



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221919207 U

(45) 授权公告日 2024. 10. 29

(21) 申请号 202323382848.9

E03F 5/10 (2006.01)

(22) 申请日 2023.12.12

(73) 专利权人 广西大学

地址 530004 广西壮族自治区南宁市西乡塘区大学东路100号

(72) 发明人 蒙国往 梁峻源 马少坤 李卓峰
张稳军 刘光阳 李泓霆 林振东

(74) 专利代理机构 南宁颂博远信知识产权代理
事务所(普通合伙) 45141

专利代理师 兰亚君

(51) Int. Cl.

E02B 3/12 (2006.01)

E02D 29/02 (2006.01)

E02D 5/76 (2006.01)

E03F 3/04 (2006.01)

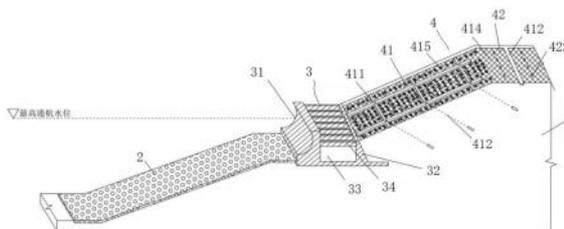
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

运河河滨带生态海绵韧性护岸结构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种运河河滨带生态海绵韧性护岸结构,沿河岸线由近河端至远河端依次包括:混凝土护坡,其沿着河道倾斜设置;防浪挡土墙蓄水结构,其包括防浪堤和挡土墙,所述防浪堤靠近所述混凝土护坡倾斜面设置,所述防浪堤与所述挡土墙相对设置并存在一定的间隔空间,该间隔空间形成蓄水池,所述防浪堤与所述挡土墙之间连接有多个深梁;以及护岸结构,其包括护岸斜坡段和护岸水平段,所述护岸斜坡段倾斜面的下端靠近所述挡土墙设置,所述护岸水平段靠近所述护岸斜坡段的上端设置。本新型的护岸结构,可长期抵御运河船行波的冲击,还可保持安全与稳定性。护坡结构韧性特点可允许土体产生一定量的变形,促进河道护岸的绿色生态建设。



1. 一种运河河滨带生态海绵韧性护岸结构,其特征在於,沿河岸线由近河端至远河端依次包括:

混凝土护坡,其沿着河道倾斜设置;

防浪挡土墙蓄水结构,其包括防浪堤和挡土墙,所述防浪堤靠近所述混凝土护坡倾斜面设置,所述防浪堤与所述挡土墙相对设置并存在一定的间隔空间,该间隔空间形成蓄水池,所述防浪堤与所述挡土墙之间连接有多个深梁;以及

护岸结构,其包括护岸斜坡段和护岸水平段,所述护岸斜坡段倾斜面的下端靠近所述挡土墙设置,所述护岸水平段靠近所述护岸斜坡段的上端设置。

2. 根据权利要求1所述的运河河滨带生态海绵韧性护岸结构,其特征在於,多个所述深梁下端与所述蓄水池底部之间存在透水通道,或多个所述深梁上设有透水孔。

3. 根据权利要求1所述的运河河滨带生态海绵韧性护岸结构,其特征在於,所述蓄水池内涂抹有防水涂料。

4. 根据权利要求1所述的运河河滨带生态海绵韧性护岸结构,其特征在於,所述防浪堤、所述挡土墙和所述深梁为一体式构件。

5. 根据权利要求1所述的运河河滨带生态海绵韧性护岸结构,其特征在於,所述防浪堤的高度大于所述挡土墙,所述防浪堤朝河道方向的一侧为弧形面;和/或所述挡土墙朝土体的一侧为倾斜设置,所述挡土墙的横截面呈梯形结构,所述挡土墙的下端向土体内延伸形成底座。

