

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F03D 3/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580022149.9

[43] 公开日 2007 年 8 月 8 日

[11] 公开号 CN 101014765A

[22] 申请日 2005.5.17

[21] 申请号 200580022149.9

[30] 优先权

[32] 2004.5.19 [33] CA [31] 2,467,199

[86] 国际申请 PCT/CA2005/000766 2005.5.17

[87] 国际公布 WO2005/111413 英 2005.11.24

[85] 进入国家阶段日期 2006.12.29

[71] 申请人 恩伟绅公司

地址 伯利兹贝尔莫潘

[72] 发明人 布德·T·J·约翰逊

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司
代理人 王艳江 许天易

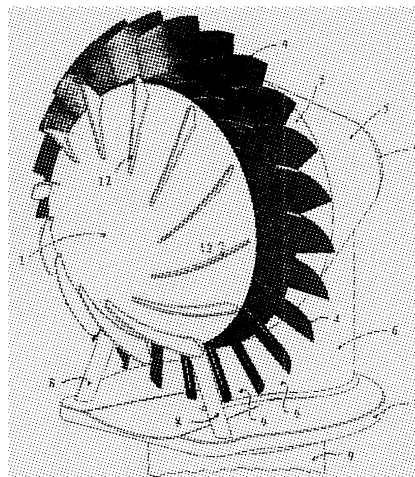
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称

风力涡轮机转子突起部

[57] 摘要

一种水平轴线风力涡轮机，其具有转子(3)，转子的正面突起部包括位于多叶片涡轮转子(3)上游的静止球形头(1)，其使得占总正面区域面积70%以上的风偏移并且加速。一系列的薄翼面(12)径向地、均匀地设置在所述球形头(1)上，以引导风朝向涡轮的短叶片(4)。



1. 一种具有静止半球形突起部的风力涡轮机,所述突起部包括涡轮转子的外表面,并且所述突起部作为其静止延伸部向前延伸超过其转子,从而对涡轮叶片作用的风进行加速,通过对作用的风加速,所述风力涡轮机的效率提高了 57%,受到可能的拖曳损失为 10~20%。

2. 一种具有静止半球形突起部的风力涡轮机,所述突起部不包括涡轮转子的外表面,并且所述突起部作为其静止延伸部向前延伸超过其转子,从而对涡轮叶片作用的风进行加速,通过对作用的风加速,所述风力涡轮机的效率提高了 57%,受到可能的拖曳损失为 10~20%。

3. 一种具有静止半球形突起部的风力涡轮机,所述突起部包括转子的外表面,并且所述突起部作为所述球形体的静止延伸部向前延伸超过其转子,其有效地取代风力涡轮机整个正面的大部分,所述部分包括整个旋转弧线,范围为从轴心到叶片尖端的所述旋转弧线的半径的 70% 甚至更多,因而从通过所述风力涡轮机的叶片所直接作用的所有风中获得更多的能量。

4. 一种风力涡轮机,其使用大量相对较短的涡轮叶片,所述涡轮叶片安装在较大直径的转子上,以最大程度地获取进入的风量,在所述转子之前直接使用半球形头偏移进入的风量,其中所有的所述被偏移的风必须作用于所有所述涡轮叶片。

5. 一种带有相对较短的涡轮叶片的风力涡轮机,所述涡轮叶片稳固地安装于相对较大的转子上,其能够受到如下效应,即所述转子以比现有技术的风力涡轮机的螺旋桨类型所能承受的旋转速度快得多的旋转速度旋转。

6. 一种带有相对较短的涡轮叶片的风力涡轮机,所述涡轮叶片稳固地安装于较大的转子上,转子置于正面突起部的静止球形头之后,球形头带有一系列的薄翼面,所述翼面径向地、成比例地、以及均匀地布

