



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221442878 U

(45) 授权公告日 2024. 07. 30

(21) 申请号 202420265148.7

F04D 29/42 (2006.01)

(22) 申请日 2024.02.02

F04D 29/44 (2006.01)

F04D 29/66 (2006.01)

(73) 专利权人 江苏美的清洁电器股份有限公司

地址 215143 江苏省苏州市相城经济开发区漕湖大道39号

专利权人 美的集团股份有限公司

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(72) 发明人 俞昆 赵航 龚明强 陈蔓蔓

江旭

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有

限公司 44205

专利代理师 何展鹏

(51) Int. Cl.

F04D 17/12 (2006.01)

F04D 25/08 (2006.01)

F04D 29/30 (2006.01)

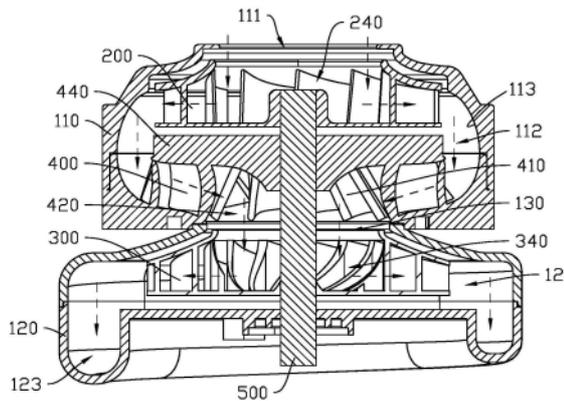
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54) 实用新型名称

风机及清洁设备

(57) 摘要

本实用新型公开了一种风机及清洁设备,涉及风机技术领域。风机包括外壳、第一叶轮、第二叶轮、驱动装置和回流器,外壳设有第一进风口、第一过风口、第一出风口、第一腔体和第二腔体,由于采用第一叶轮和第二叶轮共同吸气的方案,气流经过第一叶轮时完成一级压缩,经过第二叶轮后完成二级压缩,因此经过二级压缩后风机会获得更高的真空度和更大的吸力。第一叶轮和第二叶轮不需要采用更高的转速,能确保噪音不会明显增加,且低转速下能够减少机械损失,同时在回流器的引风通道的引导下,能够减少气动损失,进而提高风机的工作效率。



1. 风机,其特征在于:包括:
外壳,设有依次连通的第一进风口、第一腔体、第一过风口、第二腔体和第一出风口;
第一叶轮,转动设于所述第一腔体内;
第二叶轮,转动设于所述第二腔体内;
驱动装置,驱动连接于所述第一叶轮和所述第二叶轮;
回流器,设于所述第一腔体内且位于所述第一叶轮和所述第二叶轮之间,所述回流器形成有引风通道,所述引风通道用于将所述第一叶轮产生的气流引导至所述第二叶轮。
2. 根据权利要求1所述的风机,其特征在于,所述回流器包括导风座和多个导流叶片,多个所述导流叶片连接于所述导风座背离所述第一叶轮的一侧,且沿所述第一叶轮的转动轴线的周向间隔设置,相邻的所述导流叶片之间形成有所述引风通道。
3. 根据权利要求2所述的风机,其特征在于,所述导风座背离所述第一叶轮的一侧朝向所述第一过风口凸出。
4. 根据权利要求2所述的风机,其特征在于,多个所述导流叶片连接于所述第一腔体的底壁,且所述第一腔体的底壁朝向所述第一过风口倾斜设置。
5. 根据权利要求1所述的风机,其特征在于,所述第一腔体的侧壁设有导流弧面,所述导流弧面沿远离所述第一叶轮的方向凹陷设置,且延伸至所述引风通道的进风端。
6. 根据权利要求1所述的风机,其特征在于,所述第一叶轮包括第一环板和多个连接于所述第一环板的第一叶片,多个所述第一叶片沿所述第一叶轮的转动轴线的周向间隔设置,在垂直于所述第一叶轮的转动轴线的投影面上,所述第一叶片的投影位于所述第一环板投影的内轮廓线和外轮廓线之间。
7. 根据权利要求1或6所述的风机,其特征在于,所述第二叶轮包括第二环板和多个连接于所述第二环板的第二叶片,多个所述第二叶片沿所述第二叶轮的转动轴线的周向间隔设置,在垂直于所述第二叶轮的转动轴线的投影面上,所述第二叶片的投影凸出于所述第二环板投影的内轮廓线。
8. 根据权利要求1所述的风机,其特征在于,所述第一叶轮包括多个沿所述第一叶轮的转动轴线的周向间隔设置的第一叶片,所述第二叶轮包括多个沿所述第二叶轮的转动轴线的周向间隔设置的第二叶片,所述第二叶片的数量大于所述第一叶片的数量。
9. 根据权利要求8所述的风机,其特征在于,沿所述第一叶轮的轴向,所述第一叶片朝向所述第一叶轮的转动轴线的一端的最大高度为 H_1 ,所述第二叶片朝向所述第二叶轮的转动轴线的一端的最大高度为 H_2 ,满足: $0.6*H_1 \leq H_2 \leq 0.9*H_1$ 。
10. 根据权利要求8所述的风机,其特征在于,沿所述第一叶轮的轴向,所述第一叶片背离所述第一叶轮的转动轴线一端的最低高度为 H_3 ,所述第二叶片背离所述第二叶轮的转动轴线一端的最低高度为 H_4 ,满足: $0.8*H_3 \leq H_4 < H_3$ 。
11. 根据权利要求1所述的风机,其特征在于,所述第一叶轮包括多个沿所述第一叶轮的转动轴线的周向间隔设置的第一叶片,相邻两个所述第一叶片之间形成有第二出风口,所述第二出风口位于所述第一叶片背离所述第一叶轮的转动轴线的一端,所述第二叶轮包括多个沿所述第二叶轮的转动轴线的周向间隔设置的第二叶片,相邻两个所述第二叶片之间形成有第三出风口,所述第三出风口位于所述第二叶片背离所述第二叶轮的转动轴线的一端,所述第三出风口的出风截面积小于所述第二出风口的出风截面积。

12. 根据权利要求1所述的风机,其特征在於,所述第一叶轮包括第一环板和多个连接于所述第一环板的第一叶片,多个所述第一叶片沿所述第一叶轮的转动轴线的周向间隔设置,所述第一环板设有用于进风的第一通孔,所述第二叶轮包括第二环板和多个连接于所述第二环板的第二叶片,多个所述第二叶片沿所述第二叶轮的转动轴线的周向间隔设置,所述第二环板设有用于进风的第二通孔,所述第一通孔的最小内径大于所述第二通孔的最小内径。

13. 根据权利要求1所述的风机,其特征在於,所述回流器朝向所述第一过风口的一侧设有和所述第一过风口连通的第二过风口,所述第二过风口的最小内径为 D_1 ,所述第二叶轮设有用于进风的第二通孔,所述第二通孔的最小内径为 D_2 ,满足: $-2\text{mm} \leq D_1 - D_2 \leq 2\text{mm}$ 。

14. 根据权利要求1所述的风机,其特征在於,所述外壳包括相连接的进风壳体 and 出风蜗壳,所述进风壳体形成有所述第一腔体,所述出风蜗壳形成有所述第二腔体。

15. 根据权利要求14所述的风机,其特征在於,所述出风蜗壳内形成有出风通道,所述出风蜗壳的部分底壁沿背离所述第二叶轮的方向凹陷形成凹槽,所述凹槽围绕所述第二叶轮设置并形成有所述出风通道的部分结构。

16. 根据权利要求15所述的风机,其特征在於,沿所述出风通道的出风方向,所述出风通道的出风截面积逐渐增加。

17. 清洁设备,其特征在於:包括如权利要求1至16中任一项所述的风机。

风机及清洁设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及风机技术领域,特别是涉及一种风机及清洁设备。

背景技术

[0002] 扫地机器人、吸尘器等清洁设备设有用于吸气的蜗壳风机,以吸尘器为例,蜗壳风机产生吸力后能够用来吸取灰尘、毛发等,而吸力的大小影响着吸尘器的清洁效果。相关技术中,为获得高真空度和大吸力,采用多个叶轮来增加真空度和吸力,但是气流走向设计不合理,容易导致气流损失大,工作效率低。

实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本实用新型提出一种风机,能够减小气流损失,提高风机效率。

[0004] 本实用新型还提出一种具有上述风机的清洁设备。

[0005] 根据本实用新型第一方面实施例的风机,包括:

[0006] 外壳,设有依次连通的第一进风口、第一腔体、第一过风口、第二腔体和第一出风口;

