(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117639636 A
(43)申请公布日 2024.03.01

(21)申请号 202410098830.6

(22)申请日 2024.01.24

(71)申请人 华南理工大学
地址 510630 广东省广州市天河区五山路381号

(72)发明人 周斌珍 张行知 俞铭一 曹凯文 翟宇淞 赵熙阳 金鹏

(74)专利代理机构 北京知艺互联知识产权代理有限公司 16137
专利代理师 孟晨光

(51)Int.Cl.
H02S 20/32(2014.01)
H02S 40/42(2014.01)
F24S 30/48(2018.01)
G05D 3/12(2006.01)

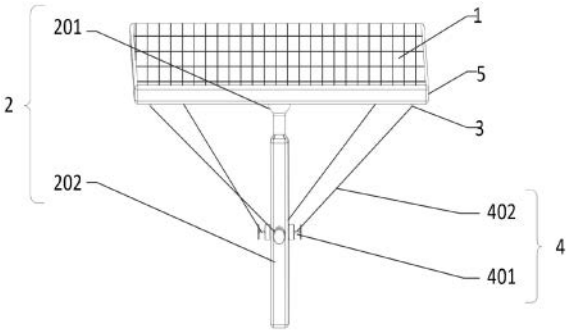
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种进行矢量角度调节的海上光伏支撑装置及调节方法

(57)摘要

本发明公开了一种进行矢量角度调节的海上光伏支撑装置及调节方法,属于光伏发电技术与智能控制技术领域,包括光伏板组件、光伏支架、支撑架和球头轴承内球面,光伏板组件设置在光伏支架的上方,光伏支架下方与球头轴承内球面固定连接,球头轴承内球面远离光伏支架的一端与支撑架转动相接;支撑架的外侧壁上设置有控制装置。本发明所设计的矢量控制海上光伏支撑装置可以通过风向、风速传感器以及与数据库相连接识别当前环境状况,并且考虑光照角度调节光伏板角度保证光伏板在风场中的稳定性不会发生断裂同时兼顾装置的发电效率。本发明具有多种使用场景,可以用于多种海洋漂浮结构物上也可以用于陆地,具有广阔的应用前景。



CN 117639636 A

1.一种进行矢量角度调节的海上光伏支撑装置,其特征在于:包括光伏板组件、光伏支架、支撑架和球头轴承内球面,所述光伏板组件设置在所述光伏支架的上方,所述光伏支架下方与所述球头轴承内球面固定连接,所述球头轴承内球面远离所述光伏支架的一端与所述支撑架转动相接;所述支撑架的外侧壁上设置有控制装置;

进行矢量角度调节的海上光伏支撑装置的调节方法,具体步骤如下:

步骤1、获取实时风速风向信息;

步骤2、构建风阻模型;

步骤3、构建太阳辐射效率模型;

步骤4、根据用户设定的模型综合权重因子获得目标函数;

步骤5、综合模型最优化,在得到的目标函数后,通过使用scipy库的minimize函数来最大化目标函数以找到光伏板实时最佳角度;

步骤6、角度调节,根据计算所得最佳角度太阳能光伏板实时自动进行角度的调整;

步骤2中构建风阻模型的具体表达式如下:

$$R_{aa}=\frac{1}{2}C_{aa}\rho_a A_t v_a^2 \ ;$$

式中,R_{aa}为空气阻力,单位为N; C_{aa}为空气阻力系数;ρ_a为空气的质量密度,取1.226 kg/m^3;A_t为光伏板在横剖面上的投影面积,单位为m^2; v_a为空气对光伏板的相对速度,单位为m/s, $v_a = u_w\cos\varphi_a$,其中,u_w为探测获得的风速;φ_a为风速u_w与光伏板之间的夹角;

步骤3中构建太阳辐射效率模型的具体过程如下:

S301、计算太阳高度角α_s:

$$\sin\alpha_s=\cos\delta\cos\varphi\cos\omega+\sin\delta\sin\varphi \ ;$$

其中,φ为当地纬度,北纬为正;δ为太阳赤纬角;ω为太阳时角;

$$\omega=\frac{\pi}{12}(ST-12) \ ;$$

其中,ST为当地时间;

$$\sin\delta=\sin\frac{2\pi D}{365}\sin(\frac{2\pi}{360}\times 23.45) \ ;$$

其中,D为以春分作为第0天起算的天数;

S302、计算法向直接辐射辐照度DNI,单位为kW/m^2,DNI是指地球上垂直于太阳光线的平面单位面积上、单位时间内接收到的太阳辐射能量,按以下公式近似计算:

$$DNI=G_0[a+b\exp\left(-\frac{c}{\sin\alpha_s}\right)] \ ;$$

$$a=0.4237-0.00821(6-H)^2 \ ;$$

$$b=0.5055+0.00595(6.5-H)^2 \ ;$$

$$c=0.2711+0.01858(25-H)^2 \ ;$$

其中G_0为太阳常数,取值为1.366kW/m^2,H为海拔高度,单位为km;

