



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215329941 U

(45) 授权公告日 2021.12.28

(21) 申请号 202022835325.5

A01G 22/00 (2018.01)

(22) 申请日 2020.12.01

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 江西水利职业学院

地址 330013 江西省南昌市经济技术开发区北山路99号

(72) 发明人 白俊峰 章朝峰 麻夏 徐桂珍  
潘乐 段剑

(74) 专利代理机构 南昌华成联合知识产权代理  
事务所(普通合伙) 36126

代理人 黄晶

(51) Int. Cl.

E02D 17/20 (2006.01)

E02D 19/10 (2006.01)

E02D 19/06 (2006.01)

C04B 28/04 (2006.01)

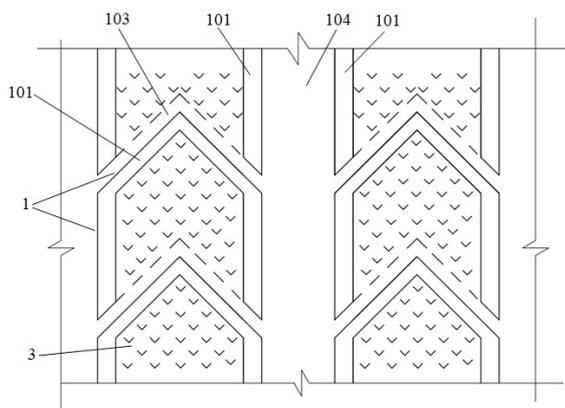
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

## (54) 实用新型名称

一种透水网格生态护坡

## (57) 摘要

本实用新型涉及护坡工程技术领域,具体涉及一种透水网格生态护坡。该透水网格生态护坡包括透水网格,所述透水网格在坡面上呈方形或“人”字形布置;所述透水网格材料为无砂混凝土。所述透水网格呈方形布置时,透水网格断面为“L”形,所述“L”形断面透水网格上部一侧凸出部分为导水坎。所述透水网格呈“人”字形布置时,透水网格断面包含“L”形和“U”形;所述“L”形断面透水网格上部一侧凸出部分为导水坎,所述“U”形断面透水网格上部两侧凸出部分均为导水坎。该生态护坡能够消减水力作用强度,避免坡面发生集中冲刷;有利于加快坡面排水速度,防止出现坡面径流侵蚀边坡;有利于降低地下水位,提高边坡抗滑稳定安全性。



1. 一种透水网格生态护坡,包括透水网格,其特征在于:所述透水网格在坡面上呈方形或“人”字形布置,透水网格断面上部设有导水坎;所述透水网格的材料为无砂混凝土;

当透水网格在坡面上呈方形布置时,所述透水网格的断面为“L”形,所述“L”形透水网格上部一侧凸出部分为导水坎;

当透水网格在坡面呈“人”字形布置时,所述透水网格的断面呈“L”形和“U”形;所述“L”形透水网格上部一侧凸出部分为导水坎,所述“U”形透水网格上部两侧凸出部分均为导水坎;

所述导水坎顶面和一侧侧面均设有一层水泥砂浆抹面;透水网格与边坡土接触面还铺设有无纺土工布,所述无纺土工布质量为10~15g/m<sup>2</sup>。

2. 根据权利要求1所述的透水网格生态护坡,其特征在于:透水网格呈方形布置时,方形网格之内面积不大于6.25m<sup>2</sup>;所述透水网格呈“人”字形布置时,“人”字形网格之间面积不大于12.5m<sup>2</sup>。

3. 根据权利要求1所述的透水网格生态护坡,其特征在于:水泥为强度等级为42.5的普通硅酸盐水泥,碎石粒径为16~31.5mm。

4. 根据权利要求1所述的透水网格生态护坡,其特征在于:还包括植被系统,植被系统包括透水网格上部植被和透水网格之间植被;所述透水网格上部植被包括覆盖在透水网格面层的土壤和绿色植物,所述透水网格之间的植被包括坡面土壤和绿色植物;所述覆盖在透水网格面层的土壤厚度不少于2cm,所述绿色植物为草本植物。

