(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111927823 B
(45)授权公告日 2025.01.21

(21)申请号 202010958408.5

(22)申请日 2020.09.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111927823 A

(43)申请公布日 2020.11.13

(73)专利权人 上海宝钢节能环保技术有限公司
地址 201999 上海市宝山区克山路550弄7号商务楼2、3层

(72)发明人 朱红兵

(74)专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236
专利代理师 胡晶

(51)Int.Cl.
F04D 29/28(2006.01)
F04D 29/30(2006.01)
F04D 29/68(2006.01)
F04D 29/44(2006.01)
F04D 29/42(2006.01)
F04D 27/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 101816871 A,2010.09.01
CN 101970884 A,2011.02.09
CN 203500110 U,2014.03.26
CN 212774916 U,2021.03.23

审查员 刘江妮

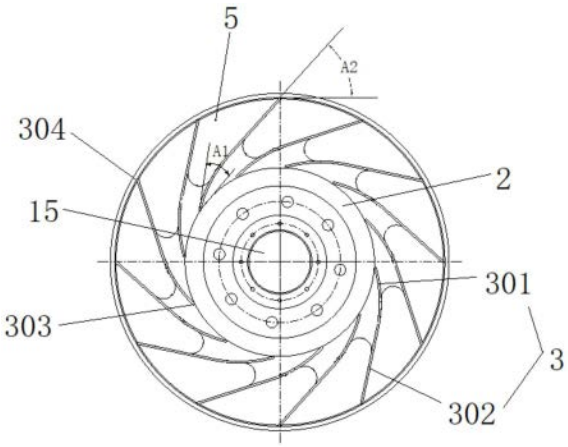
权利要求书1页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

一种离心式叶轮及高比转速节能型离心除尘风机

(57)摘要

本发明公开了一种离心式叶轮及高比转速节能型离心除尘风机，其中一种离心式叶轮，包括：轮毂，用于安装转轴；轮毂上至少设置有一组叶片组件，每组叶片组件包括若干个沿轮毂周向环绕设置的叶片；沿叶片的叶头至叶尾的方向，叶片包括弧形片段和直片段，直片段相对于轮毂径向倾斜设置；每个叶片倾斜的方向一致。该离心式叶轮的叶片为弧形片段和直片段的组合叶片，有效改善气流的流动，避免气流损失，获得较大的气流流量和达到低噪声的要求。从而采用该离心式叶轮的高比转速节能型离心除尘风机，其在提高比转速的同时，可大幅缩小整机设备的体积，降低结构成本，有效提高风机输送的气流流量，填补了国标离心风机中较大流量、中等压力型谱中的空白。



CN 111927823 B

1.一种高比转速节能型离心除尘风机,其特征在于,设有离心式叶轮,所述离心式叶轮包括轮毂,用于安装转轴;所述轮毂上至少设置有一组叶片组件,每组所述叶片组件包括若干个沿所述轮毂周向环绕设置的叶片;

沿所述叶片的叶头至叶尾的方向,所述叶片包括弧形片段和直片段,所述直片段相对于所述轮毂径向倾斜设置;每个所述叶片倾斜的方向一致;

机壳本体,其两侧分别设置有进气箱,且所述机壳本体两侧通过第一进气口与所述进气箱连通;

所述离心式叶轮设置于所述机壳本体内,其进气端分别通过集流器与所述第一进气口连通;

转轴,依次贯穿所述机壳本体、所述集流器、所述离心式叶轮,并与驱动装置连接;

气流依次通过所述进气箱、所述第一进气口、所述集流器、所述离心式叶轮的进气端后依次从所述离心式叶轮径向的出气端、所述机壳本体径向的出气口输出;

所述进气箱的入口呈矩形,矩形的长宽比为1:4;

所述进气箱的入口处设置有用于调节气体流量的调节门,所述调节门包括多个调节门叶片;

所述机壳本体为蜗壳形,且与两侧所述进气箱共用侧板,在所述机壳本体的两边侧板外侧上布置有筋板。

2.根据权利要求1所述的高比转速节能型离心除尘风机,其特征在于,所述叶片的进口安装角为20°~40°。

3.根据权利要求1所述的高比转速节能型离心除尘风机,其特征在于,所述弧形片段的弧长与所述直片段的长度比为1:2.5。

4.根据权利要求1所述的高比转速节能型离心除尘风机,其特征在于,每组所述叶片组件包括用于加强所述叶片强度的加强板;所述加强板位于两片相邻的所述叶片之间且与两片所述叶片垂直连接;所述加强板沿所述叶片的叶头至叶尾方向延伸;所述加强板位于叶头附近的一端呈圆弧形。

5.根据权利要求4所述的高比转速节能型离心除尘风机,其特征在于,沿叶宽的方向,所述加强板与所述叶片上背向所述离心式叶轮的进气端的一侧相距0.618倍的叶宽长度。

6.根据权利要求1所述的高比转速节能型离心除尘风机,其特征在于,设置两组所述叶片组件,两组所述叶片组件同轴相背设置;相邻两组所述叶片组件之间共用一轮盘;所述离心式叶轮两端均为进气端,两组所述叶片组件上位于所述离心式叶轮进气端的一侧上均设有轮盖。

7.根据权利要求1所述的高比转速节能型离心除尘风机,其特征在于,所述调节门叶片为梭形中空叶片。

8.根据权利要求1所述的高比转速节能型离心除尘风机,其特征在于,所述调节门叶片数量与所述离心式叶轮的叶片数量互为质数。

9.根据权利要求8所述的高比转速节能型离心除尘风机,其特征在于,每组所述叶片组件的叶片数量为12片或16片,每个所述调节门设置的所述调节门叶片的数量为5片或7片。

一种离心式叶轮及高比转速节能型离心除尘风机

技术领域

[0001] 本发明属于叶轮技术领域,具体涉及一种离心式叶轮及高比转速节能型离心除尘风机。

背景技术

[0002] 目前工业除尘风机系统中应用的大型除尘风机基本多集中在比转速为73 的4-73系列、比转速为60的4-60系列以及比转速为48的5-48和6-48系列的产品范围。而随着超净排放的深入进行,滤仓数量增加,过滤面积增加,过滤风速从原先的1m/min进一步下降到0.7~0.8m/min,除尘系统要求的除尘风量比原先有所增大、系统压力则会有所降低,在风机设计转速不变的前提下,风机模型的比转速会进一步增大,基本范围在85~90之间。这样如果仍然采用4-73或4-60系列,风机运行点势必在大流量区域,冲击损失加大,运行效率与最佳设计点偏离较多,并且随着除尘系统的劣化趋势,除尘系统的阻力有逐步增大的趋势,所采用的4-73或4-60系列风机将不能满足超净排放对除尘风量的较高要求。

[0003] 如果采用降低一档风机设计转速的方法进行设计选型,采用现有的4-73、4-60系列风机,外形尺寸会增大25%以上,不但占地空间大,设备成本明显上升,而且施工费用也会同步增加。

[0004] 客户对风机总体性能要求高而造价又要尽可能低,面对竞争日益加剧的风机市场,必须开发出满足个性化要求的风机产品。针对现有国标产品的风机系列型谱,以高效节能低噪声为目标,填补型谱中的空白区域,开发出高比转速节能型离心除尘风机产品。

