



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211423005 U

(45)授权公告日 2020.09.04

(21)申请号 201921877268.8

F04D 29/66(2006.01)

(22)申请日 2019.10.31

(73)专利权人 东莞市盛沃高叶轮机械设计有限公司

地址 523000 广东省东莞市大朗镇黄草朗社区新兴东路32号三楼

(72)发明人 高飞 谢志尧 谢智育 艾子铭 顾嘉林 高乙禾 周艾文 艾芷欣 廖俊杰 周金华 杨宽 莫红 宋官林 高煜博 高煜翔

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 张艳美 陈进芳

(51)Int.Cl.

F04D 29/32(2006.01)

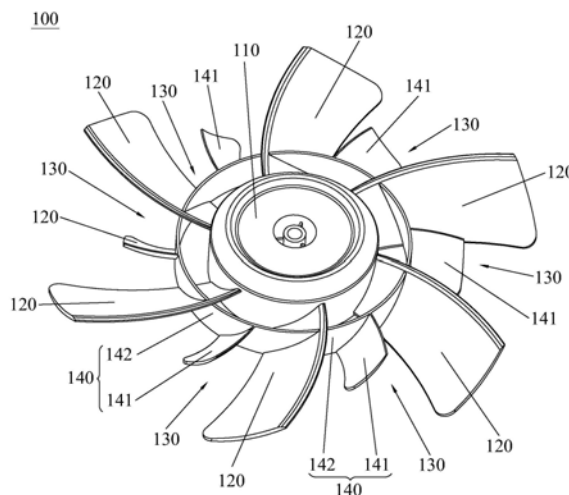
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54)实用新型名称

多层扇叶结构

(57)摘要

本实用新型公开一种多层扇叶结构,其包括轮毂、多个叶片及至少一层小翼组件,多个叶片均匀地连接于所述轮毂的外壁面,相邻两叶片之间的间隙形成叶道,每层小翼组件设于以所述轮毂的中心为圆心的同一圆周上,且每层小翼组件均包括多个小翼,各小翼均匀地设于各叶道内或间隔地设于各叶道内,且所述小翼的长度小于所述叶片的长度,利用小翼来切断叶片之间形成的局部涡流、紊流,将叶片之间形成的大型局部涡流、紊流切散成低强度小涡流,一方面降低对主流流动的阻碍作用,使风机整体流动效率提高,另一方面极大降低流动噪音,实现整体风机性能的改善。



1. 一种多层扇叶结构,其特征在於,包括:

轮毂;

多个叶片,多个所述叶片均匀地连接于所述轮毂的外壁面,相邻两所述叶片之间的间隙形成叶道;

至少一层小翼组件,每层所述小翼组件设于以所述轮毂的中心为圆心的同一圆周上,且每层所述小翼组件均包括多个小翼,各所述小翼均匀地设于各所述叶道内或间隔地设于各所述叶道内,且所述小翼的长度小于所述叶片的长度。

2. 如权利要求1所述的多层扇叶结构,其特征在於,在垂直于轮毂的轴心的平面上每一所述小翼的投影面积与每一所述叶道的投影面积之比介于5%~50%之间。

3. 如权利要求1所述的多层扇叶结构,其特征在於,每层所述小翼组件还包括与所述小翼数量相对应的连接片,每一所述连接片对应连接于相邻的两所述叶片上,且各所述连接片设于以所述轮毂的中心为圆心的同一圆周上,每一所述小翼对应连接于一所述连接片。

4. 如权利要求3所述的多层扇叶结构,其特征在於,所述小翼的一端连接于所述连接片且其另一端向远离所述轮毂的方向凸伸,或者所述小翼与所述连接片交叉连接使其两端分别位于所述连接片的两侧。

5. 如权利要求3所述的多层扇叶结构,其特征在於,每一所述连接片均呈弧形结构。

6. 如权利要求3-5任一项所述的多层扇叶结构,其特征在於,每一所述连接片的高度方向的至少一侧边呈波浪形或锯齿形。

7. 如权利要求1所述的多层扇叶结构,其特征在於,包括一层所述小翼组件,其每一所述小翼的中心到所述轮毂的中心的距离均小于所述叶片的中心到所述轮毂的中心的距离。

8. 如权利要求1所述的多层扇叶结构,其特征在於,包括两层所述小翼组件,两层所述小翼组件分别设于所述叶片的中心位置的内侧及外侧。

9. 如权利要求8所述的多层扇叶结构,其特征在於,其中一层所述小翼组件的小翼的中心到所述轮毂的中心的距离小于所述叶片的中心到所述轮毂的中心的距离,另一层所述小翼组件的小翼设于所述叶片的中心到所述叶片的外边缘之间。

10. 如权利要求9所述的多层扇叶结构,其特征在於,设于所述叶片的中心到所述叶片的外边缘之间的小翼的外边缘与所述叶片的外边缘位于同一圆周上。

## 多层扇叶结构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种风扇技术领域,尤其涉及一种能够有效改善叶片间局部涡流的多层扇叶结构。

### 背景技术

[0002] 现有轴流叶轮通常为由Z型叶片绕轴旋转均布形成,在叶片高速旋转过程中,叶尾靠近吸力面侧形成负压区,压力面的气流会从叶尾区域泄漏进入该负压区从而在相邻叶片间产生局部涡流,该局部涡流一方面会阻碍主流流动,降低整体流动效率,另一方面其会逐渐运行并最终破裂,从而产生异常噪音。

