



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120140272 A

(43) 申请公布日 2025. 06. 13

(21) 申请号 202510551009.X

(22) 申请日 2025.04.29

(71) 申请人 宁波职业技术学院

地址 315800 浙江省宁波市宁波经济技术
开发区庐山东路388号

(72) 发明人 龚恒 董海峰

(74) 专利代理机构 浙江智翔联合专利代理有限
公司 33255

专利代理师 高参

(51) Int. Cl.

F04D 29/42 (2006.01)

F04D 29/28 (2006.01)

F04D 29/30 (2006.01)

F04D 29/44 (2006.01)

F04D 29/66 (2006.01)

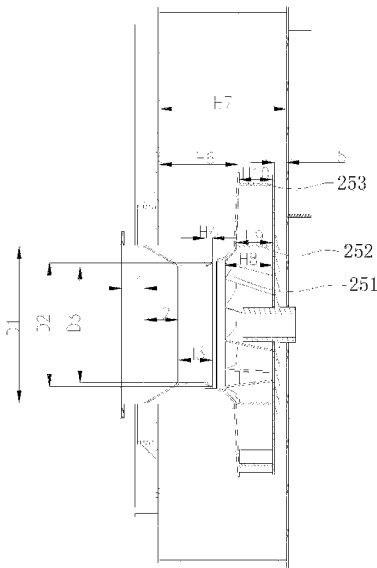
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种工业风机

(57) 摘要

本发明属于吹风装置技术领域,提供一种工业风机,包括:风机外壳、叶轮组件、进风口引流组件,进风口引流组件包括不同直径的第一稳流段、第二稳流段、第一压缩段和第二压缩段,第一稳流段、第二稳流段、第一压缩段、第二压缩段的通流截面依次光滑连接。与现有技术相比,本发明通过第一稳流段、第二稳流段、第一压缩段和第二压缩段尺寸的改进,能有效利用科恩达效应,整体流道可实现良好的附壁层流,使得气流在叶轮组件旋转过程中能够更顺畅地流动,能够有效地引导气体流动,减少气体在机壳内的回流和紊流现象,有效提升风机的效率,并降低气动噪声。



1. 一种工业风机,其特征在于,包括:

风机外壳,其包括进风口与出风口;

叶轮组件,其设置在所述风机外壳内,其包括引流通道与排风道,所述排风道用于将流体引入到所述出风口;

进风口引流组件,其固定在所述风机外壳上并位于所述进风口,所述进风口引流组件包括不同直径的第一稳流段、第二稳流段、第一压缩段和第二压缩段,所述第一稳流段、第二稳流段、第一压缩段、第二压缩段的通流截面依次光滑连接,所述第一稳流段的内径为D1且轴向的长度为H1,所述第二稳流段呈空心圆台形,最大内径与所述第一稳流段相等,最小内径与所述第一压缩段内径相等,且轴向长度为H2,所述第一压缩段的内径为D3且轴向长度为H3,所述第二压缩段延伸至所述引流通道的内并与所述引流通道的内壁间隙配合,且最大内径为D2,轴向长度为H4;其中,

所述进风口引流组件的气流压缩角度,即

$$\arctan \frac{D1-D3}{2*H2} \in [30^{\circ}, 36.5^{\circ}],$$

同时, $H1:H2 \in [0.5, 0.8]$, $H3:H2 \in [0.85, 1.2]$, H4取值在10毫米以上。

2. 如权利要求1所述的一种工业风机,其特征在于,所述第二压缩段与所述叶轮组件之间间隙在1~3毫米。

3. 如权利要求1所述的一种工业风机,其特征在于,所述风机外壳呈蜗壳状,其包括相对设置的前盖板和后盖板,二者之间通过侧板连接,所述叶轮组件包括相对设置的叶轮前面板和叶轮背板,以及设置在二者之间的多个叶片,所述叶轮前面板设置在朝向所述进风口引流组件的一侧,所述叶轮背板与所述后盖板之间的距离为H5,所述叶轮前面板与所述前盖板之间的最大距离为H6,所述前盖板和后盖板之间的距离为H7,所述叶片远离所述叶轮背板中心一端的厚度为H10;其中,

$$H7 = H6 + H5 + H10,$$

同时, $H6:H7 \in [0.5, 0.7]$, $H10:H7 \in [0.23, 0.33]$, H5的取值在10毫米以上。

4. 如权利要求3所述的一种工业风机,其特征在于,所述叶片从所述叶轮背板的中心向外依次包括第一段、第二段和第三段,所述第一段的厚度为H8、第二段的厚度为H9、第三段的厚度为H10;其中,

$$H8:H10 \in [1.2, 1.6], H9:H10 \in [1, 1.2].$$

5. 如权利要求3所述的一种工业风机,其特征在于,相邻两所述叶片朝向所述叶轮背板中心的一端,与所述叶轮背板中心的连线形成第一夹角,远离所述叶轮背板中心的一端与叶轮背板中心的连线形成第二夹角,同一个所述叶片朝向所述叶轮背板中心的一端和远离所述叶轮背板中心的一端与叶轮背板中心的连线形成第三夹角,所述第一夹角为 θ_1 ,所述第二夹角为 θ_2 ,所述第三夹角为 θ_3 ;其中,

$$\theta_1 = \theta_2; \theta_1 \in [25^{\circ}, 43^{\circ}]; \theta_3 \in [43^{\circ}, 63^{\circ}].$$