[0007] 第一叶轮,转动设于所述第一腔体内;

[0008] 第二叶轮,转动设于所述第二腔体内;

[0009] 驱动装置,驱动连接于所述第一叶轮和所述第二叶轮;

[0010] 回流器,设于所述第一腔体内且位于所述第一叶轮和所述第二叶轮之间,所述回流器形成有引风通道,所述引风通道用于将所述第一叶轮产生的气流引导至所述第二叶轮。

[0011] 根据本实用新型实施例的风机,至少具有如下有益效果:

[0012] 通过设置第一叶轮和第二叶轮在驱动装置的驱动下转动,能够将气流从外壳的第一进风口吸入第一腔体,然后依次经过回流器的引风通道、第一过风口和第二腔体,最后从第一出风口吹出。由于采用第一叶轮和第二叶轮共同吸气的方案,气流经过第一叶轮时完成一级压缩,经过第二叶轮后完成二级压缩,因此气流经过两级压缩后风机会获得更高的真空度和更大的吸力。且第一叶轮和第二叶轮不需要采用更高的转速,能确保噪音不会明显增加,低转速下能够减少机械损失。同时由于第一叶轮在其径向出风,容易导致气流直接撞击在第一腔体的侧壁,造成气流紊乱,气流损失较大,因此通过设置引风通道引导气流朝向第二叶轮流动,以降低气动损失,进而提高风机的工作效率。

[0013] 根据本实用新型的一些实施例,所述回流器包括导风座和多个导流叶片,多个所述导流叶片连接于所述导风座背离所述第一叶轮的一侧,且沿所述第一叶轮的转动轴线的周向间隔设置,相邻的所述导流叶片之间形成有所述引风通道。

[0014] 根据本实用新型的一些实施例,所述导风座背离所述第一叶轮的一侧朝向所述第一过风口凸出。

[0015] 根据本实用新型的一些实施例,多个所述导流叶片连接于所述第一腔体的底壁,且所述第一腔体的底壁朝向所述第一过风口倾斜设置。

[0016] 根据本实用新型的一些实施例,所述第一腔体的侧壁设有导流弧面,所述导流弧面沿远离所述第一叶轮的方向凹陷设置,且延伸至所述引风通道的进风端。

[0017] 根据本实用新型的一些实施例,所述第一叶轮包括第一环板和多个连接于所述第一环板的第一叶片,多个所述第一叶片沿所述第一叶轮的转动轴线的周向间隔设置,在垂直于所述第一叶轮的转动轴线的投影面上,所述第一叶片的投影位于所述第一环板投影的内轮廓线 and 外轮廓线之间。

[0018] 根据本实用新型的一些实施例,所述第二叶轮包括第二环板和多个连接于所述第二环板的第二叶片,多个所述第二叶片沿所述第二叶轮的转动轴线的周向间隔设置,在垂直于所述第二叶轮的转动轴线的投影面上,所述第二叶片的投影凸出于所述第二环板投影的内轮廓线。

[0019] 根据本实用新型的一些实施例,所述第一叶轮包括多个沿所述第一叶轮的转动轴线的周向间隔设置的第一叶片,所述第二叶轮包括多个沿所述第二叶轮的转动轴线的周向间隔设置的第二叶片,所述第二叶片的数量大于所述第一叶片的数量。

[0020] 根据本实用新型的一些实施例,沿所述第一叶轮的轴向,所述第一叶片朝向所述第一叶轮的转动轴线的一端的最大高度为 H_1 ,所述第二叶片朝向所述第二叶轮的转动轴线的一端的最大高度为 H_2 ,满足: $0.6*H_1 \leq H_2 \leq 0.9*H_1$ 。

[0021] 根据本实用新型的一些实施例,沿所述第一叶轮的轴向,所述第一叶片背离所述第一叶轮的转动轴线一端的最低高度为 H_3 ,所述第二叶片背离所述第二叶轮的转动轴线一端的最低高度为 H_4 ,满足: $0.8*H_3 \leq H_4 < H_3$ 。

[0022] 根据本实用新型的一些实施例,所述第一叶轮包括多个沿所述第一叶轮的转动轴线的周向间隔设置的第一叶片,相邻两个所述第一叶片之间形成有第二出风口,所述第二出风口位于背离所述第一叶轮的转动轴线的一端,所述第二叶轮包括多个沿所述第二叶轮的转动轴线的周向间隔设置的第二叶片,相邻两个所述第二叶片之间形成有第三出风口,所述第三出风口位于背离所述第二叶轮的转动轴线的一端,所述第三出风口的出风截面积小于所述第二出风口的出风截面积。

[0023] 根据本实用新型的一些实施例,所述第一叶轮包括第一环板和多个连接于所述第一环板的第一叶片,多个所述第一叶片沿所述第一叶轮的转动轴线的周向间隔设置,所述第一环板设有用于进风的第一通孔,所述第二叶轮包括第二环板和多个连接于所述第二环板的第二叶片,多个所述第二叶片沿所述第二叶轮的转动轴线的周向间隔设置,所述第二环板设有用于进风的第二通孔,所述第一通孔的最小内径大于所述第二通孔的最小内径。

[0024] 根据本实用新型的一些实施例,所述回流器朝向所述第一过风口的一侧设有和所述第一过风口连通的第二过风口,所述第二过风口的最小内径为 D_1 ,所述第二叶轮设有用于进风的第二通孔,所述第二通孔的最小内径为 D_2 ,满足: $-2\text{mm} \leq D_1 - D_2 \leq 2\text{mm}$ 。

[0025] 根据本实用新型的一些实施例,所述外壳包括相连接的进风壳体 and 出风蜗壳,所述进风壳体形成有所述第一腔体,所述出风蜗壳形成有所述第二腔体。

[0026] 根据本实用新型的一些实施例,所述出风蜗壳内形成有出风通道,所述出风蜗壳的部分底壁沿背离所述第二叶轮的方向凹陷形成凹槽,所述凹槽围绕所述第二叶轮设置并

形成为所述出风通道的部分结构。

[0027] 根据本实用新型的一些实施例,沿所述出风通道的出风方向,所述出风通道的出风截面积逐渐增加。

[0028] 根据本实用新型第二方面实施例的清洁设备,包括上述实施例所述的风机。

[0029] 根据本实用新型实施例的清洁设备,至少具有如下有益效果:

[0030] 通过设置第一叶轮和第二叶轮在驱动装置的驱动下转动,能够将气流从外壳的第一进风口吸入第一腔体,然后依次经过回流器的引风通道、第一过风口和第二腔体,最后从第一出风口吹出。由于采用第一叶轮和第二叶轮共同吸气的方案,气流经过第一叶轮时完成一级压缩,经过第二叶轮后完成二级压缩,因此气流经过两级压缩后风机会获得更高的真空度和更大的吸力。且第一叶轮和第二叶轮不需要采用更高的转速,能确保噪音不会明显增加,低转速下能够减少机械损失。同时由于第一叶轮在其径向出风,容易导致气流直接撞击在第一腔体的侧壁,造成气流紊乱,气流损失较大,因此通过设置引风通道引导气流朝向第二叶轮流动,以降低气动损失,进而提高风机的工作效率。

[0031] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0032] 下面结合附图和实施例对本实用新型做进一步的说明,其中:

[0033] 图1是本实用新型一种实施例的风机的结构示意图;

[0034] 图2是本实用新型一种实施例的风机的另一个视角的结构示意图;

[0035] 图3是本实用新型一种实施例的风机的爆炸示意图;

[0036] 图4是本实用新型一种实施例的风机的剖视图;

[0037] 图5是本实用新型一种实施例的进风壳体和回流器的剖视图;

[0038] 图6是本实用新型一种实施例的第一叶轮的俯视图;

[0039] 图7是本实用新型一种实施例的第二叶轮的结构示意图;

[0040] 图8是本实用新型一种实施例的第二叶轮的俯视图;

[0041] 图9是本实用新型一种实施例的第一叶轮的剖视图;

[0042] 图10是本实用新型一种实施例的第二叶轮的剖视图;

[0043] 图11是本实用新型一种实施例的出风蜗壳的爆炸图;

[0044] 图12是本实用新型一种实施例的风机的侧视图;

[0045] 图13是图12中A-A处的剖视图。

[0046] 附图标记:

[0047] 风机100;

[0048] 外壳100;进风壳体110;第一进风口111;第一腔体112;导流弧面113;出风蜗壳120;第二腔体121;第一出风口122;出风通道123;安装座124;上壳部125;下壳部126;凹槽127;第一过风口130;