6. 根据权利要求1所述的运河河滨带生态海绵韧性护岸结构,其特征在於,所述护岸斜坡段上铺设网格分布的护坡格梁和锚杆,所述锚杆按格梁交点处布设,且呈倾斜设置,所述护坡格梁之间的坡面从下至上依次营养土层、三维植物网和植被层,所述护坡格梁中部铺设排水管,所述排水管出水端与所述蓄水池连通。

7. 根据权利要求6所述的运河河滨带生态海绵韧性护岸结构,其特征在於,所述护岸斜坡段上开设有格梁槽,所述格梁槽的深度为所述护坡格梁高度的1/2-2/3。

8. 根据权利要求1所述的运河河滨带生态海绵韧性护岸结构,其特征在於,所述护岸水平段上设有截水沟,所述截水沟呈横向设置,所述护岸水平段的坡面从下至上依次营养土层、三维植物网和植被层,所述三维植物网上设有护坡U型钉;所述护岸水平段上铺设排水管,该排水管与护坡格梁上的排水管连通。

9. 根据权利要求1所述的运河河滨带生态海绵韧性护岸结构,其特征在於,所述混凝土护坡为模袋混凝土护坡。

运河河滨带生态海绵韧性护岸结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及河道护岸结构技术领域,特别涉及一种运河河滨带生态海绵韧性护岸结构。

背景技术

[0002] 生态型护岸结构在平原区河道整治中的应用越来越广泛。运河河道往往是中上游区,也是河流生态系统中最具活力,最需要特别保护的区域。河道护岸结构形式必须因地制宜地采用多种生物友好型的生态护岸结构形式,才能促进河流生物多样性的保护和恢复。采用自然化、生态化的治理理念才能为保护和恢复河流的自然生态性以及生物多样性创造条件,使河道形成一个具有自然生态和生物多样性的生态群落。

[0003] 随着我国内河水运的蓬勃发展,船舶大型化以及高速化的发展趋势,使运河中船舶的水动力作用日益增强。频繁行船所产生的船行波及相应的水流变化将改变航道中原有的水动力条件,不断往复冲击河滨带的护岸结构,使河道护岸面临淘刷破坏甚至产生结构性失稳的潜在威胁。因此护岸型式的选择极为重要,不仅要保证岸坡的稳定性和安全性,能够承受频繁往复的冲击;且还需满足生态环境的要求,使护岸结构与生态环境融为一体。

[0004] 现有的河道护岸结构虽然满足抵抗船行波频繁冲击的要求,但是结构形式复杂,施工难度大。多为刚性护岸,允许土体变形较小,适用的地质条件范围较窄,且所用材料成本及后期维护费用较高。现有的护岸结构通常直接将水排入河道,容易污染水源,且不具有雨季储水、旱季输水的功能,不利于防汛防旱及河道生态环境与海绵城市的建设。

[0005] 公开于该背景技术部分的信息仅仅旨在增加对本实用新型的总体背景的理解,而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域一般技术人员所公知的现有技术。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种运河河滨带生态海绵韧性护岸结构,从而克服现有护岸结构韧性差,允许土体变形较小的缺点。

[0007] 本实用新型的另一个目的在于建造运河生态海绵护岸结构,合理运用水资源,促进运河绿色生态建设。

[0008] 为实现上述目的,本实用新型提供了一种运河河滨带生态海绵韧性护岸结构,沿河岸线由近河端至远河端依次包括:混凝土护坡,其沿着河道倾斜设置;防浪挡土墙蓄水结构,其包括防浪堤和挡土墙,所述防浪堤靠近所述混凝土护坡倾斜面设置,所述防浪堤与所述挡土墙相对设置并存在一定的间隔空间,该间隔空间形成蓄水池,所述防浪堤与所述挡土墙之间连接有多个深梁;以及护岸结构,其包括护岸斜坡段和护岸水平段,所述护岸斜坡段倾斜面的下端靠近所述挡土墙设置,所述护岸水平段靠近所述护岸斜坡段的上端设置。

