



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119942736 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 06

(21) 申请号 202510428506.0

H02J 7/14 (2006.01)

(22) 申请日 2025.04.08

H02J 7/35 (2006.01)

G01D 21/02 (2006.01)

(71) 申请人 江苏龙腾工程设计股份有限公司

地址 210001 江苏省南京市江宁区禄口街
道神舟路37号创智产业园

(72) 发明人 赵旭明 张媛媛 吴琛 张敏

马振杰 刘清泉 谭晓莲 谈一鸣

李克林 赵伟军 郭传创 余思悦

胡仁杰

(74) 专利代理机构 南京九致知识产权代理事务

所(普通合伙) 32307

专利代理师 雷霄霄

(51) Int.Cl.

G08B 21/10 (2006.01)

G08B 29/18 (2006.01)

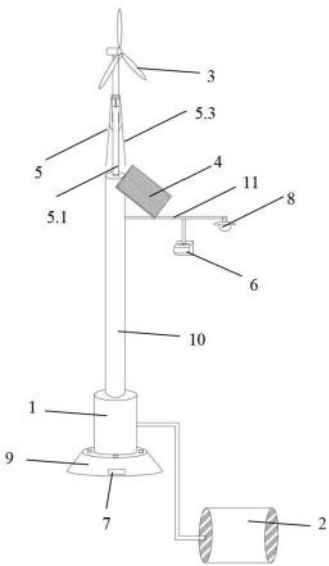
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种水利防洪预警与应急一体化装置

(57) 摘要

本发明属于水利防洪技术领域,公开了一种水利防洪预警与应急一体化装置。所述装置包括能源模块、监测模块及应急模块,以分别进行能源收集、智能监测和快速响应。其中,所述能源模块利用水力、风能和太阳能发电并存储于储电箱,保障稳定供电;所述监测模块配备雷达水位计、土壤湿度探测仪和流速探测仪以实时监控水位、土壤湿度和水流速度,并在数据超阈值时,快速触发警报;所述应急模块用于在灾害发生后定位并照亮被困人员以实现快速救援。从而使本发明可有效降低洪涝引发的安全损失。



1. 一种水利防洪预警与应急一体化装置,其特征在于,包括:

能源模块,包括储电箱,及与储电箱电连接的水力发电机、风力发电机、光伏发电板、光伏防护部;其中,所述储电箱包括应急输出接口;所述水力发电机包括主体及导流罩,所述导流罩罩设于所述主体上,由涂覆有电催化涂层的蜂窝状FRP网格构成;所述光伏防护部包括第一驱动器、第二驱动器、第三驱动器、支撑杆、雨水感应器、浮力感应器、若干一一对应设置的伸缩杆及折叠叶片;其中,任一折叠叶片包括活动连接的第一叶片及第二叶片;其中,第一叶片的内侧壁开设有第一长槽,第二叶片的内侧壁开设有第二长槽,第一长槽及第二长槽内分设有折叠杆的两端,第三驱动器的输入端与雨水感应器及浮力感应器电连接,输出端与各折叠杆电连接;支撑杆设于光伏发电板一侧,包括螺纹配合的内杆及套筒,第一驱动器的输入端与雨水感应器及浮力感应器电连接,输出端与套筒电连接;第一叶片的空余端沿周向间隔活动装设于所述套筒的上端部;各伸缩杆与各第一叶片一一对应设置,任一伸缩杆的两端分别与套筒及对应的第一叶片相固定;所述第二驱动器的输入端与雨水感应器及浮力感应器电连接,输出端与各伸缩杆电连接;其中,第二叶片展开时方向竖直向下,且其最下端低于光伏发电板的最下端;

监测模块,包括与储电箱电连接的雷达水位计、若干流速探测仪及若干土壤湿度探测仪;雷达水位计、若干流速探测仪及若干土壤湿度探测仪均与控制中心通信以在水位值、任一流速值或任一土壤湿度值超过警戒值时触发预警;各土壤湿度探测仪的探测深度不同,各流速探测仪部署于目标水体不同流段;

应急模块,包括与储电箱电连接的红外探测仪及照明部;红外探测仪部署于旋转机构上以对不同方位进行探测,并与控制中心通信用于上传实时红外图像及探测坐标;控制中心集成有图像处理算法用于对实时红外图像进行识别。