6. 如权利要求3所述的一种工业风机,其特征在于,所述叶片呈圆弧形,其半径为R3,多个所述叶片远离所述叶轮背板中心的一端均位于同一个圆上,且该圆的半径为R2,多个所述叶片靠近所述叶轮背板中心的一端均位于同一个圆上,且该圆的半径为R1,所述引流通道的半径为R4;其中,

$R3:R2 \in [1.25, 1.65], R3:R1 \in [3.3, 3.7], R1:R4 \in [0.6, 0.9]$ 。

7. 如权利要求1所述的一种工业风机, 其特征在于, 还包括第一法兰和第二法兰, 所述第一法兰连接在所述进风口引流组件远离所述叶轮组件的一端, 所述第二法兰连接在所述出风口。

8. 如权利要求1所述的一种工业风机, 其特征在于, 所述叶轮组件包括转轴, 所述转轴一端贯穿所述风机外壳。

9. 如权利要求1所述的一种工业风机, 其特征在于, 所述前盖板和后盖板上均设置有加强筋。

10. 如权利要求1所述的一种工业风机, 其特征在于, 所述叶轮前面板、叶轮背板和所述叶片之间通过焊接的方式连接。

一种工业风机

技术领域

[0001] 本发明属于吹风装置技术领域,具体涉及一种工业风机。

背景技术

[0002] 风机作为工业生产的必需品,广泛应用在工业生产中,在正常的生产过程中一直处于常开状态。风机的能耗占据了工业生产中的总体能耗的10%-15%,风机系统运行的效率直接影响生成的能耗水平和生产成本,同时大多数工业风机由于涉及粗放不合理导致运行噪声大,对工作环境也带来了很大影响,因此设计一种全压效率更高、噪声更低的风机系统对于工业生产而言至关重要,具有显著的经济价值和社会价值。

[0003] 而目前在工业中运用的很多风机在结构布局、流道设计、叶片设计、材料选择上均存在较多可优化提升的空间。比如专利——一种基于提高运行效率的高效节能风机(CN113217419A)提出了一种节能风机方案,但是其在进风口设计、叶片结构、蜗壳部分存在较多优化空间,再比如专利——一种节能风机叶片(CN222615660U)揭露了一种节能风机叶片,但该方案工艺性较差、生产难度高,不便于工业化规模生产。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术的现状,而提供一种工业风机。

[0005] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为:提出一种工业风机,包括:风机外壳,其包括进风口与出风口;

[0006] 叶轮组件,其设置在所述风机外壳内,其包括引流通道与排风道,所述排风道用于将流体引入到所述出风口;

[0007] 进风口引流组件,其固定在所述风机外壳上并位于所述进风口,所述进风口引流组件包括不同直径的第一稳流段、第二稳流段、第一压缩段和第二压缩段,所述第一稳流段、第二稳流段、第一压缩段、第二压缩段的通流截面依次光滑连接,所述第一稳流段的内径为D1且轴向的长度为H1,所述第二稳流段呈空心圆台形,最大内径与所述第一稳流段相等,最小内径与所述第一压缩段内径相等,且轴向长度为H2,所述第一压缩段的内径为D3且轴向长度为H3,所述第二压缩段延伸至所述引流通道的内并与所述引流通道的内壁间隙配合,且最大内径为D2,轴向长度为H4;其中,

[0008] 所述进风口引流组件的气流压缩角度,即

$$[0009] \quad \arctan \frac{D1-D3}{2*H2} \in [30^{\circ}, 36.5^{\circ}],$$

[0010] 同时, $H1:H2 \in [0.5, 0.8]$, $H3:H2 \in [0.85, 1.2]$, H4取值在10毫米以上。

[0011] 在上述的一种工业风机,所述第二压缩段与所述叶轮组件之间间隙在1~3毫米。

[0012] 在上述的一种工业风机,所述风机外壳呈蜗壳状,其包括相对设置的前盖板和后盖板,二者之间通过侧板连接,所述叶轮组件包括相对设置的叶轮前面板和叶轮背板,以及设置在二者之间的多个叶片,所述叶轮前面板设置在朝向所述进风口引流组件的一侧,所