置于所述球形头上，能够弯曲成一定曲率，由于风沿着旋转方向朝向所述涡轮转子的叶片行进，从而使得进入的风盘旋，因此产生了在低风速下较大螺距叶片角的效应，并且在较高的风速情况下，所述翼面是能收回的、不弯曲的或者直形的而产生纵向零效应。

7. 一种带有相对较大的转子的风力涡轮机，其具有圆形的、渐缩的或者圆锥形的壳体，所述壳体从其转子表面的后部外边缘向后延伸，用于保护性地覆盖所有的内部机械部件和发电机或其他驱动装置，并且，此外，可提供更为安全、宽敞、被包围和被包含的区域，以使保养所述风力涡轮机的工作人员在保养或者维修所述风力涡轮机时是安全的且避免受到元件的伤害。

风力涡轮机转子突起部

背景技术

发明人研究了螺旋桨型的风力涡轮机的现有技术的实施例，特别是现在普遍使用的风力涡轮机。

由于这些风力涡轮机的效率水平显著较低，必须做出另外一种方案。这种方案更好地运用了当前众所周知的以及常用的流体力学和空气动力学原理来最大程度地提高风能的利用效率。

基于发明人熟知的物理学以及空气动力学原理，借助于大量新颖的方法以及通过实施他所认为的各种原理的最佳组合，以用于提高获取风能的效率，使得一些重要的可能性成为显而易见的。当前对电能的需求尤其是借助于不会破坏环境的方式而产生的能源的需求日益快速增长。这种现状为我们对基于风能发电的发明和开发提供了充足的动力。在这一过程中，单机容量范围为每单个机组最低 20 千瓦到最高 5 兆瓦。

发明目的

本发明的目的如下：

第一，使风压集中在涡轮叶片的整个可作用的正面露出部，并且引导所有可利用的风能来驱动涡轮叶片。

第二，使涡轮叶片的主驱动表面位于轴中心和涡轮叶片外端之间的半径范围的外 30% 内。这种结构大大提高了扭矩，并且最大程度地回收能源。

第三，由于通常现有技术的风力涡轮机在风速低于 15 公里（9.32 英里）每小时的情况下提供有效电能输出方面的能力是很有限的。本发明的涡轮机其优势在于能够显著地增加进入的风速，以降低风力涡轮机工作风速范围的下限值。风速的影响实际上是成三次方增加的，而大大地增加了可利用的动能（瓦特每平方米）。

第四，理想地，在涡轮叶片的后面建立或者产生持续增加的真空区域或者是低压感应区域。

第五，重要的优点是在不对风力涡轮机的转子或驱动轴施加任何机

械设备的情况下，能够产生对涡轮叶片的较大螺距效应。

发明内容

基于本发明的目的，对现有技术的第一个改进的是将风能驱动力集中在涡轮转子叶片的轴心和外端之间半径范围的外 30%内。包括有涡轮转子的外表面的半球形体沿着轴心从涡轮转子后部向前延伸，取代多于风力涡轮机的正面区域的 70%。

第二个改进的是通过采用所述半球形体实现的，所述半球形体包括有涡轮转子的外表面、其中心与轴心对准。在所述转子的后表面开始，从轴心向前延伸至所述半球形体的前中心死点。从涡轮转子向前延伸的所述半球形体的一部分安装在固定的静止位置且不能旋转。由于半球形体代表涡轮转子的外表面，继续向后的其余部分作为所述转子的一部分而旋转。随着风遍布在所述半球形体，从而加快了进入的风速，这是普通的物理学原理。风速的增加十分显著地降低了风速的工作下限，这是与现有技术相比很明显的优点。风速在所述半球形体表面以 $\frac{1}{4}C \times R$ 增加，这个比率为 1.5707 到 1。这个数据由于表面张力、拖曳力或流体之间的摩擦力而减小，且可以用众所周知的称为雷诺数的系统来确定近似的曳力系数。发明人的工程顾问建议速度的净增值为 46%，并由此导致可利用的动能增加量达到 1.46 的立方或 311%。