发明内容

[0005] 本发明为了解决背景技术中所提出的技术问题,提供了一种离心式叶轮及高比转速节能型离心除尘风机。

[0006] 本发明的技术方案为:

[0007] 一种离心式叶轮,包括:轮毂,用于安装转轴;所述轮毂上至少设置有一组叶片组件,每组所述叶片组件包括若干个沿所述轮毂周向环绕设置的叶片;沿所述叶片的叶头至叶尾的方向,所述叶片包括弧形片段和直片段,所述直片段相对于所述轮毂径向倾斜设置;每个所述叶片倾斜的方向一致。

[0008] 进一步优选的,所述叶片的进口安装角为20°~40°。

[0009] 进一步优选的,所述弧形片段的弧长与所述直片段的长度比为1:2.5。

[0010] 进一步优选的,每组所述叶片组件包括用于加强所述叶片强度的加强板;所述加强板位于两相邻的所述叶片之间且与两所述叶片垂直连接;所述加强板沿所述叶片的叶头至叶尾方向延伸;所述加强板位于叶头附近的一端呈圆弧形。

[0011] 进一步优选的,所述加强板与所述叶片上背向叶轮的进气端的一侧相距0.618倍的叶宽长度。

[0012] 进一步优选的,设置两组所述叶片组件,两组所述叶片组件同轴相背设置;相邻两

所述叶片组件之间共用一轮盘;叶轮两端均为进气端,两所述叶片组件上位于叶轮进气端的一侧上均盖设有轮盖。

[0013] 一种高比转速节能型离心除尘风机,采用如权利要求1-6中所述的任意一种离心式叶轮。

[0014] 进一步优选的,包括:采用权利要求6中所述的离心式叶轮; 机壳本体,其两侧分别设置有进气箱,且所述机壳本体两侧通过第一进气口与所述进气箱连通;所述离心式叶轮设置于所述机壳本体内,其进气端分别通过集流器与所述第一进气口连通;转轴,依次贯穿所述机壳本体、所述集流器、所述离心式叶轮,并与驱动装置连接;气流依次通过所述进气箱、所述第一进气口、所述集流器、所述离心式叶轮的进气端后依次从所述离心式叶轮径向的出气端、所述机壳本体径向的出气口输出。

[0015] 进一步优选的,所述进气箱的入口呈矩形,矩形的长宽比为1:4。

[0016] 进一步优选的,所述进气箱的入口处设置有用于调节气体流量的调节门,所述调节门包括多个调节门叶片。

[0017] 进一步优选的,所述调节门叶片为梭形中空叶片。

[0018] 进一步优选的,所述调节门叶片数量与所述离心式叶轮的叶片数量互为质数。

[0019] 进一步优选的,每组所述叶片组件的叶片数量为12片或16片,每个所述多叶调节门设置的所述调节门叶片的数量为5片或7片。

[0020] 本发明提供了一种离心式叶轮及高比转速节能型离心除尘风机,使其与现有技术相比具有以下的优点和积极效果:

[0021] 风机性能特性的因素取决于该风机叶轮内部的气体流动,而影响叶轮的内部气体流动则主要取决于叶片的形式,包括叶片型线、叶片进出口安装角、叶片数等参数;风机一般处于非设计工况下运行,气体进入两相邻叶片之间形成的叶片流道时,与叶片形成一定的角度进入叶片流道,该角度小于或大于叶片进口安装角A1,气流偏离越大,该角度的偏移就越大,即边界层的分离越严重。由于该角度的存在,气流在叶片吸力面305上产生了旋涡,气流的绝对速度和叶片背面306气流的相对速度较低,旋涡气团很容易粘附在叶片背面306,不仅对风机性能产生影响,造成气流扰动损失,还会形成噪声;由模拟图(参阅图8和图9)可以看出,形成旋涡气团的部位一般在叶片吸力面后缘307的区域,这些地方的旋涡比其他地方的要严重一些。

[0022] 1、本发明中的离心式叶轮,沿叶片的叶头至叶尾方向,叶片为包括弧形片段和直片段组合的叶片型式,有利于尽可能的保证气流的流入方向和叶片进口角A1保持一致,从而边界层分离的趋势得到有效控制,由模拟图(参阅图10)可看出,该边界层内的平均流速比弧形叶型时较厚边界层内的流速要快,这样不均匀的气流沉积现象也比弧形叶片的要滞后很多,边界层的分离得到有效控制,避免在叶片吸力面305的后缘307形成旋涡。叶轮旋转时,由于吸力面305上气流旋涡的减弱,大大改善了叶片吸力面305出口部位旋涡气团的粘附现象,可保证叶轮长期平稳运行,避免气流损失,从而可获得较大的气流流量和达到低噪声的要求。

[0023] 2、经计算机模拟试验,参阅图11,当前段弧形片段301的弧长与直片段302的长度例为1:2.5时,气流冲刷效果较好,改善了风机性能。由该类组合叶片制成的叶轮,其最高效率可达到88.5%。

[0024] 3、现有技术中,在不提高风机结构体积的前提下,若要提高离心除尘风机的工作效率,不得不提高叶轮的转速,然而这就使得风机振动、噪声增大;而本发明中的离心式除尘风机采用离心式叶轮,在提高比转速的同时,可大幅缩小整机设备的体积,降低结构成本,有效提高风机输送的气流流量,填补了国标离心风机中较大流量、中等压力型谱中的空白,满足了超净排放对除尘风机性能的较高要求,同时实现除尘风机的高效节能与低噪声要求,本发明提供的离心式除尘风机的最高内效率可达到87.3%。

附图说明

[0025] 结合附图,通过下文的述详细说明,可更清楚地理解本发明的上述及其他特征和优点,其中:

[0026] 图1为本发明实施例1中离心式叶轮的示意图;

[0027] 图2为图1中去掉轮盖的离心式叶轮的示意图;

[0028] 图3为图2的俯视图;

[0029] 图4为本发明实施例2中离心除尘风机的结构示意图;

[0030] 图5为本发明实施例2中离心除尘风机的截面图;

[0031] 图6为本发明实施例2中调节门叶片的结构示意图;

[0032] 图7为图6的左视图;

[0033] 图8为现有技术中的圆弧后倾叶片涡流示意图;

[0034] 图9为现有技术中的直板后倾叶片涡流示意图;

[0035] 图10为本发明中离心式叶轮的叶片的涡流示意图;

[0036] 图11为本发明中离心式叶轮的压力梯度模拟云图。

[0037] 符号说明:

[0038] 1-叶轮;2-轮毂;3-叶片;301-弧形片段;302-直片段;303-叶头;304-叶尾;305-叶片吸力面;306-叶片背面;307-叶片后缘;4-进气端;5-加强板;6-轮盘;7-轮盖;8-机壳本体;9-第一进气口;10-进气箱;11-进气箱的入口;12-调节门;13-调节门叶片;14-集流器;15-主轴;16-机壳出气口。

具体实施方式

[0039] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对照附图说明本发明的具体实施方式。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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,并获得其他的实施方式。

