



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106050692 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(21)申请号 201610347805.2

(22)申请日 2016.05.24

(71)申请人 湖北省风机厂有限公司

地址 441300 湖北省随州市广水市十里工业园区001号

(72)发明人 熊俊杰 王平 陈锋 喻琴琴

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11371

代理人 柏亚军

(51) Int. Cl.

F04D 25/06(2006.01)

F04D 17/12(2006.01)

F04D 29/42(2006.01)

F04D 29/08(2006.01)

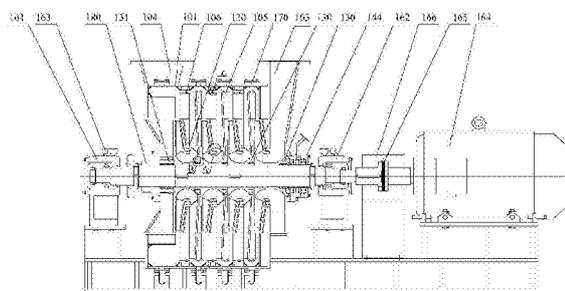
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

一种高压氯气多级离心鼓风机

(57)摘要

本发明提供了一种高压氯气多级离心鼓风机,涉及鼓风机技术领域,为解决现有技术中存在的高压氯气多级离心鼓风机易腐蚀、氯气易泄露的技术问题。所述高压氯气多级离心鼓风机包括:壳体组、主轴、驱动电机和多个叶轮,主轴与驱动电机相连,主轴上套设有轴套,主轴穿过壳体组,壳体组与轴套相连,多个叶轮分别间隔安装于主轴上、且均位于壳体组内的容纳腔中,相邻的叶轮之间设置有隔板,隔板与壳体组相连,隔板与叶轮之间、以及隔板与轴套之间分别通过第一迷宫式密封圈连接;壳体组包括上壳体和下壳体,其间设置有O型密封圈,上壳体、下壳体和隔板均为钛板焊接而成。所述高压氯气多级离心鼓风机制造过程简单、抗腐蚀、防泄漏。



1. 一种高压氯气多级离心鼓风机,其特征在于,包括:壳体组、主轴、驱动电机和多个叶轮,其中,

所述主轴与所述驱动电机相连,所述主轴上套设有轴套,所述主轴穿过所述壳体组,所述壳体组与所述轴套相连,多个所述叶轮分别间隔安装于所述主轴上、且均位于所述壳体组内的容纳腔中,相邻的所述叶轮之间设置有隔板,所述隔板与所述壳体组相连,所述隔板与所述叶轮之间、以及所述隔板与所述轴套之间分别通过第一迷宫式密封圈连接;

壳体组包括上壳体和下壳体,所述下壳体的底面设置有第一凹槽,所述第一凹槽内设置有第一O型密封圈,所述第一O型密封圈分别与所述上壳体和所述下壳体接触;所述上壳体、所述下壳体和所述隔板均为钛板焊接而成;

还包括用于将氯气充入所述壳体组的空腔内的充氯管,所述充氯管与所述轴套相连。

2. 根据权利要求1所述的高压氯气多级离心鼓风机,其特征在于,所述轴套上依次套装有第一压板、第二压板、第三压板和第四压板,所述第二压板和所述第三压板之间形成空腔,所述空腔与所述充氯管相连通,所述第一压板和所述第二压板之间、所述第二压板与所述第三压板之间、所述第三压板与所述第四压板之间分别设置有第二O型密封圈和石墨密封环。

3. 根据权利要求2所述的高压氯气多级离心鼓风机,其特征在于,所述石墨密封环包括多个石墨片,各所述石墨片的侧面分别安装有开槽平端锁定螺钉,各所述石墨片的两端分别设置有第一止口或第二止口,多个所述石墨片围成环形,多个所述石墨片围成的环形结构的外周套装有复位弹性紧固件。

4. 根据权利要求3所述的高压氯气多级离心鼓风机,其特征在于,所述石墨片的数量为三个。

5. 根据权利要求1所述的高压氯气多级离心鼓风机,其特征在于,所述主轴的两端分别设置有左轴承箱组和右轴承箱组,所述左轴承箱组和所述右轴承箱组上分别设有一个用于监测轴承温升的测温插孔。

6. 根据权利要求1所述的高压氯气多级离心鼓风机,其特征在于,所述叶轮的一侧设置有凸台,所述隔板通过所述迷宫式密封圈与所述凸台相连。

7. 根据权利要求1所述的高压氯气多级离心鼓风机,其特征在于,所述隔板与所述机壳组的连接处安装有调整销。

8. 根据权利要求1所述的高压氯气多级离心鼓风机,其特征在于,与所述壳体组的出气口相对的所述轴套,与所述主轴之间设置有第二迷宫式密封圈,所述主轴上设置有干气密封装置。

9. 根据权利要求1所述的高压氯气多级离心鼓风机,其特征在于,所述第一迷宫式密封圈由聚四氟乙烯制成。

10. 根据权利要求1所述的高压氯气多级离心鼓风机,其特征在于,所述叶轮包括多个叶片,所述叶片为单圆弧强后弯叶型。

## 一种高压氯气多级离心鼓风机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及鼓风机技术领域,尤其是涉及一种高压氯气多级离心鼓风机。

### 背景技术

[0002] 目前,在纸浆、化工漂白、氯碱生产中输送氯气的风机主要有罗茨鼓风机、高压氯气多级离心鼓风机、单级高速离心鼓风机等。

[0003] 上述几种风机对于密封性要求严格,在运转过程中不允许有氯气向外泄露。传统的罗茨鼓风机由于存在能耗高、噪声大、性能不稳定、轴端泄露严重等缺点,已属于淘汰产品。单级高速鼓风机在气动性能和防腐防泄漏上都可以满足要求,但是这一领域风机长期被国外垄断,其价格昂贵,结构复杂,制造和维护检修费用高,因此,在国内市场中缺乏竞争力。国内制作的高压氯气多级离心鼓风机存在效率低、调节范围小、易腐蚀、轴端易泄露的问题,同时这也是造成此类风机在国内市场中没有竞争力的原因。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种高压氯气多级离心鼓风机,以解决现有技术中存在的高压氯气多级离心鼓风机易腐蚀、氯气易泄露的技术问题。

