



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118252045 A

(43) 申请公布日 2024.06.28

(21) 申请号 202410556363.7

A01G 27/00 (2006.01)

(22) 申请日 2024.05.07

(71) 申请人 福建省同舟建设有限公司

地址 363007 福建省漳州市龙文区水仙大街168号中骏蓝湾香郡二期10幢301-303室

(72) 发明人 范晓梅 陈恩来 林伟林 曾淑英

(74) 专利代理机构 滁州天顺知识产权代理事务所(普通合伙) 34302

专利代理师 李叶舟

(51) Int. Cl.

A01G 9/02 (2018.01)

E02D 17/20 (2006.01)

E03F 5/10 (2006.01)

E03F 5/14 (2006.01)

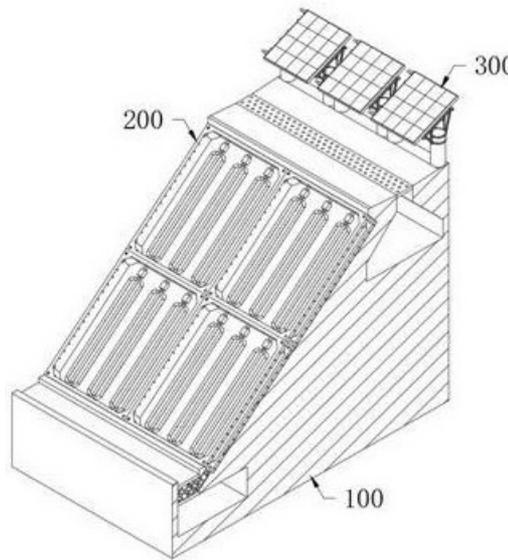
权利要求书3页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

一种生态护坡结构及其施工方法

(57) 摘要

本发明公开了护坡技术领域的一种生态护坡结构及其施工方法,涉及生态护坡技术领域,包括:坡体,所述坡体的斜面上开设有种植槽;种植组件,所述种植组件设置在所述种植槽的内侧,所述种植组件包括用于种植护坡植物的种植框和用于滴液的滴淋机构,所述滴淋机构设置在所述种植框的内侧;所述滴淋机构包括滴淋管,所述滴淋管设置在所述种植框的内侧并与所述种植槽接触,所述滴淋管的外侧壁上开设有用于滴液的滴孔;电源机构,所述电源机构设置在所述坡体的顶部边缘处,该种生态护坡结构及其施工方法,通过滴淋机构将水液滴注到土壤中,对护坡植被的根系进行直接灌溉,减少了水分的蒸发流失,有效的节约了水资源。



1. 一种生态护坡结构,其特征在于:包括:

坡体(100),所述坡体(100)的斜面上开设有种植槽(101);

种植组件(200),所述种植组件(200)设置在所述种植槽(101)的内侧,所述种植组件(200)包括用于种植护坡植物的种植框(210)和用于滴液的滴淋机构(220),所述滴淋机构(220)设置在所述种植框(210)的内侧;

所述滴淋机构(220)包括滴淋管(220c),所述滴淋管(220c)设置在所述种植框(210)的内侧并与所述种植槽(101)接触,所述滴淋管(220c)的外侧壁上开设有用于滴液的滴孔(220c-1);

电源机构(300),所述电源机构(300)设置在所述坡体(100)的顶部边缘处,所述电源机构(300)的侧壁上设置有控制系统。

2. 根据权利要求1所述的一种生态护坡结构,其特征在于:所述坡体(100)的顶部开设有斜坡(102)和上蓄水槽(110),所述斜坡(102)设置在所述上蓄水槽(110)的上端;

所述上蓄水槽(110)的内侧设置有过滤板(120),所述过滤板(120)设置在所述斜坡(102)的最低处。

3. 根据权利要求1所述的一种生态护坡结构,其特征在于:所述坡体(100)的下端开设有下蓄水槽(130),所述下蓄水槽(130)的内侧顶部设置有上过滤层(140)和下过滤层(150),所述下过滤层(150)设置在所述上过滤层(140)的下端;

所述上过滤层(140)和下过滤层(150)之间预留有填充空间,所述填充空间内填充有砂石层(160),所述砂石层(160)与所述的种植框(210)接触。

4. 根据权利要求1所述的一种生态护坡结构,其特征在于:所述种植框(210)的截面为C字形结构,所述种植框(210)的顶部四角开设有铆孔(210a);

所述种植框(210)的侧边设置有上固定板(210b),所述种植框(210)和上固定板(210b)之间形成用于对水流进行导向的导流槽(210d),所述上固定板(210b)的侧边开设有上安装孔(210b-1);

所述种植框(210)的侧边设置有下固定板(210c),所述下固定板(210c)设置在所述上固定板(210b)的下端并向下凸出与所述种植槽(101)接触,所述上固定板(210b)的侧壁上开设有下安装孔(210c-1)。

5. 根据权利要求1或4所述的一种生态护坡结构,其特征在于:所述滴淋机构(220)还包括:

进液管(220a),所述进液管(220a)设置在所述种植框(210)的内侧并贯穿所述种植框(210)的侧壁与所述导流槽(210d)相贯通;

阀门(220b),所述阀门(220b)的一端与所述进液管(220a)连接并设置在所述种植框(210)的内侧,所述阀门(220b)的另一端与所述滴淋管(220c)连接;

排液管(220d),所述排液管(220d)的一端与所述滴淋管(220c)连接,另一端与所述种植框(210)连接并贯穿所述种植框(210)的侧壁与所述导流槽(210d)相贯通。

6. 根据权利要求1所述的一种生态护坡结构,其特征在于:所述电源机构(300)包括:

安装组件(310),所述安装组件(310)设置在所述坡体(100)的顶部边缘处;

安装框(320),所述安装框(320)设置在所述安装组件(310)的顶部,所述安装框(320)侧壁上开设有第一接口(320a)和第二接口(320b),所述第二接口(320b)设置在所述

第一接口(320a)的下端;

光伏板(330),所述光伏板(330)设置在所述安装框(320)的顶部凹槽内;

热交换机构(340),所述热交换机构(340)设置在所述安装框(320)的顶部凹槽内,所述热交换机构(340)的两端分别贯穿第一接口(320a)和第二接口(320b),所述热交换机构(340)与所述光伏板(330)接触。

7.根据权利要求6所述的一种生态护坡结构,其特征在于:所述安装组件(310)包括:

立柱(310a),所述立柱(310a)设置在所述坡体(100)的顶部边缘处;

支架组件(310b),所述支架组件(310b)与所述立柱(310a)连接,所述支架组件(310b)包括抱箍(310b-1)、立杆(310b-2)和支撑杆(310b-3),所述抱箍(310b-1)设置在所述立柱(310a)的外侧壁上,所述立杆(310b-2)竖向设置在所述抱箍(310b-1)的侧壁上,所述支撑杆(310b-3)斜向设置在所述抱箍(310b-1)的侧壁上;

顶架组件(310c),所述顶架组件(310c)与所述支架组件(310b)连接,所述顶架组件(310c)包括纵杆(310c-1)和连接块(310c-2),所述纵杆(310c-1)的侧壁两端与所述支撑杆(310b-3)连接,所述连接块(310c-2)设置在所述纵杆(310c-1)的底部并与所述立杆(310b-2)连接;

横梁(310d),所述横梁(310d)横向设置在所述纵杆(310c-1)的顶部并与所述安装框(320)连接。

8.根据权利要求7所述的一种生态护坡结构,其特征在于:所述热交换机构(340)包括:

盘管(340a),所述盘管(340a)盘绕在所述安装框(320)的顶部凹槽内并与所述光伏板(330)接触;

进液口(340b),所述进液口(340b)设置在所述盘管(340a)的端部并贯穿第一接口(320a);

排液口(340c),所述排液口(340c)设置在所述盘管(340a)的另一端并贯穿第二接口(320b)。

9.根据权利要求1所述的一种生态护坡结构,其特征在于:所述控制系统是由采集模块、存储模块、计算模块、处理模块、通讯模块和控制模块组成;

所述采集模块包括安装在上蓄水槽(110)内腔的液位传感器、设置在种植土壤中的土壤湿度传感器和土壤温度传感器、安装在滴淋管220c内部的水流量传感器以及设置在坡体100顶部的温度传感器,用于采集数据;

所述存储模块用于执行存储预设数据;

所述计算模块分别与采集模块和通讯模块电性连接,用于执行对采集的数据进行计算;

所述处理模块分别与采集模块、存储模块、计算模块、通讯模块和控制模块电性连接,用于执行对数据进行比对并输出比对结果以及对数据进行传输;

所述通讯模块用于执行与互联网链接,采集气象信息;

所述控制模块用于执行根据比对结果输出控制指令;

所述控制系统的具体操作步骤如下:

S1:通过采集模块采集数据,部分需要进行计算的数据输送到计算模块内进行计算并输出计算结果;

S2:采集模块采集的数据中不需要计算,能够直接进行对比的数据以及部分需要经过计算模块计算后输出的计算结果的数据均输送到处理模块内,同时处理模块调取存储在存储模块内的预设数据与采集模块和计算模块输出的数据进行对比并输出对比结果;

S3:对比结果输送到控制模块内,通过控制模块根据对比结果输出控制指令进行灌溉、补水以及保温操作。

10.一种如权利要求1所述的生态护坡的施工方法,其特征在于:该生态护坡的施工方法包括如下步骤:

A1:利用挖掘机或者其他挖掘设备对坡体(100)的斜面进行挖掘平整,挖设种植槽(101);

A2:将种植框(210)置于种植槽(101)内通过插杆将种植框(210)固定在种植槽(101)的内侧,回填土壤,土壤覆盖在种植框(210)的内侧对滴淋管(220c)进行掩埋;

A3:回填的土壤与种植框(210)的上表面平齐,喷播护坡植草,护坡植草均匀的覆盖在回填的土壤上;

A4:向滴淋管(220c)灌注清水,清水通过滴淋管(220c)渗透到土壤内,对护坡植草提供水分,使得护坡植草生长在土壤上。

一种生态护坡结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及护坡技术领域,具体为一种生态护坡结构及其施工方法。

背景技术

[0002] 护坡指的是为防止边坡受冲刷,在坡面上所做的各种铺砌和栽植的统称。生态护坡,是综合工程力学、土壤学、生态学和植物学等学科的基本知识对斜坡或边坡进行支护,形成由植物或工程和植物组成的综合护坡系统的护坡技术。开挖边坡形成以后,通过种植植物,利用植物与岩、土体的相互作用(根系锚固作用)对边坡表层进行防护、加固,使之既能满足对边坡表层稳定的要求,又能恢复被破坏的自然生态环境的护坡方式,是一种有效的护坡、固坡手段。

[0003] 生态护坡上种植有护坡植被,护坡植被在生长过程中需要进行灌溉,以便护坡植被的正常生长需求,现有的主要通过喷淋的方式进行灌溉,即通过雾化喷头对水进行雾化后喷洒到生态植被上,雾化后的水喷淋到植被的枝叶上,再经过枝叶滴落到土壤表面随后再渗透到土壤的内部被植被的根系进行吸收,该过程中会有部分的水分被蒸发流失,从而需要进行多次或者大量喷洒水才能够达到维护植被生长需求,造成的水资源的浪费,因此,如何减少水分的蒸发流失,有效的节约水资源是本技术领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种生态护坡结构及其施工方法,以解决上述背景技术中提出的通过雾化喷头对水进行雾化后喷洒到生态植被上,雾化后的水喷淋到植被的枝叶上,再经过枝叶滴落到土壤表面随后再渗透到土壤的内部被植被的根系进行吸收,该过程中会有部分的水分被蒸发流失,从而需要进行多次或者大量喷洒水才能够达到维护植被生长需求,造成的水资源的浪费的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种生态护坡结构及其施工方法,包括:

坡体,所述坡体的斜面上开设有种植槽;

种植组件,所述种植组件设置在所述种植槽的内侧,所述种植组件包括用于种植护坡植物的种植框和用于滴液的滴淋机构,所述滴淋机构设置在所述种植框的内侧;

所述滴淋机构包括滴淋管,所述滴淋管设置在所述种植框的内侧并与所述种植槽接触,所述滴淋管的外侧壁上开设有用于滴液的滴孔;

电源机构,所述电源机构设置在所述坡体的顶部边缘处,所述电源机构的侧壁上设置有控制系统。

[0006] 优选的,所述坡体的顶部开设有斜坡和上蓄水槽,所述斜坡设置在所述上蓄水槽的上端;

所述上蓄水槽的内侧设置有过滤板,所述过滤板设置在所述斜坡的最低处。

[0007] 优选的,所述坡体的下端开设有下蓄水槽,所述下蓄水槽的内侧顶部设置有上过

滤层和下过滤层,所述下过滤层设置在所述上过滤层的下端;

所述上过滤层和下过滤层之间预留有填充空间,所述填充空间内填充有砂石层,所述砂石层与所述的种植框接触。

[0008] 优选的,所述种植框的截面为C字形结构,所述种植框的顶部四角开设有铆孔;

所述种植框的侧边设置有上固定板,所述种植框和上固定板之间形成用于对水流进行导向的导流槽,所述上固定板的侧边开设有上安装孔;

所述种植框的侧边设置有下固定板,所述下固定板设置在所述上固定板的下端并向下凸出与所述种植槽接触,所述上固定板的侧壁上开设有下安装孔。

[0009] 优选的,所述滴淋机构还包括:

进液管,所述进液管设置在所述种植框的内侧并贯穿所述种植框的侧壁与所述导流槽相贯通;

阀门,所述阀门的一端与所述进液管连接并设置在所述种植框的内侧,所述阀门的另一端与所述滴淋管连接;

排液管,所述排液管的一端与所述滴淋管连接,另一端与所述种植框连接并贯穿所述种植框的侧壁与所述导流槽相贯通。

[0010] 优选的,所述电源机构包括:

安装组件,所述安装组件设置在所述坡体的顶部边缘处;

安装框,所述安装框设置在所述安装组件的顶部,所述安装框侧壁上开设有第一接口和第二接口,所述第二接口设置在所述第一接口的下端;

光伏板,所述光伏板设置在所述安装框的顶部凹槽内;

热交换机构,所述热交换机构设置在所述安装框的顶部凹槽内,所述热交换机构的两端分别贯穿第一接口和第二接口,所述热交换机构与所述光伏板接触。

[0011] 优选的,所述安装组件包括:

立柱,所述立柱设置在所述坡体的顶部边缘处;

支架组件,所述支架组件与所述立柱连接,所述支架组件包括抱箍、立杆和支撑杆,所述抱箍设置在所述立柱的外侧壁上,所述立杆竖向设置在所述抱箍的侧壁上,所述支撑杆斜向设置在所述抱箍的侧壁上;