步骤4中根据用户设定的模型综合权重因子获得目标函数的具体过程如下：

S401、计算光伏板角度的风阻值：

$$R_{aa}=\frac{1}{2}C_{aa}\rho_a A_t(u_w\cos\varphi_\alpha)^2 \ ;$$

S402、计算光伏板向阳角度的辐射度DNI_{acc}：

$$DNI_{acc}=G_0\left[a+b\exp\left(-\frac{c}{\sin\alpha_s}\right)\right]\sin\theta \ ;$$

$$a=0.4237-0.00821(6-H)^2 \ ;$$

$$b=0.5055+0.00595(6.5-H)^2 \ ;$$

$$c=0.2711+0.01858(25-H)^2 \ ;$$

其中，$\cos\varphi_\alpha=\sin\theta$，$\theta$为阳光与光伏板之间的夹角；

S403、将风阻模型和辐射度模型归一化，其中，风阻模型的参考值取光伏板最大可承受阻力，具体表达式如下：

$$F_{nor}=R_{aa}/F_{max} \ ;$$

其中，F_{max}为经风洞试验测试后得到的光伏板最大可承受阻力；

辐射度模型的参考值取太阳最大辐射度，具体表达式如下：

$$DNI_{max}=G_0[a+b\exp\left(-\frac{c}{\sin\alpha_s}\right)] \ ;$$

$$a=0.4237-0.00821(6-H)^2 \ ;$$

$$b=0.5055+0.00595(6.5-H)^2 \ ;$$

$$c=0.2711+0.01858(25-H)^2 \ ;$$

$$DNI_{nor}=DNI_{acc}/DNI_{max} \ ;$$

S404、得到最终目标函数：

$$f=\sigma F_{nor}+(1-\sigma)DNI_{nor} \ ;$$

其中，σ为用户设定的权重因子；F_{nor}与DNI_{nor}为归一化后的风阻与辐射角。

2.根据权利要求1所述的一种进行矢量角度调节的海上光伏支撑装置，其特征在于：所述支撑架包括靠近所述球头轴承内球面设置的球头轴承外球面和设置在所述球头轴承外球面下方的光伏支撑脚立柱，所述光伏支撑脚立柱下方为正方形。

3.根据权利要求2所述的一种进行矢量角度调节的海上光伏支撑装置，其特征在于：所述光伏支架的上表面与所述光伏板组件粘贴连接，所述光伏支架的下表面四个角落粘贴固定有四个调节挂钩。

4.根据权利要求3所述的一种进行矢量角度调节的海上光伏支撑装置，其特征在于：所述控制装置包括线筒组件和调节线，所述调节线的上端与所述调节挂钩相连接，所述调节线的下端与所述线筒组件相连接，所述线筒组件设置有四个，四个所述线筒组件均配备有电机，所述电机设置在所述光伏支撑脚立柱的外侧四周。

一种进行矢量角度调节的海上光伏支撑装置及调节方法

技术领域

[0001] 本发明属于光伏发电技术与智能控制技术领域,尤其是涉及一种进行矢量角度调节的海上光伏支撑装置及调节方法。

背景技术

[0002] 光伏发电作为一种新型能源,在我国西北地区得到了广泛应用,相关技术也取得了显著成就。然而,我国的主要用电负荷中心多集中在东部地区,导致了西北地区产出的电难以及时且有效地输送至东部。另外,东部地区的土地资源也相对有限,这在一定程度上制约了陆地光伏发展的空间。因此,迫切需要寻找一种解决方案来弥补这一局限性,这也促使许多研究人员将目光投向了海上光伏领域。海上光伏发电具有巨大的发展潜力和重要意义。海域广阔,可以避免土地资源的局限性,同时东部地区相对成熟的电力输送网络也为海上光伏的发展提供了有力支持。此外,海上光伏还可以减少传统火力发电等方式带来的环境污染,为我国实现清洁能源转型做出重要贡献。因此,加大对海上光伏技术的研发和推广,将是我国能源结构调整的关键一步,也是应对气候变化等全球性环境问题的重要举措。海上光伏具有不占用土地资源,且易于向东部沿海区域输送电力的优势,具有很大的发展前景。

