



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204900286 U

(45) 授权公告日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201520551089. 0

F04D 29/52(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 07. 24

(73) 专利权人 广东美的制冷设备有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇美的工业城东区制冷综合楼

专利权人 美的集团股份有限公司

(72) 发明人 杨彤 周何杰

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201

代理人 黄德海

(51) Int. Cl.

F04D 19/02(2006. 01)

F04D 25/08(2006. 01)

F04D 29/32(2006. 01)

F04D 29/38(2006. 01)

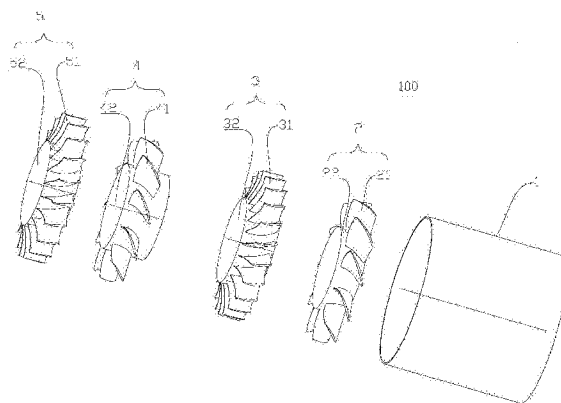
权利要求书1页 说明书6页 附图12页

(54) 实用新型名称

轴流风机和具有其的空调器室内机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种轴流风机和具有其的空调器室内机,轴流风机包括:机壳和设在机壳内且在风的流动方向上依次排布的第一级动叶轮、第一级静叶轮、第二级动叶轮和第二级静叶轮,其中,第一级动叶轮与机壳的内壁之间的间隙 h_1 满足: $0.01L_1 \leq h_1 \leq 0.02L_1$,其中, L_1 为第一级动叶轮的叶片长度,第二级动叶轮与机壳的内壁之间的间隙 h_2 满足: $0.01L_2 \leq h_2 \leq 0.02L_2$,其中, L_2 为第二级动叶轮的叶片长度。根据本实用新型的轴流风机,可以有效地提高轴流风机的全压和送风距离,且由于每级动叶轮与机壳的内壁之间的间隙较小,从而可以减小轴流风机的整体尺寸,使得轴流风机可以更加适于安装在空调器室内机内,从而优化了空调器室内机的整体结构。



1. 一种轴流风机,其特征在于,包括:机壳和设在所述机壳内且在风的流动方向上依次排布的第一级动叶轮、第一级静叶轮、第二级动叶轮和第二级静叶轮,其中,

所述第一级动叶轮与所述机壳的内壁之间的间隙 h_1 满足: $0.01L_1 \leq h_1 \leq 0.02L_1$,其中, L_1 为所述第一级动叶轮的叶片长度,

所述第二级动叶轮与所述机壳的内壁之间的间隙 h_2 满足: $0.01L_2 \leq h_2 \leq 0.02L_2$,其中, L_2 为所述第二级动叶轮的叶片长度。

2. 根据权利要求 1 所述的轴流风机,其特征在于,所述第一级动叶轮为子午加速叶轮,所述第一级动叶轮包括形成为圆台形的第一动轮毂和在所述第一动轮毂的周向上间隔开的多个第一动叶片,

所述第一级动叶轮的叶片长度 L_1 满足: $L_1 = (D_1 - d_m)/2$,其中, D_1 为所述第一级动叶轮的外径, d_m 为所述第一动轮毂的平均直径, d_m 满足: $d_m = (d_1 + d_2)/2$,其中, d_1 为所述第一动轮毂的进口直径, d_2 为所述第一动轮毂的出口直径。

3. 根据权利要求 2 所述的轴流风机,其特征在于,所述第一动轮毂的圆锥角 α 满足: $15^\circ \leq \alpha \leq 20^\circ$ 。

4. 根据权利要求 1 所述的轴流风机,其特征在于,所述第二级动叶轮包括形成为圆柱形的第二动轮毂和在所述第二动轮毂的周向上间隔开的多个第二动叶片,

所述第二级动叶轮的叶片长度 L_2 满足: $L_2 = (D_2 - d_3)/2$,其中, D_2 为所述第二级动叶轮的外径, d_3 为所述第二动轮毂的直径。

5. 根据权利要求 1 所述的轴流风机,其特征在于,所述第一级动叶轮的叶片和所述第一级静叶轮的叶片之间的轴向间隙 C_1 满足: $C_1 = 10\% B_1 \sim 15\% B_1$,其中, B_1 为所述第一级动叶轮的所述叶片的轴向弦长。

6. 根据权利要求 1 所述的轴流风机,其特征在于,所述第二级动叶轮的叶片和所述第二级静叶轮的叶片之间的轴向间隙 C_2 满足: $C_2 = 10\% B_2 \sim 15\% B_2$,其中, B_2 为所述第二级动叶轮的所述叶片的轴向弦长。

7. 根据权利要求 1 所述的轴流风机,其特征在于,所述第一级静叶轮的叶片和所述第二级动叶轮的叶片之间的轴向间隙 C_3 满足: $C_3 \geq 50\% B_1$,其中, B_1 为所述第一级动叶轮的叶片的轴向弦长。

8. 根据权利要求 1 所述的轴流风机,其特征在于,所述第一级静叶轮与所述机壳的内壁之间的间隙和所述第二级静叶轮与所述机壳的内壁之间的间隙中的至少间隙一个为 0。

9. 根据权利要求 1 所述的轴流风机,其特征在于,所述机壳形成为等截面圆筒形,所述第一级动叶轮、所述第一级静叶轮、所述第二级动叶轮和所述第二级静叶轮同轴地设在所述机壳内。

10. 一种空调器室内机,其特征在于,包括根据权利要求 1-9 中任一项所述的轴流风机。

11. 根据权利要求 10 所述的空调器室内机,其特征在于,所述空调器室内机为圆柱型室内立式柜机。

轴流风机和具有其的空调器室内机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及空调器设备领域,尤其是涉及一种轴流风机和具有其的空调器室内机。

背景技术

[0002] 相关技术中指出,轴流风机一般仅在空调器室外机上,普通的轴流风机中的每个叶片的几何形状及安装角相同且均布在轮毂上,而且叶片从根部到顶部的截面积逐渐增大,叶片负荷主要集中在叶片的中上部,这种常规的前掠式布局虽能有效提高轴流风机的气动性能,但在具有完全被机壳包裹的空调器室内机上此种轴流风机并不适用,且轴流风机的送风距离无法保证。

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,本实用新型在于提出一种轴流风机,所述轴流风机的风量高,送风距离远。

[0004] 本实用新型还提出一种具有上述轴流风机的空调器室内机。

[0005] 根据本实用新型第一方面的轴流风机,包括:机壳和设在所述机壳内且在风的流动方向上依次排布的第一级动叶轮、第一级静叶轮、第二级动叶轮和第二级静叶轮,其中,所述第一级动叶轮与所述机壳的内壁之间的间隙 h_1 满足: $0.01L_1 \leq h_1 \leq 0.02L_1$,其中, L_1 为所述第一级动叶轮的叶片长度,所述第二级动叶轮与所述机壳的内壁之间的间隙 h_2 满足: $0.01L_2 \leq h_2 \leq 0.02L_2$,其中, L_2 为所述第二级动叶轮的叶片长度。

[0006] 根据本实用新型的轴流风机,可以有效地提高轴流风机的全压和送风距离,且由于每级动叶轮与机壳的内壁之间的间隙较小,从而可以减小轴流风机的整体尺寸,使得轴流风机可以更加适于安装在空调器室内机内,从而优化了空调器室内机的整体结构。

