



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109098268 A

(43)申请公布日 2018.12.28

(21)申请号 201811042288.3

(22)申请日 2018.09.07

(71)申请人 湖南省农业环境生态研究所
地址 410000 湖南省长沙市芙蓉区马坡岭
省农科院内

(72)发明人 李尝君 朱坚 彭华 纪雄辉
李胜男 简燕 熊丽萍

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371
代理人 周宇

(51) Int. Cl.
E03F 5/10(2006.01)
E03F 1/00(2006.01)
E03F 5/14(2006.01)

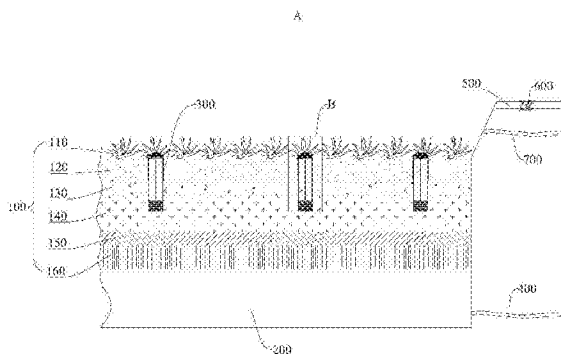
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种雨水渗蓄系统

(57)摘要

本发明公开了一种雨水渗蓄系统,包括下凹式草坪结构和地下蓄水装置,所述下凹式草坪结构中隔插设有若干增渗提水预制件,所述地下蓄水装置设置于所述下凹式草坪结构的底部,所述地下蓄水装置的侧面设置有排水管道;所述排水管道能够连接至城市蓄水回用系统。本发明的雨水渗蓄系统将下凹式草坪结构和地下蓄水装置集成一体,并通过排水管道与城市蓄水回用系统连接,有效实现蓄积、储存和净化雨水径流,缓解城市内涝,并通过在下凹式草坪结构中间隔插设置若干增渗提水预制件,实现在暴雨天气时增加雨水下渗,及无降雨情况下实现水分上移提供植被层植被吸收。



1. 一种雨水渗蓄系统,其特征在于:包括下凹式草坪结构和地下蓄水装置,所述下凹式草坪结构低于地面设置,所述下凹式草坪结构中隔插设有若干增渗提水预制件,所述地下蓄水装置设置于所述下凹式草坪结构的底部;

所述下凹式草坪结构自上而下依次包括植被层、保水层、过滤层、蓄水层和基底层;

所述增渗提水预制件包括管壁为多孔结构的增渗管和包覆于增渗管外壁的吸水层,所述增渗管的底端延伸至所述蓄水层内,所述增渗管的顶端不超出所述植被层,所述吸水层包括第一吸水层和第二吸水层,所述第一吸水层全包裹于所述增渗管的外壁位于保水层部分,第二吸水层为竖条带状且设置于所述增渗管的外壁位于保水层以下的部分,所述第一吸水层和所述第二吸水层连接,所述第二吸水层的底端延伸至所述蓄水层内;

所述地下蓄水装置的侧面设置有排水管道;所述排水管道能够连接至城市蓄水回用系统。

2. 根据权利要求1所述的雨水渗蓄系统,其特征在于:所述植被层为种植草皮;所述保水层为腐殖土或腐殖土、细沙及保水剂的复合物;所述过滤层为可渗透砂浆;所述蓄水层为多孔塑料结构;所述基底层为原始土壤。

