



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108507017 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 14

(21) 申请号 201810215818.3

F24F 13/24 (2006.01)

(22) 申请日 2018.03.15

F04D 29/54 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F04D 29/66 (2006.01)

申请公布号 CN 108507017 A

F24F 13/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2018.09.07

审查员 丁斐

(73) 专利权人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路
六号

(72) 发明人 王铭坤 韩鹏 陈振明 汪春节

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

专利代理师 韩建伟 丰佩印

(51) Int. Cl.

F04D 29/38 (2006.01)

F04D 29/32 (2006.01)

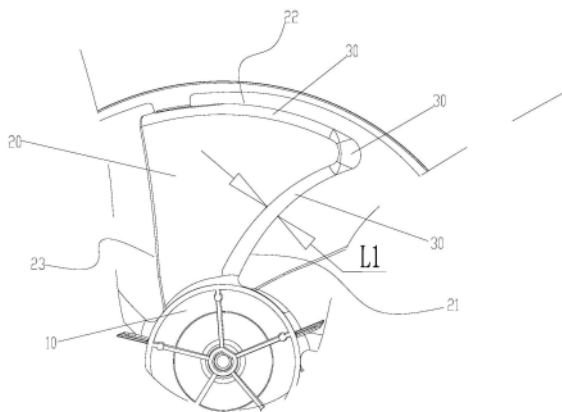
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

风叶结构及具有其的空调器

(57) 摘要

本发明提供了一种风叶结构及具有其的空调器。风叶结构包括轮毂；风叶，风叶的第一端与轮毂相连接，风叶的第二端远离轮毂设置，至少部分的风叶的侧边上设置有导风斜面，导风斜面用于减小风叶在转动时受到气流的阻力。在风叶的侧边上设置导风斜面，使得该风叶结构在转动时受到的气流阻力得到有效地降低，从而减小了风叶在转动过程中克服气流阻力做工的能耗，有效地提高了风叶的导风效率。同时，由于在风叶的侧边设置了导风斜面，使得风叶在切割气流时更加温和，从而有效地降低了风叶切割气流时产生的噪音。



1. 一种风叶结构,其特征在于,包括:

轮毂(10);

风叶(20),所述风叶(20)的第一端与所述轮毂(10)相连接,所述风叶(20)的第二端远离所述轮毂(10)设置,至少部分的所述风叶(20)的侧边上设置有导风斜面(30),当所述轮毂(10)带动所述风叶(20)转动时,所述导风斜面(30)可减小所述风叶(20)在转动时受到气流的阻力;

所述风叶(20)具有依次连接的第一侧边(21)、第二侧边(22)和第三侧边(23),所述第一侧边(21)位于所述风叶(20)的迎风侧,所述第二侧边(22)形成于所述风叶(20)的第二端的端部,所述第三侧边(23)位于所述风叶(20)的背风侧,所述导风斜面(30)设置于所述第一侧边(21)和第二侧边(22)上并位于所述风叶(20)的同一侧;

所述风叶(20)的第二端的端部型线形成所述风叶(20)的上翼型线(40),所述上翼型线(40)沿所述轮毂(10)的轴线方向逐渐延伸,所述上翼型线(40)包括第一弧段(41)和第二弧段(42),所述第一弧段(41)和所述第二弧段(42)光滑过渡,所述第一弧段(41)的曲率半径与所述第二弧段(42)的曲率半径不同;

所述风叶(20)的第一端的端部型线形成所述风叶(20)的下翼型线(50),所述下翼型线(50)为弧线,所述第一弧段(41)在所述轮毂(10)上的投影线与所述下翼型线(50)相交。

2. 根据权利要求1所述的风叶结构,其特征在于,所述导风斜面(30)的宽度为 L_1 ,其中, $0 \leq L_1 \leq 50\text{mm}$ 。

3. 根据权利要求1所述的风叶结构,其特征在于,所述第一侧边(21)和/或所述第二侧边(22)的厚度为 L_2 , $0 \leq L_2 \leq 10\text{mm}$ 。

