



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105673567 B

(45)授权公告日 2018.11.13

(21)申请号 201610092204.1

F04D 29/44(2006.01)

(22)申请日 2016.02.18

F04D 29/66(2006.01)

F24C 15/20(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105673567 A

(56)对比文件

CN 204648615 U, 2015.09.16, 说明书第23-28段, 图1-2.

(43)申请公布日 2016.06.15

(73)专利权人 广东美的厨房电器制造有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇

永安路6号

专利权人 美的集团股份有限公司

审查员 刘昱萱

(72)发明人 蒋济武 顾卓淳 宋祖龙 季俊生

(74)专利代理机构 北京友联知识产权代理事务

所(普通合伙) 11343

代理人 尚志峰 汪海屏

(51)Int.Cl.

F04D 29/42(2006.01)

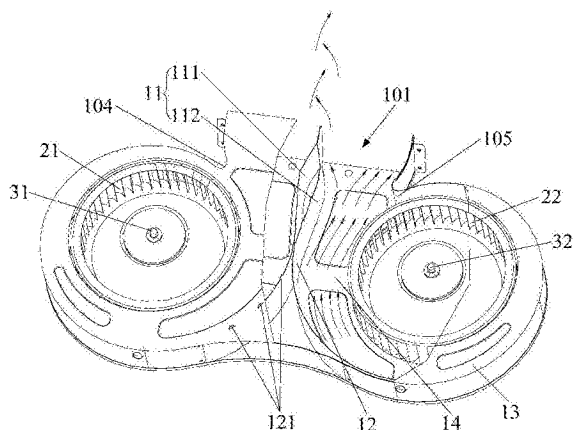
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

吸油烟机及其风机组件

(57)摘要

本发明提供了一种吸油烟机及其风机组件。其中,吸油烟机的风机组件包括具有左腔体和右腔体的蜗壳、分别容纳在左腔体和右腔体内的叶轮、与叶轮同轴连接的电机、及安装在蜗壳出口处的止回阀,蜗壳螺旋型线的末端设有向蜗壳出口方向延伸的整流板,左腔体和右腔体分设在整流板两侧,并分别与蜗壳出口相连通形成左出风通道和右出风通道;整流板包括相对接的左弧形板和右弧形板,沿蜗壳螺旋型线的末端向蜗壳出口方向,左弧形板和右弧形板之间的水平距离先逐渐增大、后逐渐减小,以使整流板整体呈梭形。本发明提供的吸油烟机的风机组件,在不降低蜗壳整体导风性能的前提下,降低了左侧气流和右侧气流在蜗壳出口处汇合而产生的气动脉动噪声。



1. 一种吸油烟机的风机组件,包括具有左腔体和右腔体的蜗壳、分别容纳在所述左腔体和所述右腔体内的叶轮、与所述叶轮同轴连接的电机、及安装在所述蜗壳的蜗壳出口处的止回阀,其特征在于,

所述蜗壳螺旋型线的末端设有向所述蜗壳出口方向延伸的整流板,所述左腔体和所述右腔体分设在所述整流板两侧,并分别与所述蜗壳出口相通形成左出风通道和右出风通道;

其中,所述整流板包括相对接的左弧形板和右弧形板,沿所述蜗壳螺旋型线的末端向所述蜗壳出口方向,所述左弧形板和所述右弧形板之间的水平距离先逐渐增大、后逐渐减小,以使所述整流板整体呈梭形。

2. 根据权利要求1所述的吸油烟机的风机组件,其特征在于,

所述整流板上具有依次平滑过渡连接的引流段、控流段和缓流段,所述引流段的一端与所述控流段平滑过渡连接,所述引流段的另一端与所述蜗壳螺旋型线的末端平滑过渡连接。

3. 根据权利要求1所述的吸油烟机的风机组件,其特征在于,

所述蜗壳具有蜗壳中心面,所述左腔体和所述右腔体内的所述电机关于所述蜗壳中心面对称,所述整流板位于所述蜗壳中心面上,所述左弧形板和所述右弧形板关于所述蜗壳中心面对称。

4. 根据权利要求3所述的吸油烟机的风机组件,其特征在于,

所述蜗壳具有分设在所述整流板两侧的蜗舌,所述蜗舌的内表面到所述蜗壳中心面的最短距离 L_1 、所述左弧形板和所述右弧形板之间的最大水平距离 L_2 及所述蜗舌的内表面到所述整流板的外表面的最短距离 L_3 之间的关系为: $L_1=0.5L_2+L_3$ 。