[0040] 为使图面简洁,各图中只示意性地表示出了与本发明相关的部分,它们并不代表其作为产品的实际结构。另外,以使图面简洁便于理解,在有些图中具有相同结构或功能的部件,仅示意性地绘示了其中的一个,或仅标出了其中的一个。在本文中,“一个”不仅表示“仅此一个”,也可以表示“多于一个”的情形。

[0041] 参照图1-3,本实施例提供了一种离心式叶轮1,包括:轮毂2,用于安装转轴;轮毂2上至少设置有一组叶片组件,每组叶片组件包括若干个沿轮毂2周向环绕设置的叶片3;沿叶片3的叶头303至叶尾304的方向,叶片3包括弧形片段301和直片段302,直片段302相对于

轮毂2径向倾斜设置;每个叶片3倾斜的方向一致。

[0042] 本发明中的离心式叶轮1,沿叶片3的叶头303至叶尾304方向,叶片3为包括弧形片段301和直片段302组合的叶片型式,有利于尽可能的保证气流的流入方向和叶片进口角A1保持一致,从而边界层分离的趋势得到有效控制,由模拟图(参阅图10)可看出,该边界层内的平均流速比弧形叶型时较厚边界层内的流速要快,这样不均匀的气流沉积现象也比弧形叶片的要滞后很多,边界层的分离得到有效控制,避免在叶片吸力面305的后缘307形成旋涡。叶轮旋转时,由于吸力面305上气流旋涡的减弱,大大改善了叶片吸力面出口部位旋涡气团的粘附现象,可保证叶轮长期平稳运行,避免气流损失,从而可获得较大的气流流量和达到低噪声的要求。

[0043] 进一步的,在本实施例中,参阅图1-3,从叶片3的叶头303至叶尾304方向,叶片3的弧形片段301的宽度朝向叶轮进气端逐渐延伸增大至与直片段302等宽,从而叶片的叶头303呈抛物线形,使得叶片旋转时气体斜插入两叶片3之间的叶片流道内,增加叶轮的吸气能力。当然在其他实施例中,叶头的形状不局限于以上所述,可根据具体需要变换叶头的形状。

[0044] 在本实施例中,参阅图3,叶片的进口安装角A1为20°~40°。其中叶片的进口安装角A1为叶片进口处的切线与圆周方向之间的夹角,选择合理的进口安装角,尽可能保证气流的流入方向和叶片的入口角度保持一致,或者略大于叶片的入口角度。本实施例优选的叶片的进口安装角为22°,使得气流流入时与叶片之间无偏移,减少气流入口的冲击损失,有效控制边界层分离的趋势。当然在其他实施例中,对进口安装角的具体角度不做限制,例如进口安装角也可以是30°。

[0045] 在本实施中,叶片组件的叶片为后向式叶片,即叶片的出口安装角A2小于90°,具体为48°叶片的出口安装角A2为叶片出口端切线方向与叶片出口端的圆周切线方向之间的夹角,后向式叶片的弯曲度较小,而且符合气体在离心力作用下的运动方向,空气与叶片之间的撞击很小,从而能量损失和噪音较小,效率较高。当然在其他实施例中,叶片的出口安装角的大小不局限于以上所述,例如也可以是大于90°,从而叶片组件的叶片为前向式叶片。

[0046] 在本实施例中,参阅图3,优选的弧形片段301的弧长与直片段302的长度比为1:2.5,经计算机模拟实验,当弧形片段301的弧长与直片段302的长度比为1:2.5时,气流冲刷效果最优,有利于改善风机性能,其最高效率可达到88.5%。当然在其他实施例中,弧形片段的弧长与直片段的长度之比不局限于以上所述,可根据实际情况合理的调整其比例。

[0047] 在本实施例中,参阅图1、2,每组叶片组件包括用于加强叶片强度的加强板5;加强板5位于两相邻的叶片3之间且与两叶片3垂直连接,加强板5有利于提高叶片的刚性,避免出现叶片因刚性不足出现的叶片“v”形弯曲导致叶轮失衡;其中加强板5沿叶片3的叶头303至叶尾304方向延伸,从而气流在从进气端进入两叶片之间的流道内时,加强板延伸方向与气流方向一致,避免加强板5影响气流流向;进一步的加强板5位于叶头303附近的一端呈圆弧形,在气流流动方面,圆弧形对气流流动的影响较小,当然在其他实施例中,加强板的具体结构形状不局限于以上所述或图中所示,可根据实际情况相应的调整加强板的结构形状。

[0048] 进一步的,在本实施例中,参阅图1、2,沿叶宽的方向,加强板5与背向叶轮进气端4

的一侧叶片侧边相距0.618倍的叶宽长度,即加强板5设置于靠近叶轮进气端4的一侧,0.618倍的叶宽位置处为叶片3的黄金分隔位置,在其黄金分隔位置处焊接加强板,有效提高叶片3的刚度且使得叶片受到应力更小;且气流从叶轮进气端4吸入叶轮1内时,气流对叶片3上靠近进气端的一侧产生更强的冲击力,从而在此处设置加强板5,可有效防止叶片受力过大而产生变形或颤动。当然在其他实施例中,加强板设置的位置不局限于以上所述或图中所示,例如也可以沿叶宽方向设置于叶片的中部位置。

[0049] 按照叶轮的吸气方式,分为单吸入叶轮和双吸入叶轮,叶轮只有一端为进气端时,为单吸入叶轮;叶轮两端均为进气端时,为双吸入叶轮;

[0050] 按照叶轮有无轮盖7和轮盘6,分为全开式、半开式、全闭式三种叶轮类型。

[0051] 例如在本实施例中,参阅图1-3,设置两组叶片组件,两组叶片组件同轴相背设置;相邻两叶片组件之间共用一轮盘6;叶轮两端均为进气端4,两叶片组件上位于叶轮进气端4的一侧上均设有轮盖7,形成全闭式的双吸入叶轮。

[0052] 当然在其他实施例中,离心式叶轮的结构形式不局限于本实施例中所述,其还存在多种分类变形,例如在实施例的基础上去掉叶片组件上的轮盖7,从而形成半开式的双吸入叶轮;在实施例的基础上去掉叶片组件上的轮盖7和轮盘6,从而形成全开式的双吸入叶轮;

[0053] 当然在其他实施例中,叶片组件设置的数量不局限于以上所述,例如在本实施例的基础上,去掉一组叶片组件,即只设置一组叶片组件,且叶片组件的一端为叶轮的进气端4,从而轮毂2和一组该组叶片组件共同形成全闭式的单吸入叶轮。进一步的去掉轮盖7,则形成半开式的单吸入叶轮。

[0054] 实施例2

[0055] 本实施例提供了一种高比转速节能型离心除尘风机,采用以上所述的任意一种离心式叶轮。

[0056] 本实施例采用实施例1中的双吸入叶轮为例,具体阐述一种高比转速节能型离心除尘风机的具体结构以及产生的优良效果。当然在其他实施例中,也可以采用以上所述的其他类型的离心式叶轮。

[0057] 参阅图4-7,进一步的该高比转速节能型离心除尘风机还包括:

[0058] 机壳本体8,其两侧分别设置有进气箱10,且机壳本体8两侧通过第一进气口9与进气箱10连通;

[0059] 双吸入叶轮1设置于机壳本体8内,其进气端4分别通过集流器14与第一进气口9连通;