[0005] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0006] 本发明提供的高压氯气多级离心鼓风机,包括:壳体组、主轴、驱动电机和多个叶轮,其中,

[0007] 所述主轴与所述驱动电机相连,所述主轴上套设有轴套,所述主轴穿过所述壳体组,所述壳体组与所述轴套相连,多个所述叶轮分别间隔安装于所述主轴上、且均位于所述壳体组内的容纳腔中,相邻的所述叶轮之间设置有隔板,所述隔板与所述壳体组相连,所述隔板与所述叶轮之间、以及所述隔板与所述轴套之间分别通过第一迷宫式密封圈连接;

[0008] 壳体组包括上壳体和下壳体,所述下壳体的底面设置有第一凹槽,所述第一凹槽内设置有第一O型密封圈,所述第一O型密封圈分别与所述上壳体和所述下壳体接触;所述上壳体、所述下壳体和所述隔板均为钛板焊接而成;

[0009] 还包括用于将氯气充入所述壳体组的空腔内的充氯管,所述充氯管与所述轴套相连。

[0010] 优选地,所述轴套上依次套装有第一压板、第二压板、第三压板和第四压板,所述第二压板和所述第三压板之间形成空腔,所述空腔与所述充氯管相连通,所述第一压板和所述第二压板之间、所述第二压板与所述第三压板之间、所述第三压板与所述第四压板之间分别设置有第二O型密封圈和石墨密封环。

[0011] 优选地,所述石墨密封环包括多个石墨片,各所述石墨片的侧面分别安装有开槽平端锁定螺钉,各所述石墨片的两端分别设置有第一止口或第二止口,多个所述石墨片围成环形,多个所述石墨片围成的环形结构的外周套装有复位弹性紧固件。

[0012] 优选地,所述石墨片的数量为三个。

[0013] 优选地,所述主轴的两端分别设置有左轴承箱组和右轴承箱组,所述左轴承箱组和所述右轴承箱组上分别设有一个用于监测轴承温升的测温插孔。

[0014] 优选地,所述叶轮的一侧设置有凸台,所述隔板通过所述迷宫式密封圈与所述凸台相连。

[0015] 优选地,所述隔板与所述机壳组的连接处安装有调整销。

[0016] 优选地,与所述壳体组的出气口相对的所述轴套,与所述主轴之间设置有第二迷宫式密封圈,所述主轴上设置有干气密封装置。

[0017] 优选地,所述第一迷宫式密封圈由聚四氟乙烯制成。

[0018] 优选地,所述叶轮包括多个叶片,所述叶片为单圆弧强后弯叶型。

[0019] 相对于现有技术,本发明所述的高压氯气多级离心鼓风机具有以下优势:

[0020] 由于本发明提供的高压氯气多级离心鼓风机的壳体组分为两部分,分别为上壳体 and 下壳体,上壳体与下壳体在制造的过程中分别制造,在装配的过程中装配到一起,因此,壳体组的制造过程简单,且便于安装与拆卸,同时,便于将隔板安装到上壳体和下壳体上。由于机壳组和隔板设计时采用钛板焊接结构形式,而不采用铸钛,这样避免了铸造难度;隔板可从机壳组中分离开来,这样机壳组、隔板可分别独立制作,制作容易,安装方便,且保证流道尺寸平滑过渡,气流流动性好。

[0021] 氯气对一般金属腐蚀性很强,所以与氯气接触的部件选用钛材或聚四氟乙烯,可以耐腐蚀。与进气端相对的主轴侧的密封采用迷宫式密封圈和石墨密封组的组合式轴封。其中浮动式石墨密封组,可有效解决风机运转时,石墨环拼接空隙大、无补偿量、拼接错位问题,此方式密封效果良好,能有效减小风机的泄露,增加密封使用寿命,提高风机的效率。在壳体组的内部级间采用迷宫式密封圈,减少内泄漏损失,提高风机的效率。与出气端相对的主轴侧的密封采用迷宫式密封圈和干气密封装置的组合式轴封。

[0022] 综上所述,本发明提供的高压氯气多级离心鼓风机耐腐蚀、制造简单、成本低且密封性能好。

## 附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1为本发明实施例提供的高压氯气多级离心鼓风机的结构示意图;

[0025] 图2为图1的A处的局部放大图;

[0026] 图3为图1的B处的局部放大图;

[0027] 图4为图1的C处的局部放大图;

[0028] 图5为本发明实施例提供的壳体组的结构示意图;

[0029] 图6为本发明实施例提供的主轴的结构示意图;

[0030] 图7为本发明实施例提供的隔板的主视图;

[0031] 图8为本发明实施例提供的隔板的侧视图;

[0032] 图9为本发明实施例提供的叶轮的主视图;

