

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202065122 U

(45) 授权公告日 2011. 12. 07

(21) 申请号 201120186563. 6

(22) 申请日 2011. 06. 03

(73) 专利权人 黄岩

地址 110015 辽宁省沈阳市东陵区文富路
22 号 2-7-1

(72) 发明人 黄方昕

(74) 专利代理机构 沈阳亚泰专利商标代理有限
公司 21107

代理人 史旭泰

(51) Int. Cl.

F03D 3/02 (2006. 01)

F03D 3/06 (2006. 01)

F03D 9/02 (2006. 01)

F03D 11/00 (2006. 01)

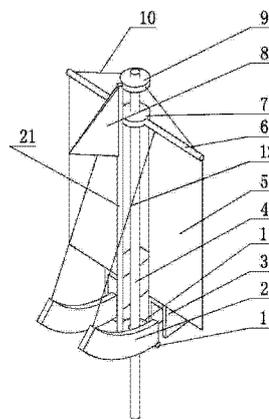
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

一种风力发电装置

(57) 摘要

一种风力发电装置属于风力发动机技术领域,尤其涉及一种风力发电装置。本实用新型提供一种结构简单、工作可靠、风能利用率高、噪声小的风力发电装置。本实用新型包括基座,基座上设置有支撑杆,其结构要点支撑杆下部设置有第一转盘,第一转盘外侧固定有第一横梁,第一横梁与具有定子绕组的弧形弯梁的一端相连,弧形弯梁的另一端通过拉杆与设置在支撑杆上部的第二转盘上的第二横梁相连;支撑杆两侧的第二横梁上对称设置有摆叶,摆叶的上端通过摆叶轴与第二横梁相连,摆叶的下端相应于定子绕组设置有永磁体;第二横梁的末端通过拉索与支撑杆顶部的第三转盘相连,第三转盘与方向舵相连,第一转盘、第二转盘、第三转盘通过连杆相连。



1. 一种风力发电装置,包括基座(22),基座(22)上设置有支撑杆(4),其特征在于支撑杆(4)下部设置有第一转盘(11),第一转盘(11)外侧固定有第一横梁(1),第一横梁(1)与具有定子绕组(15)的弧形弯梁(2)的一端相连,弧形弯梁(2)的另一端通过拉杆(12)与设置在支撑杆(4)上部的第二转盘(7)上的第二横梁(6)相连;支撑杆(4)两侧的第二横梁(6)上对称设置有摆叶(5),摆叶(5)的上端通过摆叶轴(13)与第二横梁(6)相连,摆叶(5)的下端相应于定子绕组(15)设置有永磁体;第二横梁(6)的末端通过拉索(10)与支撑杆(4)顶部的第三转盘(9)相连,第三转盘(9)与方向舵(8)相连,第一转盘(11)、第二转盘(7)、第三转盘(9)通过连杆(21)相连。

2. 根据权利要求1所述一种风力发电装置,其特征在于所述定子绕组(15)的数量至少为一个,沿摆叶(5)下端的摆动轨迹布置。

3. 根据权利要求1所述一种风力发电装置,其特征在于所述永磁体包括N极永磁体(14)和S极永磁体(16),N极永磁体(14)和S极永磁体(16)相对设置在U形框架(3)内,U形框架(3)上端与摆叶(5)下端相连。

4. 根据权利要求1所述一种风力发电装置,其特征在于所述摆叶(5)的叶片上设置有迎风侧开口面积大于背风侧开口面积的圆台状通孔(17)。

5. 根据权利要求1所述一种风力发电装置,其特征在于所述摆叶(5)的叶片内部填充泡沫塑料(18),表面包裹金属蒙皮。

6. 根据权利要求1所述一种风力发电装置,其特征在于所述摆叶(5)的叶片上设置有至少一个活动闸门(23)。

7. 根据权利要求1所述一种风力发电装置,其特征在于所述第二转盘(7)通过轴承(20)、挡圈(19)与支撑杆(4)相连。

8. 根据权利要求1所述一种风力发电装置,其特征在于所述定子绕组(15)通过整流模块、逆变模块与电网相连。

9. 根据权利要求8所述一种风力发电装置,其特征在于所述整流模块的输出端与蓄电池组相连。

10. 根据权利要求1所述一种风力发电装置,其特征在于所述支撑杆(4)采用钢管。

一种风力发电装置

技术领域

[0001] 本实用新型按国际专利分类表(I P C)划分属于机械工程、照明、加热、武器、爆破部,液力机械或液力发动机;风力、弹力或重力发动机大类,风力发动机小类技术领域,尤其涉及一种风力发电装置。