[0060] 转轴15,依次贯穿机壳本体8、集流器14、双吸入叶轮1,并与驱动装置连接;

[0061] 气流依次通过进气箱10、第一进气口9、集流器14、双吸入叶轮1的进气端4后依次从双吸入叶轮1径向的出气端、机壳本体径向的出气口16输出。

[0062] 本实施例提供的离心式除尘风机采用离心式叶轮,在提高比转速的同时,可大幅缩小整机设备的体积,有效提高风机输送的气流流量,填补了国标离心风机中较大流量、中等压力型谱中的空白,满足了超净排放对除尘风机性能的较高要求,同时实现除尘风机的高效节能与低噪声要求。

[0063] 具体的,机壳本体8为蜗壳形,且与两侧的进气箱10共用侧板,有利于降低结构成

本,缩小风机轴向尺寸;同时在机壳本体8的两边侧板外侧上布置间距和高度合适的加强筋板,大幅提高机壳刚度,有效抵抗叶轮旋转时的气动力对机壳的扰动。

[0064] 进一步的,在本实施例中,集流器14选用圆弧形集流器,集流器沿轴向逐步收敛近似圆弧形状,圆弧形集流器有利于减小气流损失,引导气流进入叶轮的流动状况更优,当然在其他实施例中,也可选用圆筒型集流器或圆锥形集流器。

[0065] 进一步的,在本实施例中,优选的进气箱10的入口呈矩形,且矩形的长宽比为1:4,其中矩形的长为与沿主轴轴向延伸的边,在确保离心除尘风机具有最优的气体流动效率的情况下,尽可能的缩小离心除尘风机的轴向尺寸,从而减小风机的整体尺寸。经多次实验计算,得出进气箱的 入口长宽比为1:4时,气流的流动效率最高;当长宽比小于1:4时,例如为1:5,当气流在通过进气箱后,由径向流动变成轴向流动拐弯进入叶轮内时气流较为急促,导致发生气流损失,影响气流流动性能;当长宽比大于1:4时,例如为1:2,风机的轴向尺寸变大,从而增大风机的整体尺寸,无法节省占地面积。当然在其他实施例中,进气箱入口长宽比不局限于以上所述。

[0066] 在本实施例中,进气箱10的入口处设置有用于调节气体流量的调节门12,调节门12包括多个调节门叶片13,具体的,在本实施例中,调节门采用径向多叶翻板式差动调节门,调节门叶片13传动一般采用带菱形座的滚动轴承,翻动多个调节门叶片13调节进入进气箱内的气体流量,调节过程灵活省力。当然在其他实施例中,调节门采用的类型不局限于以上所述,例如也可以采用圆形花瓣调节门。

[0067] 进一步的,在本实施例中,参阅图6、7,优选的调节门叶片13为梭形中空叶片,其对气流阻力更小,气体流动性能更好。当然在其他实施例中,调节门叶片的具体结构形式不局限于以上所述。

[0068] 在本实施例中,调节门叶片13数量与双吸入叶轮的叶片3数量互为质数。若两者存在公约数,则气流从进气箱流入叶轮内时,将会发生气流耦合振动,从而消耗气流能量,导致风压降低,且气流产生脉动,导致风机产生机械振动以及噪音,影响其使用寿命。

[0069] 进一步的,叶轮的叶片数是与风机气动性能直接相关的重要参数,叶片数过少会导致叶轮流道产生二次涡流,造成压力损失;而过多的叶片数会使气体有效流通面积减少,造成叶轮入口冲击损失和沿程摩擦损失加剧,同时也会增加叶轮主轴的负荷,降低风机的全压和效率,其中双吸入除尘风机的叶轮中设置的叶片3数量一般为10片、12片、14片、16片时,风机效率较高,在本实施例中,通过实验计算,得出当每组叶片组件的叶片数量为12片或16片,此时离心除尘风机的气流流动性能最优;调节门叶片13数量与叶轮的叶片3数量互为质数,从而每个多叶调节门设置的调节门叶片13的数量为5片或7片,当然在其他实施例中,叶轮叶片设置的数量和调节门叶片设置的数量不局限于以上所述,可根据实际应用做合理的调整。

[0070] 为充分展示本发明提供的一种离心式除尘风机的优势,在同等的全压、输出等量的除尘风量、相同的比转速的前提下,以下采用现有技术中的4-73系列风机(例如4-73№24.5F型号的离心除尘风机,其中4表示压力系数为4级,73为风机的比转速)与本发明中同类型的离心除尘风机做性能对比分析(其中同类型表示同压力系数,比转速可达73以上的大风量的风机):

[0071] 举例:某炼钢脱硫除尘风机超净排放后风机设计参数为:大气压101325Pa,除尘风

量Q=90万m3/h,全压Pt=5000Pa,风机进口压力Pin=-4500Pa,介质温度t=120℃,介质密度ρ=1.293kg/Nm3,工况密度ρv=0.853kg/m3。

[0072] 下表给出了两种风机的有因次性能比较:(风机转速n=960rpm)

[0073]

风机型号	叶轮直径(mm)	流量(m3/h)	全压(Pa)	风机内效率(%)	风机有效功率(KW)
4-73№24.5F	2450	900000	5030	84.2	1494
本发明	2350	900000	5092	87.3	1458
偏差(%)	-4.08	0	+1.23	+3.68	-2.41

[0074] 由上表可以看出,为满足同样的流量和全压和比转速的前提下,本发明中的离心除尘风机比现有技术中的4-73№24.5F风机效率提高3.68%,风机有效功率下降2.41%,并且本发明风机叶轮直径减小100mm,风机体积缩小,不仅减少材料、节约制造成本,还可以减小叶轮转子的飞轮矩,缩短风机启动时间,同时提高转子的一阶临界转速,增强风机转子的可靠性。

[0075] 再对比一下两种风机的进气箱进出口面积比:

[0076]

风机	4-73 №24.5F	本发明	偏差(%)
进气箱入口尺寸(mm)	1360×3800×2	950×3800×2	
机壳出口尺寸(mm)	3022×2250	2789×1880	
出口宽度比b2/D2	25	30	
叶片进口宽度比b1/D2	33	37.7	
叶片内径比D1/D2	74	69.5	
风机出口与进口面积比	0.6578	0.7262	+10.4%
叶轮出口与进口面积比	1.02375	1.14497	+11.84%

[0077] 由上表可以看出,满足同样的流量和全压,本发明提供的风机比采现有技术中4-73№24.5F型号的风机能提供更高的静压。换言之,满足同样的静压值,采用本专利的风机可选择的体积更小,性能更优。而静压则是体现风机用于克服系统管网沿程阻力和局部阻力的能力大小的标志。

[0078] 综合上述对比结果,换言之,在风机设计转速相等的前提下,在同类型风机中,本发明的离心除尘风机提供的除尘风量更大,可达到的比转速更高,且其外形尺寸更小,降低结构成本。

[0079] 上面结合附图对本发明的实施方式作了详细说明,但是本发明并不限于上述实施方式。即使对本发明作出各种变化,倘若这些变化属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则仍落入在本发明的保护范围之中。