述叶轮背板与所述后盖板之间的距离为H5,所述叶轮前面板与所述前盖板之间的最大距离为H6,所述前盖板和后盖板之间的距离为H7,所述叶片远离所述叶轮背板中心一端的厚度为H10;其中,

[0013] $H7 = H6 + H5 + H10$,

[0014] 同时, $H6:H7 \in [0.5, 0.7]$, $H10:H7 \in [0.23, 0.33]$, H5的取值在10毫米以上。

[0015] 在上述的一种工业风机,所述叶片从所述叶轮背板的中心向外依次包括第一段、第二段和第三段,所述第一段的厚度为H8、第二段的厚度为H9、第三段的厚度为H10;其中,

[0016] $H8:H10 \in [1.2, 1.6]$, $H9:H10 \in [1, 1.2]$ 。

[0017] 在上述的一种工业风机,相邻两所述叶片朝向所述叶轮背板中心的一端,与所述叶轮背板中心的连线形成第一夹角,远离所述叶轮背板中心的一端与叶轮背板中心的连线形成第二夹角,同一个所述叶片朝向所述叶轮背板中心的一端和远离所述叶轮背板中心的一端与叶轮背板中心的连线形成第三夹角,所述第一夹角为 θ_1 ,所述第二夹角为 θ_2 ,所述第三夹角为 θ_3 ;其中,

[0018] $\theta_1 = \theta_2$; $\theta_1 \in [25^\circ, 43^\circ]$; $\theta_3 \in [43^\circ, 63^\circ]$ 。

[0019] 在上述的一种工业风机,所述叶片呈圆弧形,其半径为R3,多个所述叶片远离所述叶轮背板中心的一端均位于同一个圆上,且该圆的半径为R2,多个所述叶片靠近所述叶轮背板中心的一端均位于同一个圆上,且该圆的半径为R1,所述引流通道的半径为R4;其中,

[0020] $R3:R2 \in [1.25, 1.65]$, $R3:R1 \in [3.3, 3.7]$, $R1:R4 \in [0.6, 0.9]$ 。

[0021] 在上述的一种工业风机,还包括第一法兰和第二法兰,所述第一法兰连接在所述进风口引流组件远离所述叶轮组件的一端,所述第二法兰连接在所述出风口。

[0022] 在上述的一种工业风机,所述叶轮组件包括转轴,所述转轴一端贯穿所述风机外壳。

[0023] 在上述的一种工业风机,所述前盖板和后盖板上均设置有加强筋。

[0024] 在上述的一种工业风机,所述叶轮前面板、叶轮背板和所述叶片之间通过焊接的方式连接。

[0025] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:

[0026] (1)通过第一稳流段、第二稳流段、第一压缩段和第二压缩段尺寸的改进,能有效利用科恩达效应,整体流道可实现良好的附壁层流,使得气流在叶轮组件旋转过程中能够更顺畅地流动,能够有效地引导气体流动,减少气体在机壳内的回流和紊流现象,降低流动损失,提高风机的静压效率,这样的渐进压缩引流结构可有效减少了分离流、漩涡、二次流等对气动性能的不利影响,可有效提升风机的效率,并降低气动噪声。

[0027] (2)通过对叶轮组件尺寸结构的设计,可以将进风管网中的空气顺畅地引入叶片中,有效稳定气流,防止气流紊动,从而显著降低进风口位置的气动噪声,同时提高风机系统的全压效率。

[0028] (3)叶片厚度按照 $H8:H10 \in [1.2, 1.6]$, $H9:H10 \in [1, 1.2]$ 的比例设计,有助于改善气流分布,增强对气流的引导作用,进一步提升了风机的效率和稳定性。

附图说明

[0029] 图1是本发明一种工业风机的立体图。

[0030] 图2是风机外壳的立体图。

[0031] 图3是图1的剖视图。

[0032] 图4是进风口引流组件的立体图。

[0033] 图5是叶轮组件的立体图。

[0034] 图6是叶轮组件的平面图。

[0035] 图7是叶片安装在叶轮背板上时的平面图。

[0036] 图中,100、风机外壳;110、进风口;120、出风口;130、前盖板;140、后盖板;150、侧板;160、第一法兰;170、第二法兰;180、加强筋;200、叶轮组件;210、引流通道的;220、排风道;230、叶轮前面板;240、叶轮背板;250、叶片;251、第一段;252、第二段;253、第三段;260、转轴;300、进风口引流组件;310、第一稳流段;320、第二稳流段;330、第一压缩段;340、第二压缩段。

具体实施方式

[0037] 以下是本发明的具体实施例并结合附图,对本发明的技术方案作进一步的描述,但本发明并不限于这些实施例。

[0038] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0039] 如图1至图7所示,本发明的一种工业风机,包括:风机外壳100、叶轮组件200、进风口引流组件300。