顶架组件,所述顶架组件与所述支架组件连接,所述顶架组件包括纵杆和连接块,所述纵杆的侧壁两端与所述支撑杆连接,所述连接块设置在所述纵杆的底部并与所述立杆连接;

横梁,所述横梁横向设置在所述纵杆的顶部并与所述安装框连接。

[0012] 优选的,所述热交换机构包括:

盘管,所述盘管盘绕在所述安装框的顶部凹槽内并与所述光伏板接触;

进液口,所述进液口设置在所述盘管的端部并贯穿第一接口;

排液口,所述排液口设置在所述盘管的另一端并贯穿第二接口。

[0013] 优选的,所述控制系统是由采集模块、存储模块、计算模块、处理模块、通讯模块和控制模块组成;

所述采集模块包括安装在上蓄水槽内腔的液位传感器、设置在种植土壤中的土壤湿度传感器和土壤温度传感器、安装在滴淋管220c内部的水流量传感器以及设置在坡体

100顶部的温度传感器,用于采集数据;

所述存储模块用于执行存储预设数据;

所述计算模块分别与采集模块和通讯模块电性连接,用于执行对采集的数据进行计算;

所述处理模块分别与采集模块、存储模块、计算模块、通讯模块和控制模块电性连接,用于执行对数据进行比对并输出比对结果以及对数据进行传输;

所述通讯模块用于执行与互联网链接,采集气象信息;

所述控制模块用于执行根据比对结果输出控制指令;

所述控制系统的具体操作步骤如下:

S1:通过采集模块采集数据,部分需要进行计算的数据输送到计算模块内进行计算并输出计算结果;

S2:采集模块采集的数据中不需要计算,能够直接进行对比的数据以及部分需要经过计算模块计算后输出的计算结果的数据均输送到处理模块内,同时处理模块调取存储在存储模块内的预设数据与采集模块和计算模块输出的数据进行对比并输出对比结果;

S3:对比结果输送到控制模块内,通过控制模块根据对比结果输出控制指令进行灌溉、补水以及保温操作。

[0014] 一种生态护坡的施工方法,该生态护坡的施工方法包括如下步骤:

A1:利用挖掘机或者其他挖掘设备对坡体的斜面进行挖掘平整,挖设种植槽;

A2:将种植框置于种植槽内通过插杆将种植框固定在种植槽的内侧,回填土壤,土壤覆盖在种植框的内侧对滴淋管进行掩埋;

A3:回填的土壤与种植框的上表面平齐,喷播护坡植草,护坡植草均匀的覆盖在回填的土壤上;

A4:向滴淋管灌注清水,清水通过滴淋管渗透到土壤内,对护坡植草提供水分,使得护坡植草生长在土壤上。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明:

(1)通过滴淋机构将水液滴注到土壤中,对护坡植被的根系进行直接灌溉,减少了水分的蒸发流失,有效的节约了水资源;

(2)进入到滴淋管内腔的水液通过滴孔流出滴落到土壤中,用于补充土壤中的水分,由于水液直接进入土壤中与植被的根系接触,不会与外界的空气以及阳光接触以及减少了水分渗透的过程,能够有效的减少水的蒸发量,减少了水分的蒸发流失,有效的节约了水资源,同时,由于直接将水灌溉到植被的根系上,使得根系更加容易的吸收到水分,有效的保障了植被的生长需求;

(3)水流在矩形通道内流动,部分通过进液管和阀门进入到滴淋管的内腔对护坡植被进行滴灌,另一部分通过相互连通的矩形通道朝向下蓄水槽流淌,朝向下蓄水槽流淌的水流进入到斜向通道内,通过砂石层对水进行过滤,经过砂石层过滤后的水再通过下过滤层进入到下蓄水槽的内腔进行存储,在上蓄水槽内腔水不足时通过下蓄水槽对上蓄水槽进行补水,对水资源进行循环利用,进一步的节约了水资源;

(4)通过对气象数据的采集,能够及时的对存储水进行补充,通过多种方式对存储水进行补充,有效的保障了护坡植被的灌溉用水,保障护坡植物的生长需求;

(5)通过对气象信息以及土壤蒸发量数据的采集,通过雨水补充土壤水分和存储水补充水分相结合的方式对土壤进行水分补充,延长存储水的使用时间,有效的避免了存储水的快速流失需要实时补充的现象出现,在节约水资源的同时降低劳动力的使用;

(6)通过热交换对土壤进行升温,通过降低水的流速,使得热水能够充分的与土壤进行热交换从而达到提高土壤温度的目的,通过提高土壤的温度从而延长护坡植被的绿期,同时能够避免过低的温度对植被的根系造成损伤的现象出现。

附图说明

[0016] 图1为本发明结构示意图;
图2为本发明坡体剖视结构示意图;
图3为本发明种植组件部分剖视结构示意图;
图4为本发明滴淋机构结构示意图;
图5为本发明电源机构结构示意图;
图6为本发明安装架组件结构示意图;
图7为本发明安装框结构示意图;
图8为本发明热交换机构结构示意图。

[0017] 图中:100坡体、101种植槽、102斜坡、110上蓄水槽、120过滤板、120a板体、120b过滤孔、130下蓄水槽、140上过滤层、150下过滤层、160砂石层、200种植组件、210种植框、210a铆孔、210b上固定板、210b-1上安装孔、210c下固定板、210c-1下安装孔、210d导流槽、220滴淋机构、220a进液管、220b阀门、220c滴淋管、220c-1滴孔、220d排液管、300电源机构、310安装架组件、310a立柱、310b支架组件、310b-1抱箍、310b-2立杆、310b-3支撑杆、310c顶架组件、310c-1纵杆、310c-2连接块、310d横梁、320安装框、320a第一接口、320b第二接口、330光伏板、340热交换机构、340a盘管、340b进液口、340c排液口。

具体实施方式

[0018] 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做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。

[0019] 本发明提供一种生态护坡结构,通过滴淋机构将水液滴注到土壤中,对护坡植被的根系进行直接灌溉,减少了水分的蒸发流失,有效的节约了水资源,请参阅图1,包括:坡体100、种植组件200和电源机构300;

实施例1

[0020] 请参阅图1-4,通过挖掘机或者其他设备对坡体100的斜面进行挖掘平整,修建种植槽101,种植框210置于种植槽101的内侧并回填土壤,将种植框固定在种植槽101内;

滴淋管220c安装在种植框210的内侧,滴淋管220c与种植槽101接触,回填土壤时,滴淋管220c埋设在土壤的内部,在回填的土壤上种植护坡植被,护坡植被的根系与滴淋管220c平齐或者设置在滴淋管220c的下端,滴淋管220c通过管道与水泵连接,通过水泵将水灌注到滴淋管220c内并通过滴淋管220c排出到回填的土壤内,通过滴淋管220c能够直接对

植被的根系进行灌溉,减少了水分的蒸发流失,有效的节约了水资源,同时,由于直接将水灌溉到植被的根系上,使得根系更加容易的吸收到水分,有效的保障了植被的生长需求。

实施例2

[0021] 请参阅图1-4,上蓄水槽110开设在坡体100的上端并贯穿上蓄水槽110的顶部,上蓄水槽110呈上小下大的梯形结构设置,内部通过混凝土加固,避免长时间的水侵蚀导致泥土塌方,上蓄水槽110的进口面积小,能够有效的减小上蓄水槽110内腔的水的蒸发量,减少水分的流失;