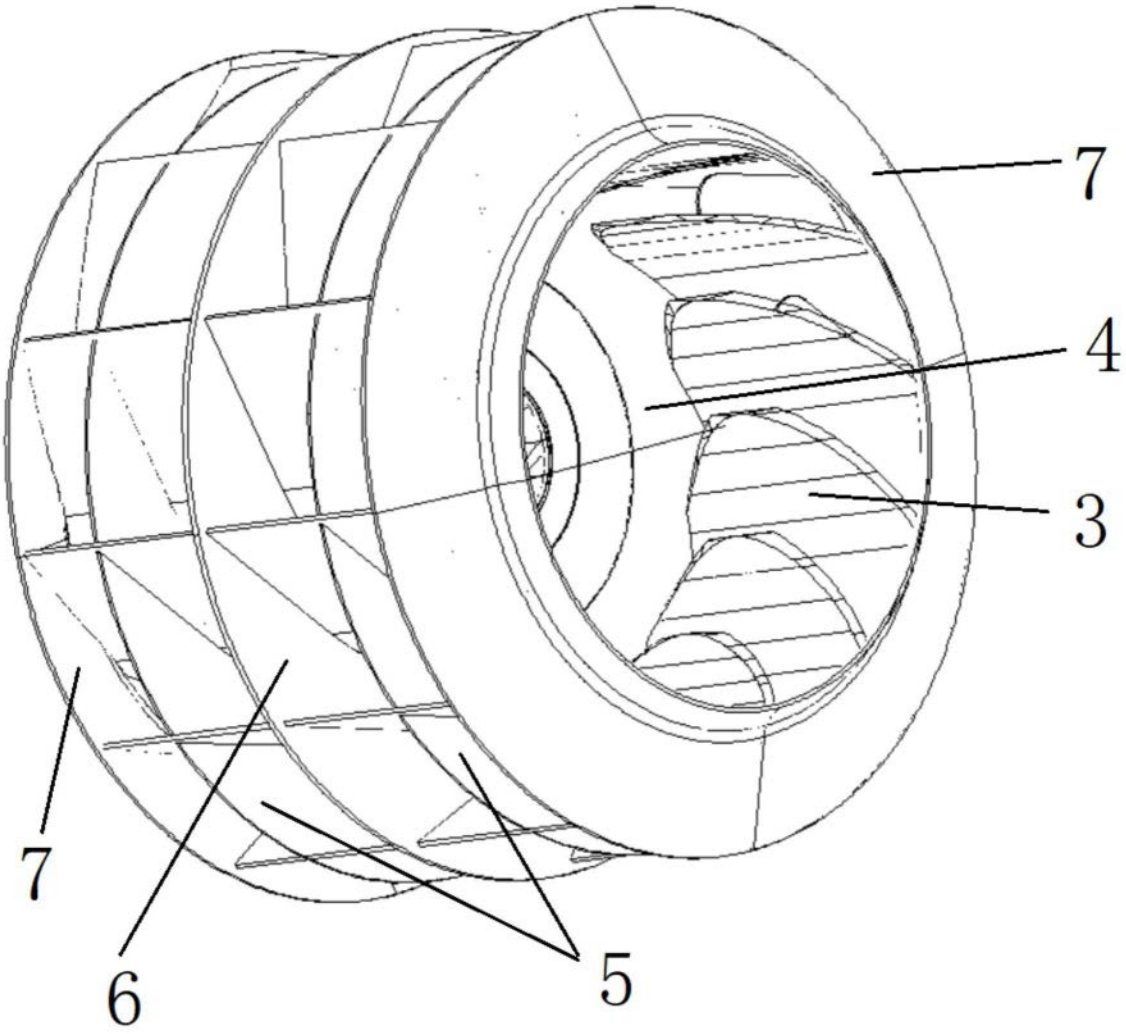


图1

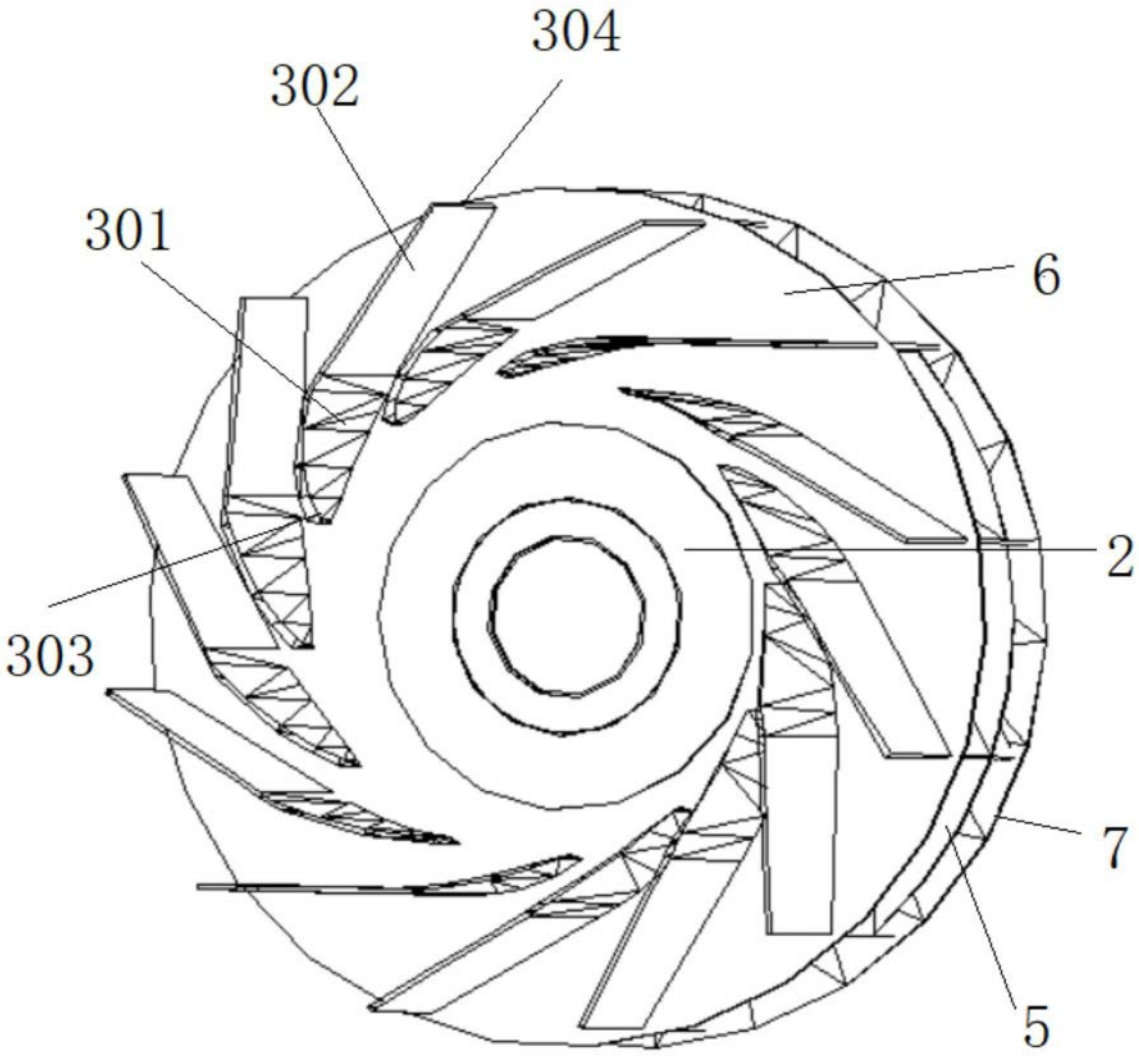


图2

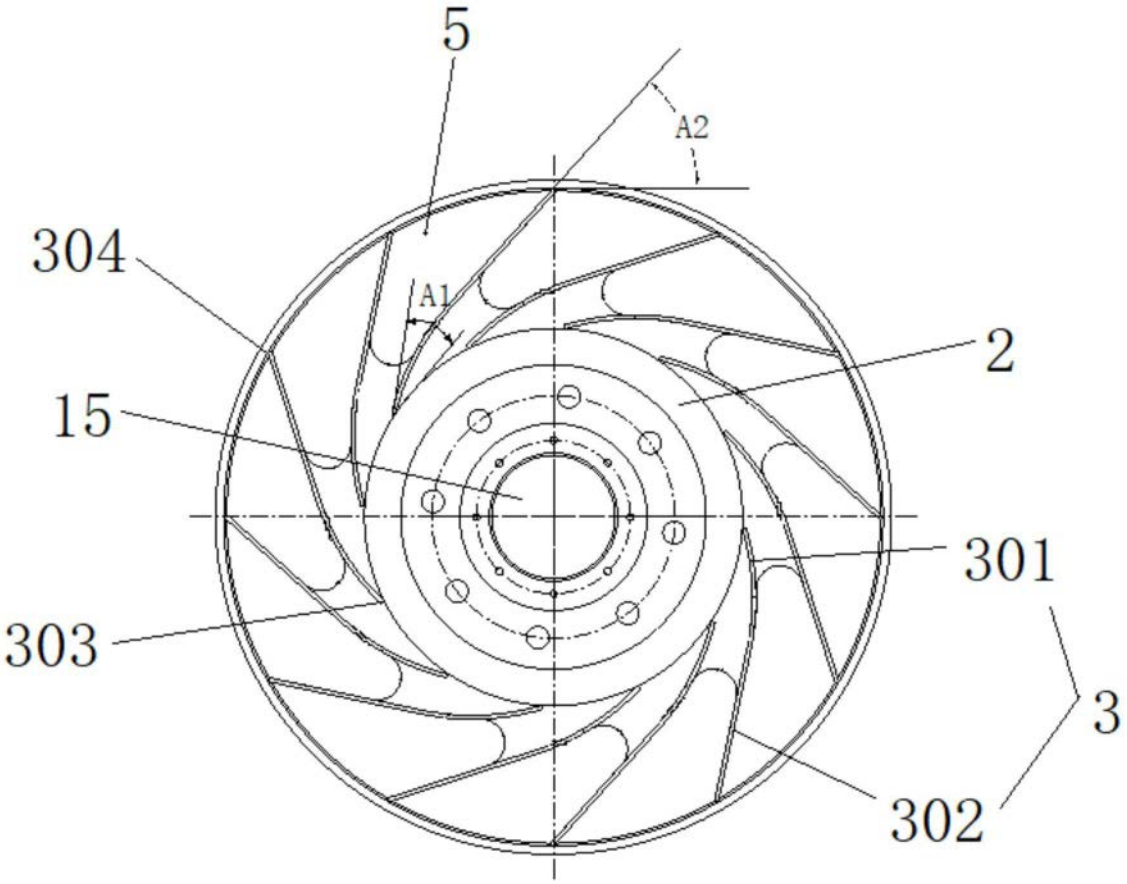