5. 根据权利要求4所述的吸油烟机的风机组件,其特征在于,

所述蜗舌的内表面上距所述蜗壳中心面的最短距离处与所述整流板的外表面上距所述蜗壳中心面的最大距离处的连线垂直于所述蜗壳中心面。

6. 根据权利要求4所述的吸油烟机的风机组件,其特征在于,

所述蜗舌的内表面到所述整流板的外表面的最短距离 L_3 与所述叶轮到所述蜗壳中心面的最短距离 L_4 之间的关系为: $1.2L_4 \leq L_3 \leq 1.5L_4$ 。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的吸油烟机的风机组件,其特征在于,

所述蜗壳包括蜗壳围板、蜗壳前板和蜗壳背板,所述蜗壳前板和所述蜗壳背板分别与所述蜗壳围板的两端面相连接,所述整流板连接在所述蜗壳围板上。

8. 根据权利要求7所述的吸油烟机的风机组件,其特征在于,

所述整流板与所述蜗壳围板一体化成型。

9. 根据权利要求8所述的吸油烟机的风机组件,其特征在于,

所述蜗壳围板的两端面上分别设有朝向所述蜗壳前板和所述蜗壳背板的定位插片,所述蜗壳前板和所述蜗壳背板上分别设有与所述定位插片对应的定位插孔。

10. 一种吸油烟机,其特征在于,包括如权利要求1至9中任一项所述的吸油烟机的风机组件。

吸油烟机及其风机组件

技术领域

[0001] 本发明涉及厨房用具领域,更具体而言,涉及一种吸油烟机的风机组件和包括该风机组件的吸油烟机。

背景技术

[0002] 随着人们生活品质的提升,用户使用吸油烟机越来越关注其运行噪音大小,同时国内也对吸油烟机运行噪音管控标准进行了收严;而目前市场上销售的双风机吸油烟机普遍存在噪音大的问题,究其原因在于双风机烟机左右电机转速不同而导致左右风机转速不同,进而左右气流在出风口位置汇合时进行摩擦产生较大气动脉动噪声。

[0003] 针对上述噪音大的问题,目前通常采用提高左右电机转速的一致性,来降低噪音,但目前电机的制造工艺只能做到 ± 30 转的差异,导致降噪效果不理想;或者采用降低电机转速来减缓摩擦带来的气动噪声,但这样会大大降低风机流量,导致吸油烟机的排烟效果差。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。

[0005] 为此,本发明的一个方面的目的在于,提供一种有效降低气动脉动噪声的吸油烟机的风机组件。

[0006] 本发明的另一个方面的目的在于,提供一种包括上述风机组件的吸油烟机。

[0007] 为实现上述目的,本发明的一个方面的实施例提供了一种吸油烟机的风机组件,包括具有左腔体和右腔体的蜗壳、分别容纳在所述左腔体和所述右腔体内的叶轮、与所述叶轮同轴连接的电机、及安装在所述蜗壳的蜗壳出口处的止回阀,所述蜗壳螺旋型线的末端设有向所述蜗壳出口方向延伸的整流板,所述左腔体和所述右腔体分设在所述整流板两侧,并分别与所述蜗壳出口相连通形成左出风通道和右出风通道;其中,所述整流板包括相对接的左弧形板和右弧形板,沿所述蜗壳螺旋型线的末端向所述蜗壳出口方向,所述左弧形板和所述右弧形板之间的水平距离先逐渐增大、后逐渐减小,以使所述整流板整体呈梭形。

[0008] 本发明上述实施例提供的吸油烟机的风机组件,通过在蜗壳上设有分隔左腔体和右腔体的整流板,将蜗壳内吹出的左右气流分隔开,在一定程度上降低了左右气流在蜗壳出口处汇合摩擦产生的噪声;整流板为由左弧形板和右弧形板相对接形成的梭形结构,这样叶轮转动带动左腔体和右腔体内的气流沿着内腔壁流动,当气流流到左弧形板和右弧形板时会继续沿着此弧形板前行,由于整流板整体呈梭形,增大了气流流经的距离并使得气流有一段爬坡距离,从而使靠近整流板处气流的流速大大降低,即使得左右气流在汇合前已显著降速,从而明显降低了左右气流在蜗壳出口处汇合而产生的气动脉动噪声;换言之,本发明上述实施例提供的吸油烟机的风机组件,在不降低蜗壳整体导风性能的前提下,即在不降低蜗壳内电机及叶轮转速的情况下,降低了左右腔体中间位置附近的出口流速,从

而降低了左右气流在蜗壳出口处汇合而产生的气动脉动噪声,提升了吸油烟机的品质。

[0009] 另外,本发明上述实施例提供的吸油烟机的风机组件还具有如下附加技术特征:

[0010] 根据本发明的一个实施例,所述整流板上具有依次平滑过渡连接的引流段、控流段和缓流段,所述引流段的一端与所述控流段平滑过渡连接,所述引流段的另一端与所述蜗壳螺旋型线的末端平滑过渡连接。

[0011] 上述实施例中,整流板引流段与蜗壳螺旋型线的末端平滑过渡连接,这样叶轮转动带动左腔体和右腔体内的气流沿着内腔壁流动时,减小气流冲击,在不改变气流原有流速的情况下,使得气流到达整流板的控流段,气流在控流段会分成两部分,一部分气流继续沿控流段流动,并逐渐降速流动至整流板的缓流段,从而使整流板缓流段的气流相比整流板引流段的气流,流速得到有效降低,从而使左右气流在蜗壳出口处汇合时流速得到显著降低,从而明显降低气动脉动噪声,而另一部分气流则沿引流段的切线方向向背离整流板的方向流去,从而与没有整流板的蜗壳型线相比,蜗壳中心面附近的气流被分散,动能在蜗壳出口处的分布更均匀。

[0012] 根据本发明的一个实施例,所述蜗壳具有蜗壳中心面,所述左腔体和所述右腔体内的所述电机关于所述蜗壳中心面对称,所述整流板位于所述蜗壳中心面上,所述左弧形板和所述右弧形板关于所述蜗壳中心面对称。

[0013] 上述实施例中,左腔体和右腔体内的电机关于蜗壳中心面对称,以使得位于左腔体内的左叶轮和位于右腔体内的右叶轮以蜗壳中心面为对称轴,沿相反方向旋转,且整流板的左弧形板和右弧形板关于蜗壳中心面对称,以减小由左腔体吹出的左侧气流和由右腔体吹出的右侧气流的相位差和速度差,从而减小左侧气流和右侧气流在蜗壳出口汇合时产生的气动脉动噪声。

[0014] 根据本发明的一个实施例,所述蜗壳具有分设在所述整流板两侧的蜗舌,所述蜗舌的内表面到所述蜗壳中心面的最短距离L1、所述左弧形板和所述右弧形板之间的最大水平距离L2及所述蜗舌的内表面到所述整流板的外表面的最短距离L3之间的关系为: $L1 = 0.5L2 + L3$ 。

[0015] 根据本发明的一个实施例,所述蜗舌的内表面上距所述蜗壳中心面的最短距离处与所述整流板的外表面上距所述蜗壳中心面的最大距离处的连线垂直于所述蜗壳中心面。

[0016] 上述实施例中,使得蜗舌的内表面到整流板的外表面的最短距离所在的平面与蜗壳中心面垂直,这样,当气流运动到整流板的控流段时,气流被蜗舌和整流板控制偏向蜗舌侧壁流动,当气流流过蜗舌内表面到整流板外表面的最短距离时,随着气流截流面的扩大,气流开始降速缓流,直到沿着整流板的缓流段流到蜗壳出口处,左侧气流和右侧气流在蜗壳出口处汇合,由于左侧气流和右侧气流在汇合前已经显著降速,因此明显降低了因左侧气流与右侧气流存在相位差和速度差而产生的气动脉动噪声。

[0017] 根据本发明的一个实施例,所述蜗舌的内表面到所述整流板的外表面的最短距离L3与所述叶轮到所述蜗壳中心面的最短距离L4之间的关系为: $1.2L4 \leq L3 \leq 1.5L4$ 。

[0018] 上述实施例中,蜗舌的内表面到整流板的外表面的最短距离L3大于叶轮到蜗壳中心面的最短距离L4,这样使得当左腔体和右腔体内的气流流过叶轮到蜗壳中心面的最短距离后,气流截流面逐渐扩大,从而缓慢降低气流流到蜗壳出口处时的流速,降低气动脉动噪声;并且控制 $1.2L4 \leq L3 \leq 1.5L4$,以避免L3值过大而导致蜗壳出口处的流速过低、影响吸油

烟机的排风效果的情况发生。

[0019] 根据本发明的一个实施例,所述蜗壳包括蜗壳围板、蜗壳前板和蜗壳背板,所述蜗壳前板和所述蜗壳背板分别与所述蜗壳围板的两端面相连接,所述整流板连接在所述蜗壳围板上。

[0020] 根据本发明的一个实施例,所述整流板与所述蜗壳围板一体化成型。

[0021] 上述实施例中,整流板与蜗壳围板一体化成型,使得整流板和蜗壳围板的成型工艺简单,加工方便,并减少了安装步骤,提高了生产效率。

[0022] 根据本发明的一个实施例,所述蜗壳围板的两端面上分别设有朝向所述蜗壳前板和所述蜗壳背板的定位插片,所述蜗壳前板和所述蜗壳背板上分别设有与所述定位插片对应的定位插孔。