[0003] 但海上光伏相关技术发展并不成熟,目前依然有许多技术困难未能很好地解决,例如目前存在的海上光伏装置无法及时根据风力调整角度以降低风阻时,使得其抗风性能较差,这将会导致整个光伏结构的稳定性下降,并且连续的高强度风力会导致光伏板结构材料的疲劳和老化,可能降低其使用寿命,增加维护和更换成本。此外,目前已建成的海上光伏装置发电效率不够高。由于海浪的影响,光伏板无法保证太阳光尽可能接近垂直的角度照射到浮点单元上,从而降低了电池的输出功率。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种进行矢量角度调节的海上光伏支撑装置及调节方法,解决上述技术存在的海上光伏装置抗风性能差、稳定性差、发电效率低的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了一种进行矢量角度调节的海上光伏支撑装置,包括光伏板组件、光伏支架、支撑架和球头轴承内球面,所述光伏板组件设置在所述光伏支架的上方,所述光伏支架下方与所述球头轴承内球面固定连接,所述球头轴承内球面远离所述光伏支架的一端与所述支撑架转动相接;所述支撑架的外侧壁上设置有控制装置。

[0006] 优选的,所述支撑架包括靠近所述球头轴承内球面设置的球头轴承外球面和设置在所述球头轴承外球面下方的光伏支撑脚立柱,所述光伏支撑脚立柱下方为正方形,下端平面方便连接海上漂浮结构物与上端球头轴承外球面为一体成型,保证结构的坚固,球头轴承内球面相和球头轴承外球面相配合组成球头轴承,保证装置具有多向灵活性,便于矢量控制调节。

[0007] 优选的,所述光伏支架的上表面与所述光伏板组件粘贴连接,所述光伏支架的下

表面四个角落粘贴固定有四个调节挂钩。

[0008] 优选的,所述控制装置包括线筒组件和调节线,所述调节线的上端与所述调节挂钩相连接,所述调节线的下端与所述线筒组件相连接,所述线筒组件设置有四个,四个所述线筒组件均配备有电机,所述电机设置在所述光伏支撑脚立柱的外侧四周;调节线可以在电机的控制下调节长短从而调节整个光伏支架的角度。

[0009] 本发明还提供了一种进行矢量角度调节的海上光伏支撑装置的调节方法,具体步骤如下:

步骤1、获取实时风速风向信息;

步骤2、构建风阻模型;

步骤3、构建太阳辐射效率模型;

步骤4、根据用户设定的模型综合权重因子获得目标函数;

步骤5、综合模型最优化,在得到的目标函数后,通过使用scipy库的minimize函数来最大化目标函数以找到光伏板实时最佳角度;

步骤6、角度调节,根据计算所得最佳角度太阳能光伏板实时自动进行角度的调整。

[0010] 优选的,步骤2中构建风阻模型的具体表达式如下:

$$R_{aa}=\frac{1}{2}C_{aa}\rho_a A_t v_a^2 \ ;$$

式中,R_{aa}为空气阻力,单位为N;C_{aa}为空气阻力系数;ρ_a为空气的质量密度,取1.226 kg/m^3;A_t为光伏板在横剖面上的投影面积,单位为m^2;v_a为空气对光伏板的相对速度,单位为m/s,$v_a = u_w\cos\varphi_a$,其中,u_w为探测获得的风速;φ_a为风速u_w与光伏板之间的夹角。

[0011] 优选的,步骤3中构建太阳辐射效率模型的具体过程如下:

S301、计算太阳高度角α_s:

$$\sin\alpha_s=\cos\delta\cos\varphi\cos\omega+\sin\delta\sin\varphi \ ;$$

其中,φ为当地纬度,北纬为正;δ为太阳赤纬角;ω为太阳时角;

$$\omega=\frac{\pi}{12}(ST-12) \ ;$$

其中,ST为当地时间;

$$\sin\delta=\sin\frac{2\pi D}{365}\sin(\frac{2\pi}{360}\times 23.45) \ ;$$

其中,D为以春分作为第0天起算的天数;

S302、计算法向直接辐射辐照度DNI,单位为kW/m^2,DNI是指地球上垂直于太阳光线的平面单位面积上、单位时间内接收到的太阳辐射能量,按以下公式近似计算:

$$DNI=G_0[a+b\exp\left(-\frac{c}{\sin\alpha_s}\right)] \ ;$$

$$a=0.4237-0.00821(6-H)^2 \ ;$$

$$b=0.5055+0.00595(6.5-H)^2 \ ;$$

$$c = 0.2711 + 0.01858(25 - H)^2 \ ;$$

其中G_0为太阳常数,取值为1.366kW/m^2,H为海拔高度,单位为km。

[0012] 优选的,步骤4中根据用户设定的模型综合权重因子获得目标函数的具体过程如下:

S401、计算光伏板角度的风阻值:

$$R_{aa} = \frac{1}{2} C_{aa} \rho_a A_t (u_w \cos\varphi_\alpha)^2 \ ;$$

S402、计算光伏板向阳角度的辐射度:

$$DNI_{acc} = G_0 \left[a + b\exp\left(-\frac{c}{\sin\alpha_s} \right) \right] \sin\theta \ ;$$

$$a = 0.4237 - 0.00821(6 - H)^2 \ ;$$

$$b = 0.5055 + 0.00595(6.5 - H)^2 \ ;$$

$$c = 0.2711 + 0.01858(25 - H)^2 \ ;$$

其中,$\cos\varphi_\alpha = \sin\theta$,$\theta$为阳光与光伏板之间的夹角;

S403、将风阻模型和辐射度模型归一化,其中,风阻模型的参考值取光伏板最大可承受阻力,具体表达式如下:

$$F_{nor} = R_{aa} / F_{max} \ ;$$

其中,F_{max}为经风洞试验测试后得到的光伏板最大可承受阻力;

辐射度模型的参考值取太阳最大辐射度,具体表达式如下:

$$DNI_{max} = G_0 [a + b\exp\left(-\frac{c}{\sin\alpha_s} \right)] \ ;$$

$$a = 0.4237 - 0.00821(6 - H)^2 \ ;$$

$$b = 0.5055 + 0.00595(6.5 - H)^2 \ ;$$

$$c = 0.2711 + 0.01858(25 - H)^2 \ ;$$

$$DNI_{nor} = DNI_{acc} / DNI_{max} \ ;$$

S404、得到最终目标函数:

$$f = \sigma F_{nor} + (1 - \sigma) DNI_{nor} \ ;$$

其中,σ为用户设定的权重因子;F_{nor}与DNI_{nor}为归一化后的风阻与辐射角。

[0013] 因此,本发明采用上述一种进行矢量角度调节的海上光伏支撑装置及调节方法,具有以下有益效果:

(1)本发明所具有的实时矢量角度调节功能,配合风阻模型实时计算调节,可以使得装置适应不同环境,适当减小装置的迎风面积,保证装置不会因为风压过大而发生断裂。

[0014] (2)本发明所采用的太阳辐射效率模型,并且配合调节系统可以根据光照角度调节光伏支撑板的角度,会使得装置接收更多太阳光,提高装置的发电效率,增加装置的发电稳定性。

[0015] (3)本发明所采用的球头轴承方案,可以保证光伏支架具有多向转动的灵活性,方

便配合调节系统对光伏支架的角度进行调节。

[0016] (4)本发明所采用的支撑腿具有一定的高度,使得光伏板组件远离海水,避免海水对光伏板组件产生腐蚀,从而提高装置的使用寿命。同时光伏板组件远离海平面便于空气流通,有利于光伏板组件散热,避免光伏板组件积热发生损坏。

[0017] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0018] 图1为本发明一种进行矢量角度调节的海上光伏支撑装置的整体结构示意图;

图2为本发明侧面结构示意图

图3为本发明斜下结构示意图;

图4为本发明俯视结构示意图;

图5为本发明挂钩示意图;

图6为本发明支撑腿结构示意图;

图7为本发明调节系统的结构示意图。

[0019] 附图标记

1、光伏板组件;2、支撑架;201、球头轴承外球面;202、光伏支撑脚立柱;3、调节挂钩;4、控制装置;401、线筒组件;402、调节线;5、光伏支架;6、球头轴承内球面。

具体实施方式

[0020] 以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。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] 请参阅图1-7,一种进行矢量角度调节的海上光伏支撑装置,包括光伏板组件1、光伏支架5、支撑架2和球头轴承内球面6,光伏板组件1设置在光伏支架5的上方,光伏支架5下方与球头轴承内球面6固定连接,球头轴承内球面6远离光伏支架5的一端与支撑架2转动相接;支撑架2的外侧壁上设置有控制装置4。支撑架2包括靠近球头轴承内球面6设置的球头轴承外球面201和设置在球头轴承外球面201下方的光伏支撑脚立柱202,光伏支撑脚立柱202下方为正方形,下端平面方便连接海上漂浮结构物与上端球头轴承外球面为一体成型,保证结构的坚固,球头轴承内球面6和球头轴承外球面201相配合组成球头轴承,保证装置具有多向灵活性,便于矢量控制调节。光伏支架5的上表面与光伏板组件1粘贴连接,光伏支架5的下表面四个角落粘贴固定有四个调节挂钩3。控制装置4包括线筒组件401和调节线402,调节线402的上端与调节挂钩3相连接,调节线402的下端与线筒组件401相连接,线筒组件401设置有四个,四个线筒组件401均配备有电机,电机设置在光伏支撑脚立柱202的外侧四周;调节线402可以在电机的控制下调节长短从而调节整个光伏支架5的角度,改变光伏板组件1的朝向以及迎风面积,从而获得更大的光照面积以及减小风压受力。