[0007] 在一些实施例中,所述第一级动叶轮为子午加速叶轮,所述第一级动叶轮包括形成为圆台形的第一动轮毂和在所述第一动轮毂的周向上间隔开的多个第一动叶片,所述第一级动叶轮的叶片长度 L_1 满足: $L_1 = (D_1 - d_m)/2$,其中, D_1 为所述第一级动叶轮的外径, d_m 为所述第一动轮毂的平均直径, d_m 满足: $d_m = (d_1 + d_2)/2$,其中, d_1 为所述第一动轮毂的进口直径, d_2 为所述第一动轮毂的出口直径。

[0008] 在一些实施例中,所述第一动轮毂的圆锥角 α 满足: $15^\circ \leq \alpha \leq 20^\circ$ 。

[0009] 在一些实施例中,所述第二级动叶轮包括形成为圆柱形的第二动轮毂和在所述第二动轮毂的周向上间隔开的多个第二动叶片,所述第二级动叶轮的叶片长度 L_2 满足: $L_2 = (D_2 - d_3)/2$,其中, D_2 为所述第二级动叶轮的外径, d_3 为所述第二动轮毂的直径。

[0010] 在一些实施例中,所述第一级动叶轮的叶片和所述第一级静叶轮的叶片之间的轴向间隙 C_1 满足: $C_1 = 10\% B_1 \sim 15\% B_1$,其中, B_1 为所述第一级动叶轮的所述叶片的轴向弦长。

[0011] 在一些实施例中,所述第二级动叶轮的叶片和所述第二级静叶轮的叶片之间的轴

向间隙 C2 满足 : $C2 = 10\% B2 \sim 15\% B2$, 其中, B2 为所述第二级动叶轮的所述叶片的轴向弦长。

[0012] 在一些实施例中, 所述第一级静叶轮的叶片和所述第二级动叶轮的叶片之间的轴向间隙 C3 满足 : $C3 \geq 50\% B1$, 其中, B1 为所述第一级动叶轮的叶片的轴向弦长。

[0013] 在一些实施例中, 所述第一级静叶轮与所述机壳的内壁之间的间隙和所述第二级静叶轮与所述机壳的内壁之间的间隙中的至少间隙一个为 0。

[0014] 在一些实施例中, 所述机壳形成为等截面圆筒形, 所述第一级动叶轮、所述第一级静叶轮、所述第二级动叶轮和所述第二级静叶轮同轴地设在所述机壳内。

[0015] 根据本实用新型第二方面的空调器室内机, 包括根据本实用新型第一方面的轴流风机。

[0016] 根据本实用新型的空调器室内机, 通过设置上述第一方面的轴流风机, 从而提高了空调器室内机的整体性能。

[0017] 可选地, 所述空调器室内机为圆柱型室内立式柜机。

[0018] 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

[0019] 图 1 是根据本实用新型实施例的轴流风机的爆炸图 ;

[0020] 图 2 是图 1 中所示的轴流风机的轴向视图 ;

[0021] 图 3 是沿图 2 中 A-A 线的剖视图 ;

[0022] 图 4 是根据本实用新型实施例的第一级动叶轮的立体图 ;

[0023] 图 5 是图 4 中所示的第一级动叶轮的主视图 ;

[0024] 图 6 是图 5 中所示的第一级动叶轮的后视图 ;

[0025] 图 7 是图 5 中所示的第一级动叶轮的仰视图 ;

[0026] 图 8 是图 5 中所示的第一级动叶轮的左视图 ;

[0027] 图 9 是沿图 5 中 B-B 线的剖视图 ;

[0028] 图 10 是根据本实用新型实施例的第二级动叶轮的立体图 ;

[0029] 图 11 是图 10 中所示的第二级动叶轮的主视图 ;

[0030] 图 12 是图 11 中所示的第二级动叶轮的后视图 ;

[0031] 图 13 是图 11 中所示的第二级动叶轮的仰视图 ;

[0032] 图 14 是图 11 中所示的第二级动叶轮的左视图。

[0033] 附图标记 :

[0034] 100 : 轴流风机 ;

[0035] 1 : 机壳 ;

[0036] 2 : 第一级动叶轮 ; 21 : 第一动叶片 ; 22 : 第一动轮毂 ;

[0037] 3 : 第一级静叶轮 ; 31 : 第一静叶片 ; 32 : 第一静轮毂 ;

[0038] 4 : 第二级动叶轮 ; 41 : 第二动叶片 ; 42 : 第二动轮毂 ;

[0039] 5 : 第二级静叶轮 ; 51 : 第二静叶片 ; 52 : 第二静轮毂。

具体实施方式

[0040] 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,旨在用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0041] 下文的公开提供了许多不同的实施例或例子用来实现本实用新型的不同结构。为了简化本实用新型的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本实用新型。此外,本实用新型可以在不同例子中重复参考数字和/或字母。这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施例和/或设置之间的关系。此外,本实用新型提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的可应用于性和/或其他材料的使用。

[0042] 下面参考图 1- 图 14 描述根据本实用新型实施例的轴流风机 100。具体地,轴流风机 100 可以用于空调器室内机(图未示出),特别是可以用于圆柱型室内立式柜机(图未示出)。根据本实用新型实施例的空调器室内机的其他构成例如换热器等以及操作对于本领域普通技术人员而言都是已知的,这里不再详细描述。

[0043] 如图 1- 图 3 所示,根据本实用新型实施例的轴流风机 100,包括:机壳 1、第一级动叶轮 2、第一级静叶轮 3、第二级动叶轮 4 和第二级静叶轮 5,第一级动叶轮 2、第一级静叶轮 3、第二级动叶轮 4 和第二级静叶轮 5 均设在机壳 1 内且在风的流动方向上依次排布。例如,在图 3 的示例中,风沿着从右向左的方向流动,第一级动叶轮 2、第一级静叶轮 3、第二级动叶轮 4 和第二级静叶轮 5 按照从有向左的方向顺次排布,其中,第一级动叶轮 2 和第二级动叶轮 4 为相对于机壳 1 转动的叶轮,第一级静叶轮 3 和第二级静叶轮 5 为相对于机壳 1 静止的扩压静叶轮。

[0044] 这样,由于每一级叶轮都可以对气流做功并提供一定的全压,因此与单级轴流风机相比,全压更大,具体而言,本轴流风机 100 的全压值可以达到普通单级轴流风机全压值的两倍以上,且克服了送风距离近的优点,同时又能保持足够的风量,降低轴流风机 100 的转速,且由于其具有极高的工作效率,与同风量下的离心风机相比,本轴流风机 100 具有很大的性能优势。

[0045] 另外,当将轴流风机 100 安装在空调器室内机上时,与常规的离心式空调柜机相比,空调器室内机的效率更高、能效比更高,经实验室测试,在相同的风量下,本轴流风机的功率只有离心风机功率的 2/3,因此,本实用新型实施例的两级轴流风机 100,及其具有的空调器室内机(尤其是圆柱型室内立式柜机)与常规空调器室内柜机相比具有明显的优势。

[0046] 具体地,参照图 3,第一级动叶轮 2 与机壳 1 的内壁之间的间隙 h_1 满足: $0.01L_1 \leq h_1 \leq 0.02L_1$,其中, L_1 为第一级动叶轮 2 的叶片长度(将在下文中详述),第二级动叶轮 4 与机壳 1 的内壁之间的间隙 h_2 满足: $0.01L_2 \leq h_2 \leq 0.02L_2$,其中, L_2 为第二级动叶轮 4 的叶片长度(将在下文中详述)。由此,在考虑跌落安全的基础上,尽量保证间隙足够小,从而可以保证泄露流动影响最小,且提高了轴流风机 100 的结构紧凑性。

