



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111165393 A

(43)申请公布日 2020.05.19

(21)申请号 202010077116.0

(22)申请日 2020.01.23

(71)申请人 浙江大学

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72)发明人 何方 胡征宇 黎思恒 李金弟
唐晓

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司
33200

代理人 郑海峰

(51)Int.Cl.

A01K 61/00(2017.01)

F03B 13/26(2006.01)

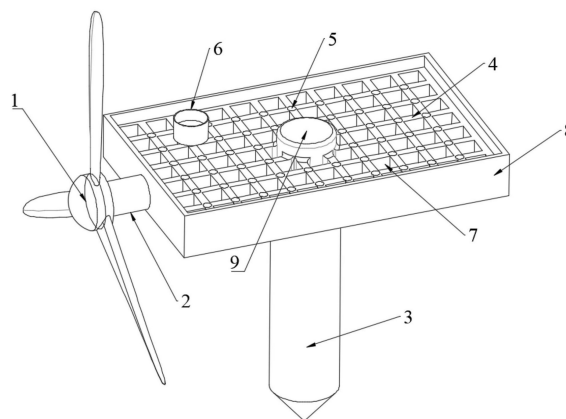
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置

(57)摘要

本发明公开了一种利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置,由珊瑚培育模块、潮流能转化模块和水平受荷桩组成。珊瑚培育模块主体结构为珊瑚培育架、光源、珊瑚附着基组成;潮流能转化模块包括桨叶、发电机组和偏航系统。在往复潮流作用下,偏航系统驱动桨叶朝向来流方向,通过发电机组实现潮流能到机械能再到电能的转化,为光源供电发光,从而促进珊瑚礁表面共生藻类光合作用,提升珊瑚生长速率。同时桨叶旋转耗散了单宽来流能量,提高移植珊瑚在强海洋动力条件下的存活率。本发明利用潮流能发电促进和保护海底移植珊瑚培育,兼具创造性、新颖性与可持续性,实用价值与生态意义显著。



1. 一种利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置,其特征包括珊瑚培育模块、潮流能转化模块和水平受荷桩(3);珊瑚培育模块安装固定于水平受荷桩(3)上且可绕水平受荷桩(3)转动;所述的潮流能转化模块由桨叶(1)、发电机组(2)、偏航系统(9)组成;桨叶(1)和发电机组(2)固定于珊瑚培育模块前侧,偏航系统(9)布置于珊瑚培育模块中部,偏航系统(9)带有偏航电机用于驱动珊瑚培育模块旋转,偏航系统(9)下方通过螺纹与下部水平受荷桩(3)固定连接,水平受荷桩(3)用于将海底珊瑚培育装置固定于海床之上;桨叶(1)转动时带动发电机组(2)发电。

2. 根据权利要求1所述的利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置,其特征当偏航系统(9)监测到来流方向时,内部偏航电机控制珊瑚培育模块旋转,使得桨叶(1)面向来流方向;来流能量引导桨叶(1)旋转,一部分能量驱动发电机组完成潮流能到机械能再到电能的转化,一部分能量被耗散,仅剩一部分能量向后部珊瑚培育模块传递。

3. 根据权利要求1所述的利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置,其特征所述的珊瑚培育模块由珊瑚培育架(4)、移植孔(5)、珊瑚附着基(6)、交换开口(7)、光源(8)构成,珊瑚培育架(4)为珊瑚培育模块的主体,其内设多个上下通透的交换开口(7)用于移植珊瑚附近营养物质交换,并防止泥沙沉积影响珊瑚生长;珊瑚培育架(4)设置有多排规则的移植孔(5)用于安装珊瑚附着基(6),光源(8)布置于珊瑚培育架(4)四周,由发电机组(2)供电。

4. 根据权利要求3所述的利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置,其特征所述的珊瑚附着基(6)上部呈带底圆筒结构,下部为压入式紧定装置(10),压入式紧定装置(10)以可拆卸方式插入移植孔(5)实现珊瑚附着基(6)快速固定。

5. 根据权利要求1所述的利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置,其特征所述的水平受荷桩(3)底部呈锥形,水平受荷桩(3)采用桩基结构保证珊瑚培育架不接触海底,避免高含沙海水的沉积作用,避免珊瑚天敌的侵入。

