(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108488034 A
(43)申请公布日 2018.09.04

(21)申请号 201810264627.6

(22)申请日 2018.03.28

(71)申请人 邵阳学院
地址 422000 湖南省邵阳市大祥区李子园、七里坪

(72)发明人 陈雪梅

(74)专利代理机构 长沙智德知识产权代理事务所(普通合伙) 43207
代理人 陈铭浩

(51)Int.Cl.
F03D 3/06(2006.01)
F03D 7/06(2006.01)
F03D 9/11(2016.01)
H02S 10/12(2014.01)

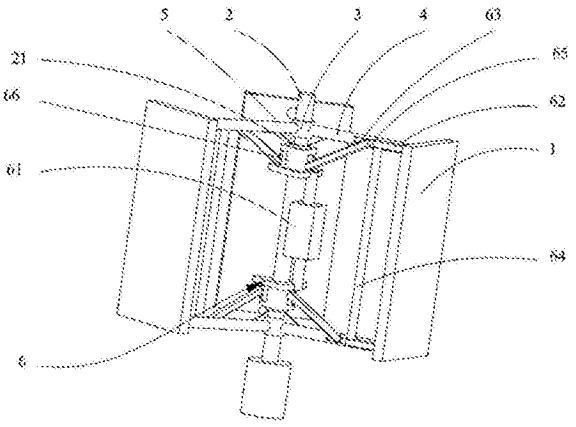
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

旋转半径自动可调的竖轴式风力发电机

(57)摘要

本发明公开一种旋转半径自动可调的风力发电机，其包括叶片、中枢轴、连接杆、风速测量装置和调节装置；调节装置包括双向气缸、伸缩杆、调整杆、第一滑块和第二滑块；叶片和中枢轴均竖直设置，且叶片绕中枢轴旋转；叶片与伸缩杆一端铰接，伸缩杆另一端通过第一滑块与连接杆相连，连接杆一端通过轮毂与中枢轴相连；风速测量装置与双向气缸相连。本发明提出的技术方案通过双向气缸推动第二滑块沿中枢轴滑动，带动与第二滑块铰接的调整杆沿中枢轴移动以及绕铰接点的转动，与调整杆连接的伸缩杆随之沿连接杆上的凹槽平移，实现扩大及缩小叶片旋转半径，达到扩大风能资源的利用范围以及使风力发电机发电功率维持在稳定范围内的效果。



CN 108488034 A

1.一种旋转半径自动可调的竖轴式风力发电机，其特征在于，包括叶片、中枢轴、轮毂、连接杆、三角形加强板、风速测量装置和调节装置；所述叶片和所述中枢轴均竖直设置，所述轮毂设置在所述中枢轴的两端，且关于所述叶片的中垂面对称；所述连接杆与所述中枢轴垂直设置，所述连接杆的一端与所述轮毂固定，另一端设置有凹槽，所述凹槽沿所述连接杆的杆长方向设置且朝所述连接杆远离所述中枢轴的一端的端面开放；若干所述连接杆绕所述中枢轴均匀设置，且沿所述叶片中垂面上下对称的设置两层；所述调节装置包括双向气缸、伸缩杆、调整杆、加强杆、第一滑块和第二滑块；若干所述伸缩杆的一端与若干所述叶片分别一一对应相连，另一端与若干所述第一滑块分别一一对应固定；若干所述第一滑块可移动地一一对应的卡设在所述凹槽内；所述伸缩杆沿其杆长方向移动；所述双向气缸设置在所述中枢轴上且所述双向气缸的中心与所述叶片的中垂面重合；所述第二滑块包括两个设置有半圆形槽的滑块，两个所述滑块的半圆形槽相对设置并通过螺栓固定组成一个含轴孔的所述第二滑块，所述轴孔与所述中枢轴的直径一致；所述第二滑块通过所述轴孔套设在所述中枢轴上；两个所述第二滑块对称设置在所述双向气缸的两侧，且与所述双向气缸的顶出杆一一对应相连；若干所述调整杆包括第一端和第二端，若干所述调整杆的所述第一端与若干所述第一滑块分别一一对应铰接，且可在所述伸缩杆和所述中枢轴形成的平面上绕铰接点转动；若干所述调整杆的所述第二端与和所述调整杆位于同一侧的所述第二滑块铰接；所述调整杆与所述中枢轴的夹角最小为30°，最大为80°；上下相对应的所述伸缩杆之间设置所述加强杆，所述加强杆设置在所述伸缩杆上并靠近所述伸缩杆和所述第一滑块的连接处；所述连接杆与所述轮毂相连处设置三角形加强板，所述三角形加强板的两直角边与所述连接杆、所述中枢轴分别相连；所述风速测量装置设置在所中枢轴远离地面的一端，且与所述双向气缸相连。