[0040] 具体的,风机外壳100包括进风口110与出风口120;叶轮组件200设置在风机外壳100内,其包括引流通道的210与排风道220,排风道220用于将流体引入到出风口120;进风口引流组件300固定在风机外壳100上并位于进风口110,进风口引流组件300包括不同直径的第一稳流段310、第二稳流段320、第一压缩段330和第二压缩段340,第一稳流段310、第二稳流段320、第一压缩段330、第二压缩段340的通流截面依次光滑连接,第一稳流段310的内径为D1且轴向的长度为H1,第二稳流段320呈空心圆台形,最大内径与第一稳流段310相等,最小内径与第一压缩段330内径相等,且轴向长度为H2,第一压缩段330的内径为D3且轴向长度为H3,第二压缩段340延伸至引流通道的210内并与引流通道的210的内壁间隙配合,且最大内径为D2,轴向长度为H4;其中,进风口引流组件300的气流压缩角度,即 $\arctan \frac{D1-D3}{2*H2} \in [30^\circ, 36.5^\circ]$,同时, $H1:H2 \in [0.5, 0.8]$, $H3:H2 \in [0.85, 1.2]$,H4取值在10毫米以上。

[0041] 进风口引流组件300优选为通过焊接的方式固定在风机外壳100上。进风口引流组件300远离风机外壳100的一端通过第一法兰160连接进风管网,出风口120则通过第二法兰170连接送风管网。工作时,叶轮组件200转动并将从进风口引流组件300进入风机外壳100内的气流依次经过第一压缩段330和第二压缩段340压缩后,使气流经过排风道220后从出风口120排出。

[0042] 本方案中,通过对第一稳流段310、第二稳流段320、第一压缩段330和第二压缩段340尺寸的改进,能够有效利用科恩达效应,使得整体流道可实现良好的附壁层流。这不仅

能让气流在叶轮组件200旋转过程中更加顺畅地流动,还能有效地引导气体流动,减少气体在机壳内的回流和紊流现象,降低流动损失,提高风机的静压效率。这样的渐进压缩引流结构可以有效减少分离流、漩涡、二次流等对气动性能的不利影响,从而提升风机的效率,并降低气动噪声。

[0043] 优选地,第二压缩段340与所述叶轮组件200之间的间隙保持在1~3毫米范围内,以保证叶轮组件200在转动时不会与进风口引流组件300发生干涉,确保叶轮组件200的正常运行。

[0044] 值得一提的是,风机外壳100呈蜗壳状,其包括相对设置的前盖板130和后盖板140,二者之间通过侧板150连接,叶轮组件200包括相对设置的叶轮前面板230和叶轮背板240,以及设置在二者之间的多个叶片250。叶轮前面板230位于朝向进风口引流组件300的一侧。叶轮背板240与后盖板140之间的距离定义为H5,叶轮前面板230与前盖板130之间的最大距离定义为H6,前盖板130和后盖板140之间的距离定义为H7,叶片250远离叶轮背板240中心一端的厚度定义为H10;其中, $H7 = H6 + H5 + H10$,并且, $H6:H7$ 的比值范围在 $[0.5, 0.7]$ 之间, $H10:H7$ 的比值范围在 $[0.23, 0.33]$ 之间,而H5的取值应在10毫米以上。

[0045] 蜗壳状的风机外壳100结构以及特定尺寸关系的设计(如 $H6:H7 \in [0.5, 0.7]$),能够优化气流通道,使得气体流动更加顺畅,减少了回流和紊流现象,提高了风机的整体性能和效率,本方案中,通过对叶轮组件200上述尺寸结构的设计,可以将进风管网中的空气顺畅地引入叶片250中,有效稳定气流,防止气流紊动,从而显著降低进风口110位置的气动噪声,同时提高风机系统的全压效率。

[0046] 进一步的,叶片250从叶轮背板240的中心向外依次包括第一段251、第二段252和第三段253,第一段251的厚度为H8、第二段252的厚度为H9、第三段253的厚度为H10;其中, $H8:H10 \in [1.2, 1.6]$, $H9:H10 \in [1, 1.2]$ 。

[0047] 叶片250厚度按照 $H8:H10 \in [1.2, 1.6]$, $H9:H10 \in [1, 1.2]$ 的比例设计,有助于改善气流分布,增强对气流的引导作用,进一步提升了风机的效率和稳定性。

[0048] 本方案中,相邻两叶片250朝向叶轮背板240中心的一端,与叶轮背板240中心的连线形成第一夹角,远离叶轮背板240中心的一端与叶轮背板240中心的连线形成第二夹角,同一个叶片250朝向叶轮背板240中心的一端和远离叶轮背板240中心的一端与叶轮背板240中心的连线形成第三夹角,第一夹角为 θ_1 ,第二夹角为 θ_2 ,第三夹角为 θ_3 ;其中, $\theta_1 = \theta_2$; $\theta_1 \in [25^\circ, 43^\circ]$; $\theta_3 \in [43^\circ, 63^\circ]$ 。

