



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117084038 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 21

(21) 申请号 202311128346.5

(22) 申请日 2023.09.01

(71) 申请人 广东省林业科学研究院
地址 510000 广东省广州市天河区沙河龙洞

(72) 发明人 瞿超 张应中 伍观娣

(74) 专利代理机构 广州越华专利代理事务所
(普通合伙) 44523

专利代理师 杨艳珊

(51) Int. Cl.

A01C 23/04 (2006.01)

A01C 23/00 (2006.01)

A01G 25/02 (2006.01)

E03B 3/02 (2006.01)

A01G 25/16 (2006.01)

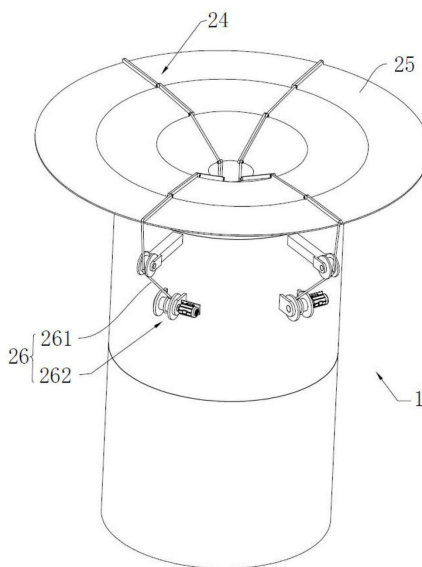
权利要求书3页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

山地雨水再利用水肥一体灌溉系统

(57) 摘要

本发明公开了一种山地雨水再利用水肥一体灌溉系统,其包括储水罐;活动式雨水收集装置,其安装于储水罐且可活动至储水罐的上部展开,用于承接雨水送入储水罐;环境信息获取模块;液位计;灌溉管路;灌溉阀,其安装于灌溉管路进行灌溉控制;肥料加注机构,其安装于储水罐且用于将肥料送至活动式雨水收集装置的雨水送出路径;控制模块;其中,控制模块配置为:如果当前的环境信息符合预设的雨水安全收集条件,则令活动式雨水收集装置展开;当雨水被收集进入储水罐,则根据预设的肥料加注逻辑判定是否加注肥料至活动式雨水收集装置的雨水送出路径进行无动力混合;根据环境信息控制灌溉阀启闭。本申请具有降低山地灌溉的成本的效果。



1. 一种山地雨水再利用水肥一体灌溉系统,其特征在于,包括:
 - 储水罐(1),其作为灌溉用水容器且上部设有通口;
 - 活动式雨水收集装置(2),其安装于储水罐(1)且可活动至储水罐(1)的上部展开,用于承接雨水送入储水罐(1);
 - 环境信息获取模块(3),其用于获取储水罐(1)所处位置的环境信息;
 - 液位计(9),其安装于储水罐(1),用于检测储水罐(1)内的液位信息;
 - 灌溉管路(4),其布设于待灌溉区且至少有一个进水口连通于储水罐(1);
 - 灌溉阀(5),其安装于灌溉管路(4)进行灌溉控制;
 - 肥料加注机构(6),其安装于储水罐(1)且用于将肥料送至活动式雨水收集装置(2)的雨水送出路径;
 - 控制模块(7),其电连接于活动式雨水收集装置(2)、液位计(9)、环境信息获取模块(3)、肥料加注机构(6)以及灌溉阀(5);
 - 太阳能供电模组(8),其用于提供电能;其中,所述控制模块(7)配置为:如果当前的环境信息符合预设的雨水安全收集条件,则令活动式雨水收集装置(2)展开;
 - 当雨水被收集进入储水罐(1),则根据预设的肥料加注逻辑判定是否加注肥料至活动式雨水收集装置(2)的雨水送出路径进行无动力混合;
 - 根据环境信息控制灌溉阀(5)启闭。
2. 根据权利要求1所述的山地雨水再利用水肥一体灌溉系统,其特征在于:所述储水罐(1)包括罐底段(11)、罐身段(12)以及罐顶段(13);
 - 所述罐底段(11)呈敞口杯状且环绕上沿设置有多个副板(111),所述副板(111)位于罐底段(11)的内侧,所述副板(111)倾斜朝向罐底中心且可形变;
 - 所述罐身段(12)呈环状且环绕内侧下沿设置有主板(121),所述主板(121)倾斜朝向罐底段(11)中心,所述主板(121)的下部向外弯折形成勾头;当所述罐身段(12)拼接于罐底段(11)的上部,所述主板(121)向外挤压副板(111)且勾头钩住副板(111)的下端;
 - 所述通口设于罐顶段(13)的上部,所述罐顶段(13)的下沿内凹形成插槽,所述罐身段(12)的上部凸起形成插板,所述插板插接于插槽。
3. 根据权利要求2所述的山地雨水再利用水肥一体灌溉系统,其特征在于:所述活动式雨水收集装置(2)包括:
 - 中柱(21),其沿高度方向开设有呈上开口结构的容纳腔;
 - 连接器(22),其用于将中柱(21)可拆卸连接于储水罐(1)的罐底段(11);
 - 筋盘(23),其竖向滑移连接于中柱(21)的容纳腔;
 - 多关节筋杆(24),其为多个,环绕筋盘(23)布设,且一端铰接于筋盘(23),另一端向上延伸;
 - 防水面料(25),其同时连接于多个多关节筋杆(24)且于各个多关节筋杆(24)之间有折叠;
 - 动力机构(26),其用于驱使多关节筋杆(24)出入中柱(21)的容纳腔;以及,
 - 筛网(27),其悬挂于筋盘(23)的下部;其中,所述多关节筋杆(24)可形变,所述筋盘(23)沿厚度方向开设有泄水孔,所述中柱