[0009] 优选地,上述技术方案中,多个所述深梁下端与所述蓄水池底部之间存在透水通道,或多个所述深梁上设有透水孔。

- [0010] 优选地,上述技术方案中,所述蓄水池内涂抹有防水涂料。
- [0011] 优选地,上述技术方案中,所述防浪堤、所述挡土墙和所述深梁为一体式构件。
- [0012] 优选地,上述技术方案中,所述防浪堤的高度大于所述挡土墙,所述防浪堤朝河道方向的一侧为弧形面;和/或所述挡土墙朝土体的一侧为倾斜设置,所挡土墙的横截面呈梯形结构,所述挡土墙的下端向土体内延伸形成底座。
- [0013] 优选地,上述技术方案中,所述护岸斜坡段上铺设有网格分布的护坡格梁和锚杆,所述锚杆按格梁交点处布置,且呈倾斜设置,所述护坡格梁之间的坡面从下至上依次营养土层、三维植物网和植被层,所述护坡格梁中部铺设有排水管,所述排水管出水端与所述蓄水池连通。
- [0014] 优选地,上述技术方案中,所述护岸斜坡段上开设有格梁槽,所述格梁槽的深度为所述护坡格梁高度的1/2-2/3。
- [0015] 优选地,上述技术方案中,所述护岸水平段上设有截水沟,所述截水沟呈横向设置,所述护岸水平段的坡面从下至上依次营养土层、三维植物网和植被层,所述三维植物网上设有护坡U型钉;所述护岸水平段上铺设有排水管,该排水管与护坡格梁上的排水管连通。
- [0016] 优选地,上述技术方案中,所述混凝土护坡为模袋混凝土护坡。
- [0017] 与现有技术相比,本实用新型具有如下有益效果:
- [0018] (1) 本实用新型的运河河滨带生态海绵韧性护岸结构,设置防浪挡土墙蓄水结构,把防浪堤、挡土墙、蓄水池和深梁结合成一体式构件。该构件不仅可以长期抵御运河船行波冲刷,其挡土墙形态还有利于维持边坡稳定。本实用新型的护岸结构在满足长期抵御运河船行波的冲击,保证及加强护岸结构的安全与稳定性的条件下,具有韧性、结构形式简单、维护便捷等特点。其韧性特点使得该护岸结构可用于特殊土的地质条件(如膨胀土)。通过防浪挡土墙蓄水结构,在护岸结构中建立“海绵系统”,促进河道护岸的绿色生态建设。
- [0019] (2) 本实用新型的护岸结构,把韧性护坡结构与传统河道水下模袋混凝土护坡相结合,护坡结构韧性特点可允许土体产生一定量的变形,在传统结构的基础上扩大了该护岸结构的适用范围。防浪挡土墙蓄水结构中预留的蓄水空间,可用于建造多功能蓄水池(如储水、保温、保湿等),其蓄水结构可储水输水,用于城市的防汛防旱体系建设,有利于生态海绵城市的建设与环境保护。

附图说明

- [0020] 图1是根据本实用新型的运河河滨带生态海绵韧性护岸结构的结构示意图;
- [0021] 图2是根据本实用新型的运河河滨带生态海绵韧性护岸结构的剖面图;
- [0022] 图3是根据本实用新型的防浪挡土墙蓄水结构的结构示意图;
- [0023] 图4是根据图2中A处的放大图;
- [0024] 图5是根据本实用新型的运河河滨带生态海绵韧性护岸结构中格梁的剖面图。
- [0025] 主要附图标记说明:
- [0026] 1-土体,2-混凝土护坡,3-防浪挡土墙蓄水结构,31-防浪堤、32-挡土墙、33-蓄水池、34-深梁,4-护岸结构、41-护岸斜坡段、411-护坡格梁、412-锚杆、413-营养土层、414-三维植物网、415-植被层、416-排水管,42-护岸水平段、421-截水沟、422-U型钉。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图,对本实用新型的具体实施方式进行详细描述,但应当理解本实用新型的保护范围并不受具体实施方式的限制。