2. 根据权利要求1所述的水利防洪预警与应急一体化装置,其特征在于,所述电催化涂层为电位1.2V的析氯涂层。

3. 根据权利要求1所述的水利防洪预警与应急一体化装置,其特征在于,所述浮力传感器被触发时对应的目标水体的水深增量范围为:不小于0.8m。

4. 根据权利要求1所述的水利防洪预警与应急一体化装置,其特征在于,相邻折叠叶片的相邻侧互相压叠设置。

5. 根据权利要求1所述的水利防洪预警与应急一体化装置,其特征在于,包括安装模块,所述安装模块包括底座及安装杆;各土壤湿度探测仪部署于底座上,底座埋设于土壤内;储电箱置于所述底座上端面上,安装杆置于所述储电箱上端面上;其中,安装杆为中空结构以容纳通电线缆及通信线缆,并与储电箱内部连通;光伏发电板装设于安装杆的上端部。

6. 根据权利要求5所述的水利防洪预警与应急一体化装置,其特征在于,包括固定杆,固定杆一端与安装杆相固定,另一端设有旋转机构;红外探测仪装设于所述旋转机构上,雷达水位计固定于所述固定杆的侧壁上。

7. 根据权利要求1所述的水利防洪预警与应急一体化装置,其特征在于,所述旋转机构为球形活动件。

8. 根据权利要求1所述的水利防洪预警与应急一体化装置,其特征在于,对于所述支撑杆,所述内杆贯穿所述套筒设置;所述风力发电机装设于所述内杆的上端面上。

9. 根据权利要求1所述的水利防洪预警与应急一体化装置,其特征在于,所述水力发电机部署于水体内,所述主体包括壳体、进水口、出水口、叶轮及电机;所述进水口及所述出水口开设于所述壳体上,所述叶轮及所述电机置于壳体内,且所述电机与所述叶轮通过转轴连接。

一种水利防洪预警与应急一体化装置

技术领域

[0001] 本发明涉及水利防洪技术领域,具体涉及一种水利防洪预警与应急一体化装置。

背景技术

[0002] 洪涝是一种常见的自然灾害,其不但威胁人们的财产安全,还会危及人们的人身安全,严重情况下更会造成不可挽回的损失。因此进行有效的防洪排涝具有重要的现实意义。

[0003] 现有的防洪系统主要从防洪设备本身进行设计及优化。如,采用多级联排方式以提高排洪效率,改进防洪闸板结构以提高防洪可靠性;再或者,设计可重复利用的防洪袋、与地表径流连通的防洪井等。

[0004] 但上述防洪系统仅在洪涝发生时发挥作用,并采取相应措施,而无法对洪涝灾害进行预警。目前虽然有相关研究将信息化的监测设备引入了洪涝预警过程中,但各类设备均依靠外部供电,而在洪涝发生时首先损坏的即是电力系统;进而在实际洪涝预警时存在明显的缺陷。同时,也未考虑洪涝发生时,如何有效开展救援等应急措施,从而无法有效降低洪涝引发的安全损失。

发明内容

[0005] 本发明目的在于提供一种水利防洪预警与应急一体化装置,以解决现有技术无法有效进行洪涝预警,并采取相应应急措施的技术问题。

[0006] 为达成上述目的,本发明提出如下技术方案:

一种水利防洪预警与应急一体化装置,包括:

所述能源模块包括储电箱,及与储电箱电连接的水力发电机、风力发电机、光伏发电板、光伏防护部;其中,所述储电箱包括应急输出接口;所述水力发电机包括主体及导流罩,所述导流罩罩设于所述主体上,由涂覆有电催化涂层的蜂窝状FRP网格构成;所述光伏防护部包括第一驱动器、第二驱动器、第三驱动器、支撑杆、雨水感应器、浮力感应器、若干一一一对应设置的伸缩杆及折叠叶片;其中,任一折叠叶片包括活动连接的第一叶片及第二叶片;其中,第一叶片的内侧壁开设有第一长槽,第二叶片的内侧壁开设有第二长槽,第一长槽及第二长槽内分设有折叠杆的两端,第三驱动器的输入端与雨水感应器及浮力感应器电连接,输出端与各折叠杆电连接;支撑杆设于光伏发电板一侧,包括螺纹配合的内杆及套筒,第一驱动器的输入端与雨水感应器及浮力感应器电连接,输出端与套筒电连接;第一叶片的空余端沿周向间隔活动装设于所述套筒的上端部;各伸缩杆与各第一叶片一一一对应设置,任一伸缩杆的两端分别与套筒及对应的第一叶片相固定;所述第二驱动器的输入端与雨水感应器及浮力感应器电连接,输出端与各伸缩杆电连接;其中,第二叶片展开时方向竖直向下,且其最下端低于光伏发电板的最下端;