4. 根据权利要求1所述的风叶结构,其特征在于,所述第二弧段(42)的曲率半径为 R ,所述第一弧段(41)的曲率半径为 $R/3$ 。

5. 根据权利要求1所述的风叶结构,其特征在于,

所述第一弧段(41)所对应的圆心角为 30° ,和/或

所述第二弧段(42)所对应的圆心角为 11° 。

6. 根据权利要求1所述的风叶结构,其特征在于,所述下翼型线(50)所对应的圆心角与所述第一弧段(41)所对应的圆心角相同。

7. 根据权利要求1所述的风叶结构,其特征在于,所述第一侧边(21)的型线为圆弧,所述圆弧所在的圆过所述轮毂(10)几何中心。

8. 根据权利要求1所述的风叶结构,其特征在于,所述风叶(20)为多个,多个所述风叶(20)沿所述轮毂(10)的外周面均匀地设置。

9. 根据权利要求1所述的风叶结构,其特征在于,所述风叶(20)的质心位于过所述轮毂(10)的几何中心的直线上。

10. 一种空调器,包括风叶结构,其特征在于,所述风叶结构为权利要求1至9中任一项所述的风叶结构。

风叶结构及具有其的空调器

技术领域

[0001] 本发明涉及空调器设备技术领域,具体而言,涉及一种风叶结构及具有其的空调器。

背景技术

[0002] 现有技术中,轴流风叶的结构设置不合理,使得该轴流风叶在作业时造成该轴流风叶噪音大等缺点。进一步地,采用现有技术中的轴流风叶的结构,使得在一定转速下,造成风叶导风效率低的问题。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于提供一种风叶结构及具有其的空调器,以解决现有技术中轴流风叶导风效率低的问题。

[0004] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种风叶结构,包括:轮毂;风叶,风叶的第一端与轮毂相连接,风叶的第二端远离轮毂设置,至少部分的风叶的侧边上设置有导风斜面,导风斜面用于减小风叶在转动时受到气流的阻力。

[0005] 进一步地,风叶具有依次连接的第一侧边、第二侧边和第三侧边,第一侧边位于风叶的迎风侧,第二侧边形成于风叶的第二端的端部,第三侧边位于风叶的背风侧,导风斜面设置于第一侧边和第二侧边上并位于风叶的同一侧。

[0006] 进一步地,导风斜面的宽度为 L_1 ,其中, $0 \leq L_1 \leq 50\text{mm}$ 。

[0007] 进一步地,第一侧边和/或第二侧边的厚度为 L_2 , $0 \leq L_2 \leq 10\text{mm}$ 。

[0008] 进一步地,风叶的第二端的端部型线形成风叶的上翼型线,上翼型线沿轮毂的轴线方向逐渐延伸,上翼型线包括第一弧段和第二弧段,第一弧段和第二弧段光滑过渡,第一弧段的曲率半径与第二弧段的曲率半径不同。

[0009] 进一步地,第二弧段的曲率半径为 R ,第一弧段的曲率半径为 $R/3$ 。

[0010] 进一步地,第一弧段所对应的圆心角为 30° ,和/或第二弧段所对应的圆心角为 11° 。

[0011] 进一步地,风叶的第一端的端部型线形成风叶的下翼型线,下翼型线为弧线,第一弧段在轮毂上的投影线与下翼型线相交。

[0012] 进一步地,下翼型线所对应的圆心角与第一弧段所对应的圆心角相同。

[0013] 进一步地,第一侧边的型线为圆弧,圆弧所在的圆过轮毂几何中心。

[0014] 进一步地,风叶为多个,多个风叶沿轮毂的外周面均匀地设置。

[0015] 进一步地,风叶的质心位于过轮毂的几何中心的直线上。

[0016] 根据本发明的另一方面,提供了一种空调器,包括风叶结构,风叶结构为上述的风叶结构。

[0017] 应用本发明的技术方案,在风叶的侧边上设置导风斜面,使得该风叶结构在转动时受到的气流阻力得到有效地降低,从而减小了风叶在转动过程中克服气流阻力做工的能

耗,有效地提高了风叶的导风效率。同时,由于在风叶的侧边设置了导风斜面,使得风叶在切割气流时更加温和,从而有效地降低了风叶切割气流时产生的噪音。

附图说明

[0018] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0019] 图1示出了根据本发明的风叶结构的第一实施例的结构示意图;

[0020] 图2示出了根据本发明的风叶结构的第二实施例的结构示意图;

[0021] 图3示出了根据本发明的风叶结构的型线的实施例示意图;

[0022] 图4示出了根据本发明的风叶结构的第三实施例的结构示意图;

[0023] 图5示出了根据本发明的风叶结构的第四实施例的结构示意图;

[0024] 图6示出了根据本发明的风叶结构的第五实施例的结构示意图。

[0025] 其中,上述附图包括以下附图标记:

[0026] 10、轮毂;

[0027] 20、风叶;21、第一侧边;22、第二侧边;23、第三侧边;

[0028] 30、导风斜面;

[0029] 40、上翼型线;41、第一弧段;42、第二弧段;

[0030] 50、下翼型线;

[0031] 60、打水圈。

具体实施方式

[0032] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0033] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0034] 需要说明的是,本申请的说明书和权利要求书及附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的术语在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施方式例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0035] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下