[0023] 上述实施例中,采用插接的方式蜗壳围板与蜗壳前板、蜗壳背板之间的定位安装,并可在定位安装后,采用焊接方式,实现蜗壳围板与蜗壳前板、蜗壳背板之间的牢固固定,结构简单,安装方便。

[0024] 本发明的另一个方面的实施例提供了一种吸油烟机,包括上述任一实施例所述的吸油烟机的风机组件,并具有上述任一实施例所述的吸油烟机的风机组件的有益效果。

[0025] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述部分中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0026] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0027] 图1是本发明一个实施例所述风机组件的分解结构示意图;

[0028] 图2是图1所示风机组件中蜗壳的分解结构示意图;

[0029] 图3是图1所示风机组件中部分部件装配后的立体结构示意图,其中图示中的曲线箭头表示气流的流动方向;

[0030] 图4是图1所示风机组件中部分部件装配后的主视结构示意图。

[0031] 其中,图1至图4中附图标记与部件名称之间的对应关系为:

[0032] 10蜗壳,101蜗壳出口,102蜗壳螺旋型线的末端,103蜗壳中心面,104、105蜗舌,11整流板,111左弧形板,112右弧形板,113引流段,114控流段,115缓流段,12蜗壳围板,121定位插片,13蜗壳前板,131定位插孔,14蜗壳背板,141定位插孔,21左叶轮,22右叶轮,31左电机,32右电机,40止回阀,51左锁紧螺母,52右锁紧螺母,61左进风网,62右进风网。

具体实施方式

[0033] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0034] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是,本发明还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,因此,本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0035] 下面参照附图描述根据本发明一些实施例的吸油烟机的风机组件和吸油烟机。

[0036] 如图1至图4所示,根据本发明一些实施例提供的吸油烟机的风机组件,包括具有左腔体和右腔体的蜗壳10、容纳在左腔体内的左叶轮21及容纳在右腔体内的右叶轮22、与左叶轮21同轴连接的左电机31及与右叶轮22同轴连接的右电机32、及安装在蜗壳10的蜗壳出口101处的止回阀40。

[0037] 其中,蜗壳螺旋型线的末端102设有向蜗壳出口101方向延伸的整流板11,左腔体和右腔体分设在整流板11两侧,并分别与蜗壳出口101相连通形成左出风通道和右出风通道;

[0038] 如图1和图2所示,整流板11包括相对接的左弧形板111和右弧形板112,沿蜗壳螺旋型线的末端102向蜗壳出口101方向,左弧形板111和右弧形板112之间的水平距离先逐渐增大、后逐渐减小,以使整流板11整体呈梭形。

[0039] 本发明上述实施例提供的吸油烟机的风机组件,通过在蜗壳10上设有分隔左腔体和右腔体的整流板11,将蜗壳10内吹出的左右气流分隔开,在一定程度上降低了左右气流在蜗壳出口101处汇合摩擦产生的噪声;整流板11为由左弧形板111和右弧形板112相对接形成的梭形结构,这样叶轮转动带动左腔体和右腔体内的气流沿着内腔壁流动,当气物流到左弧形板111和右弧形板112时会继续沿着此弧形板前行,由于整流板11整体呈梭形,增大了气流流经的距离并使得气流有一段爬坡距离,从而使靠近整流板11处气流的流速大大降低,即使得左右气流在汇合前已显著降速,从而明显降低了左右气流在蜗壳出口101处汇合而产生的气动脉动噪声;换言之,本发明上述实施例提供的吸油烟机的风机组件,在不降低蜗壳10整体导风性能的前提下,即在不降低蜗壳10内电机及叶轮转速的情况下,降低了左右腔体中间位置附近的出口流速,从而降低了左右气流在蜗壳出口101处汇合而产生的气动脉动噪声,提升了吸油烟机的品质。

[0040] 如图1所示,所述吸油烟机的风机组件还包括:用于将左叶轮21固定在左电机31的电机轴上的左锁紧螺母51和用于将右叶轮22固定在右电机32的电机轴上的右锁紧螺母52、及安装在左叶轮21的进风口处的左进风网61和安装在右叶轮22的进风口处的右进风网62。

[0041] 本发明的一个实施例中,如图3和图4所示,整流板11上具有依次平滑过渡连接的引流段113、控流段114和缓流段115,引流段113的一端与控流段114平滑过渡连接,引流段113的另一端与蜗壳螺旋型线的末端102平滑过渡连接。