背景技术

[0002] 现有风力发电装置大都是水平轴风力发电机,利用塔架将桨叶式发电机、增速机等安装在空中,这就使对塔架的机械强度要求比较高,总体上结构复杂、材料消耗多、总质量大,有些部件单件重、体积大。对于兆瓦级的风机,甚至超过百吨,具备这种生产能力的企业寥寥无几,对于吊车吨位和道路的承载能力都是个考验。这些原因导致了水平轴风力发电机的生产、建设、运行管理等方面的成本较高。

[0003] 另外,现有的发电机工作范围比较窄,当风速高于额定风速时,输出功率会超过额定功率,这样发电机就会产生过热问题。风力机厂家就不得不采取限制风力机的转速解决发电机的过载问题,而风力发电机接受的能量变化范围要在几倍、几十倍甚至更多。如此周而复始的频繁变化,现有发电机结构上很难适应,在如此宽范围内工作是非常困难的,甚至是不可能的。

[0004] 而且,现有风力机大都采用风轮式,依据贝茨(Bets)理论,风轮式风力机在捕获风能上存在一个极限值(59%),利用率低。

发明内容

[0005] 本实用新型就是针对上述问题,提供一种结构简单、工作可靠、风能利用率高、噪声小的风力发电装置。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案,本实用新型包括基座,基座上设置有支撑杆,其结构要点支撑杆下部设置有第一转盘,第一转盘外侧固定有第一横梁,第一横梁与具有定子绕组的弧形弯梁的一端相连,弧形弯梁的另一端通过拉杆与设置在支撑杆上部的第二转盘上的第二横梁相连;支撑杆两侧的第二横梁上对称设置有摆叶,摆叶的上端通过摆叶轴与第二横梁相连,摆叶的下端相应于定子绕组设置有永磁体;第二横梁的末端通过拉索与支撑杆顶部的第三转盘相连,第三转盘与方向舵相连,第一转盘、第二转盘、第三转盘通过连杆相连。

[0007] 作为一种优选方案,本实用新型所述定子绕组为至少一个,沿摆叶下端的摆动轨迹布置。

[0008] 作为另一种优选方案,本实用新型所述永磁体包括N极永磁体和S极永磁体,N极永磁体和S极永磁体相对设置在U形框架内,U形框架上端与摆叶下端相连。

[0009] 作为另一种优选方案,本实用新型所述摆叶的叶片上设置有迎风侧开口面积大于背风侧开口面积的圆台状通孔。

[0010] 作为另一种优选方案,本实用新型所述摆叶的叶片内部填充泡沫塑料,表面包裹

金属蒙皮。

[0011] 作为另一种优选方案,本实用新型所述摆叶的叶片上设置有至少一个活动闸门。通过液压缸的活塞杆伸缩来控制活动闸门的开启与闭合。

[0012] 作为另一种优选方案,本实用新型所述第二转盘通过轴承、挡圈与支撑杆相连。

[0013] 作为另一种优选方案,本实用新型所述定子绕组通过整流模块、逆变模块与电网相连。

[0014] 其次,本实用新型所述整流模块的输出端与蓄电池组相连。

[0015] 另外,本实用新型所述支撑杆采用钢管。

[0016] 本实用新型有益效果:(1)本实用新型在利用风能转变为机械能的设计上与现有风力发电机在结构上的区别很大,取消了现有风力发电机所具有的桨叶、轮毂、桨距调节装置、制动器、齿轮变速箱、旋转发电机、偏航驱动器等一系列构件。虽然增加了摆叶,但摆叶与桨叶质量大体相当;平板发电机(永磁体、定子绕组)安装在下部,不像现有水平轴风力发电机,安装在塔架的顶端,降低了重心使塔架的承力性得到了改善。所以,本实用新型整体质量大为降低,最大的单体部件的质量远远小于现有风力发电机,相应节约了运输、吊装的成本。总体上大幅度地节约了风电场的建设和运行维护成本,增强了与火电和其他形式发电的竞争力。

[0017] (2)本实用新型发电机没有励磁绕组,不消耗励磁功率;发电机没有滑环,运转时更安全可靠;制造工艺简单,基本上不需要维护。

[0018] (3)工作范围宽。由于本实用新型是通过永磁体的摆动使定子绕组的线圈切割磁力线来发电,所以,定子绕组的线圈可裸露安装在弧形弯梁上,散热快,不需要限速装置。

[0019] (4)启动风速低,可以做无负载启动。本实用新型采用摆叶结构,低风速便可启动;摆叶与地面垂直时,摆叶下方可不设定子绕组,这样启动的时候不发电,易于启动。