2.如权利要求1所述的旋转半径自动可调的竖轴式风力发电机，其特征在于，所述调节装置包括转轴和套设在所述转轴上的滑轮，所述滑轮可绕所述转轴转动；所述滑轮外圈上套设有橡胶圈；所述第一滑块与所述凹槽两侧面相平行的侧面上设置有转轴支架，所述转轴安装在所述转轴支架上，所述凹槽的两侧面上分别相对设置有与所述凹槽长度一致的沟槽；所述滑轮卡设在所述沟槽内，且沿所述沟槽滚动。

3.如权利要求1所述的旋转半径自动可调的竖轴式风力发电机，其特征在于，所述调节装置包括橡胶挡圈，所述橡胶挡圈由若干个拆分部组合构成；所述中枢轴上沿所述叶片的中垂面对称设置有凸台，所述橡胶挡圈尺寸与所述凸台尺寸一致；所述橡胶挡圈同心粘贴在所述凸台靠近所述双向气缸的一侧。

4.如权利要求1-3任一项所述的旋转半径自动可调的竖轴式风力发电机，其特征在于，还包括相互连接的太阳能电板和蓄电池；所述太阳能电板设置在所述叶片外表面，且所述太阳能电板的尺寸与所述叶片尺寸一致。

5.如权利要求1-3任一项所述的旋转半径自动可调的竖轴式风力发电机，其特征在于，还包括叶片角度调节装置，所述叶片角度调节装置包括单向气缸和弹簧；所述单向气缸设置在所述加强杆的正中间，且所述单向气缸的顶出杆与所述叶片铰接；所述单向气缸、所述弹簧均与所述加强杆和所述中枢轴形成的平面呈30°设置，所述弹簧和所述单向气缸设置在同一水平面上；所述弹簧一端设置在所述加强杆的正中间，另一端与所述叶片铰接。

6.如权利要求1-3任一项所述的旋转半径自动可调的竖轴式风力发电机，其特征在于，

所述叶片数量为3片，且所述叶片的形状为矩形面板；上下对称设置的两层所述连接杆各层中相邻两所述连接杆之间的夹角为120°。

7.如权利要求1-3任一项所述的旋转半径自动可调的竖轴式风力发电机，其特征在于，所述调节装置还包括位移传感器和控制器，所述位移传感器设置在所述第二滑块上；所述控制器和所述位移传感器、所述双向气缸分别相连。

8.如权利要求1-3任一项所述的旋转半径自动可调的竖轴式风力发电机，其特征在于，所述中枢轴为中空轴，所述中枢轴上开设有线孔，所述双向气缸的接线通过所述线孔从所述中枢轴的内部接入和接出。

旋转半径自动可调的竖轴式风力发电机

技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电机技术领域，具体涉及一种旋转半径自动可调的竖轴式风力发电机。

背景技术

[0002] 竖轴风力发电机叶片的旋转半径是叶片到其旋转中心的半径值，目前竖轴风力发电机叶片的旋转半径在设计时便已根据额定风速、切出风速及风力发电机的额定功率确定，不可调节。在日常运行过程中，风力发电机的输出功率与叶片的实际旋转半径及实际风速呈正相关，然而实际风速常常与额定风速、切出风速有很大差异。当实际风速低于额定风速时，当前的旋转半径提供的风力发电机的启动扭矩使竖轴风力发电机启动困难，造成风能资源浪费严重。当实际风速介于额定风速和切出风速之间的时候，受电机容量等因素的限制需要将风力发电机的输出功率稳定在其额定功率附近，而现有结构无法根据实际风速来适应性地调节叶片的旋转半径，进而导致风力发电机的输出功率与其额定功率偏差较大，这样就会对电网产生较大的冲击。