所述监测模块包括与储电箱电连接的雷达水位计、若干流速探测仪及若干土壤湿度探测仪;雷达水位计、若干流速探测仪及若干土壤湿度探测仪均与控制中心通信以在水

位值、任一流速值或任一土壤湿度值超过警戒值时触发预警；各土壤湿度探测仪的探测深度不同，各流速探测仪部署于目标水体不同流段；

所述应急模块包括与储电箱电连接的红外探测仪及照明部；红外探测仪部署于旋转机构上以对不同方位进行探测，并与控制中心通信用于上传实时红外图像及探测坐标；控制中心集成有图像处理算法用于对实时红外图像进行识别。

[0007] 进一步的，所述电催化涂层为电位1.2V的析氯涂层。

[0008] 进一步的，所述浮力传感器被触发时对应的目标水体的水深增量范围为：不小于0.8m。

[0009] 进一步的，相邻折叠叶片的相邻侧互相压叠设置。

[0010] 进一步的，包括安装模块，所述安装模块包括底座及安装杆；各土壤湿度探测仪部署于底座上，底座埋设于土壤内；储电箱置于所述底座上端面上，安装杆置于所述储电箱上端面上；其中，安装杆为中空结构以容纳通电线缆及通信线缆，并与储电箱内部连通；光伏发电板装设于安装杆的上端部。

[0011] 进一步的，包括固定杆，固定杆一端与安装杆相固定，另一端设有旋转机构；红外探测仪装设于所述旋转机构上，雷达水位计固定于所述固定杆的侧壁上。

[0012] 进一步的，所述旋转机构为球形活动件。

[0013] 进一步的，对于所述支撑杆，所述内杆贯穿所述套筒设置；所述风力发电机装设于所述内杆的上端面上。

[0014] 进一步的，所述水力发电机部署于水体内，所述主体包括壳体、进水口、出水口、叶轮及电机；所述进水口及所述出水口开设于所述壳体上，所述叶轮及所述电机置于壳体内，且所述电机与所述叶轮通过转轴连接。

[0015] 有益效果：

由以上技术方案可知，本发明的技术方案提供了一种水利防洪预警与应急一体化装置以解决现有的防洪设备存在的能源供应单一、监测手段有限、应急功能不足，进而导致的无法有效降低洪涝引发的安全损失的技术问题。

[0016] 本技术方案从防洪的整体角度考虑，首先考虑到洪涝发生前的预警过程，针对性的设计了监测模块，通过雷达水位计、土壤湿度探测仪与流速探测仪的协同工作对与洪涝关联的潜在因素进行同步监测，并通过与控制中心间的数据上报、分析判断以识别可能发生的洪涝情况，并采取相应的预警措施。同时，为了确保监测的可靠性，设置了多个不同监测深度的土壤湿度探测仪，并在目标水体的不同区域设置多个流速探测仪以及时有效地进行实时数据获取。其次，考虑到洪涝发生后的应急处理过程，针对性地设计了应急模块，通过红外探测仪的多方位探测提高搜寻范围，同时通过控制中心对红外图像处理以高效识别确认被困人员，并结合红外探测仪同步上报的图像坐标以快速确认人员位置。并在人员实际搜寻过程中，采用照明部对目标区域进行照亮以快速锁定人员。而考虑到整个系统的运行均需要基于电力进行，因此针对性设置了能源模块以确保本装置的独立运行，以及外部电力受损时的正常运行。具体的，所述能源模块持续不断的收集水力、风能和太阳能并转化为电能存储起来，以确保供电可靠性，还在储电箱上设置了应急输出接口，以实现人员搜救时关键设备的供电功能。进一步的，考虑到光伏发电板是主要的发电部，但其易受雨水侵蚀等，因此设置了与之对应的光伏防护部。具体的，所述光伏防护部在第一叶片的防护功能

