



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112112754 B

(45) 授权公告日 2022. 04. 22

(21) 申请号 202011024039.9

F03D 1/06 (2006.01)

(22) 申请日 2020.09.25

F03D 9/25 (2016.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112112754 A

(56) 对比文件

CN 2835635 Y, 2006.11.08

CN 201705564 U, 2011.01.12

CN 2825998 Y, 2006.10.11

CN 108590973 A, 2018.09.28

CN 201090372 Y, 2008.07.23

CN 1298061 A, 2001.06.06

CN 201757029 U, 2011.03.09

CN 108019313 A, 2018.05.11

(43) 申请公布日 2020.12.22

(73) 专利权人 传孚科技(厦门)有限公司

地址 361000 福建省厦门市翔安区火炬高

新区(翔安)产业区翔安北路3701号之

6

(72) 发明人 许涛 许水电 李延福 张荣荣

审查员 赵银凤

(74) 专利代理机构 厦门福贝知识产权代理事务

所(普通合伙) 35235

代理人 陈远洋

(51) Int. Cl.

F03D 1/04 (2006.01)

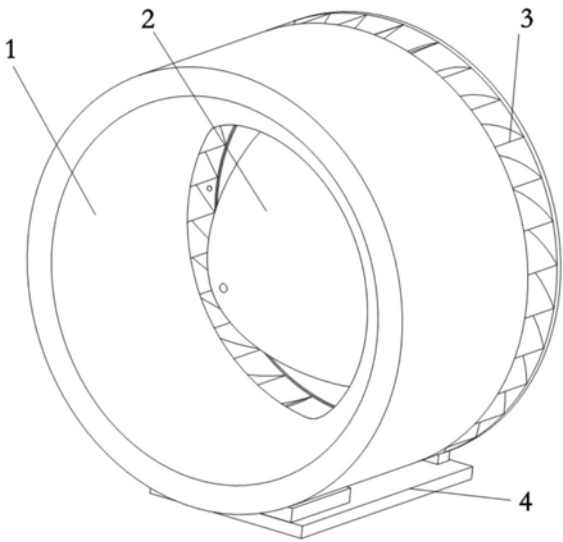
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种风力采集装置和风力发电装置

(57) 摘要

公开了一种风力采集装置,包括导风组件和叶轮,导风组件包括导风罩和导风锥,导风罩的内壁由至少两个曲面拼接而成,且导风罩的内壁的中部具有较小的直径,导风锥固定设置于导风罩内部,叶轮可旋转地设置于导风罩和导风锥形成的出风口处。还公开了一种风力发电装置,包括发电组件,叶轮与发电组件连接。利用该风力采集装置或风力发电装置可以将采集到的水平风平稳有效地压缩并转换为径向上的加速风,进一步推动叶轮旋转,最大程度地降低风能的损耗,将加速风有效地转换为叶轮的旋转运动,并利用该旋转运动实现风力发电的功能。



1. 一种风力采集装置,其特征在于,包括导风组件和叶轮,所述导风组件包括导风罩和导风锥,导风罩的内壁由至少两个曲面拼接而成,且所述导风罩的内壁的中部具有较小的直径,所述导风锥固定设置于所述导风罩内部,所述叶轮可旋转地设置于所述导风罩和所述导风锥形成的径向方向的出风口处,其中,所述导风锥由至少两个曲面拼接而成,所述至少两个曲面相切且靠近所述出风口的曲面的切线平行于所述导风罩的径向平面,所述叶轮的表面垂直设置有叶片,所述叶片的轮廓包括至少一曲面,所述曲面的轮廓形状取自对数螺旋线中的一段。