## 一种透水网格生态护坡

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及护坡工程技术领域,具体涉及一种透水网格生态护坡。

### 背景技术

[0002] 目前,公路工程的路基、路堑土质边坡、水利工程的堤身迎水坡面以及土坝背水坡面等边坡防护,较多采用混凝土骨架草皮护坡技术,旨在防止边坡受水力侵蚀,恢复生态植被。

[0003] 混凝土骨架草皮护坡技术,是在土质坡面上安置呈网格状布置的混凝土骨架,并在网格内植草的一项绿色护坡技术。其工作原理是:利用骨架上截水坎的拦截、导水功能,减少坡面水力冲刷;并通过网格内植被根系的力学加固和地上生物量的水文效应,达到边坡防护和生态环境改善的目的。该项技术是集土力学、植物学、肥料学和环境生态学等多学科于一体的综合工程技术。

[0004] 然而,这种以拦截、导水为核心技术的护坡结构,水力侵蚀坡面仍然存在,突出表现在:骨架侧边土体冲蚀严重;边坡雨淋沟多有发生,特别是粘性土质开挖边坡,雨淋沟较发育。另外,地下水排出不畅,边坡浅层滑动时有发生。

### 发明内容

[0005] 针对现有防护结构的开挖土质边坡、回填土质边坡坡面水力冲蚀和浅层滑动破坏问题,本实用新型提供一种透水网格生态护坡,不仅能够有效地防止土质边坡受水力作用破坏,还能用于打造坡面生态景观。

[0006] 为达到上述目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0007] 一种透水网格生态护坡,包括透水网格,所述透水网格在坡面上呈方形或“人”字形布置,透水网格断面上部设有导水坎;所述透水网格的材料为无砂混凝土。

[0008] 进一步地,所述透水网格在坡面上呈方形布置,所述透水网格断面为“L”形,所述“L”形透水网格上部一侧凸出部分为导水坎。

[0009] 进一步地,所述透水网格在坡面上呈“人”字形布置,透水网格断面包含“L”形和“U”形;所述“L”形透水网格上部一侧凸出部分为导水坎,所述“U”形透水网格上部两侧凸出部分均为导水坎。

[0010] 进一步地,所述导水坎顶面和一侧侧面均设有一层水泥砂浆抹面。

[0011] 进一步地,所述透水网格呈方形布置时,方形网格之间面积不大于 $6.25\text{m}^2$ ;所述透水网格呈“人”字形布置时,“人”字形网格之间面积不大于 $12.5\text{m}^2$ 。

[0012] 进一步地,所述透水网格呈方形布置时,方形网格之间面积为 $6.25\text{m}^2$ ;所述透水网格呈“人”字形布置时,“人”字形网格之间面积为 $12.5\text{m}^2$ 。

[0013] 进一步地,所述无砂混凝土的配合比是水泥:碎石:水=1:5:0.4;水泥为强度等级为42.5的普通硅酸盐水泥,碎石粒径为16~31.5mm。

[0014] 进一步地,所述透水网格与边坡土接触面还铺设有无纺土工布,无纺土工布质量

为10~15g/m<sup>2</sup>。

[0015] 进一步地,所述透水网格生态护坡还包括植被系统,植被系统包括透水网格上部植被和透水网格之间植被;所述透水网格上部植被包括覆盖在透水网格面层的土壤和绿色植物,所述透水网格之间的植被包括坡面土壤和绿色植物;所述覆盖在透水网格面层的土壤厚度不少于2cm,所述绿色植物为草本植物。

[0016] 本实用新型还提供一种排水系统,所述排水系统由坡顶排水沟、上述透水网格生态护坡和坡脚排水沟组成。

[0017] 本实用新型的工作原理:

[0018] 该透水网格生态护坡的透水网格采用无砂混凝土浇筑而成,无砂混凝土孔隙率大,具强透水性,降雨时雨水落到坡面上,雨水能够沿着透水网格往下排出,而不会在透水网格侧边产生大的下切力冲蚀边坡;且透水网格透水性好,降雨较多时雨水不会在坡面内堆积,坡面土壤不易流失。透水网格分别与坡顶和坡脚的排水沟连通,排水沟内的水来不及排出时,也能够沿着透水网格往下排出,减少排水压力。透水网格上部设有导水坎,且导水坎顶面和一侧侧面的抹面设计,使得导水坎能够限制集水面积,将一个透水网格内的集水导入透水网格,降低水力冲刷强度。边坡土壤含水量较大时,也能够通过透水网格排水降低地下水位,增加边坡的稳定性;透水网格与边坡土接触面设有无纺土工布,起着反滤作用。该透水网格生态护坡上还设有植被系统,透水网格上覆盖土壤并种植草种,草种生长后根系能够紧固土壤并附着在透水网格上,避免土壤流失;同时能够搭配不同的草种植,形成坡面景观。

[0019] 本实用新型的有益效果:

[0020] 该透水网格生态护坡能够消减水力作用强度,避免坡面发生集中冲刷;有利于加快坡面排水速度,防止出现坡面径流侵蚀边坡;有利于降低地下水位,提高边坡抗滑稳定安全性;有利于植被恢复,提升护坡工程景观效益;原材料易得且成本低,施工工艺简单,实用性强,适宜推广使用。

## 附图说明

[0021] 图1为本实用新型的一个实施例中的透水网格生态护坡的结构示意图。

[0022] 图2为本实用新型的另一实施例中的透水网格生态护坡的结构示意图。

[0023] 图3为图2中“L”形断面透水网格的结构示意图。

[0024] 图4为图2中“U”形断面透水网格的结构示意图。

[0025] 附图标记解释:1-透水网格、101-导水坎、102-导水坎抹面、103-“L”形断面透水网格、104-“U”形断面透水网格,2-无纺土工布,3-植被,4-回填土,5-坡面。

## 具体实施方式

[0026] 为了能够更清楚地理解本实用新型的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进行进一步的详细描述。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本实用新型,但是,本实用新型还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,因此,本实用新型并不限于下面公开的具体实施例的限制。

[0027] 实施例一:

[0028] 如图1所示的一种透水网格生态护坡,包括透水网格1,透水网格1呈方形分布,透水网格1断面为“L”形,网格之间面积不大于 $6.25\text{m}^2$ ;所述“L”形透水网格103上部一侧凸出部分为导水坎101。所述透水网格1的材料为无砂混凝土;所述无砂混凝土的配合比是水泥:碎石:水=1:5:0.4;水泥为强度等级为42.5的普通硅酸盐水泥,碎石粒径为16~31.5mm。

[0029] 其中,所述导水坎101顶面和一侧侧面均设有一层水泥砂浆导水坎抹面102;导水坎101能够限制集水面积,将一个方形网格内的集水导入透水网格1,减少水力冲刷强度。

[0030] 其中,所述“L”形断面透水网格103与边坡土接触面还铺设有无纺土工布2,无纺土工布2质量为 $10\sim 15\text{g}/\text{m}^2$ 。无纺土工布2起着反滤作用。

[0031] 其中,所述透水网格生态护坡还包括植被系统,植被系统包括回填土4、肥料和草种,所述回填土4、肥料和草种混合,覆盖在透水网格1上,回填土4上部与坡面5平齐、下部进入透水网格1表层不少于2cm,草种植在土壤内。有利于草种生长后根系能够紧固土壤并附着在“L”形透水网格103上,能够有效避免土壤流失。