[0042] 上述实施例中,整流板11引流段113与蜗壳螺旋型线的末端平滑过渡连接,这样叶轮转动带动左腔体和右腔体内的气流沿着内腔壁流动时,减小气流冲击,在不改变气流原有流速的情况下,使得气流到达整流板11的控流段114,气流在控流段114会分成两部分,如图3中的曲线箭头所示的气流流动方向,一部分气流继续沿控流段114流动,并逐渐降速流动至整流板11的缓流段115,从而使整流板11缓流段115的气流相比整流板11引流段113的气流,流速得到有效降低,从而使左右气流在蜗壳出口101处汇合时流速得到显著降低,从而明显降低气动脉动噪声,而另一部分气流则沿引流段113的切线方向向背离整流板11的方向流去,从而与没有整流板11的蜗壳10型线相比,蜗壳10中心面附近的气流被分散,动能可在蜗壳出口101处的分布更均匀。

[0043] 本发明的一个实施例中,如图4所示,蜗壳10具有蜗壳中心面103,左电机31和右电机32关于蜗壳中心面103对称,整流板11位于蜗壳中心面103上,左弧形板111和右弧形板

112关于蜗壳中心面103对称。

[0044] 上述实施例中,左电机31和右电机32关于蜗壳中心面103对称,以使得左叶轮21和右叶轮22以蜗壳中心面103为对称轴,沿相反方向旋转,且整流板11的左弧形板111和右弧形板112关于蜗壳中心面103对称,以减小由左腔体吹出的左侧气流和由右腔体吹出的右侧气流的相位差和速度差,从而减小左侧气流和右侧气流在蜗壳出口101汇合时产生的气动脉动噪声。

[0045] 本发明的一个实施例中,如图3和图4所示,蜗壳10具有分设在整流板11两侧的蜗舌104、105,蜗舌104、105的内表面到蜗壳中心面103的最短距离L1、左弧形板111和右弧形板112之间的最大水平距离L2及蜗舌104、105的内表面到整流板11的外表面的最短距离L3之间的关系为: $L1=0.5L2+L3$ 。

[0046] 优选地,如图4所示,蜗舌104、105的内表面上距蜗壳中心面103的最短距离处与整流板11的外表面上距蜗壳中心面103的最大距离处的连线垂直于蜗壳中心面103。

[0047] 上述实施例中,使得蜗舌104、105的内表面到整流板11的外表面的最短距离所在的平面与蜗壳中心面103垂直,这样,当气流运动到整流板11的控流段114时,气流被蜗舌104、105和整流板11控制偏向蜗舌104、105侧壁流动,当气流流过蜗舌104、105内表面到整流板11外表面的最短距离时,随着气流截流面的扩大,气流开始降速缓流,直到沿着整流板11的缓流段115流到蜗壳出口101处,左侧气流和右侧气流在蜗壳出口101处汇合,由于左侧气流和右侧气流在汇合前已经显著降速,因此明显降低了因左侧气流与右侧气流存在相位差和速度差而产生的气动脉动噪声。

[0048] 本发明的一个实施例中,如图4所示,蜗舌104、105的内表面到整流板11的外表面的最短距离L3与叶轮到蜗壳中心面103的最短距离L4之间的关系为: $1.2L4 \leq L3 \leq 1.5L4$ 。

[0049] 上述实施例中,蜗舌104、105的内表面到整流板11的外表面的最短距离L3大于叶轮到蜗壳中心面103的最短距离L4,这样使得当左腔体和右腔体内的气流流过叶轮到蜗壳中心面103的最短距离后,气流截流面逐渐扩大,从而缓慢降低气流流到蜗壳出口101处时的流速,降低气动脉动噪声;并且控制 $1.2L4 \leq L3 \leq 1.5L4$,以避免L3值过大而导致蜗壳出口101处的流速过低、影响吸油烟机的排风效果的情况发生。

[0050] 本发明的一个实施例中,如图1和图2所示,蜗壳10包括蜗壳围板12、蜗壳前板13和蜗壳背板14,蜗壳前板13和蜗壳背板14分别与蜗壳围板12的两端面相连接,整流板11连接在蜗壳围板12上。

[0051] 优选地,整流板11与蜗壳围板12一体化成型。

[0052] 上述实施例中,整流板11与蜗壳围板12一体化成型,使得整流板11和蜗壳围板12的成型工艺简单,加工方便,并减少了安装步骤,提高了生产效率,当然,也可采用卡接或螺接等连接方式将整流板11安装在蜗壳围板12上,均能够实现本发明的目的。