方”或“在其他器件或构造之下”。因而，示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位（旋转90度或处于其他方位），并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0036] 现在，将参照附图更详细地描述根据本申请的示例性实施方式。然而，这些示例性实施方式可以由多种不同的形式来实施，并且不应当被解释为只限于这里所阐述的实施方式。应当理解的是，提供这些实施方式是为了使得本申请的公开彻底且完整，并且将这些示例性实施方式的构思充分传达给本领域普通技术人员，在附图中，为了清楚起见，有可能扩大了层和区域的厚度，并且使用相同的附图标记表示相同的器件，因而将省略对它们的描述。

[0037] 结合图1至图6所示，根据本发明的实施例，提供了一种风叶结构。

[0038] 具体地，该风叶结构包括轮毂10和风叶20。风叶20的第一端与轮毂10相连接。风叶20的第二端远离轮毂10设置，至少部分的风叶20的侧边上设置有导风斜面30。导风斜面30用于减小风叶20在转动时受到气流的阻力。

[0039] 在本实施例中，在风叶的侧边上设置导风斜面，使得该风叶结构在转动时受到的气流阻力得到有效地降低，从而减小了风叶在转动过程中克服气流阻力做工的能耗，有效地提高了风叶的导风效率。同时，由于在风叶的侧边设置了导风斜面，使得风叶在切割气流时更加温和，从而有效地降低了风叶切割气流时产生的噪音。

[0040] 具体地，如图1所示，风叶20具有依次连接的第一侧边21、第二侧边22和第三侧边23。第一侧边21位于风叶20的迎风侧，第二侧边22形成于风叶20的第二端的端部，第三侧边23位于风叶20的背风侧，导风斜面30设置于第一侧边21和第二侧边22上并位于风叶20的同一侧。其中，如图2所示，迎风侧指的是风叶转动过程中首先对气流进行切割实现导风的一侧，背风侧指的是与迎风侧相对的一侧。这样设置能够提高风叶的导风效率。

[0041] 为了进一步地提高风叶的导风效率，可以将导风斜面30的宽度设置为 $L1$ ，其中， $0 \leq L1 \leq 50\text{mm}$ 。第一侧边21和第二侧边22的厚度设置为 $L2$ ， $0 \leq L2 \leq 10\text{mm}$ 。

[0042] 如图3所示，风叶20的第二端的端部型线形成风叶20的上翼型线40。上翼型线40沿轮毂10的轴线方向逐渐延伸。上翼型线40包括第一弧段41和第二弧段42，第一弧段41和第二弧段42光滑过渡，第一弧段41的曲率半径与第二弧段42的曲率半径不同。这样设置能够有效地提高风叶的导风效率。

[0043] 优选地，第二弧段42的曲率半径为 R ，第一弧段41的曲率半径为 $R1$ ，其中， $R1 = R/3$ 。其中，第一弧段41所对应的圆心角为 30° ，第二弧段42所对应的圆心角为 11° 。

[0044] 如图3所示，风叶20的第一端的端部型线形成风叶20的下翼型线50，下翼型线50为弧线，第一弧段41在轮毂10上的投影线与下翼型线50相交。这样设置能够使得风叶的结构达到最优化设计，有效地提高了该风叶的导风效率。

[0045] 如图6所示，第一侧边21的型线为圆弧，圆弧所在的圆过轮毂10几何中心。这样设置进一步地优化了风叶的迎风侧的结构，进一步地提高了该风叶的导风效率，降低了风叶导风时产生的噪音。

[0046] 如图4和图5所示，风叶20为多个，多个风叶20沿轮毂10的外周面均匀地设置。优选地，风叶20为五个。

[0047] 上述实施例中的风叶结构还可以用于空调器设备技术领域，即根据本发明的另一

方面,提供了一种空调器,包括风叶结构,风叶结构为上述实施例中的风叶结构。

[0048] 具体地,在本实施例中,优化了风叶叶型,在同一直径尺寸,同一电机转速下,该风叶结构能够将风量提高15%。该风叶结构能够改善气流组织,有效地降低了噪音,使得风叶导风效率得到有效提高。

[0049] 导风斜面的设置使得风叶形成厚度逐渐变化的渐变区,将气流逐渐切入并进行分离,使得风叶切割气流更顺滑。现有轴流风叶风量不足,在同一转速下整体效率不高,在同一负载、同一电机转速下,采用本实施例中的风叶结构可以提高风量15%以上,功率虽然增加一点,但增加不超过10%,总的效率得到有效提升,而且对噪音有改善,最后应用在空调上整体能效得到提升。