对现有技术第三个改进是用 24 个相对较短的、适当弯曲的、具有从前到后足够的深度以及螺距角的涡轮叶片，从而实现最大的驱动扭矩，并且进一步地确保没有风越过叶片而必须驱动所有的叶片。叶片长度必须足以获得或者作用于所有被加速的风量。这些考虑应当相当精确，这是由于如果叶片长度达到超过快速移动的风量，则形成速度比较慢的风量，这种慢速的风量将会产生拖曳作用，最终导致效率损失。这种情况提供了最大程度地获得转化为驱动轴的最大扭矩风能。进一步优点的是在涡轮转子之前的静止球形头的表面上切槽，这与高尔夫球非常相似。这会显著地降低表面张力，从而产生一个相对平滑的、快速伸展的、加快风速的弧以驱动涡轮叶片。

对现有技术的第四个改进的是在 24 个涡轮叶片的后面将会产生显著的真空感应效应。现有技术中的风力涡轮机的螺旋桨形式的叶片仅仅借助于三个叶片驱动。本发明中，获得的是 24 个叶片而不是 3 个叶片的效应，

它的优势还在于，通过确保叶片间没有有效地导致真空感应效应破坏、减弱或消失的开放区域而进一步地增强了此优点。

对现有技术的第五个或者进一步潜在的改进是在半球形体前面的静止部分的周围放置一系列径向地、均匀地间隔的、薄的且在涡轮转子之外的翼面。所述翼面会使进入的风沿着与涡轮转子旋转的方向相同的方向绕半球形体头部呈螺旋形式弯曲。由此获得的优点在于，用具有更开放的涡轮叶片螺距达到与更封闭的叶片螺距非常相似的效果。当遇到较高的风速时，这样就避免了用机械方法改变叶片螺距的必要性。例如，如果叶片螺距平均为 40 度，我们可以在整个球形头部的静止部分使进入的风沿旋转方向弯曲 20 度，并且涡轮叶片会如同它们具有较大螺距一样操作。在风速相当高的情况下，所述翼面能够向内收缩直到零效应，然后风力涡轮机转子叶片将会以 40 度螺距工作。翼面也能用柔性材料制成，这些材料能够像弹簧一样逐渐地弯曲或者折弯。这样翼面将是不可收缩的，并且会保持在纵向方向零曲率的适当位置这会与收缩到无效应的位置的效果非常相似。所述翼面是对采用机械方法改变叶片螺距以更加有效和安全地利用进入的风的现有技术的改进，并且在风速过高时进行中和。而在现有技术的风力涡轮机的情况下，机械螺距控制的失效或者调节器系统的失效会导致风力涡轮机的严重毁坏。

除了前述的对现有技术的改进，往往还有其它方面的选择，诸如采用数量较少的、更深的涡轮叶片或者在涡轮转子的前面采用静止的标准半球体。然后涡轮转子会有平面型正圆柱形外表面。我们还能够采用恒速或者减速传动的形式，以及以增大发电机容量的形式来增加更多的负荷，并且可能当遇到高风速时由磁摩擦生热来降速和稳定涡轮叶片。由于这些选择对于熟悉本领域的技术人员来说非常明显，所以下面在详细描述或附图中时没有进一步地将它们包括在内。

发明人也清楚，本发明能够容易地应用到水运工具的风力驱动系统，包括海上轮船。它基本的特征还能应用于水运工具的水下前驱动系统。更进一步地可以应用到高效的空气循环风扇和飞机螺旋桨。

附图说明

图 1 是本发明的优选实施方式的侧视图，其安装在支撑塔平台的可旋转的顶部上，带有涡轮转子和 24 个转子叶片。涡轮转子有弯曲的面，处

于整个半球形体的后部，包括被单独地支撑的静止的前部，其紧紧装配在所述涡轮转子之前。以加宽的弧线示出由球形头偏移的风量路径的外侧边缘的封闭的总轮廓，并且它作用于风力涡轮机叶片的整个横截面。用弧形的虚线示出从球形头的静止部分的前中心点开始至涡轮转子叶片的外端点。