[0020] (5)无噪音污染、对鸟类迁徙无妨碍。现有三叶风机的叶片转动时有一定的噪音。本实用新型摆叶摆动产生的声音较之小得多。三叶风机的叶片转动起来时,叶片尖有很高的线速度,鸟类飞过时会造成伤亡,对风机也会造成一定损害。本实用新型是有形的摆叶,离很远就可以看到,可避免鸟类撞到本实用新型上。

[0021] (6)本实用新型由于能量转换的部件采用的是摆叶而不是风轮,从而在风能利用率上可不受极限值 59% 的限制;风能利用率高。

附图说明

[0022] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型做进一步说明。本实用新型保护范围不仅局限于以下内容的表述。

[0023] 图 1 是本实用新型结构示意图。

[0024] 图 2 是本实用新型正视图。

[0025] 图 3 是图 2 在无风状态下的左视图。

[0026] 图 4 是图 2 在风速达到一定时摆叶被风吹起一定角度时的左视图。

[0027] 图 5 是本实用新型定子绕组与永磁体相对位置结构示意图。

[0028] 图 6 是本实用新型摆叶叶片结构示意图。

[0029] 图 7 是图 6 的 B-B 剖视图。

- [0030] 图 8 是本实用新型摆叶结构示意图。
- [0031] 图 9 是本实用新型第二横梁与支撑杆连接方式结构示意图。
- [0032] 图 10 是本实用新型电能转换原理框图。
- [0033] 图 11 是本实用新型活动闸门开启状态示意图。
- [0034] 图中,1 为第一横梁、2 为弧形弯梁、3 为 U 形框架、4 为支撑杆、5 为摆叶、6 为第二横梁、7 为第二转盘、8 为方向舵、9 为第三转盘、10 为拉索、11 为第一转盘、12 为拉杆、13 为摆叶轴、14 为 N 极永磁体、15 为定子绕组、16 为 S 极永磁体、17 为通孔、18 为泡沫塑料、19 为挡圈、20 为轴承、21 为连杆、22 为基座、23 为活动闸门、24 为拉环、25 为活塞杆、26 为液压缸。

具体实施方式

[0035] 如图 1、2、3、4 所示,本实用新型包括基座 22,基座 22 上设置有支撑杆 4,支撑杆 4 下部设置有第一转盘 11,第一转盘 11 外侧固定有第一横梁 1,第一横梁 1 与具有定子绕组 15 的弧形弯梁 2 的一端相连,弧形弯梁 2 的另一端通过拉杆 12 与设置在支撑杆 4 上部的第二转盘 7 上的第二横梁 6 相连;支撑杆 4 两侧的第二横梁 6 上对称设置有摆叶 5,摆叶 5 的上端通过摆叶轴 13 与第二横梁 6 相连,摆叶 5 的下端相应于定子绕组 15 设置有永磁体;第二横梁 6 的末端通过拉索 10 与支撑杆 4 顶部的第三转盘 9 相连,第三转盘 9 与方向舵 8 相连,第一转盘 11、第二转盘 7、第三转盘 9 通过连杆 21 相连,使方向舵 8、第二横梁 6、连杆 21、第一横梁 1 固定成一体,能共同围绕支撑杆 4 旋转。

[0036] 所述定子绕组 15 为至少一个,沿摆叶 5 下端的摆动轨迹布置;多个定子绕组 15 是相互独立的,每个定子绕组 15 相当于一个小的发电机。

[0037] 所述基座 22 可为钢筋混凝土独立基座,基座 22 与支撑杆 4 的连接可采用地脚螺栓式连接形式。

[0038] 当所述方向舵 8 与风向不平行时,将产生一个扭矩,带动第二横梁 6 等其它可以转动的部件一起旋转使摆叶 5 对准风向,无须外部控制即可实现对风的目的。

[0039] 如图 5 所示,所述永磁体包括 N 极永磁体 14 和 S 极永磁体 16,N 极永磁体 14 和 S 极永磁体 16 相对设置在 U 形框架 3 内,U 形框架 3 上端与摆叶 5 下端相连;N 极永磁体 14 和 S 极永磁体 16 之间的距离以定子绕组 15 能平滑地滑过、无卡阻为准。当永磁体随着摆叶 5 往复摆动时,在 N 极永磁体 14 和 S 极永磁体 16 之间的定子线圈做切割磁场磁力线的相对运动从而产生电流。