[0050] 如图1所示,正面来看,其叶型边缘增加L1厚度的渐变区域,该值较优点为10mm,当然,也可以是0-50mm。该渐变区域厚度(风叶曲面厚度)约为3mm,当然,也可以是0-10mm。由于设计了渐变区域,该翼型叶尖(图2中f处所示)在转动过程中掠过气流时比较柔顺,噪音得到改善(相对原风叶),且气流阻力变小,叶尖破开的气流顺着叶片边缘流动,叶片边缘带动可得到更大的风量。

[0051] 如图3所示,为风叶的俯视图中抽取的上下翼型线示意图。下翼型线和轮毂圆面接触,为一曲线。传统设计很多为不规则线或其它弧线,本方案中采用圆弧线,加工更精准,测量也较为容易,可以保证生产检验一致性。而且本实施例中的风叶弧线对应的圆弧角度(弧度)和上翼型线的第一弧段的圆弧角度高度相关(或相等)。第一弧段和第二弧段两端采用圆弧线拼接,第一弧段弧线采用前半段半径的2/3位置(即 $R_1 = 1/3 * R$)定的圆心。下翼型线和上翼型线在俯视图上呈交错,两者能决定风叶的大体曲面轮廓。而下翼型线的确定通过仿真计算可以估算最优点。如图3所示, α_1 为第二弧段所对应的圆心角, α_2 为下翼型线所对应的圆心角, α_3 为第一弧段对应的圆心角,其中, α_2 可以等于 α_3 。

[0052] 确定好上下翼型线后,风叶的迎风侧的边缘型线也采取圆弧线设计,且圆弧线所在的圆经过轮毂圆心,整体风叶质量中心(如图6中M处所示)和过轮毂圆心中心线在一条线上,这样的优势在于整体重量均匀,不出现偏心产生的转动惯量和不平衡度,减少风叶整体振动。同样的,该叶片边缘圆弧线的圆心点可以借助仿真工具确定最优点或较优点。

[0053] 本实施例中的风叶结构为轴流风叶,该轴流风叶可用于窗式空调器上,外圈为打水圈60,如图4所示,通过打水将蒸发器侧流过来的冷凝水打到冷凝器上,增强换热。该轴流风叶可以用于分体空调或其它空调上,只要去掉外圈打水圈即可。

[0054] 除上述以外,还需要说明的是在本说明书中所谈到的“一个实施例”、“另一个实施例”、“实施例”等,指的是结合该实施例描述的具体特征、结构或者特点包括在本申请概括性描述的至少一个实施例中。在说明书中多个地方出现同种表述不是一定指的是同一个实施例。进一步来说,结合任一实施例描述一个具体特征、结构或者特点时,所要主张的是结合其他实施例来实现这种特征、结构或者特点也落在本发明的范围内。

[0055] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0056] 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。