图 2 是本发明的同一优选实施方式的正面视图，它装配在支撑塔平台的可旋转的顶部上，带有涡轮转子和 24 个转子叶片。

图 3 是风力涡轮机的侧视图，示出在球形头部的静止正面突起部的 12 个弯曲翼面的相对位置，翼面可收缩至全封闭以及实现零效应。翼面可以用来沿着涡轮转子叶片的旋转方向使风的进入方向弯曲，来达到对固定的涡轮转子叶片增加 20 度或更多度数的效果从而消除螺距控制的必要性。

图 4 是风力涡轮机的正面视图，示出与图 3 中所示相同的 12 个弯曲翼面的相对位置。

具体实施方式

结合所有前述观点，并考虑了本公开的内容和说明，此类其他以及进一步的目的、优点或者新颖的特征会变得清晰。本发明由如下的创新概念组成，参照附图，这些概念包括、包涵或者包含在此概念的各种特定的实施方式中，附图中：

图 1 是本发明的一个优选实施方式的侧视图，其安装在支撑塔平台的可旋转的顶部上，其上安装了球形头部的静止部分 1 和球形头部的旋转部分 2，旋转部分 2 也是转子 3 的外表面。然后是涡轮叶片 4 和它的圆锥形后外壳 5，以及按照空气动力学成形的下延伸体 6，其外体部和壁部环绕支撑结构，并且向内收缩到接近进口，向下延伸至位于塔柱 9 之上的可旋转的基部 7。

然后设有翼面形状的结构支柱 8，用于支撑球形头部的静止部分和前端轴承，设有支撑结构塔（柱）9 的静止部分，虚线表示由所述球形头部 10 偏移的风的体积扩展区域的外周边，以及波浪线 11 表示在涡轮转子 3 后面预计产生的紊流，对于在风力涡轮叶片后侧排风，通常会有紊流。

图 2 是风力涡轮机的正面视图，示出半球形体 1 的静止部分的正面，所述半球形体的其余部分为涡轮转子 3 的旋转的弯曲外周面 2。在此实施

方式中设有 24 个涡轮叶片 4。还示出了支柱 8，其用于支撑所述半球形体和前轴承，以及用于支撑风力涡轮的可旋转的顶部基部 7，还有延伸到地面的固定支撑塔 9。

图 3 是风力涡轮机的另一个优选实施方式以一定角度偏置的侧视图，示出 12 个相对较薄且可收缩的翼面 12 的相对位置，它们被安装在半球形体的静止正面突起部 1 之上和之内，范围大于从轴中心到相对较短的涡轮叶片 4 的内侧边缘或底端之间的半径的 70%。还设有后部或者壳体 5 的圆锥形突起部，为了更有效的加工此突起部，突起部必须是分段的。然后是有些圆柱形的且按照空气动力学原理成形的下延伸体 6，其外体部和壁部环绕其支撑结构元件以及内部进口，向下延伸至位于支撑塔结构 9 之上的可旋转的基部 7。

图 4 是与图 3 所述的相同的优选实施方式正面视图，在这里可以观察到弯曲的、可收缩的翼面 12 以及它们与涡轮叶片 4 之间的关系。并且能够进一步观察到重要的支柱 8，支柱 8 在风力涡轮的前面支撑涡轮的前轴承以及承载半球形体 1 的静止的前部分。在这里能够进一步地观察到按空气动力学成形的风力涡轮机的实施方式的后部壳体的底侧延伸部 6 的前端，然后还有可旋转的支撑基部 7 和静止的支撑塔 9。

基于前面的详细描述，加之后续相关的评论和解释，在此本发明的目的已经进行了充分地说明，并且易于实现。而且，正如所示和所描述的，发明的优选实施方式可以理解为不仅限于此，还可能在以下的权利要求的范围内进行各种实施和应用。