[0047] 在本实用新型的一个实施例中,参照图 1 和图 3,机壳 1 形成为等截面圆筒形,第一级动叶轮 2、第一级静叶轮 3、第二级动叶轮 4 和第二级静叶轮 5 同轴地设在机壳 1 内,此

时,第一级动叶轮 2 与机壳 1 的内壁之间的间隙 h1 指的是:第一级动叶轮 2 的外径与机壳 1 的内径差值的二分之一,第二级动叶轮 4 与机壳 1 的内壁之间的间隙 h2 指的是:第二级动叶轮 4 的外径与机壳 1 的内径差值的二分之一。

[0048] 进一步优选地,第一级静叶轮 3 与机壳 1 的内壁之间的间隙和第二级静叶轮 5 与机壳 1 的内壁之间的间隙中的至少间隙一个为 0。也就是说,第一级静叶轮 3 与机壳 1 的内壁之间的间隙为 0、或者第二级静叶轮 5 与机壳 1 的内壁之间的间隙为 0、或者第一级静叶轮 3 与机壳 1 的内壁之间的间隙为 0 的同时第二级静叶轮 5 与机壳 1 的内壁之间的间隙也为 0(如图 3 所示)。由此,可以进一步量保证间隙足够小,从而确保泄露流动影响最小,且提高了轴流风机 100 的结构紧凑性。

[0049] 根据本实用新型实施例的轴流风机 100,可以有效地提高轴流风机 100 的全压和送风距离,且由于第二级动叶轮 4 与机壳 1 的内壁之间的间隙较小,第二级动叶轮 4 与机壳 1 的内壁之间的间隙也较小,从而可以减小轴流风机 100 整体的尺寸,使得轴流风机 100 可以更加适于安装在空调器室内机(特别是圆柱型室内立式柜机)内,从而优化了空调器室内机(特别是圆柱型室内立式柜机)的整体结构。

[0050] 根据本实用新型的一个具体示例,轴流风机 100 包括两级结构,每一级包括一个动叶轮和一个静叶轮,每级的动叶轮(可转动的叶轮)在前,静叶轮(不转动的叶轮)在后,机壳 1 形成配合空调器机身尺寸的等径圆筒状结构,且完全包裹住两级叶轮结构。其中,参照图 1,第一级动叶轮 2 包括多个第一动叶片 21 和第一动轮毂 22,多个第一动叶片 21 在第一动轮毂 22 的周向上均匀地间隔开,第二级动叶轮 4 包括多个第二动叶片 41 和第二动轮毂 42,多个第二动叶片 41 在第二动轮毂 42 的周向上均匀地间隔开,第一级静叶轮 3 包括多个第一静叶片 31 和第一静轮毂 32,多个第一静叶片 31 在第一静轮毂 32 的周向上均匀地间隔开,第二级静叶轮 5 包括多个第二静叶片 51 和第二静轮毂 52,多个第二静叶片 51 在第二静轮毂 52 的周向上均匀地间隔开。

[0051] 优选地,第一级动叶轮 2 的设计参数和第二级动叶轮 4 的设计参数(例如叶片长度、轴向弦长、叶片数、安装角度等)中的至少一个相同,第一级静叶轮 3 的设计参数和第二级静叶轮 5 的设计参数(例如叶片长度、轴向弦长、叶片数、安装角度等)中的至少一个相同。进一步优选地,第一级静叶轮 3 和第二级静叶轮 5 的结构完全相同。

[0052] 由此,当两级的动叶轮分别采用相同设计方法和设计参数时,且当两级的静叶轮分别采用相同设计方法和设计参数时,可以保证每级大体在相同工况下工作,从而可以进一步提高轴流风机 100 的工作性能,且便于加工制造,降低模具成本。

[0053] 在本实用新型的一个实施例中,参照图 4-图 9,第一级动叶轮 2 为子午加速叶轮,第一级动叶轮 2 包括形成为圆台形(如图 9 所示)的第一动轮毂 22 和在第一动轮毂 22 的周向上间隔开的多个第一动叶片 21。由此,由于首级动叶采用子午加速轮毂,从而可以进一步提高轴流风机 100 的整体性能。这里,需要说明的是,子午加速的概念应为本领域技术人员所熟知,这里不再详述。

[0054] 参照图 7,第一级动叶轮 2 的叶片长度 L1 为平均叶片长度,具体地,第一级动叶轮 2 的叶片长度 L1 满足: $L1 = (D1 - d_m) / 2$,其中, D1 为第一级动叶轮 2 的外径, d_m 为第一动轮毂 22 的平均直径, d_m 满足: $d_m = (d1 + d2) / 2$,其中, d1 为第一动轮毂 22 的进口直径, d2 为第一动轮毂 22 的出口直径。可选地,根据子午加速比 n_f 范围 0.9-1.3 和第一级动叶轮

2 的叶片 21 的轴向弦长 B_1 (如图 8 所示), 得到第一动轮毂 22 的最佳圆锥角 α (如图 9 所示) 范围, 即: $15^\circ \leq \alpha \leq 20^\circ$ 。这里, 需要说明的是, 轴向弦长的概念应为本领域技术人员所熟知, 这里不再详述。

[0055] 在本实用新型的一个实施例中, 参照图 10-图 14, 第二级动叶轮 4 包括形成为圆柱形的第二动轮毂 42 和在第二动轮毂 42 的周向上间隔开的多个第二动叶片 41, 此时, 参照图 13 和图 14, 第二级动叶轮 4 的叶片长度 L_2 满足: $L_2 = (D_2 - d_3)/2$, 其中, D_2 为第二级动叶轮 4 的外径, d_3 为第二动轮毂 42 的直径。

[0056] 由此, 当第二级动叶轮 4 采用等径的轮毂设计时, 可以保证第二级动叶轮 4 与第一级静叶轮 3 的顺次光滑衔接, 从而避免出现动静干涉效应以及时钟效应, 进而降低了流动损失、受迫振动与噪音。

[0057] 在本实用新型的一个实施例中, 参照图 3, 第一级动叶轮 2 的叶片 21 和第一级静叶轮 3 的叶片 31 之间的轴向间隙 C_1 满足: $C_1 = 10\% B_1 \sim 15\% B_1$, 其中, B_1 为第一级动叶轮 2 的叶片 21 的轴向弦长。由此, 可以有效地避开动叶轮和静叶轮的干涉效应, 且可以提高轴流风机 100 的紧凑性, 从而更好地适应空调器室内机的尺寸要求。

[0058] 在本实用新型的一个实施例中, 参照图 3, 第二级动叶轮 4 的叶片 41 和第二级静叶轮 5 的叶片 51 之间的轴向间隙 C_2 满足: $C_2 = 10\% B_2 \sim 15\% B_2$, 其中, B_2 为第二级动叶轮 4 的叶片 41 的轴向弦长。由此, 可以有效地避开动叶轮和静叶轮的干涉效应, 且可以提高轴流风机 100 的紧凑性, 从而更好地适应空调器室内机的尺寸要求。

[0059] 在本实用新型的一个实施例中, 参照图 3, 第一级静叶轮 3 的叶片 31 和第二级动叶轮 4 的叶片 41 之间的轴向间隙 C_3 满足: $C_3 \geq 50\% B_1$, 其中, B_1 为第一级动叶轮 2 的叶片 21 的轴向弦长。由此, 可以有效地避开“时钟”效应, 且可以有效地提高轴流风机 100 的紧凑性, 从而更好地适应空调器室内机的尺寸要求。

[0060] 在本实用新型的描述中, 需要理解的是, 术语“轴向”、“径向”、“周向”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。

[0061] 此外, 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的, 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。由此, 限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中, “多个”的含义是两个或两个以上, 除非另有明确具体的限定。