[0049] 通过对叶片250角度($\theta_1 = \theta_2$; $\theta_1 \in [25^\circ, 43^\circ]$; $\theta_3 \in [43^\circ, 63^\circ]$)的精确控制,可以更有效地引导气流,减少能量损失,同时也有助于降低噪音水平,提高风机的工作效率。

[0050] 值得一提的是,叶片250呈圆弧形,其半径为R3,多个叶片250远离叶轮背板240中心的一端均位于同一个圆上,且该圆的半径为R2,多个叶片250靠近叶轮背板240中心的一端均位于同一个圆上,且该圆的半径为R1,引流通道的半径为R4;其中, $R3:R2 \in [1.25, 1.65]$, $R3:R1 \in [3.3, 3.7]$, $R1:R4 \in [0.6, 0.9]$ 。

[0051] 叶片250呈圆弧形且其半径比值($R3:R2 \in [1.25, 1.65]$, $R3:R1 \in [3.3, 3.7]$, $R1:R4 \in [0.6, 0.9]$)经过精心设计,使得气流能够在叶轮内部形成良好的层流状态,增强了风机的吸排风能力,提高了整体效能。

[0052] 本方案中,叶轮组件200包括转轴260,所述转轴260一端贯穿所述风机外壳100。

[0053] 贯穿风机外壳100这一端的转轴260用于连接外部的驱动装置(如电机),以带动叶轮组件200旋转。

[0054] 优选的,前盖板130和后盖板140上均设置有加强筋180。前盖板130和后盖板140上设置加强筋180,增加了风机外壳100的强度和刚度,防止变形,提高了设备的耐用性和安全性。

[0055] 优选的,叶轮前面板230、叶轮背板240和所述叶片250之间通过焊接的方式连接。

[0056] 叶轮前面板230、叶轮背板240和叶片250之间采用焊接方式连接,增强了部件间的牢固性,避免了松动或分离的风险,确保了长期稳定运行。

[0057] 需要说明的是,在本发明中如涉及“第一”、“第二”、“一”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。术语“连接”、“固定”等应做广义理解,例如,“固定”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;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或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。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] 另外,本发明各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0059] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