[0003] 因而现有的竖轴风力发电机存在因旋转半径不可调而导致当实际风速介于额定风速和切出风速之间时风力发电机发电功率不稳定，以及在实际风速低于额定风速时风能资源浪费严重的问题。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的是提供一种旋转半径自动可调的竖轴式风力发电机，旨在解决现有的竖轴风力发电机存在因旋转半径不可调而导致当实际风速介于额定风速和切出风速之间时风力发电机发电功率不稳定，以及在实际风速低于额定风速时风能资源浪费严重的问题。

[0005] 为实现上述目的，本发明提出的一种旋转半径自动可调的竖轴式风力发电机，包括叶片、中枢轴、轮毂、连接杆、三角形加强板、风速测量装置和调节装置；所述叶片和所述中枢轴均竖直设置，所述轮毂设置在所述中枢轴的两端，且关于所述叶片的中垂面对称；所述连接杆与所述中枢轴垂直设置，所述连接杆的一端与所述轮毂固定，另一端设置有凹槽，所述凹槽沿所述连接杆的杆长方向设置且朝所述连接杆远离所述中枢轴的一端的端面开放；若干所述连接杆绕所述中枢轴均匀设置，且沿所述叶片中垂面上下对称的设置两层；所述调节装置包括双向气缸、伸缩杆、调整杆、加强杆、第一滑块和第二滑块；若干所述伸缩杆的一端与若干所述叶片分别一一对应相连，另一端与若干所述第一滑块分别一一对应固定；若干所述第一滑块可移动地一一对应的卡设在所述凹槽内；所述伸缩杆沿其杆长方向移动；所述双向气缸设置在所述中枢轴上且所述双向气缸的中心与所述叶片的中垂面重合；所述第二滑块包括两个设置有半圆形槽的滑块，两个所述滑块的半圆形槽相对设置并通过螺栓固定组成一个含轴孔的所述第二滑块，所述轴孔与所述中枢轴的直径一致；所述第二滑块通过所述轴孔套设在所述中枢轴上；两个所述第二滑块对称设置在所述双向气缸

的两侧，且与所述双向气缸的顶出杆一一对应相连；若干所述调整杆包括第一端和第二端，若干所述调整杆的所述第一端与若干所述第一滑块分别一一对应铰接，且可在所述伸缩杆和所述中枢轴形成的平面上绕铰接点转动；若干所述调整杆的所述第二端与和所述调整杆位于同一侧的所述第二滑块铰接；所述调整杆与所述中枢轴的夹角最小为30°，最大为80°；上下相对应的所述伸缩杆之间设置所述加强杆，所述加强杆设置在所述伸缩杆上并靠近所述伸缩杆和所述第一滑块的连接处；所述连接杆与所述轮毂相连处设置三角形加强板，所述三角形加强板的两直角边与所述连接杆、所述中枢轴分别相连；所述风速测量装置设置在所中枢轴远离地面的一端，且与所述双向气缸相连。

[0006] 优选地，所述调节装置包括转轴和套设在所述转轴上的滑轮，所述滑轮可绕所述转轴转动；所述滑轮外圈上套设有橡胶圈；所述第一滑块与所述凹槽两侧面相平行的侧面上设置有转轴支架，所述转轴安装在所述转轴支架上，所述凹槽的两侧面上分别相对设置有与所述凹槽长度一致的沟槽；所述滑轮卡设在所述沟槽内，且沿所述沟槽滚动。

[0007] 优选地，所述调节装置包括橡胶挡圈，所述橡胶挡圈由若干个拆分部组合构成；所述中枢轴上沿所述叶片的中垂面对称设置有凸台，所述橡胶挡圈尺寸与所述凸台尺寸一致；所述橡胶挡圈同心粘贴在所述凸台靠近所述双向气缸的一侧。