[0022] 一种进行矢量角度调节的海上光伏支撑装置的调节方法,具体步骤如下:

步骤1、获取实时风速风向信息;具体过程如下:

S101、选择高精度、可靠的数字风速计,提供数字信号输出以便接入数据采集系统,并根据设备部署地域实际条件考虑额外安装防护罩或者遮阳罩,以保护风速计免受恶

劣天气和环境的影响；

S102、选购高精度的风向计，选择便于收集实时数据的电子风向计等；

S103、风速计和风向计提供模拟电压或数字信号输出，根据设备规格选择合适的接口进行连接。接着使用相应的转换公式或者参考设备手册将读取的数据转化为实际的风速和风向数值。同时使用数据采集设备或计算机接口将实时获取的风速和风向数据记录下来。

[0023] 步骤2、构建风阻模型；具体表达式如下：

$$R_{aa}=\frac{1}{2}C_{aa}\rho_a A_t v_a^2 \ ;$$

式中，R_{aa}为空气阻力，单位为N；C_{aa}为空气阻力系数；ρ_a为空气的质量密度，取1.226 kg/m^3；A_t为光伏板在横剖面上的投影面积，单位为m^2；v_a为空气对光伏板的相对速度，单位为m/s，$v_a = u_w\cos\varphi_a$，其中，u_w为探测获得的风速；φ_a为风速u_w与光伏板之间的夹角。

[0024] 步骤3、构建太阳辐射效率模型；具体过程如下：

S301、计算太阳高度角α_s：

$$\sin\alpha_s=\cos\delta\cos\varphi\cos\omega+\sin\delta\sin\varphi \ ;$$

其中，φ为当地纬度，北纬为正；δ为太阳赤纬角；ω为太阳时角；

$$\omega=\frac{\pi}{12}(ST-12) \ ;$$

其中，ST为当地时间；

$$\sin\delta=\sin\frac{2\pi D}{365}\sin(\frac{2\pi}{360}\times 23.45) \ ;$$

其中，D为以春分作为第0天起算的天数；

S302、计算法向直接辐射辐照度DNI，单位为kW/m^2，DNI是指地球上垂直于太阳光线的平面单位面积上、单位时间内接收到的太阳辐射能量，按以下公式近似计算：

$$DNI=G_0[a+b\exp\left(-\frac{c}{\sin\alpha_s}\right)] \ ;$$

$$a=0.4237-0.00821(6-H)^2 \ ;$$

$$b=0.5055+0.00595(6.5-H)^2 \ ;$$

$$c=0.2711+0.01858(25-H)^2 \ ;$$

其中G_0为太阳常数，取值为1.366kW/m^2，H为海拔高度，单位为km。

[0025] 步骤4、根据用户设定的模型综合权重因子获得目标函数；具体过程如下：

S401、计算光伏板角度的风阻值：

$$R_{aa}=\frac{1}{2}C_{aa}\rho_a A_t(u_w\cos\varphi_\alpha)^2 \ ;$$

S402、计算光伏板向阳角度的辐射度：

$$DNI_{acc} = G_0\left[a + b\exp\left(-\frac{c}{\sin\alpha_s}\right)\right]\sin\theta \ ;$$

$$a = 0.4237 - 0.00821(6 - H)^2 \ ;$$

$$b = 0.5055 + 0.00595(6.5 - H)^2 \ ;$$

$$c = 0.2711 + 0.01858(25 - H)^2 \ ;$$

其中，$\cos\varphi_\alpha = \sin\theta$，$\theta$为阳光与光伏板之间的夹角，探测获得的风速$u_w$与光伏板之间的夹角与阳光与光伏板之间的夹角互余，因两模型的物理意义不相同，无法直接引入权重因子比较，所以需要先将两模型的结果分别归一化；

S403、将风阻模型和辐射度模型归一化，其中，风阻模型的参考值取光伏板最大可承受阻力，具体表达式如下：

$$F_{nor} = R_{aa}/F_{max} \ ;$$

其中，F_{max}为经风洞试验测试后得到的光伏板最大可承受阻力；

辐射度模型的参考值取太阳最大辐射度，具体表达式如下：

$$DNI_{max} = G_0[a + b\exp\left(-\frac{c}{\sin\alpha_s}\right)] \ ;$$

$$a = 0.4237 - 0.00821(6 - H)^2 \ ;$$

$$b = 0.5055 + 0.00595(6.5 - H)^2 \ ;$$

$$c = 0.2711 + 0.01858(25 - H)^2 \ ;$$

$$DNI_{nor} = DNI_{acc}/DNI_{max} \ ;$$

S404、得到最终目标函数：

$$f = \sigma F_{nor} + (1 - \sigma)DNI_{nor} \ ;$$

其中，σ为用户设定的权重因子；F_{nor}与DNI_{nor}为归一化后的风阻与辐射角；而当进行工程设计或性能评估时，综合考虑风阻和阳光两个因素至关重要。在实际情况下，用户可以根据具体项目的需求和环境条件，灵活地调整这两个因素的权重。因此，通过合理地调整风阻和阳光的权重因子，可以使设计和规划更加符合实际情况，从而实现最佳的工程效果。这种灵活性有助于确保项目在各种环境下都能够达到预期的性能水准。