6. 一种权利要求1所述利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置的安装方法,其特征包括如下步骤:

1) 选择移植区域后,潜水员将水平受荷桩(3)打入海底底床,并保持桩端距床面30-70cm。

2) 安装珊瑚培育架(4)于水平受荷桩(3)上,将偏航系统(9)与珊瑚培育架(4)、水平受荷桩(3)固定。

3) 将附着有移植珊瑚的珊瑚附着基(6)通过压入式紧定装置(10)依次插入移植孔(5)中,从而完成海底珊瑚培育装置的安装。

一种利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置

技术领域

[0001] 本发明涉及海洋生态修复领域,具体涉及一种利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置。

背景技术

[0002] 珊瑚礁生态系统作为海洋中的热带雨林,是地球上生物多样性最丰富的生态系统之一,也是最古老的生态系统之一,其不仅蕴藏了丰富的油气资源、渔业资源,还是独特而宝贵的海洋旅游资源。同时,珊瑚礁生态系统可以抵御强海洋动力环境,缓冲风暴潮等对于沿海城市造成的破坏和经济损失。但是在近几十年内,由于人类工业进程加快,在全球变暖的大环境下,人类的活动使得珊瑚礁生态系统正面临着前所未有的威胁,在未来的二三十年里,很多地区的珊瑚礁可能濒临灭绝。国内外专家学者日益重视这一现象,并开始开展珊瑚移植培育,以恢复珊瑚礁生态系统的完整性。

[0003] 潮流能作为海洋中可持续的绿色能源,是海洋中蕴含的最为丰富的能源之一,其能量密度高、发电稳定、投入成本低、易于实现。充分利用潮流能发电并应用于远海、深海中的供电工程中具有重要的意义。

[0004] 在当下诸多公开的技术专利中,海底珊瑚培育装置上栽培的移植珊瑚在应对强海洋动力环境下容易受到破坏,尤其我国沿海台风多发,珊瑚移植培育工作遇到技术难题。此外,高含沙海水会带来泥沙沉积问题,抑制珊瑚生长。同时,由于海底高程限制,珊瑚表面共生藻光合作用受到抑制,远海、深海布置的珊瑚培育装置引入长期供电的电源难度较大,以往技术未提出将潮流能发电装置与珊瑚培育装置相结合,致使海底移植珊瑚生长速率缓慢。综上,以往技术存在诸多问题严重影响珊瑚修复进程。

发明内容

[0005] 本发明克服了现有技术中的不足,对现有技术进行了创新,提出了一种利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置。其主要目的在于提供一种利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置,利用潮流能发电为移植珊瑚提供持续稳定的光源促进其生长发育,同时在提取能量的同时也耗散了单宽来流能量,降低海洋水动力对于移植珊瑚的破坏作用,为移植珊瑚提供庇护,为海底珊瑚移植提供技术支撑。

[0006] 为实现上述技术功能,本发明采用如下技术方案:

[0007] 本发明的利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置包括珊瑚培育模块、潮流能转化模块和水平受荷桩;珊瑚培育模块安装固定于水平受荷桩上且可绕水平受荷桩转动;所述的潮流能转化模块由桨叶、发电机组、偏航系统组成;桨叶和发电机组固定于珊瑚培育模块前侧,偏航系统布置于珊瑚培育模块中部,偏航系统带有偏航电机用于驱动珊瑚培育模块旋转,偏航系统下方通过螺纹与下部水平受荷桩固定连接,水平受荷桩用于将海底珊瑚培育装置固定于海床之上;桨叶转动时带动发电机组发电。

[0008] 作为本发明的优选方案,当偏航系统监测到来流方向时,内部偏航电机控制珊瑚

培育模块旋转,使得桨叶面向来流方向;来流能量引导桨叶旋转,一部分能量驱动发电机组完成潮流能到机械能再到电能的转化,一部分能量被耗散,仅剩一部分能量向后部珊瑚培育模块传递。