[0003] 针对上述现象,通常大部分厂家都会采用在叶片面上加附面结构以减弱局部涡流的影响,但受限于叶片本身的结构及位置,现有结构无法很好地解决叶片与叶片间的局部涡流,使流动噪音仍然较大。

[0004] 因此,有必要提供一种能够有效改善叶片间局部涡流的多层扇叶结构,以解决上述现有技术中的问题。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种能够有效改善叶片间局部涡流的多层扇叶结构。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型的技术方案为:提供一种多层扇叶结构,其包括轮毂、多个叶片及至少一层小翼组件,其中,多个所述叶片均匀地连接于所述轮毂的外壁面,相邻两所述叶片之间的间隙形成叶道,每层所述小翼组件设于以所述轮毂的中心为圆心的同一圆周上,且每层所述小翼组件均包括多个小翼,各所述小翼均匀地设于各所述叶道内或间隔地设于各所述叶道内,且所述小翼的长度小于所述叶片的长度。

[0007] 较佳地,在垂直于轮毂的轴心的平面上每一所述小翼的投影面积与每一所述叶道的投影面积之比介于5%~50%之间。

[0008] 较佳地,每层所述小翼组件还包括与所述小翼数量相对应的连接片,每一所述连接片对应连接于相邻的两所述叶片上,且各所述连接片设于以所述轮毂的中心为圆心的同一圆周上,每一所述小翼对应连接于一所述连接片。

[0009] 较佳地,所述小翼的一端连接于所述连接片且其另一端向远离所述轮毂的方向凸伸,或者所述小翼与所述连接片交叉连接使其两端分别位于所述连接片的两侧。

[0010] 较佳地,每一所述连接片均呈弧形结构。

[0011] 较佳地,每一所述连接片的高度方向的至少一侧边呈波浪形或锯齿形。

[0012] 较佳地,所述多层扇叶结构包括一层所述小翼组件,其每一所述小翼的中心到所述轮毂的中心的距离均小于所述叶片的中心到所述轮毂的中心的距离。

[0013] 较佳地,所述多层扇叶结构包括两层所述小翼组件,两层所述小翼组件分别设于所述叶片的中心位置的内侧及外侧。

[0014] 较佳地,其中一层所述小翼组件的小翼的中心到所述轮毂的中心的距离小于所述

叶片的中心到所述轮毂的中心的距离,另一层所述小翼组件的小翼设于所述叶片的中心到所述叶片的外边缘之间。

[0015] 较佳地,设于所述叶片的中心到所述叶片的外边缘之间的小翼的外边缘与所述叶片的外边缘位于同一圆周上。

[0016] 与现有技术相比,由于本实用新型的多层扇叶结构,由于在叶片之间形成的叶道内再设置多个小翼,多个小翼均匀地设于各所述叶道内或间隔地设于各所述叶道内,且每个小翼的长度均小于叶片的长度,利用小翼来切断叶片之间形成的局部涡流、紊流,将叶片之间形成的大型局部涡流、紊流切散成低强度小涡流,一方面降低对主流流动的阻碍作用,使风机整体流动效率提高,另一方面极大降低流动噪音,实现整体风机性能的改善。

### 附图说明

[0017] 图1是本实用新型多层扇叶结构一实施例的示意图。

[0018] 图2是图1另一角度的结构示意图。

[0019] 图3是图1的俯视图。

[0020] 图4是本实用新型多层扇叶结构另一实施例的示意图。

[0021] 图5是图4另一角度的结构示意图。

[0022] 图6是图4又一角度的结构示意图。

[0023] 图7是图4的俯视图。

### 具体实施方式

[0024] 现在参考附图描述本实用新型的实施例,附图中类似的元件标号代表类似的元件。本实用新型所提供的多层扇叶结构100主要适用于风机,尤其适用于叶片较长的大型风机,但并不以此为限,还可以用于其他相类似的风机、风扇中。

[0025] 下面先结合图1、图4所示,本实用新型所提供的多层扇叶结构100,其包括轮毂110、多个叶片120及至少一层小翼组件。其中,轮毂110用于连接电机,多个叶片120均匀地连接于轮毂110的外壁面,相邻两叶片120之间的空隙形成叶道130,在叶道130内设有至少一层小翼组件,且每层小翼组件设于以轮毂110的中心为圆心的同一圆周上,每层小翼组件均包括多个小翼,多个小翼均匀地设于各叶道130内或间隔地设于各叶道130内,小翼的长度小于叶片120的长度,通过小翼将叶道130内形成的局部涡流切散成低强度小涡流,实现整体风机性能的改善。

[0026] 下面结合图1-7所示,对本实用新型多层扇叶结构100的不同实施例分别进行说明。

[0027] 先结合图1-3所示,在本实用新型多层扇叶结构100的一实施例中,仅设有一层小翼组件,为便于统一描述,将该层小翼组件表述为第一小翼组件140,第一小翼组件140设于叶片120的中心位置的内侧。具体地,该第一小翼组件140包括多个第一小翼141及与之数量相对应的第一连接片142,每个第一连接片142的两端分别连接于相邻的两叶片120上,第一连接片142呈弧形结构,且所有第一连接片142设于以轮毂110的中心为圆心的同一圆周上;每个第一小翼141对应连接于一个第一连接片142,第一小翼141向远离轮毂110的方向凸伸,并且每个第一小翼141的中心位于圆周R1上,叶片120的中心位于圆周R2上,圆周R1的半