[0040] 所述定子绕组 15 是在冲压而成的铁芯上绕上线圈。为了提高发电机效率,降低定子的铜耗,采用较大的绕组导体截面,具体匝数与线径视发电机的容量和经济上的综合考虑而后定。定子绕组 15 通过螺栓固定在弧形弯梁 2 上,安装、检修方便。定子绕组 15 在空间位置上总处于在 N 极永磁体 14 和 S 极永磁体 16 之间空隙运动的轨迹上,无论 N 极永磁体 14 和 S 极永磁体 16 随摆叶 5 处在什么位置,定子绕组 15 线圈平面的法线方向总是与线圈所在处得磁场方向垂直。定子线圈是沿摆叶 5 下端的圆周轨迹布置且是分组的,占用的轨迹长度可多可少,比较灵活,但应大于安装摆叶 5 下端的永磁体长度。工作时,由于风速是随时都处于变化中的,单个定子绕组 15 不会总是处在工作状态,而是一些定子绕组 15 交替工作。另外,定子线圈是裸露安装在弧形弯梁 2 上的,散热条件较好,这就避免了现有发

电机过热问题以及为了避免发电机的过热问题不得不采取风力机的限速措施。

[0041] 如图 6、7、8 所示,所述摆叶 5 的叶片上设置有迎风侧开口面积大于背风侧开口面积的圆台状通孔 17;所述摆叶 5 的叶片内部填充泡沫塑料 18,表面包裹金属蒙皮;可增加捕风效果。

[0042] 如图 11 所示,所述摆叶 5 的叶片上设置有至少一个活动闸门 23;以增加摆叶 5 的摆动幅度和频率。

[0043] 所述活动闸门 23 的中部固定有拉环 24,拉环 24 通过活塞杆 25 与拉环 24 上方的液压缸 26 相连;通过调节液压缸 26 来设置活塞杆 25 的长度,从而调节活动闸门 23 的打开角度,可避免当风力、风向变动较小时,摆叶 5 摆起的角度的变化较小,影响发电的效果。

[0044] 如图 9 所示,所述第二转盘 7 通过轴承 20、挡圈 19 与支撑杆 4 相连;第一转盘 11 与支撑杆 4 的连接也可采用相同方式。

[0045] 如图 10 所示,所述定子绕组 15 通过整流模块、逆变模块与电网相连;由于本实用新型与现在运行的旋转式发电机区别较大,是由多线圈构成的定子绕组 15,每个发电绕组中发出的电流虽然也是交流,但其电压的有效值及波型必须经过必要的技术处理才能符合电网的要求,即要经过整流逆变(包括变压)在内的环节。

[0046] 所述整流模块的输出端与蓄电池组相连。

[0047] 所述支撑杆 4 采用钢管;支撑杆 4 承受风压及摆叶 5 运行中的动载荷。支撑杆 4 要有一定的高度,使摆叶 5 处在较为理想的位置上往复摆动以便更好地捕获风能,必须具有足够的抗疲劳强度,能承受摆叶 5 引起的振动载荷。

[0048] 风能是一种清洁能源,同时也是一种随机能源。虽然风的特性在一段较长时间内大致上有一定的统计规律可循,但是其强度和方向无时无刻都在变化,即使以年为时间单位来考察,每年都会有变化,甚至在很短时间内也存在着无规律的脉动变化,这种时大时小的不稳定性给现有的风力发电机利用风能带来很大的困难,但本实用新型摆叶式风力发电机恰恰是利用了这种无规律的脉动变化,使得摆叶 5 不会停留在某一特定位置,总是处于上下摆动的状态,固定在摆叶 5 下端的永磁体也随之不停地摆动,而定子绕组 15 是固定不动的,从而产生切割磁场磁力线的相对运动,使定子绕组 15 线圈内产生电流,实现了风能到电能的转变。可以说正是风的这种无规律脉动变化提供了摆叶式风力发电机捕获风能的可能。

[0049] 下面结合附图说明本实用新型一次动作过程:当风向没有与摆叶 5 垂直时,风吹到方向舵 8 上,方向舵 8 带动第二横梁 6 旋转一定角度,使摆叶 5 表面与风向垂直。摆叶 5 摆起的角度与风速相关,风速越大,摆起的角度越大,摆叶 5 摆动带动下端永磁体一起摆动,永磁体的磁场与定子绕组 15 线圈之间有一个相对的切割磁力线运动。第一横梁 1 通过第一转盘 11、连杆 21 与第二横梁 6 连为一体,保证定子绕组 15 总是能与第二横梁 6 一起旋转,使得定子绕组 15 总处于 N 极永磁体 14 和 S 极永磁体 16 之间的空隙内,这样随着定子绕组 15 不断地做切割磁力线的运动,线圈上就不断产生交变的电流,产生的电流通过整流模块给蓄电池充电,再经过逆变模块作相应处理,使电压、波形符合电网要求后,送入电网。