[0062] 在本实用新型中, 除非另有明确的规定和限定, 术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解, 例如, 可以是固定连接, 也可以是可拆卸连接, 或成一体; 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。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实用新型中的具体含义。

[0063] 在本实用新型中, 除非另有明确的规定和限定, 第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触, 或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。

[0064] 在本说明书的描述中, 参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特

点包含于本实用新型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必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0065] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

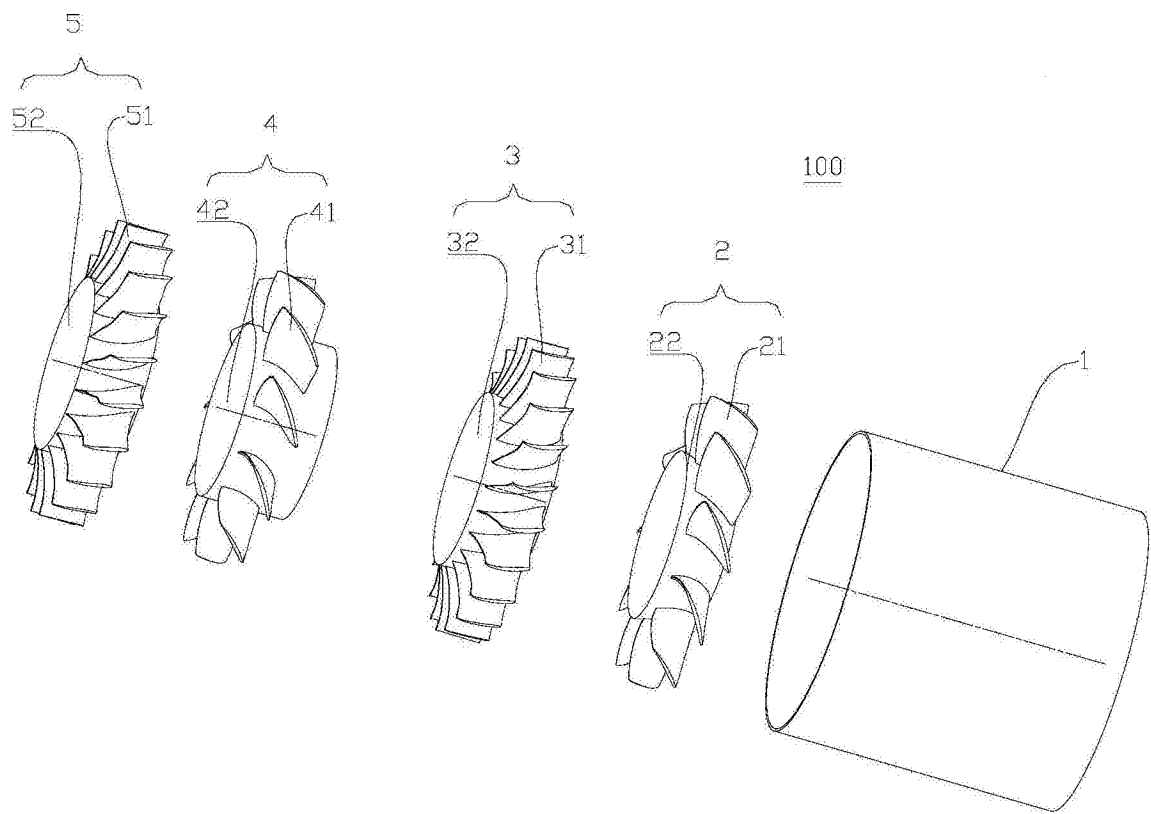


图 1

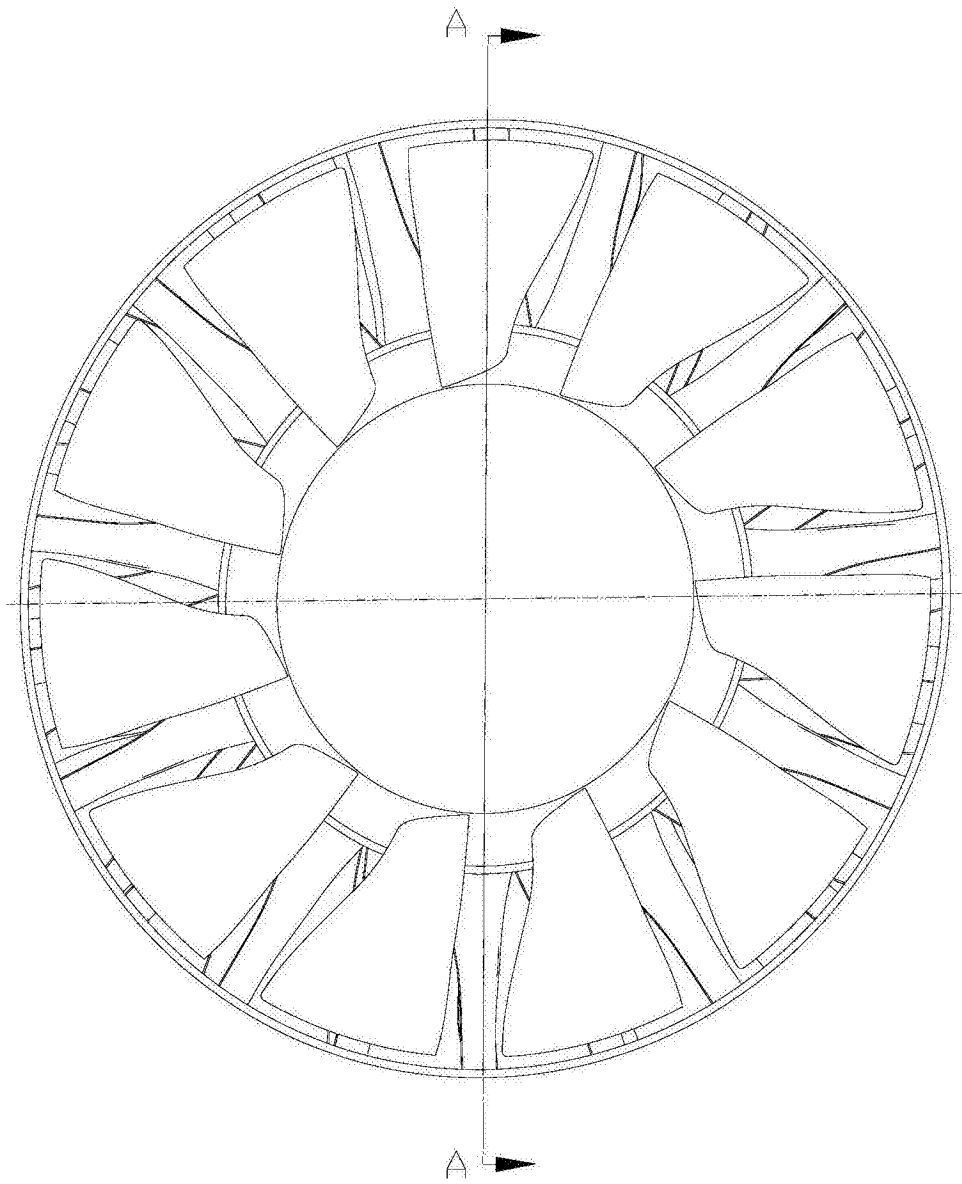


图 2

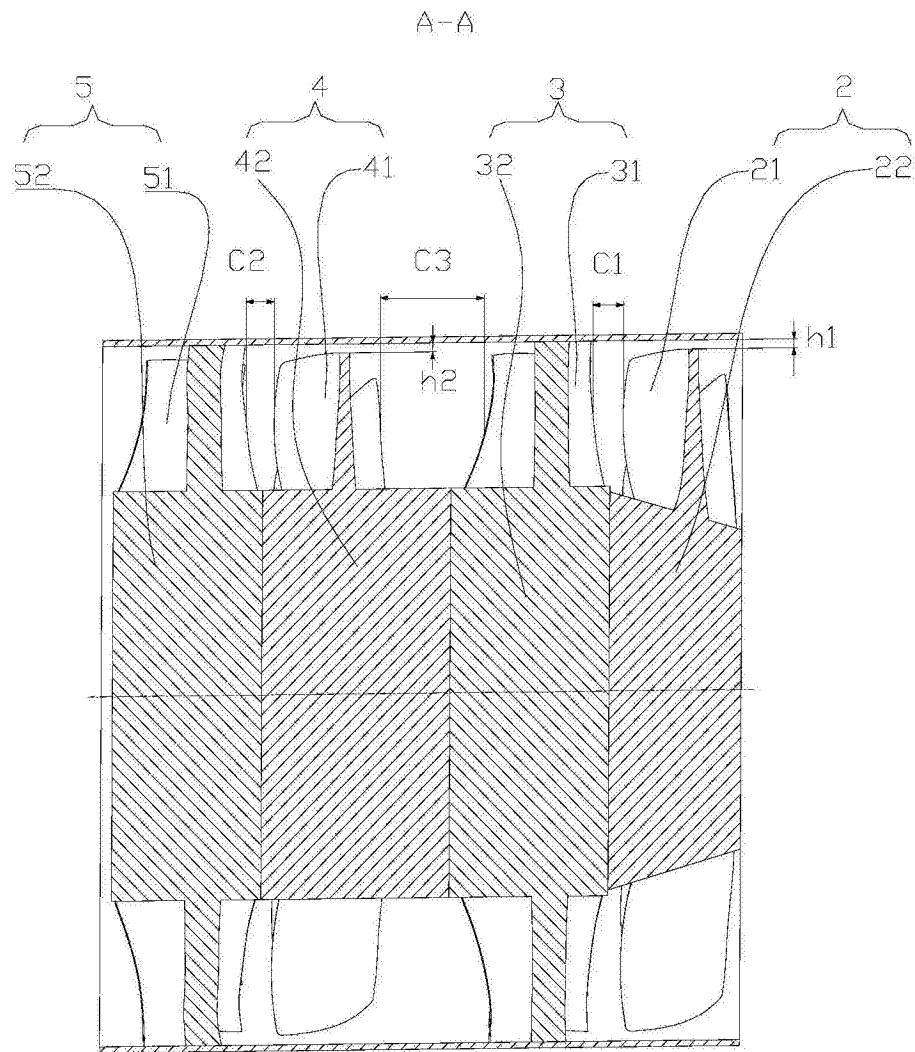


图 3