径小于圆周R2的半径,即,每个第一小翼141的中心到轮毂110的中心的距离均小于叶片120的中心到轮毂110的中心的距离,同时第一小翼141的外边缘所在圆周的半径略大于圆周R2的半径(见图3)。当然,第一小翼组件140的设置位置不以上述方式为限,可根据需要调节其位置。

[0028] 可理解地,第一小翼141也可以与第一连接片142交叉设置,即,第一小翼141穿设于第一连接片142上,使其两端凸伸于第一连接片142的两侧。

[0029] 另外参看图2所示,每个第一小翼141均相对于轮毂110的轴线偏斜角度 $\alpha$ 以平行于主流,从而降低绕流流阻,保证风机性能。

[0030] 再次参看图3所示,本实施例中的第一小翼组件140具有六个第一小翼141及六个第一连接片142,即,该多层扇叶结构100的六个叶道130内均设有第一连接片142,六个第一连接片142设于以轮毂110的中心为圆心的同一圆周上,每个第一小翼141对应连接于一个第一连接片142上。当然,第一小翼141、第一连接片142的数量并不以此为限,可根据叶道130的数量灵活设置第一连接片142及第一小翼141的数量;例如本实施例中,也可以仅设置三个第一小翼141及三个第一连接片142,三个第一连接片142间隔地设于叶道130内,每个第一小翼141对应连接于一个第一连接片142。

[0031] 再次参看图3所示,本实施例中,在垂直于轮毂110的轴心的平面上,每个第一小翼141的投影面积为 $S_1$ ,每个叶道130的投影面积为 $S_2$ ,每个第一小翼141的投影面积 $S_1$ 与每个叶道130的投影面积 $S_2$ 之比介于5%~50%之间,即, $5\% \leq S_1/S_2 \leq 50\%$ 。当然,第一小翼141的大小可根据需要灵活设置。

[0032] 下面结合图4-7所示,在本实用新型多层扇叶结构100的另一实施例中,其具有两层小翼组件,为便于区分及描述,分别表述为第一小翼组件140及第二小翼组件150,其中,叶片120的中心位于圆周R2上,第一小翼组件140、第二小翼组件150分别设于叶片120的中心位置的内侧及外侧。

[0033] 具体地,第一小翼组件140具有三个第一小翼141及三个第一连接片142,三个第一连接片142相间隔地设于叶道130内,每个第一连接片142均呈弧形结构,且三个第一连接片142设于以轮毂110的中心为圆心的同一圆周上,每个第一小翼141对应连接于一第一连接片142上,且第一小翼141向远离轮毂110的方向凸伸,同时第一小翼141的中心到轮毂110的中心的距离均小于叶片120的中心到轮毂110的中心的距离,同时第一小翼141的外边缘所在圆周的半径略大于圆周R2的半径(见图7)。

[0034] 第二小翼组件150包括三个第二小翼151及三个第二连接片152,三个第二连接片152与三个第一连接片142相间隔设置,即,第二连接片152分别设于未设置第一连接片142的叶道130内。每个第二连接片152的两端连接于相邻的两叶片120上,且每个第二连接片152均呈弧形结构,三个第二连接片152设于以轮毂110的中心为圆心的圆周面上,三个第二连接片152所在圆周的半径大于叶片120的中心所在的圆周R2的半径(见图7);每个第二小翼151对应连接于一个第二连接片152上,第二小翼151向远离轮毂110的方向凸伸,同时第二小翼151的外边缘与叶片120的外边缘位于同一圆周上(见图7)。

[0035] 可理解地,第二小翼151也可以与第二连接片152交叉设置,即,二小翼151穿设于第二连接片152上而使其两端凸伸于第一连接片142的两侧。

[0036] 本实施例中第一小翼141、第二小翼151在垂直于轮毂110的轴心的平面上的投影

面积与每个叶道130的投影面积之比均与上述实施例相同,不再赘述。

[0037] 再次参看图5-6所示,本实用新型中,每个第二连接片152的高度方向(轮毂110的轴线方向)的至少一侧边优选呈波浪形或锯齿形。本实施例中,在第二连接片152的高度方向的底边1521设置呈锯齿形,有利于进一步切散局部涡流,提高主流的流动性及降低噪音。

[0038] 综上,由于本实用新型的多层扇叶结构100,由于在叶片120之间形成的叶道130内再设置多个小翼141、151,多个小翼141、151均匀地设于各叶道130内或间隔地设于各叶道130内,且每个小翼141、151的长度均小于叶片120的长度,利用小翼141、151来切断叶片120之间形成的局部涡流、紊流,将叶片120之间形成的大型局部涡流、紊流切散成低强度小涡流,一方面降低对主流流动的阻碍作用,使风机的整体流动效率提高,另一方面极大降低流动噪音,实现整体风机性能的改善。

[0039] 本实用新型多层扇叶结构100所涉及的轮毂110等其他部分的结构均为本领域普通技术人员所熟知,在此不再做详细的说明。

[0040] 以上所揭露的仅为本实用新型的优选实施例而已,当然不能以此来限定本实用新型之权利范围,因此依本实用新型申请专利范围所作的等同变化,仍属本实用新型所涵盖的范围。