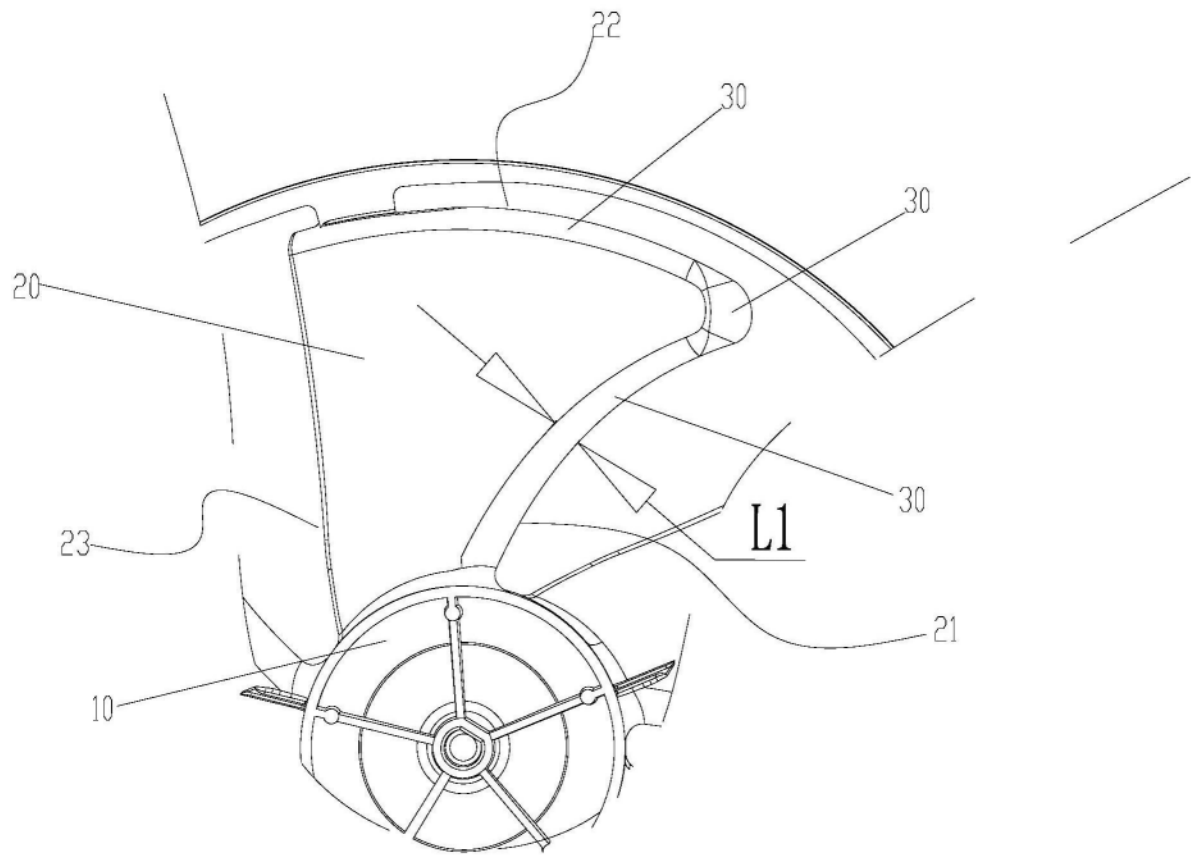


图1

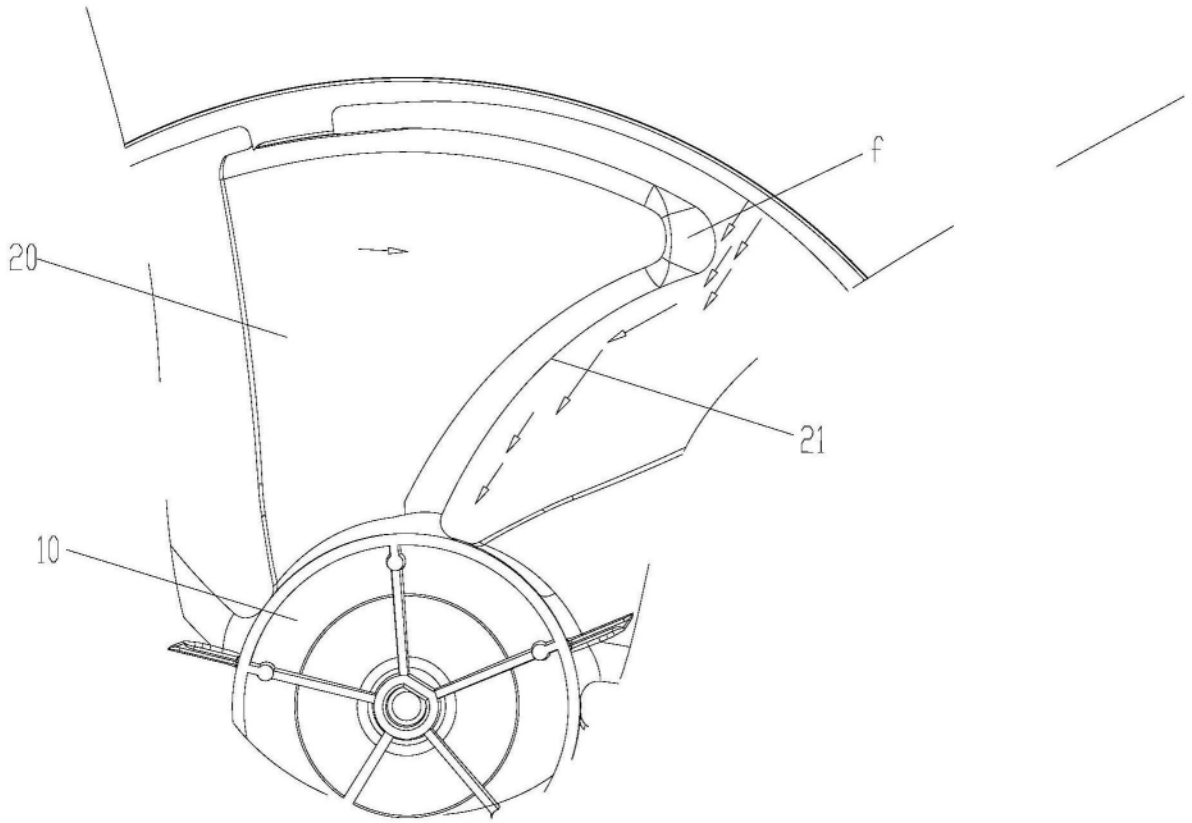