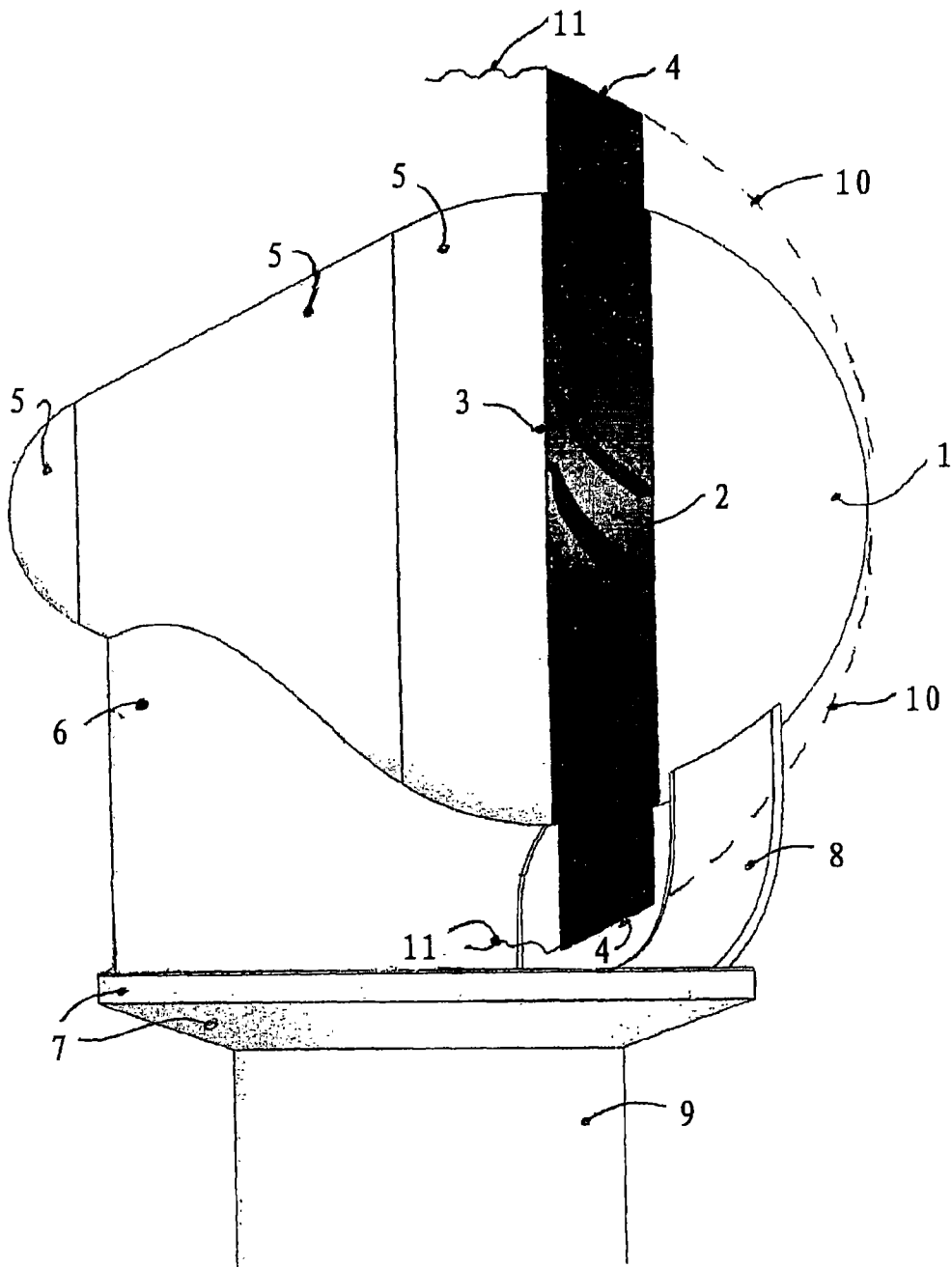


图1