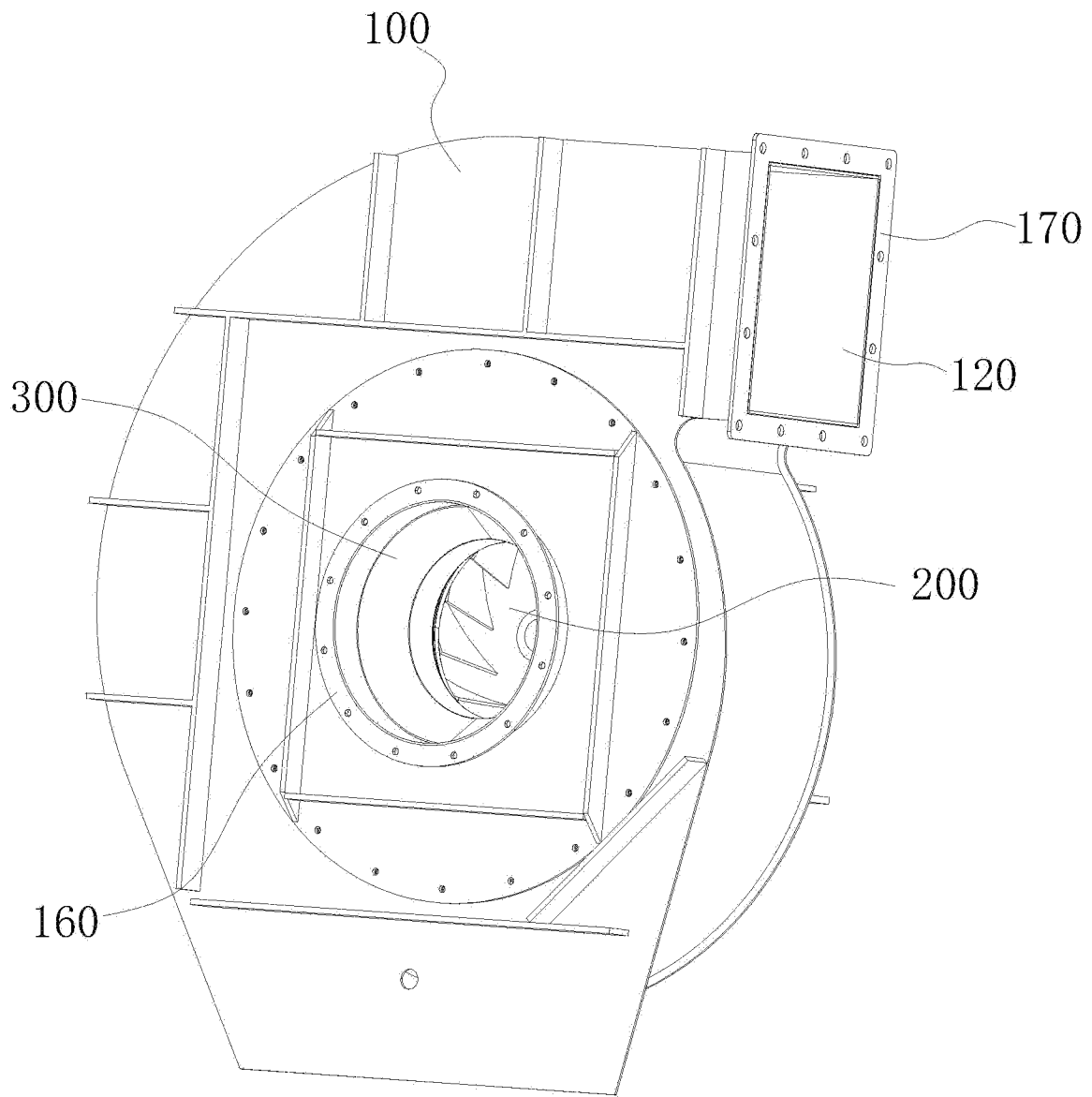


图1

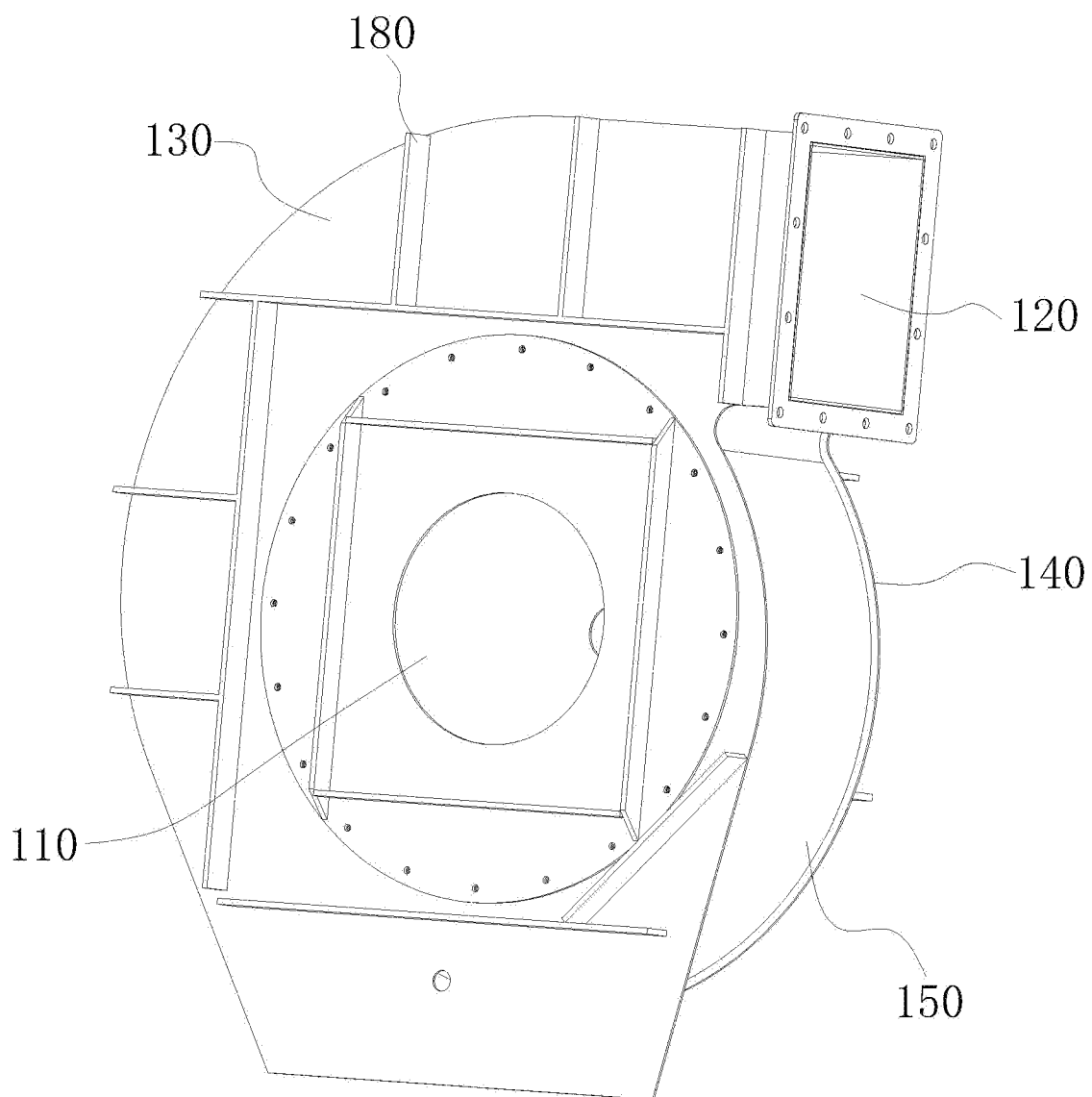


图2