与第二叶片的缓冲功能的协同作用下实现了对雨水的有效遮挡。同时,叶片展开前的上升运动也可有效避免高度尺寸过大而影响整个装置的运行可靠性。

[0017] 应当理解,前述构思以及在下面更加详细地描述的额外构思的所有组合只要在这样的构思不相互矛盾的情况下都可以被视为本发明的发明主题的一部分。

[0018] 结合附图从下面的描述中可以更加全面地理解本发明教导的前述和其他方面、实施例和特征。本发明的其他附加方面例如示例性实施方式的特征和/或有益效果将在下面的描述中显见,或通过根据本发明教导的具体实施方式的实践中得知。

附图说明

[0019] 附图不意在按比例绘制。在附图中,在各个图中示出的每个相同或近似相同的组成部分可以用相同的标号表示。为了清晰起见,在每个图中,并非每个组成部分均被标记。现在,将通过例子并参考附图来描述本发明的各个方面的实施例,其中:

图1 为本实施例所述的水利防洪预警与应急一体化装置的结构示意图;

图2 为本实施例所述的光伏防护部的结构示意图;

图3 为本实施例所述的水力发电机的外部结构示意图;

图4 为本实施例所述的水力发电机中主体的结构示意图。

[0020] 图中附图标记为:1为储电箱,2为水力发电机,3为风力发电机,4为光伏发电板,5为光伏防护部,6为雷达水位计,7为土壤湿度探测仪,8为红外探测仪,9为底座,10为安装杆,11为固定杆;2.1为主体,2.2为导流罩,5.1为支撑杆,5.2为雨水感应器,5.3为折叠叶片,5.4为伸缩杆,2.1a为电机,2.1b为叶轮,2.1c为进水口,2.1d为出水口,5.1a为内杆,5.1b为套筒,5.3a为第一叶片,5.3b为第二叶片。

具体实施方式

[0021] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例的附图,对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的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。除非另作定义,此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。

[0022] 本申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。同样,除非上下文清楚地指明其它情况,否则单数形式的“一个”“一”或者“该”等类似词语也不表示数量限制,而是表示存在至少一个。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现在“包括”或者“包含”前面的元件或者物件涵盖出现在“包括”或者“包含”后面列举的特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件,并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。“上”“下”“左”“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0023] 进行有效的防洪排涝对保障人们的财产安全及人身安全具有重要的现实意义。但现有的防洪系统主要从防洪设备本身进行设计及优化,进而存在能源供应单一、监测手段

有限、应急功能不足等技术问题。因此本实施例旨在提供一种水利防洪预警与应急一体化装置以同时改善上述缺陷。

[0024] 下面结合附图所示,对本实施例所述的水利防洪预警与应急一体化装置作具体介绍。

[0025] 结合图1~4所示,所述装置包括互相配合的能源模块、监测模块及应急模块。

[0026] 在具体结构设置上,对于所述能源模块,其包括储电箱1、水力发电机2、风力发电机3、光伏发电板4,及光伏防护部5。其中,所述水力发电机2、所述风力发电机3、所述光伏发电板4,及所述光伏防护部5均与所述储电箱1电连接。具体的,所述储电箱1选用高性能的锂电池组或其他新型储能设备,具备较大的容量和稳定的充放电性能。所述储电箱1还包括应急输出接口,从而在外部电力中断时,可为周边重要防洪设备,如排水泵、防洪闸控制装置等提供应急电力支持,确保这些设备在关键时刻正常运行,维持防洪工程的基本功能;也可在装置内其他部件电力需求增大时提供足够电能。