[0026] 步骤5、综合模型最优化，在得到的目标函数后，通过使用scipy库的minimize函数来最大化目标函数以找到光伏板实时最佳角度；

步骤6、角度调节，根据计算所得最佳角度太阳能光伏板实时自动进行角度的调整，以确保其处于最优状态。

[0027] 本发明的工作原理如下：

本装置在工作时需要配合风速风向计从而实时了解到整个装置所处环境的风力环境状况，配合所建立的风阻模型以及装置所能承受的最大风压，配合调节系统调节装置的角度减小装置的迎风面积从而改变装置所受到的风压力，避免装置在海风环境下发生损坏，同时利用已经建立的太阳辐射效率模型，配合装置的调节系统，调节光伏支架的朝向增大光伏板组件的受光面积，提高发电效率，在实际应用过程中，根据装置所安装环境、材料

以及使用要求不同,可以赋予两个模型不同的权重。

[0028] 总的来说,本发明所具有的实时矢量角度调节功能,配合风阻模型实时计算调节,可以使得装置适应不同环境,适当减小装置的迎风面积,保证装置不会因为风压过大而发生断裂。本发明所采用的太阳辐射效率模型,并且配合调节系统可以根据光照角度调节光伏支撑板的角度,会使得装置接收更多太阳光,提高装置的发电效率,增加装置的发电稳定性。本发明所采用的球头轴承方案,可以保证光伏支架具有多向转动的灵活性,方便配合调节系统对光伏支架的角度进行调节。本发明所采用的支撑腿具有一定的高度,使得光伏板组件远离海水,避免海水对光伏板组件产生腐蚀,从而提高装置的使用寿命。同时光伏板组件远离海平面便于空气流通,有利于光伏板组件散热,避免光伏板组件积热发生损坏。

[0029] 因此,本发明采用上述一种进行矢量角度调节的海上光伏支撑装置及调节方法,通过风向、风速传感器以及与数据库相连接识别当前环境状况,并且考虑光照角度调节光伏板角度保证光伏板在风场中的稳定性不会发生断裂同时兼顾装置的发电效率。本发明具有多种使用场景,可以用于多种海洋漂浮结构物上也可以用于陆地,具有广阔的应用前景。

[0030] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其进行限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而这些修改或者等同替换亦不能使修改后的技术方案脱离本发明技术方案的精神和范围。