- [0033] 图10为本发明实施例提供的叶轮的侧视图；
- [0034] 图11为本发明实施例提供的充氯管处密封结构的示意图；
- [0035] 图12为本发明实施例提供的石墨环的结构示意图；
- [0036] 图13为图12中A—A处剖视图；
- [0037] 图14为图12中B—B处的剖视图。
- [0038] 附图标记：
- |                      |              |               |
|----------------------|--------------|---------------|
| [0039] 101—上壳体；      | 102—下壳体；     | 103—进气口；      |
| [0040] 104—出气口；      | 105—隔板；      | 106—调整销；      |
| [0041] 107—导柱；       | 108—回气管；     | 110—主轴；       |
| [0042] 111—第一轴套；     | 112—第二轴套；    | 113—第三轴套；     |
| [0043] 114—第四轴套；     | 115—第五轴套；    | 116—定位轴套；     |
| [0044] 120—叶轮；       | 121—叶片；      | 122—凸台；       |
| [0045] 123—轮盖；       | 124—轮盘；      | 130—第一迷宫式密封圈； |
| [0046] 131—第二迷宫式密封圈； | 133—第二O型密封圈； | 140—充氯管；      |
| [0047] 141—第一压板；     | 142—第二压板；    | 143—第三压板；     |
| [0048] 144—第四压板；     | 150—石墨密封环；   | 151—石墨片；      |
| [0049] 152—开槽平端锁定螺钉； | 153—第一止口；    | 154—第二止口；     |
| [0050] 155—复位弹性紧固件；  | 160—底座；      | 161—左轴承箱组；    |
| [0051] 162—右轴承箱组；    | 163—测温插孔；    | 164—驱动电机；     |
| [0052] 165—膜片联轴器；    | 166—联轴器护罩；   | 170—冲洗孔；      |
| [0053] 171—排污孔；      | 172—散热盘；     | 173—深沟球轴承；    |
| [0054] 174—第一圆螺母；    | 175—第二圆螺母；   | 176—普通平键；     |
| [0055] 180—干气密封装置。   |              |               |

### 具体实施方式

[0056] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。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。

[0057] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0058] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。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。

[0059] 如图1—14所示，本发明实施例提供的高压氯气多级离心鼓风机，包括：壳体组、主

轴110、驱动电机164和多个叶轮120,其中,主轴110与驱动电机164相连,主轴110上套设有轴套,主轴110穿过壳体组,壳体组与轴套相连,多个叶轮120分别间隔安装于主轴110上、且均位于壳体组内的容纳腔中,相邻的叶轮120之间设置有隔板105,隔板105与壳体组相连,隔板105与叶轮120之间、以及隔板105与轴套之间分别通过第一迷宫式密封圈130连接。

[0060] 壳体组包括上壳体101和下壳体102,下壳体102的底面设置有第一凹槽,第一凹槽内设置有第一O型密封圈,第一O型密封圈分别与上壳体101和下壳体102接触;上壳体101、下壳体102和隔板105均为钛板焊接而成。

[0061] 高压氯气多级离心鼓风机还包括用于将氯气充入壳体组的空腔内的充氯管140,充氯管140与轴套相连。

[0062] 具体实施时,高压氯气多级离心鼓风机还包括底座160,驱动电机164安装在底座160上,下壳体102的底部与底座160相连,主轴110的两端分别设置有左轴承箱组161和右轴承箱组162,主轴110通过左轴承箱组161和右轴承箱组162与底座160相连,左轴承箱组161和右轴承箱组162上分别设有一个用于监测轴承温升的测温插孔163。壳体组位于左轴承箱组161和右轴承箱组162之间,主轴110和驱动电机164的输出轴通过膜片联轴器165相连,膜片联轴器165上设置有联轴器护罩166,联轴器护罩166与底座160相连。壳体组上前侧板和后侧板上设置有回气管108,用于平衡系统轴向力。机壳组上设置有冲洗孔170和排污孔171,便于检修机壳组内污垢。

[0063] 本实施例中,叶轮120的一侧设置有凸台122,凸台122与叶轮120为焊接,隔板105通过迷宫式密封圈与凸台122相连,从而与对应的叶轮120相连。

[0064] 上述轴套分为多部分,如图1所示,轴套包括:定位轴套116、第一轴套111、第二轴套112、第三轴套113、第四轴套114和第五轴套115;本发明实施例提供的高压氯气多级离心鼓风机中的旋转部件(转子)主要由以下部件组成:第一圆螺母174、散热盘172、第一轴套111、第二轴套112、第三轴套113、叶轮120、普通平键176、第四轴套114、第五轴套115、第二圆螺母175、深沟球轴承173、主轴110。其中,相邻的轴套与轴套接触端面及轴套与叶轮120的轴盘的接触端面均设有第一O型密封圈,从而有效防止主轴110的腐蚀,提高了高压氯气多级离心鼓风机的使用寿命。叶轮120包括轮盖123、轮盘124和叶片121,叶轮120由钛ZTA2精密铸造而成;叶片121为21片,叶片121为单圆弧强后弯叶型,提高了效率。

[0065] 由驱动电机164经膜片联轴器165带动转子高速旋转,转子上叶轮120叶片121对气体做功,产生压力能和内能,通过无叶扩压器后,转化为气体静压能,达到用户系统工艺要求。

[0066] 为了在将上壳体101与下壳体102安装起来的时候便于对位,在上壳体101的对接面(上壳体101的下端面)外沿设置有凸缘,凸缘上设置有定位孔,在下壳体102的对接面(下壳体102的上端面)外沿设置有凸缘,凸缘上设置有导柱107,在将上壳体101与下壳体102安装到一起时,将导柱107穿过定位孔,从而便于将上壳体101与下壳体102对正并安装在一起。导柱107的数量为多个,多个导柱107在下壳体102的凸缘上间隔均匀排列。