[0050] 可以理解地是,以上关于本实用新型的具体描述,仅用于说明本实用新型而并非受限于本实用新型实施例所描述的技术方案,本领域的普通技术人员应当理解,仍然可以对本实用新型进行修改或等同替换,以达到相同的技术效果;只要满足使用需要,都在本实

用新型的保护范围之内。

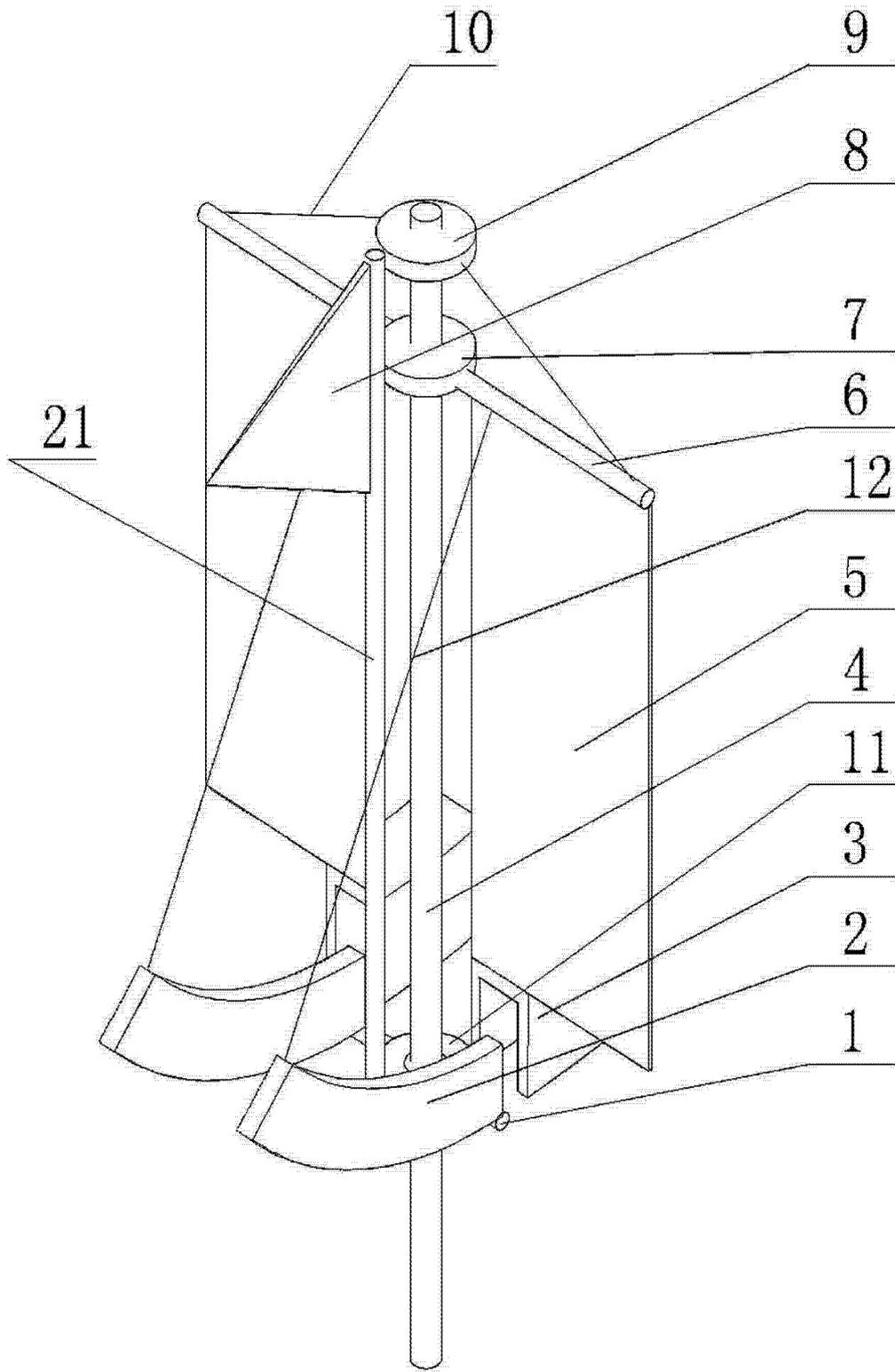