图3

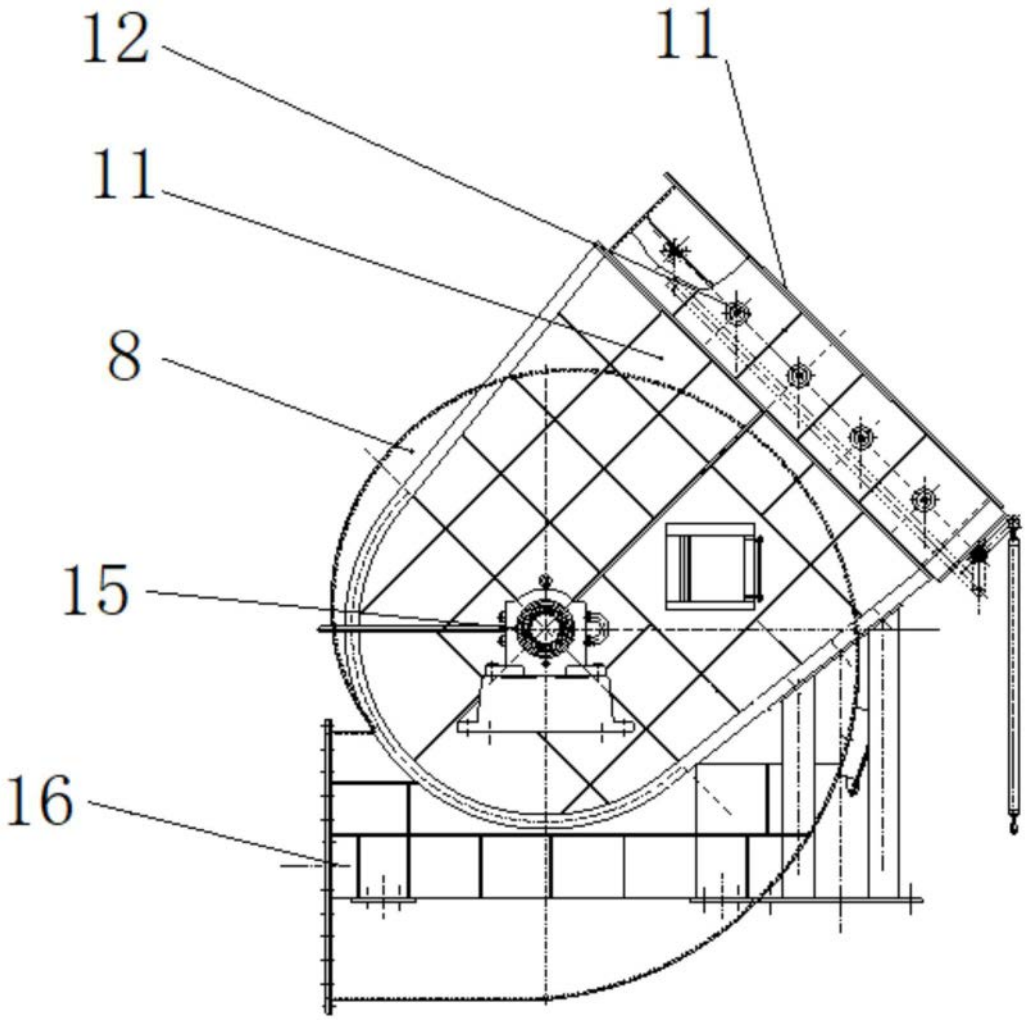


图4

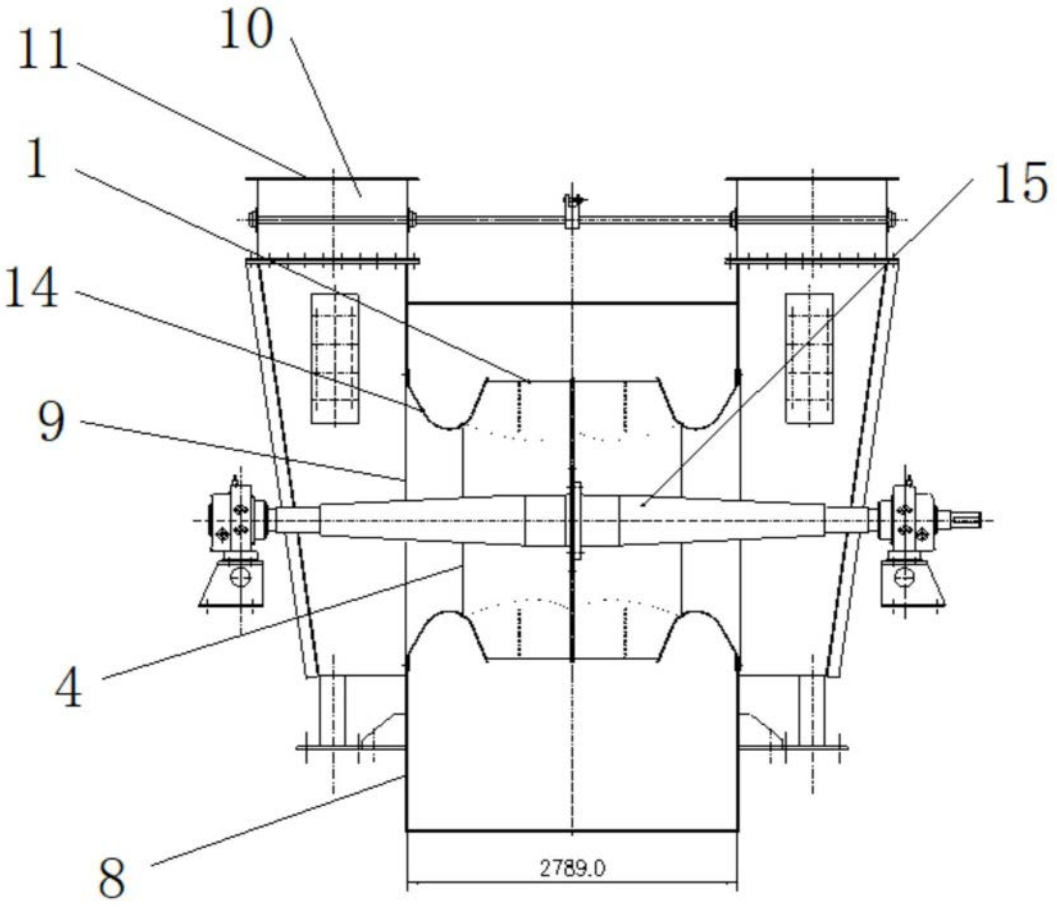


图5

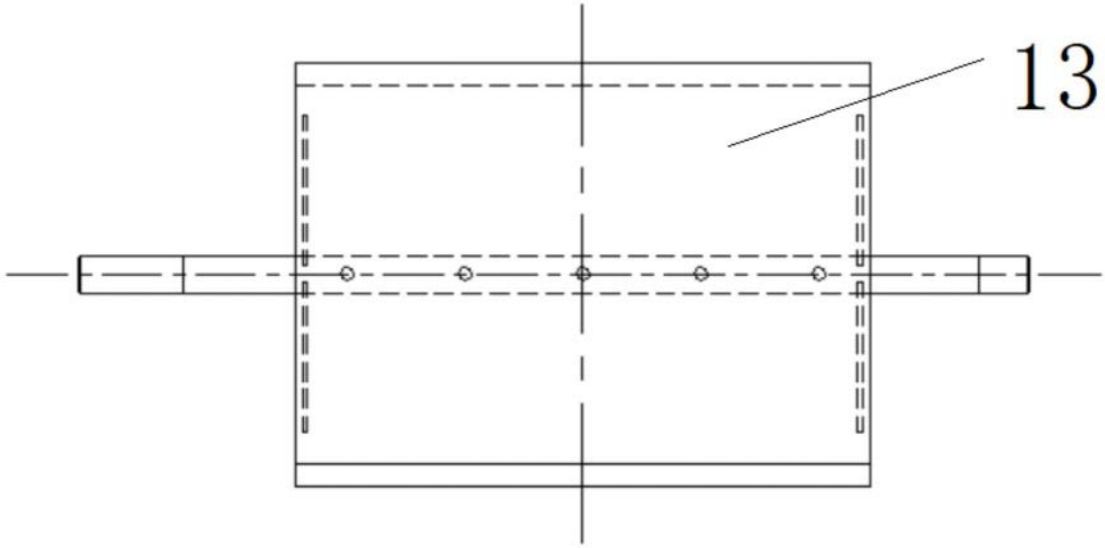