[0049] 第一叶轮200;第一环板210;第一通孔211;第一叶片220;第一通道221第一底板230;第二进风口240;第二出风口250;第一安装部260;

[0050] 第二叶轮300;第二环板310;第二通孔311;第二叶片320;第二通道321;第二底板

330;第三进风口340;第三出风口350;第二安装部360;

[0051] 回流器400;导流叶片410;引风通道420;第二过风口430;导风座440;

[0052] 转轴500。

具体实施方式

[0053] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0054] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,涉及到方位描述,例如上、下、前、后、左、右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实用新型和简化描述,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实用新型的限制。

[0055] 在本实用新型的描述中,若干的含义是一个或者多个,多个的含义是两个以上,大于、小于、超过等理解为不包括本数,以上、以下、以内等理解为包括本数。如果有描述到第一、第二只是用于区分技术特征为目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量或者隐含指明所指示的技术特征的先后关系。

[0056] 本实用新型的描述中,除非另有明确的限定,设置、安装、连接等词语应做广义理解,所属技术领域技术人员可以结合技术方案的具体内容合理确定上述词语在本实用新型中的具体含义。

[0057] 参照图1和图2所示,本实用新型一种实施例的风机1000,可以用于吸尘器、扫地机器人等清洁设备上。风机1000包括外壳100、第一叶轮200、第一进风口111和第一出风口122,第一进风口111和第一出风口122均设置在外壳100上,第一叶轮200设置在外壳100的内部。通过驱动第一叶轮200转动,能够使得气流从第一进风口111进入到外壳100的内部,最后从第一出风口122中吹出。

[0058] 为了使得风机1000能够获得更高的真空度和更大吸力,且在保证噪音不会明显增加的情况下,参照图3和图4所示,本实用新型的实施例中,风机1000还包括第二叶轮300、驱动装置和回流器400,驱动装置图中未示出。外壳100内还设有第一腔体112、第二腔体121和第一过风口130,第一过风口130位于第一腔体112和第二腔体121之间。第一叶轮200设置在第一腔体112内,第二叶轮300设置在第二腔体121内,驱动装置通过转轴500驱动连接于第一叶轮200和第二叶轮300,且第一进风口111、第一腔体112、第一过风口130、第二腔体121和第一出风口122依次连通。

[0059] 参照图5所示,回流器400设置在第一腔体112内且位于第一叶轮200和第二叶轮300之间,回流器400设有引风通道420,引风通道420用于将第一叶轮200产生的气流引导至第二叶轮300。当驱动装置驱动第一叶轮200和第二叶轮300沿同一个方向转动时,气流从第一进风口111进入,然后依次通过第一腔体112、引风通道420、第一过风口130和第二腔体121,最后从第一出风口122吹出。

[0060] 由于采用第一叶轮200和第二叶轮300共同吸气的方案,气流经过第一叶轮200时完成一级压缩,经过第二叶轮300后完成二级压缩,因此气流经过两级压缩后风机1000会获

得更高的真空度和更大的吸力。第一叶轮200和第二叶轮300不需要采用更高的转速,能确保噪音不会明显增加,且低转速下能够减少机械损失。同时由于第一叶轮200在其径向出风,容易导致气流直接撞击在第一腔体112的侧壁,造成气流紊乱,气流损失较大。因此通过设置引风通道420引导气流朝向第二叶轮300流动,以降低气动损失,进而提高风机1000的工作效率。

[0061] 参照图5和图13所示,本实用新型的实施例中,回流器400包括导风座440和多个导流叶片410,多个导流叶片410连接于导风座440背离第一叶轮200的一侧,多个导流叶片410沿第一叶轮200的转动轴线的周向间隔设置,相邻的导流叶片410之间形成有引风通道420,即引风通道420设有多个。多个引风通道420也沿第一叶轮200的转动轴线的周向间隔设置,因此能够在多个方向引导气流走向,从而提高出风的均匀性。

[0062] 参照图4所示,本实用新型的实施例中,导风座440背离第一叶轮200的一侧朝向第一过风口130凸出,有利于引导从引风通道420出来的气流朝向第一过风口130流动,使得气流的流向更顺畅,有效减少气流紊乱导致的气流损失,能够提高风机1000的工作效率。

[0063] 继续参照图4所示,本实用新型的实施例中,多个导流叶片连接于第一腔体的底壁,且第一腔体的底壁朝向第一过风口倾斜设置。因此,引风通道420的上端朝向第一叶轮200延伸,引风通道420的下端朝向第一过风口130延伸。或者说,沿引风通道420的进风方向,引风通道420和转轴500的轴线之间的夹角逐渐减小,有利于引导气流通过第一过风口130,再进入第二叶轮300的第二通孔311,进一步减少气流损失,提高风机1000效率。

[0064] 参照图13所示,本实用新型的实施例中,引风通道420呈弧形,多个引风通道420呈涡旋状分布。由于第一叶轮200产生的气流会沿第一腔体112的侧壁旋转,因此导风通道呈弧形且呈涡旋状分布可以更好的引导气流的走向,实现气流的偏转并按照设定好的角度流向第二叶轮300,有效避免因为气流方向和第三进风口340的方向不一致导致气流紊乱的问题。

[0065] 参照图4和图5所示,本实用新型的实施例中,回流器400朝向第一过风口130的一侧设有和第一过风口130连通的第二过风口430,第二过风口430的最小内径为 D_1 ,第二叶轮300的第二通孔311的最小内径为 D_2 ,满足: $-2\text{mm} \leq D_1 - D_2 \leq 2\text{mm}$,例如 D_1 和 D_2 可以相等。当 $D_1 - D_2$ 小于 -2mm 时,第二过风口430的出风截面积太小,出风效率较低。当 $D_1 - D_2$ 大于 2mm 时,第二过风口430的出风截面积太大,导致部分气流冲击在外壳100的内壁上,造成气流紊乱。因此,通过设计 $-2\text{mm} \leq D_1 - D_2 \leq 2\text{mm}$,使得回流器400引导的绝大部分气流顺利进入第二叶轮300中,能够提高进风效率,有效降低气流紊乱的情况出现。

[0066] 参照图4所示,本实用新型的实施例中,第一腔体112的侧壁设有导流弧面113,导流弧面113沿远离第一叶轮200的方向凹陷设置,且延伸至引风通道420的进风端。由于第一叶轮200为离心式风轮,会将气流沿其径向甩出,因此在第一腔体112的侧壁设置导流弧面113,从而将气流引导至引风通道420内,能够有效降低气流损失,提高风机1000的工作效率。

[0067] 参照图3所示,本实用新型的实施例中,第一叶轮200包括第一环板210、第一叶片220和第一底板230,第一环板210和第一底板230沿第一叶轮200的轴向间隔设置,第一叶片220设有多个且均连接于第一环板210和第一底板230之间,多个第一叶片220环绕第一叶轮200的转动轴线间隔设置。第一环板210设有用于进风的第一通孔211,相邻的第一叶片220

之间形成用于出风的第一通道221。第一叶轮200为离心式叶轮,即第一叶轮200可以在轴向进风,径向出风。第一叶轮200旋转时,能够使气流从第一通孔211进入,然后经过第一通道221吹出至第一腔体112的侧壁,然后在回流器400的引风通道420引导下吹向第二叶轮300。相比于轴流风轮的方案,离心叶轮能够产生更高的风压,且具备更高的效率,能够提高吸气的效果。

[0068] 参照图6所示,本实用新型的实施例中,图6中的虚线表示被第一环板210遮挡的第一叶片220的轮廓线。在垂直于第一叶轮200的转动轴线的投影面上,第一叶片220的投影轮廓线位于第一环板210投影的内轮廓线和外轮廓线之间。由于没有第一叶片220阻挡在第一通孔211处,因此能够增大第一叶轮200的进风面积,提高进风效率,且制造性更好,生产难度低。

[0069] 参照图7所示,本实用新型的实施例中,第二叶轮300包括第二环板310、第二叶片320和第二底板330,第二环板310和第二底板330沿第二叶轮300的轴向间隔设置,第二叶片320设有多个且连接于第二环板310和第二底板330之间,多个第二叶片320环绕第二叶轮300的转动轴线间隔设置。第二环板310设有用于进风的第二通孔311,相邻的第二叶片320之间形成用于第二通道321。第二叶轮300为离心式叶轮,即第二叶轮300可以在轴向进风,径向出风。第二叶轮300旋转时,能够使气流从第二通孔311进入,然后经过第二通道321吹出至第二腔体121的侧壁,最后从第一出风口122中吹出。