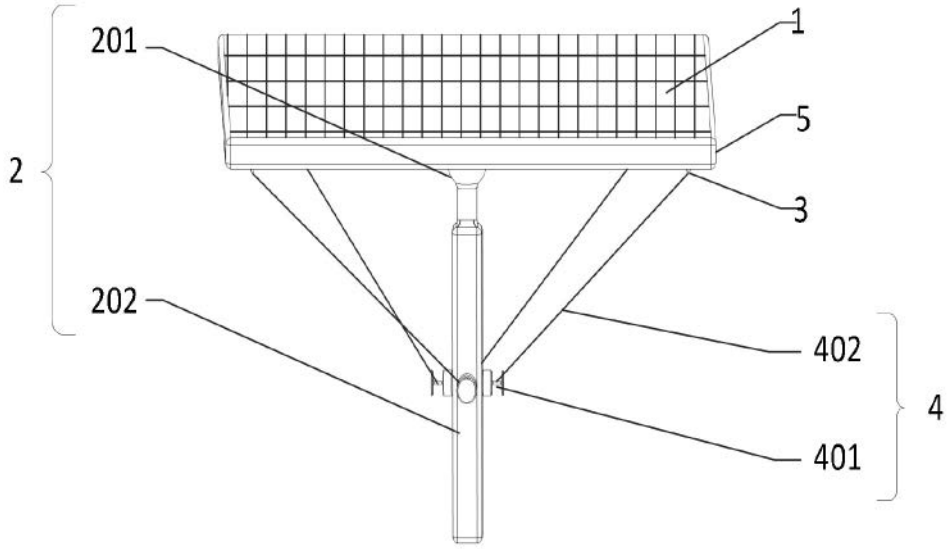


图 1

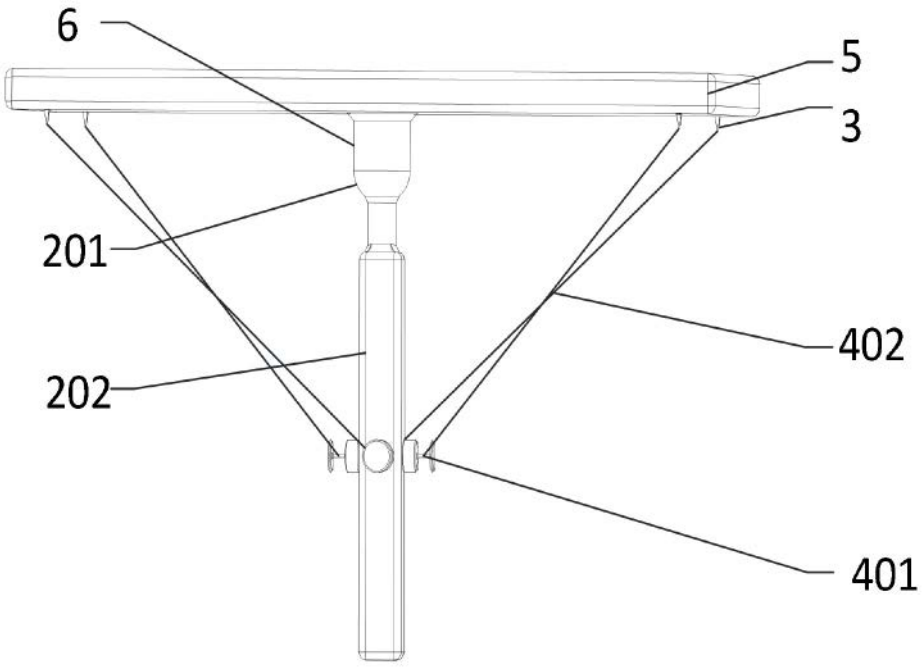


图 2

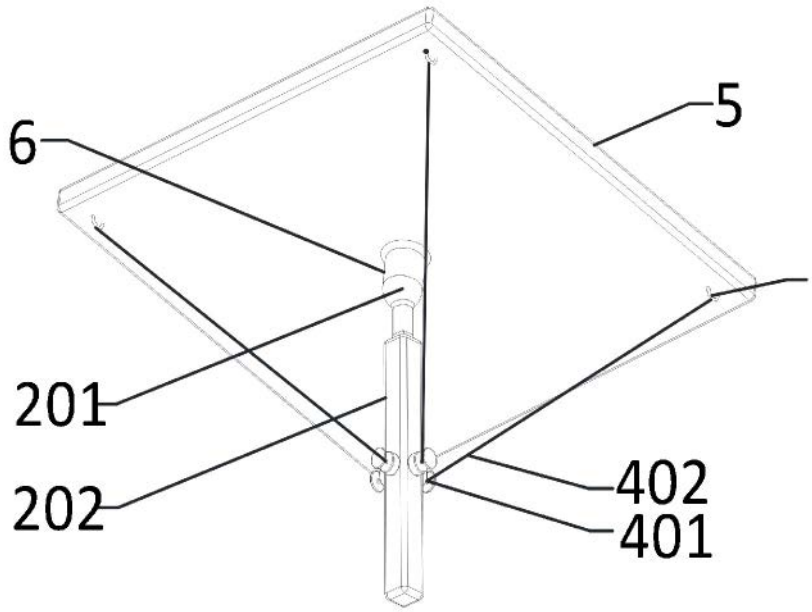


图 3

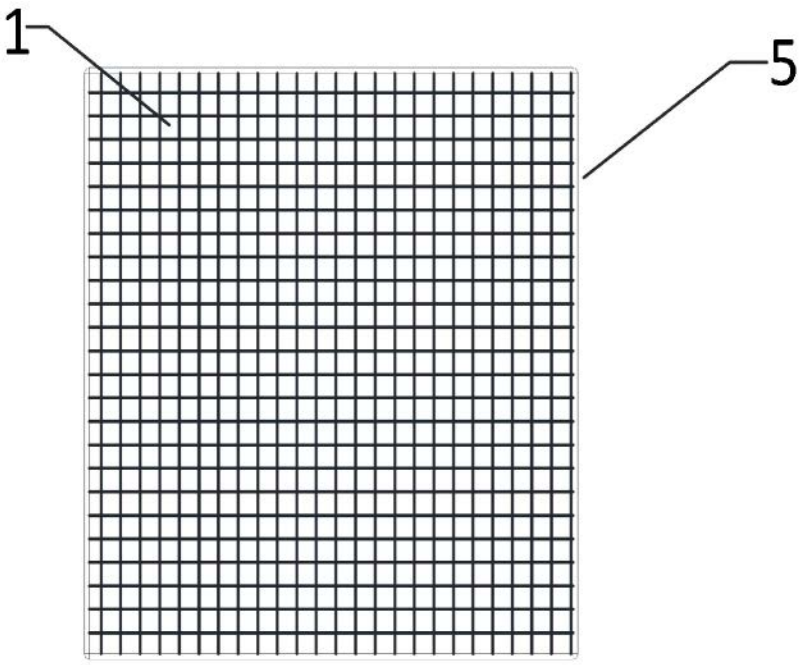