斜坡102开设在坡体100的顶部,斜坡102朝向上蓄水槽110的进口倾斜,下雨时,雨水会沿着斜坡102的倾斜角度流入到上蓄水槽110的内腔,便于对雨水进行收集;

板体120a固定安装在上蓄水槽110的内腔顶部,板体120a的顶部与斜坡102的最低点平齐,过滤孔120b均匀开设在板体120a的顶部并贯穿板体120a的底部与上蓄水槽110的内腔相贯通,雨水沿着斜坡102的倾斜角度流入到板体120a的顶部并通过过滤孔120b进入到上蓄水槽110的内腔,通过过滤孔120b对水中的枝叶以及砂石进行过滤,避免枝叶以及砂石进入到上蓄水槽110的内腔;

下蓄水槽130开设在坡体100的下端,下蓄水槽130为L形结构,下蓄水槽130中竖向一侧的上端贯穿坡体100与外界相贯通形成竖向通道(如图2中140所在位置即为竖向通道),下蓄水槽130中竖向一侧的侧边贯穿坡体100与种植槽101相贯通形成斜向通道(如图2中160所在的位置即为斜向通道),下蓄水槽130的内部通过混凝土加固,避免长时间的水侵蚀导致泥土塌方,下蓄水槽130通过管道和水泵与上蓄水槽110连接,通过管道和水泵能够将下蓄水槽130内腔的水泵入到上蓄水槽110的内腔,能够对水进行循环利用;

下过滤层150的结构与过滤板120的结构相同,下过滤层150可拆卸安装在下蓄水槽130的内腔设置在斜向通道的下方;

砂石层160主要以碎石子以及泥沙组成,砂石层160置于下过滤层150的上方填充在斜向通道内并与设置在最下端的种植框210接触;

上过滤层140是以椰纤维为主料的加劲纤维毯,上过滤层140铺设在砂石层160的上方设置在竖向通道的内腔,在上过滤层140的上方放置生态护坡袋或者铺设草坪,一方面利用护坡植被进行护坡,另一方面,雨水通过护坡植被向下渗透进入到上过滤层140,通过上过滤层140、砂石层160和下过滤层150对向下渗透的水进行过滤,过滤后的水进入到下蓄水槽130的内腔,对雨水进行收集,收集的雨水通过管道和水泵进入到上蓄水槽110的内腔,对上蓄水槽110进行补水操作;

铆孔210a开设在种植框210的前侧面四角并垂直贯穿种植框210的后侧面,种植框210置于种植槽101的内侧,插钎贯穿铆孔210a插入到种植槽101上,通过插钎与铆孔210a的配合使用将种植框210固定在种植槽101的内侧,多个种植框210通过上述方法依次并排连接在一起;

种植框210的截面为开口朝外的C字形结构(如图3中圆形放大图所示),朝向外侧的C形口为导流槽210d;

上固定板210b一体化成型在种植框210上朝外的开口处,上固定板210b设置在导流槽210d的内侧,上安装孔210b-1均匀开设在上固定板210b的侧壁上并垂直贯穿种植框210的内侧壁,螺栓从一个种植框210上的上安装孔210b-1穿入到另一个种植框210上的上

安装孔210b-1内并通过螺母对螺栓进行固定,通过螺栓、上安装孔210b-1以及螺母的配合使用将多个种植框210组合在一起形成一个覆盖整个种植槽101的种植框架;

下固定板210c一体化成型在种植框210上朝外的开口处,下固定板210c凸出在种植框210的下侧与种植槽101接触,下安装孔120c-1均匀开设在下固定板210c的外侧壁上并垂直贯穿下固定板210c的内侧壁,螺栓从一个种植框210上的下安装孔120c-1穿入到另一个种植框210上的下安装孔120c-1内并通过螺母对螺栓进行固定,通过螺栓、下安装孔120c-1以及螺母的配合使用将多个种植框210组合在一起形成一个覆盖整个种植槽101的种植框架,相邻的种植框210之间的接触面作密封处理,下固定板210c向下凸出的部分嵌在种植槽101内,能够增加种植框210与种植槽101之间的连接强度,使得整个种植框架能够进一步的稳固的固定在种植槽101的内侧,避免出现位移或者滑落的现象出现;

单个种植框210上的C形口为半开放的,多个种植框210通过螺栓组合在一起形成种植框架使得半开放的C形口形成密封的矩形通道,水流在矩形通道内流动,设置在种植框架最外侧的C形口通过板材进行封堵,避免水流出C形口侵入到土壤中造成水土流失;

每一个种植框210的内部安装三个进液管220a,进液管220a可拆卸安装在种植框210的内侧上端,进液管220a贯穿种植框210侧壁与导流槽210d的内腔相贯通,水流在导流槽210d的内腔流动并在重力作用下进入到进液管220a的内腔;

阀门220b为电磁阀,阀门220b通过螺纹连接安装在进液管220a上远离导流槽210d的一端,阀门220b设置在单个的种植框210的内侧;

滴淋管220c是由三个管道组合而成,三个管道的内腔相互贯通,三个管道共一个进口和一个出口,滴淋管220c上的进口端通过螺纹与阀门220b上远离进液管220a的一端连接,滴淋管220c上的出口端与种植框210的内侧下端可拆卸连接,滴淋管220c上的出口端贯穿种植框210的侧壁与导流槽210d的内腔相贯通;

滴孔220c-1开设在三个管道的圆周外侧壁上并垂直贯穿三个管道上对称的另一侧,滴孔220c-1侧向向下设置(如图4中圆形放大图中所示),能够有效的避免在回填土壤过程中,土壤进入到滴孔220c-1的内侧造成滴孔220c-1的堵塞,进入到滴淋管220c内腔的水液通过滴孔220c-1流出滴落到土壤中,用于补充土壤中的水分,由于水液直接进入到土壤中与植被的根系接触,不会与外界的空气以及阳光接触以及减少了水分渗透的过程,能够有效的减少水的蒸发量,减少了水分的蒸发流失,有效的节约了水资源,同时,由于直接将水灌溉到植被的根系上,使得根系更加容易的吸收到水分,有效的保障了植被的生长需求;

水流在矩形通道内流动,部分通过进液管220a和阀门220b进入到滴淋管220c的内腔对护坡植被进行滴灌,另一部分通过相互连通的矩形通道朝向下蓄水槽130流淌,朝向下蓄水槽130流淌的水流进入到斜向通道内,通过砂石层160对水进行过滤,经过砂石层160过滤后的水再通过下过滤层150进入到下蓄水槽130的内腔进行存储,在上蓄水槽110内腔水不足时通过下蓄水槽130对上蓄水槽110进行补水,对水资源进行循环利用,进一步的节约了水资源。

实施例3

[0022] 请参阅图1-8,立柱310a为混凝土圆柱,浇筑在坡体100的顶部,立柱310a设置在斜坡102的最高点处;

抱箍310b-1的数量为两个,两个抱箍310b-1均通过螺栓可拆卸安装在立柱310a的

圆周外侧壁顶部,其中最上端的抱箍310b-1的顶部与立柱310a的顶部平齐;

立杆310b-2的数量为两个,一长一短,立杆310b-2通过螺栓可拆卸安装在抱箍310b-1的外侧,两个立杆310b-2对称设置;

支撑杆310b-3的数量为两个,一长一短,支撑杆310b-3的端部通过螺栓与设置在下端的抱箍310b-1可拆卸连接,支撑杆310b-3斜向设置,短的支撑杆310b-3与短的立杆310b-2在同一侧,长的支撑杆310b-3与长的立杆310b-2在同一侧;