[0067] 在本实施例中,隔板105与机壳组通过止口对位,具体地,可以为在隔板105上设置有凸起,在机壳组上的对应位置设置有凹槽,隔板105上的凸起位于机壳组上的凹槽中;或者,在隔板105上设置有凹槽,在机壳组的对应位置设置有凸起,机壳组上的凸起位于隔板105上的凹槽中;在隔板105与机壳组的连接处设置有调整销106,通过调节调整销106来调

整隔板105与主轴110的同心度。

[0068] 上述充氯管140与轴套之间通过石墨密封组密封,石墨密封组包括依次套装在轴套上的第一压板141、第二压板142、第三压板143和第四压板144,以及多个第二O型密封圈133和多个石墨密封环150。具体地,第二压板142和第三压板143之间形成空腔,空腔与充氯管140相连通,第一压板141和第二压板142之间、第二压板142与第三压板143之间、第三压板143与第四压板144之间分别设置有第二O型密封圈133和石墨密封环150。

[0069] 本实施例中,石墨密封环150包括多个石墨片151,各石墨片151的侧面分别安装有开槽平端锁定螺钉152,各石墨片151的两端分别设置有第一止口153或第二止口154,第一止口153与第二止口154相匹配,相邻的石墨片151之间通过第一止口153和第二止口154的配合相连,多个石墨片151围成环形,多个石墨片151围成的环形结构的外周套装有复位弹性紧固件155。复位弹性紧固件155可以为弹簧,复位弹性紧固件155一方面可以将多个石墨片151紧固在一起,防止石墨片151散开,另外,当主轴110产生振动的过程中,相对应的第一止口153和第二止口154之间会产生相对位移,复位弹性紧固件155可以减轻第一止口153和第二止口154间的相对位移量,当主轴110恢复平稳转动后,复位弹性紧固件155可以使得已经产生相对位移的第一止口153和第二止口154回到初始位置。

[0070] 优选地,如图12所示,石墨片151的数量为三个,三个石墨片151共同围成一个圆环状的石墨环150。

[0071] 本实施例中,壳体组上具有进气口103和出气口104,进气口103在壳体组上靠近驱动电机164的一端(图1中的左端),出气口104在壳体组上远离驱动电机164的一端(图1中的右端)。优选地,与壳体组的出气口104相对的轴套,与主轴110之间设置有第二迷宫式密封圈131,主轴110上设置有干气密封装置180。

[0072] 优选地,本实施例中,迷宫式密封圈(包括第一迷宫式密封圈130和第二迷宫式密封圈131)由聚四氟乙烯制成。

[0073] 本实施例中,叶轮120包括多个叶片121,优选地,叶片121为单圆弧强后弯叶型。

[0074] 同现有技术相比,本发明采用上述结构,具有以下优点:

[0075] 1)流量小,压力高,压比为1.45,气动性能复杂。设计时采用四级叶轮120的多级离心鼓风机,运行稳定、安全、可靠。气动性能满足产品工艺参数要求,其技术指标如下表1所示:

[0076]

输送介质	氯气	进口温度	6~30℃
进口压力	89kPa	进口流量	40m <sup>3</sup> /min
升压	42kPa	主轴110转速	2980r/min

[0077] 表1

[0078] 传统钛制风机无法达到此风机升压,不能满足设计要求;国外则采用的是单机高速鼓风机,其价格昂贵、噪声大,后期维护困难。

[0079] 2)效率高。本发明实施例所述的高压氯气多级离心鼓风机效率高、节能,属于节能产品。整机测试多变效率为75%,高于国家规定多级离心鼓风机节能评价值,比传统多级小流量风机叶轮120效率高5~10%。

[0080] 3)风机制作工艺创新,成本低。机壳组和隔板105设计时采用钛板焊接结构形式,

而不采用铸钛,这样避免了铸造难度;隔板105可从机壳组中分离开来,这样机壳组、隔板105可分别独立制作,制作容易,安装方便,且保证流道尺寸平滑过渡,气流流动性好。

[0081] 4)耐腐蚀。氯气对一般金属腐蚀性很强,所以与氯气接触的部件选用钛材及聚四氟乙烯。主轴110是40NiCrMo7合金钢,需要用钛制轴套将轴包覆,轴套与叶轮120的轴盘之间设有O型密封圈,防止主轴110的腐蚀。机壳组、隔板105、叶轮120、排污管、回气管108、法兰等,采用工业纯钛(TA2)及钛合金(轴套为TA4);迷宫式密封圈采用聚四氟乙烯,耐腐蚀性好,大幅度的提高了整机使用寿命。

[0082] 5)主轴110的密封及密封系统的密封效果好。与进气端相对的主轴110侧的密封采用迷宫式密封圈和石墨密封组的组合式轴封。其中浮动式石墨密封组,可有效解决风机运转时,石墨环拼接空隙大、无补偿量、拼接错位问题,此方式密封效果良好,能有效减小风机的泄露,增加密封使用寿命,提高风机的效率。在壳体组的内部级间采用迷宫式密封圈,减少内泄漏损失,提高风机的效率。与出气端相对的主轴110侧的密封采用迷宫式密封圈和干气密封装置180的组合式轴封。干气密封原理:干气密封的一个密封环端面上加工有不同形状的浅槽;运转时气体切入槽内,形成流体动压效应,将密封面分开,实现气体润滑非接触运转,可以有效阻止氯气泄露问题。