图 4

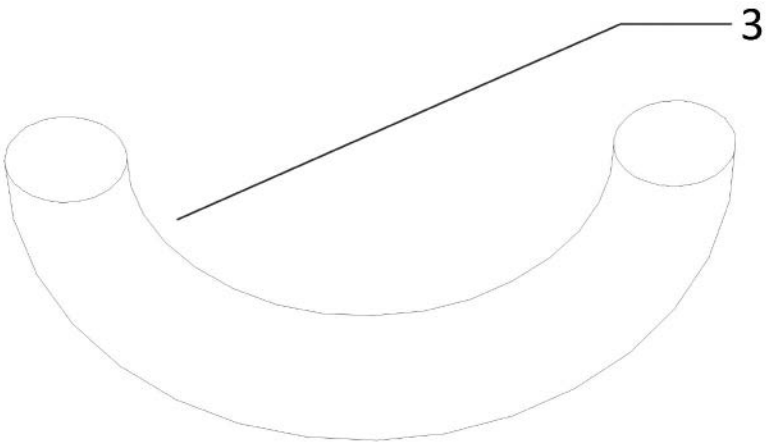


图 5

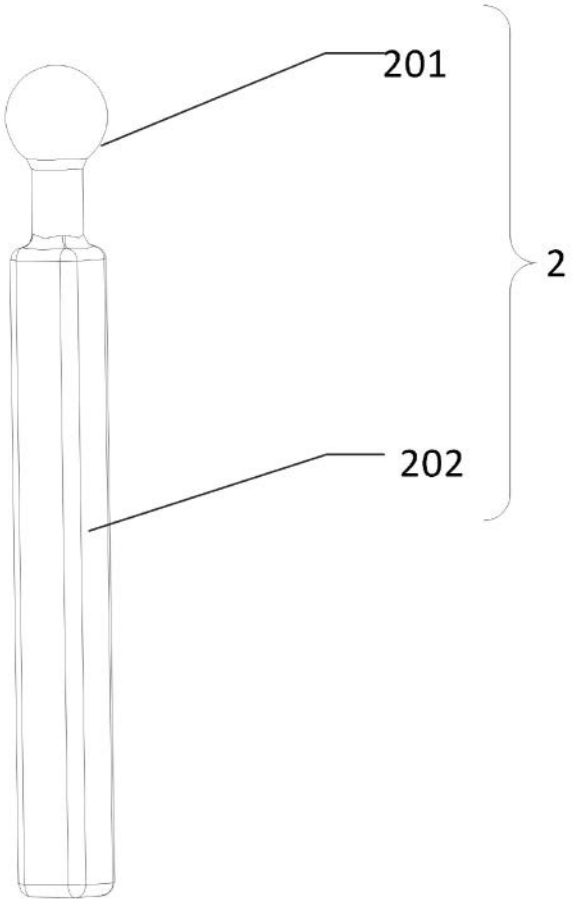


图 6

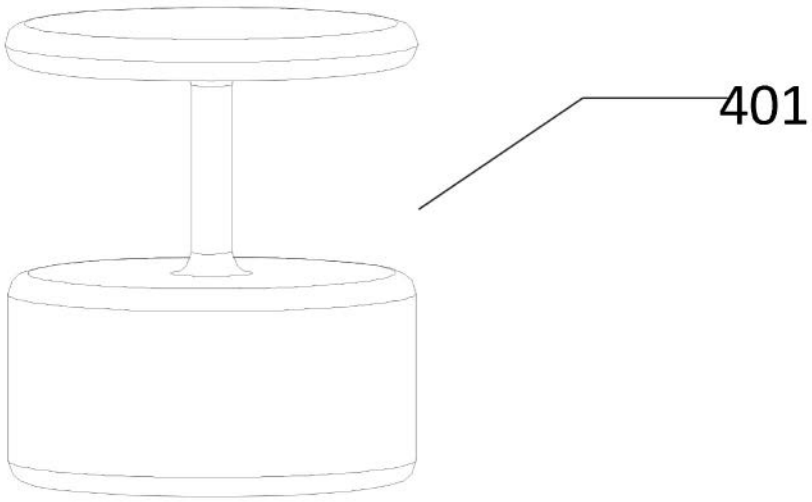


图 7