连接块310c-2的数量为两个,均焊接在纵杆310c-1的底部,连接块310c-2通过螺栓与立杆310b-2可拆卸连接,由于两个立杆310b-2一长一短,因此,纵杆310c-1安装在立杆310b-2的顶部时呈倾斜设置,纵杆310c-1的外侧壁通过螺栓与支撑杆310b-3上远离抱箍310b-1的一端可拆卸连接;

横梁310d横向置于相邻的两个纵杆310c-1的顶部,横梁310d通过螺栓可拆卸安装在纵杆310c-1的顶部,通过横梁310d将相邻的两个纵杆310c-1连接在一起形成一个具有倾斜角的框形机构;

安装框320通过螺栓可拆卸安装在横梁310d的顶部,安装框320沿着纵杆310c-1的倾斜角斜向设置,第一接口320a开设在安装框320的侧面上端,第二接口320b开设在安装框320的侧面下端,第一接口320a和第二接口320b对称设置并且均与安装框320的内腔相贯通;

光伏板330铺设在安装框320的顶部凹槽内,光伏板330向阳设置,通过光伏板330将太阳能转换为电能,用于提供电能,本申请中除了用太阳能供电外,还可以通过市政供电进行供电,主要以太阳能进行供电,只有在太阳能不足的情况下使用市政供电;

盘管340a呈S形盘绕在安装框320的顶部凹槽内,盘管340a的上表面与光伏板330的背面接触;

进液口340b一体化成型在盘管340a的端部并贯穿第一接口320a设置在安装框320的外侧,进液口340b通过管道和水泵与上蓄水槽110内腔的水连接,通过水泵将上蓄水槽110内腔的水泵取到盘管340a的内腔,水在盘管340a的内腔流动与光伏板330的背面进行热交换,用于对光伏板的背面进行降温,避免光伏板330的温度过高影响发电效率;

排液口340c一体化成型在盘管340a上远离进液口340b的一端,排液口340c贯穿第二接口320b设置在安装框320的外侧,排液口340c上安装有三通阀,三通阀上的进口与排液口340c连接,另外两个出口中的一个通过管道与导流槽210d的内腔相连通,另一个出口通过管道与下蓄水槽130的内腔相连通;

在夏季时,通过水对光伏板330进行降温,通过三通阀连通与下蓄水槽130相连的出口,水进入到下蓄水槽130的内腔,再通过下蓄水槽130回流到上蓄水槽110的内腔,通过延长水流的路径达到对热交换后的水进行降温的目的;

在冬季时,通过水对光伏板330进行降温通过三通阀连通与导流槽210d相连的出口,经过热交换后的水通过导流槽210d进入到滴淋管220c的内腔,在导流槽210d和滴淋管220c内腔流通的热水能够与土壤进行热交换,从而能够增加土壤的温度,从而达到对土壤进行保温的目的,延长植被的绿期,同时还能够对植被的根系进行保温,避免天气过冷造成根系损伤的情况出现。

实施例4

[0023] 控制系统是由采集模块、存储模块、计算模块、处理模块、通讯模块和控制模块组成,采集模块包括安装在上蓄水槽110内腔的液位传感器、设置在种植土壤中的土壤湿度传感器和土壤温度传感器、安装在滴淋管220c内部的水流量传感器以及设置在坡体100顶部的温度传感器,用于采集数据,温度传感器用于采集环境温度,存储模块用于执行存储预设数据,计算模块分别与采集模块和通讯模块电性连接,用于执行对采集的数据进行计算,处理模块分别与采集模块、存储模块、计算模块、通讯模块和控制模块电性连接,用于执行对数据进行比对并输出比对结果以及对数据进行传输,通讯模块用于执行与互联网链接,采集气象信息,控制模块用于执行根据比对结果输出控制指令;

其中液位传感器、存储模块、计算模块、处理模块、通讯模块和控制模块组合成补水系统;

土壤湿度传感器、存储模块、处理模块和控制模块组合成灌溉系统;

土壤温度传感器、存储模块、处理模块和控制模块组合成解冻系统;

补水系统的具体操作步骤如下:

通过存储模块设定补水水位数据 W_0 ,液位传感器采集的水位数据为 W_1 ,通讯模块采集气象信息时间 t_0 和 t_1 , t_0 表示未来几天内由于, t_1 表示下雨的时长;

当 $W_1 > W_0$ 时,说明上蓄水槽110内腔的水充足,不需要进行补水;

当 $W_0 \geq W_1 > 0.75 * W_0$ 时,说明上蓄水槽110内腔的水达到或者低于补水水位,但是水还比较充足,且能够在10-15天内不会对灌溉植被造成影响,此时通过通讯模块采集网络上的气象信息,当 $t_0 > 15$ 天、 $t_1 < 1$ 天且降雨量为暴雨或者暴雨以下时,说明无法有效的对上蓄水槽110内腔进行补水,此时在下蓄水槽130内腔还有一半以上的水位时,将下蓄水槽130的内腔水补充到上蓄水槽110的内腔,在下蓄水槽130内腔水位在一半以下时,通过通讯模块向维护人员发送信息,进行人工补水(此处仅为远离水源的情况下进行的操作),当雨量在特大暴雨以下且在暴雨以上时,通过下蓄水槽130进行补水(下蓄水槽130内腔的水位必须在 $\frac{1}{2}$ 以下且在 $\frac{1}{4}$ 以上时),当水位低于 $\frac{1}{4}$ 时,进行人工补水,当 $1 < t_1 < 3$,降雨量在中雨以下时,需要通过下蓄水槽130或者人工补水,在中雨以上且在特大暴雨以下时,通过降雨进行补水,当 $10 \leq t_0 \leq 15$ 天、 $t_1 < 1$,降雨量在大雨以下时,通过下蓄水槽130或者人工补水,在大雨以上且在特大暴雨以下时,通过降雨补水,当 $1 < t_1 < 3$ 时,通过降雨补水,当 $t_0 < 10$ 天、 $t_1 < 1$,降雨在中雨以下时,通过下蓄水槽130或者人工补水,在中雨以上且在特大暴雨以下时,通过降雨补水,当 $1 < t_1 < 3$ 时,通过降雨补水;

当 $0.75 * W_0 \geq W_1 > 0.5 * W_0$ 时,说明上蓄水槽110内腔的水在补水水位以下,且

接近补水位一半的水位,此时需要进行及时补水,否则会影响植被的正常灌溉,此时通过通讯模块采集网络上的气象信息,当 $t_0 > 15$ 天、 $t_1 < 1$ 天且降雨量为暴雨或者暴雨以下时,说明无法及时有效的对上蓄水槽110内腔进行补水,此时在下蓄水槽130内腔还有 $\frac{3}{4}$ 以上的水位时,将下蓄水槽130的内腔水补充到上蓄水槽110的内腔,在下蓄水槽130内腔水位在 $\frac{3}{4}$ 以下时,通过通讯模块向维护人员发送信息,进行人工补水,当雨量在特大暴雨以下且在暴雨以上时,通过下蓄水槽130进行补水(下蓄水槽130内腔的水位必须在 $\frac{1}{2}$ 以上时),当水位低于 $\frac{1}{2}$ 时,进行人工补水,当 $1 < t_1 < 3$,降雨量在暴雨以下时,需要通过下蓄水槽130或者人工补水,在暴雨以上且在特大暴雨以下时,通过降雨进行补水,当 $10 \leq t_0 \leq 15$ 天、 $t_1 < 1$,降雨量在大雨以下时,通过下蓄水槽130或者人工补水,在大雨以上且在特大暴雨以下时,通过降雨补水,当 $1 < t_1 < 3$ 时,通过降雨补水,当 $t_0 < 10$ 天、 $t_1 < 1$,降雨在中雨以下时,通过下蓄水槽130或者人工补水,在中雨以上且在特大暴雨以下时,通过降雨补水,当 $1 < t_1 < 3$ 时,通过降雨补水;