[0070] 参照图7和图8所示,本实用新型的实施例中,在垂直于第二叶轮300的转动轴线的投影面上,第二叶片320的投影轮廓线朝向第二叶轮300的转动轴线的一侧凸出于第二环板310投影的内轮廓线。目的在于增加叶片和气流的接触面积,提高对气流做功的能力。同时可以减小第二通道321的横截面积,以增加气流的流速,增大吸力。当风机1000应用在吸尘器内部时,可以有效增大吸尘器内部的负压效应,从而提高吸尘器的吸力和吸尘效率。需要说明的是,后续的实施例中,如果没有特别说明,以风机1000应用在吸尘器为例进行解释。

[0071] 因此,第一叶轮200的结构和第二叶轮300的结构存在差别的原因在于功能的不同,第一叶轮200目的是为了实现在更大的进风量,同时便于生产制造。而由于气流经过第一叶轮200的增压增速以后,需要第二叶轮300对气流进一步做功,进一步提高气流的速度。因此第二叶轮300可以设计第二叶片320朝向第二叶轮300转动轴线的一端凸出于第二通孔311,从而增加和气流的接触面积,提高对气流的做功能力并进一步增加气流流速。

[0072] 参照图6和图8所示,本实用新型的实施例中,第一叶片220的数量少于第二叶片320的数量。举例来说,第一叶片220的数量设有9个,第二叶片320的数量设有13个。当然,第一叶片220和第二叶片320也可以是其他数量,例如第一叶片220的数量是7个,第二叶片320的数量是11个,具体根据实际情况选择合适的数量。可以理解的是,由于第二叶片320的数量大于第一叶片220的数量,在第一叶轮200的最大外径和第二叶轮300的最大外径相同的情况下,第一通道221的横截面积大于第二通道321的横截面积。需要说明的是,横截面积指的是第一叶轮200和第二叶轮300同轴设置时,平行于第一叶轮200的转动轴线的剖切面切割第一通道221和第二通道321时产生的横截面的面积。由于第二通道321的横截面积小,因此气体的流速相比于第一通道221的气体流速更快,且更多的第二叶片320也能进一步增加和气流的接触面积,提高对气流做功的效率,有效增大吸尘器内部的负压效应,从而提高吸尘器的吸力。

[0073] 参照图9和图10所示,本实用新型的实施例中,沿第一叶轮200的轴向,第一叶片220朝向第一叶轮200的转动轴线的一端的最大高度为 H_1 ,第二叶片320朝向第二叶片320的转动轴线的一端的最大高度为 H_2 ,满足: $0.6 \cdot H_1 \leq H_2 \leq 0.9 \cdot H_1$,此公式等价于 $0.6 \leq H_2/H_1 \leq 0.9$,例如可以是 $H_2/H_1 = 0.7$ 、 $H_2/H_1 = 0.75$ 或 $H_2/H_1 = 0.8$ 。需要说明的是,第一叶片220的最大高度指的是:第一叶片220朝向所述第一叶轮200的转动轴线的一端且连接于第一环板210的最高点和第一底板230之间的高度;第二叶片320的最大高度指的是:第二叶片320朝向所述第二叶轮300的转动轴线的一端且连接于第二环板310的最高点和第二底板330之间的高度。

[0074] 其中,第一通道221朝向第一叶轮200的转动轴线的一端为第二进风口240,第二通道321朝向第二叶轮300的转动轴线的一端为第三进风口340。高度会影响进风面积的大小,当 H_2/H_1 小于0.6时,第二叶片320的高度太低,第三进风口340的进风面积太小,容易导致进风堵塞,效率降低,噪音和振动增加。当 H_2/H_1 大于0.9时,虽然能够提高进风效率,但是难以起到增加风速的效果。因此,通过合理设计 H_1 和 H_2 之间的关系,使得第三进风口340的进风面积小于第二进风口240的进风面积,能够在保证一定进风效率的同时,还能提高风速。

[0075] 继续参照图9所示,本实用新型的实施例中,沿第一叶轮200的轴向,第一叶片220背离第一叶轮200的转动轴线一端的最低高度为 H_3 ,第二叶片320背离第二叶轮300的转动轴线一端的最低高度为 H_4 ,满足: $0.8 \cdot H_3 \leq H_4 < H_3$,此公式等价于 $0.8 \leq H_4/H_3 < 1$,例如 $H_4/H_3 = 0.85$ 、 $H_4/H_3 = 0.9$ 或 $H_4/H_3 = 0.95$ 。需要说明的是,第一叶片220的最低高度指的是:第一叶片220背离第一叶轮200的转动轴线一端且连接于第一环板210的最低点和第一底板230之间的高度;第二叶片320的最低高度指的是:第二叶片320背离第二叶轮300的转动轴线一端且连接于第二环板310的最低点和第二底板330之间的高度。

[0076] 其中,第一通道221背离第一叶轮200的转动轴线一端为第二出风口250,第二通道321背离第二叶轮300的转动轴线一端为第三出风口350。当 H_4/H_3 小于0.8时,第三出风口350的出风截面积太小容易导致出风效率降低,噪音和振动增加。当 H_4/H_3 大于或等于1时,难以起到增加风速的效果。因此,通过合理设计 H_3 和 H_4 之间的关系,使得第三出风口350的出风截面积小于第二出风口250的出风截面积,可以保证出风效率的同时,还能增加出风速度。

[0077] 参照图6和图8所示,本实用新型的实施例中,第一通孔211的最小内径大于第二通孔311的最小内径。可以理解的是,第一通孔211和第二通孔311的最小内径反映的是进风面积大小,即第一通孔211的进风面积大于第二通孔311的进风面积。由于第一叶轮200主要是保证大的进风量,第二叶轮300主要起到提高气流速度的作用,因此通过设计 D_1 大于 D_2 ,使得第一叶轮200能够保证较大的进风量,而第二叶轮300能够通过缩小进风面积的方式,来增加气流速度。

[0078] 参照图3和图4所示,本实用新型的实施例中,外壳100包括进风壳体110和出风蜗壳120,进风壳体110和出风蜗壳120相连接,进风壳体110设有第一腔体112和第一进风口111,出风蜗壳120设有第二腔体121和第一出风口122。采用出风蜗壳120的方案,能够适配第二叶轮300的出风方向,提高风机1000的效率和性能。

[0079] 参照图11和图12所示,本实用新型的实施例中,出风蜗壳120包括上壳部125和下壳部126,上壳部125和下壳部126连接,且在上壳部125和下壳部126之间限定出第二腔体

121。出风蜗壳120形成有出风通道123,下壳部126的部分底壁沿背离第二叶轮300方向凹陷形形成有凹槽127,凹槽127环绕第二叶轮300设置并形成为出风通道123的部分结构,气流能够沿出风通道123吹出,例如沿图11中的虚线箭头的方向流动。

[0080] 可以理解的是,出风蜗壳120在出风时的出风截面积需要满足一定的要求,不能太大或者太小,太大会导致气流紊乱,太小会导致堵塞,导致效率降低。而为了使得出风通道123的出风截面积符合要求,凹槽127沿第二叶轮300的径向凸出或者沿背离第二叶轮300的方向凸出。当凹槽127沿第二叶轮300的径向凸出时,会导致风机1000在径向上的尺寸增大,不利于风机1000的小型化。而凹槽127沿背离第二叶轮300的方向凸出时,由于出风蜗壳120的底壁还需要安装驱动装置,驱动装置在轴向上本身会占据一定的位置,因此本实施例的方案不会导致风机1000在轴向上的长度增加,有利于风机1000的小型化,减少风机1000占用的空间。

[0081] 参照图11和图12所示,本实用新型的实施例中,沿出风通道123的出风方向,出风通道123的出风截面积逐渐增加。因此能够减缓出风速度,使得出风通道123的气压增加。气压增加时可以进一步提高吸尘器的吸力,有利于气流通过吸尘器的管道和过滤系统,增加清洁效果。

[0082] 综上可知,第一叶轮200主要确保风机1000能具备较大的进风量;回流器400起引导气流方向的作用,减少气流损失;第二叶轮300能够进一步提高气流的速度;出风通道123能够进一步提高气流的压力,从而使得风机1000获得更高的真空度和更大的吸力。

[0083] 参照图2所示,本实用新型的实施例中,驱动装置包括电机,电机图中未示出,出风蜗壳120的底部设有安装座124,电机和安装座124固定连接且和转轴500驱动连接,因此电机能够通过转轴500驱动第一叶轮200和第二叶轮300同步旋转。本实用新型的另一种实施例中,驱动装置还可以包括两个电机,通过两个电机分别驱动第一叶轮200和第二叶轮300旋转,具体根据实际情况选择合适的方案。