3. 根据权利要求1所述的雨水渗蓄系统,其特征在于:所述下凹式草坪结构还包括设置于所述蓄水层和所述基底层之间的缓渗层,所述缓渗层为土工布。

4. 根据权利要求1所述的雨水渗蓄系统,其特征在于:所述雨水渗蓄系统还包括连通至所述下凹式草坪结构上端的径流收集模块;所述径流收集模块为排水沟槽。

5. 根据权利要求4所述的雨水渗蓄系统,其特征在于:还包括设置于径流收集模块中的过滤装置。

6. 根据权利要求1所述的雨水渗蓄系统,其特征在于:所述雨水渗蓄系统还包括设置于所述下凹式草坪结构侧面的溢流管道。

7. 根据权利要求1所述的雨水渗蓄系统,其特征在于:所述增渗提水预制件还包括设置于所述增渗管的顶端的环形格栅,所述环形格栅顶部设置有顶盖。

8. 根据权利要求7所述的雨水渗蓄系统,其特征在于:所述增渗提水预制件还包括设置于所述增渗管内底部用于净水的填充颗粒层。

9. 根据权利要求8所述的雨水渗蓄系统,其特征在于:所述填充颗粒层的上方设置有具有若干透水孔的隔挡件。

10. 根据权利要求9所述的雨水渗蓄系统,其特征在于:所述顶盖与所述环形格栅顶部可拆卸连接;所述隔挡件通过连接杆与所述顶盖连接,所述隔挡件可随所述顶盖的上下移动在所述增渗管管内上下移动。

一种雨水渗蓄系统

技术领域

[0001] 本发明涉及海绵城市排水技术领域,具体而言,涉及一种雨水渗蓄系统。

背景技术

[0002] 城市内涝发生主要是由于短时间强降水、管道排水设施和雨水调蓄设施超负荷,导致低地势区域发生洪涝灾害,严重时造成市政设施破坏、交通瘫痪、生命安全受威胁。在城市发展进程中,国内外不少城市由于规划不到位、设施建设不科学,城市内涝现象频发,严重制约地区经济发展。海绵城市是为解决城市内涝、面源污染、城市水循环系统失衡等问题而提出的生态城市建设理念,它主要是通过城市合理的规划建设,科学采用能够增强雨水“渗、滞、蓄、净、用、排”功能的设施(尤其是雨水收集管网和绿地系统),达到雨水资源收集利用和雨洪安全管理的目的。

[0003] 由于历史上城市建设上缺乏合理的地下管廊设计,城市管网系统改造实施困难,当前海绵城市建设倾向于将大的城市系统改造,分解至多个小的社区单元雨水蓄留系统建设,即“海绵社区建设”,但当前针对海绵社区建设或改造的方法仍较缺乏。

[0004] 城市绿地是生态城市建设的重要组成部分,对于调节城市小气候、维持城市生态系统稳定具有重要意义。然而,当前城市绿地建设和维护耗费大量的水资源,进一步加大了城市供水压力。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种雨水渗蓄系统,更好地克服了上述现有技术存在的问题和缺陷,该雨水渗蓄系统将下凹式草坪结构和地下蓄水装置集成一体,并通过排水管道与城市蓄水回用系统连接,有效实现蓄积、储存和净化雨水径流,缓解城市内涝,并通过在下凹式草坪结构中间隔插设置若干增渗提水预制件,在暴雨天气时增加雨水下渗,而在无降雨情况下可将下凹式草坪结构中的蓄水层水分上移至保水层供植被层植被吸收,达到无能耗补充绿地灌溉用水,实现雨水资源的有效蓄存和利用,具有突出的社会、环境和经济效益。

[0006] 具体的,本发明提出了以下具体的实施方案:

[0007] 一种雨水渗蓄系统,包括下凹式草坪结构和地下蓄水装置,所述下凹式草坪结构低于地面设置,所述下凹式草坪结构中隔插设有若干增渗提水预制件,所述地下蓄水装置设置于所述下凹式草坪结构的底部;

[0008] 所述下凹式草坪结构自上而下依次包括植被层、保水层、过滤层、蓄水层和基层;

[0009] 所述增渗提水预制件包括管壁为多孔结构的增渗管和包覆于增渗管外壁的吸水层,所述增渗管的底端延伸至所述蓄水层内,所述增渗管的顶端不超出所述植被层,所述吸水层包括第一吸水层和第二吸水层,所述第一吸水层全包裹于所述增渗管的外壁位于保水层部分,第二吸水层为竖条带状且设置于所述增渗管的外壁位于保水层以下的部分,所述

第一吸水层和所述第二吸水层连接,所述第二吸水层的底端延伸至所述蓄水层内;