[0008] 优选地，旋转半径自动可调的竖轴式风力发电机还包括相互连接的太阳能电板和蓄电池；所述太阳能电板设置在所述叶片外表面，且所述太阳能电板的尺寸与所述叶片尺寸一致。

[0009] 优选地，旋转半径自动可调的竖轴式风力发电机还包括叶片角度调节装置，所述叶片角度调节装置包括单向气缸和弹簧；所述单向气缸设置在所述加强杆的正中间，且所述单向气缸的顶出杆与所述叶片铰接；所述单向气缸、所述弹簧均与所述加强杆和所述中枢轴形成的平面呈30°设置，所述弹簧和所述单向气缸设置在同一水平面上；所述弹簧一端设置在所述加强杆的正中间，另一端与所述叶片铰接。

[0010] 优选地，所述叶片数量为3片，且所述叶片的形状为矩形面板；上下对称设置的两层所述连接杆各层中相邻两所述连接杆之间的夹角为120°。

[0011] 优选地，所述调节装置还包括位移传感器和控制器，所述位移传感器设置在所述第二滑块上；所述控制器和所述位移传感器、所述双向气缸分别相连。

[0012] 优选地，所述中枢轴为中空轴，所述中枢轴上开设有线孔，所述双向气缸的接线通过所述线孔从所述中枢轴的内部接入和接出。

[0013] 本发明的技术方案中，叶片和中枢轴均竖直设置，且叶片绕中枢轴旋转；叶片与伸缩杆一端铰接，伸缩杆另一端通过第一滑块与连接杆相连，连接杆一端通过轮毂与中枢轴相连；通过双向气缸推动第二滑块沿中枢轴滑动，带动与第二滑块铰接的调整杆沿中枢轴移动以及绕铰接点的转动，实现伸缩杆沿连接杆上凹槽的平移，达到扩大及缩小叶片旋转半径的效果。当实际风速低于额定风速时，可通过扩大叶片的旋转半径增加风力发电机的启动扭矩达到扩大风速利用范围的目的；当实际风速介于额定风速和切出风速之间时，可通过调整叶片的旋转半径使风力发电机的输出功率更加稳定。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现

有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0015] 图1为本发明一实施例的旋转半径自动可调的竖轴式风力发电机的结构示意图；

[0016] 图2为图1旋转半径自动可调的竖轴式风力发电机的俯视图。

[0017] 附图标号说明：

[0018]

标号	名称	标号	名称
1	叶片	61	双向气缸
2	中枢轴	62	伸缩杆
21	凸台	63	调整杆
3	轮毂	64	加强杆
4	连接杆	65	第一滑块
5	三角形加强板	66	第二滑块
6	调节装置		

[0019] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0021] 需要说明，本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

[0022] 另外，在本发明中如涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

[0023] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“连接”、“固定”等应做广义理解，例如，“固定”可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0024] 另外，本发明各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本发明要求的保护范围之内。

[0025] 本发明提出一种旋转半径自动可调的竖轴式风力发电机。

[0026] 请参照图1和图2，在本发明一实施例中，该旋转半径自动可调的竖轴式风力发电

机包括叶片1、中枢轴2、轮毂3、连接杆4、三角形加强板5、风速测量装置和调节装置6；叶片1和中枢轴2均竖直设置，轮毂3设置在中枢轴2的两端，且关于叶片1的中垂面对称；连接杆4与中枢轴2垂直设置，连接杆4的一端与轮毂3固定，另一端设置有凹槽，凹槽沿连接杆4的杆长方向设置且朝连接杆4远离中枢轴2的一端的端面开放；若干连接杆4绕中枢轴2均匀设置，且沿叶片1中垂面上下对称的设置两层；调节装置6包括双向气缸61、伸缩杆62、调整杆63、加强杆64、第一滑块65和第二滑块66；若干伸缩杆62的一端与若干叶片1分别一一对应相连，另一端与若干第一滑块65分别一一对应固定；若干第一滑块65可移动地一一对应的卡设在凹槽内；伸缩杆62沿其杆长方向移动；双向气缸61设置在中枢轴2上且双向气缸61的中心与叶片1的中垂面重合；第二滑块66包括两个设置有半圆形槽的滑块，两个滑块的半圆形槽相对设置并通过螺栓固定组成一个含轴孔的第二滑块66，轴孔与中枢轴2的直径一致；第二滑块66通过轴孔套设在中枢轴2上；两个第二滑块66对称设置在双向气缸61的两侧，且与双向气缸61的顶出杆一一对应相连；若干调整杆63包括第一端和第二端，若干调整杆63的第一端与若干第一滑块65分别一一对应铰接，且可在伸缩杆62和中枢轴2形成的平面上绕铰接点转动；若干调整杆63的第二端与和调整杆63位于同一侧的第二滑块66铰接；调整杆63与中枢轴2的夹角最小为30°，最大为80°；上下相对应的伸缩杆62之间设置加强杆64，加强杆64设置在伸缩杆62上并靠近伸缩杆62和第一滑块65的连接处；连接杆4与轮毂3相连处设置三角形加强板5，三角形加强板5的两直角边与连接杆4、中枢轴2分别相连；风速测量装置设置在所中枢轴2远离地面的一端，且与双向气缸61相连。