[0032] 施工时先平整清理好坡面5;再在坡面开挖断面尺寸为 $40\times 45\text{cm}$ (宽 $\times$ 深)的沟槽,沟槽呈方形网格状布置,沟槽分别与坡顶和坡脚的排水沟连通;在沟槽内铺设无纺土工布2;准备浇筑“L”形断面透水网格103,“L”形透水网格103底部无需立模板浇筑,上部导水坎101需立模板浇筑,而后浇筑调配好的无砂混凝土,形成“L”形透水网格103,“L”形透水网格103断面底部尺寸 $40\times 40\text{cm}$ (宽 $\times$ 高),上部一侧凸出部分尺寸 $10\times 10\text{cm}$ (宽 $\times$ 高);然后在“L”形透水网格103上部一侧凸出部分的顶面和一侧侧面选用强度为M7.5的水泥砂浆进行2cm厚抹面,形成导水坎101;导水坎101在坡面以下5cm、突出坡面7cm(其中2cm为导水坎抹面102);最后在“L”形透水网格103上面覆上回填土4、肥料和草种混合料,回填土4上与坡面平齐、下进入透水网格1不少于2cm,在全坡面植草防护、造景;植被3草种可以选择全坡面种植同一草种的护坡方案,或选择在“L”形透水网格103上部种植不同植物形成景观带的护坡方案。

[0033] 降雨时雨水溅落、汇集到坡面5上,能够沿着透水网格1往下排出,而不会在透水网格1侧边产生大的下切力,加上植被3的作用,坡面5土壤不易流失;且网格状透水网格1分别与坡顶和坡脚的排水沟连通,排水沟内的水来不及排出时,也能够沿着透水网格1往下排出,减少坡面排水压力。透水网格1分区排水,坡顶、坡脚设置有排水沟集中排水,形成坡面混合排水体系。

[0034] 实施例二:

[0035] 如图2所示的一种透水网格生态护坡,包括透水网格1,透水网格1呈“人”字形分布,透水网格1断面有“L”形透水网格103和“U”形透水网格104两种,“人”字形网格之间面积不大于 $12.5\text{m}^2$ ;所述“L”形透水网格103上部一侧设有导水坎101,所述“U”形透水网格104上部两侧均设有导水坎101。所述透水网格1的材料为无砂混凝土;所述无砂混凝土的配合比是水泥:碎石:水=1:5:0.4;水泥为强度等级为42.5的普通硅酸盐水泥,碎石粒径为16~31.5mm。

[0036] 其中,所述导水坎101顶面和一侧侧面均设有一层水泥砂浆导水坎抹面102;导水坎101能够限制集水面积,将一个“人”字形网格内的集水导入透水网格1内,减少水力冲刷强度。

[0037] 其中,所述“L”形断面透水网格103和“U”形断面透水网格104,与边坡土接触面还

铺设有无纺土工布2,无纺土工布2质量为 $10\sim 15\text{g}/\text{m}^2$ 。无纺土工布2起着反滤作用。

[0038] 其中,所述透水网格生态护坡还包括植被系统,植被系统包括回填土4、肥料和草种,所述回填土4、肥料和草种混合,覆盖在透水网格1上,回填土4上部与坡面5平齐、下部进入透水网格1表层不少于2cm,草种植在土壤内。有利于草种生长后根系能够紧固土壤并附着在“L”形断面透水网格103和“U”形断面透水网格104上,能够有效避免土壤流失。