2. 根据权利要求1所述的风力采集装置,其特征在于,所述导风罩、所述导风锥和所述叶轮同轴设置。

3. 根据权利要求1所述的风力采集装置,其特征在于,所述至少两个曲面相切,且靠近进风口的曲面与所述导风罩的进风口端面相切。

4. 根据权利要求3所述的风力采集装置,其特征在于,所述叶轮的中心设置有直径不小于所述导风锥的底面直径的通孔,所述叶片沿所述叶轮的中心在所述叶轮的表面间隔布设。

5. 根据权利要求4所述的风力采集装置,其特征在于,所述叶片为弧形叶片,所述弧形叶片垂直于所述叶轮表面的高度不小于所述出风口在该方向上的尺寸。

6. 根据权利要求1所述的风力采集装置,其特征在于,还包括底座和固定板,所述固定板垂直固定于所述底座上,所述导风罩固定于所述底座上,所述导风锥通过连接轴固定设置于所述固定板上。

7. 根据权利要求6所述的风力采集装置,其特征在于,还包括旋转支架,所述旋转支架可旋转地设置于所述连接轴上,所述叶轮固定于所述旋转支架上。

8. 一种风力发电装置,其特征在于,包括权利要求1-7中任一项所述的风力采集装置,还包括发电组件,所述叶轮与所述发电组件连接。

9. 根据权利要求8所述的风力发电装置,其特征在于,所述发电组件设置于固定板上,所述叶轮通过齿轮与所述发电组件的输入轴连接。

一种风力采集装置和风力发电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电技术领域,并且特别涉及一种风力采集装置和风力发电装置。

背景技术

[0002] 我国风能资源丰富,可开发利用的风能储量约10亿kW,其中,陆地上风能储量约2.53亿kW(陆地上离地10m高度资料计算),海上可开发和利用的风能储量约7.5亿kW,共计10亿kW。而2003年底全国电力装机约5.67亿kW。风力发电是指把风的动能转为电能。

[0003] 风能是一种清洁无公害的可再生能源,风力发电的原理是把风的动能转变成机械动能,再把机械能转化为电力动能。利用风力带动风车叶片旋转,再透过增速机将旋转的速度提升,来促使发电机发电。依据风车技术,大约是每秒三米的微风速度(微风的程度),便可以开始发电。风力发电正在世界上形成一股热潮,因为风力发电不需要使用燃料,也不会产生辐射或空气污染。

[0004] 现有的风力发电装置一般可以分为水平轴风力发电机和垂直轴风力发电机,水平轴风力发电机的风轮的旋转轴与风向平行;垂直轴风力发电机的风轮的旋转轴垂直于地面或者气流方向。现在常见的风力发电机是水平轴三叶片的风机,水平风垂直穿过叶片旋转平面,这种风机叶片细长,达到几十米甚至上百米,重量也较大,给加工、运输和安装带来极大困难。目前还存在一些聚风型的风力发电装置,该类风力发电装置将进风口设置为聚缩狭管以提升风速,进而推动中间的风叶转动,风在该类聚风型的风力发电装置的聚缩狭管中受到管道内壁的阻力和内部压强的影响,提升的风速较低,且风作用于中间叶片式的风叶时损耗较大,转换为旋转的风能转换率也相对较低。

发明内容

[0005] 为解决现有技术中常见的风力发电机的结构体积庞大、聚风型风力发电装置提升的风速较低、风作用于叶片时损耗较大以及风能转换率较低的技术问题,本发明提出了一种风力采集装置和风力发电装置,用以解决上述问题。

[0006] 根据本发明的一方面,提出了一种风力采集装置,包括导风组件和叶轮,导风组件包括导风罩和导风锥,导风罩的内壁由至少两个曲面拼接而成,且导风罩的内壁的中部具有较小的直径,导风锥固定设置于导风罩内部,叶轮可旋转地设置于导风罩和导风锥形成的出风口处。利用导风罩与导风锥形成渐缩的流道可以将风压缩后直接作用于出风口的叶轮上,降低了作用于叶轮上的风能的损耗。

