



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119900281 A

(43) 申请公布日 2025. 04. 29

(21) 申请号 202510238193.2

A01C 23/04 (2006.01)

(22) 申请日 2025.03.03

A01G 17/00 (2006.01)

(71) 申请人 安徽景行建筑安装有限公司

A01G 20/00 (2018.01)

地址 239000 安徽省滁州市南谯区珠龙镇  
商贸街巷南1号

A01G 9/02 (2018.01)

(72) 发明人 徐礼银 张弘 王鹏飞

(74) 专利代理机构 武汉尚齐知识产权代理事务  
所(普通合伙) 42261

专利代理师 沈小川

(51) Int. Cl.

E02D 17/20 (2006.01)

E03F 3/04 (2006.01)

E03F 5/10 (2006.01)

A01G 29/00 (2006.01)

A01G 25/00 (2006.01)

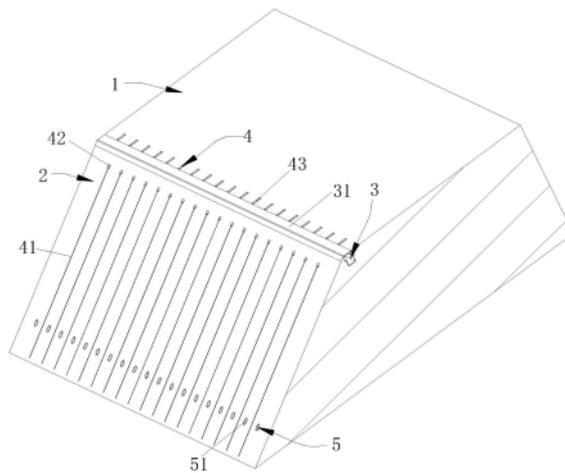
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

一种工程建设生态护坡结构及生态护坡方法

(57) 摘要

本发明涉及生态护坡领域,具体的说是一种工程建设生态护坡结构及生态护坡方法,包括基座和在基座侧面浇筑的坡面,在所述坡面上种植植物形成生态坡,所述坡面为倾斜面;所述坡面上设置有浇灌机构,所述浇灌机构用于对生态坡上的植物进行灌溉雨水和肥水;所述基座上设置有蓄水机构,所述蓄水机构用于存储雨水和肥水,所述蓄水机构和所述灌溉机构连接,所述蓄水机构上设置有排水机构,所述排水机构用于排放雨水。在干旱时能够通过存储的雨水对植被进行浇灌,在蓄水机构上根据需要设置水泵,当干旱时将水泵入蓄水机构的内部,当需要进行施肥时将肥水泵入蓄水池的内部。



1. 一种工程建设生态护坡结构,包括基座(1)和在基座(1)侧面浇筑的坡面(2),在所述坡面(2)上种植植物形成生态坡,所述坡面(2)为倾斜面;其特征在于,所述坡面(2)上设置有浇灌机构,所述浇灌机构用于对生态坡上的植物进行灌溉雨水和肥水;所述基座(1)上设置有蓄水机构(3),所述蓄水机构(3)用于存储雨水和肥水,所述蓄水机构(3)和所述灌溉机构(5)连接,所述蓄水机构(3)上设置有排水机构(4),所述排水机构(4)用于排放雨水。

2. 根据权利要求1所述的一种工程建设生态护坡结构,其特征在于,所述蓄水机构(3)包括蓄水组件和排放组件,所述蓄水组件用于存储雨水和肥水,通过设置的蓄水组件将雨水通过灌溉机构(5)对生态坡上的植物根系进行灌溉,所述排放组件用于排放多余的雨水;

所述蓄水组件包括储水槽(32)和安装在储水槽(32)顶部的遮阳板(31),所述储水槽(32)呈U形结构,且所述储水槽(32)采用不锈钢材料制作,所述储水槽(32)的底部开设有多个圆形孔,所述圆形孔用于安装灌溉机构(5),所述遮阳板(31)上开设有用于收集雨水的通孔,当雨水穿过所述遮阳板(31)上的通孔后被收集在储水槽(32)的内部。

3. 根据权利要求2所述的一种工程建设生态护坡结构,其特征在于,所述排放组件包括设置在储水槽(32)内部的浮动板(33),所述浮动板(33)的中部为中空结构,所述浮动板(33)上设置有导向块(34),所述储水槽(32)上开设有让位槽(36)和导向槽(35),且所述让位槽(36)和所述导向槽(35)连通,所述导向块(34)在所述导向槽(35)的内部滑动,所述浮动板(33)在所述让位槽(36)的内部滑动;所述浮动板(33)上设置有封堵板(37),所述储水槽(32)上安装有排放板(38),所述排放板(38)穿过储水槽(32)的外壁延伸至储水槽(32)的内部,所述排放板(38)的两端开口且顶部设置有一个插接口,所述插接口和所述封堵板(37)相卡合。

4. 根据权利要求3所述的一种工程建设生态护坡结构,其特征在于,所述灌溉机构(5)包括安装在圆形孔内部的灌溉管道(51),所述灌溉管道(51)上连接有多个分支管道,每一个所述分支管道上均设置有单向阀,且分支管道与植物根系相贴合;所述灌溉管道(51)上设置有支撑架(54),所述支撑架(54)上安装有拉杆(53),所述拉杆(53)的顶部设置有浮球(52),所述浮球(52)位于所述储水槽(32)的内部,所述拉杆(53)的底部设置有第一封堵块(56),所述灌溉管道(51)的内壁上设置有第二封堵块(57),所述第一封堵块(56)向下移动与所述第二封堵块(57)错开排水;所述第二封堵块(57)的上方设置有第二弹性件(55),所述第二弹性件(55)套设在拉杆(53)上,所述第二弹性件(55)用于推动拉杆(53)复位;所述第一封堵块(56)和所述第二封堵块(57)的接触面均为斜面,且两斜面相互贴合。

5. 根据权利要求4所述的一种工程建设生态护坡结构,其特征在于,所述排水机构(4)包括开设在所述坡面(2)上的多个排水口(42)和排水槽(41),所述排水口(42)和所述排水槽(41)一一对应设置;所述排水槽(41)用于将从排水口(42)排出的水排向坡面(2)的底部。

6. 根据权利要求5所述的一种工程建设生态护坡结构,其特征在于,所述排水机构(4)还包括安装在基座(1)上的移动板(43),所述基座(1)上设置有内腔(45),所述移动板(43)位于所述内腔(45)的上方,所述移动板(43)在所述内腔(45)的内部移动;所述内腔(45)的内部设置有第一弹性件(44),且所述第一弹性件(44)位于所述移动板(43)的下方,所述第一弹性件(44)用于推动移动板(43)复位,所述移动板(43)上设置有连接杆(46),所述连接杆(46)的端部设置有滑动杆(47),所述储水槽(32)上开设有滑动口(411),所述滑动杆(47)上设置有支杆(49),所述支杆(49)上连接有插销(410),所述插销(410)连接在拉杆(53)上。

7. 根据权利要求6所述的一种工程建设生态护坡结构,其特征在于,所述储水槽(32)的上方设置有支撑台(6),所述支撑台(6)浇筑成型,并且在所述支撑台(6)浇筑时内埋钢筋,所述遮阳板(31)搭接在所述支撑台(6)上。

8. 一种工程建设生态护坡的方法,其特征在于,该方法具体包括以下几个步骤:

S1:前期准备;

S11:场地勘察:对护坡区域的地形、地貌、土壤性质、水文条件、周边环境勘察,获取坡度、坡高、地下水位数据;

S12:材料准备:准备所需的生态护坡材料,确保材料质量合格;

S13:工具与设备:准备好施工所需的工具和设备,并检查其性能是否良好;

S2:坡面处理;

S21:清理坡面:清除杂草、树根、垃圾及松散土层,使坡面保持平整、干净;

S22:修整边坡:根据设计要求,对边坡的坡度和坡高以保稳定;

S23:排水处理:在坡顶、坡脚及坡面适当位置设置排水沟、排水孔,防止水流对坡面的冲刷和渗透破坏;

S3:护坡结构施工;

S31:基础施工:根据护坡形式,进行基础开挖和浇筑;

S32:护坡体构建:按照设计方案,进行护坡体的施工,保护坡体的强度和稳定性;

S33:土工材料铺设:在需要的情况下,铺设土工格栅、土工布;

S4:植被种植;

S41:土壤改良:根据坡面土壤,添加腐殖土、有机肥;

S42:植被选择:依据自然条件,选择草本植物、灌木或藤本植物;

S43:种植施工:采用撒播、喷播、穴播方式进行植并及时浇水养护。

## 一种工程建设生态护坡结构及生态护坡方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及生态护坡领域,具体说是一种工程建设生态护坡结构及生态护坡方法。

### 背景技术

[0002] 在现代工程建设领域,生态护坡作为一种融合工程防护与生态修复的重要技术手段;生态护坡旨在通过构建合理的护坡结构并结合植被种植,不仅实现对边坡的有效防护,防止其因自然因素导致坍塌、滑坡等问题,还能促进生态环境的保护与恢复,改善周边景观。