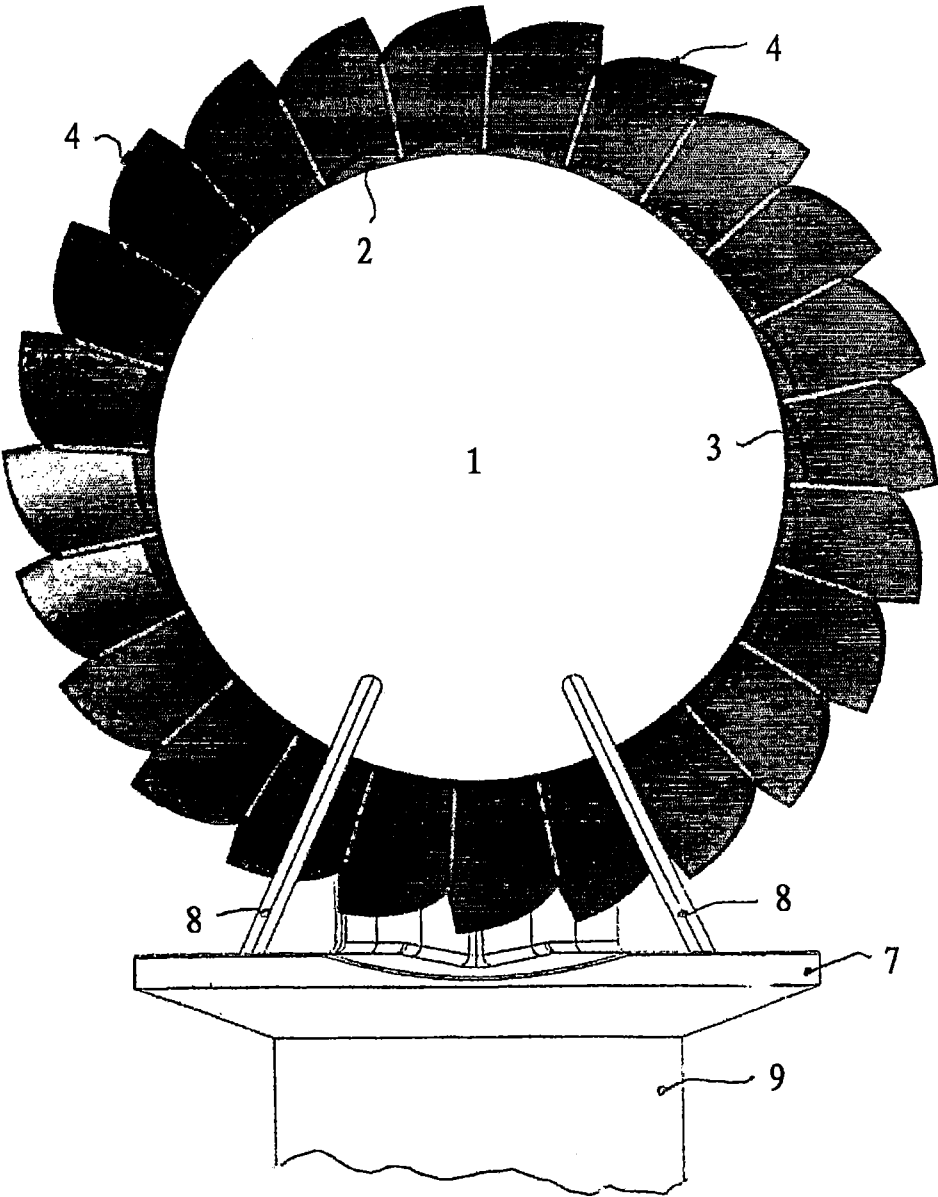


图 2