[0028] 除非另有其它明确表示,否则在整个说明书和权利要求书中,术语“包括”或其变换如“包含”或“包括有”等等将被理解为包括所陈述的元件或组成部分,而并未排除其它元件或其它组成部分。

[0029] 如图1至图5所示,根据本实用新型具体实施方式的一种运河河滨带生态海绵韧性护岸结构,该运河河滨带生态海绵韧性护岸结构设于两边的土体1上。沿河岸线由近河端至远河端依次包括混凝土护坡2、防浪挡土墙蓄水结构3和护岸结构4。混凝土护坡1沿着河道倾斜设置,混凝土护坡为模袋混凝土护坡。混凝土护坡2倾斜面的上端为防浪挡土墙蓄水结构3,防浪挡土墙蓄水结构包括防浪堤31和挡土墙32,防浪堤31靠近混凝土护坡2的倾斜面设置,防浪堤31与挡土墙32相对设置,防浪堤31与挡土墙32之间存在一定的间隔空间,该间隔空间形成蓄水池33。蓄水池33内蓄水,通过蓄水池33中水压力及边坡土压力来维持结构稳定性,使得该结构同时具有长期抵御运河船行波冲刷与稳定边坡的能力。优选地,蓄水池33内涂抹有防水涂料,确保蓄水池不会漏水。起到较好的蓄水作用。防浪堤31与挡土墙32之间连接有多个深梁34,设有深梁34提高了抗弯能力更强,间接承受水、土压力,加强防浪堤与挡土墙稳定性。防浪堤31、挡土墙32和深梁34为一体式构件,一体式构件使得防浪挡土墙蓄水结构可以提高结构整体的牢固性,加强稳定性。护岸结构4设于挡土墙32的一侧,护岸机构4包括护岸斜坡段41和护岸水平段42,护岸斜坡段41倾斜面的下端靠近挡土墙32设置,护岸水平段42靠近护岸斜坡段41的上端设置。

[0030] 本实用新型把混凝土护坡2、防浪挡土墙蓄水结构3和护岸结构4相结合,护坡结构韧性特点可允许土体产生一定量的变形。构件不仅可以长期抵御运河船行波冲刷,其挡土墙形态还有利于维持边坡稳定。防浪挡土墙蓄水结构中预留的蓄水空间,可用于建造多功能蓄水池(如储水、保温、保湿等),其蓄水结构可储水输水,用于城市的防汛防旱体系建设,有利于生态海绵城市的建设与环境保护。

[0031] 优选地,多个深梁34下端与蓄水池33底部之间存在透水通道。使得蓄水池33内的水是可以相互流通的。或在深梁34上设有透水孔也可行。

[0032] 优选地,防浪堤31的高度大于挡土墙32,河道涨水后,水位超过防浪堤31才会进入蓄水池33内。防浪堤21高度高,也起到一定的防洪作用。防浪堤31朝河道方向的一侧为弧形面,超河道一侧的防浪堤长期受到船行波浪的冲刷,设置弧形面,可起到已经缓冲作用,减缓船行波浪对防浪堤的冲击破坏。挡土墙32超土体1的一侧为倾斜设置,即挡土墙32的横截面呈梯形结构。挡土墙32的下端向土体1内延伸形成底座,使得挡土墙32的结构更为稳固,起到很好的挡土作用。

[0033] 优选地,护岸斜坡段41上开设有网格分布格梁槽,格梁槽内安装有护坡格梁411,格梁槽的深度为护坡格梁高度的1/2-2/3。网格分布的护坡格梁411的交接点处安装有锚杆412,锚杆412为注浆锚杆。锚杆412按格梁交点处布设,且呈倾斜设置。倾斜角度位于15-35°之间。护坡格梁411之间的坡面从下至上依次营养土层413、三维植物网414和植被层415,护坡格梁411中部铺设排水管416,排水管416出水端与蓄水池33连通。