[0084] 参照图9和图10所示,本实用新型的实施例中,第一底板230设有第一安装部260,第二底板330设有第二安装部360,第一安装部260和第二安装部360用于和转轴500固定连接。第一安装部260呈圆筒状,因此第一安装部260的整体强度较高,能够确保和转轴500连接的稳定性。第二安装部360的外壁呈锥形,由于第二叶轮300位于第一叶轮200和电机之间,且连接于转轴500的中部位置,因此对强度的要求相对于第一安装部260来说较低,因此设计成锥形以减小气流损失,提高风机1000的效率。

[0085] 本实用新型一种实施例的清洁设备,清洁设备包括以上实施例的风机1000,清洁设备可以是吸尘器或扫地机器人等设备。本实用新型实施例的清洁设备,采用上述实施例的风机1000,通过设置第一叶轮200和第二叶轮300在驱动装置的驱动下转动,能够将气流从外壳100的第一进风口111吸入第一腔体112,然后依次经过回流器400的引风通道420、第一过风口130和第二腔体121,最后从第一出风口122吹出。由于采用第一叶轮200和第二叶轮300共同吸气的方案,气流经过第一叶轮200时完成一级压缩,经过第二叶轮300后完成二级压缩,因此气流经过两级压缩后风机1000会获得更高的真空度和更大的吸力。且第一叶轮200和第二叶轮300不需要采用更高的转速,能确保噪音不会明显增加,且低转速下能够减少机械损失,同时在引风通道420的引导下,能够减少气动损失,进而提高风机1000的工作效率。

[0086] 由于清洁设备采用了上述实施例的风机1000的全部技术方案,因此至少具有上述实施例的技术方案所带来的所有有益效果,在此不再赘述。

[0087] 上面结合附图对本实用新型实施例作了详细说明,但是本实用新型不限于上述实施例,在所属技术领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下做出各种变化。