[0027] 对于所述水力发电机2,部署于水体内部,包括主体2.1及导流罩2.2,所述导流罩2.2罩设于所述主体2.1上,由涂覆有电催化涂层的蜂窝状FRP网格构成。本实施例中,所述电催化涂层为电位1.2V的析氯涂层,涂层的孔隙率为 $65\% \pm 5\%$ 。所述主体包括壳体,所述壳体上开设有进水口2.1c及出水口2.1d,所述壳体内置有叶轮2.1b及电机2.1a。进水口2.1c及出水口2.1d均与叶轮2.1b相应开设,叶轮2.1b通过转轴与电机2.1a连接。当水流流下冲击叶轮2.1b时,会带动电机2.1a的转子旋转,将水流的势能转化为电能储存至储电箱1中。所述导流罩2.2则可用于抑制生物淤积,从而提高发电效率。

[0028] 对于风力发电机3及所述光伏发电板4,白天工作时,光伏发电板4将太阳能转化成电能,风力发电机3的风力扇叶将风能转化成电能并储存至储电箱1中;傍晚工作时,光伏发电板4不再存储太阳能或存储太阳能能量较低,风力发电机3的风力扇叶则继续将风能转化成电能并储存至储电箱1中。

[0029] 考虑到光伏发电板4的易损耗性,对应设置所述光伏防护部5包括第一驱动器、第二驱动器、第三驱动器、支撑杆5.1、雨水感应器5.2、浮力感应器、若干一一对应设置的伸缩杆5.4及折叠叶片5.3。其中,任一折叠叶片5.3包括活动连接的第一叶片5.3a及第二叶片5.3b。其中,第一叶片5.3a的内侧壁开设有第一长槽,第二叶片5.3b的内侧壁开设有第二长槽,所述第一长槽及所述第二长槽内分设有折叠杆的两端,第三驱动器的输入端与雨水感应器5.2及浮力感应器电连接,输出端与各折叠杆电连接。支撑杆5.1设于光伏发电板一侧,包括螺纹配合的内杆5.1a及套筒5.1b,第一驱动器的输入端与雨水感应器5.2及浮力感应器电连接,输出端与套筒5.1b电连接。第一叶片5.3a的空余端沿周向间隔活动装设于所述套筒5.1b的上端部;各伸缩杆5.4与各第一叶片5.3a一一对应设置,任一伸缩杆5.4的两端分别与套筒5.1b及对应的第一叶片5.3a相固定。所述第二驱动器的输入端与雨水感应器5.2及浮力感应器电连接,输出端与各伸缩杆5.4电连接。

[0030] 在具体实施时,当雨水感应器5.2直接检测到降雨或基于浮力感应器监测到水位上升时,触发支撑杆5.1在第一驱动器的作用下螺旋式上升至最高位置,同时第二驱动器驱动伸缩杆5.4伸长以使各第一叶片5.3a由下向上直到完全撑开,第三驱动器驱动折叠杆以使第二叶片5.3b打开。此时,在第一叶片5.3a的防护作用(所述第一叶片5.3a的打开角度最大达到170度)与第二叶片5.3b的缓冲作用(由于第二叶片5.3b展开时,竖直向下,且其最

下端低于光伏发电板4的最下端,因此可对沿第一叶片流下的雨水进行阻挡,从而形成缓冲)下,将有效降低雨水对光伏发电板4的直接冲击与侵蚀。而在无雨时,在各驱动器作用下,第二叶片5.3b、第一叶片5.3a会在折叠杆及伸缩杆作用下闭合,支撑杆5.1回到初始位置。其中,支撑杆5.1用于避免所述光伏防护部5在高度方向上导致整个装置尺寸过大,从而影响其在使用过程中的可靠性。

[0031] 作为一种优选的实施方式,设置所述浮力传感器被触发时对应的目标水体的水深增量范围:不小于0.8m。进而确保了单位面积降雨量少而无法有效触发雨水传感器情况下,长时间降雨给光伏发电板4造成的不良影响。并为了确保折叠叶片5.3在展开时的雨水遮挡可靠性,设置相邻折叠叶片的相邻侧互相压叠设置;从而避免了雨水从叶片间的空隙处滴至光伏发电板4上。