[0027] 本发明的技术方案中，叶片1和中枢轴2均竖直设置，且叶片1绕中枢轴2旋转；叶片1与伸缩杆62一端铰接，伸缩杆62另一端通过第一滑块65与连接杆4相连，连接杆4一端通过轮毂3与中枢轴2相连；通过双向气缸61推动第二滑块66沿中枢轴2滑动，带动与第二滑块66铰接的调整杆63沿中枢轴2移动以及绕铰接点的转动，实现伸缩杆62沿连接杆4上凹槽的平移，达到扩大及缩小叶片1旋转半径的效果。风速测量装置检测到实际的风速低于额定风速时，控制双向气缸61动作，使双向气缸61两侧的第二滑块66沿中枢杆移动到预设位置，第二滑块66带动调整杆63运动，实现伸缩杆62的伸缩，从而使旋转半径扩大到预设半径值；当实际风速介于额定风速和切出风速之间时，根据实际风速控制双向气缸61的位移距离达到控制旋转半径的目的。

[0028] 为了增强结构的稳定性，在上下相对应的伸缩杆62之间设置加强杆64，加强杆64设置在伸缩杆62和第一滑块65连接处，可以有效减小伸缩杆62伸缩过程时轴向力对结构稳定性的影响。同时在连接杆4与轮毂3相连处设置三角形加强板5，三角形加强板5的两直角边与连接杆4、中枢轴2分别相连。连接杆4受到装置本身自重和伸缩过程中轴向力的作用，导致整个结构的变形，设置三角形加强板5，有效减小了结构的变形，结构的稳定性得到保证。设置调整杆63与中枢轴2的夹角最小为30°，最大为80°，能够减小调整杆63在运动过程中对伸缩杆62的冲击，保证结构的稳定可靠，又能实现伸缩杆62的行程最大化。

[0029] 调节装置6包括转轴和套设在转轴上的滑轮，滑轮可绕转轴转动；滑轮外圈上套设有橡胶圈；第一滑块65与凹槽两侧面相平行的侧面上设置有转轴支架，转轴安装在转轴支架上，凹槽的两侧面上分别相对设置有与凹槽长度一致的沟槽；滑轮卡设在沟槽内，且沿沟槽滚动。滑块在凹槽内滑动不仅对两个相互接触的表面的表面质量要求高，且两个相互接触的表面可能产生损伤，影响滑块的移动，通过设置滑轮，将滑块和凹槽两个相互接触的面

之间的滑动改为滑轮的滚动来实现，有效减小了摩擦阻力，且对两个相互滑动的两个接触面的表面质量要求降低，有效减少了加工成本。滑轮外圈上套设橡胶圈，可减少滑动过程的噪音且可延长滑轮的使用寿命。

[0030] 调节装置6包括橡胶挡圈，橡胶挡圈由若干个拆分部组合构成；中枢轴2上沿叶片1的中垂面对称设置有凸台21，橡胶挡圈尺寸与凸台21尺寸一致；橡胶挡圈同心粘贴在凸台21靠近双向气缸61的一侧。凸台21设置在滑块的最大行程位置，凸台21上设置橡胶挡圈，第二滑块66移动到最大行程位置时，与橡胶挡圈接触，起到缓冲作用。