[0007] 优选的,导风罩、导风锥和叶轮同轴设置。凭借该设置方式可以将风均匀的引导压缩至叶轮,使其稳定地旋转。

[0008] 优选的,至少两个曲面相切,且靠近进风口的曲面与导风罩的进风口端面相切。凭借至少两相切曲面拼接而成的导风罩内壁,可以更有效地将风引导并压缩。

[0009] 优选的,导风锥由至少两个曲面拼接而成,至少两个曲面相切且靠近出风口的曲

面的切线平行于导风罩的径向平面。导风锥的曲面结构与导风罩的内壁配合可以将进风口的轴向的风压缩且转向为径向的风。

[0010] 优选的,叶轮表面设置有叶片,叶片的轮廓包括至少一曲面。凭借该结构的叶片能够使其获得更大的接触面积。

[0011] 进一步优选的,曲面的轮廓形状取自对数螺旋线中的一段。采用对数螺旋线的曲面轮廓可以获得更好的引导和压缩风能的效果。

[0012] 优选的,叶轮的圆心设置有直径不小于导风锥的底面直径的通孔,叶片沿叶轮的圆心在叶轮的表面间隔布设。凭借该设置能够减轻叶轮的重量,且便于将叶轮设置于出风口处。

[0013] 进一步优选的,叶片为弧形叶片,弧形叶片垂直设置于叶轮的表面,且弧形叶片垂直于叶轮表面的高度不小于出风口在该方向上的尺寸。叶片大于出风口的尺寸保证出风口的风能更多地作用于叶片表面。

[0014] 优选的,还包括底座和固定板,固定板垂直固定于底座上,导风罩固定于底座上,导风锥通过连接轴固定设置于固定板上。利用固定板能够便于将导风罩和导风锥配合固定。

[0015] 进一步优选的,还包括旋转支架,旋转支架可旋转地设置于连接轴上,叶轮固定于旋转支架上。凭借旋转支架能够将叶轮固定并且能够将旋转动作输出。

[0016] 根据本发明的第二方面,提出了一种风力发电装置,包括上述的风力采集装置,还包括发电组件,叶轮与发电组件连接。该风力发电装置能够有效地将风引导并压缩后令其直接作用于叶轮,降低风能的损耗,提升发电效率。

[0017] 优选的,发电组件设置于固定板上,叶轮通过齿轮与发电组件的输入轴连接。通过齿轮将叶轮的旋转运动传递至发电组件中,令其产生电能。

[0018] 本发明的风力采集装置通过导风罩内壁的不同曲面形成的先渐缩后渐增的风道,并与导风锥的曲面构成径向方向的出风口,叶轮的弧形叶片设置于该出风口处,风经过导风罩内壁与导风锥表面形成的流道的压缩后,作用于叶轮的叶片表面,使得叶轮能够加速旋转,相比于传统的聚风型装置中经过压缩管道后作用于径向叶片时风能的损耗更低,且相较于传统的聚风型管道更不容易产生扰流,风能稳定持续地经引导压缩后作用于叶轮的叶片上,将该风力采集装置用于风力发电装置中可以有效地提高发电效率。

附图说明

[0019] 包括附图以提供对实施例的进一步理解并且附图被并入本说明书中并且构成本说明书的一部分。附图图示了实施例并且与描述一起用于解释本发明的原理。将容易认识到其它实施例和实施例的很多预期优点,因为通过引用以下详细描述,它们变得被更好地理解。附图的元素不一定是相互按照比例的。同样的附图标记指代对应的类似部件。

[0020] 图1是根据本发明的一个实施例的风力采集装置的结构示意图;

[0021] 图2是根据本发明的一个具体的实施例的叶轮的结构示意图;

[0022] 图3是根据本发明的一个实施例的风力发电装置的结构示意图;

[0023] 图4是根据本发明的一个实施例的风力发电装置的截面图。

具体实施方式

[0024] 在以下详细描述中,参考附图,该附图形成详细描述的一部分,并且通过其中可实践本发明的说明性具体实施例来示出。对此,参考描述的图的取向来使用方向术语,例如“顶”、“底”、“左”、“右”、“上”、“下”等。因为实施例的部件可被定位于若干不同取向中,为了图示的目的使用方向术语并且方向术语绝非限制。应当理解的是,可以利用其他实施例或可以做出逻辑改变,而不背离本发明的范围。因此以下详细描述不应当在限制的意义上被采用,并且本发明的范围由所附权利要求来限定。