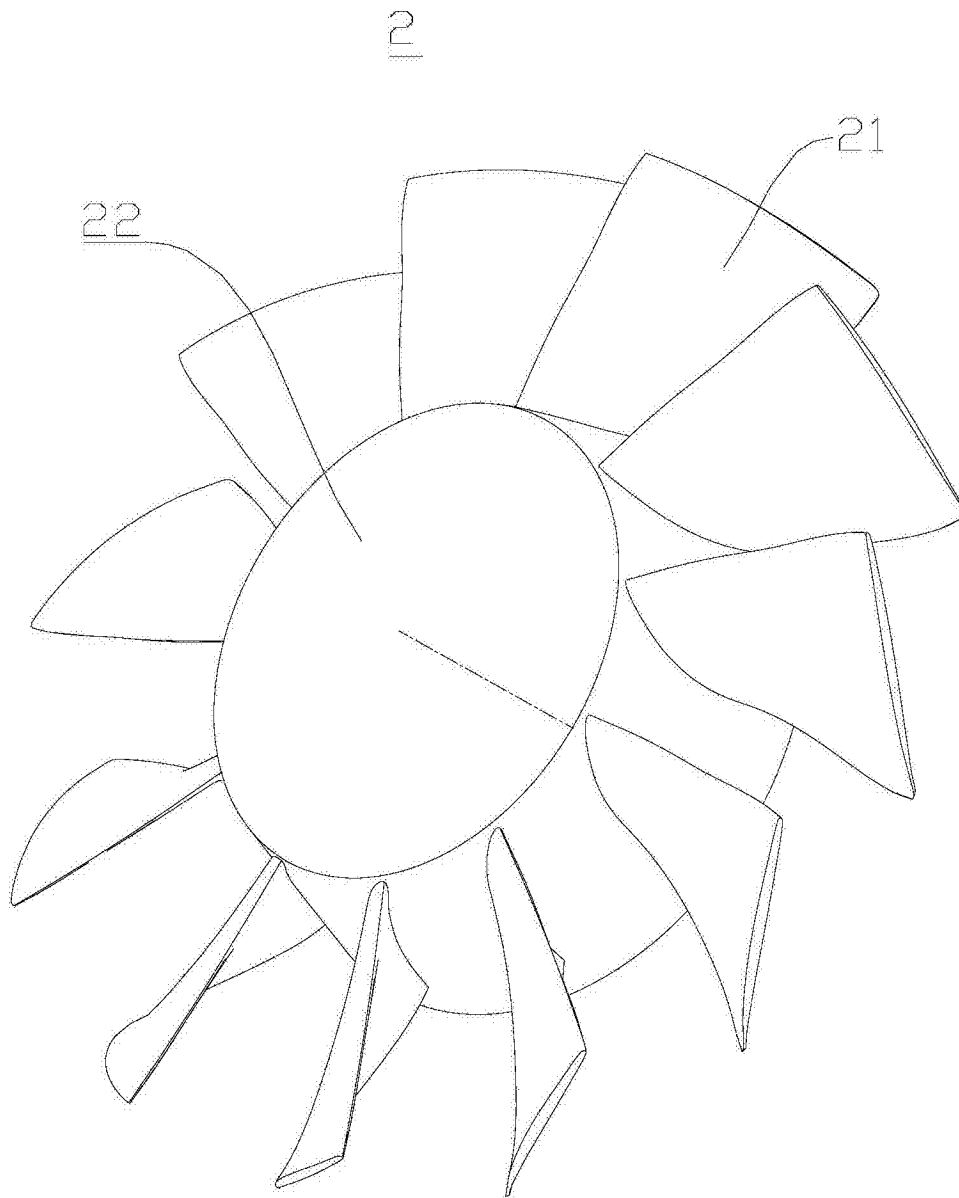


图 4

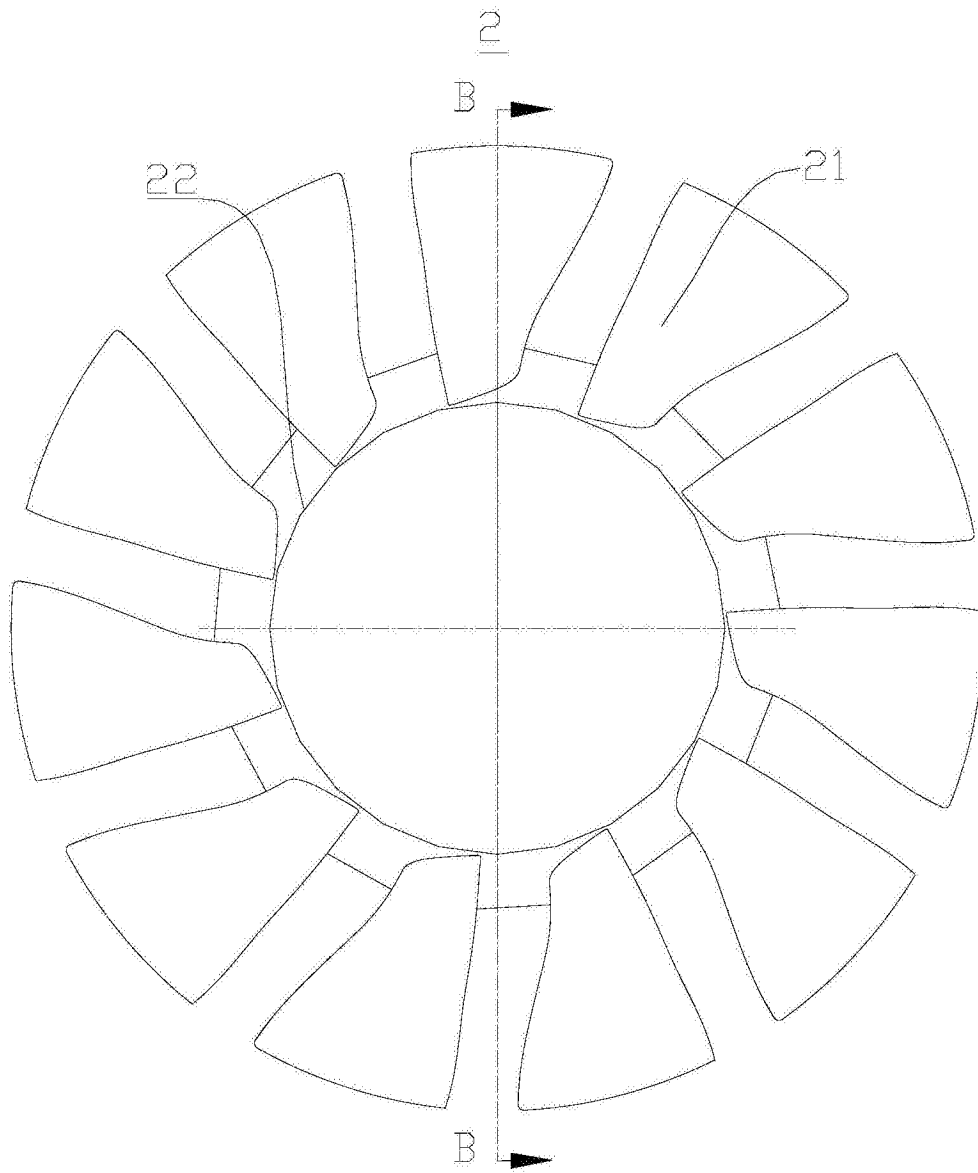


图 5

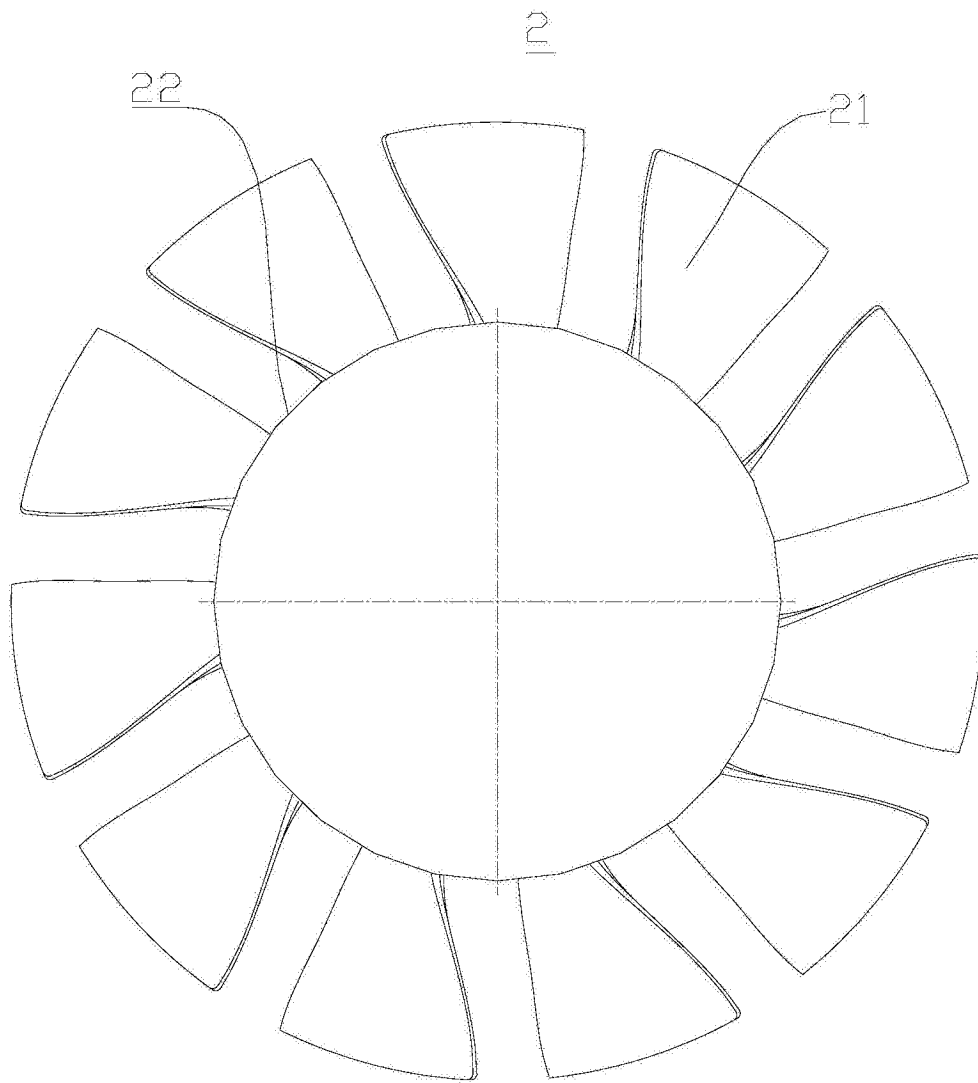


图 6

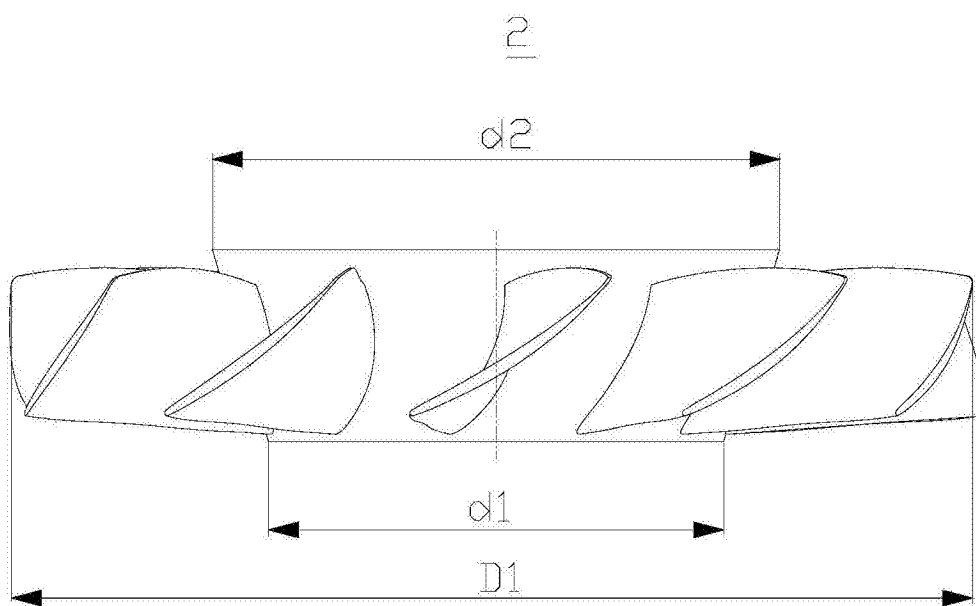


图 7

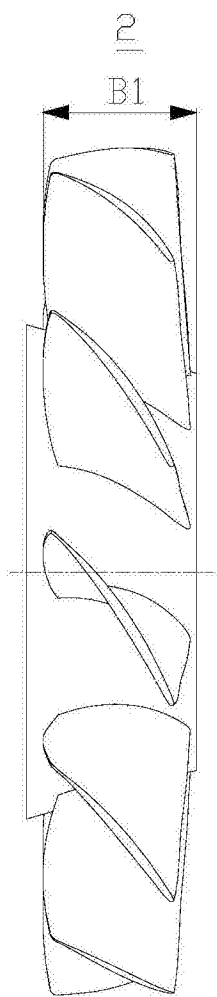


图 8

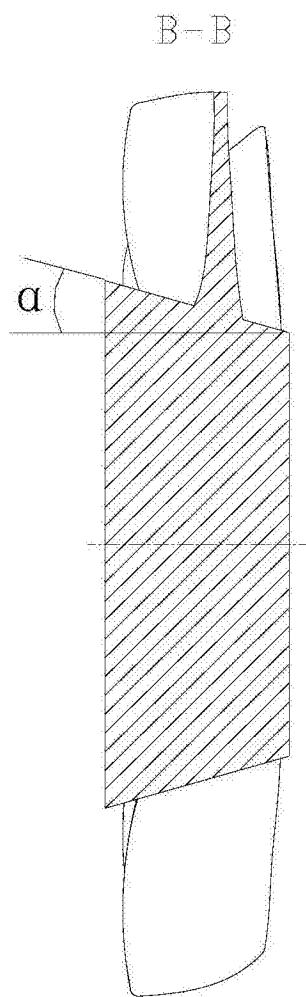