[0039] 施工时先平整清理好坡面5;再在坡面开挖断面尺寸为 $80\times 45\text{cm}$ 的沟槽和断面尺寸为 $40\times 45\text{cm}$ 的开挖沟槽,沟槽呈“人”字形网格状布置,沟槽分别与坡顶和坡脚的排水沟连通;在沟槽内铺设无纺土工布2,准备浇筑“U”形透水网格104和“L”形透水网格103,“U”形透水网格104和“L”形透水网格103底部均无需立模浇筑,上部导水坎101均需立模浇筑,而后浇筑调配好的无砂混凝土,形成“U”形透水网格104和“L”形透水网格103,“U”形透水网格104底部尺寸 $80\times 40\text{cm}$ (宽 $\times$ 高)、上部两侧凸出部分尺寸均为 $15\times 15\text{cm}$ (宽 $\times$ 高),“L”形透水网格103底部尺寸 $40\times 40\text{cm}$ (宽 $\times$ 高)、上部一侧凸出部分尺寸为 $10\times 10\text{cm}$ ;然后在“U”形透水网格104上部两侧凸出部分的顶面和一侧侧面,选用强度为M7.5的水泥砂浆进行2cm厚抹面,形成“U”形断面透水网格104上的导水坎101;在“L”形透水网格103上部一侧凸出部分的顶面和一侧侧面,选用强度为M7.5的水泥砂浆进行2cm厚抹面,形成“L”形透水网格103上的导水坎101。导水坎101在坡面以下5cm、突出坡面7cm(其中2cm为导水坎抹面102);最后在透水网格1上部覆上回填土4、肥料和草种混合料,回填土4上与坡面平齐、下进入透水网格1内不少于2cm,在全坡面5植草防护、造景;植被3草种可以选择全坡面种植同一草护坡方案,或选择在透水网络1上部种植不同植物形成景观带的防护方案。

[0040] 该透水网格生态护坡适用于土质边坡的防护,有利于消减水力作用强度,避免坡面发生集中冲刷;有利于加快坡面排水速度,防止出现坡面径流侵蚀边坡;有利于降低地下水位,提高边坡抗滑稳定安全性;有利于植被恢复,提升护坡工程景观效益;坡面植被系统能够使用不同种植方案,观赏性强;该透水网格生态护原材料易得且成本低,施工工艺简单,实用性强,适宜推广使用。