(21)的下部侧壁开设有连通孔;所述肥料加注机构(6)加注肥料至中柱(21)内,且加注点在筛网(27)的上方。

4.根据权利要求3所述的山地雨水再利用水肥一体灌溉系统,其特征在于:所述中柱(21)包括柱段(211)和喇叭口段(212),所述柱段(211)通过连接器(22)与罐底段(11)连接,所述喇叭口段(212)的小口固定于柱段(211)的上部,且喇叭口段(212)的大口朝上;所述罐顶段(13)的通口沿向下弯折且抵触于喇叭口段(212)的大口,所述罐顶段(13)的通口沿向下弯折为弧形过渡,所述罐顶端与喇叭口段(212)可拆卸连接。

5.根据权利要求3所述的山地雨水再利用水肥一体灌溉系统,其特征在于:所述动力机构(26)包括多组环绕储水罐(1)分布的拉绳(261)和电动卷绳器(262),所述拉绳(261)的一端连接于多关节筋杆(24)的上端,另一端连接于电动卷绳器(262);所述储水罐(1)的上部开设有匹配中柱(21)的容纳腔上开口的通口,所述拉绳(261)伸出通口,所述电动卷绳器(262)安装于罐顶段(13)的侧壁,所述电动卷绳器(262)电连接于控制模块(7)。

6.根据权利要求5所述的山地雨水再利用水肥一体灌溉系统,其特征在于:所述活动式雨水收集装置(2)包括导向组件一(28)和导向组件二(29),所述导向组件一(28)包括支脚一(281)和导向轮一(282),所述支脚一(281)固定于储水罐(1)的上沿,倾斜朝上且朝向储水罐(1)外,所述导向轮一(282)设置于支脚一(281)的上端;

所述导向组件二(29)包括支脚二(291)和导向轮二(292),所述支脚二(291)固定于储水罐(1)的外壁且横向延伸出支脚一(281)的外端所在的竖平面,所述导向轮二(292)设置于支脚二(291)的外端;

一根所述拉绳(261)匹配一个导向轮一(282)和一个导向轮二(292),对应的所述导向轮一(282)和导向轮二(292)之间的水平位置差值小于多关节筋杆(24)的最后一节长度。

7.根据权利要求3所述的山地雨水再利用水肥一体灌溉系统,其特征在于:所述肥料加注机构(6)包括料盒(61)、送料管(62)和加注阀(63),所述料盒(61)安装于储水罐(1)的上部,所述料盒(61)一侧成型开口且开口盖合适配的盖板;所述送料管(62)的一端连通于料盒(61),另一端倾斜向下连通中柱(21)的容纳腔,所述加注阀(63)安装于送料管(62)上,且电连接于控制模块(7)。

8.根据权利要求6所述的山地雨水再利用水肥一体灌溉系统,其特征在于:所述令活动式雨水收集装置(2)展开,其包括:

步骤一、令电动卷绳器(262)执行收绳动作,直到持续时长达到预设的极限展开标准时长时停止;

步骤二、令电动卷绳器(262)执行放绳动作,且持续预设的时长为多关节筋杆(24)的外端初步恢复验证时长。

9.根据权利要求1所述的山地雨水再利用水肥一体灌溉系统,其特征在于:所述环境信息获取模块(3)包括电连接于控制模块(7)的雨量传感器(31)和风速仪(32);

所述当前的环境信息符合预设的雨水安全收集条件,其包括:

风速仪(32)的风速检测值小于安全风速阈值;以及,

雨量传感器(31)的雨量检测值表示当前有雨,且持续时长大于预设的展开最小触发时长。

10.根据权利要求1所述的山地雨水再利用水肥一体灌溉系统,其特征在于:所述肥料

加注逻辑,其包括:

若本次雨水收集前的液位检测值符合预设的排空阈值,则本次雨水收集过程中加注肥料;

若本次雨水收集前的液位检测值超出排空阈值,且当前时间与前一次肥料加注时间的
时间差大于预设的过量施肥风险时长,则本次雨水收集过程加注肥料;以及,

从互联网获取当地的天气信息;

根据天气信息查找预设的降水关系数据得到预估的雨水收集量;

根据储水罐(1)总容量和当前液位信息计算剩余容量;

若剩余容量大于或等于预估的雨水收集量,且预估的雨水收集量符合预设的水肥安全
比例范围,则本次雨水收集过程中加注肥料。

山地雨水再利用水肥一体灌溉系统

技术领域

[0001] 本申请涉及农林灌溉技术领域,尤其是涉及一种山地雨水再利用水肥一体灌溉系统。

背景技术

[0002] 在我国山地面积占据国土较大的区域,为合理利用山地资源,发展山区经济,除了部分地区保留、建立梯田外,还有一部分地区以林业种植为主,即种植果园、茶园和其他经济性林木。然而无论是梯田,还是林园,都因为山地的地形面临引水灌溉难度大的问题。

[0003] 除了“看天吃饭”,直接接收降水实施灌溉外,目前,还会利用挖机等设备在山顶开挖水库蓄留雨水或利用水泵把水从山脚溪流或地下水抽上去,再布设管道,利用喷灌等技术对苗木等进行灌溉。

[0004] 上述方式可以令更多的山地得到开发利用,但是开挖水库所需的设备、材料进山和上山麻烦,费时费力,成本较高;利用水泵抽水,需要配套的发电、蓄电或引电设施,运营成本也相对较高。