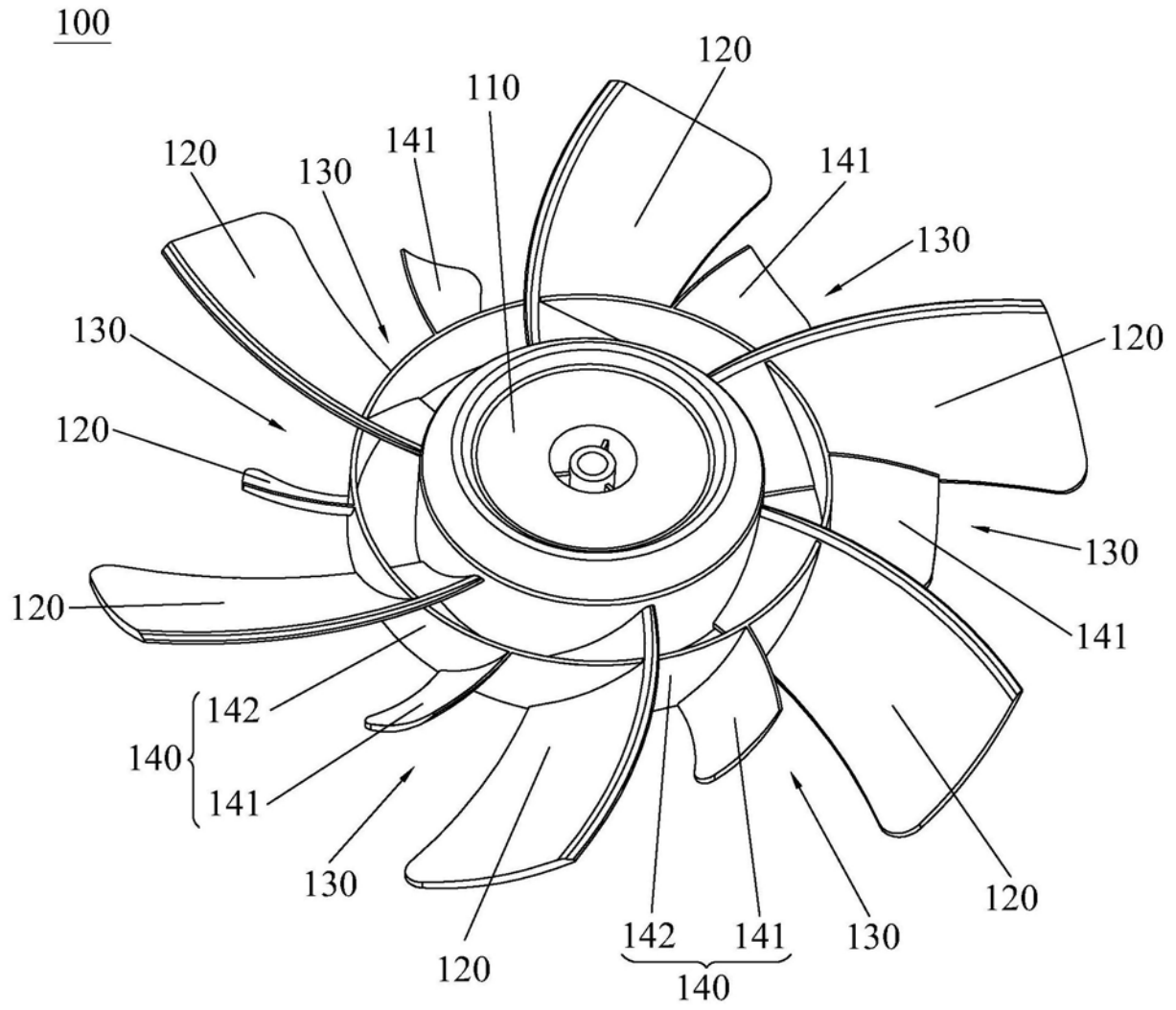


图1

100