[0034] 优选地,护岸水平段42上设有截水沟421,截水沟421呈横向设置。护岸水平段的坡

面从下至上依次营养土层、三维植物网和植被层,三维植物网上设有护坡U型钉422。护岸水平段上铺设排水管道,该排水管道一端与截水沟421连通,另一端与护坡格梁上的排水管道连通。雨水通过截水沟入排水系统,将雨水通过格梁中的导流排水管道排入蓄水池中存储。旱季时可通过蓄水池中的潜水泵向外输送水资源。

[0035] 一种运河河滨带生态海绵韧性护岸结构的施工方法如下:

[0036] (1) 制作水下模袋混凝土护坡。该施工技术比较成熟,此处不再赘述。

[0037] (2) 基础开挖,进行放坡处理。根据规范处理地基,基础开挖,随后进行防浪挡土墙蓄水结构浇筑前的放坡或临时支护处理。

[0038] (3) 防浪挡土墙蓄水结构浇筑,蓄水池涂抹防水涂料并安装潜水泵。基础开挖后进行碎石基础碾压,浇筑素混凝土垫层,随后绑扎钢筋,安装模板,浇筑混凝土。现浇防浪挡土墙蓄水结构每10m一段,段与段之间宜有20mm的伸缩缝,中间填充沥青木丝板。构件浇筑时,应根据设计要求进行整浇或分层浇筑。挡土墙养护至符合相关挡土墙施工规范后,进行回填处理。蓄水池应使用防水涂料涂抹,并进行闭水试验,确保水池不会漏水。根据实际工况安装潜水泵,潜水泵宜安装在蓄水池底部,并通过PVC排水管道与格梁排水管道连接。

[0039] (4) 平整坡面,布设锚杆。防浪挡土墙蓄水结构施工完毕后,应平整坡面。锚杆按照格梁交点处布设,倾角根据工况而定,通常位于 $15^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 之间,注浆长度不小于4m。

[0040] (5) 开挖格梁槽及截水沟,预埋排水管道,铺设三维植物网。格梁槽开挖深度确保达到格梁设计高度的 $2/3$ 。截水沟开挖时,应预留100mm以上的深度,用于固定植物网。在截水沟处往土坡方向预埋排水管道,数量及位置与格梁中排水管道相对应,且排水管道应沿水平面向下、逆时针倾斜 5° 埋置,便于排水。植物网铺设时,应紧贴土体,重叠部分不小于200mm,且用U型钉定位,防止植物网大幅位移。随后,截水沟回填土体并压实,铺设防水卷材。

[0041] (6) 安装格梁。绑扎格梁钢筋时,把PVC导流排水管道固定于格梁横梁上。安装模板后,从横梁开始浇筑至纵梁。相邻格梁间宜预留200mm伸缩缝,用沥青木丝板填充。导流排水管道进水口处外接PVC管,长度视实际而定,并覆盖土工布。

[0042] (7) 固定锚杆。格梁养护完毕后安装锚垫板,用标准螺母固定。并在植物网上铺填营养土。连接排水管道,种植固土植物。锚杆固定,待土坡位移趋于稳定后,将截水沟预埋排水管道与格梁排水管道连接,外露管道用土工布覆盖。在土坡洒水,均匀喷播草籽,宜选用根系生长快,固土能力强的植物。喷播完毕后覆盖地膜,起到保湿保温的作用。待植被长至20mm高后移除地膜,定期养护。