[0083] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

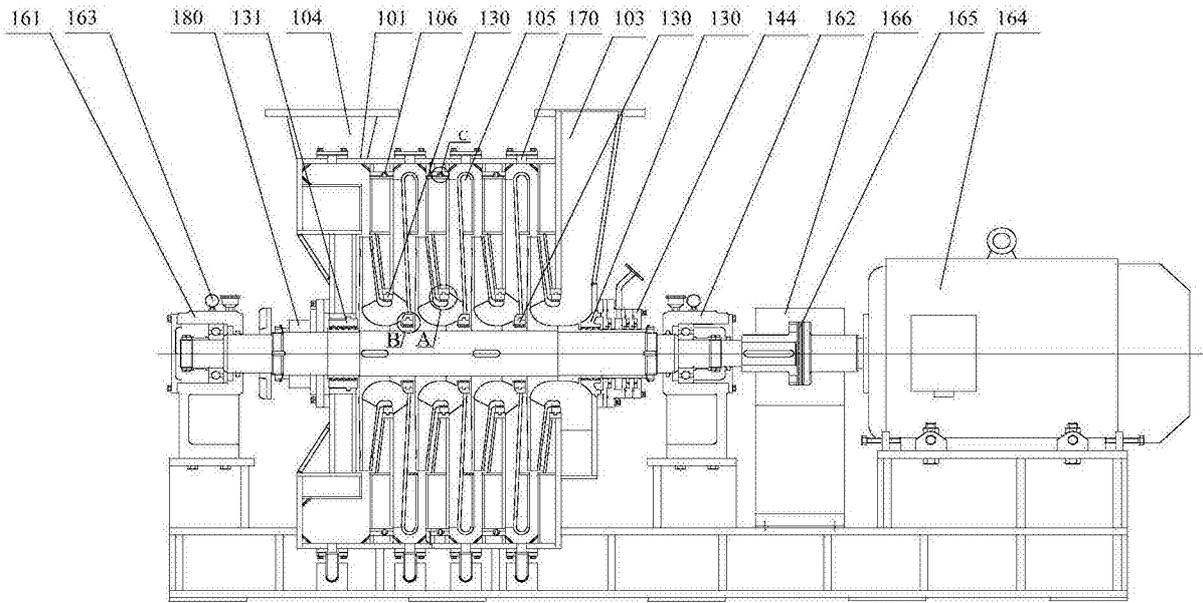


图1

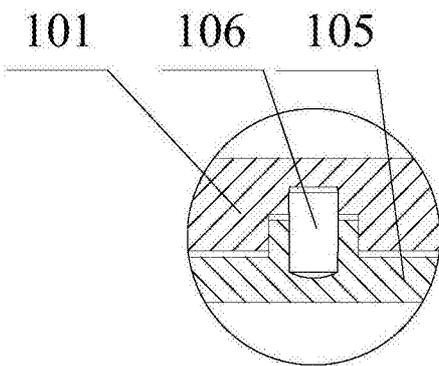


图2

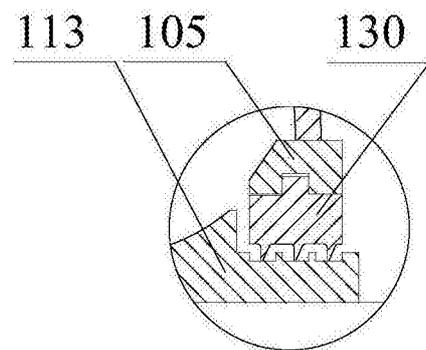