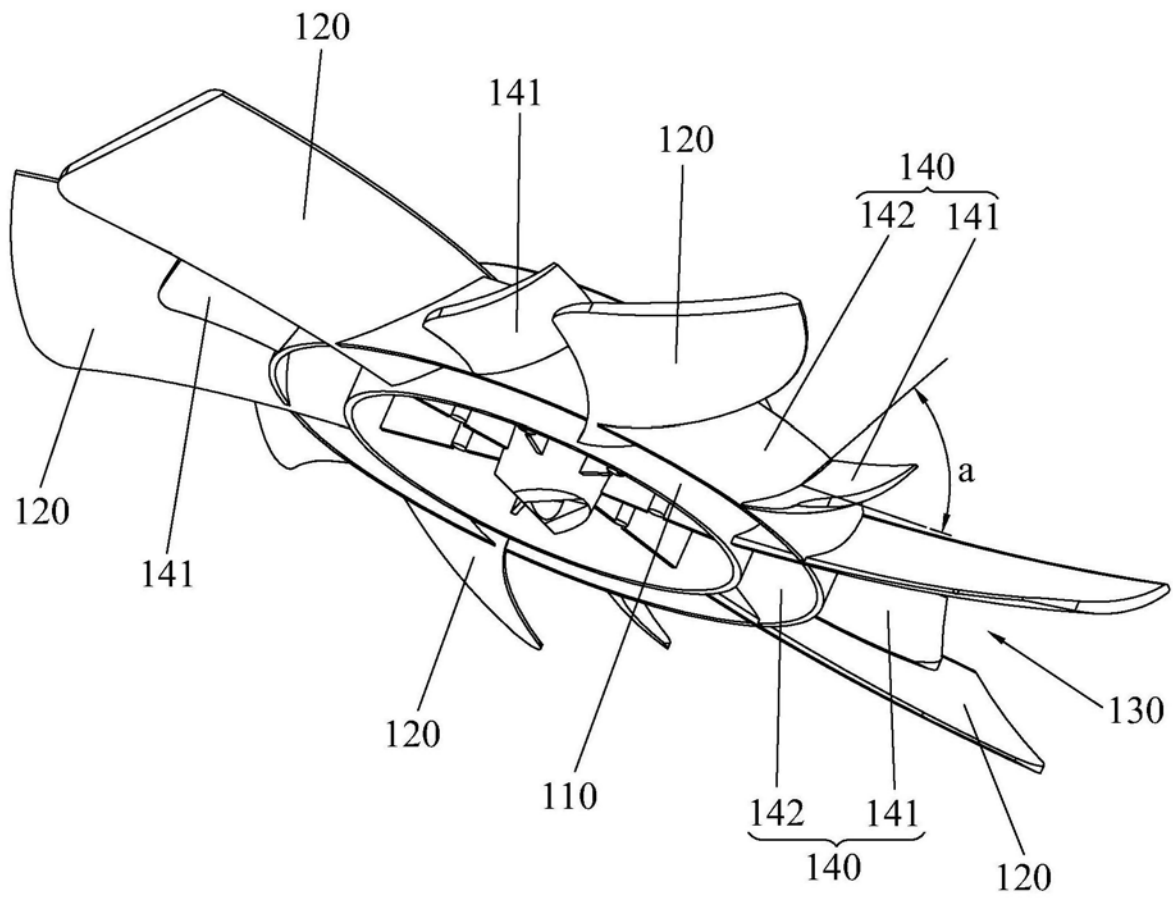


图2



100

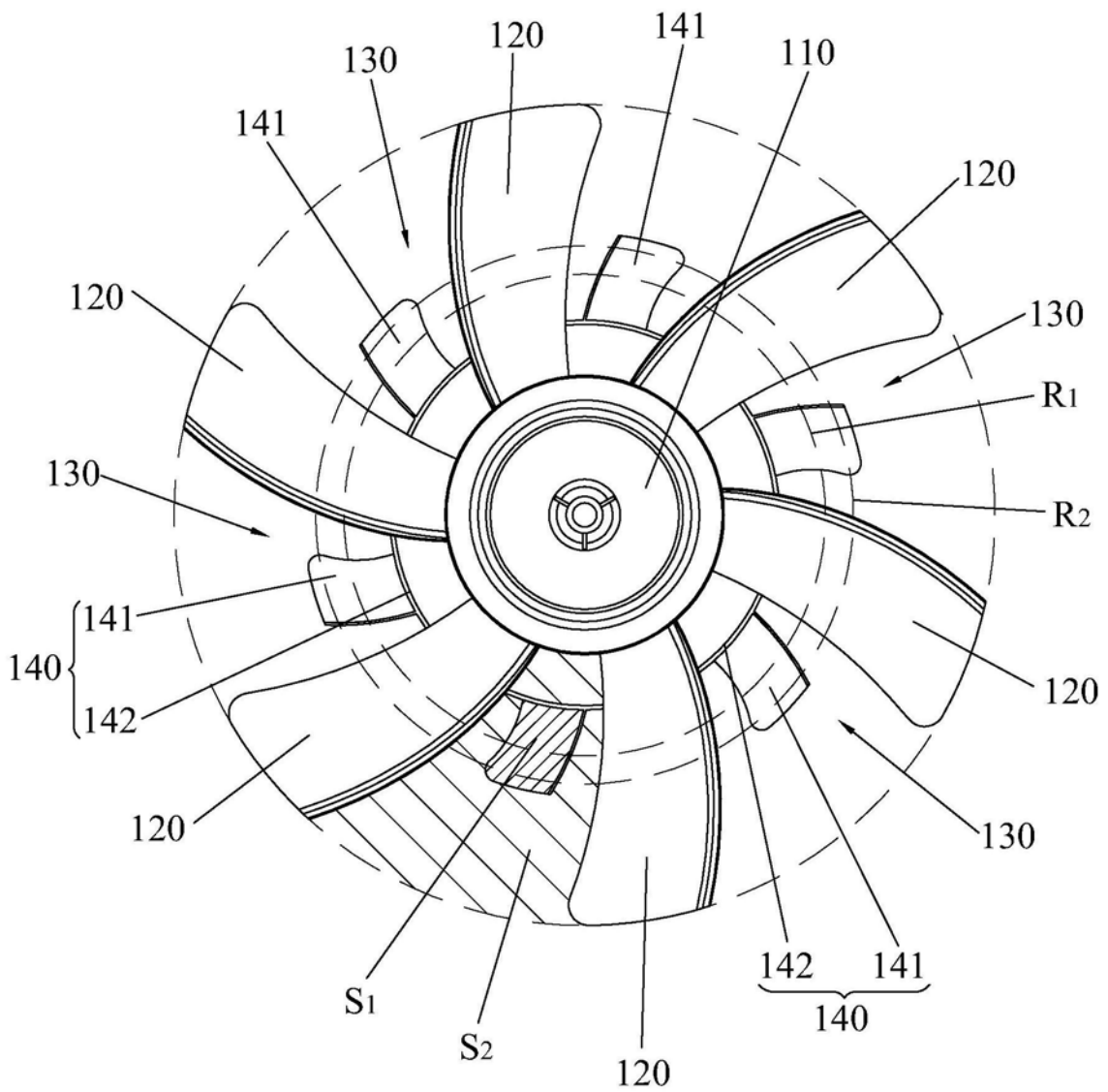