[0009] 作为本发明的优选方案,所述的珊瑚培育模块由珊瑚培育架、移植孔、珊瑚附着基、交换开口、光源构成,珊瑚培育架为珊瑚培育模块的主体,其内设有多多个上下通透的交换开口用于移植珊瑚附近营养物质交换,并防止泥沙沉积影响珊瑚生长;珊瑚培育架设置有多排规则的移植孔用于安装珊瑚附着基,光源布置于珊瑚培育架四周,由发电机组供电。

[0010] 作为本发明的优选方案,所述珊瑚附着基上部呈带底圆筒结构,下部为压入式紧定装置,压入式紧定装置以可拆卸方式插入移植孔实现珊瑚附着基快速固定。优选的,压入式紧定装置直径与移植孔直径一致,插入移植孔即可实现固定,易于潜水作业实现。

[0011] 作为本发明的优选方案,所述的水平受荷桩底部呈锥形,水平受荷桩采用桩基结构保证珊瑚培育架不接触海底,避免高含沙海水的沉积作用,避免珊瑚天敌的侵入。

[0012] 优选的,桨叶和发电机组初始安装时朝向离岸方向。

[0013] 优选的,所述光源呈带状分布,所述的光源与发电机组电连接。光源可以是发光二极管,荧光灯,金卤灯等,由上述潮流能转化模块供电,改善海底移植珊瑚光照强度弱的环境,提升移植珊瑚表面共生藻类的光合作用,从而进一步地促进珊瑚的生长发育。

[0014] 优选的,本发明的珊瑚培育模块安装固定于水平受荷桩上,用于承受波浪力,水流力等水平荷载,为了更好有效地抵抗水平荷载作用,可设置为斜桩和叉桩。水平受荷桩插入海底底床,保持固定不动,其上部珊瑚培育架可在偏航系统控制下旋转。采用桩基结构可以保证珊瑚培育架不接触海底,不仅能够避免高含沙海水的沉积作用,还能避免长棘海星等珊瑚天敌的侵入。

[0015] 本发明还公开了一种利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置的安装方法,其包括如下步骤:

[0016] 1) 选择移植区域后,潜水员将水平受荷桩打入海底底床,并保持桩端距床面30-70cm(优选50cm左右)。

[0017] 2) 安装珊瑚培育架于水平受荷桩上,将偏航系统与珊瑚培育架、水平受荷桩固定。

[0018] 3) 将附着有移植珊瑚的珊瑚附着基通过压入式紧定装置依次插入移植孔中,从而完成一种利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置的安装。

[0019] 本发明的有益之处在于:

[0020] 本发明的一种利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置,创新性地将潮流能转化模块与移植珊瑚培育模块耦合,利用潮流能发电不仅促进移植珊瑚生长发育,还减弱了海洋动力环境对移植珊瑚的破坏作用,创新性与新颖性强,具有十分重要的生态价值。

[0021] 本发明的一种利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置,当偏航系统监测到来流方向时,内部电机控制装置珊瑚培育架旋转,使得桨叶面向来流方向。来流能量引导桨叶旋转,一部分能量驱动发电机组完成潮流能到机械能再到电能的转化,一部分能量被耗散,仅剩一部分能量向后部珊瑚培育架传递。来流能量得到了较大地耗散,从而使得桨叶后方的珊瑚培育架上的移植珊瑚所受水流强度降低,不易对移植珊瑚造成折断、倾覆的破坏作用,极大地保证了移植珊瑚在复杂海底水动力环境下的存活率,提高了移植培育珊瑚工作的效率。

[0022] 本发明的一种利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置,潮流能转化模块通过转化水流能量为珊瑚培育模块供电,改善海底移植珊瑚光照强度弱的环境,提升移植珊瑚表面共生藻类的光合作用,从而进一步地促进珊瑚的生长发育。进一步地,该远海、深海的自供能系统可以为其他珊瑚生长监测设备等提供电源,解决了珊瑚培育移植中至关重要的一项技术难题。

[0023] 本发明的一种利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置,其珊瑚培育架呈现多开口结构,利于营养物质交换,可防止泥沙沉积,利于移植珊瑚的生长过程。移植孔设计利于移植珊瑚的安装与拆除,便于潜水作业,经济性与实用性兼具。