[0010] 所述地下蓄水装置的侧面设置有排水管道;所述排水管道能够连接至城市蓄水回用系统。

[0011] 进一步地,所述植被层为种植草皮;所述保水层为腐殖土或腐殖土、细沙及保水剂的复合物;所述过滤层为可渗透砂浆;所述蓄水层为多孔塑料结构;所述基层为原始土壤。

[0012] 进一步地,所述下凹式草坪结构还包括设置于所述蓄水层和所述基层之间的缓渗层,所述缓渗层为土工布。

[0013] 进一步地,所述雨水渗蓄系统还包括连通至所述下凹式草坪结构上端的径流收集模块;所述径流收集模块为排水沟槽。

[0014] 进一步地,所述径流收集模块中设置有过滤装置。

[0015] 进一步地,所述雨水渗蓄系统还包括设置于所述下凹式草坪结构侧面的溢流管道。

[0016] 进一步地,所述增渗提水预制件还包括设置于所述增渗管的顶端的环形格栅,所述环形格栅顶部设置有顶盖。

[0017] 进一步地,所述增渗提水预制件还包括设置于所述增渗管内底部用于净水的填充颗粒层。

[0018] 进一步地,所述填充颗粒层的上方设置有具有若干透水孔的阻挡件。

[0019] 进一步地,所述顶盖与所述环形格栅顶部可拆卸连接;所述阻挡件通过连接杆与所述顶盖连接,所述阻挡件可随所述顶盖的上下移动在所述增渗管管内上下移动。

[0020] 与现有技术相比,本发明的雨水渗蓄系统的有益效果是:

[0021] 1、本发明的雨水渗蓄系统将下凹式草坪结构和地下蓄水装置集成一体,并通过排水管道与城市蓄水回用系统连接,有效实现蓄积、储存和净化雨水径流,缓解城市内涝,并通过在下凹式草坪结构中间隔插设置若干增渗提水预制件,在暴雨天气时增加雨水下渗,而在无降雨情况下可将下凹式草坪结构中的蓄水层水分上移至保水层供植被层植被吸收,达到无能耗补充绿地灌溉用水,实现雨水资源的有效蓄存和利用,具有突出的社会、环境和经济效益。

[0022] 2、进一步地,本发明的雨水渗蓄系统通过设置连通至下凹式草坪结构上端的径流收集模块,有利于快速将雨水收集至下凹式草坪结构,进行后续雨水蓄排处理;另外通过在径流收集模块中设置过滤装置,可对雨水径流中的大颗粒物进行过滤和拦截。

[0023] 3、进一步地,本发明的雨水渗蓄系统通过在增渗提水预制件的增渗管内底部设置用于净水的填充颗粒层,可对进入增渗管内的污水进行净化处理。

[0024] 4、进一步地,本发明的的雨水渗蓄系统通过在增渗提水预制件的增渗管顶部设置环形格栅及顶盖,可防止雨水径流内携带的枯枝落叶等杂质进入增渗管造成堵塞。

[0025] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附图,作详细说明如下。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附

图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

- [0027] 图1为本发明雨水渗蓄系统的一种结构示意图;
 [0028] 图2为图1中A的局部放大图;
 [0029] 图3为图2中B的局部放大图;
 [0030] 图4为本发明的增渗提水预制件的主视图;
 [0031] 图5为本发明的增渗提水预制件的剖面结构示意图。

[0032] 附图标号说明:

[0033]	1	雨水渗蓄系统
[0034]	100	下凹式草坪结构
[0035]	110	植被层
[0036]	120	保水层
[0037]	130	过滤层
[0038]	140	蓄水层
[0039]	150	缓渗层
[0040]	160	基层
[0041]	200	地下蓄水装置
[0042]	300	增渗提水预制件
[0043]	310	增渗管
[0044]	320	吸水层
[0045]	321	第一吸水层
[0046]	322	第二吸水层
[0047]	330	环形格栅
[0048]	340	顶盖
[0049]	350	填充颗粒层
[0050]	360	阻挡件
[0051]	370	连接杆
[0052]	400	排水管道
[0053]	500	径流收集模块
[0054]	600	过滤装置
[0055]	700	溢流管道