[0025] 图1示出了根据本发明的实施例的风力采集装置的结构图。如图1所示,该风力采集装置包括导风罩1、导风锥2、叶轮3和底座4,其中导风罩1的结构为中空圆柱体,导风罩1固定于底座4上,导风锥2设置于导风罩1的内部,用于导风罩1的内部形成一压缩风的流道,将风引导并压缩后作用于设置于导风罩1末端的叶轮3上,导风罩1的内壁和导风锥2的表面形成的流道将轴向的风引导压缩后形成指向导风罩1径向方向的加速风,并作用于出风口处的叶轮3上,使叶轮3旋转。可替代的,导风罩1的结构可以为除了圆柱体之外的其他形状,例如方形柱体、椭圆柱体或其他不规则的柱体等,其中空内壁与导风锥2同样构成引导和压缩风的流道,外形的多样化可以便于固定于底座4上,在一些大型风力采集装置的应用上可便于进行生产或加工。该风力采集设备能够将轴向的风引导压缩后形成指向导风罩1径向方向的加速风,利用该加速风可以使得叶轮加速旋转,能够将其用于风力发电或者需要动力输出的结构上。

[0026] 继续参考图2,图2示出了根据本发明的一个具体的实施例的叶轮的结构示意图,如图2所示,叶轮3具体为一中空的圆盘,圆盘表面沿其圆心布设有多个倾斜设置的弧形叶片31,其中弧形叶片31垂直于圆盘的表面设立,中空的圆盘状叶轮3可旋转地设置于导风罩1和导风锥2形成的出风口处,经流道引导和压缩后的加速风流过其弧形叶片31的弧面,能够充分地利用被引导压缩后的加速风令其旋转,相较于现有技术中的三叶片或者其他叶片设置于流道中部的装置,风的作用面积和作用角度较小,风在通过时损耗较大,该叶轮3在圆盘表面垂直布设的多个弧形叶片31,能够增大与出风口处的加速风的接触面积,同时凭借导风锥2与导风罩1的内壁形成的流道将风转换为径向的加速风,风能损耗降低,使得叶轮3获得更大的作用力。

[0027] 在优选的实施例中,弧形叶片31的弧形曲面轮廓取自对数螺旋线中的一段,凭借对数螺旋线的叶片轮廓,能够使叶片获得较大的作用面积,同时能够更好地将作用后的风从弧形叶片31之间的间隙中排出,以免影响叶轮3的旋转。弧形叶片31垂直于圆盘表面的高度大于等于导风罩1的内壁末端与导风锥2的表面形成的出风口的尺寸,可以保证弧形叶片31能够最大程度地接收出风口处的加速风的作用力。

[0028] 在具体的实施例中,根据本申请发明人的多次试验,利用上述装置在进风口直径为 $\varnothing 150\text{mm}$ 、进风口风速为 $2.5\sim 4.5\text{m/s}$ 的条件下,经过流道引导和压缩后的加速风作用于弧形叶片31的弧面使得叶轮3旋转,经多次测量叶轮3的平均转速可以达到约 128r/min 。

[0029] 根据本发明的另一方面,提出了一种利用上述风力采集装置的风力发电装置,图3示出了根据本发明的一个实施例的风力发电装置的结构示意图,如图3所示,该风力发电装置还包括有发电组件6,发电组件6固定设置于固定座43上,固定座43设置于底座4的固定板41上,上述风力采集装置中的叶轮3通过旋转支架5、旋转轴51和输出齿轮52将叶轮3的旋转

传递至发电组件6的输入轴上,以使得发电组件6产生电能。利用齿轮进行传递可以便于控制发电组件6的输入轴转速,通过不同的齿比对叶轮3产生的旋转进行加速或减速调整,可以根据不同的发电组件的参数进行选择。