发明内容

[0005] 为了减小山地灌溉的成本,本申请提供一种山地雨水再利用水肥一体灌溉系统。

[0006] 本申请提供一种山地雨水再利用水肥一体灌溉系统,采用如下的技术方案:

[0007] 一种山地雨水再利用水肥一体灌溉系统,包括:

[0008] 储水罐,其作为灌溉用水容器且上部设有通口;

[0009] 活动式雨水收集装置,其安装于储水罐且可活动至储水罐的上部展开,用于承接雨水送入储水罐;

[0010] 环境信息获取模块,其用于获取储水罐所处位置的环境信息;

[0011] 液位计,其安装于储水罐,用于检测储水罐内的液位信息;

[0012] 灌溉管路,其布设于待灌溉区且至少有一个进水口连通于储水罐;

[0013] 灌溉阀,其安装于灌溉管路进行灌溉控制;

[0014] 肥料加注机构,其安装于储水罐且用于将肥料送至活动式雨水收集装置的雨水送出路径;

[0015] 控制模块,其电连接于活动式雨水收集装置、液位计、环境信息获取模块、肥料加注机构以及灌溉阀;

[0016] 太阳能供电模组,其用于提供电能;

[0017] 其中,所述控制模块配置为:

[0018] 如果当前的环境信息符合预设的雨水安全收集条件,则令活动式雨水收集装置展开;

[0019] 当雨水被收集进入储水罐,则根据预设的肥料加注逻辑判定是否加注肥料至活动式雨水收集装置的雨水送出路径进行无动力混合;以及,

- [0020] 根据环境信息控制灌溉阀启闭。
- [0021] 可选的,所述储水罐包括罐底段、罐身段以及罐顶段;
- [0022] 所述罐底段呈敞口杯状且环绕上沿设置有多个副板,所述副板位于罐底段的内侧,所述副板倾斜朝向罐底中心且可形变;
- [0023] 所述罐身段呈环状且环绕内侧下沿设置有主板,所述主板倾斜朝向罐底段中心,所述主板的下部向外弯折形成勾头;当所述罐身段拼接于罐底段的上部,所述主板向外挤压副板且勾头钩住副板的下端;
- [0024] 所述通口设于罐顶段的上部,所述罐顶段的下沿内凹形成插槽,所述罐身段的上部凸起形成插板,所述插板插接于插槽。
- [0025] 可选的,所述活动式雨水收集装置包括:
- [0026] 中柱,其沿高度方向开设有呈上开口结构的容纳腔;
- [0027] 连接器,其用于将中柱可拆卸连接于储水罐的罐底段;
- [0028] 筋盘,其竖向滑移连接于中柱的容纳腔;
- [0029] 多关节筋杆,其为多个,环绕筋盘布设,且一端铰接于筋盘,另一端向上延伸;
- [0030] 防水面料,其同时连接于多个多关节筋杆且于各个多关节筋杆之间有折叠;
- [0031] 动力机构,其用于驱使多关节筋杆出入中柱的容纳腔;以及,
- [0032] 筛网,其悬挂于筋盘的下部;
- [0033] 其中,所述多关节筋杆可形变,所述筋盘沿厚度方向开设有泄水孔,所述中柱的下部侧壁开设有连通孔;所述肥料加注机构加注肥料至中柱内,且加注点在筛网的上方。
- [0034] 可选的,所述中柱包括柱段和喇叭口段,所述柱段通过连接器与罐底段连接,所述喇叭口段的小口固定于柱段的上部,且喇叭口段的大口朝上;
- [0035] 所述罐顶段的通口沿向下弯折且抵触于喇叭口段的大口,所述罐顶段的通口沿向下弯折为弧形过渡,所述罐顶端与喇叭口段可拆卸连接。
- [0036] 可选的,所述动力机构包括多组环绕储水罐分布的拉绳和电动卷绳器,所述拉绳的一端连接于多关节筋杆的上端,另一端连接于电动卷绳器;
- [0037] 所述储水罐的上部开设有匹配中柱的容纳腔上开口的通口,所述拉绳伸出通口,所述电动卷绳器安装于罐顶段的侧壁,所述电动卷绳器电连接于控制模块。
- [0038] 可选的,所述活动式雨水收集装置包括导向组件一和导向组件二,所述导向组件一包括支脚一和导向轮一,所述支脚一固定于储水罐的上沿,倾斜朝上且朝向储水罐外,所述导向轮一设置于支脚一的上端;
- [0039] 所述导向组件二包括支脚二和导向轮二,所述支脚二固定于储水罐的外壁且横向延伸出支脚一的外端所在的竖平面,所述导向轮二设置于支脚二的外端;
- [0040] 一根所述拉绳匹配一个导向轮一和一个导向轮二,对应的所述导向轮一和导向轮二之间的水平位置差值小于多关节筋杆的最后一节长度。
- [0041] 可选的,所述肥料加注机构包括料盒、送料管和加注阀,所述料盒安装于储水罐的上部,所述料盒一侧成型开口且开口盖合适配的盖板;所述送料管的一端连通于料盒,另一端倾斜向下连通中柱的容纳腔,所述加注阀安装于送料管上,且电连接于控制模块。
- [0042] 可选的,所述令活动式雨水收集装置展开,其包括:
- [0043] 步骤一、令电动卷绳器执行收绳动作,直到持续时长达到预设的极限展开标准时