[0003] 然而,现有的生态护坡技术仍存在诸多亟待解决的问题。每逢大雨天气,生态护坡面临严峻考验。强降雨形成的地表径流流速快、流量大,对坡面产生强大的冲刷力,导致坡底部的土壤大量流失。随着时间推移,坡底土体不断被冲走,在护坡结构与下方土体之间形成空鼓现象。

[0004] 同时,在生态护坡建成后的日常养护过程中,植被浇灌问题也十分突出。由于生态护坡通常采用混凝土砖块等材料进行坡面结构构建,这些混凝土砖块的存在阻碍了水分的有效渗透。在进行浇灌作业时,水流难以按照预期流入植被根系附近。大部分浇灌的水在尚未充分浸入植被根系,为植物生长提供必要水分时,就因坡面的倾斜角度,沿着坡面向下流淌,使得植被难以得到充足的水分滋养,影响植被的正常生长与存活,进而削弱生态护坡的生态功能和防护效果。

[0005] 综上所述,现有的生态护坡技术在应对大雨冲刷和植被浇灌方面存在明显不足,亟待研发一种新型的生态护坡,以解决上述问题,提高生态护坡的稳定性、耐久性以及生态效益。

### 发明内容

[0006] 针对现有技术中的问题,本发明提供了一种工程建设生态护坡结构及生态护坡方法。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种工程建设生态护坡结构及生态护坡方法,包括基座和在基座侧面浇筑的坡面,在所述坡面上种植植物形成生态坡,所述坡面为倾斜面;所述坡面上设置有浇灌机构,所述浇灌机构用于对生态坡上的植物进行灌溉雨水和肥水;所述基座上设置有蓄水机构,所述蓄水机构用于存储雨水和肥水,所述蓄水机构和所述灌溉机构连接,所述蓄水机构上设置有排水机构,所述排水机构用于排放雨水。

[0008] 优选的,所述蓄水机构包括蓄水组件和排放组件,所述蓄水组件用于存储雨水和肥水,通过设置的蓄水组件将雨水通过灌溉机构对生态坡上的植物根系进行灌溉,所述排放组件用于排放多余的雨水;所述蓄水组件包括储水槽和安装在储水槽顶部的遮阳板,所述储水槽呈U形结构,且所述储水槽采用不锈钢材料制作,所述储水槽的底部开设有多个圆形孔,所述圆形孔用于安装灌溉机构,所述遮阳板上开设有用于收集雨水的通孔,当雨水穿

过所述遮阳板上的通孔后被收集在储水槽的内部。

[0009] 优选的,所述排放组件包括设置在储水槽内部的浮动板,所述浮动板的中部为中空结构,所述浮动板上设置有导向块,所述储水槽上开设有让位槽和导向槽,且所述让位槽和所述导向槽连通,所述导向块在所述导向槽的内部滑动,所述浮动板在所述让位槽的内部滑动;所述浮动板上设置有封堵板,所述储水槽上安装有排放板,所述排放板穿过储水槽的外壁延伸至储水槽的内部,所述排放板的两端开口且顶部设置有一个插接口,所述插接口和所述封堵板相卡合。

[0010] 优选的,所述灌溉机构包括安装在圆形孔内部的灌溉管道,所述灌溉管道上连接有多个分支管道,每一个所述分支管道上均设置有单向阀,且分支管道与植物根系相贴合;所述灌溉管道上设置有支撑架,所述支撑架上安装有拉杆,所述拉杆的顶部设置有浮球,所述浮球位于所述储水槽的内部,

[0011] 优选的,所述拉杆的底部设置有第一封堵块,所述灌溉管道的内壁上设置有第二封堵块,所述第一封堵块向下移动与所述第二封堵块错开排水;所述第二封堵块的上方设置有第二弹性件,所述第二弹性件套设在拉杆上,所述第二弹性件用于推动拉杆复位;所述第一封堵块和所述第二封堵块的接触面均为斜面,且两斜面相互贴合。

[0012] 优选的,所述排水机构包括开设在所述坡面上的多个排水口和排水槽,所述排水口和所述排水槽一一对应设置;所述排水槽用于将从排水口排出的水排向坡面的底部。

[0013] 优选的,所述排水机构还包括安装在基座上的移动板,所述基座上设置有内腔,所述移动板位于所述内腔的上方,所述移动板在所述内腔的内部移动;所述内腔的内部设置有第一弹性件,且所述第一弹性件位于所述移动板的下方,所述第一弹性件用于推动移动板复位,所述移动板上设置有连接杆,所述连接杆的端部设置有滑动杆,所述滑动杆与所述连接杆之间固定设置,所述储水槽上开设有滑动口,所述滑动杆上设置有支杆,所述支杆上连接有插销,所述插销连接在拉杆上。

[0014] 优选的,所述储水槽的上方设置有支撑台,所述支撑台浇筑成型,并且在所述支撑台浇筑时内埋钢筋,所述遮阳板搭接在所述支撑台上。

[0015] 一种工程建设生态护坡的方法,该方法具体包括以下几个步骤:

[0016] S1:前期准备;

[0017] S11:场地勘察:对护坡区域的地形、地貌、土壤性质、水文条件、周边环境等进行详细勘察,了解坡度、坡高、地下水位等数据,为设计提供依据;

[0018] S12:材料准备:根据设计要求,准备所需的生态护坡材料,如植被种子、土工材料、石块、木材等,并确保材料质量合格;

[0019] S13:工具与设备:准备好施工所需的工具和设备,如挖掘机、装载机、搅拌机、洒水车、播种机等,并检查其性能是否良好;

[0020] S2:坡面处理;

[0021] S21:清理坡面:清除坡面上的杂草、树根、垃圾及松散土层等,使坡面保持平整、干净,以利于后续施工;

[0022] S22:修整边坡:根据设计要求,对边坡的坡度和坡高进行修整,确保边坡稳定,一般坡度不宜过陡;

[0023] S23:排水处理:在坡顶、坡脚及坡面适当位置设置排水沟、排水孔等排水设施,排

除地表水和地下水,防止水流对坡面的冲刷和渗透破坏;

[0024] S3:护坡结构施工;

[0025] S31:基础施工:根据护坡形式,如采用石笼护坡、混凝土护坡等,进行基础开挖和浇筑,为护坡结构提供稳定的支撑;

[0026] S32:护坡体构建:按照设计方案,进行护坡体的施工,如铺设石笼网、安装混凝土预制块、搭建生态袋等,确保护坡体的强度和稳定性;

[0027] S33:土工材料铺设:在需要的情况下,铺设土工格栅、土工布等土工材料,以增强坡面的抗滑、抗冲刷能力,同时起到加筋和反滤的作用;

[0028] S4:植被种植

[0029] S41:土壤改良:根据坡面土壤情况,添加腐殖土、有机肥等,改善土壤结构和肥力,为植被生长提供良好的土壤条件;

[0030] S42:植被选择:依据当地的气候、土壤等自然条件,选择适合的草本植物、灌木或藤本植物;

[0031] S43:种植施工:可采用撒播、喷播、穴播等方式进行植被种植,种植后及时浇水养护,确保种子发芽和幼苗生长。

[0032] 有益效果:

[0033] 在暴雨时将存储水量排放,避免了暴雨沿着护坡向下流动造成水土流失;并且在干旱时能够通过存储的雨水对植被进行浇灌,在蓄水机构上根据需要设置水泵,当干旱时将水泵入蓄水机构的内部,当需要进行施肥时将肥水泵入蓄水池的内部,当车辆或者人路过排水机构时,排水机构会将蓄水机构内部的雨水或者肥水通过灌溉机构浇灌在植被的根系上,通过设置的排水机构在雨水充足时,直接将雨水通过排水机构排出,并且排出水后,蓄水机构的内部存留有适当的水为后续植被浇灌提供充足的水源。

## 附图说明

[0034] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0035] 图1为本发明提供的整体结构示意图;

[0036] 图2为本发明的剖视图之一;

[0037] 图3为图2中的A处放大结构示意图;

[0038] 图4为本发明的剖视图之二;

[0039] 图5为图4中的B处放大结构示意图;

[0040] 图6为本发明的蓄水机构的连接示意图;

[0041] 图7为图6中的C处放大结构示意图;

[0042] 图8为本发明灌溉机构的连接示意图;

[0043] 图9为图8中的D处放大结构示意图;

[0044] 图10为排水机构的连接示意图;

[0045] 图11为图10中的E处放大结构示意图。

[0046] 图中:1、基座;2、坡面;3、蓄水机构;31、遮阳板;32、储水槽;33、浮动板;34、导向块;35、导向槽;36、让位槽;37、封堵板;38、排放板;4、排水机构;41、排水槽;42、排水口;43、移动板;44、第一弹性件;45、内腔;46、连接杆;47、滑动杆;49、支杆;410、插销;411、滑动口;