图2

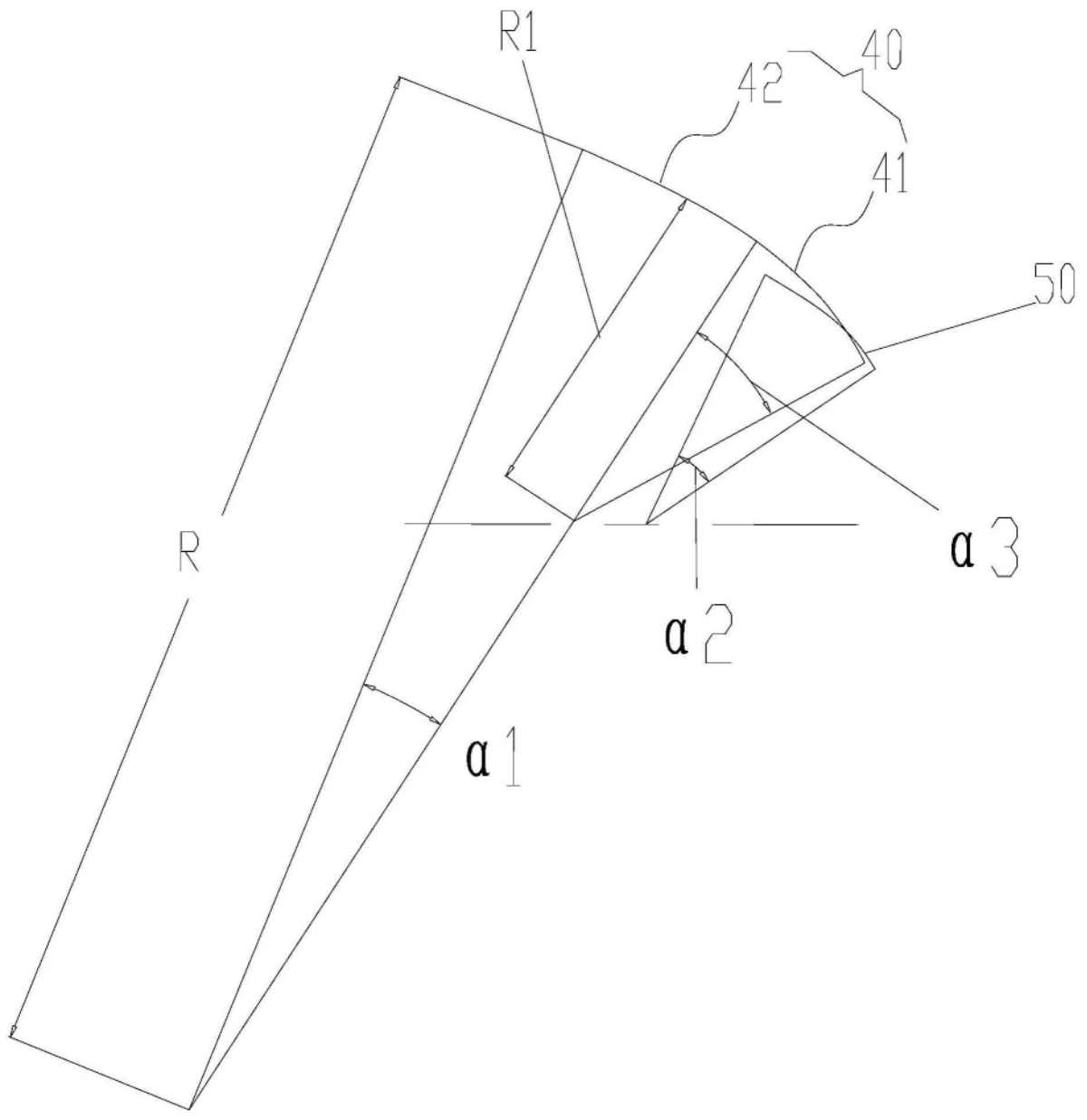


图3