长时停止；

[0044] 步骤二、令电动卷绳器执行放绳动作，且持续预设的时长为多关节筋杆的外端初步恢复验证时长。

[0045] 可选的，所述环境信息获取模块包括电连接于控制模块的雨量传感器和风速仪；

[0046] 所述当前的环境信息符合预设的雨水安全收集条件，其包括：

[0047] 风速仪的风速检测值小于安全风速阈值；以及，

[0048] 雨量传感器的雨量检测值表示当前有雨，且持续时长大于预设的展开最小触发时长。

[0049] 可选的，所述肥料加注逻辑，其包括：

[0050] 若本次雨水收集前的液位检测值符合预设的排空阈值，则本次雨水收集过程中加注肥料；

[0051] 若本次雨水收集前的液位检测值超出排空阈值，且当前时间与前一次肥料加注时间的的时间差大于预设的过量施肥风险时长，则本次雨水收集过程加注肥料；以及，

[0052] 从互联网获取当地的天气信息；

[0053] 根据天气信息查找预设的降水关系数据得到预估的雨水收集量；

[0054] 根据储水罐总容量和当前液位信息计算剩余容量；

[0055] 若剩余容量大于或等于预估的雨水收集量，且预估的雨水收集量符合预设的水肥安全比例范围，则本次雨水收集过程中加注肥料。

[0056] 综上所述，本申请包括以下至少一种有益技术效果：可以展开活动式雨水收集装置对雨水进行收集，将更多的雨水存储于储水罐，再适时利用雨水对待灌溉区补充水分；同时，还可以在雨水中混入肥料，实现水肥一体化灌溉。相对于在山区开挖水库等，本系统搭建更为简易，成本相对更低；相对于利用水泵从山脚抽水，本系统可以对雨水进行收集再利用，运营成本相对更低。

附图说明

[0057] 图1是本系统的整体结构示意图；

[0058] 图2是本系统的控制结构示意图；

[0059] 图3是图1局部剖切后的结构示意图；

[0060] 图4是图3的局部结构示意图；

[0061] 图5是本系统的局部结构示意图。

[0062] 附图标记说明：1、储水罐；11、罐底段；111、副板；12、罐身段；121、主板；13、罐顶段；2、活动式雨水收集装置；21、中柱；211、柱段；212、喇叭口段；22、连接器；221、底板；222、拉杆；223、止降环；224、托板；225、螺母件；23、筋盘；24、多关节筋杆；25、防水面料；26、动力机构；261、拉绳；262、电动卷绳器；27、筛网；28、导向组件一；281、支脚一；282、导向轮一；29、导向组件二；291、支脚二；292、导向轮二；3、环境信息获取模块；31、雨量传感器；32、风速仪；4、灌溉管路；5、灌溉阀；6、肥料加注机构；61、料盒；62、送料管；63、加注阀；7、控制模块；8、太阳能供电模组；9、液位计。

具体实施方式

[0063] 以下结合附图1-5对本申请作进一步详细说明。

[0064] 本申请实施例公开一种山地雨水再利用水肥一体灌溉系统。

[0065] 参照图1-5,山地雨水再利用水肥一体灌溉系统包括储水罐1、活动式雨水收集装置2、环境信息获取模块3、灌溉管路4、灌溉阀5、肥料加注机构6、控制模块7和太阳能供电模组8。

[0066] 其中,控制模块7配置为:

[0067] 如果当前的环境信息符合预设的雨水安全收集条件,则令活动式雨水收集装置2展开;

[0068] 当雨水被收集进入储水罐1,则根据预设的肥料加注逻辑判定是否加注肥料至活动式雨水收集装置2的雨水送出路径进行无动力混合;以及,

[0069] 根据环境信息控制灌溉阀5启闭。

[0070] 根据上述设置可知,本系统可以对雨水进行收集,将雨水存储于储水罐1,再适时利用雨水对待灌溉区补充水分;同时,还可以在雨水中混入肥料,实现水肥一体化灌溉。相对于在山区开挖水库等,本系统搭建更为简易,成本相对更低;相对于利用水泵从山脚抽水,本系统可以对雨水进行收集再利用,不需要从山脚抽水,运营成本相对更低。

[0071] 在本系统的一个实施例中,参照图3,储水罐1包括罐底段11、罐身段12和罐顶段13,储水罐1的三段式拼接结构主要是为了减小山区搬运时的难度。

[0072] 其中,罐底段11呈敞口杯状,在罐底段11的上沿成型有多个副板111,副板111位于罐底段11的内侧,倾斜朝向罐底中心且可形变。多个副板111环绕罐底段11均匀分布,其为金属/塑料板,以达到一定可形变效果。

[0073] 罐身段12呈环状,在罐身段12的内侧下沿成型有对应副板111的主板121。主板121倾斜朝向罐底段11的中心且下部向外弯折形成勾头。当罐身段12拼接于罐底段11的上部,主板121向外挤压副板111且其勾头钩住副板的下端。

[0074] 上述结构设置,一方面令罐底段11与罐身段12实现拼接,另一方面其连接结构可以与活动式雨水收集装置2进行配合,具体后续阐述。

[0075] 罐顶段13的下沿内凹形成插槽,在罐身段12的上部凸起形成插板,插槽内可适当增设密封圈;当罐顶段13落在罐身段12上时,插板插入插槽,并以密封圈加强密封效果。可以理解的是,在罐底段11和罐身段12之间,也可成型上述密封连接结构,以保障的整体的侧壁密封性。

[0076] 在罐顶段13的上部形成有通口,用于供活动式雨水收集装置2的部分结构出入,以收集雨水。

[0077] 参照图3和图4,活动式雨水收集装置2包括中柱21、连接器22、筋盘23、多关节筋杆24、防水面料25、动力机构26和筛网27。

[0078] 中柱21竖向设置于储水罐1内,通过连接器22与罐底段11呈可拆卸连接。中柱21包括柱段211和喇叭口段212,柱段211沿中心轴线开设有容纳腔,容纳腔呈上开口结构;喇叭口段212焊接固定于柱段211的上部,且喇叭口段212的小口与柱段211连接,大口朝上。