当 $0.5 * W_0 \geq$ 时,说明上蓄水槽110内腔的水在补水位以下,且在补水位一半以下,此时需要立即进行补水,否则会极大的影响植被的灌溉,此时通过通讯模块采集网络上的气象信息,当 $t_0 < 5$ 天,雨量在大暴雨以上特大暴雨以下时,通过降雨补水,当 $t_0 > 5$,雨量在大暴雨以下时,通过下蓄水槽130或者人工补水;

综上所述,通过对气象数据的采集,能够及时的对存储水进行补充,通过多种方式对存储水进行补充,有效的保障了护坡植被的灌溉用水,保障护坡植物的生长需求。

[0024] 灌溉系统的具体操作步骤如下:

通过存储模块设定土壤湿度数据 H_0 ,土壤湿度传感器采集的湿度数据为 H_1 ,通过温度传感器采集环境温度数据 d ,将采集的环境温度数据 d 输入到计算模块内计算出蒸发量数据 E (E 表示该蒸发量下土壤中的水分能够维持植被对水分三天的需求,也就是说,在该蒸发量下,土壤中的水分能够维持植被三天的生长需求),通过水流量传感器测量滴淋管220c内腔的水的流量数据 F ;

当 $H_1 > H_0$ 时,说明土壤湿度充足,能够满足植被对水分的需求,此时通过控制模块控制阀门220b关闭;

当 $H_0 > H_1 > 0.75 * H_0$, 蒸发量 $\leq E$ 时, 说明此时土壤中有一定量的水分并且蒸发量较小, 但是并不充足, 此时, 通过通讯模块查询气象信息, 当 $t_0 > 5$ 天时, 通过控制模块控制阀门220b开启, 调整滴淋管220c内腔的水的流量为 $0.75 * F$, 当 $t_0 < 5$ 天时, 阀门220b处于关闭状态, 通过降雨对土壤中的水分进行补充, 当蒸发量 $> E$ 时, 说明此时土壤中有一定量的水分, 但是并不充足且蒸发量加大, 此时, 通过通讯模块查询气象信息, 当 $t_0 > 2$ 天时, 通过控制模块控制阀门220b开启, 调整滴淋管220c内腔的水的流量为 $1.25 * F$, 当 $t_0 < 2$ 天时, 阀门220b处于关闭状态, 通过降雨对土壤中的水分进行补充;

当 $0.75 * H_0 > H_1 > 0.5 * H_0$, 说明此时土壤中流失较为严重, 此时不管蒸发量大还是小, 需要及时的对土壤水分进行补充, 此时, 通过通讯模块查询气象信息, 当 $t_0 > 2$ 天时, 通过控制模块控制阀门220b开启, 调整滴淋管220c内腔的水的流量为 $1.5 * F$, 当 $t_0 < 2$ 天时, 阀门220b通过控制模块控制阀门220b开启, 调整滴淋管220c内腔的水的流量为 $0.5 * F$, 缓慢的对土壤水水分进行补充, 维持土壤中的水分直至降雨, 其后再通过降雨对土壤中的水分进行补充;

当 $0.5 * H_0 > H_1$, 说明此时土壤中水分流失极为严重, 需要立即对土壤水分进行补充, 此时, 通过控制模块控制阀门220b开启, 调整滴淋管220c内腔的水的流量为 $3 * F$;

综上所述, 通过对气象信息以及土壤蒸发量数据的采集, 通过雨水补充土壤水分和存储水补充水分相结合的方式对土壤进行水分补充, 延长存储水的使用时间, 有效的避免了存储水的快速流失需要实时补充的现象出现, 在节约水资源的同时降低劳动力的使用。

[0025] 解冻系统的具体操作步骤如下:

通过存储模块设定土壤温度数据 T_0 (T_0 表示 10°C), 土壤温度传感器采集的温度数据为 T_1 ;

当 $T_1 < T_0 - C$ ($1 < C < 3$)时, 通过控制模块控制三通阀和阀门220b启动, 经过热交换后的水通过三通阀流入到矩形通道进入到阀门220b内, 通过阀门220b控制滴淋管220c的水的流量, 将流量调整到 F , 通过热交换对土壤进行升温;

当 $T_1 < T_0 - C$ ($3 < C < 7$)时, 通过控制模块控制三通阀和阀门220b启动, 经过热交换后的水通过三通阀流入到矩形通道进入到阀门220b内, 通过阀门220b控制滴淋管220c的水的流量, 将流量调整到 $0.75 * F$, 通过热交换对土壤进行升温;

当 $T_1 < T_0 - C$ ($7 < C$)时,通过控制模块控制三通阀和阀门220b启动,经过热交换后的水通过三通阀流入到矩形通道进入到阀门220b内,通过阀门220b控制滴淋管220c的水的流量,将流量调整到 $0.2 * F$,通过热交换对土壤进行升温,通过降低水的流速,使得热水能够充分的与土壤进行热交换从而达到提高土壤温度的目的,通过提高土壤的温度从而延长护坡植被的绿期,同时能够避免过低的温度对植被的根系造成损伤的现象出现。

[0026] 本发明还提供一种生态护坡的施工方法,该生态护坡的施工方法包括如下步骤:

A1:利用挖掘机或者其他挖掘设备对坡体的斜面进行挖掘平整,挖设种植槽;

A2:将种植框置于种植槽内通过插杆将种植框固定在种植槽的内侧,回填土壤,土壤覆盖在种植框的内侧对滴淋管进行掩埋;

A3:回填的土壤与种植框的上表面平齐,喷播护坡植草,护坡植草均匀的覆盖在回填的土壤上;

A4:向滴淋管灌注清水,清水通过滴淋管渗透到土壤内,对护坡植草提供水分,使得护坡植草生长在土壤上。

[0027] 虽然在上文中已经参考实施例对本发明进行了描述,然而在不脱离本发明的范围的情况下,可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。尤其是,只要不存在结构冲突,本发明所披露的实施例中的各项特征均可通过任意方式相互结合起来使用,在本说明书中未对这些组合的情况进行穷举性的描述仅仅是出于省略篇幅和节约资源的考虑。因此,本发明并不局限于文中公开的特定实施例,而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