[0053] 进一步,如图2和图3所示,蜗壳围板12的两端面上分别设有朝向蜗壳前板13和蜗壳背板14的定位插片121,蜗壳前板13和蜗壳背板14上分别设有与定位插片121对应的定位插孔131、141。

[0054] 上述实施例中,采用插接的方式蜗壳围板12与蜗壳前板13、蜗壳背板14之间的定位安装,并可在定位安装后,采用焊接方式,实现蜗壳围板12与蜗壳前板13、蜗壳背板14之间的牢固固定,结构简单,安装方便。

[0055] 本发明的另一个方面的实施例提供了一种吸油烟机(图中未示出),包括上述任一实施例所述的吸油烟机的风机组件,并具有上述实施例所述的吸油烟机的风机组件的全部有益效果,在此不再赘述。

[0056] 综上所述,本发明上述实施例提供的吸油烟机的风机组件,通过在蜗壳上设有分隔左腔体和右腔体的整流板,且整流板为由左弧形板和右弧形板相对接形成的梭形结构,这样当气流流到左弧形板和右弧形板时会继续沿着此弧形板前行,由于整流板整体呈梭形,增大了气流流经的距离并使得气流有一段爬坡距离,从而使靠近整流板处气流的流速大大降低,即使得左右气流在汇合前已显著降速,从而明显降低了左右气流在蜗壳出口处汇合而产生的气动脉动噪声,从而在不降低蜗壳整体导风性能的前提下,降低了左右气流在蜗壳出口处汇合而产生的气动脉动噪声,提升了吸油烟机的品质。

[0057] 在本发明的描述中,除非另有规定或说明,术语“连接”、“相连”等均应做广义理解,例如,“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接,或电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。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。

[0058] 在本说明书的描述中,术语“一个实施例”、“一些实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或实例。而且,描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0059] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