图3

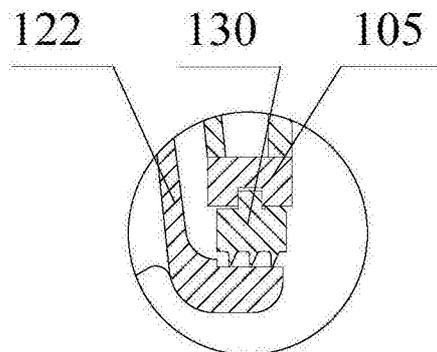


图4

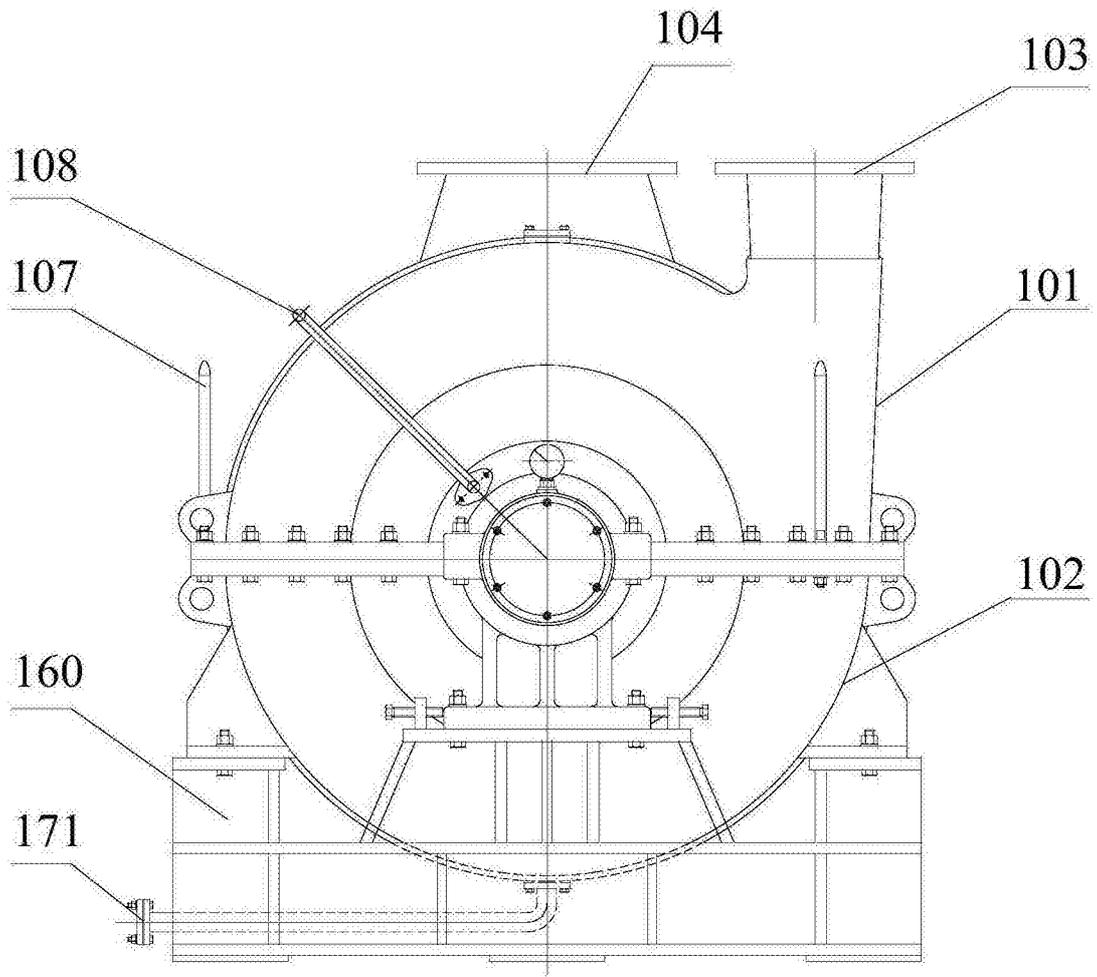


图5

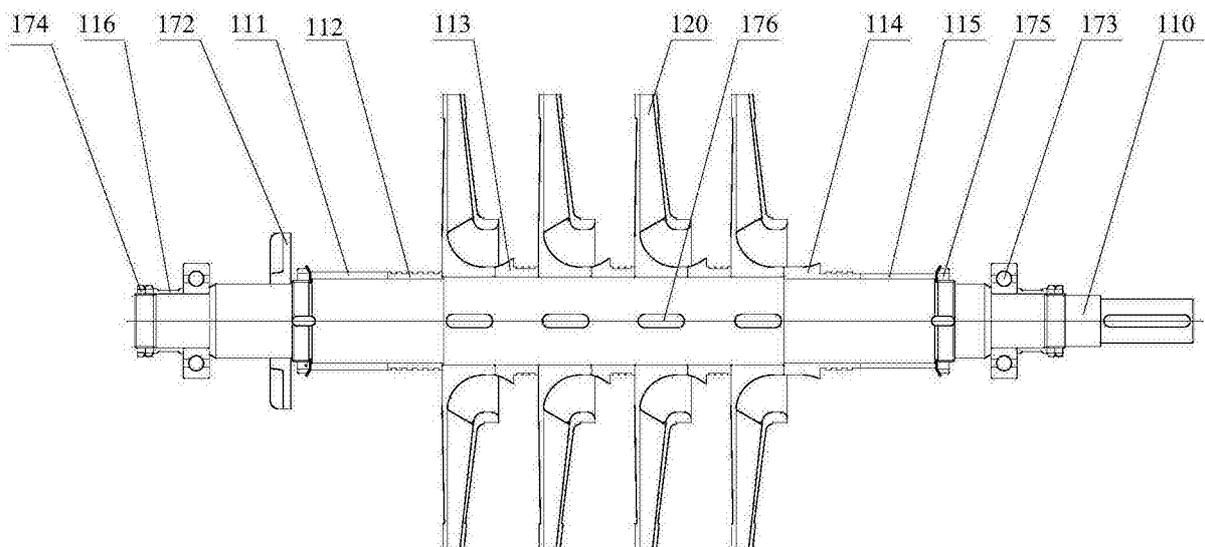


图6