[0032] 所述监测模块包括与储电箱电连接的雷达水位计6、若干流速探测仪及若干土壤湿度探测仪7。所述雷达水位计6、若干流速探测仪及若干土壤湿度探测仪7均与控制中心通信以在水位值、任一流速值或任一土壤湿度值超过警戒值时触发预警。具体的,各土壤湿度探测仪7的探测深度不同,各流速探测仪部署于目标水体不同流段。作为一种具体的实施方式,所述雷达水位计6安装在河流、湖泊、水库等水体岸边或堤坝上,采用高频雷达技术,向水面发射电磁波并接收反射波,进而实时将水位数据传输至控制中心,并当水位超过预设警戒值时,立即触发预警信号。所述土壤湿度探测仪7埋设在易发生洪水灾害的区域土壤中,通过传感器测量土壤的介电常数等参数,从而准确获取土壤湿度信息;设置多个土壤探测深度可全面了解不同层次土壤的含水情况。当土壤湿度达到可能引发山体滑坡、泥石流等灾害的临界值时,及时发出预警,为提前采取防范措施提供依据。流速探测仪放置在河流、渠道等水流通道的中,采用多普勒效应或其他先进测量原理,精确测量水体流速;能够适应不同流速范围,从缓流到急流均能准确测量,并将数据实时传输。一旦流速异常变化,如超过安全流速范围,迅速启动预警机制,提示可能存在的洪水风险。

[0033] 所述应急模块包括与储电箱1电连接的红外探测仪8及照明部。红外探测仪8部署于旋转机构上以对不同方位进行探测,并与控制中心通信用于上传实时红外图像及探测坐标。本实施例中所述旋转机构为球形活动件。控制中心集成有图像处理算法用于对实时红外图像进行识别。作为一种具体的实施方式,所述红外探测仪8利用红外线热成像技术,在黑暗或视线受阻的情况下探测人体发出的热量信号,并配合控制中心的图像处理算法可有效识别被困人员,并确认被困位置。同时配备高亮度的照明部,可在确认被困人员位置后自动开启照明,为救援工作提供清晰视野,确保救援人员能够快速准确地实施救援行动。

[0034] 为了便于进行整个装置中各功能部件的安装,设置所述装置还包括安装模块。所述安装模块包括底座9及安装杆10。各土壤湿度探测仪7部署于底座9侧壁的不同高度处,底座9埋设于土壤内。储电箱1置于所述底座9上端面上,安装杆10置于所述储电箱1上端面上。具体的,安装杆10为中空结构以容纳通电电缆及通信线缆,并与储电箱1内部连通;光伏发电板4装设于安装杆10的上端部。所述安装模块还包括固定杆11,固定杆11一端与安装杆10相固定,另一端为旋转机构。红外探测仪8装设有所述旋转机构上,雷达水位计6固定于所述固定杆11的侧壁上。

[0035] 基于此,为了便于进行风力发电机3的安装,对于所述支撑杆5.1,设计所述内杆5.1a贯穿所述套筒5.1b设置;所述风力发电机3装设于所述内杆5.1a的上端面上。

[0036] 综上所述,本实施例所述的装置通过能源模块向监测模块及应急模块进行供电,以实现整个装置的独立运行,并确保灾害导致供电系统受损时整个装置的正常运行。此时,监测模块的雷达水位计、土壤湿度探测仪和流速探测仪不间断地采集数据,通过无线传输技术将数据发送至控制中心。控制中心内置智能分析系统,对数据进行实时分析处理,与预设阈值进行对比。当数据超出正常范围时,立即通过多种方式(如声光警报、短信通知等)向相关人员发出预警信息。在洪水发生后,应急模块启动,红外探测仪及照明部与控制中心的图像处理算法协同运行以搜索被困人员,并实现被困人员位置锁定;同时储电箱的应急输出接口为关键设备供电,保障救援工作顺利开展。进而实现了防洪过程中的实现全流程智能化管理,提升了防洪工作效率与智能化水平。

[0037] 虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明。本发明所属技术领域中具有通常知识者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种的更动与润饰。因此,本发明的保护范围当视权利要求书所界定者为准。