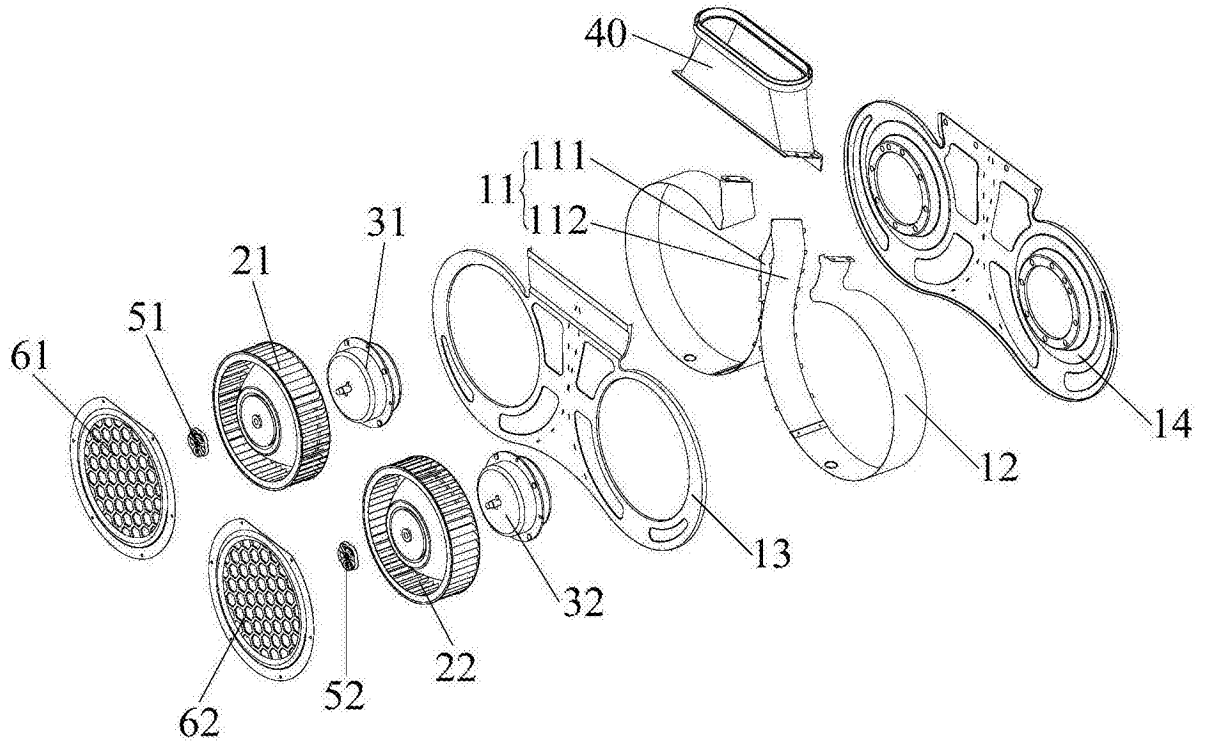


图1

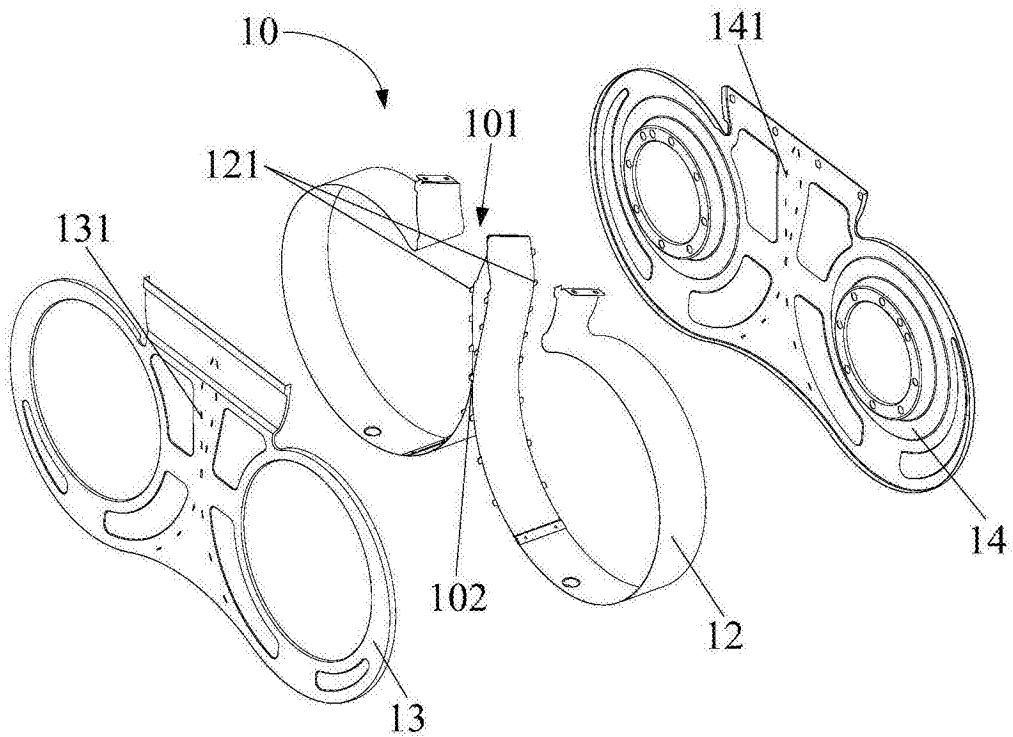


图2