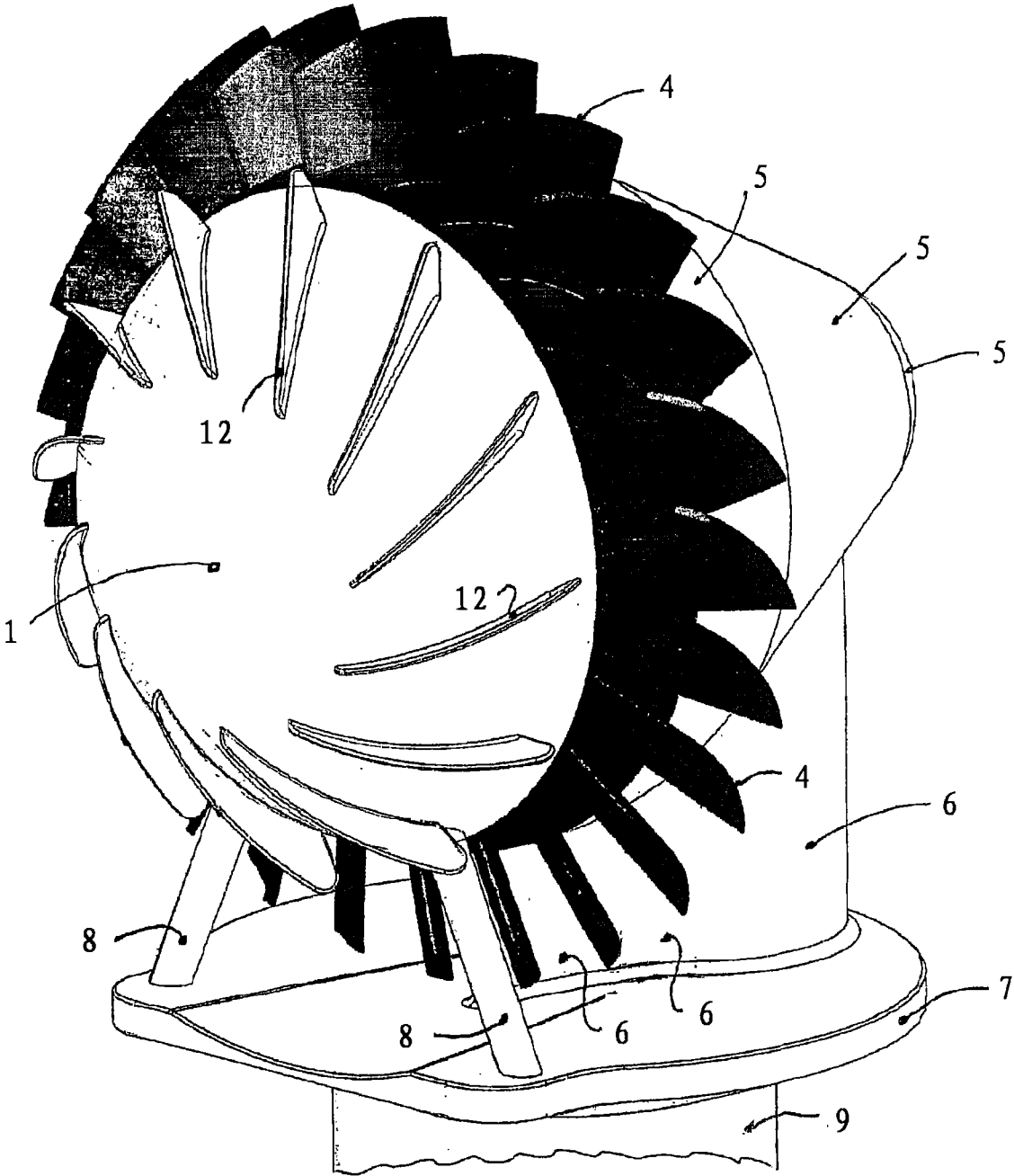


图 3