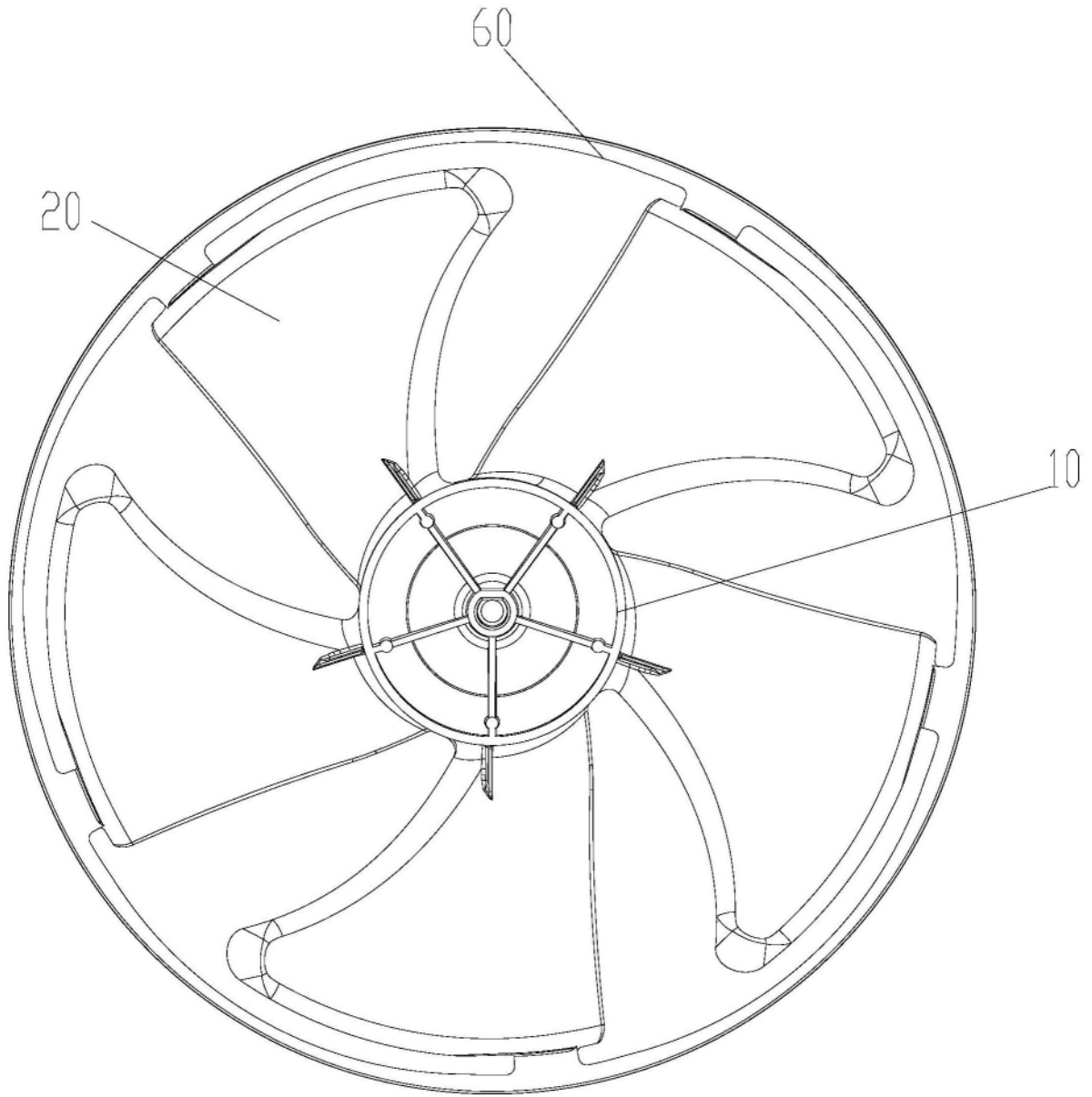


图4

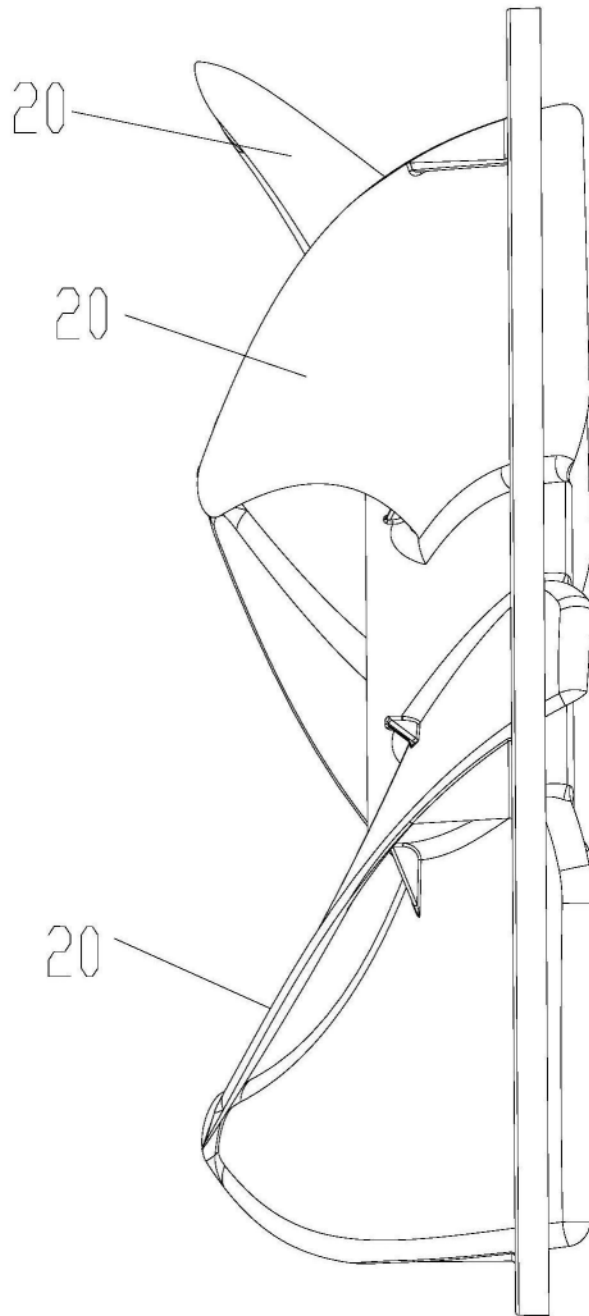