[0030] 在具体的实施例中,上述风力采集装置和风力发电装置的具体流道设立参考图4中的一个具体的实施例的风力发电装置的截面图所示,其中导风罩1的内壁由两曲面拼接而成,且内壁中部具有较小的直径,内壁两端部的直径大与中部的直径,从进风口到出风口依次呈先渐缩后渐增大的形状,进风口处的第一曲面11与进风口端面相切,能够更好地将风引导至导风罩1的内部,出风口处的第二曲面12用于与导风锥2形成压缩流道,其中第一曲面11和第二曲面12的连接处相切,能够更平稳地引导或压缩采集到的风,同时相较于传统的喇叭口式的渐缩通道能够降低风在进入压缩流道时产生的扰流等影响压缩的情况。

[0031] 在具体的实施例中,导风锥2的表面同样由两个曲面拼接而成,其中靠近进风口处的第三曲面21的前段与导风罩1内壁的第一曲面11形成一风力采集口,用于将进风口收集到的风引导至第三曲面21和第二曲面12形成的压缩流道中,出风口处的第四曲面22与第三曲面21相切,且第四曲面22的末端与导风罩1的径向方向相切,以使得经过第三曲面21和第二曲面12形成的压缩流道的加速风在第四曲面的引导下改变为径向的加速风,作用于弧形风叶31的表面,令其旋转。

[0032] 应当认识到,虽然上述实施例中导风罩1的内壁和导风锥2的表面均由两个曲面拼接而成,但其还可以根据需要设置为由两个以上的曲面拼接形成引导或压缩流道,同样能够实现本发明的技术效果。

[0033] 在优选的实施例中,导风罩1的内壁的第一曲面11、第二曲面12、导风锥的表面的第三曲面21和第四曲面22的轮廓均取自对数螺旋线中的一段,优选的,每一段对数螺旋线的角度范围分别取自 25° ~ 90° 范围内。具体根据相切的特性以及将轴流风转换为径向上的风的角度来进行选择,凭借对数螺旋线的曲面轮廓设定,可以更加平稳地将风引导压缩并转换成作用于叶轮叶片上的加速风。

[0034] 在具体的实施例中,导风罩1、导风锥2和叶轮3同轴设立,保证风均匀地经过引导、压缩和转向后作用于叶轮3上。导风锥2为一薄壁锥面结构,能够有效地减少整体质量,并通过螺栓等固定连接方式将其背板固定于固定板41的连接轴42上,叶轮3通过旋转支架5可旋转地设置于连接轴42上,旋转支架5与旋转轴51的一端固定连接,旋转轴51的另一端与输出齿轮52固定连接,旋转轴51的两端通过轴承与连接轴42连接使得旋转轴51可以在连接轴42上旋转。叶轮3的中空圆盘结构嵌套于导风锥2的底面,且导风锥2的第四曲面22与径向相切的一端应当高于叶轮3的设置弧形叶片31的圆盘端面或与其在同一平面,避免风作用于叶轮3的圆盘上造成的风能损耗,影响叶轮3的加速旋转。

[0035] 在具体的实施例中,旋转支架5为十字型支架,与叶轮3的圆盘通过螺栓等方式进行连接,有效地将叶轮3的旋转传递至旋转轴51并带动旋转轴51末端连接的输出齿轮52旋转,输出齿轮52与发电组件6的输入轴上的输入齿轮61啮合,将叶轮3的转动传递至发电组件6的输入轴中,使得发电组件6运作发电。利用齿轮将叶轮3的输出传递至发电组件6的输入轴上,可以方便利用不同的齿比来实现减速或增速的操作,以满足不同的发电组件6的参数要求。

[0036] 本发明的风力采集和风力发电装置利用导风罩和导风锥的不同曲面拼接配合,形

成一引导、压缩和转向的流道,能够将采集到的水平风平稳有效地压缩并转换为径向上的加速风,并利用叶轮上的弧形曲面的叶片的设置,使得加速风能够作用于叶片表面且作用面积足够大,最大程度地降低风能的损耗,将加速风有效地转换为叶轮的旋转运动,并利用该旋转运动作为发电组件等其他需要动力输出设备的动力源,实现发电等其他功能。