图 1

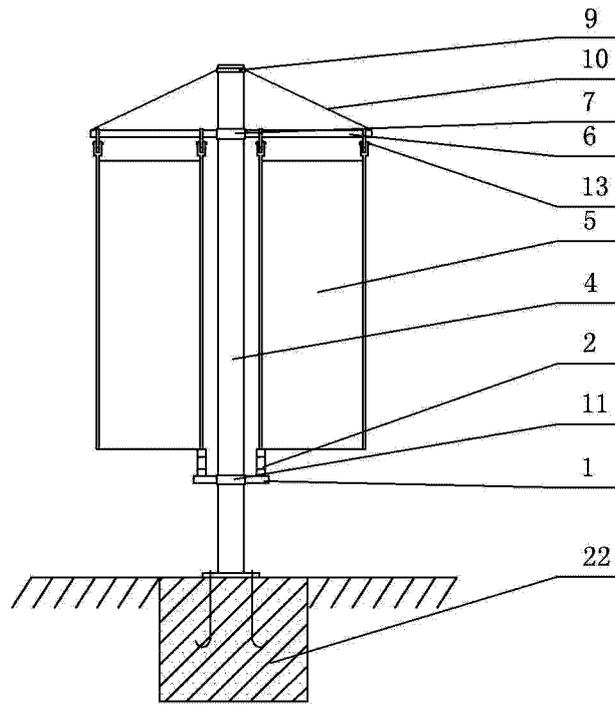


图 2

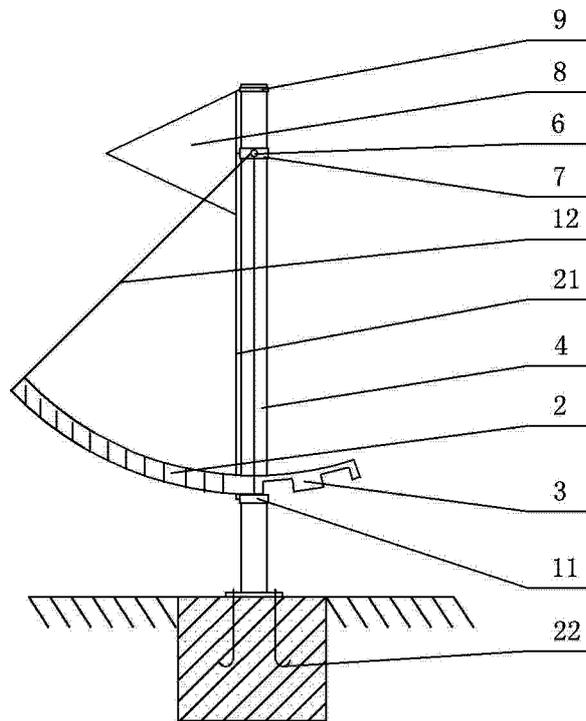


图 3

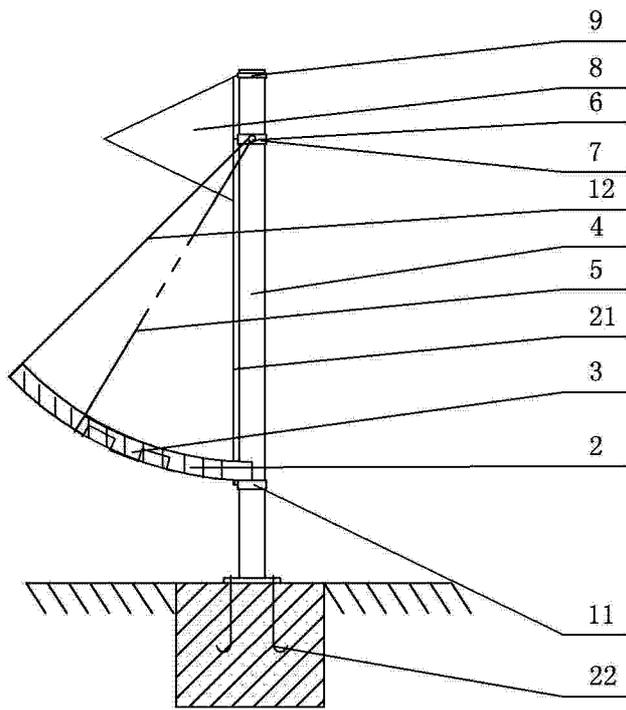


图 4