图5

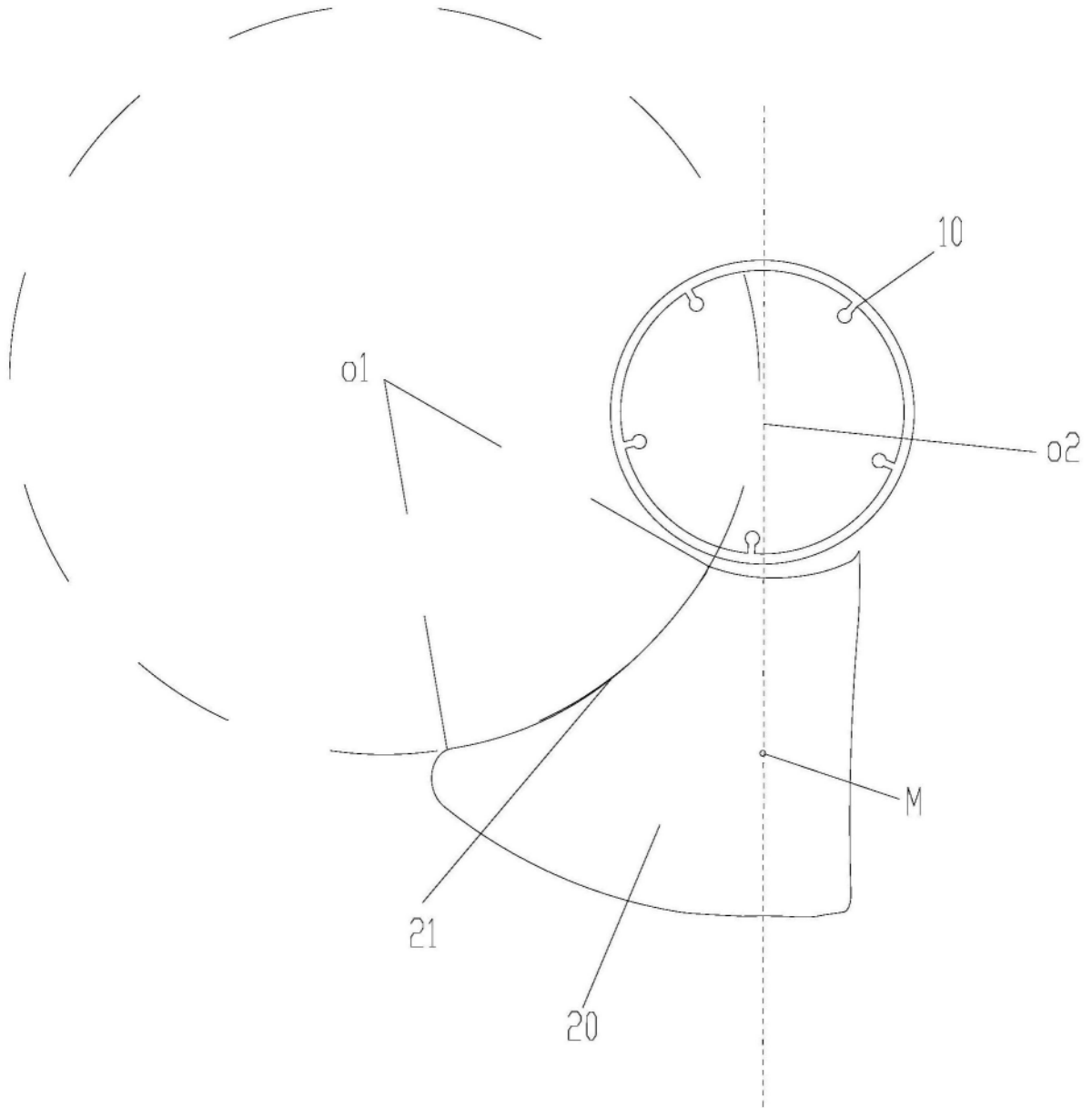


图6