[0024] 本发明创新性地将潮流转化模块与珊瑚培育模块耦合,提出了新的海底珊瑚培育装置技术,兼具促进和保护移植珊瑚培育功能,经济适用,可大规模布置投放,为我国珊瑚礁生态系统修复工程提供技术支撑。

附图说明

[0025] 图1是本发明的结构布置示意图。

[0026] 图2是本发明的结构布置俯视图。

[0027] 图3是本发明的结构布置侧视图。

[0028] 图4是本发明的结构布置后视图。

[0029] 图中:1.桨叶、2.发电机组、3.水平受荷桩、4.珊瑚培育架、5.移植孔、6.珊瑚附着基、7.交换开口、8.光源、9.偏航系统、10.压入式紧定装置。

具体实施方式

[0030] 下面对本发明的技术方案进行进一步说明,但是本发明的保护范围不局限于所述实施实例。

[0031] 参见图1-4所示,本发明实施例所提供的一种利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置,其结构由珊瑚培育模块、潮流能转化模块和水平受荷桩(3)组成。所述的珊瑚培育模块由珊瑚培育架(4)、移植孔(5)、珊瑚附着基(6)、交换开口(7)、光源(8)构成,安装固定于水平受荷桩(3)上。所述的潮流能转化模块由桨叶(1)、发电机组(2)、偏航系统(9)组成。珊瑚培育模块水平安装固定于水平受荷桩(3)上,且可绕水平受荷桩(3)转动;桨叶(1)和发电机组(2)固定于珊瑚培育模块前侧,偏航系统(9)布置于珊瑚培育模块中部,偏航系统(9)包括位于其上部的偏航电机和下部的螺纹结构;偏航电机用于带动珊瑚培育模块旋转,偏航系统(9)下方通过螺纹结构与水平受荷桩(3)固定连接,水平受荷桩(3)用于将海底珊瑚培育装置固定于海床之上;桨叶(1)转动时带动发电机组(2)发电,发电机组(2)设有蓄电池用于储存电能,蓄电池连接偏航电机和光源(8)用于供电。

[0032] 在本发明的一个优选实施例中,所述的潮流能发电装置包含3块桨叶,桨叶(1)直径为1m,与发电机组(2)通过联轴器连接;桨叶(1)转动时即可带动发电机组(2)发电。偏航系统监测到来流方向时,内部偏航电机控制装置珊瑚培育架(4)旋转,使得桨叶(1)面向来流方向。来流能量引导桨叶(1)旋转,一部分能量驱动发电机组完成潮流能到机械能再到电能的转化,一部分能量被耗散,仅剩一部分能量向后部珊瑚培育架(4)传递,从而使得桨叶后方的珊瑚培育架上的移植珊瑚所受水流强度降低,不易对移植珊瑚造成折断、倾覆的破

坏作用,极大地保证了移植珊瑚在复杂海底水动力环境下的存活率,提高了移植培育珊瑚工作的效率。

[0033] 在本发明的一个优选实施例中,所述的珊瑚培育架(4)宽度1m,与桨叶(1)直径相同,长度1.5m,厚度0.05。内部交换开口(7)呈 $0.1\text{m} \times 0.1\text{m}$ 尺寸的正方形,用于营养物质交换,可防止泥沙沉积,利于移植珊瑚的生长过程。移植孔(5)孔径为0.03m,用于安装固定珊瑚附着基(6),珊瑚附着基(6)上部分采用带底PVC圆筒结构,直径为0.1m,下部分采用压入式紧定装置(10),直径为0.03m。移植孔设计利于移植珊瑚的安装与拆除,便于潜水作业,经济性与实用性兼具。

[0034] 在本发明的一个优选实施例中,所述的珊瑚培育架(4)上方的四周上设置有光源(8),所述的光源(8)呈带状分布,与发电机组(2)电连接。光源(8)可以是发光二极管,荧光灯,金卤灯等,由上述潮流能转化模块供电,增强移植珊瑚表面共生藻光合作用,促进珊瑚生长。