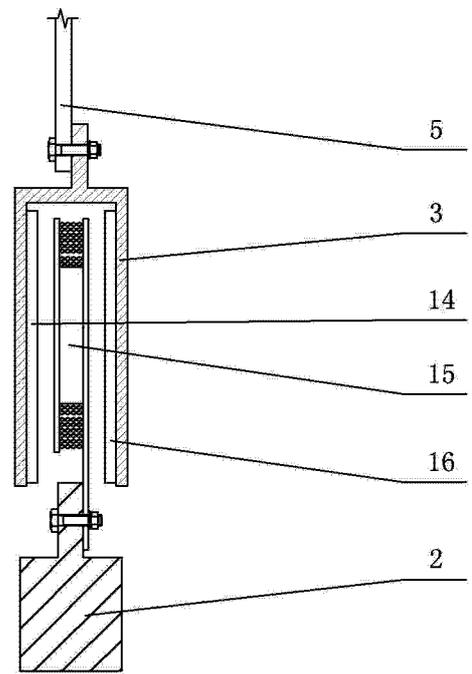


图 5

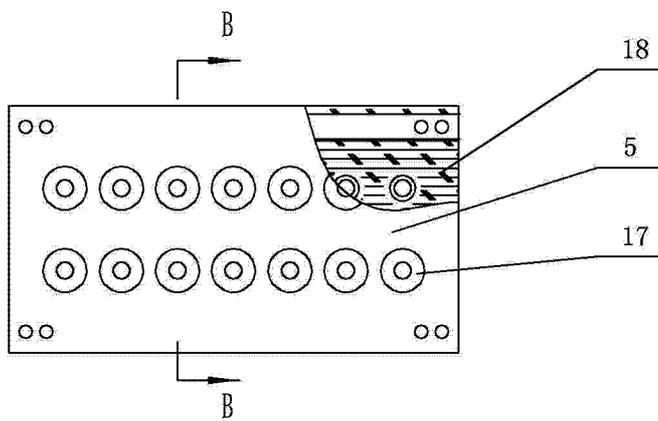


图 6

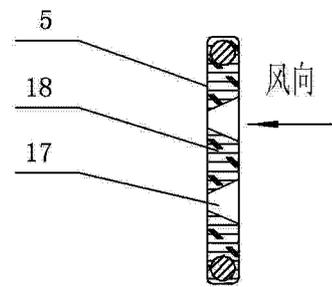


图 7

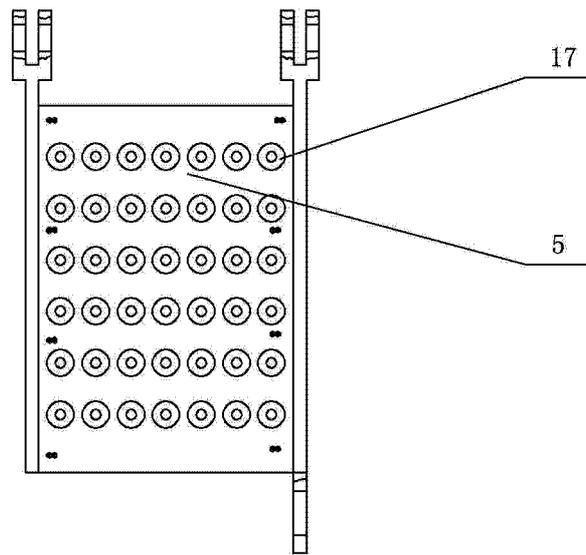