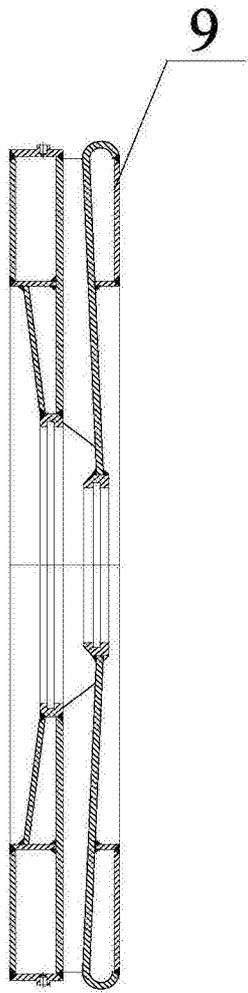


图7

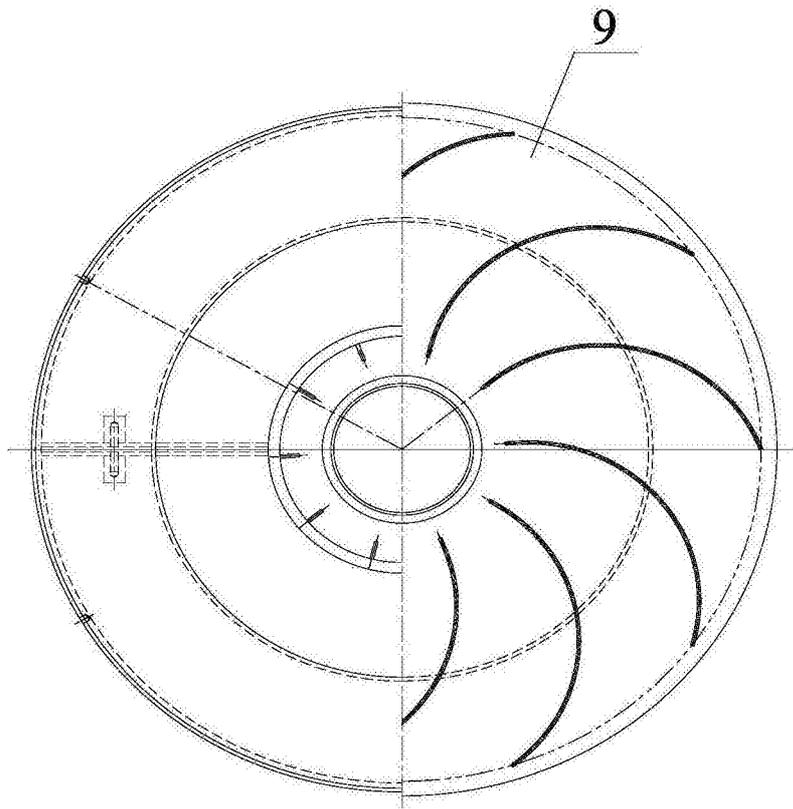


图8

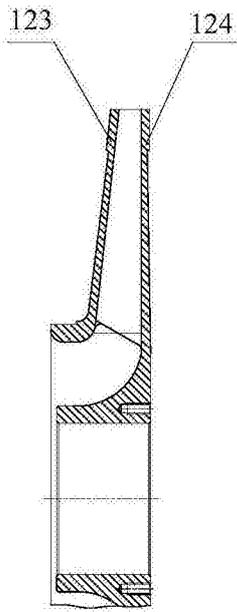


图9

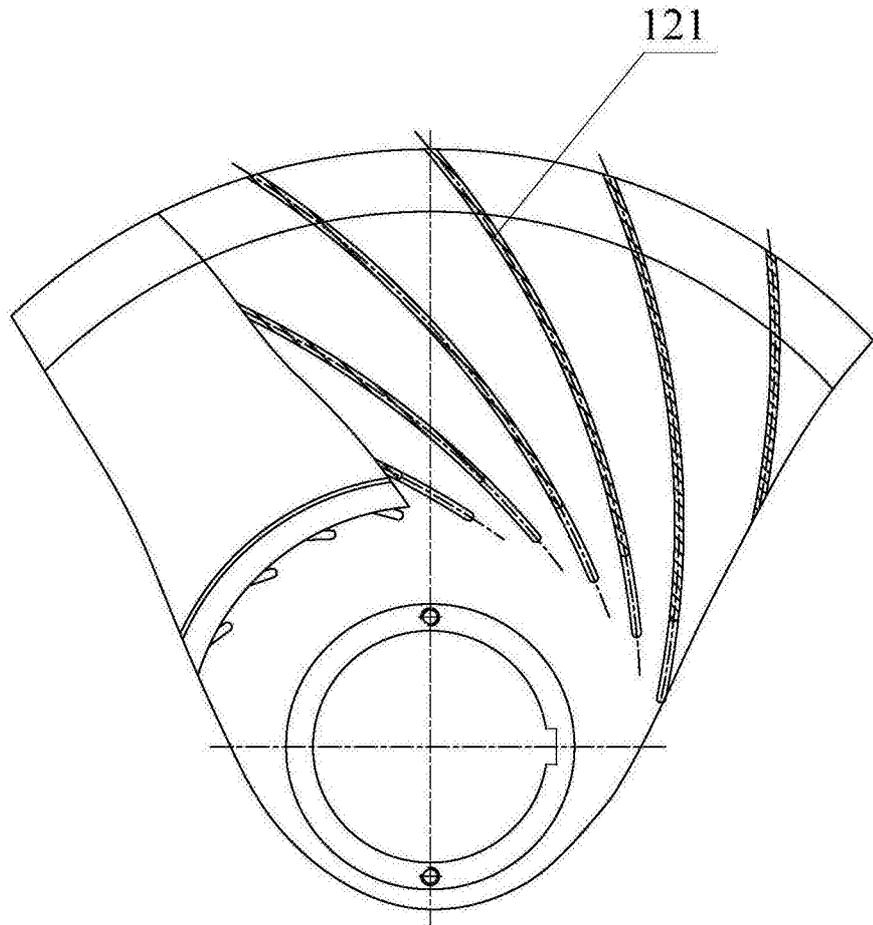


图10