[0079] 罐顶段13的通口沿向下弯折且抵触于喇叭口段212的大口,罐顶段13的通口沿向下弯折为弧形过渡,罐顶段13与喇叭口段212可以通过自下而上打穿两者的螺栓配合螺母

进行固定。

[0080] 上述中柱21的喇叭口结构设置和弧形过渡设置,是为了方便多关节筋杆24出入;而喇叭口结构与罐顶段13连接,则一方面利用中柱21重量等向罐顶段13施加一个向下的力,令罐顶段13安装稳固;另一方面,则可以对中柱21进行初步定位,阻止其晃动等。

[0081] 参照图1、3和图4,柱段211的下部悬停在储水罐1中;连接器22包括底板221、拉杆222、止降环223、托板224以及螺母件225,其中,底板221位于储水罐1的底部且尺寸相对契合储水罐1的底面,以减小受拉时的单位压强;拉杆222焊接于底板221上,其穿透罐底段11的底部伸入储水罐1中,且进行密封处理,如:增设密封圈、交界处焊接等。

[0082] 拉杆222的上端穿入柱段211内,并螺纹连接螺母件225。止降环223焊接于拉杆222且抵触柱段211外,托板224被拉杆222穿透且位于柱段211和止降环223之间,同时抵触两者。

[0083] 上述结构设置,一方面在罐顶段13被上拔时,通过中柱21和连接器22传导拉力至罐底段11,使罐顶段13不易被拔起;另一方面,连接器22的结构为中柱21提供一个托持,配合罐顶段13对中柱21实现固定。

[0084] 参照图3和图4,筋盘23竖向滑移连接于中柱21,更具体的是滑移连接于柱段211。多关节筋杆24,其为一段一段相互铰接的金属杆,可参考伞骨结构。多关节筋杆24的一端铰接于筋盘23,另一端向上与动力机构26连接。多关节筋杆24为多个,且环绕筋盘23设置。防水面料25,其同时连接于多关节筋杆24,连接方式类同于伞面与伞骨的连接。

[0085] 参照图1,动力机构26包括多组环绕储水罐1分布的拉绳261和电动卷绳器262。电动卷绳器262安装于罐身段12,拉绳261的一端捆绑固定于多关节筋杆24的上端,另一端和电动卷绳器262连接;电动卷绳器262电连接于控制模块7。

[0086] 使用时,电动卷绳器262收放拉绳261,以通过拉绳261拉动多关节筋杆24出入中柱21,当各个多关节筋杆24被拉出中柱21,拉出储水罐1后展开,以收集更多的雨水。

[0087] 根据上述可知,储水罐1的上部是被喇叭口段212封堵的,所以可防止雨水蒸发流失;而为了让防水面料25汇集的雨水能够进入储水罐1,在筋盘23上沿厚度方向开设泄水孔,在柱段211的下部侧壁开设有多个连通孔,以令雨水能够流入储水罐1。

[0088] 需要注意的是,因为电动卷绳器262安装于罐身段12,所以电动卷绳器262在牵拉展开防水面料25的过程中受到向上拉的反作用力,此时其可分摊向上的作用力到罐身段12,而前述已经阐述罐身段12的下部有主板121形成勾头勾住副板111进行连接,因此罐身段12的连接稳固性更高。

[0089] 参照图3,肥料加注机构6包括料盒61、送料管62以及加注阀63,料盒61可以安装于储水罐1外,也可以安装于储水罐1内,位置尽量靠上,必要时可以安装于储水罐1的顶部。本实施例以当地气候较为干旱,历次下雨间隔较长为例:料盒61可直接安装于储水罐1内。料盒61的一侧成型开口,储水罐1的侧壁对应料盒的开口形成另一个开口,以方便用户周期性将肥料放入料盒61中;料盒61的开口密封盖合一个盖板,以对肥料进行一定保护。

[0090] 送料管62一端固定于料盒61的底部,另一端倾斜向下且穿透中柱21的柱段211。加注阀63安装于送料管62上,且电连接于控制模块7,以实现是否加注肥料进行控制。

[0091] 参照图4,因为肥料可能是颗粒状的,所以在筋盘23的下方以绳索、拉杆固定一个筛网27。当筋盘23上移,防水面料25展开时,筛网27位于送料管62的下端的下方。

[0092] 即,固体的肥料送出肥料加注机构6后,会受到筛网27的阻挡;此时,若有雨水被收集送入中柱21,则雨水会对筛网27上的肥料进行冲刷,令其溶解,从而实现无动力(无电机搅拌)形式的混合,且混合效果相对于直接投放肥料至储水罐1中更佳。

[0093] 可以理解的是,料盒61中还可设置小型搅拌器,以防止易结块的固态肥料结块无法掉出。

[0094] 参照图5,混合有肥料的雨水通过灌溉管路4送至各个植株的根部,灌溉管路4可以是滴灌管网结构,各个子滴灌管汇总连通至一个总管道,总管道连通于储水罐1的下部侧壁;灌溉阀5安装于灌溉管路4的总管道,且电连接于控制模块7。

[0095] 参照图5,在本系统的一个实施例中,活动式雨水收集装置2包括导向组件一28和导向组件二29。

[0096] 导向组件一28包括支脚一281和导向轮一282,其中,支脚一281的一端固定于储水罐1的上沿,另一端倾斜朝上且朝向储水罐1外;导向轮一282通过转轴转动连接于支脚一281倾斜朝上的一端。