图 9

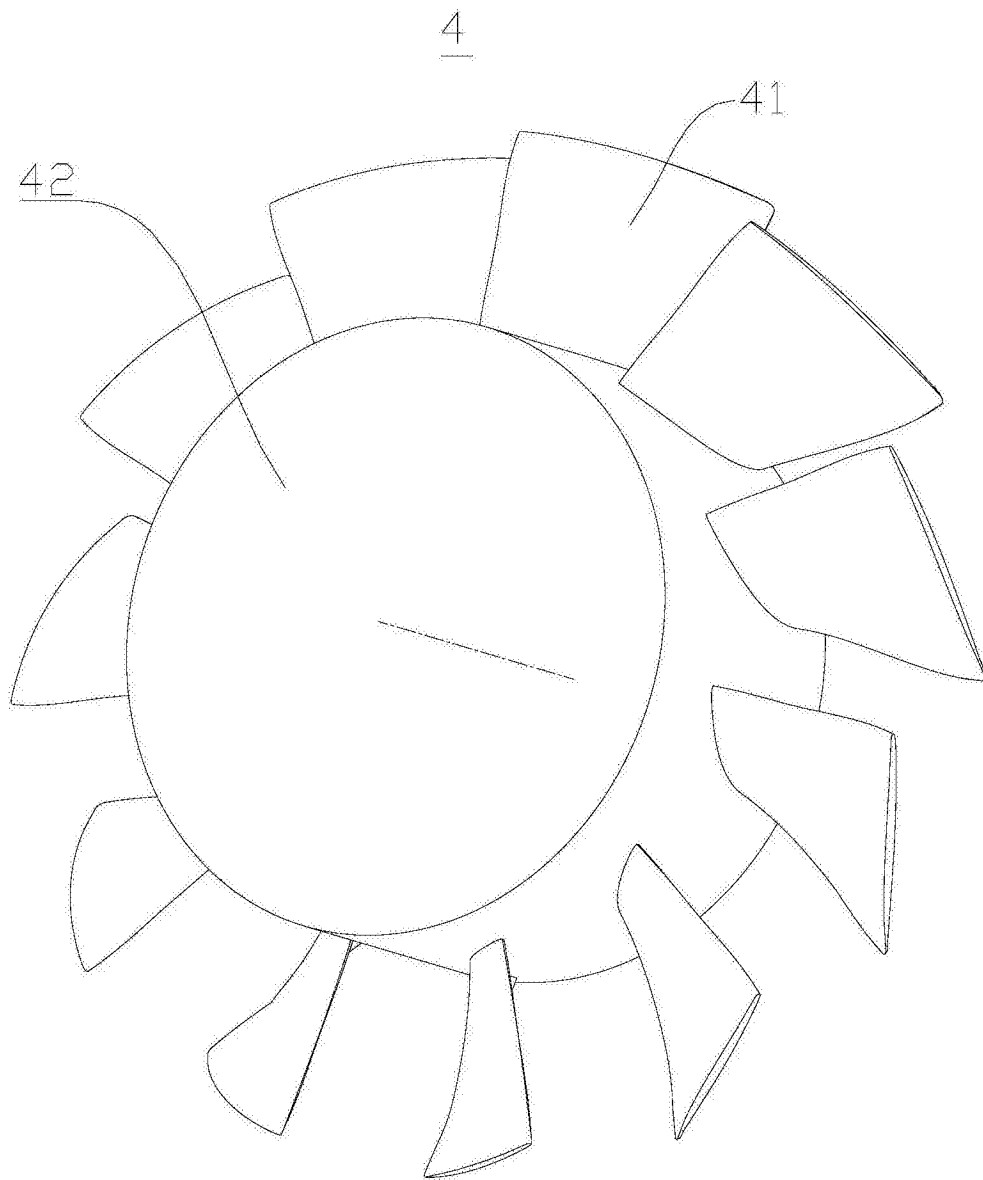


图 10

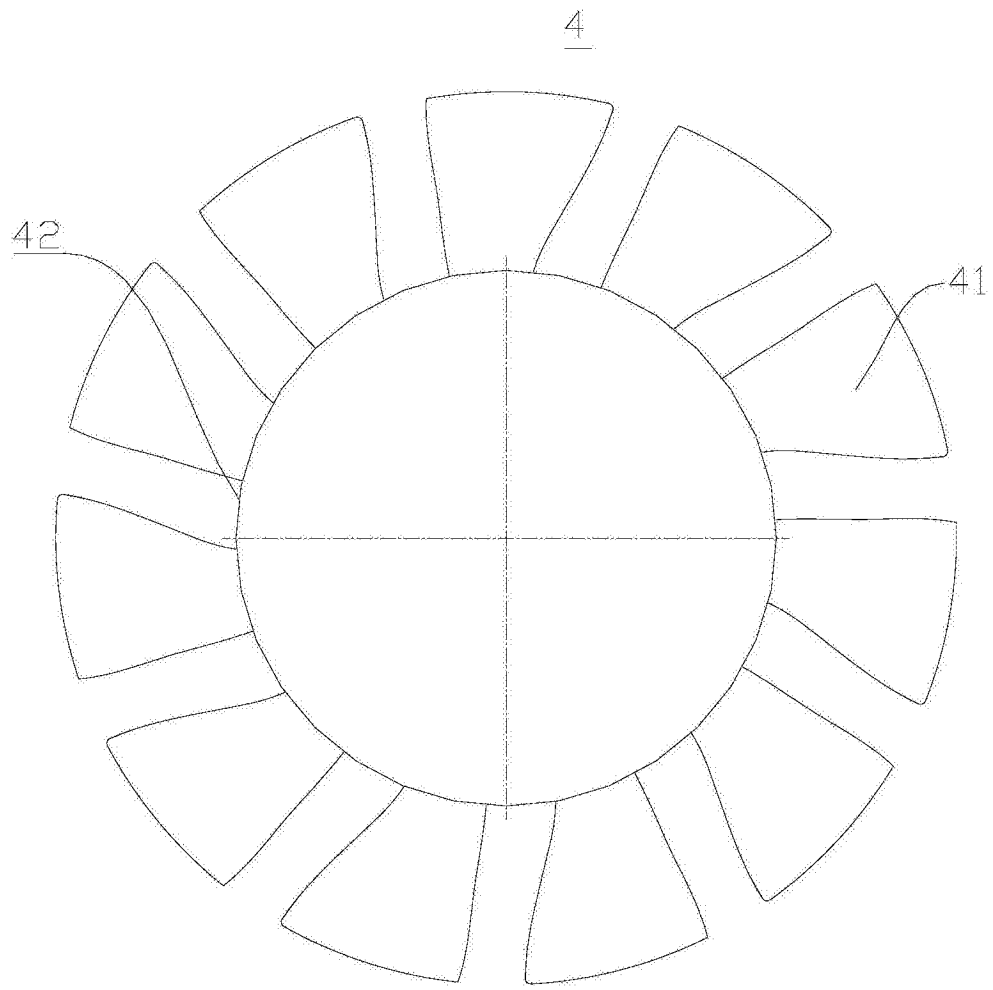


图 11

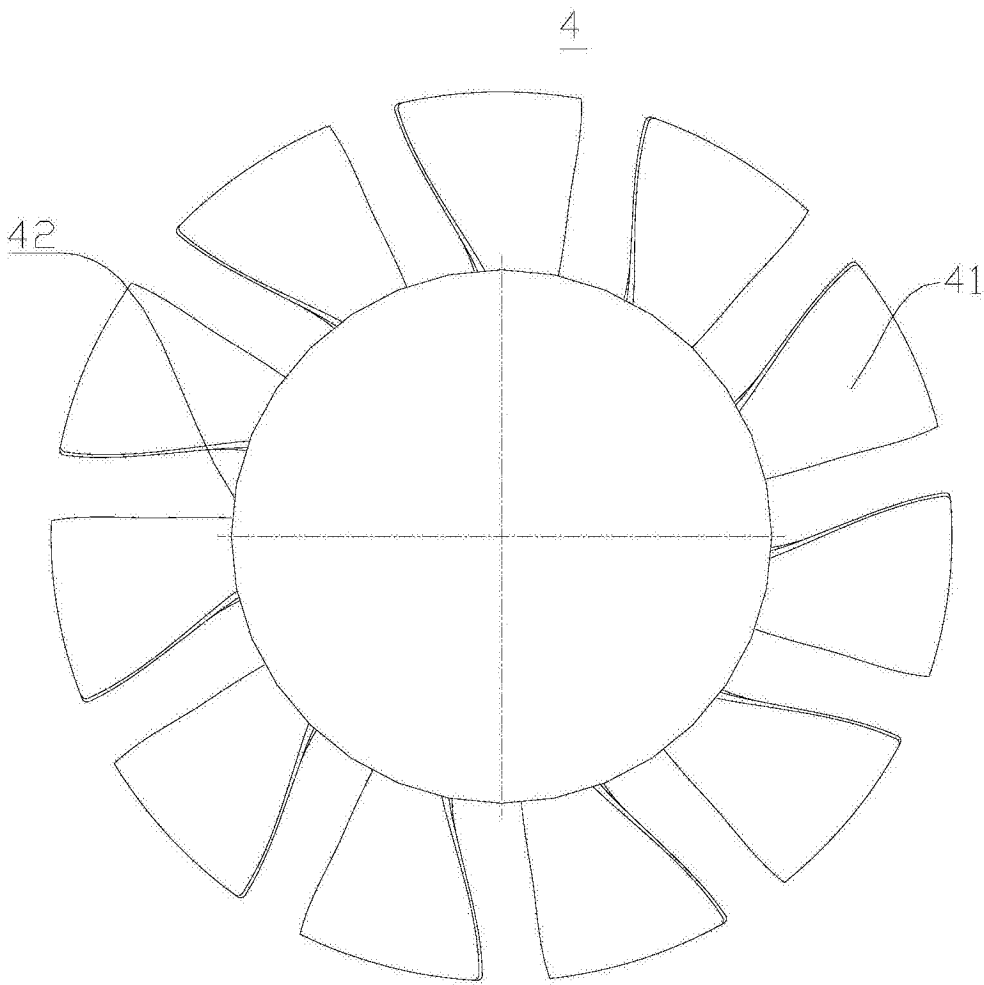


图 12

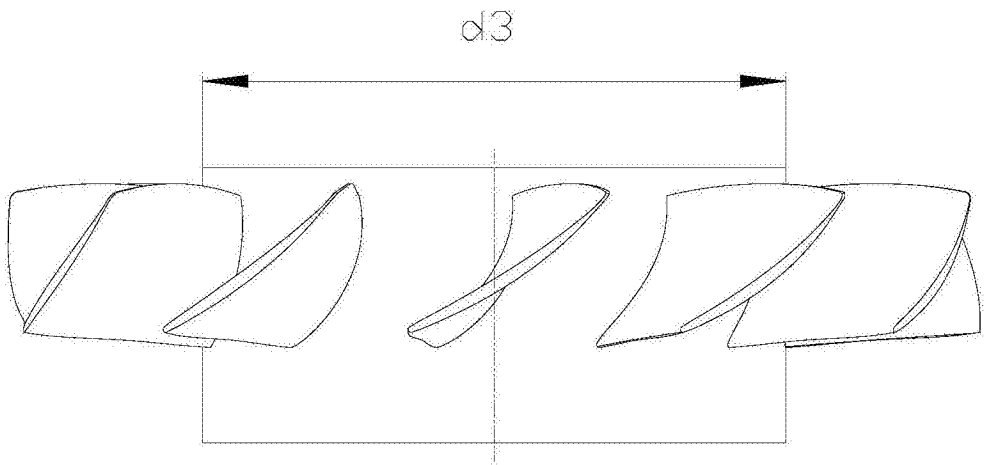


图 13

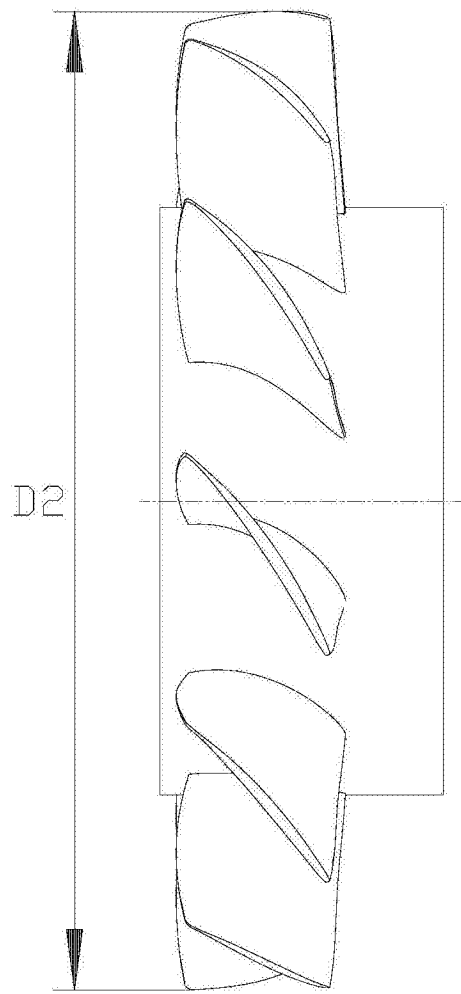


图 14