图 8

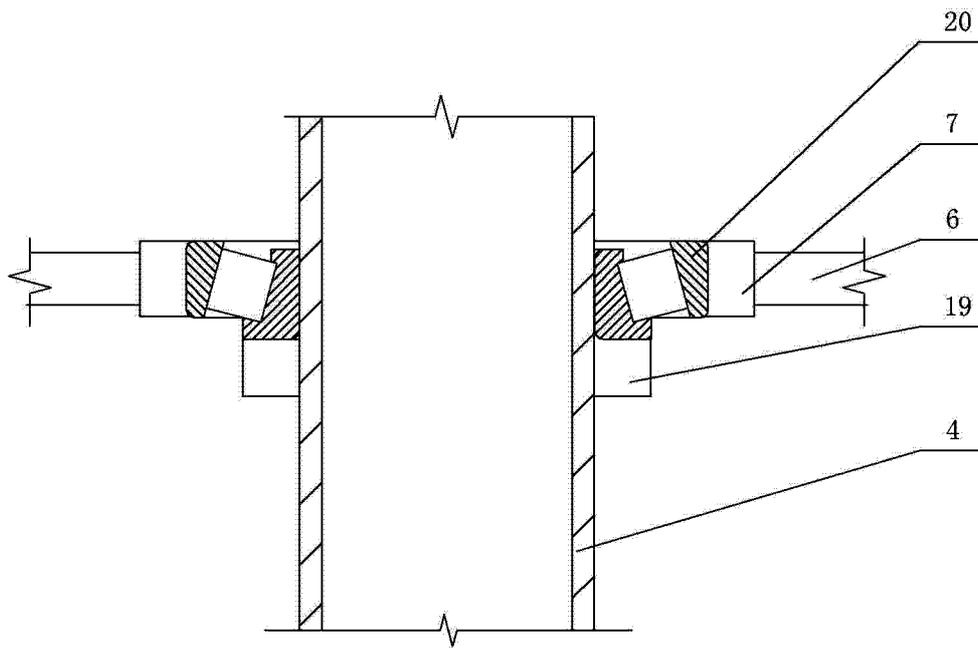


图 9

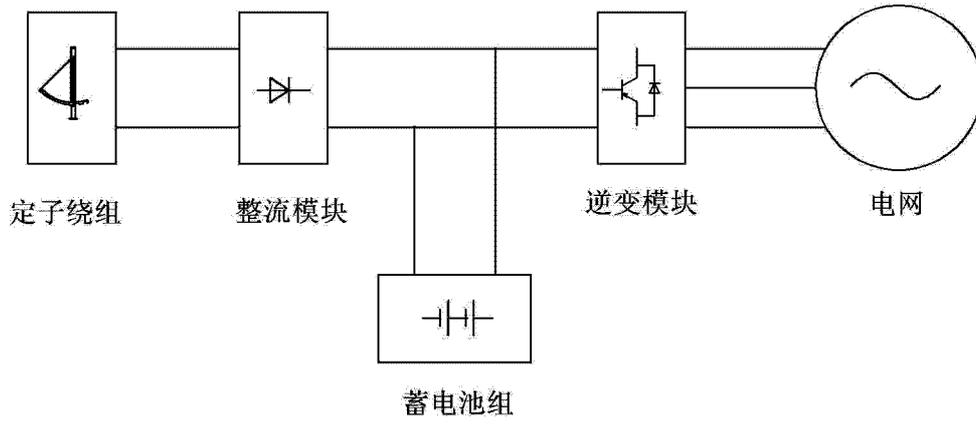


图 10

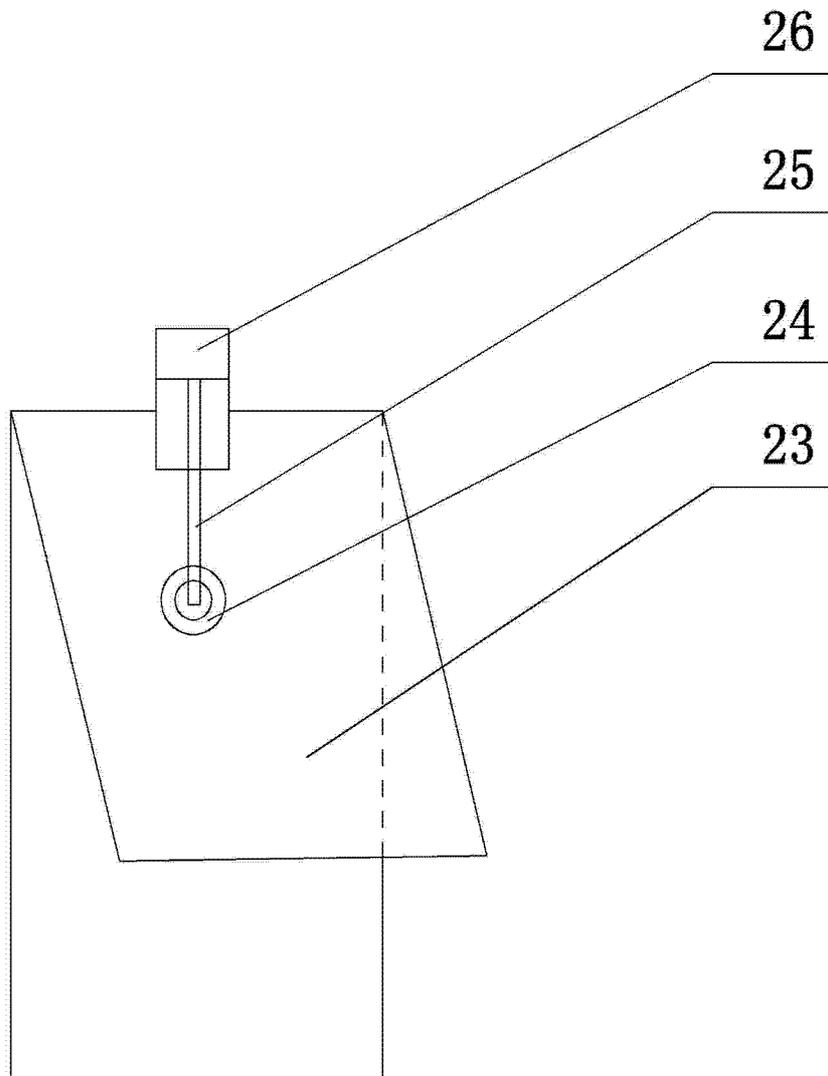


图 11