图6

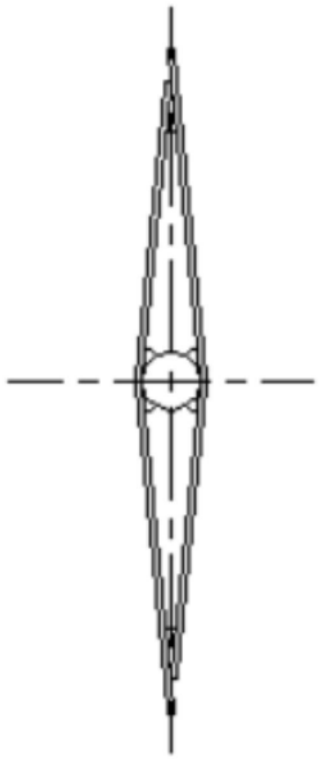


图7

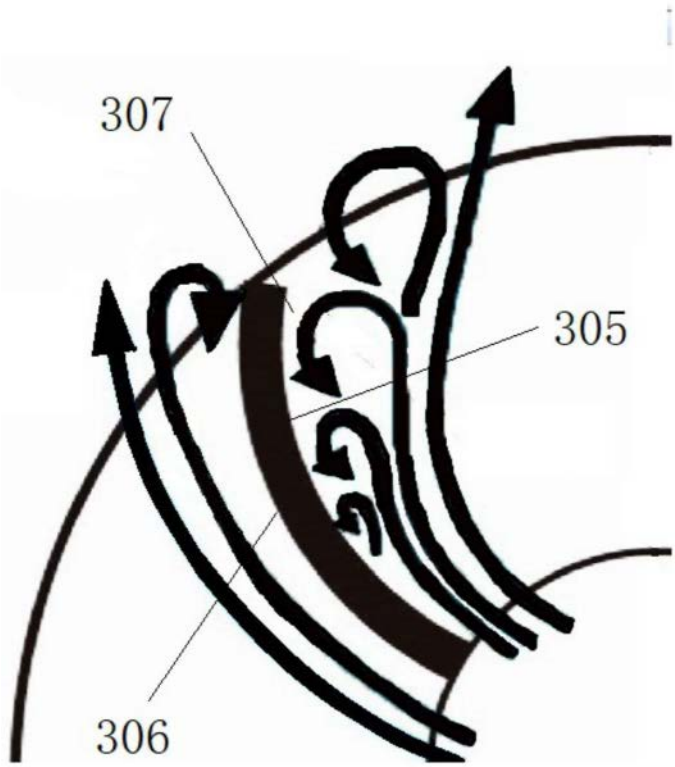


图8