[0043] 前述对本实用新型的具体示例性实施方案的描述是为了说明和例证的目的。这些描述并非想将本实用新型限定为所公开的精确形式,并且很显然,根据上述教导,可以进行很多改变和变化。对示例性实施例进行选择 and 描述的目的在于解释本实用新型的特定原理及其实际应用,从而使得本领域的技术人员能够实现并利用本实用新型的各种不同的示例性实施方案以及各种不同的选择和改变。本实用新型的范围意在由权利要求书及其等同形式所限定。

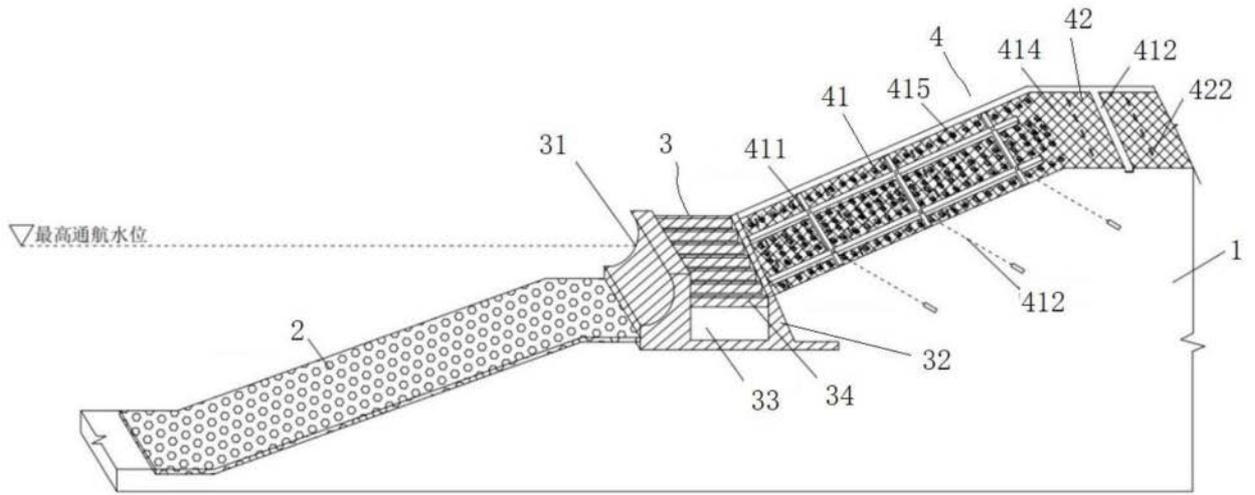


图1

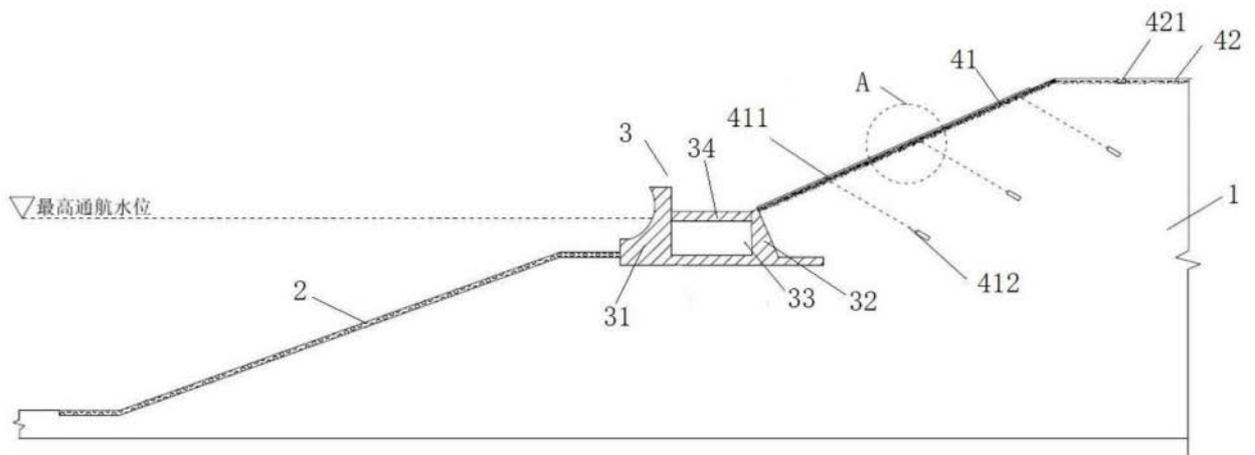


图2

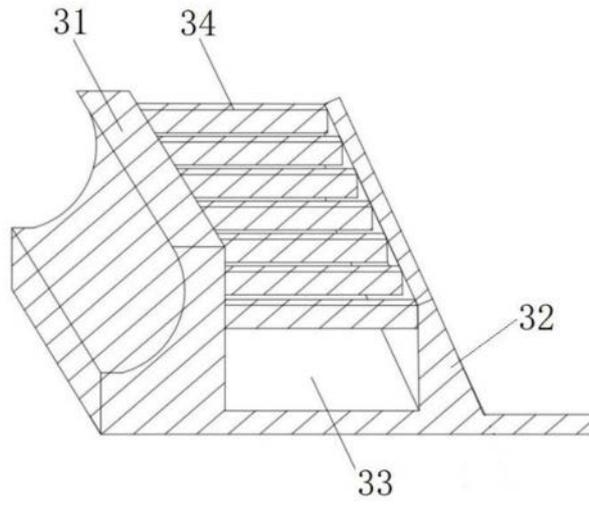


图3

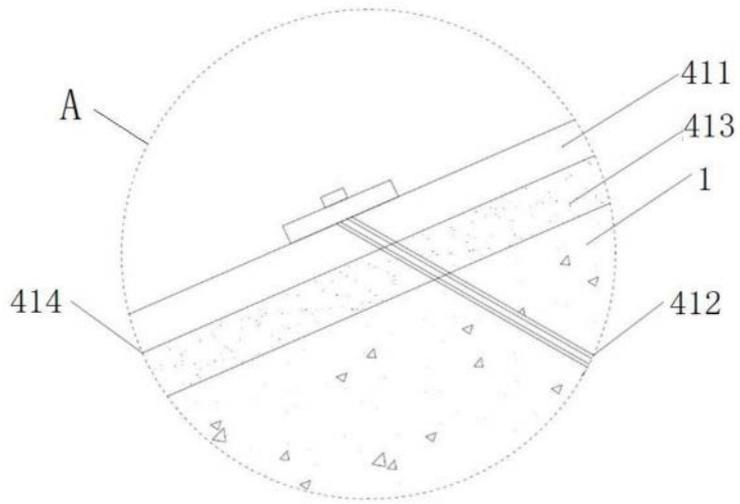


图4

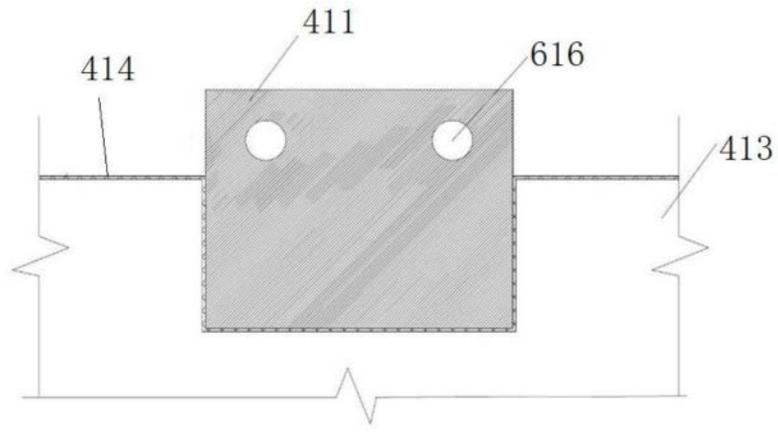


图5