[0041] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

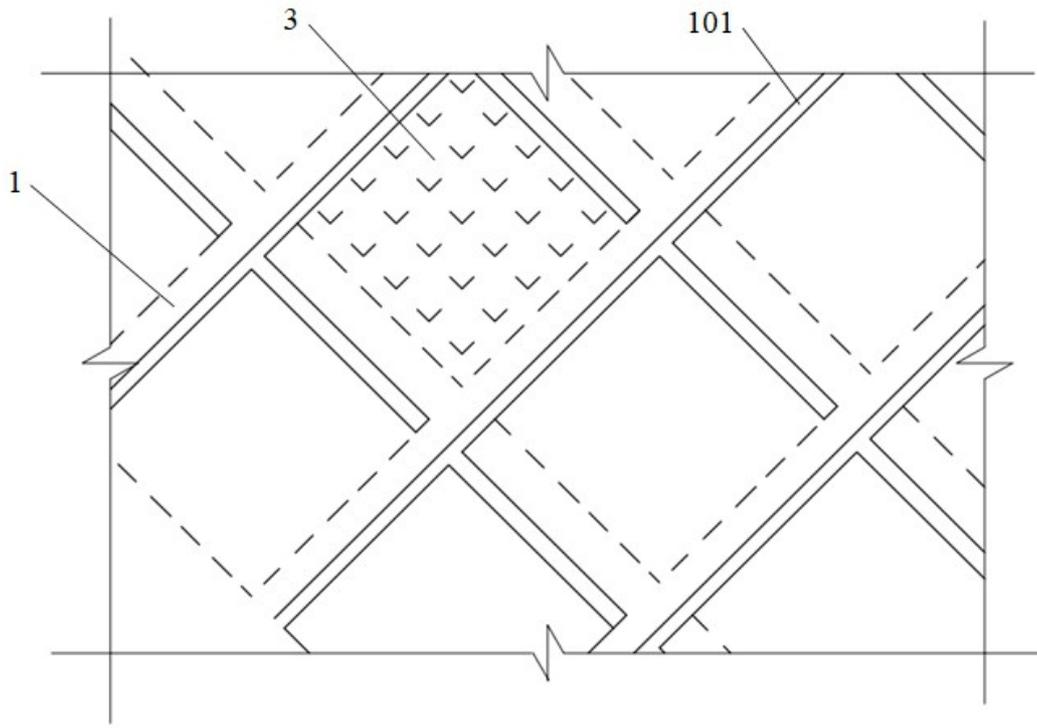


图1