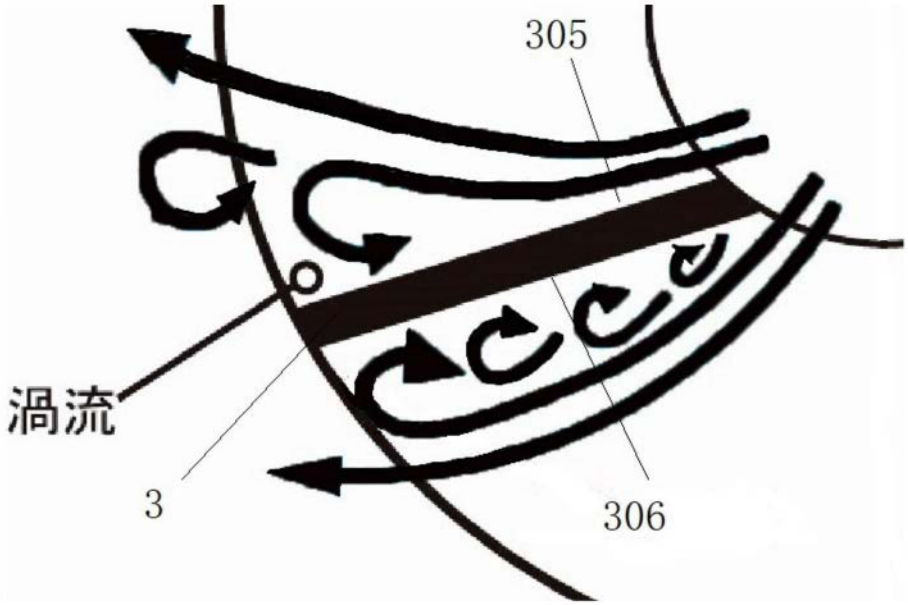


图9

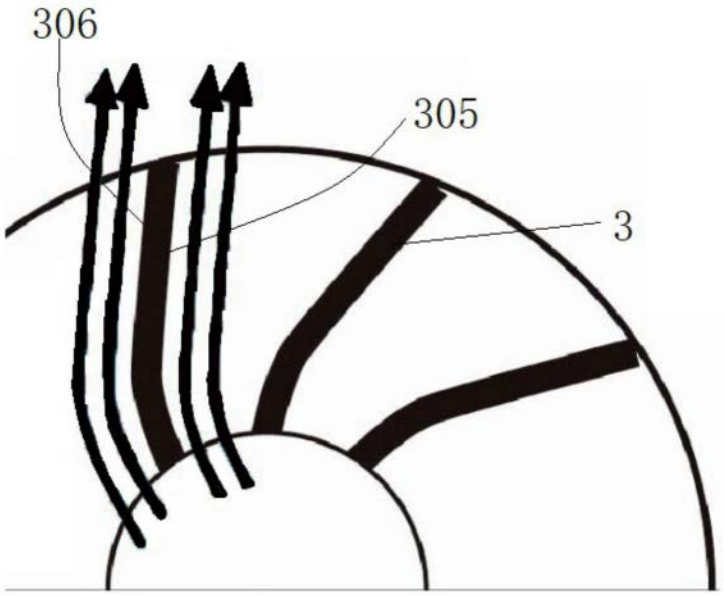


图10

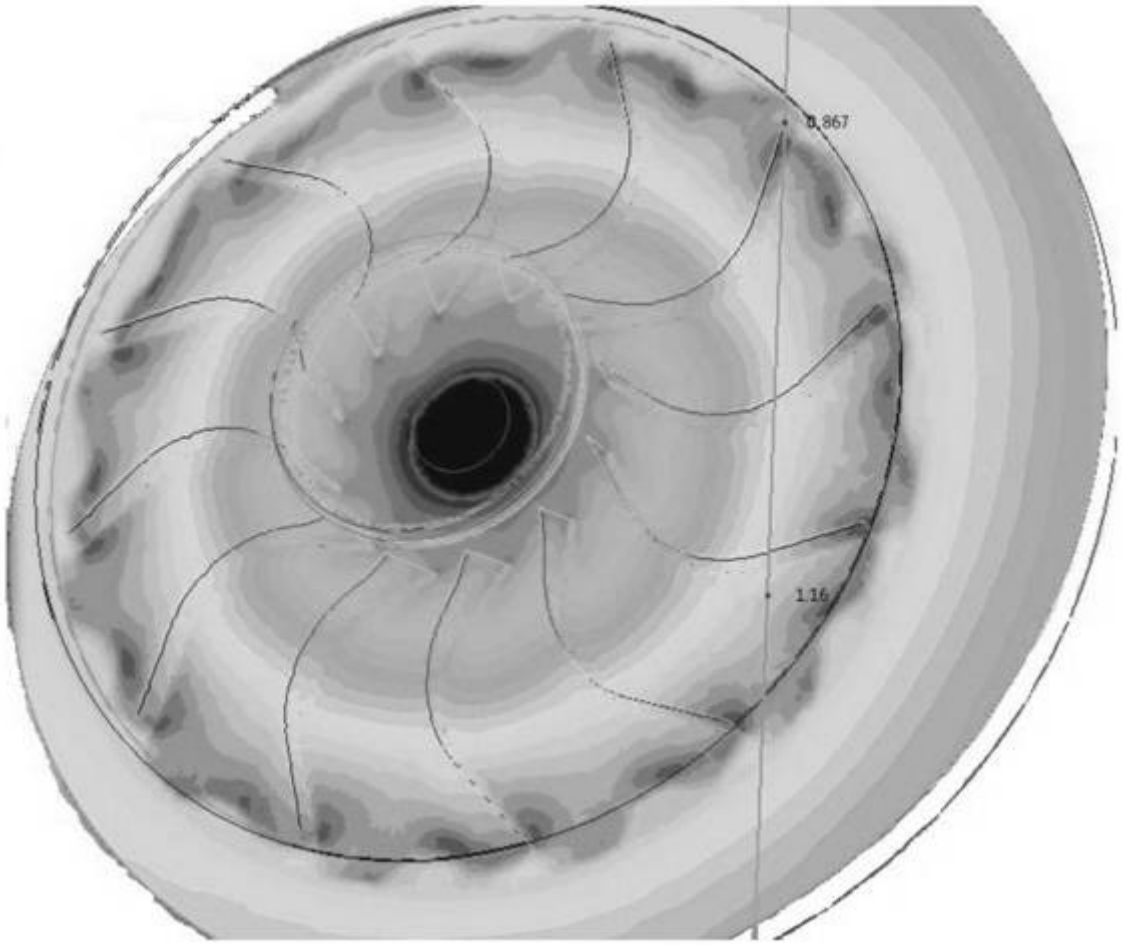


图11