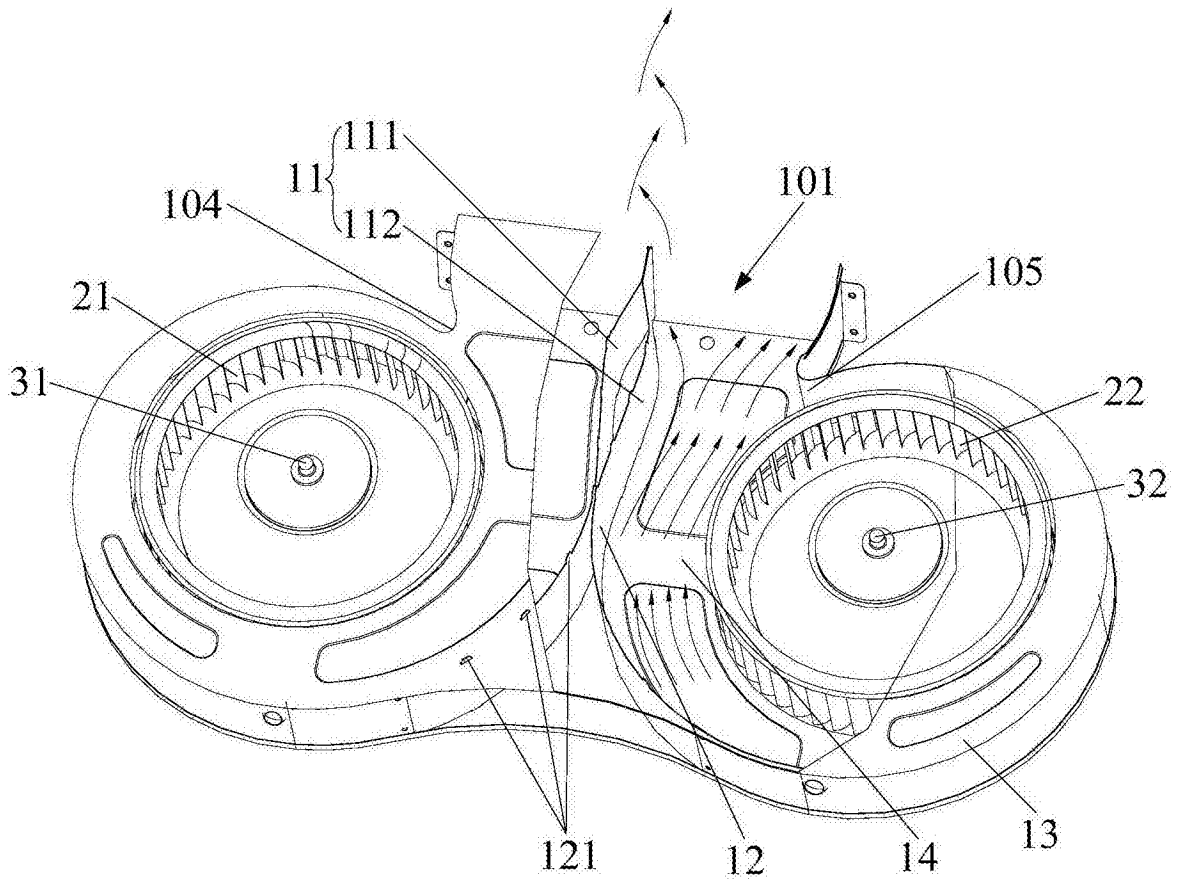


图3

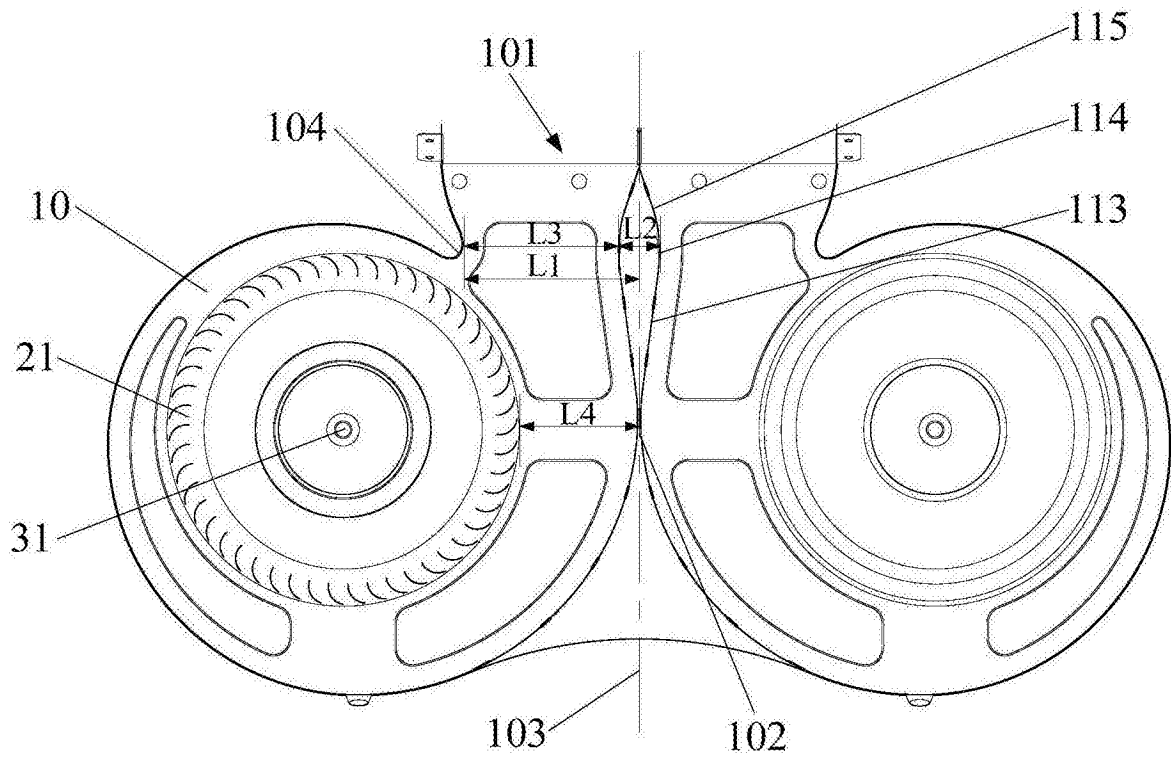


图4