5、灌溉机构;51、灌溉管道;52、浮球;53、拉杆;54、支撑架;55、第二弹性件;56、第一封堵块;57、第二封堵块;6、支撑台。

### 具体实施方式

[0047] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施方式,进一步阐述本发明。

[0048] 在一个实施例中,请参阅说明书附图1-11所示,本发明所述的一种工程建设生态护坡结构,包括基座1和在基座1侧面浇筑的坡面2,在所述坡面2上种植植物形成生态坡,所述坡面2为倾斜面;所述坡面2上设置有浇灌机构,所述浇灌机构用于对生态坡上的植物进行灌溉雨水和肥水;所述基座1上设置有蓄水机构3,所述蓄水机构3用于存储雨水和肥水,所述蓄水机构3和所述灌溉机构5连接,所述蓄水机构3上设置有排水机构4,所述排水机构4用于排放雨水。

[0049] 为了使得雨水能够被存储,在暴雨时将存储水量排放,避免了暴雨沿着护坡向下流动造成水土流失;并且在干旱时能够通过存储的雨水对植被进行浇灌,在蓄水机构3上根据需要设置水泵,当干旱时将水泵入蓄水机构3的内部,当需要进行施肥时将肥水泵入蓄水池的内部,当车辆或者人路过排水机构4时,排水机构4会将蓄水机构3内部的雨水或者肥水通过灌溉机构5浇灌在植被的根系上,通过设置的排水机构4在雨水充足时,直接将雨水通过排水机构4排出,并且排出水后,蓄水机构3的内部存留有适当的水为后续植被浇灌提供充足的水源。

[0050] 在一个实施例中,请参阅说明书附图1-9所示,所述蓄水机构3包括蓄水组件和排放组件,所述蓄水组件用于存储雨水和肥水,通过设置的蓄水组件将雨水通过灌溉机构5对生态坡上的植物根系进行灌溉,所述排放组件用于排放多余的雨水;所述蓄水组件包括储水槽32和安装在储水槽32顶部的遮阳板31,所述储水槽32呈U形结构,且所述储水槽32采用不锈钢材料制作,所述储水槽32的底部开设有多个圆形孔,所述圆形孔用于安装灌溉机构5,所述遮阳板31上开设有用于收集雨水的通孔,当雨水穿过所述遮阳板31上的通孔后被收集在储水槽32的内部。

[0051] 所述排放组件包括设置在储水槽32内部的浮动板33,所述浮动板33的中部为中空结构,所述浮动板33上设置有导向块34,所述储水槽32上开设有让位槽36和导向槽35,且所述让位槽36和所述导向槽35连通,所述导向块34在所述导向槽35的内部滑动,所述浮动板33在所述让位槽36的内部滑动;所述浮动板33上设置有封堵板37,所述储水槽32上安装有排放板38,所述排放板38穿过储水槽32的外壁延伸至储水槽32的内部,所述排放板38的两端开口且顶部设置有一个插接口,所述插接口和所述封堵板37相卡合。

[0052] 为了在发生暴雨时,避免了进入到蓄水机构3内部的水流从储水槽32的内部向外漫出,漫出的水流流过坡面2会带走泥土,容易造成空鼓问题;该储水槽32为预制件,优选的为不锈钢预制件;通过设置的浮动板33在水流进入到储水槽32内部时推动浮动板33向上移动,浮动板33上移带动封堵板37从排放板38上的插接口内部分离,使得水流从排放板38两端的开口处向下排放,排放过程中水流通过排水机构4向下排放,排水机构4在排放的过程中不会带走水土,排水机构4会将水流引流至混凝土浇筑形成的坡面2向下排放;当水流向下排放后,浮动板33向下移动,封堵板37会将开口封堵,从而将水封堵在储水槽32的内部;

在封堵板37进入开口处时,开口处处于密封状态(为现有技术,此处不在赘述),使得排水槽41不会出现漏水的问题。

[0053] 在另一个实施例中,请参阅说明书附图1-9所示,所述灌溉机构5包括安装在圆形孔内部的灌溉管道51,所述灌溉管道51上连接有多个分支管道,每一个所述分支管道上均设置有单向阀,且分支管道与植物根系相贴合;所述灌溉管道51上设置有支撑架54,所述支撑架54上安装有拉杆53,所述拉杆53的顶部设置有浮球52,所述浮球52位于所述储水槽32的内部,所述拉杆53的底部设置有第一封堵块56,所述灌溉管道51的内壁上设置有第二封堵块57,所述第一封堵块56向下移动与所述第二封堵块57错开排水;所述第二封堵块57的上方设置有第二弹性件55,所述第二弹性件55套设在拉杆53上,所述第二弹性件55用于推动拉杆53复位;所述第一封堵块56和所述第二封堵块57的接触面均为斜面,且两斜面相互贴合。

[0054] 为了使得灌溉机构5能够对植被根系进行灌溉,当排水机构4移动带动拉杆53移动时,拉杆53带动第一封堵块56和第二封堵块57进行分离,从而打开第一封堵块56和第二封堵块57之间的缝隙,使得水流从第一封堵块56和第二封堵块57之间的缝隙向下流动,当水流进入到灌溉管道51后,水流会通过支管流到植被根系上,对植被根系进行适当的灌溉;通过设置的第二弹性件55推动拉杆53上移,使得第一封堵块56和第二封堵块57之间相贴合,阻止水流向下流动;通过设置的浮球52上移,实现在雨水较多时,浮球52拉动第一封堵块56对第二封堵块57进行封堵,防止较多的雨水进入到植被根系对植被根系进行冲刷。

[0055] 在另一个实施例中,请参阅说明书附图1-11所示,所述排水机构4包括开设在所述坡面2上的多个排水口42和排水槽41,所述排水口42和所述排水槽41一一对应设置;所述排水槽41用于将从排水口42排出的水排向坡面2的底部;所述排水机构4还包括安装在基座1上的移动板43,所述基座1上设置有内腔45,所述移动板43位于所述内腔45的上方,所述移动板43在所述内腔45的内部移动;所述内腔45的内部设置有第一弹性件44,且所述第一弹性件44位于所述移动板43的下方,所述第一弹性件44用于推动移动板43复位,所述移动板43上设置有连接杆46,所述连接杆46的端部设置有滑动杆47,所述滑动杆47与所述连接杆46之间固定设置,所述储水槽32上开设有滑动口411,所述滑动杆47上设置有支杆49,所述支杆49上连接有插销410,所述插销410连接在拉杆53上。

[0056] 为了在不提供额外的电力供应的情况下,对植被进行灌溉,通过行人或者车辆通过活动板,使得活动板下压,进而活动板带动滑动杆47向下移动,滑动杆47推动拉杆53向下移动,使得第一封堵块56和第二封堵块57之间出现缝隙,便于将蓄水池内部的雨水排向灌溉管道51的内部,当移动板43不受到压力时,在第一弹性件44的作用下,移动板43复位,移动板43带动拉杆53复位,拉杆53带动第一封堵块56将与第二封堵块57相接处,实现第一封堵块56和第二封堵块57密封,使得蓄水槽内部的水流不会流失;当移动板43不受力时,就不排水;在安装时可以根据实际需要活动板的长度进行调整,安装合适长度的活动板以确保活动板能够在合适的范围内上下移动。

[0057] 进一步的滑动口411和所述转动杆48之间通过密封件进行密封连接,该密封件可以是密封橡胶,也可以是波纹形金属卷材,在密封滑动口411的同时能够保证转动杆48在滑动口411的内部转动。

[0058] 在一个实施例中,参阅说明书附图3所示,所述储水槽32的上方设置有支撑台6,所

述支撑台6浇筑成型,并且在所述支撑台6浇筑时内埋钢筋,所述遮阳板31搭接在所述支撑台6上。

[0059] 在浇筑支撑台6前,先将多个钢筋平方对齐,随后浇筑混凝土使其形成支撑台6,支撑台6能够承载遮阳板31的重量,并且在有重物落在遮阳板31上时,支撑台6不会粉碎性脱落,从而达到稳定支撑的作用。

[0060] 在另一个实施例中,该生态护坡采用如下的方法建设:

[0061] 一、前期准备:场地勘察是整个生态护坡工程的基础环节,其重要性不言而喻。专业的勘察团队运用先进的测量仪器与技术,对护坡区域展开全方位的详细勘察。在地形地貌方面,不仅要精确测量坡度、坡高,还要绘制等高线图,清晰呈现坡面的起伏变化,这对于后续护坡结构设计和施工工艺选择至关重要。

[0062] 土壤性质的研究同样关键,通过采集不同深度的土壤样本,分析其酸碱度、质地、肥力以及抗剪强度等指标。这些数据能够帮助确定适合在该区域生长的植被种类,以及是否需要土壤进行改良措施。例如,酸性土壤可能更适合某些喜酸植物的生长,而贫瘠的土壤则需要添加特定的肥料来提升肥力。