[0035] 在本发明的一个优选实施例中,本装置安装固定于水平受荷桩(3)上,用于承受波浪力,水流力等水平荷载,为了更好有效地抵抗水平荷载作用。水平受荷桩(3)直径为0.4m,长度1.5m,桩尖呈圆锥型,插入海底底床后桩端距底床0.5m并保持固定不动,其上部珊瑚培育架(4)可在偏航系统(9)控制下旋转。采用桩基结构可以保证珊瑚培育架不接触海底,不仅能够避免高含沙海水的沉积作用,还能避免长棘海星等珊瑚天敌的侵入。

[0036] 所述的一种利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置,其特征在于安装方法包括如下步骤:

[0037] 1) 选择移植区域后,潜水员将水平受荷桩打入海底底床,并保持桩端距床面50cm左右。

[0038] 2) 安装珊瑚培育架于水平受荷桩上,将偏航系统与珊瑚培育架、水平受荷桩固定。

[0039] 3) 将附着有移植珊瑚的珊瑚附着基通过压入式紧定装置依次插入移植孔中,从而完成一种利用潮流能发电的海底珊瑚培育装置的安装。

[0040] 当然,以上只是本发明的具体应用范例,本发明还有其他的实施方式,凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案,均落在本发明所要求的保护范围之内。