[0031] 优选地，旋转半径自动可调的竖轴式风力发电机还包括相互连接的太阳能电板和蓄电池；太阳能电板设置在叶片1外表面，且太阳能电板的尺寸与叶片1尺寸一致。将太阳能发电与风力发电有机结合，实现清洁能源的高效利用。太阳能电板设置在叶片1外表面，并将太阳能的发电与风力发电相互弥补，使输出电压更加稳定，而且能高效利用清洁能源。

[0032] 进一步地，旋转半径自动可调的竖轴式风力发电机还包括叶片角度调节装置，叶片角度调节装置包括单向气缸和弹簧；单向气缸设置在加强杆64的正中间，且单向气缸的顶出杆与叶片1铰接；单向气缸、弹簧均与加强杆64和中枢轴2形成的平面呈30°设置，弹簧和单向气缸设置在同一水平面上；弹簧一端设置在加强杆64的正中间，另一端与叶片1铰接。通过单向气缸控制叶片1角度的转动，使叶片1根据风向调整角度使叶片1处于最佳迎风位置从而提高发电机的发电效率。

[0033] 叶片1数量为3片，且叶片1的形状为矩形面板；上下对称设置的两层连接杆4各层中相邻两连接杆4之间的夹角为120°。三片叶片1均匀分布，受力更加均匀，结构的稳定性更好。

[0034] 调节装置6还包括位移传感器和控制器，位移传感器设置在第二滑块66上；控制器和位移传感器、双向气缸61分别相连。风速测量装置获取实际风速，控制器根据实际风速得到对应的最佳的旋转半径值并控制双向气缸61伸缩使旋转半径伸缩至最佳位置，位移传感器监测第二滑块66的位移，以确保旋转半径处于最佳位置。

[0035] 中枢轴2为中空轴，中枢轴2上开设有线孔，双向气缸61的接线通过线孔从中枢轴2的内部接入和接出。接线从中枢轴2的内部接入和接出，避免了接线的风吹雨淋，延长了其使用寿命。

[0036] 以上仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是在本发明的构思下，利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换，或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