[0063] 水文条件的勘察包括对地下水位的监测,了解地下水的季节性变化规律。同时,分析地表水的流向、流速以及流量,这对于合理规划排水系统起着决定性作用。若地下水位过高,可能需要设置深层排水设施,以防止地下水对坡面的浸泡和渗透破坏。

[0064] 周边环境的调查涵盖了周边建筑物、道路、植被分布以及生态系统等方面。考虑周边建筑物的基础与护坡的距离,避免施工过程中对建筑物造成影响。分析周边道路的交通流量和使用情况,以便在施工期间合理安排运输路线和施工时间,减少对交通的干扰。了解周边植被分布,有助于选择与当地生态环境相融合的植物品种,促进生态系统的平衡与稳定。

[0065] 根据前期勘察和设计要求,精心准备各类生态护坡材料。植被种子的选择严格遵循适地适种原则,充分考虑当地的气候、土壤条件以及植被的生态功能。例如,在干旱地区选择耐旱性强的草本植物种子,如狗牙根、结缕草等;在水土流失较为严重的区域,搭配种植根系发达的灌木种子,如紫穗槐、胡枝子等,以增强固土护坡效果。

[0066] 土工材料的质量直接关系到护坡的稳定性和耐久性。选用高强度、耐腐蚀的土工格栅,其独特的网格结构能够与土壤紧密结合,有效增强坡面的抗滑能力。土工布则主要用于反滤和隔离,防止土壤颗粒流失,同时保证水分的正常渗透。在选择石块和木材时,注重其质地和强度,确保其能够承受一定的压力和自然侵蚀。石块用于堆砌石笼网或护坡结构时,要求形状规则、质地坚硬;木材则可用于制作生态框或护坡栈道等,需经过防腐处理,延长使用寿命。

[0067] 施工所需的工具和设备种类繁多,且各自发挥着重要作用。挖掘机用于坡面的开挖和基础施工,其强大的挖掘能力能够快速完成土方作业,提高施工效率。装载机主要负责材料的装卸和运输,将石块、土壤等材料准确地运送到指定位置。搅拌机用于搅拌混凝土、砂浆等建筑材料,确保材料的均匀性和质量。

[0068] 洒水车在施工过程中起着不可或缺的作用,一方面用于降尘,减少施工对周边环境的污染;另一方面,在植被种植后,及时为植物提供充足的水分,促进种子发芽和幼苗生长。播种机则根据不同的种植方式,如撒播、喷播等,将植被种子均匀地播撒在坡面上,保证

种子的分布密度和覆盖面积。

[0069] 在设备进场前,对每一台设备进行全面的性能检查和调试,确保设备在施工过程中能够稳定运行。定期对设备进行维护保养,及时更换磨损的零部件,延长设备使用寿命,降低施工成本。

[0070] 二、坡面处理:清理坡面是坡面处理的首要任务,其目的是为后续施工创造良好的基础条件。使用专业的清理工具,如割草机、铲子、耙子等,彻底清除坡面上的杂草、树根、垃圾及松散土层。杂草和树根的存在会影响护坡材料与坡面的结合,同时可能在生长过程中对护坡结构造成破坏。垃圾的清理不仅能够保持坡面的整洁,还能避免其对土壤和植被的污染。

[0071] 松散土层的清除至关重要,因为其稳定性差,容易在雨水冲刷或外力作用下发生坍塌。对于较厚的松散土层,采用挖掘机进行挖除;对于较薄的松散土层,使用铲子和耙子进行人工清理。清理完成后,对坡面进行平整压实,确保坡面的平整度和密实度符合设计要求。

[0072] 根据设计要求,对边坡的坡度和坡高进行精确修整。边坡的坡度和坡高直接影响着边坡的稳定性和生态护坡的效果。一般来说,坡度不宜过陡,以防止坡面土体因自重过大而发生滑动。在修整过程中,使用测量仪器实时监测坡度和坡高的变化,确保其符合设计标准。

[0073] 对于较陡的边坡,可采用分级放坡的方式,设置平台和马道,增加边坡的稳定性。平台和马道的宽度和间距根据边坡的高度和地质条件合理确定,一般平台宽度为1-2米,马道间距为3-5米。在平台和马道上种植植被或设置防护设施,进一步增强边坡的防护效果。

[0074] 排水处理是生态护坡工程的关键环节,有效的排水系统能够防止地表水和地下水对坡面的冲刷和渗透破坏。在坡顶设置截水沟,拦截坡面上方的地表水,使其不流入坡体。截水沟的尺寸和坡度根据汇水面积和流量计算确定,一般采用混凝土或砖石砌筑,沟底和沟壁应光滑平整,以保证水流的顺畅。

[0075] 在坡脚设置排水沟,将坡顶截水沟和坡面排水孔排出的水引至安全地点。排水沟的深度和宽度应满足排水要求,同时要考虑其耐久性和抗冲刷能力。在坡面适当位置设置排水孔,排除地下水。排水孔的间距和深度根据地下水位和地质条件确定,一般间距为2-3米,深度为3-5米。排水孔内填充砾石或粗砂等滤料,防止土壤颗粒堵塞排水孔。

[0076] 基础施工是护坡结构稳定的关键,根据不同的护坡形式,采用相应的基础施工方法。如果采用石笼护坡,首先进行基础开挖,开挖深度和宽度根据石笼的尺寸和设计要求确定。在基础底部铺设一层碎石或砂垫层,起到排水和找平的作用。然后,将石笼放置在基础上,用铁丝或连接件将石笼连接成整体,填充石块,确保石笼的稳定性。

[0077] 三、护坡施工,对于混凝土护坡,先进行模板安装,模板应具有足够的强度和刚度,保证混凝土浇筑过程中不发生变形。然后,进行钢筋绑扎,钢筋的规格和间距根据设计要求确定。最后,浇筑混凝土,振捣密实,确保混凝土的强度和密实度。在混凝土初凝后,及时进行养护,防止混凝土开裂。

[0078] 按照设计方案,进行护坡体的施工。铺设石笼网时,将石笼网展开,放置在基础上,相邻石笼网之间用铁丝或连接件连接牢固。填充石块时,应选择质地坚硬、形状规则的石块,石块之间应相互交错,紧密排列,以增强石笼网的强度和稳定性。

[0079] 安装混凝土预制块时,先在坡面上铺设一层砂垫层,起到找平的作用。然后,将混凝土预制块按照设计图案和顺序进行铺设,预制块之间用水泥砂浆勾缝,确保预制块之间的连接紧密。

[0080] 搭建生态袋时,将生态袋装满土壤和肥料,按照一定的坡度和排列方式堆砌在坡面上。生态袋之间用连接扣连接,防止生态袋滑落。在生态袋表面种植植被,通过植被的根系将生态袋和土壤紧密结合,形成一个稳定的护坡体系。

[0081] 在需要的情况下,铺设土工格栅、土工布等土工材料。铺设土工格栅时,先将坡面平整压实,然后将土工格栅展开,平铺在坡面上。土工格栅的铺设方向应与坡面的主受力方向一致,相邻土工格栅之间应重叠一定的宽度,并用连接件固定。土工格栅铺设完成后,及时覆盖土壤,防止土工格栅暴露在阳光下老化。

[0082] 铺设土工布时,将土工布平铺在坡面上,覆盖在需要反滤和隔离的部位。土工布的搭接宽度应符合设计要求,一般为20-30厘米。在土工布铺设过程中,应避免土工布出现破损和褶皱,确保其反滤和隔离效果。

[0083] 四、植被种植:根据坡面土壤情况,添加腐殖土、有机肥等,改善土壤结构和肥力。腐殖土富含丰富的有机质和微生物,能够提高土壤的保水保肥能力,促进植被生长。有机肥则为植物提供了全面的营养元素,增强植物的抗逆性。在添加腐殖土和有机肥时,应根据土壤的实际情况确定添加比例,一般为10%-30%。

[0084] 将腐殖土和有机肥与坡面原土充分混合,可采用机械搅拌或人工翻拌的方式,确保土壤改良的均匀性。对于质地较差的土壤,还可以添加适量的保水剂和土壤调理剂,进一步改善土壤的物理性质。

[0085] 依据当地的气候、土壤等自然条件,选择适合的草本植物、灌木或藤本植物。在选择植被时,不仅要考虑其护坡功能,还要注重其生态价值和景观效果。例如,在北方地区,选择耐寒性强的草本植物如早熟禾、黑麦草等;在南方地区,选择耐高温、耐潮湿的草本植物如百慕大、高羊茅等。

[0086] 灌木可选择紫穗槐、刺槐、沙棘等,它们具有根系发达、固土能力强的特点,同时还能为野生动物提供栖息地。藤本植物如爬山虎、凌霄等,可用于垂直绿化,增加坡面的绿化覆盖率,美化环境。