[0037] 显然,本领域技术人员在不偏离本发明的精神和范围的情况下可以作出对本发明的实施例的各种修改和改变。以该方式,如果这些修改和改变处于本发明的权利要求及其等同形式的范围内,则本发明还旨在涵盖这些修改和改变。词语“包括”不排除未在权利要求中列出的其它元件或步骤的存在。某些措施记载在相互不同的从属权利要求中的简单事实不表明这些措施的组合不能被用于获利。权利要求中的任何附图标记不应当被认为限制范围。

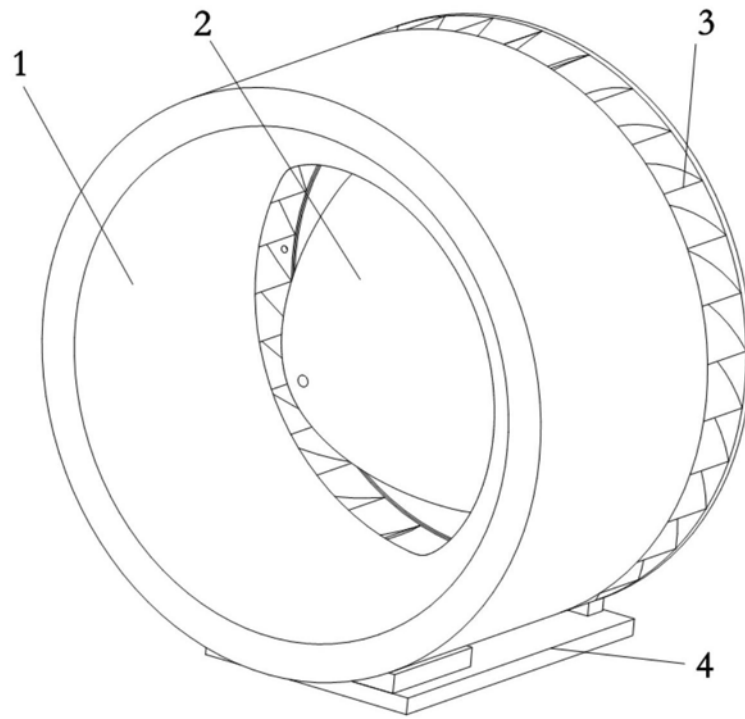


图1

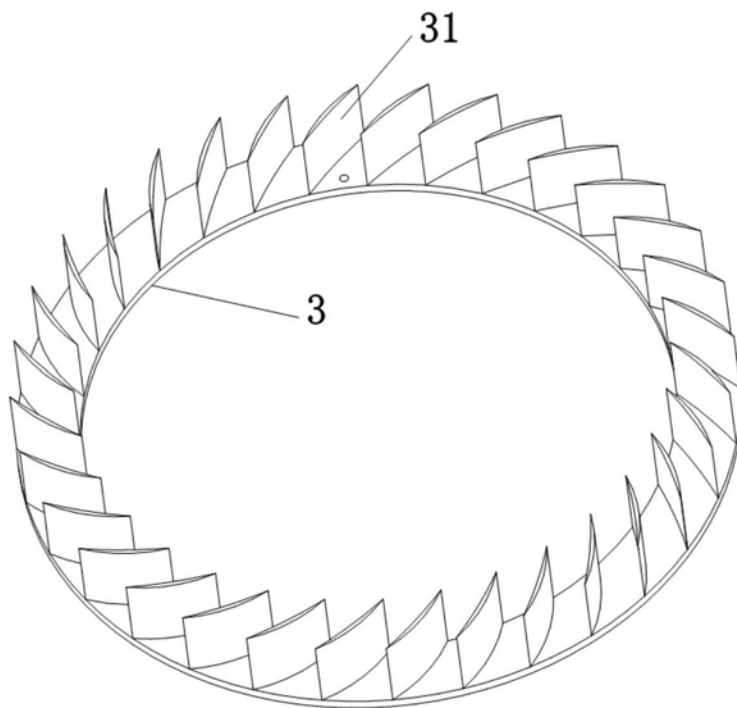


图2

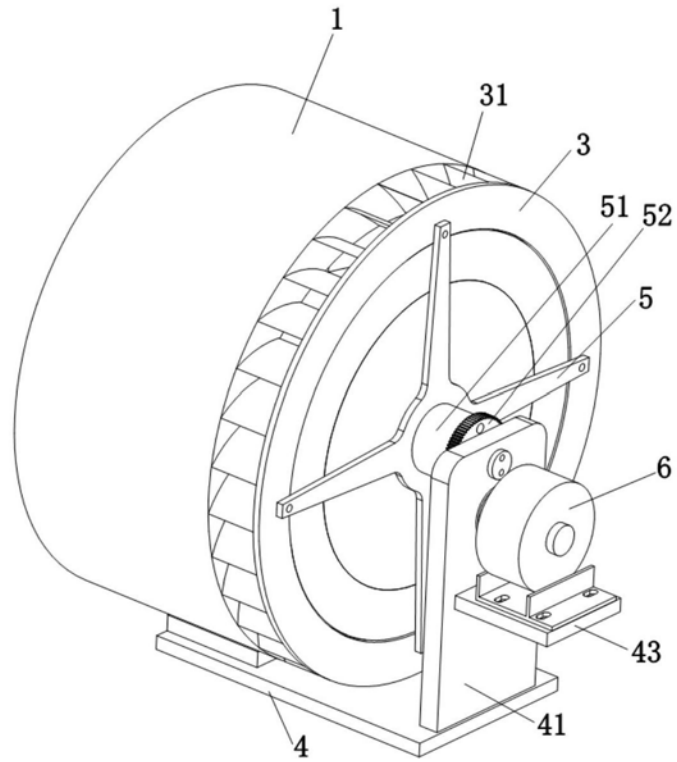


图3

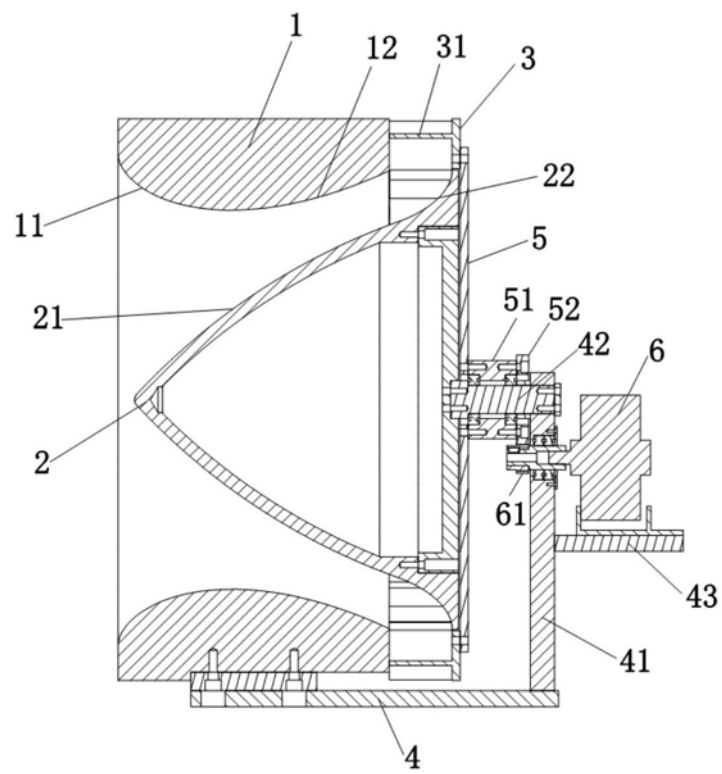


图4