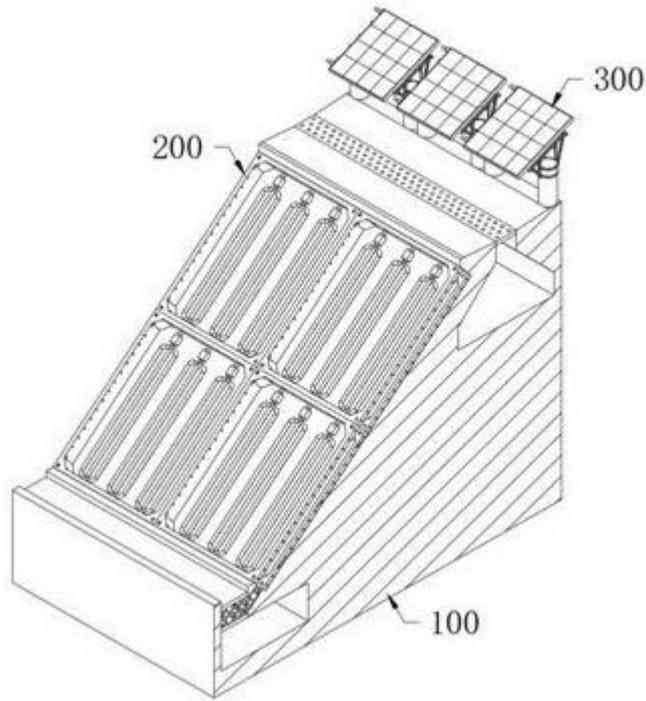


图 1

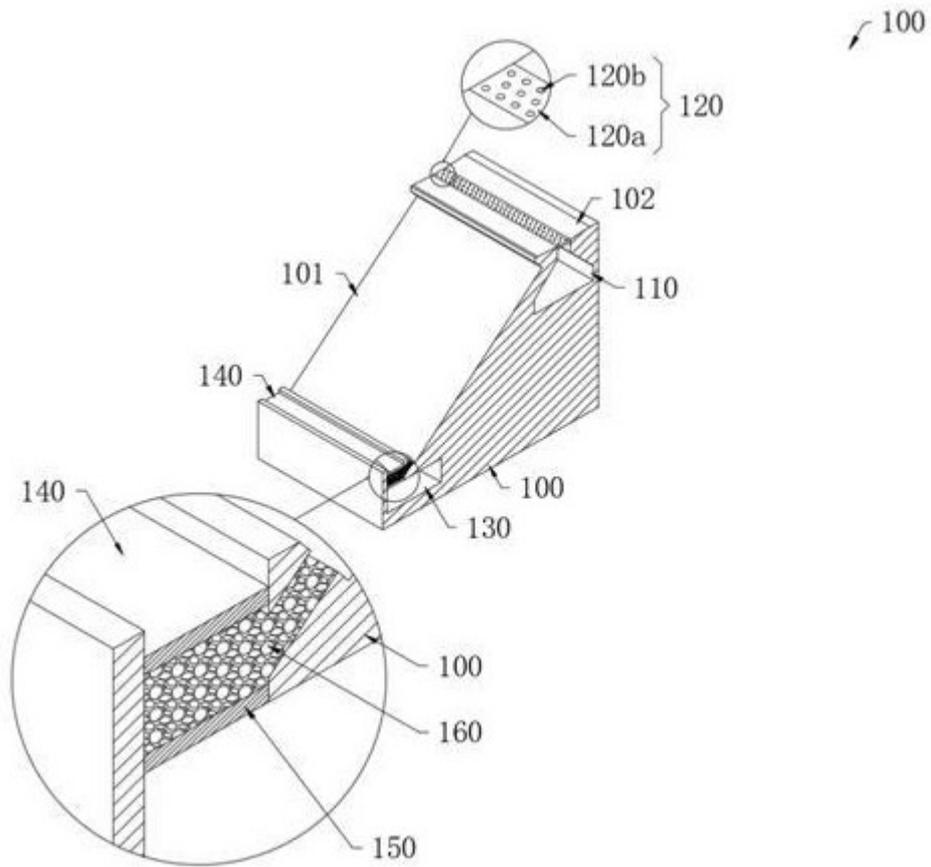


图 2

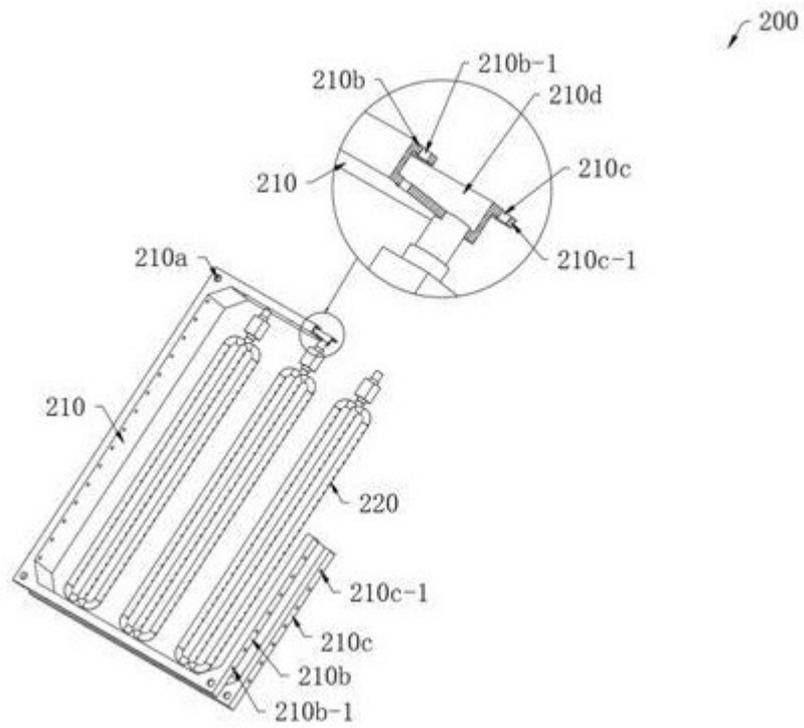


图 3

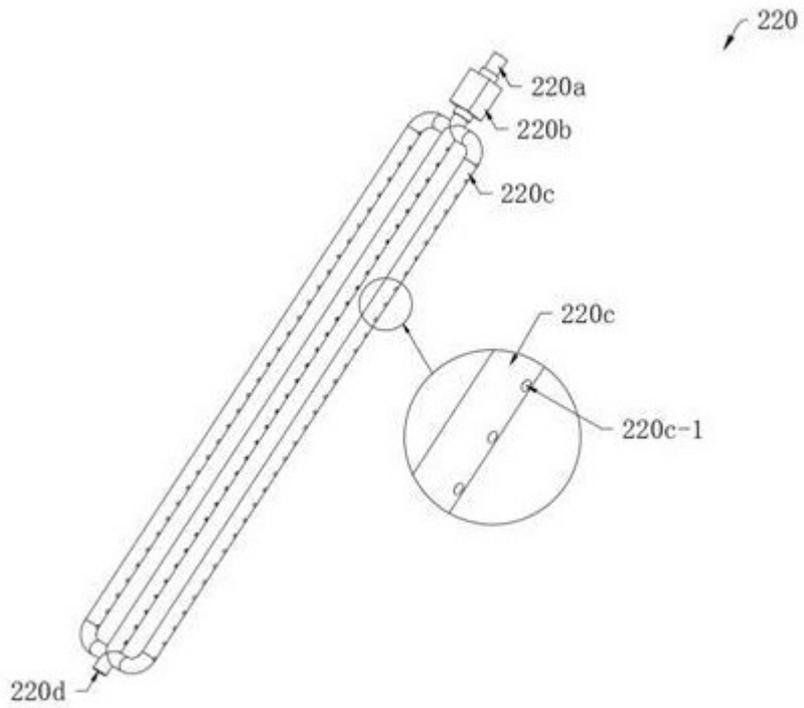


图 4