图3

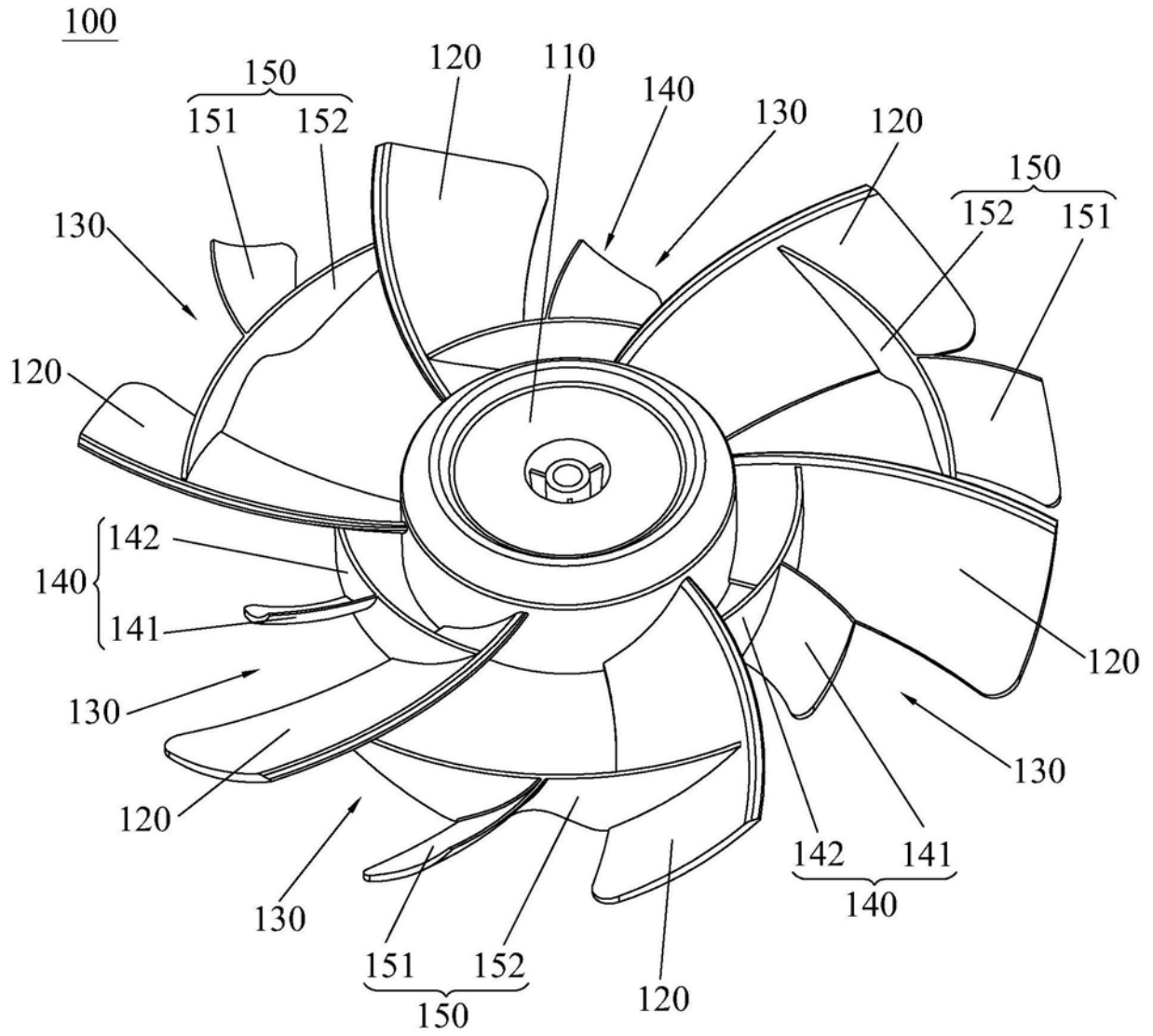


图4

