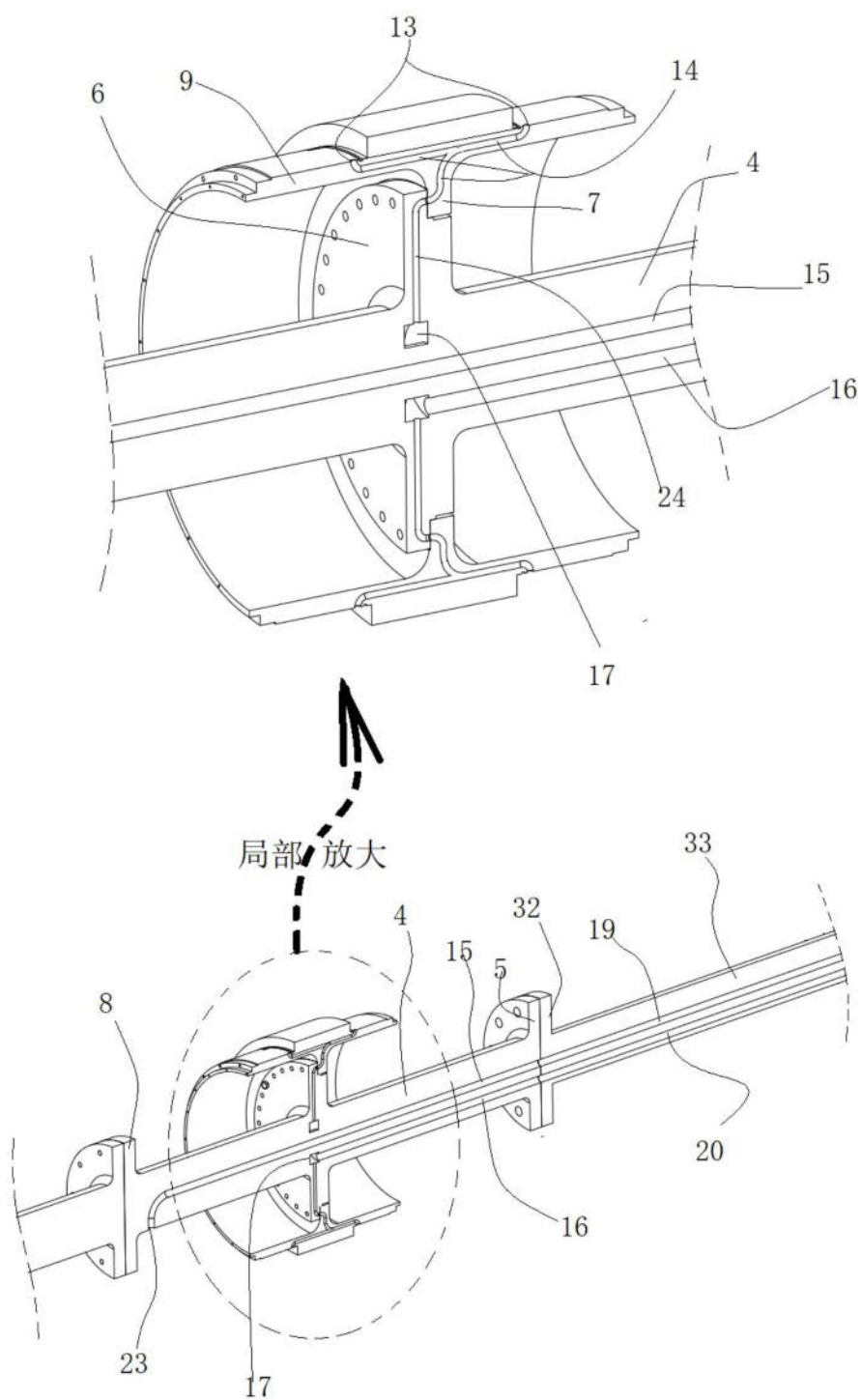


图5

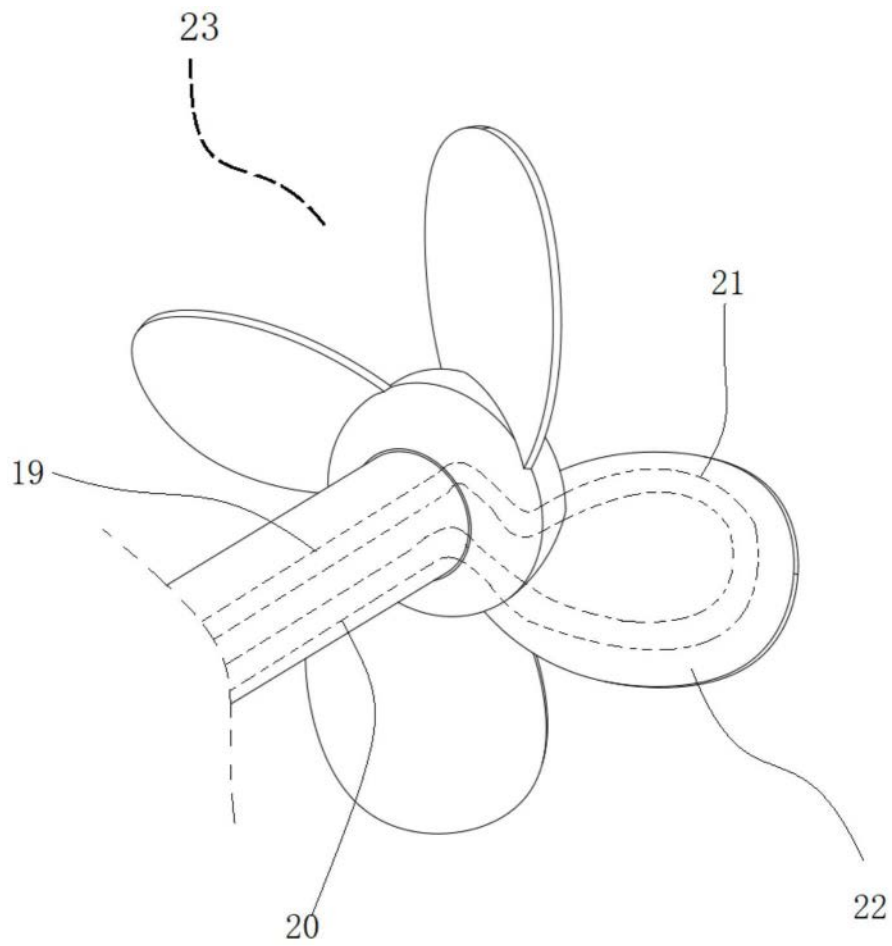


图6