[0087] 可采用撒播、喷播、穴播等方式进行植被种植。撒播适用于大面积的坡面种植,将种子均匀地撒在坡面上,然后轻轻覆盖一层薄土,浇水保湿。喷播则是将种子、肥料、保水剂、粘合剂等混合在一起,通过专业的喷播设备喷射到坡面上,形成一层均匀的植被层。喷播具有施工速度快、覆盖面积大、成活率高的优点,适用于各种复杂地形的坡面种植。

[0088] 穴播适用于种植灌木或较大粒种子的植物,在坡面上按照一定的间距挖穴,将种子或幼苗植入穴中,然后覆土浇水。种植后及时浇水养护,保持土壤湿润,确保种子发芽和幼苗生长。在干旱地区,可采用滴灌或喷灌等节水灌溉方式,提高水资源利用效率。

[0089] 本发明的工程建设生态护坡方法,通过科学严谨的前期准备、细致全面的坡面处理、稳固可靠的护坡结构施工以及合理有效的植被种植,实现了边坡防护与生态修复的有机结合,具有显著的经济效益、生态效益和社会效益,值得在各类工程建设中广泛应用。

[0090] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该

了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施方式和说明书中的描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和进步,这些变化和进步都落入本发明要求保护的范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

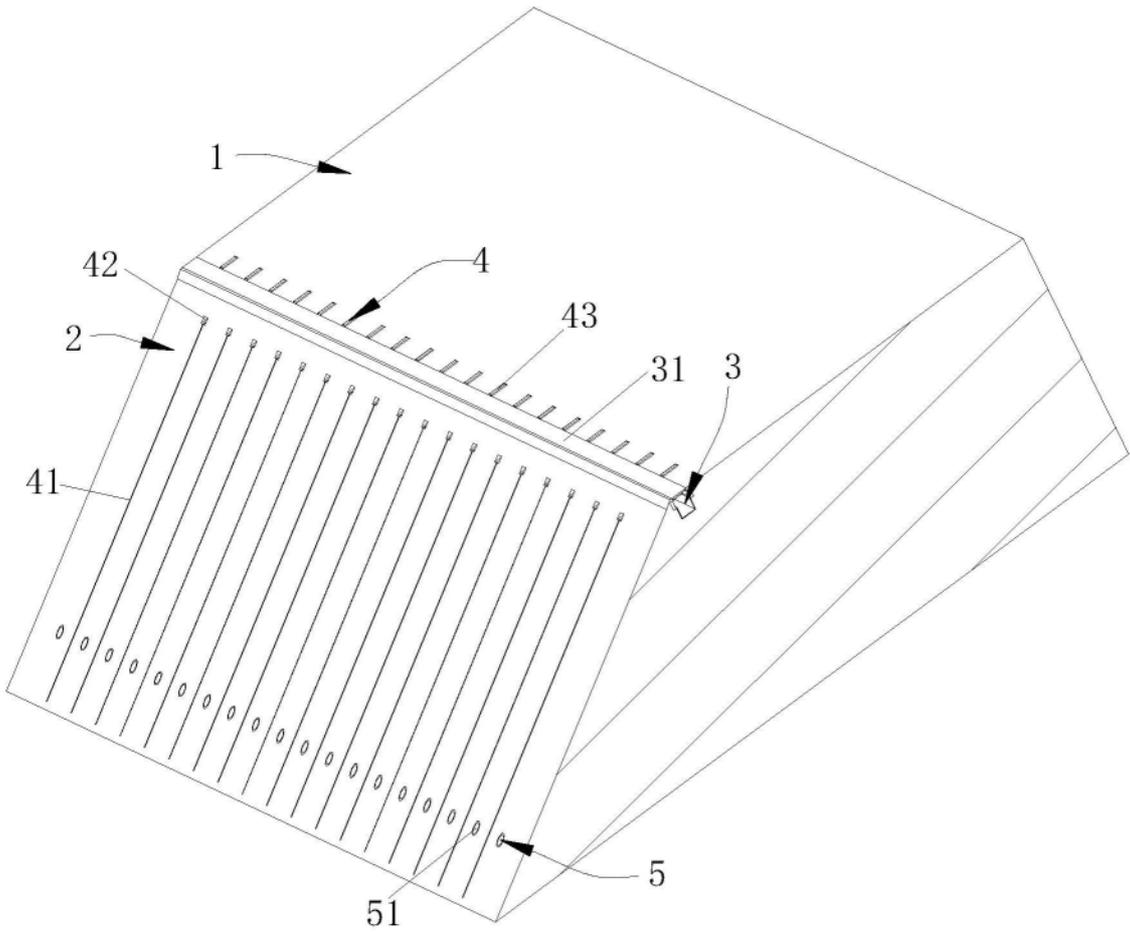


图1

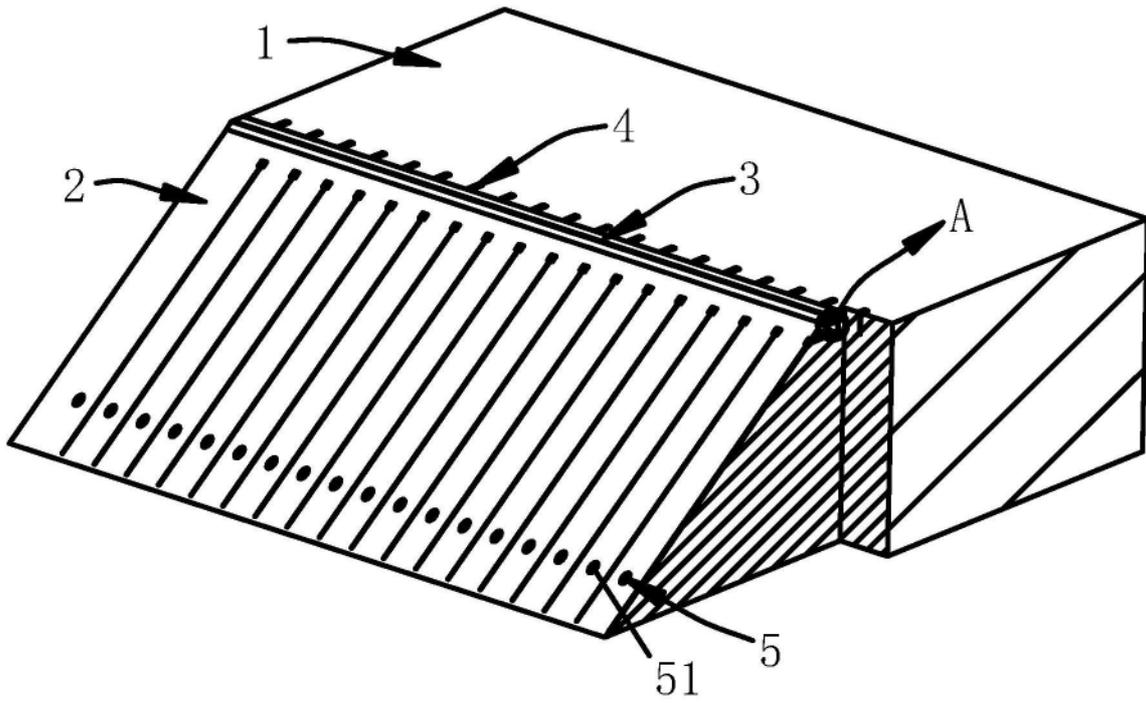


图2

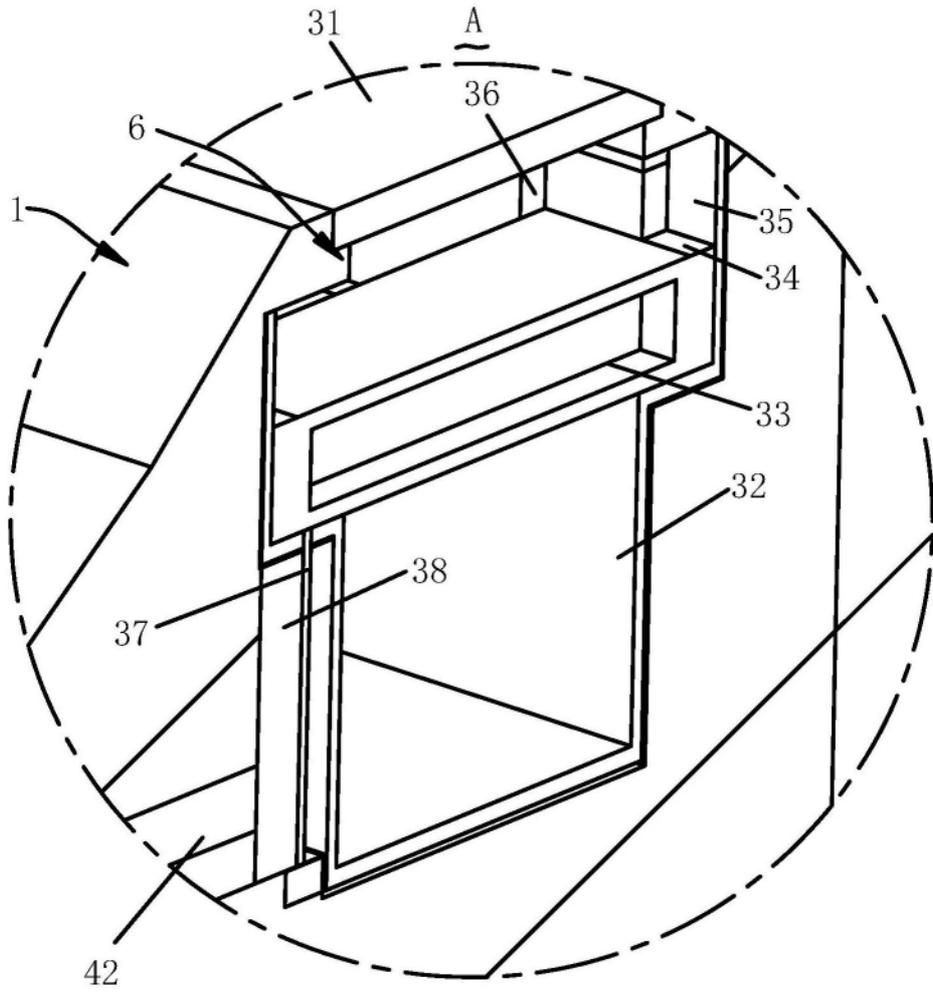


图3

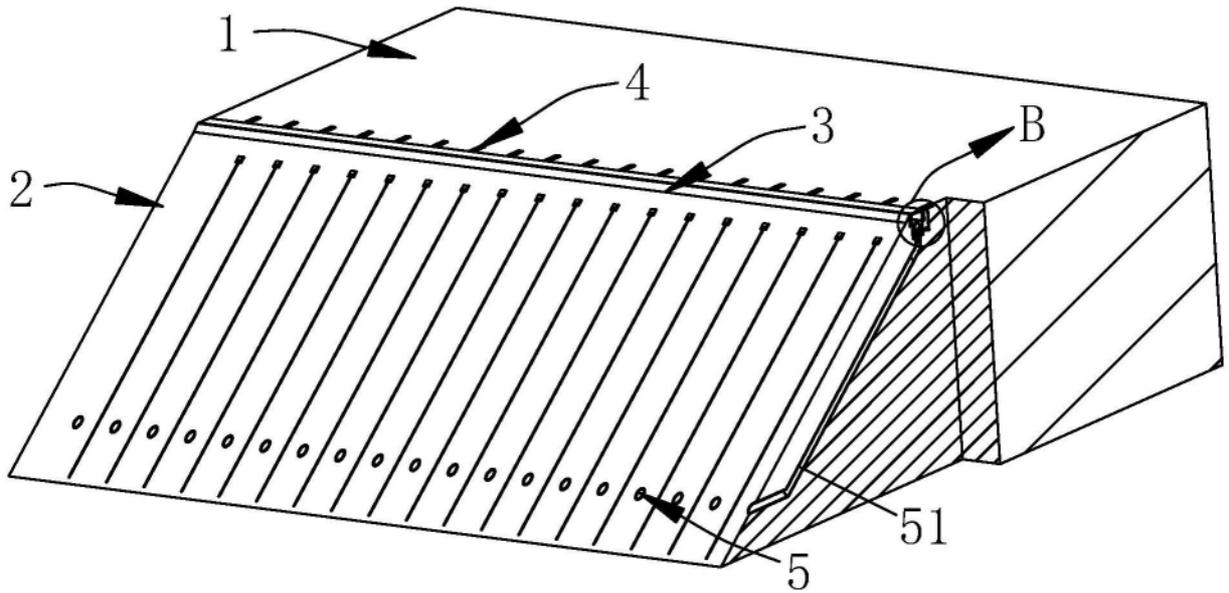


图4

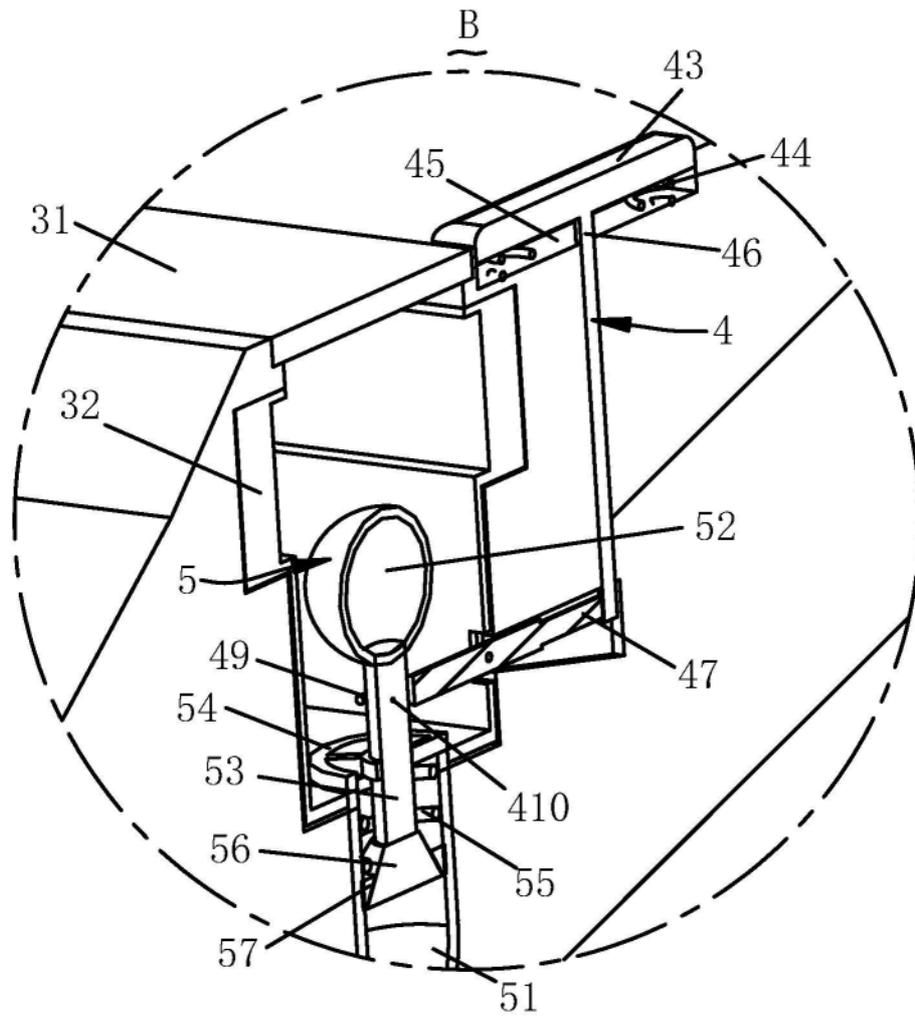