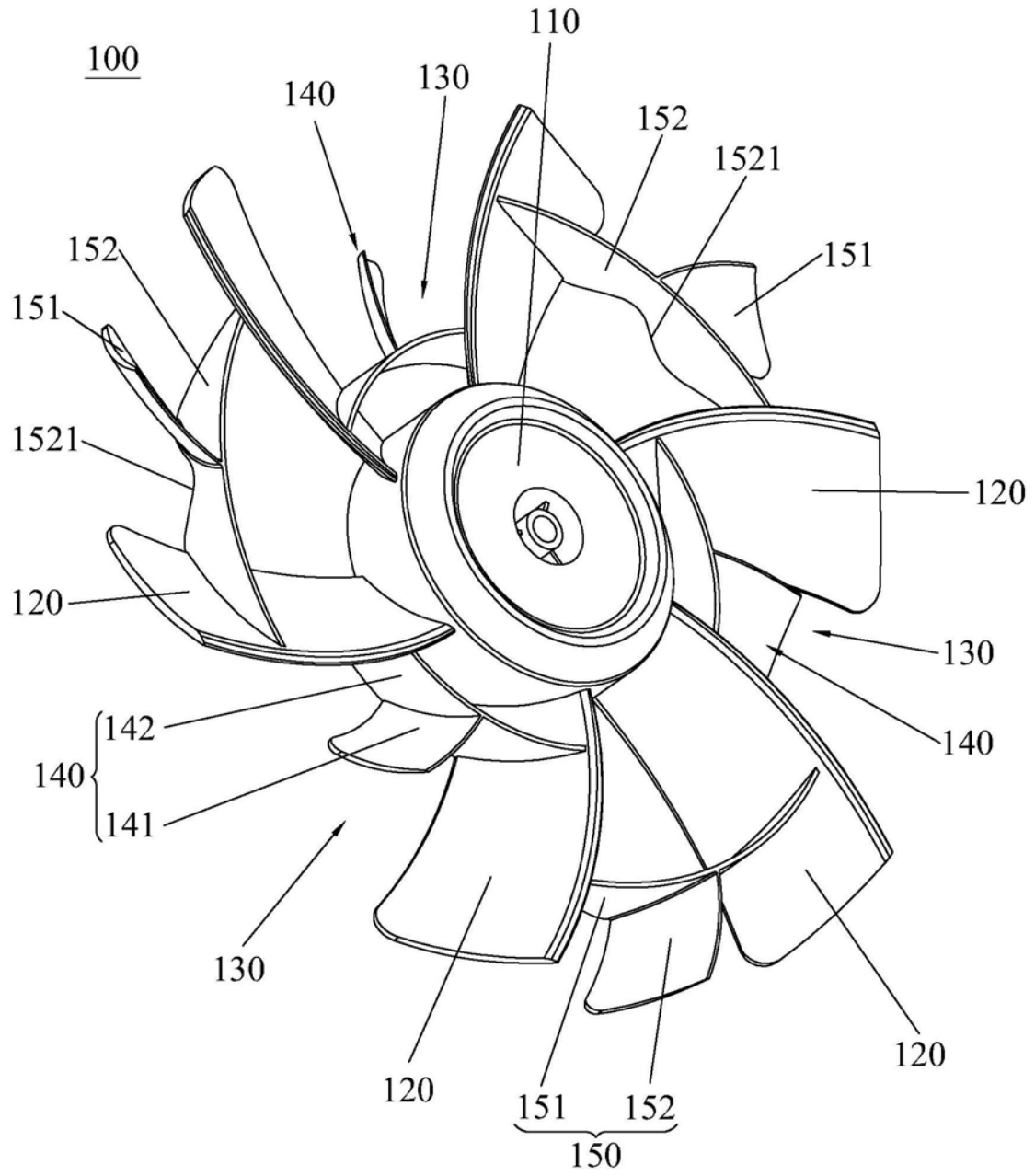


图5

100

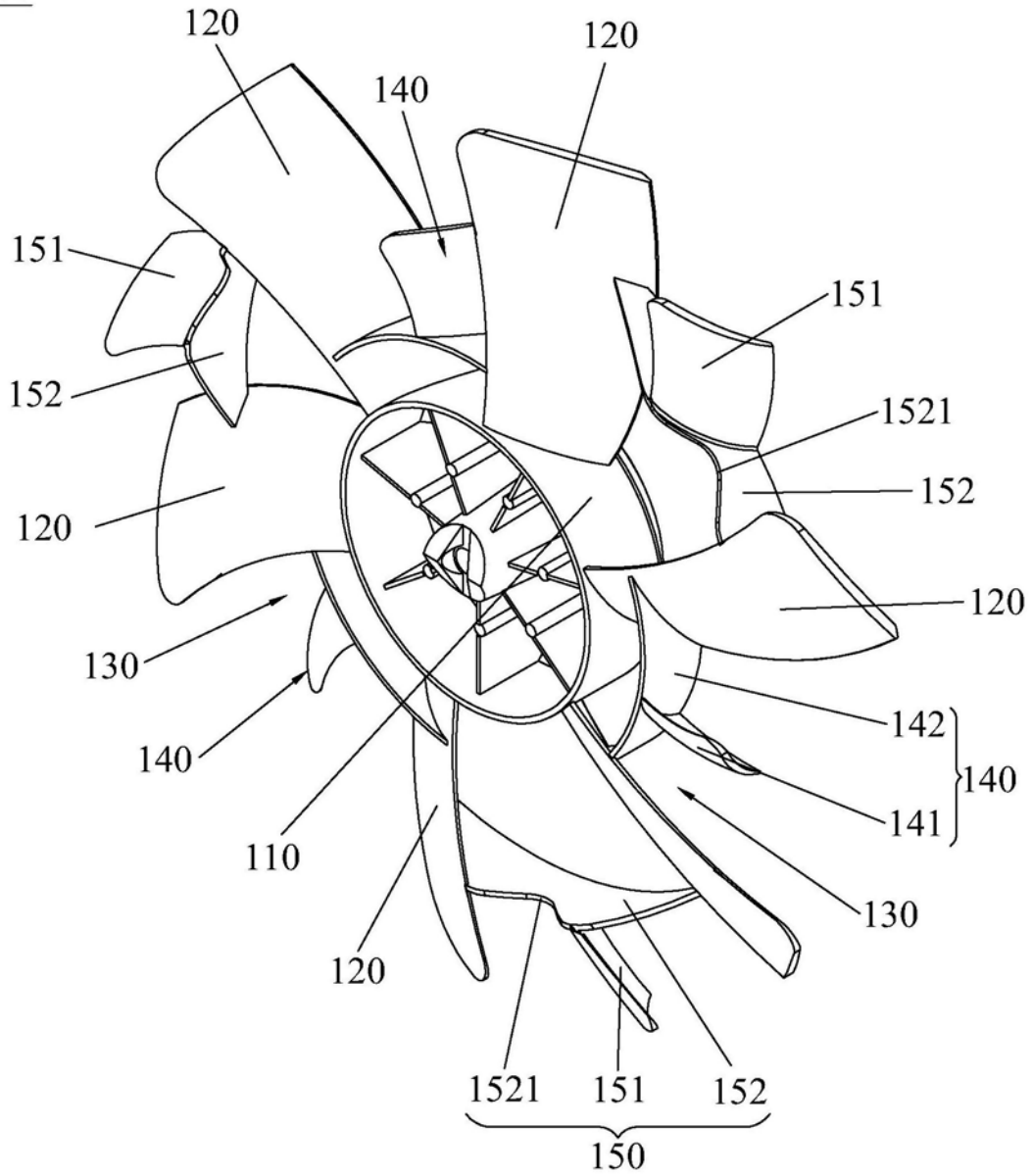