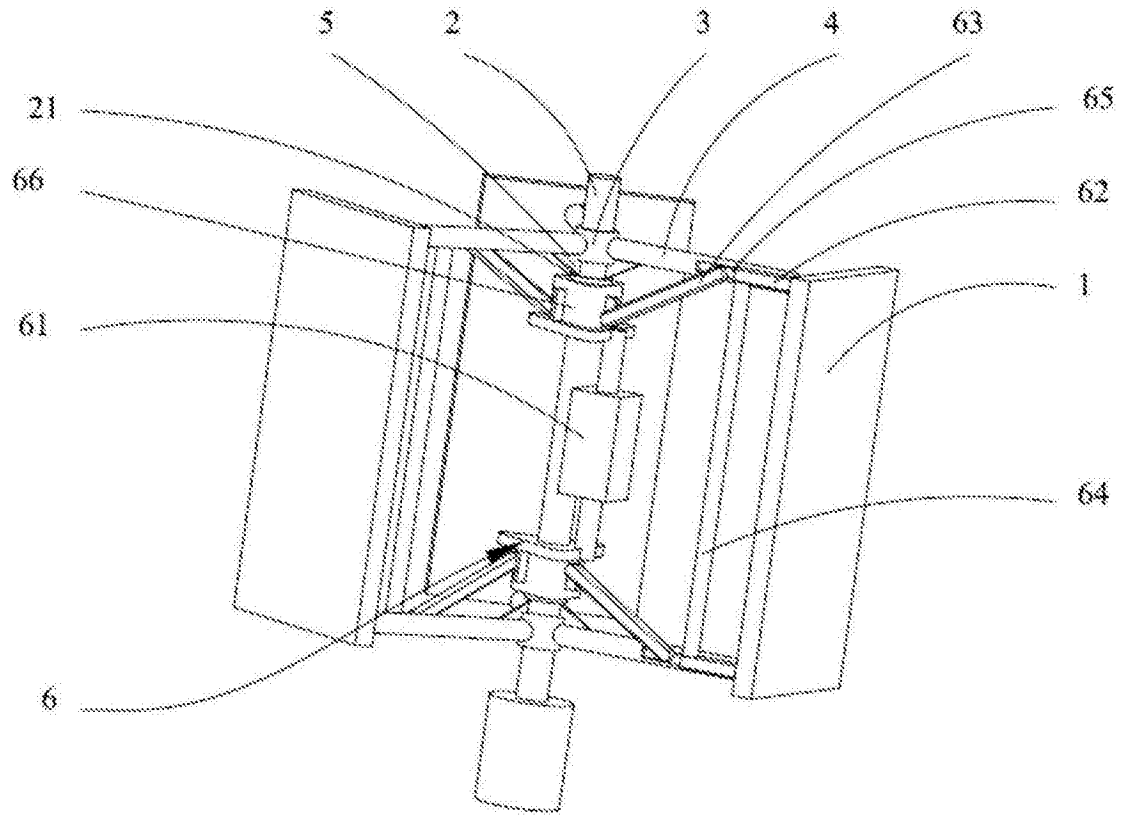


图1

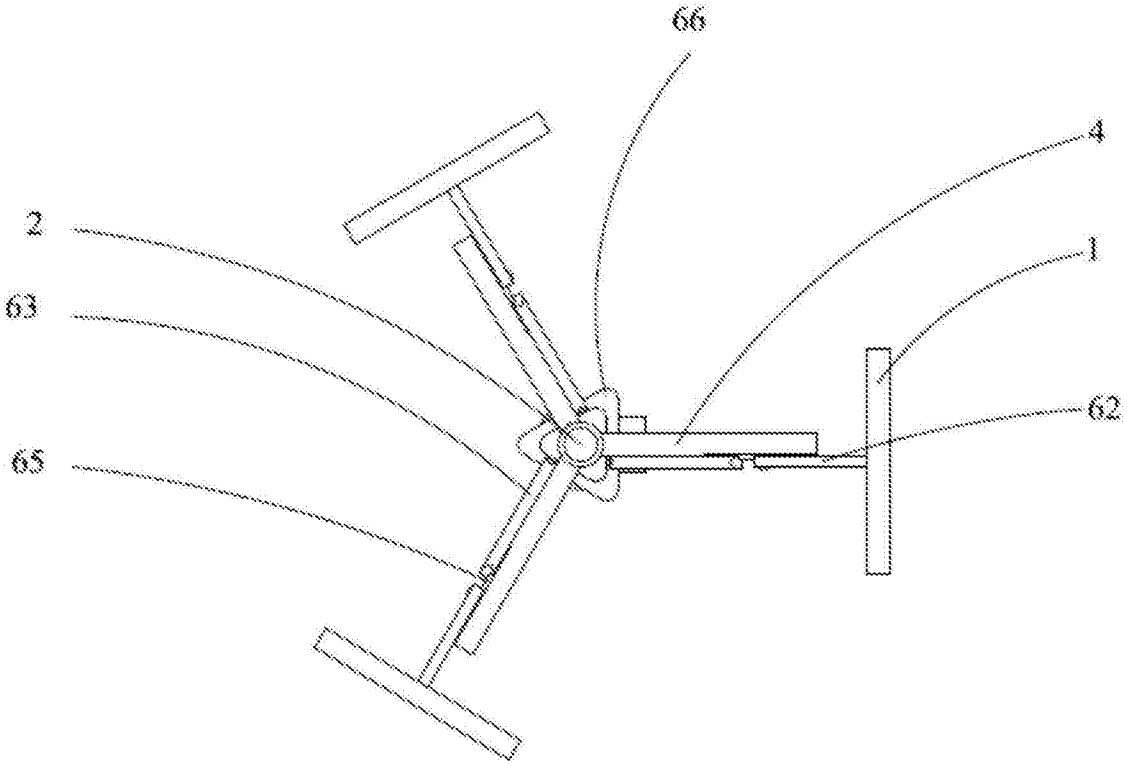


图2