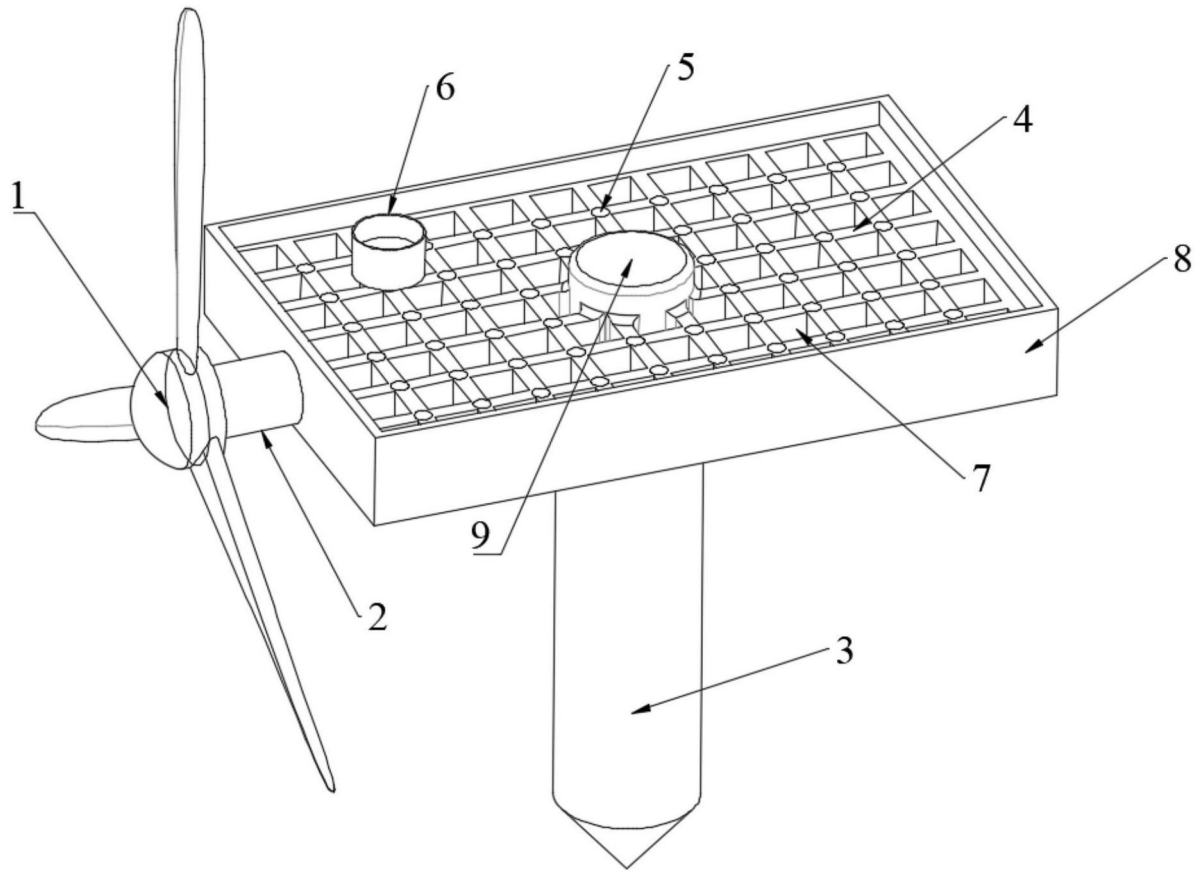


图1