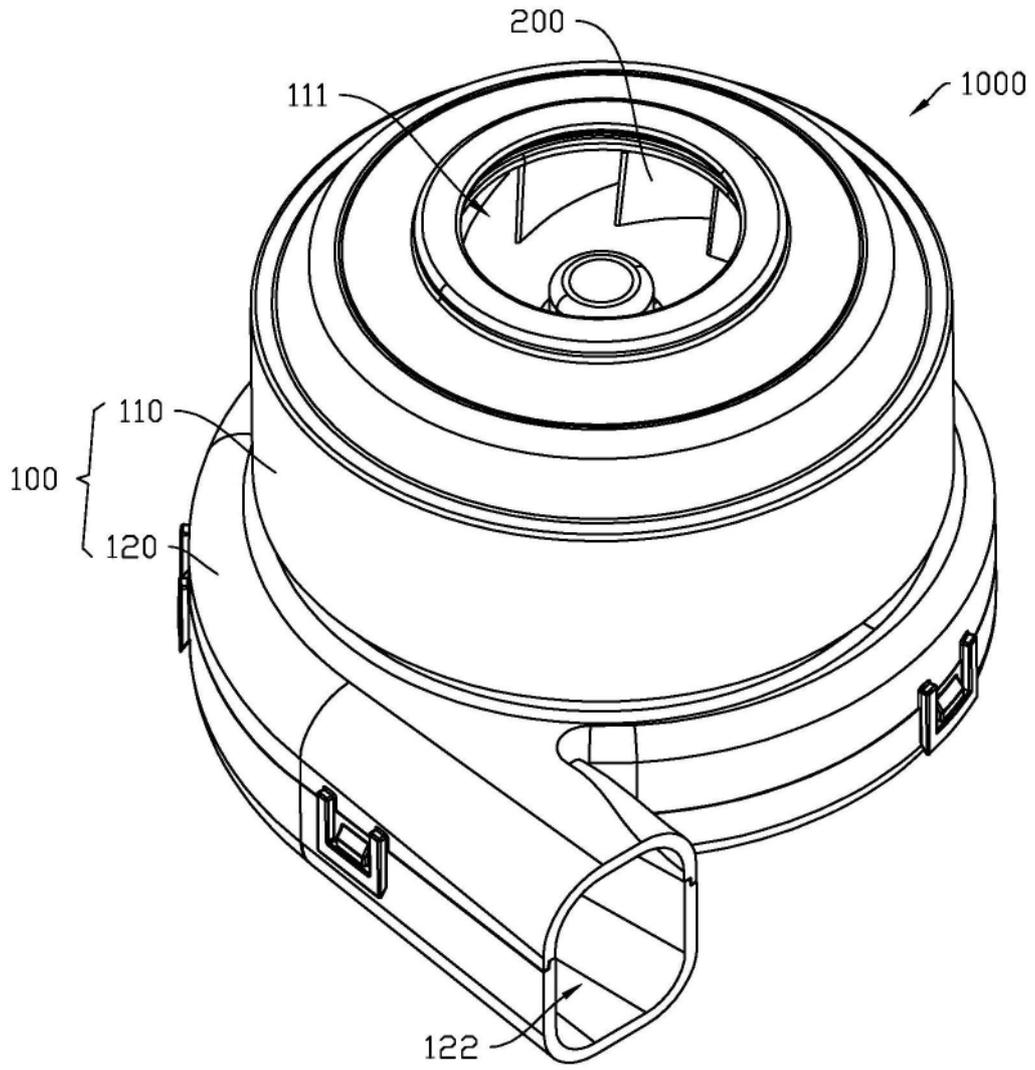


图1

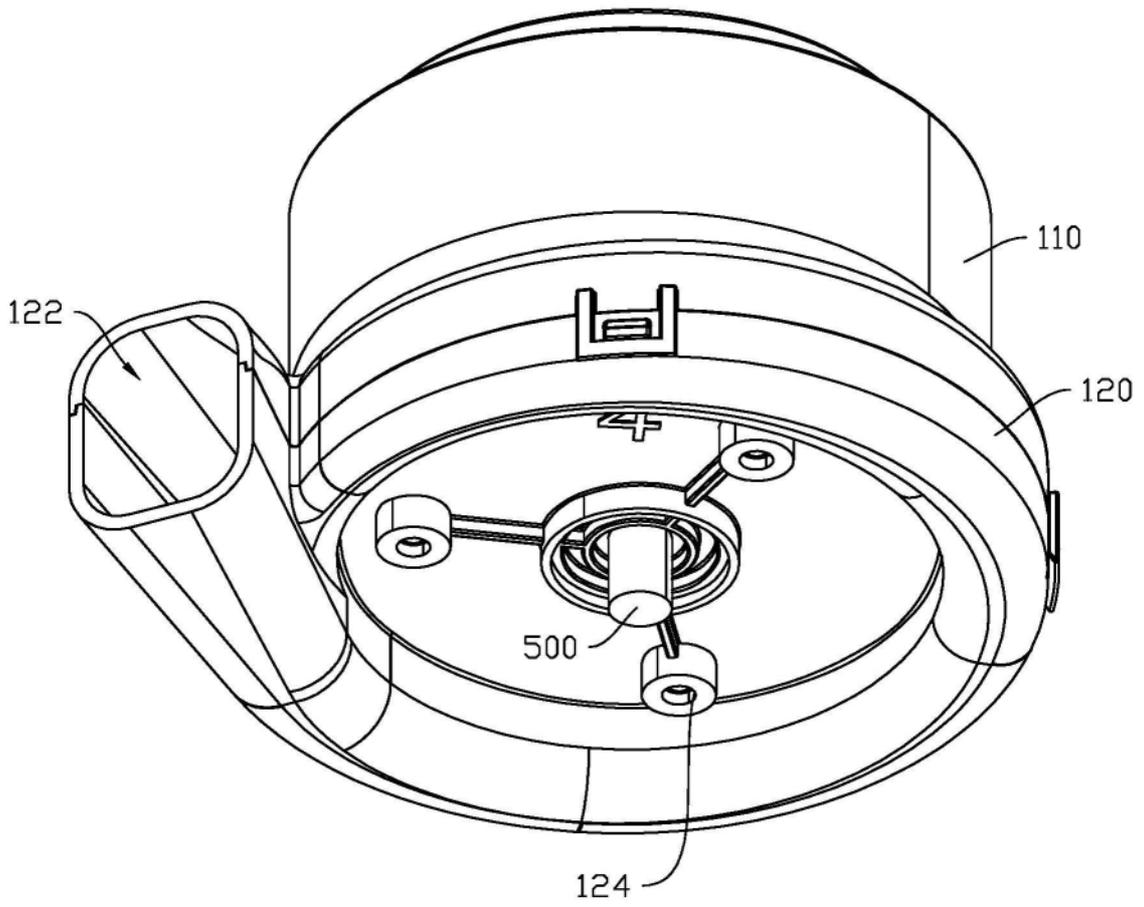


图2

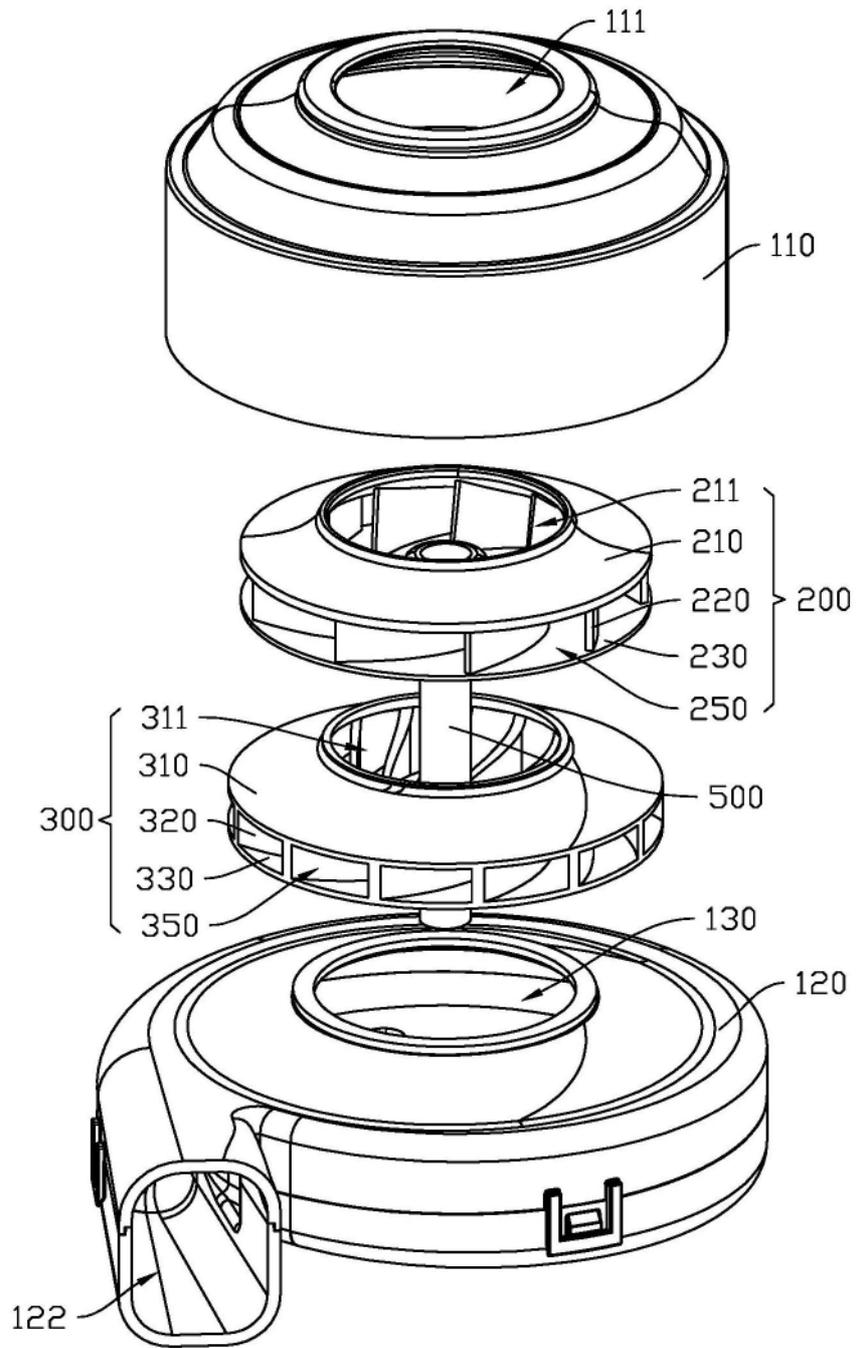


图3

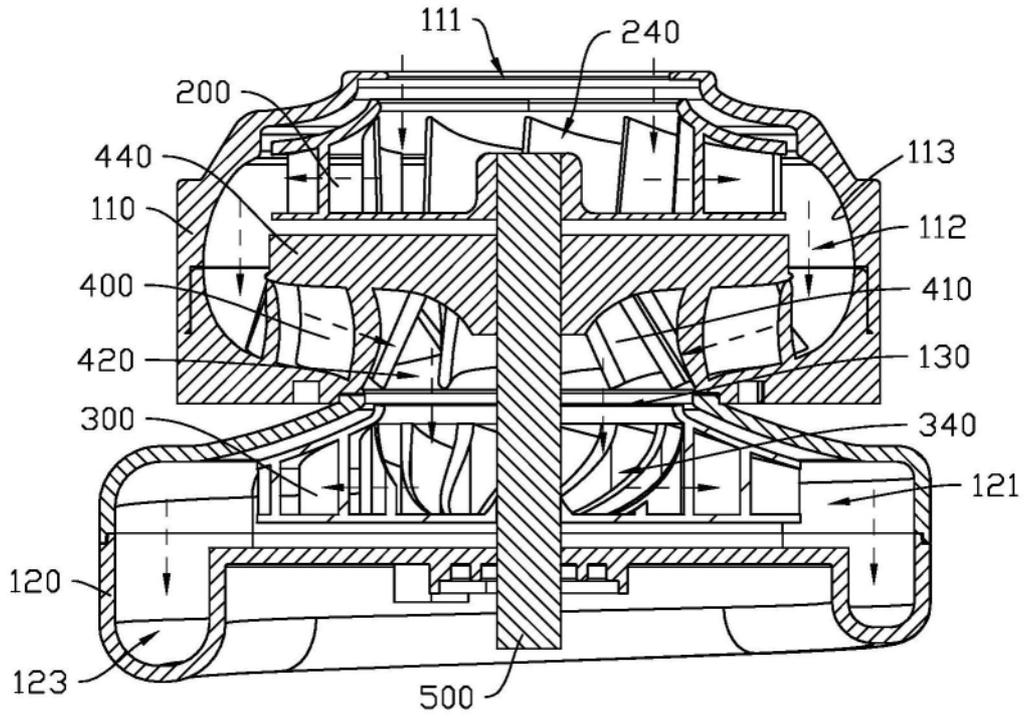


图4