[0097] 导向组件二29包括支脚二291和导向轮二292,其中,支脚二291的一端固定于储水罐1的侧壁,另一端横向延伸出支脚一的外端所在的竖平面,导向轮二292通过转轴转动连接于支脚二291的外端。

[0098] 多个导向组件一28环绕储水罐1均匀分布,多个导向组件二29分别对应多个导向组件一28。在多关节筋杆24收回至中柱21内时,拉绳261绕过导向轮一282和导向轮二292;一个拉绳261匹配一个导向轮一282和一个导向轮二292。

[0099] 一根拉绳262匹配一个导向轮一282和一个导向轮二292,对应的导向轮一282和导向轮二292之间的水平位置差值小于多关节筋杆24的最后一节长度。

[0100] 上述导向组件一28可以令多关节筋杆24离开中柱21更为顺畅,而导向组件二29及其位置设置,则可以令各个多关节筋杆24展开时不至于外端过于朝下,导致部分落在防水面料25外圈的雨水流失。

[0101] 在本系统的另一个实施例中,为了进一步防止防水面料25的外侧向下倾斜过多而影响雨水收集效果,还将控制模块7驱使活动式雨水收集装置2展开设置为包括:

[0102] 步骤一、令电动卷绳器262执行收绳动作,直到持续时长达到预设的极限展开标准时长时停止;以及,

[0103] 步骤二、令电动卷绳器262执行放绳动作,且持续预设的时长为多关节筋杆24的外端初步恢复验证时长。

[0104] 其中,极限展开时长为筋盘23从初始位置移动至柱段211的允许达到位置时的耗时;验证时长,则为松开拉绳252后,多关节筋杆24的外端翘起至预设角度时的实际验证时长,如:1s。

[0105] 上述设置的原理是:在拉绳252被收起,拉动多关节筋杆24展开的过程中,防水面料25一点点展开,始终紧绷,所以在多关节筋杆24伸过导向轮一282后,多关节筋杆24的最后一节被一点点下拉,会导致倾斜角度较大。此时,一旦拉绳252被松开,则首先多关节筋杆24的最后一节在弹性势能的作用下有个恢复趋势,即有一个翘起动作,从而使得虽然还是倚靠拉绳261拉住,但是多关节筋杆24的外端相对翘起,即防水面料25的外圈相对翘起。

[0106] 在本系统的一个实施例中,环境信息获取模块3包括雨量传感器31和风速仪32,两

者可以安装于储水罐1旁侧的一个架高的平台或杆子的上端。雨量传感器31和风速仪32分别电连接于控制模块7。控制模块7为集成有无线通信单元的控制主机,其放置于一防水的机箱中。

[0107] 在本实施例中,当前的环境信息符合预设的雨水安全收集条件,其包括:

[0108] 风速仪32的风速检测值小于安全风速阈值;以及,

[0109] 雨量传感器31的雨量检测值表示当前有雨,且持续时长大于预设的展开最小触发时长。

[0110] 根据上述设置,在利用活动式雨水收集装置2收集雨水时,首先可以防止当地风太大时开展雨水收集工作而损伤活动式雨水收集装置2,其次可以避免雨量极小时相对“无必要”的开启活动式雨水收集装置2。

[0111] 控制模块7根据环境信息控制灌溉阀5启闭,其包括:当雨量传感器31的雨量检测值表示没有雨水且持续时长达到待灌溉时长阈值,则控制灌溉阀5开启。

[0112] 进一步的,控制模块7还通过无线通信单元连接于某一预建立的监管平台,以周期性反馈系统的工作信息,方便用户进行远程监管。

[0113] 在本系统的一个实施例中,控制模块7还电连接有液位计9,液位计9安装于储水罐1内,用于检测储水罐1内的液位变化。

[0114] 此时,肥料加注逻辑,其包括:

[0115] 若本次雨水收集前的液位检测值符合排空阈值,则本次雨水收集过程中加注肥料。其中,肥料的加注量可以是历次相同,如:加注阀63历次开启的维持时长相同;该参数预设于控制模块7。

[0116] 若本次雨水收集前的液位检测值超出排空阈值,则当前时间与前一次肥料加注时间的的时间差大于预设的过量施肥风险时长,则本次雨水收集过程加注肥料。

[0117] 根据上述设置,本系统可以在每一次储水罐1中的水用完后,自动在下一次雨水收集过程中加注肥料。

[0118] 在本系统的一个实施例中,肥料加注逻辑,其还包括:

[0119] 从互联网获取当地的天气信息;

[0120] 根据天气信息查找预设的降水关系数据得到预估的雨水收集量;

[0121] 根据储水罐总容量和当前液位检测值计算剩余容量;

[0122] 如果剩余容量大于或等于预估的雨水收集量,且预估的雨水收集量符合预设的水肥安全比例范围,则本次雨水收集过程中加注肥料。

[0123] 根据上述设置,本系统可以根据可能收集的雨水量来决定是否向雨水中加注肥料,保证水肥浓度的同时,减小过量施肥的风险。

[0124] 在本系统中,实施上述内容的一个重要前提是有电,为了满足山区复杂的供电环境,本系统以太阳能供电模组8进行供电,太阳能供电模组8包括太阳能板、蓄电池及其他配套电路结构(如:充电控制器),蓄电池与各个供电器件连接,以实现供电。