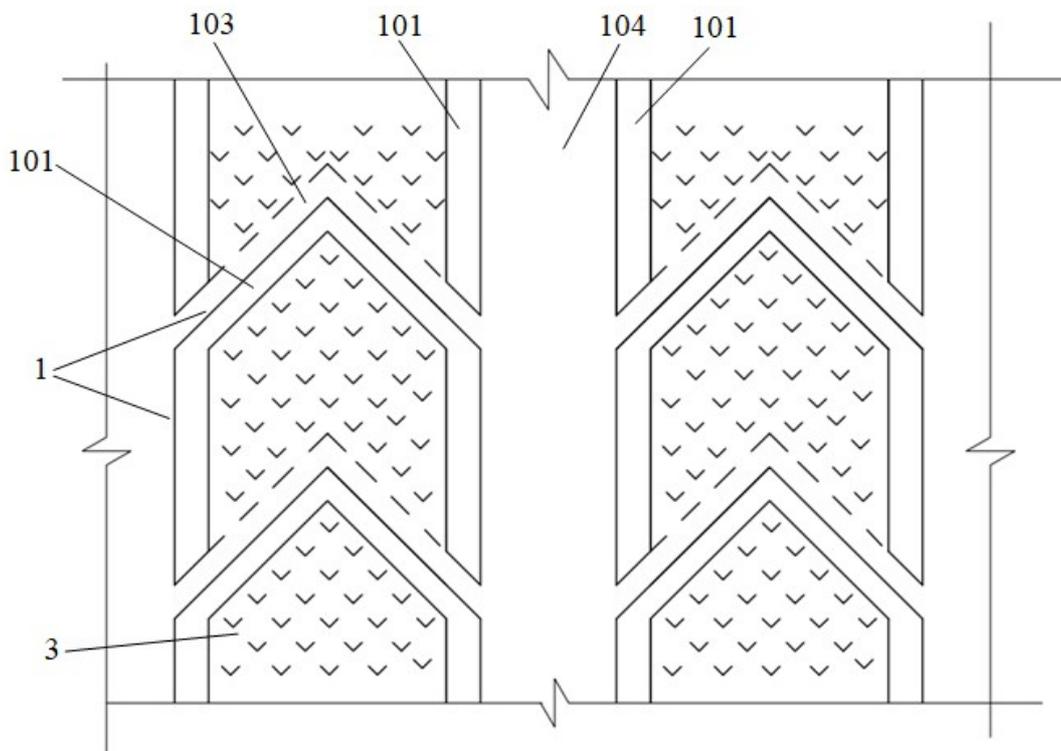


图2

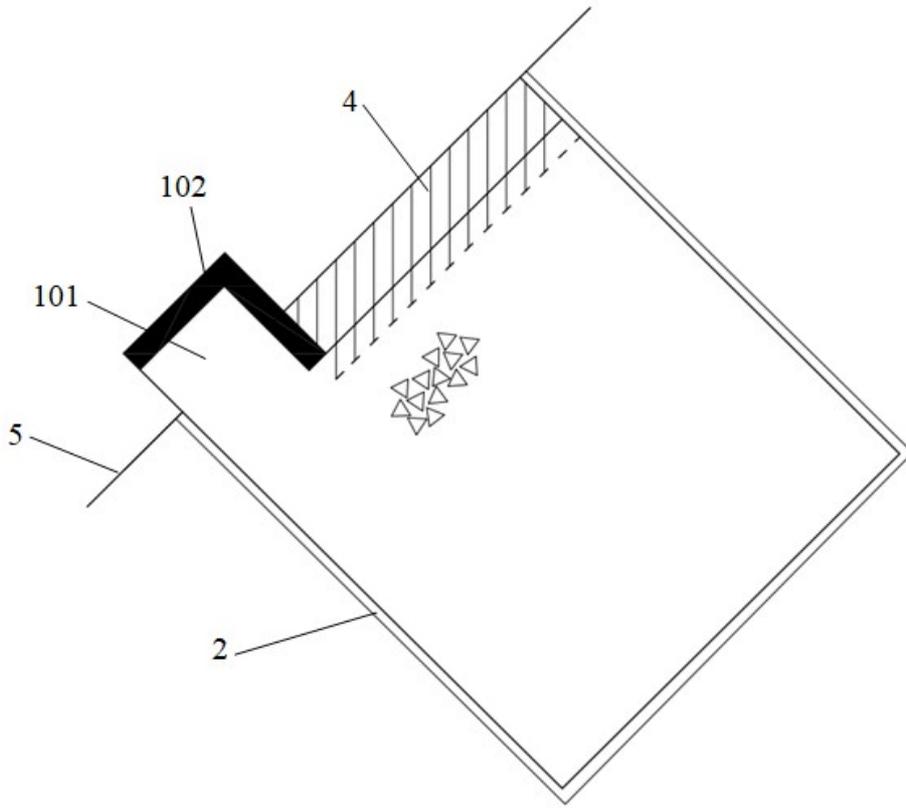


图3

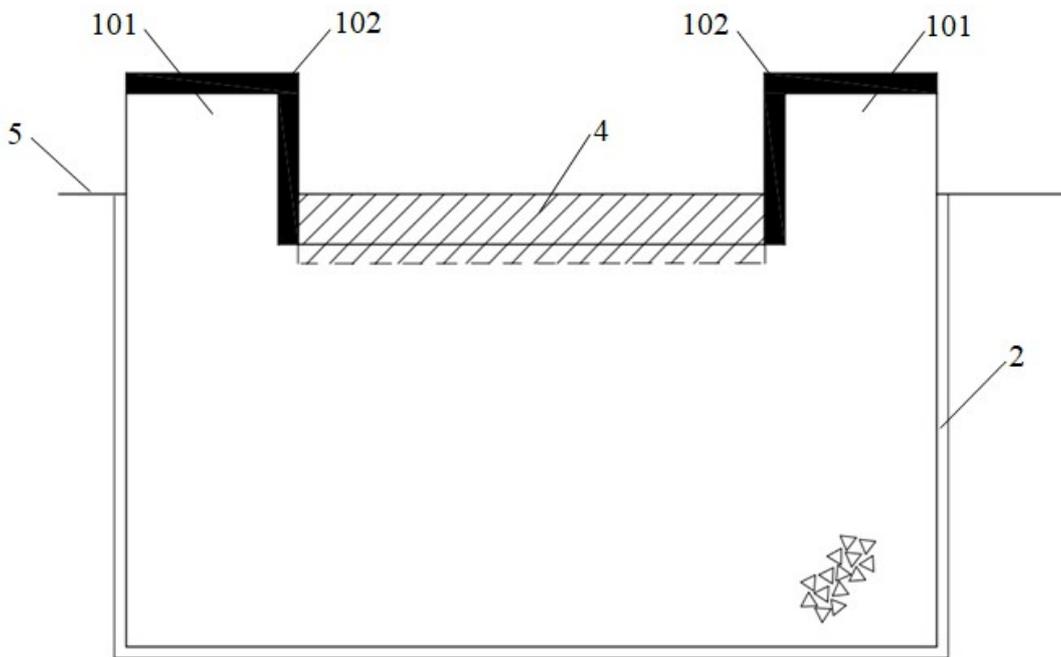


图4