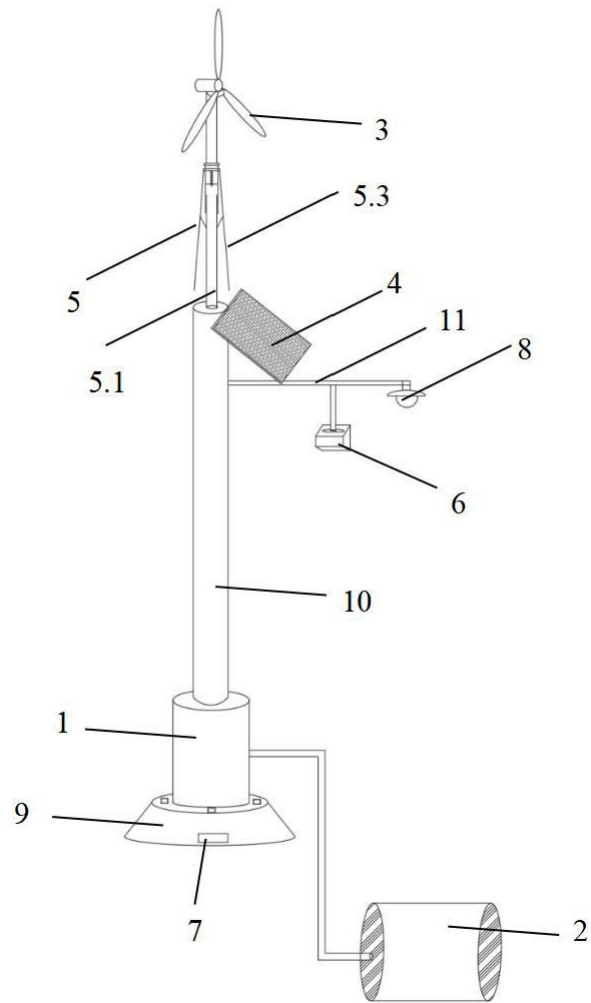


图 1

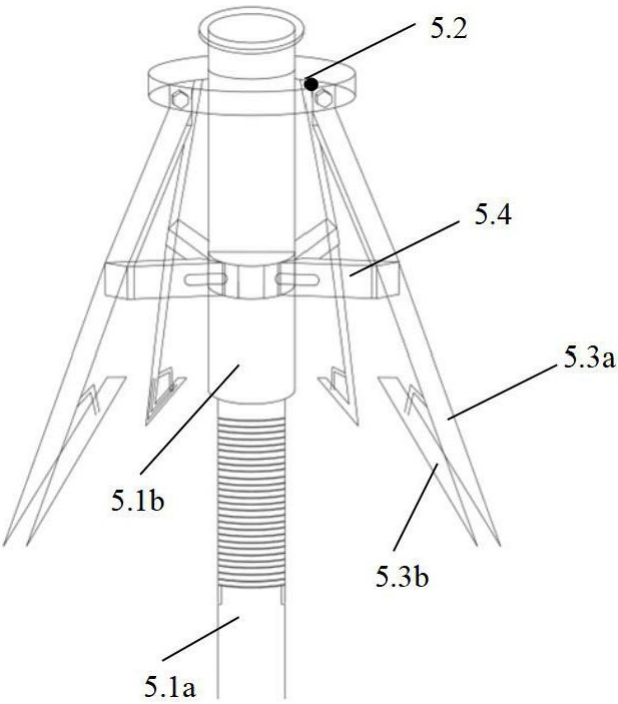


图 2