[0125] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

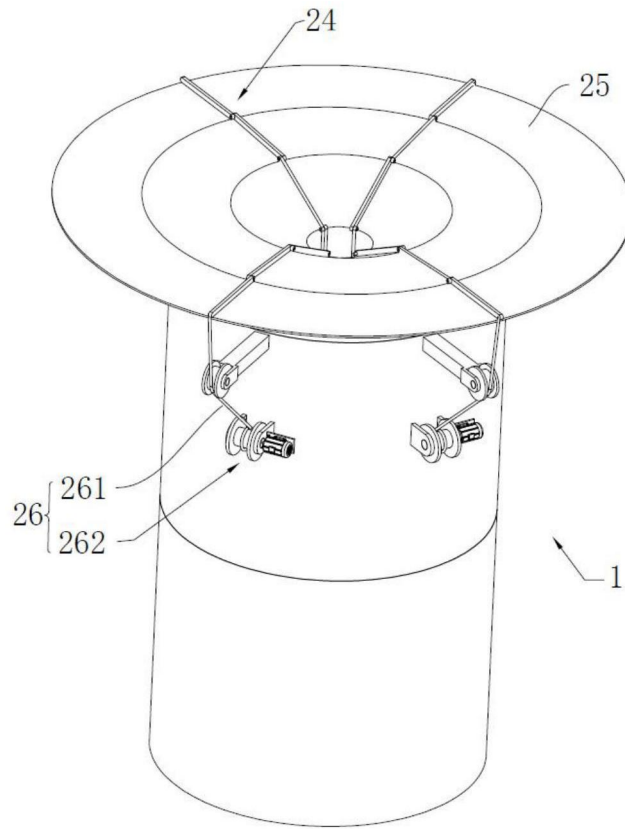


图1

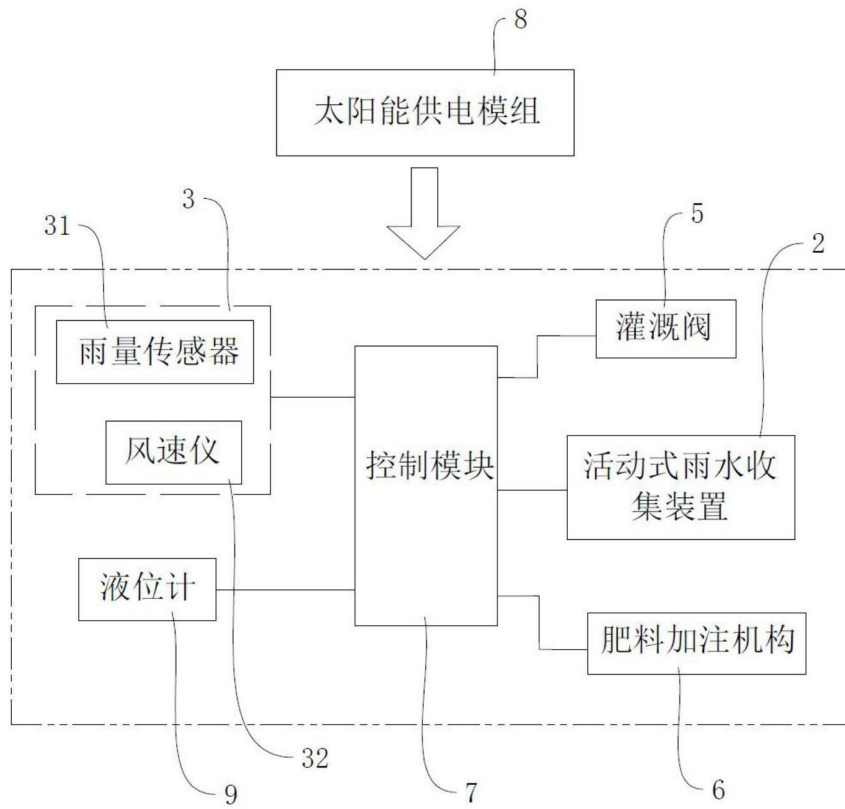