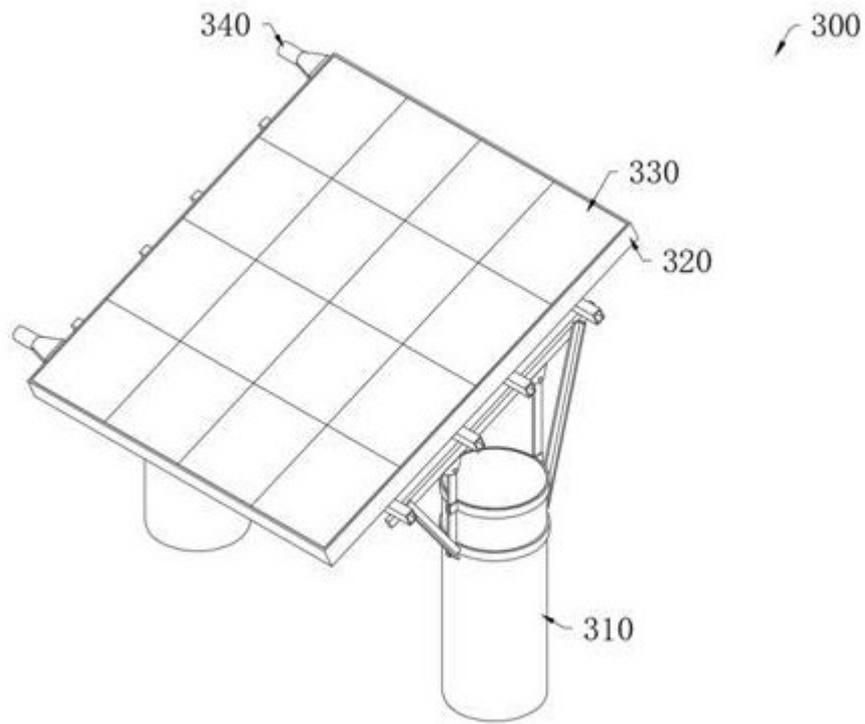


图 5

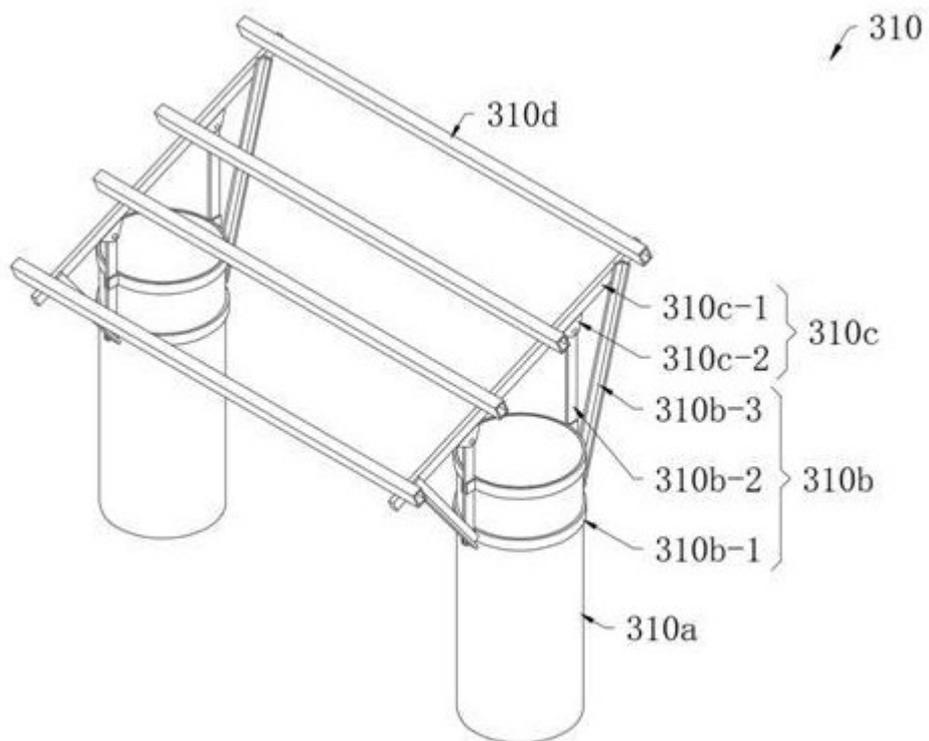


图 6

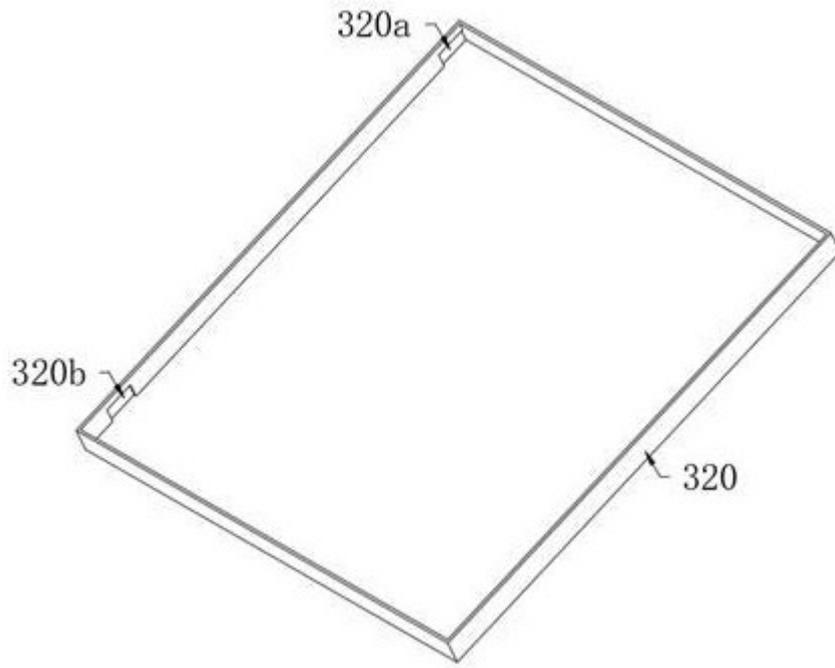


图 7

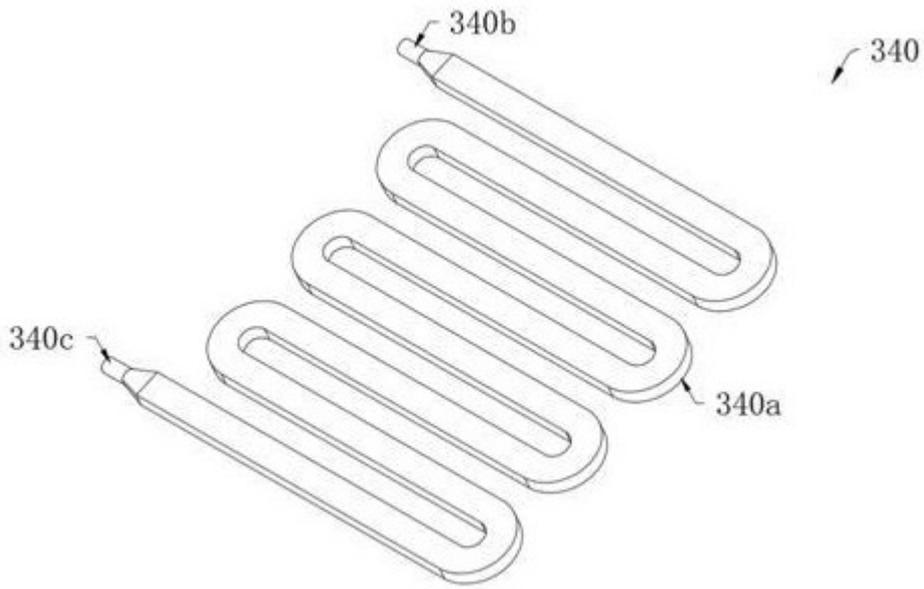


图 8