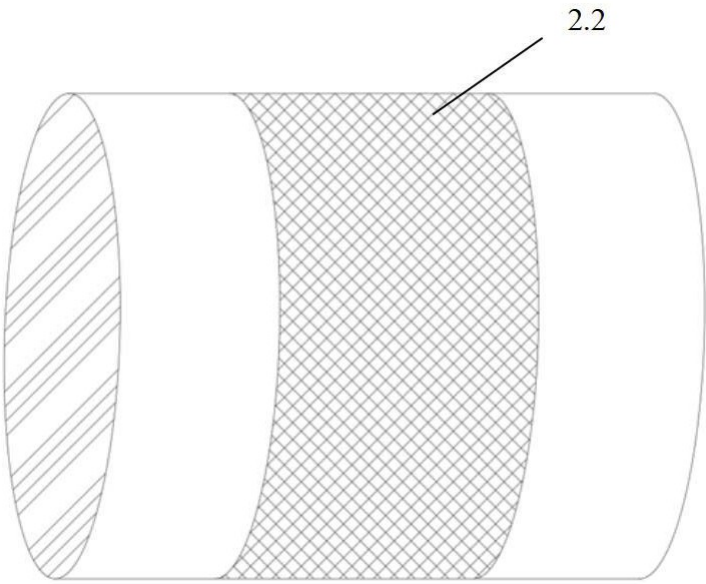


图 3

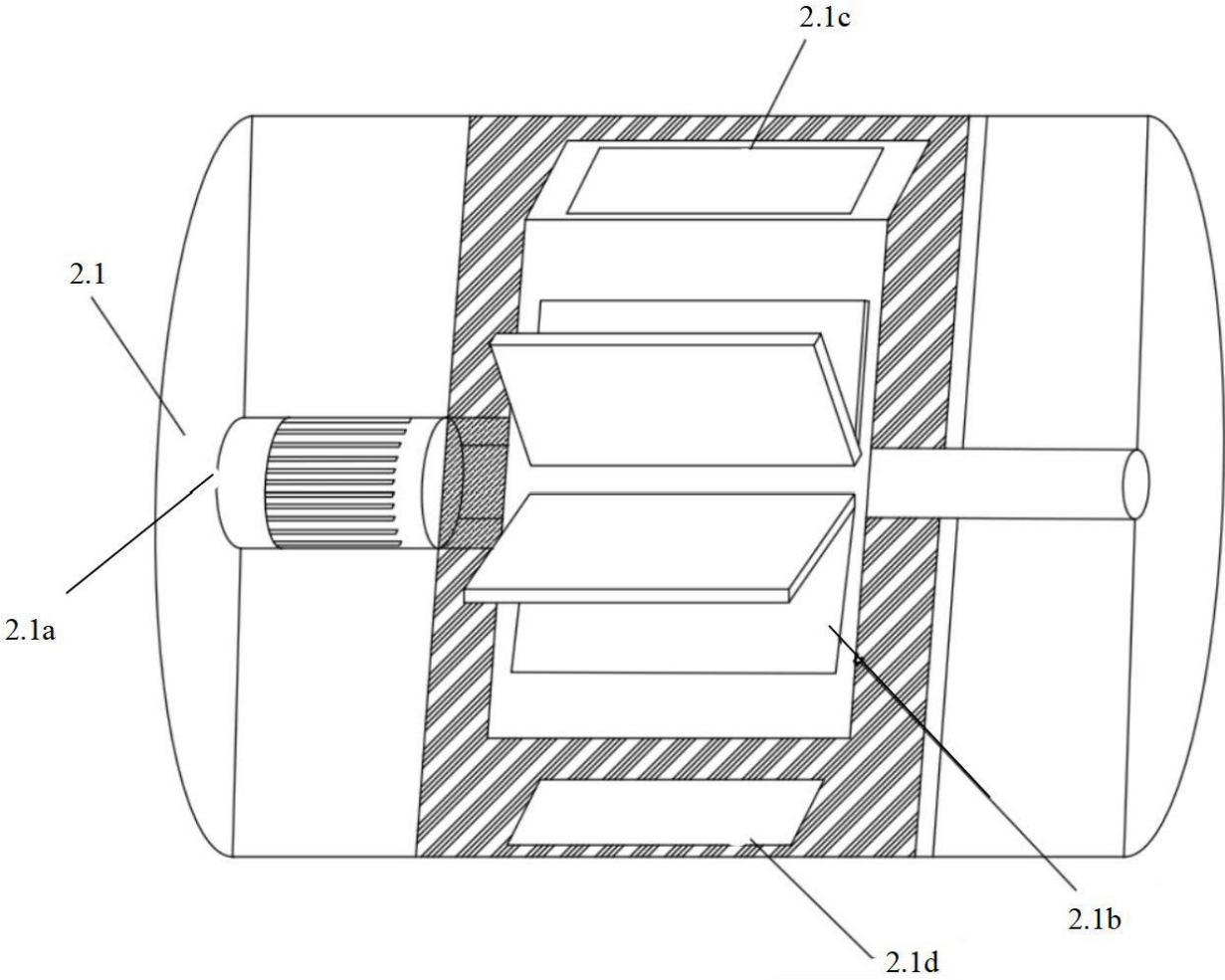


图 4