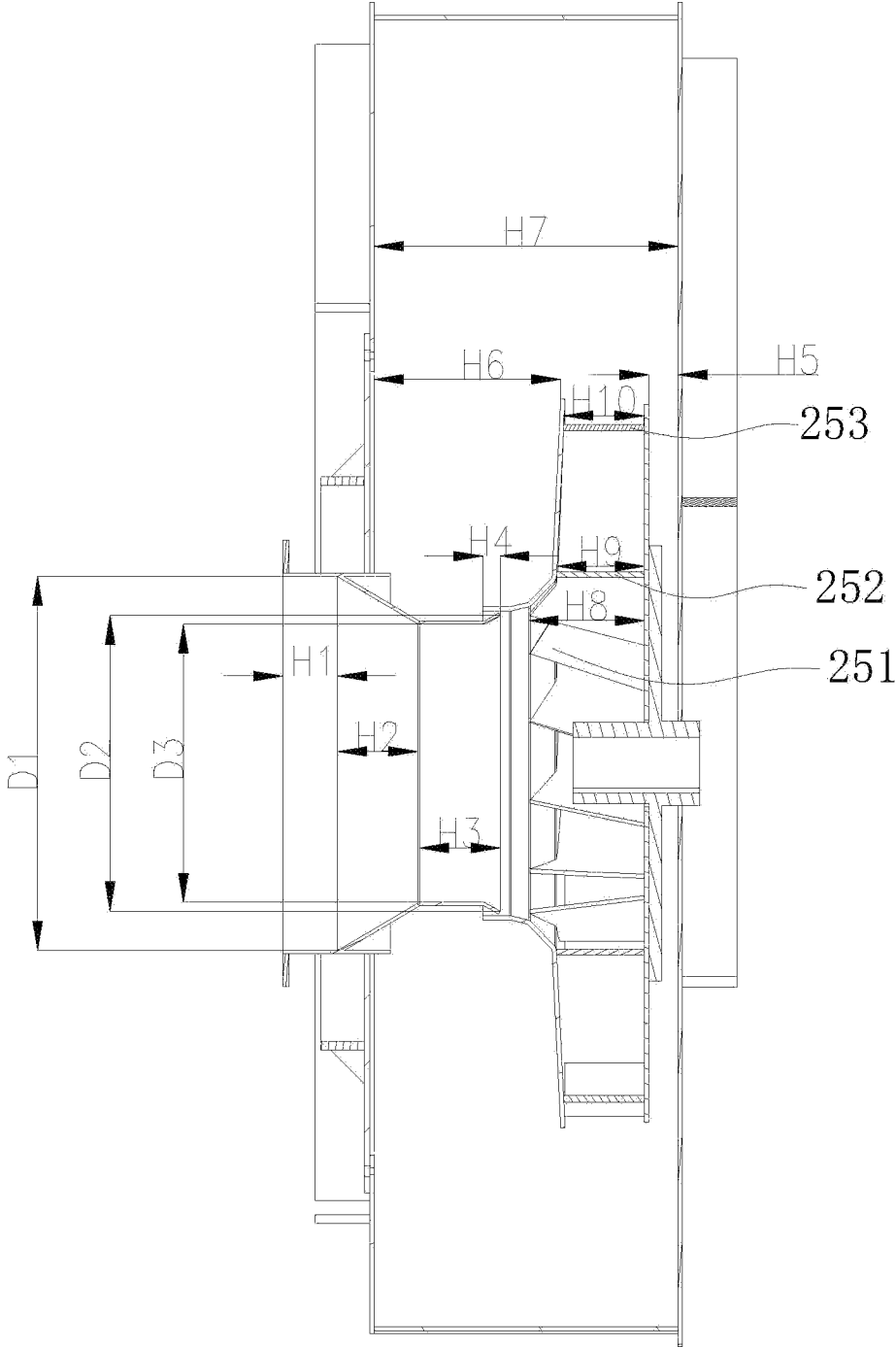


图3

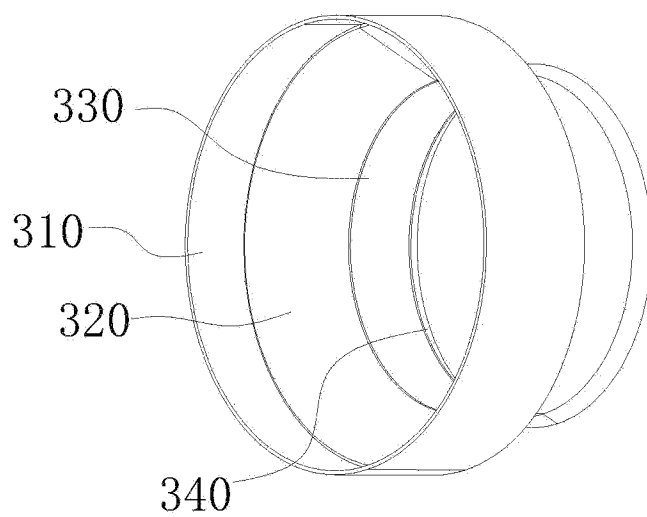


图4

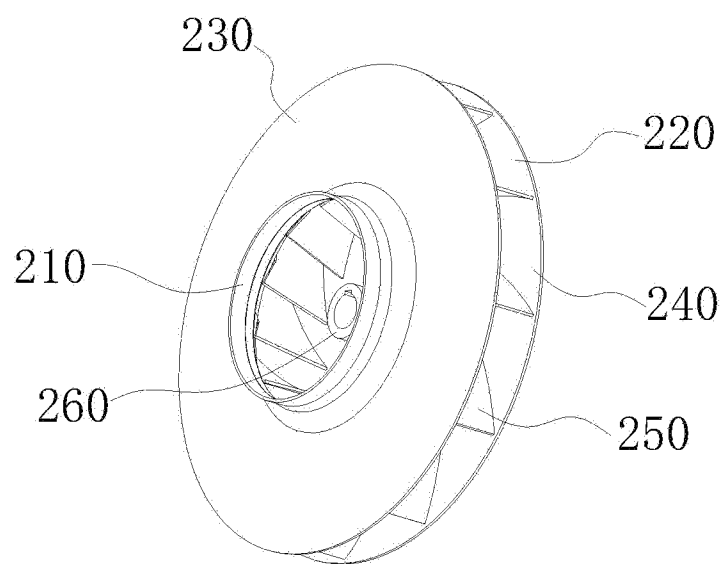