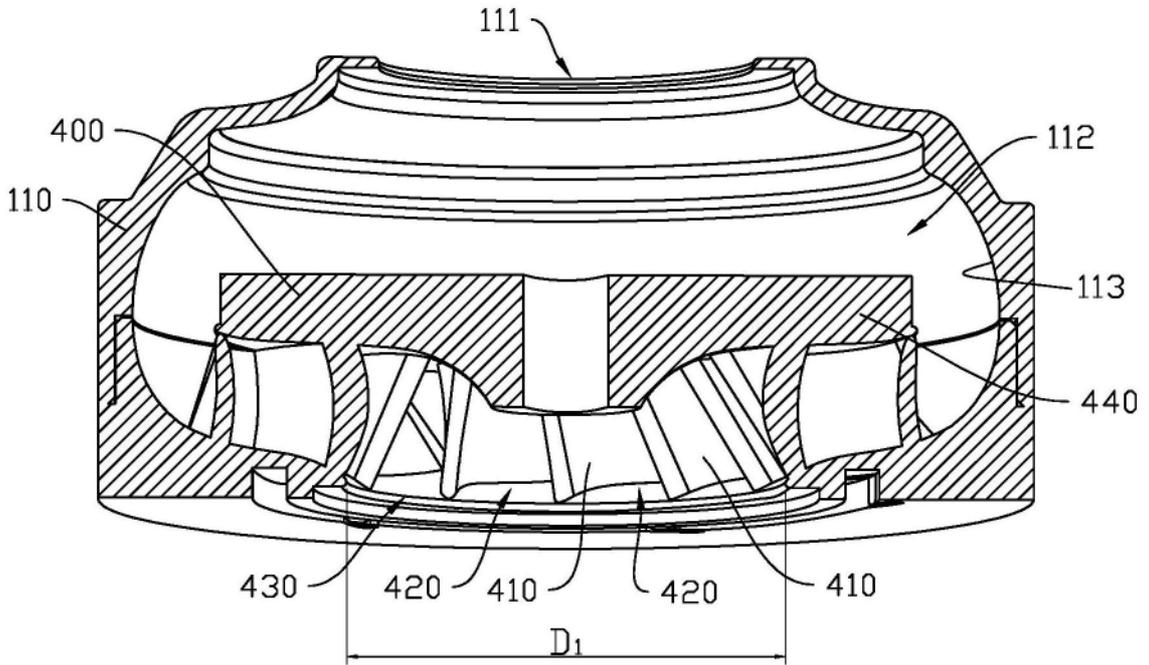


图5

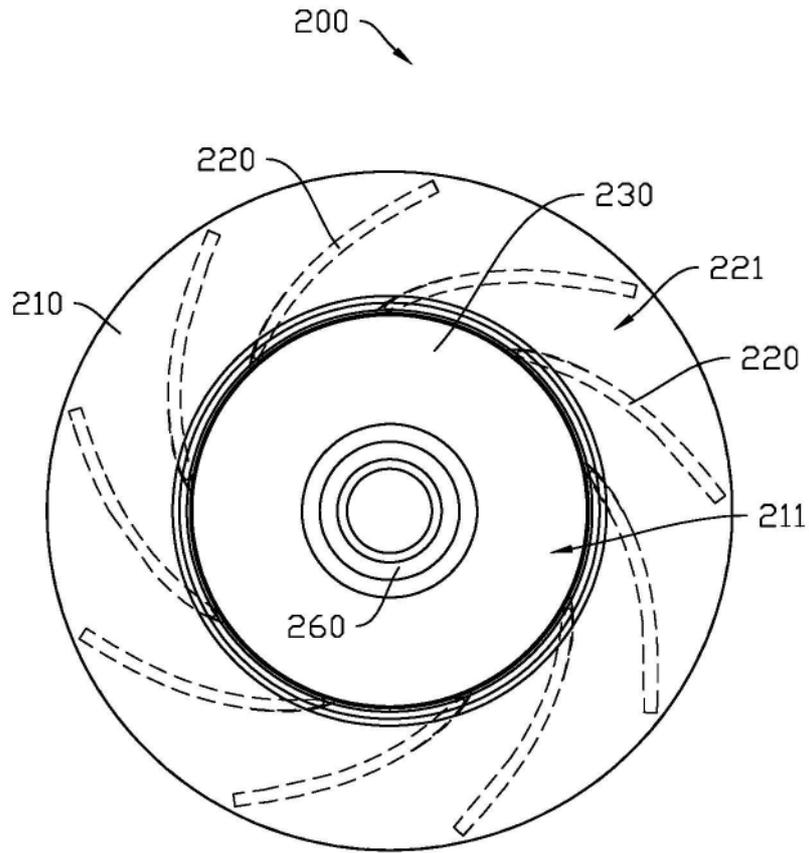


图6

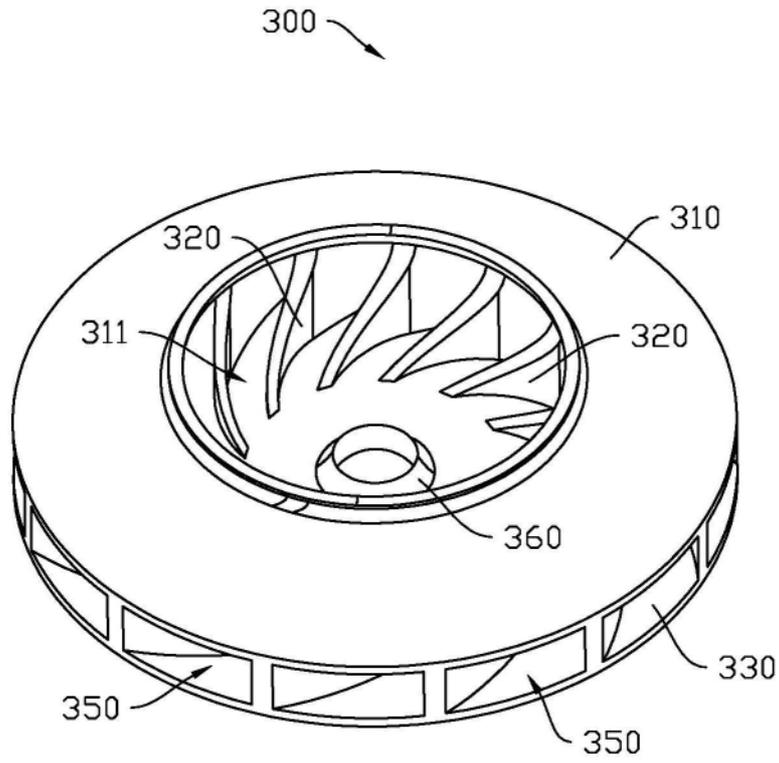


图7

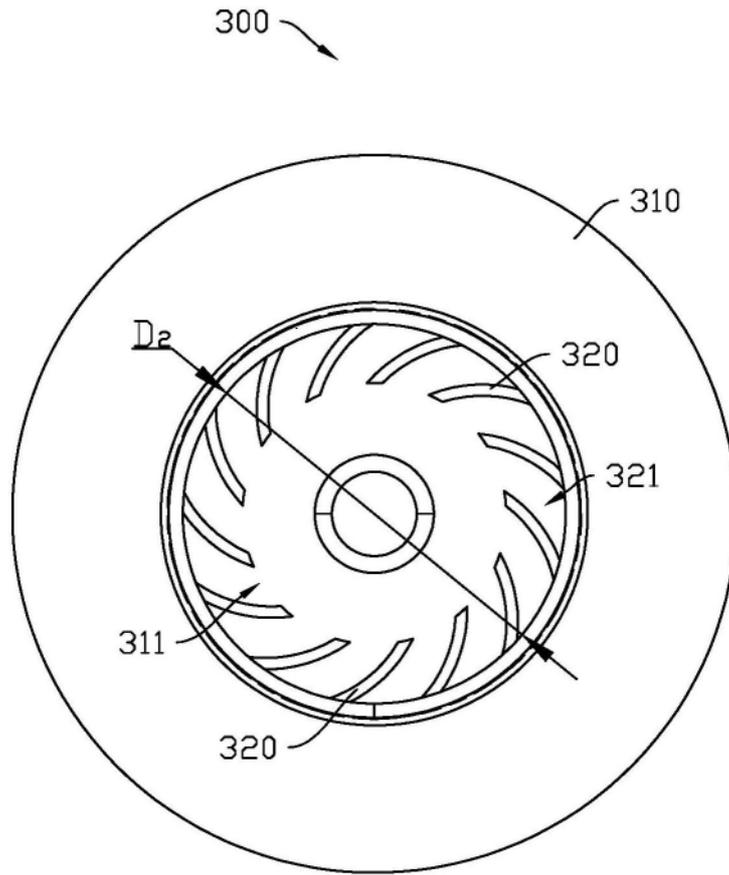


图8

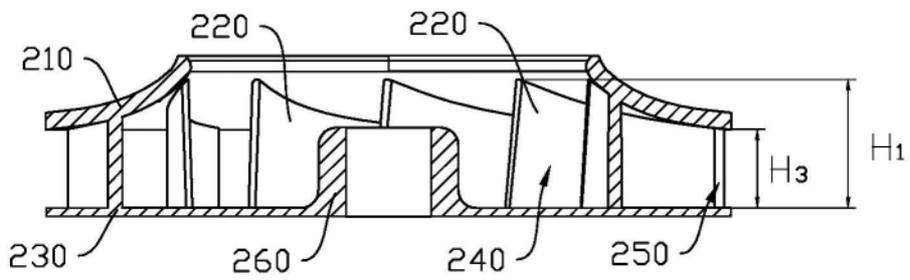