图6

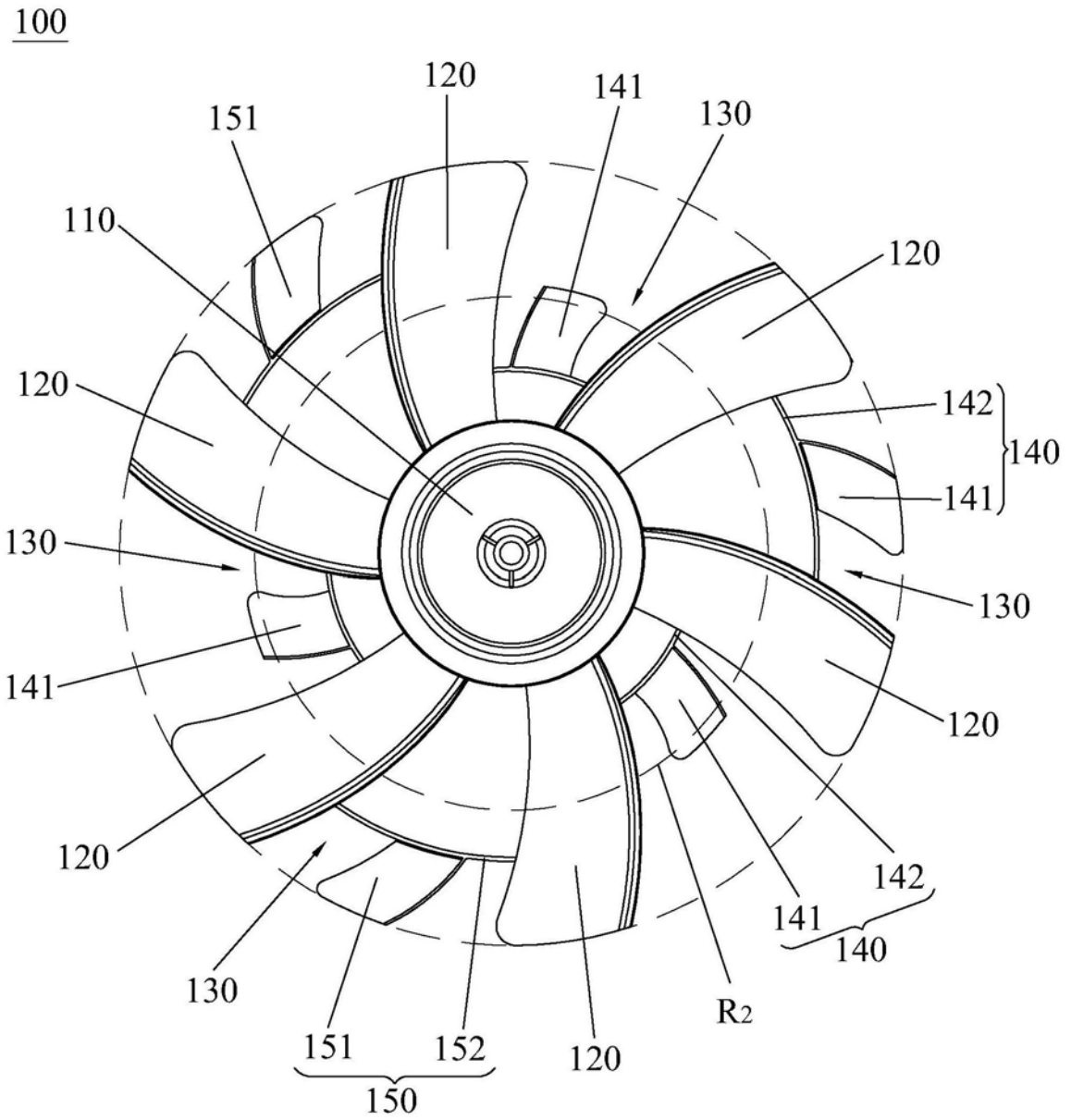


图7