图5

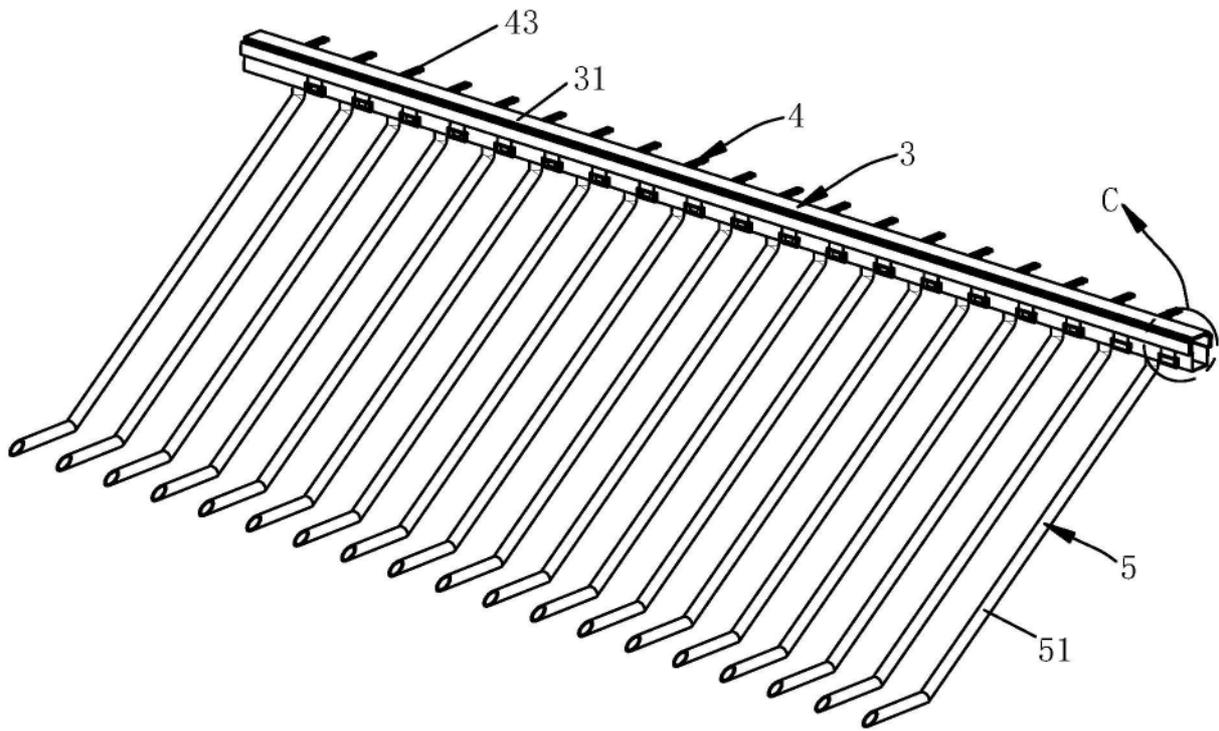


图6

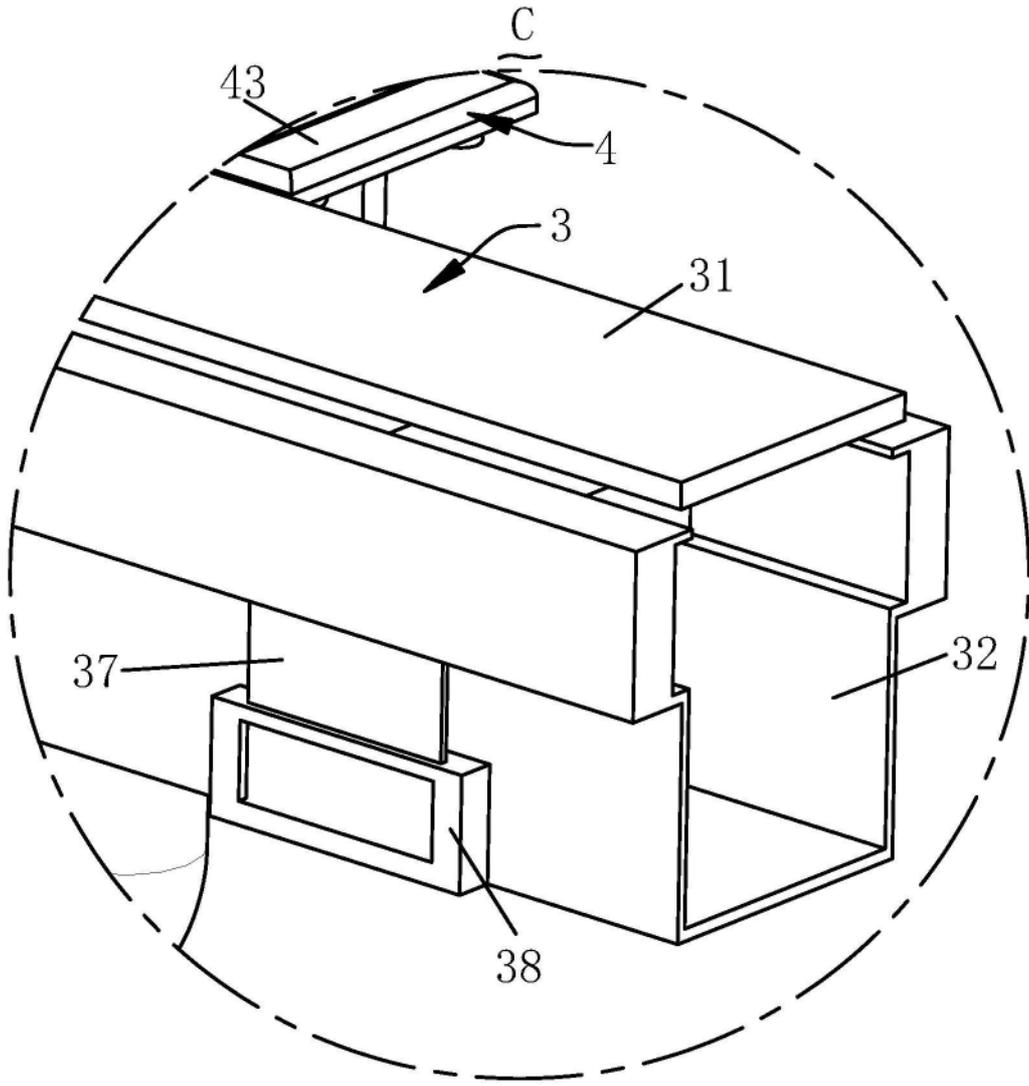


图7

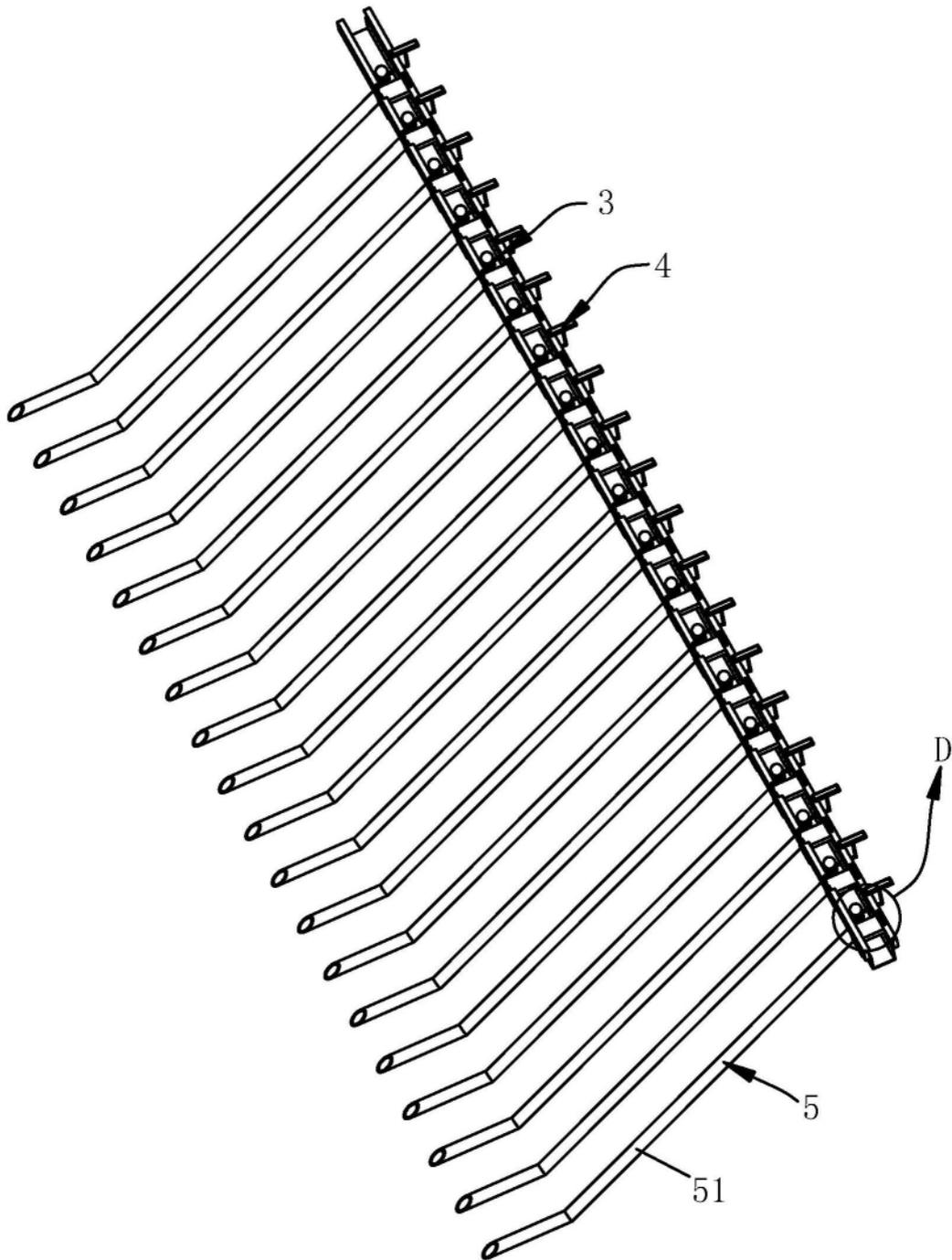


图8

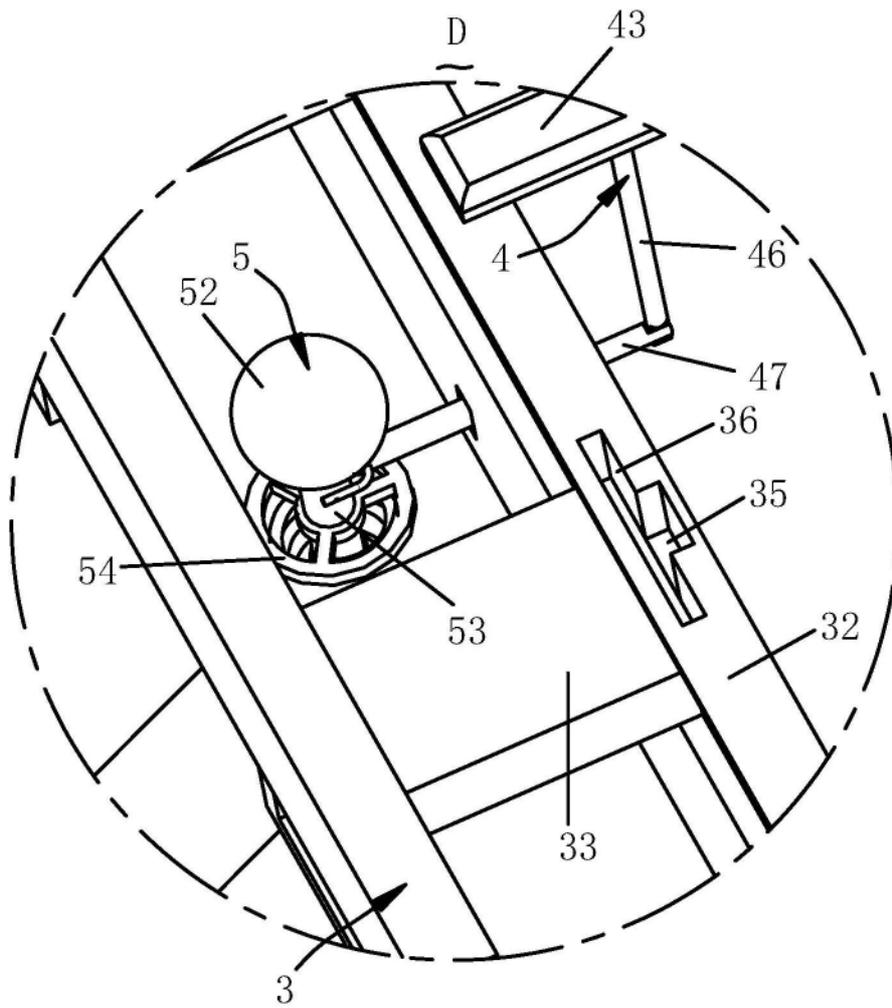


图9

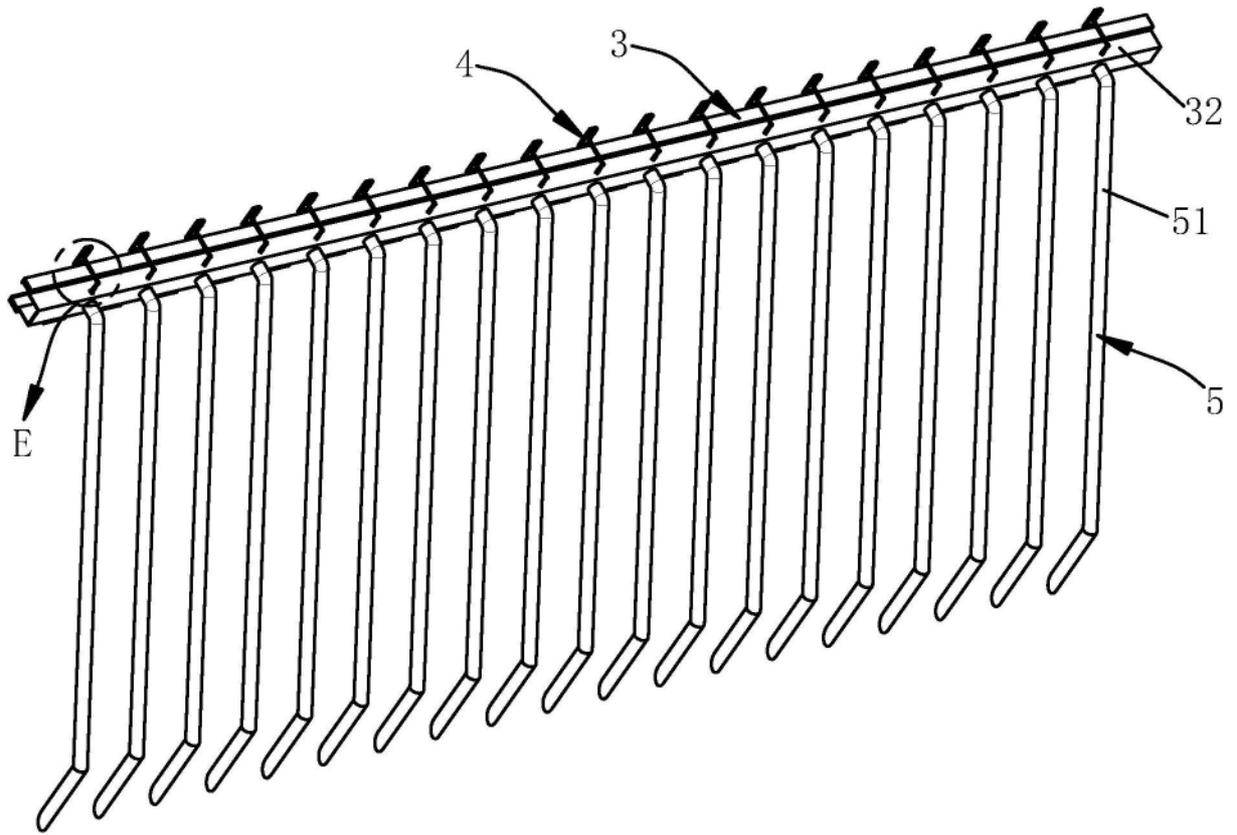


图10

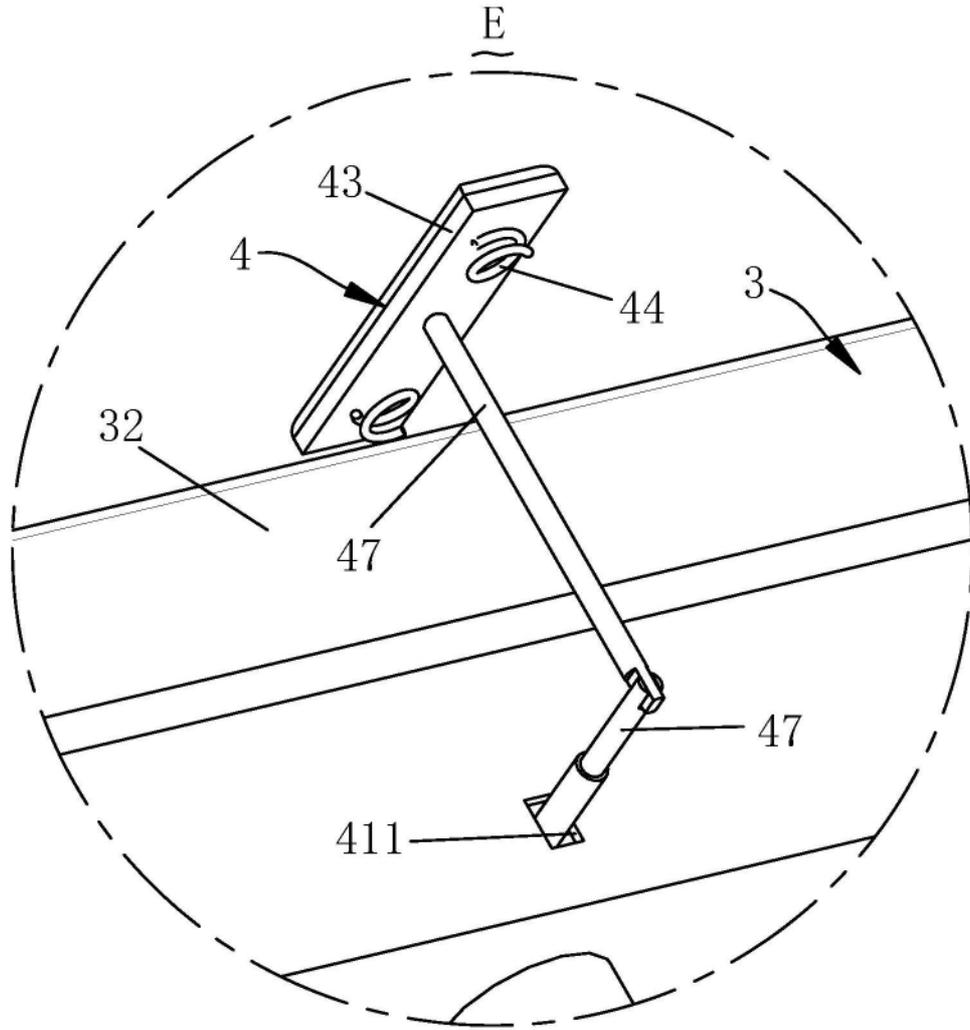


图11