图2

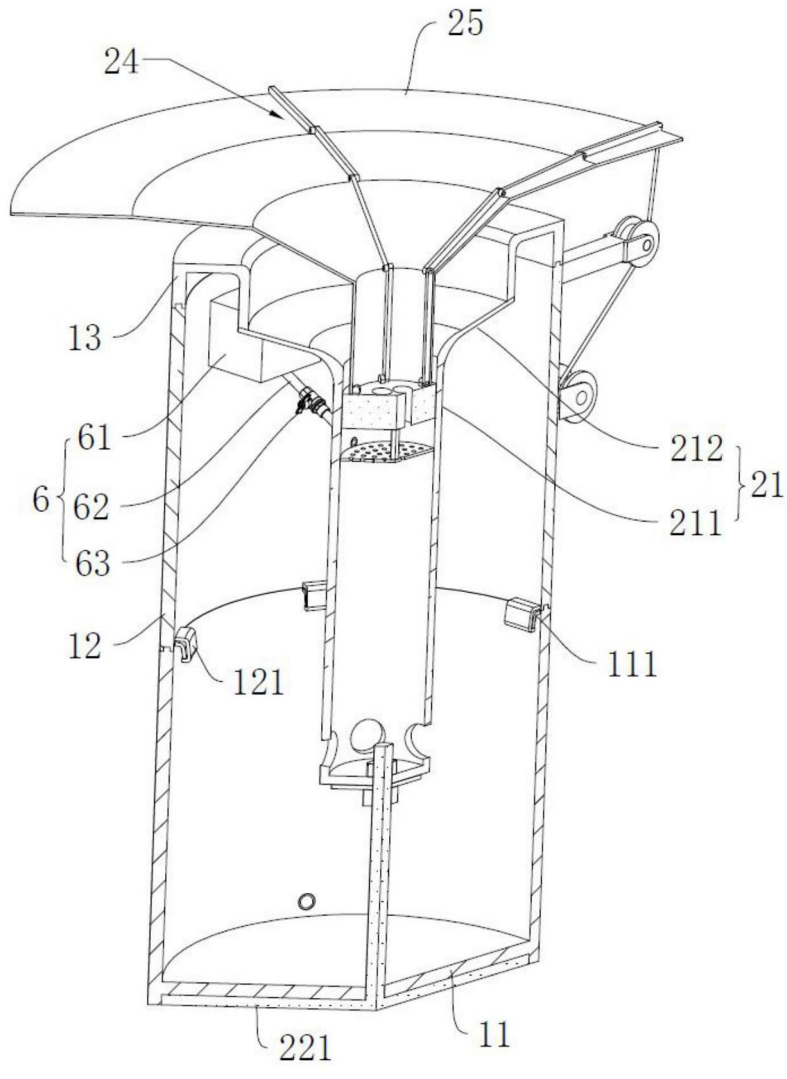


图3

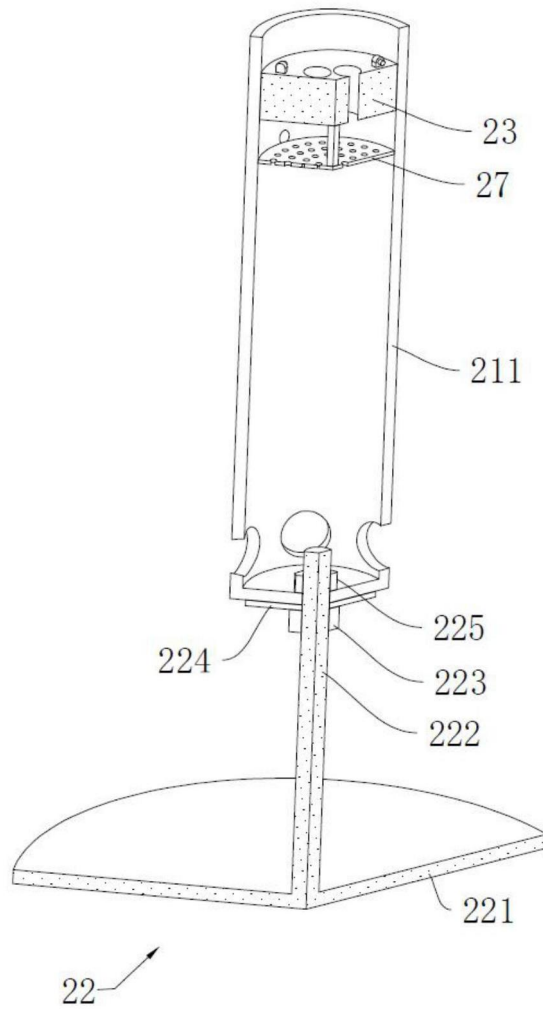


图4

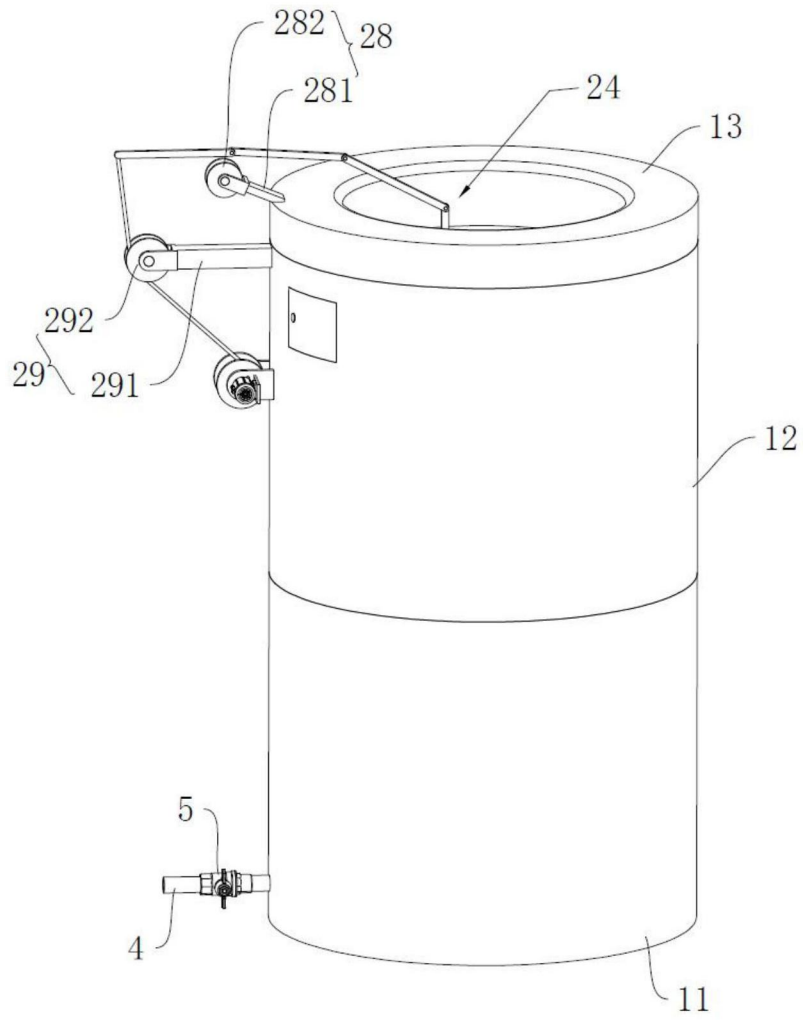


图5