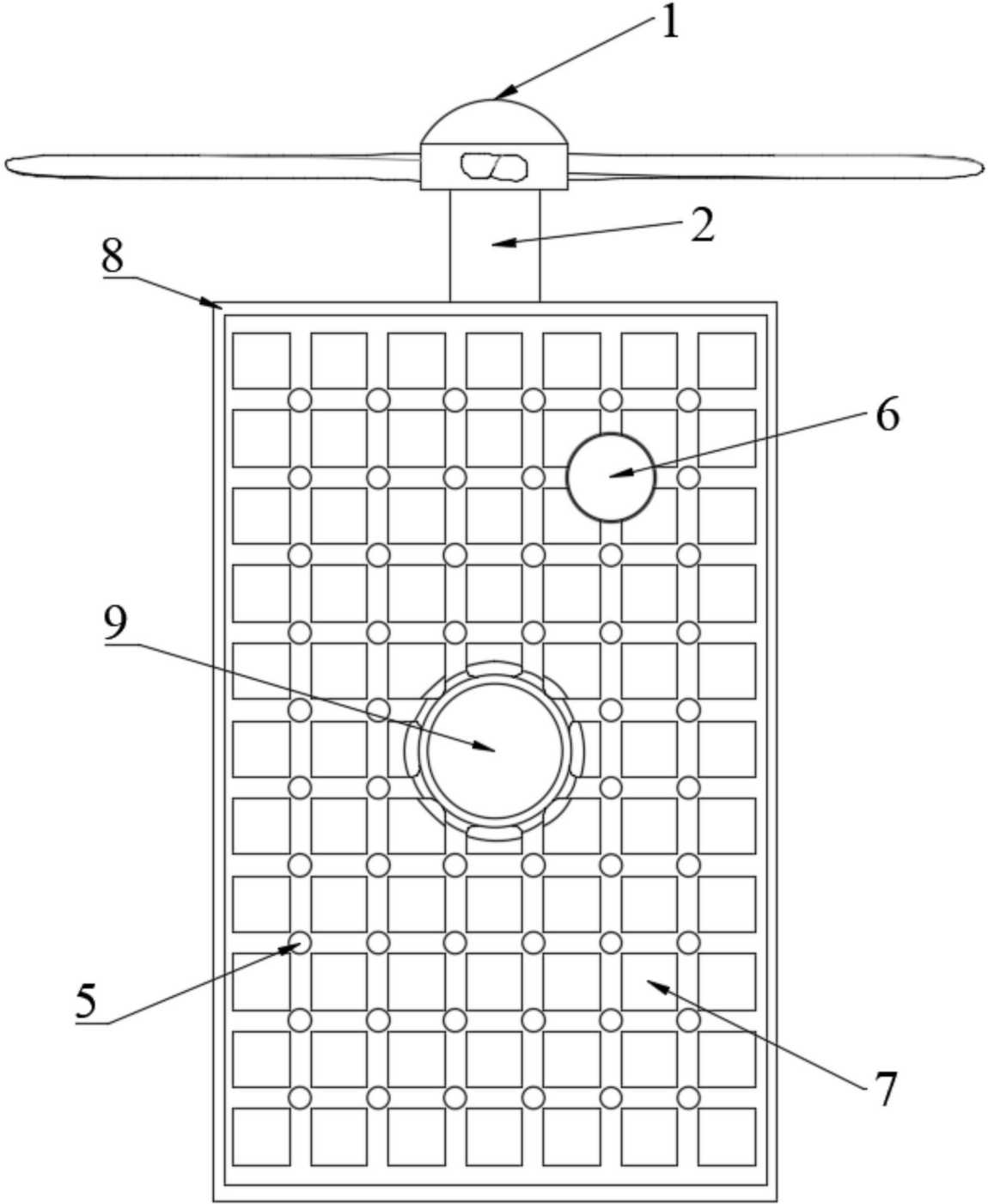


图2

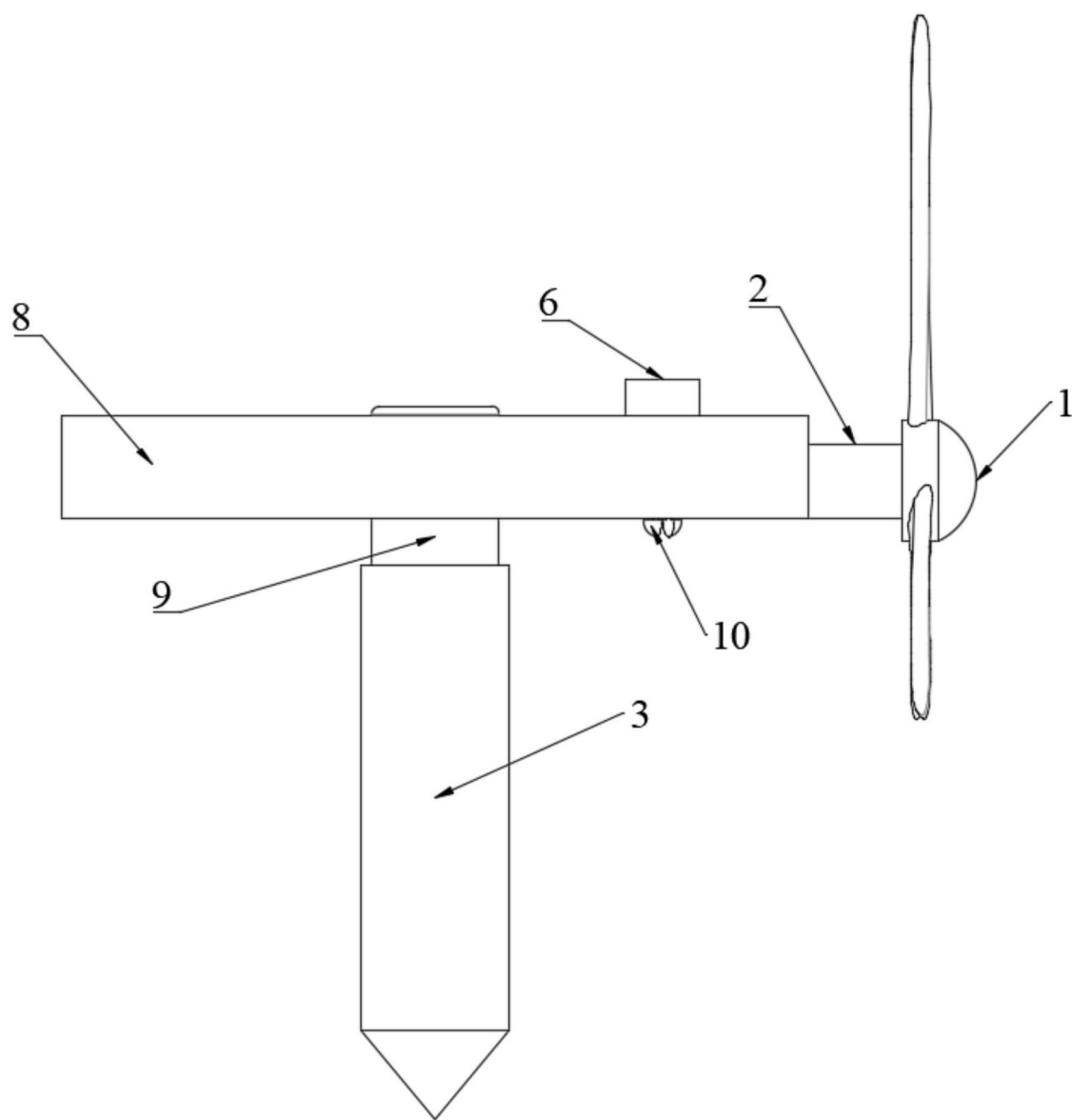