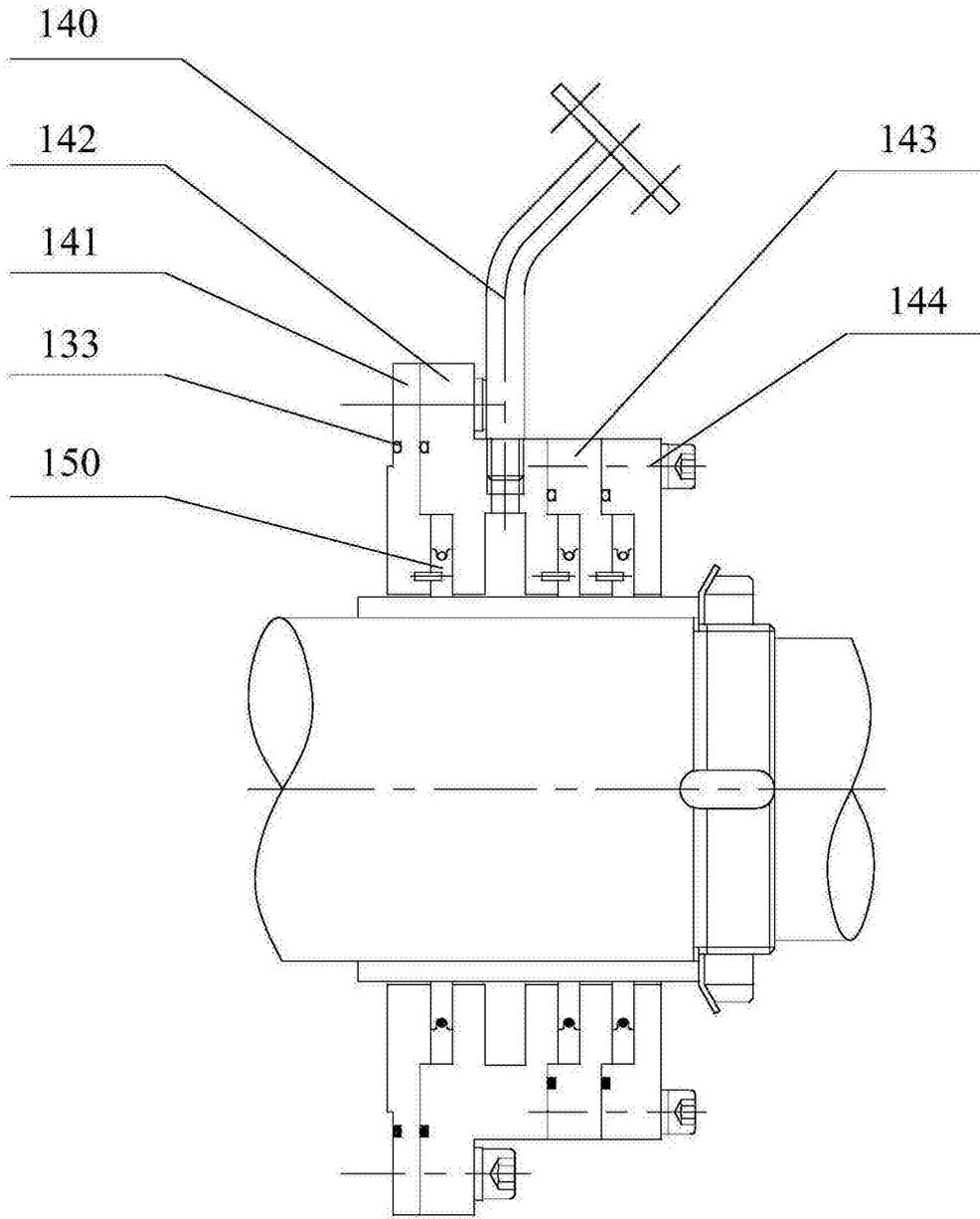


图11

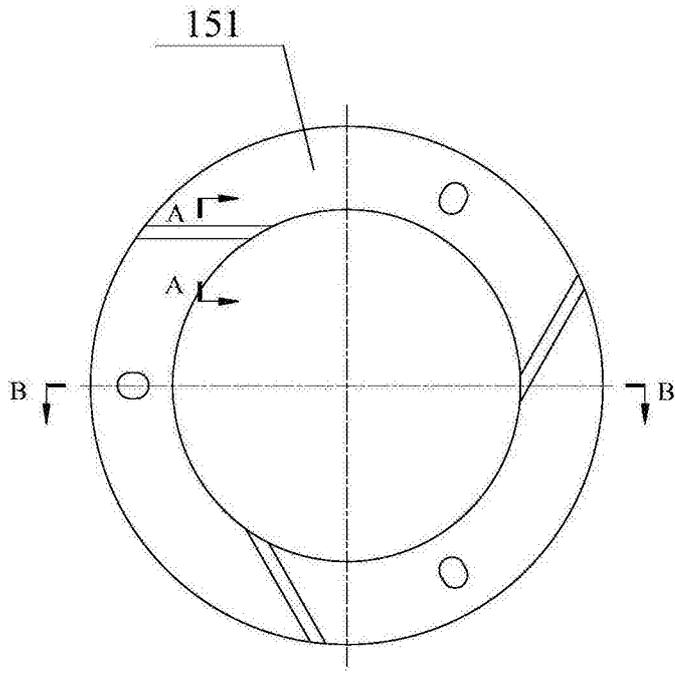


图12

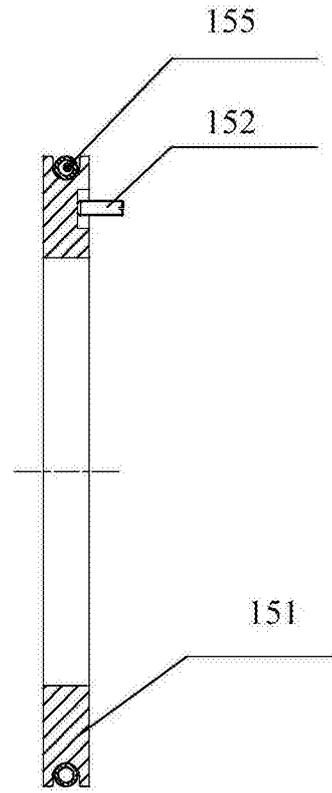


图13

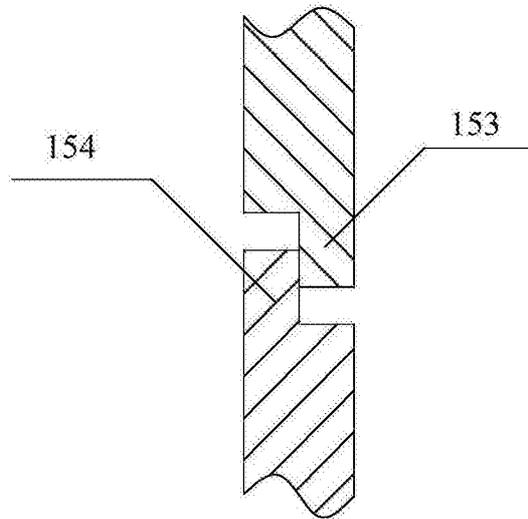


图14