图5

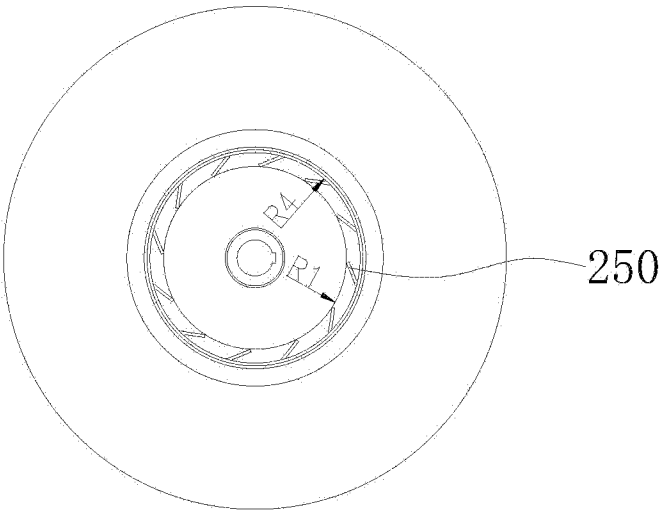


图6

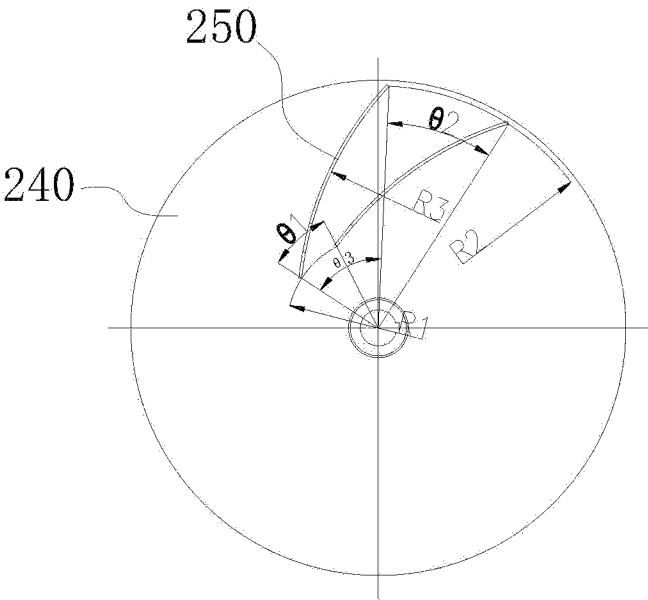


图7