图9

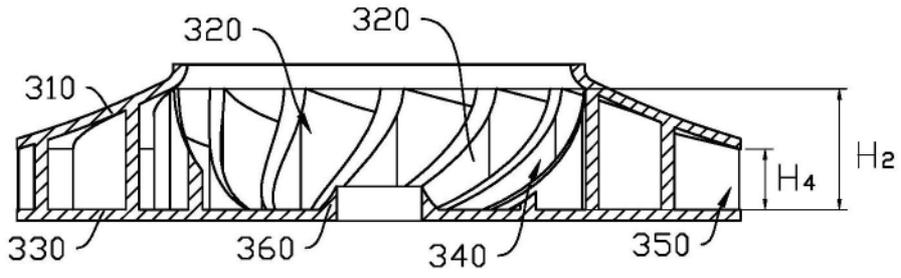


图10

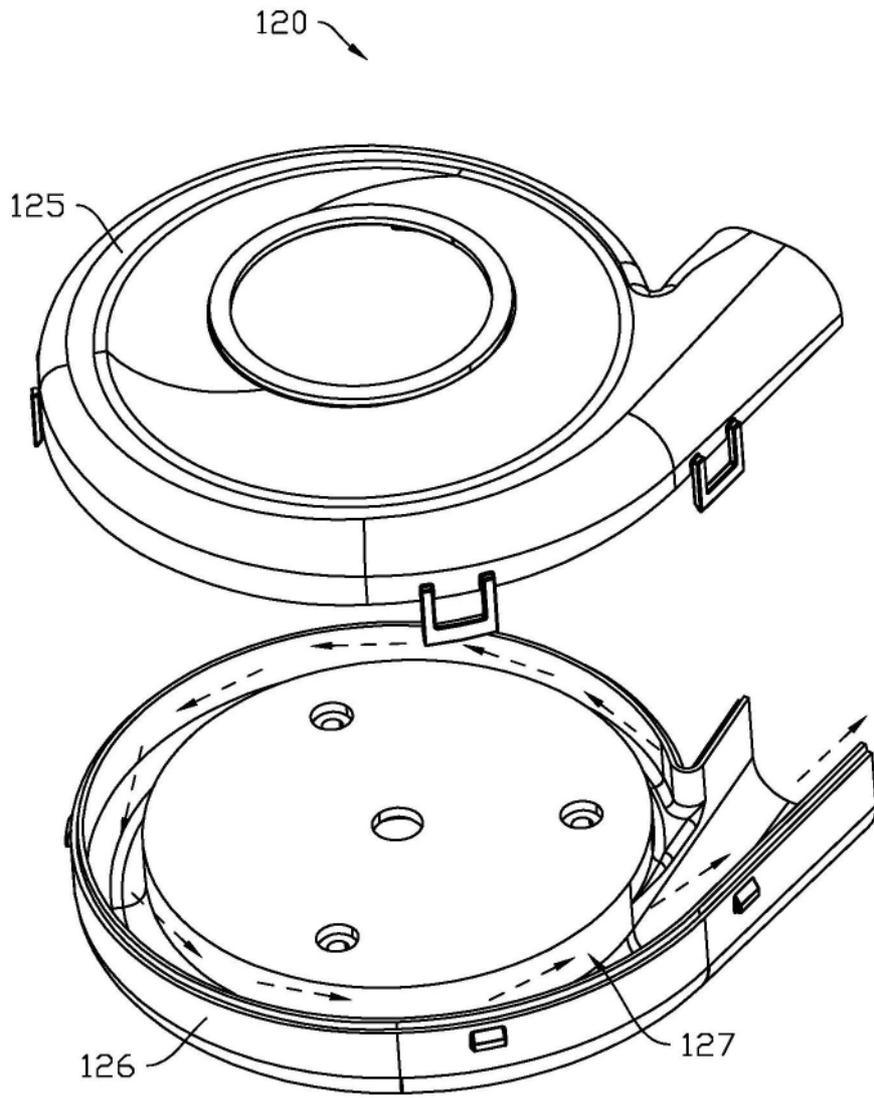


图11

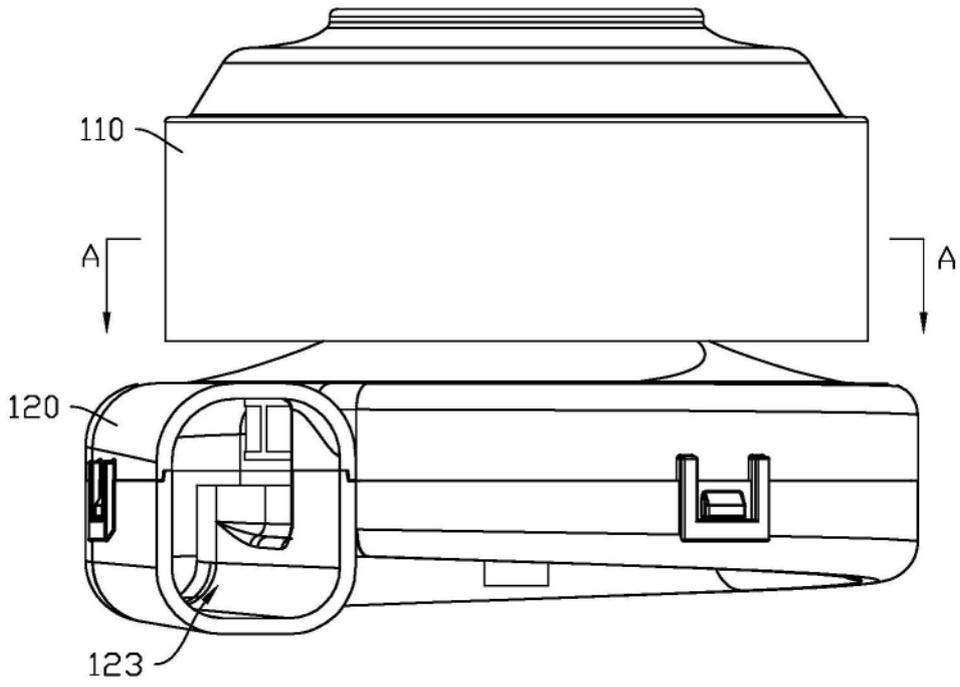


图12

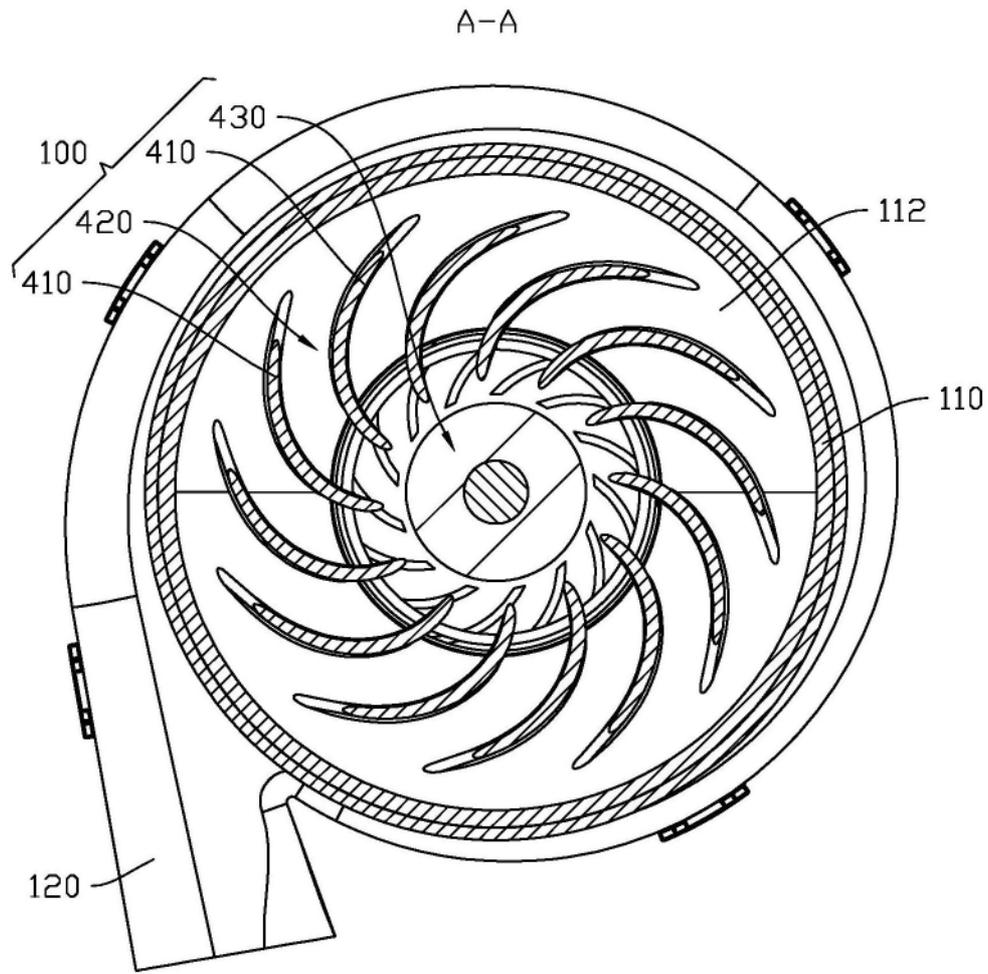


图13