图3

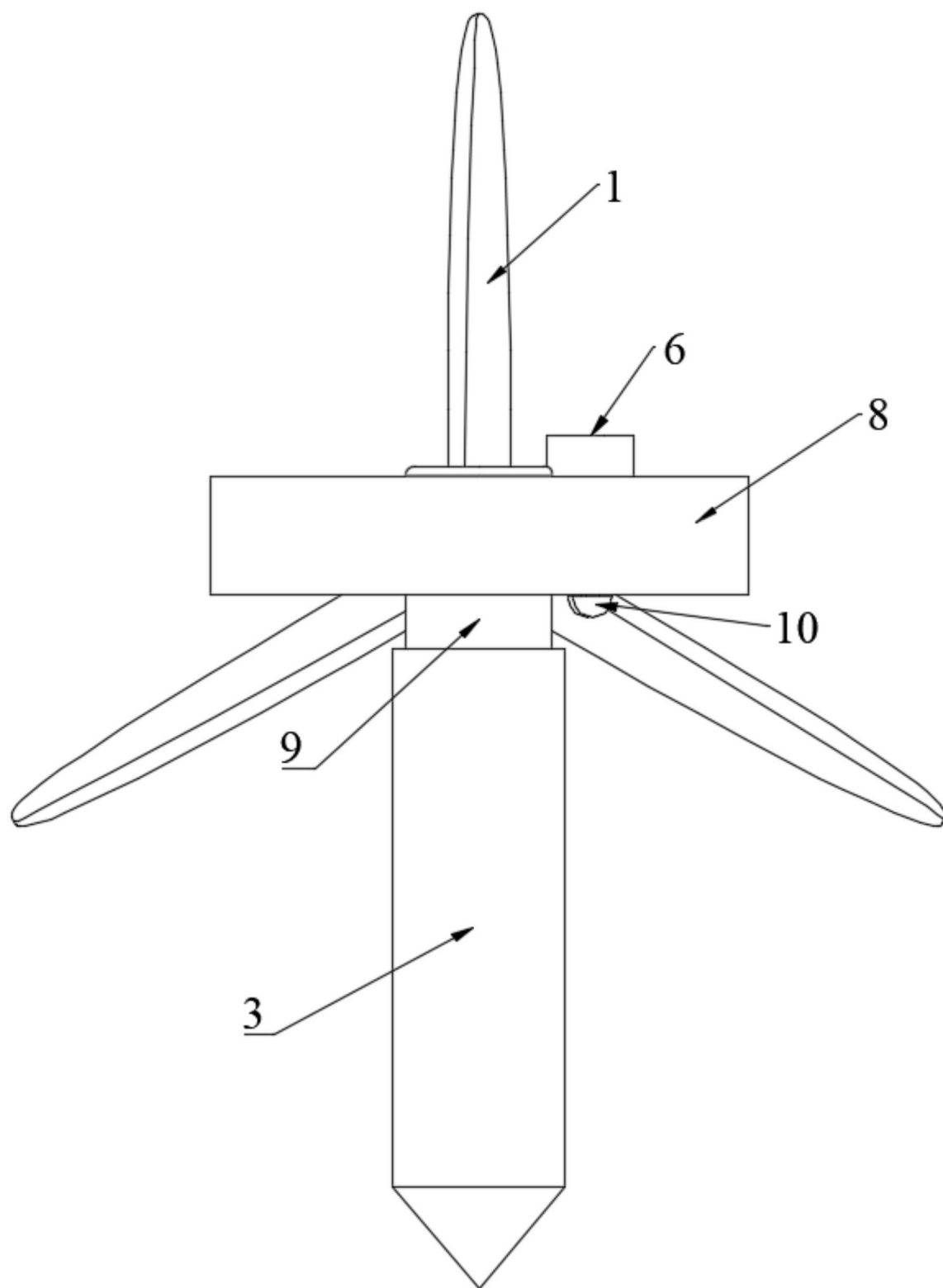


图4