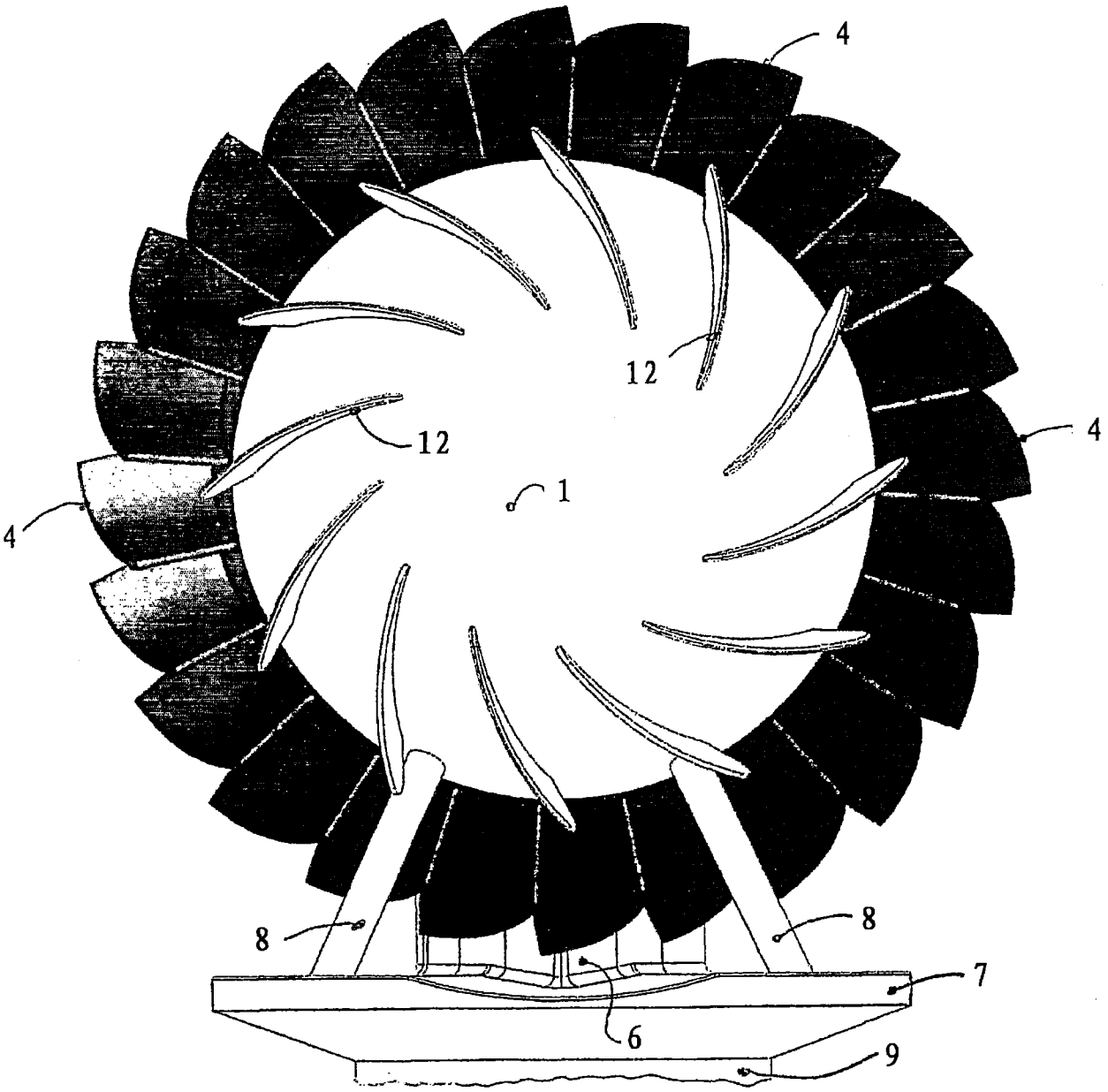


图 4