具体实施方式

[0056] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对雨水渗蓄系统进行更全面的描述。附图中给出了雨水渗蓄系统的首选实施例。但是,雨水渗蓄系统可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对雨水渗蓄系统的公开内容更加透彻全面。

[0057] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、

“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0058] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0059] 在本发明的描述中,除非另有规定和限定,需要说明的是,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是机械连接或电连接,也可以是两个元件内部的连通,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0060] 实施例

[0061] 参阅图1至图3,本发明提供了一种雨水渗蓄系统1,包括下凹式草坪结构100和地下蓄水装置200。所述下凹式草坪结构100低于地面设置,所述下凹式草坪结构100自上而下依次包括植被层110、保水层120、过滤层130、蓄水层140和基底层160。本发明提供的下凹式草坪结构100在满足绿地生态、景观和其它基本的前提下,提高雨水的收集、储存和过滤能力。

[0062] 优选地,本发明实施例中,植被层110为种植在保水层120上的具备雨水吸收和拦截作用的低矮耐淹植物,下凹式草坪结构100的下凹深度应根据其植被层110的植物的耐淹性能和土壤渗透性能决定;优选地,下凹式草坪结构100的下凹深度为50-150cm。保水层120采用腐殖土或腐殖土、细沙及保水剂按任意比例混合的复合物;保水层120的厚度约为20-30cm,起作为育苗营养基质,可为植被层110提供必需的水分和养分。过滤层130采用可渗透砂浆构成,其厚度约为20-30cm。蓄水层140采用多孔塑料结构或砾石结构,其厚度约为50-70cm。基底层160采用经过夯实的原始土壤,其厚度约为25-30cm。

[0063] 进一步地,凹式草坪结构还包括设置于蓄水层140和基底层160之间的缓渗层150,该缓渗层150为无纺土工布形成的土工布垫层。无纺土工布是一种由合成纤维通过针刺或编织而成的透水性土工合成材料,具有优秀的过滤、隔离、加固防护的作用,并且其渗透性好、耐高温、抗冷冻、耐老化及耐腐蚀。

[0064] 所述下凹式草坪结构100中插设有若干增渗提水预制件300,增渗提水预制件300的数量、相邻增渗提水预制件300之间的间距,排布方式等均可以根据实际下凹式草坪结构100的面积及实际需求进行设置,在此不做限制。上述术语“若干”可列举为5个、10个、50个或100个等。

[0065] 如图4和图5所示,上述增渗提水预制件300包括管壁为多孔结构的增渗管310和包覆于增渗管310外壁的吸水层320,所述增渗管310的底端延伸至所述蓄水层140内,所述增渗管310的顶端不超出所述植被层110,所述增渗管310的内径优选为200mm,可采用UPVC或钢、铜材质。所述增渗管310管壁上的孔径约为5-30mm,优选地,增渗管310位于保水层120部分的上层管壁上的孔径设计为5-10mm,位于保水层120部分以下部分的下层管壁上的孔径

设计为20-30mm。吸水层320包括第一吸水层321和第二吸水层322,吸水层的材质优选为吸水毡布。所述增渗管310的外壁位于保水层120部分全包裹有第一吸水层321,该第一吸水层321既可起到吸水作用并将其吸附的水分供给至保水层120,还可以防止保水层120的腐殖土或腐殖土、细沙及保水剂的复合物堵塞增渗管310管壁上的孔。可以在保水层120内设置一些吸水材料如无纺布或植物纤维等,使第一吸水层与保水层内的吸水材料相接触,促进水分在表层土壤内的横向移动。

[0066] 所述增渗管310的外壁位于保水层120以下的部分(即位于下凹式草坪结构100的过滤层130和蓄水层140部分)设置有至少两条竖条带状的第二吸水层322,第一吸水层321和第二吸水层322连接,所述第二吸水层322的底端延伸至所述蓄水层140内。所述第一吸水层321和第二吸水层322可为一体结构,也可以为缝合拼接结构。需要说明的是,增渗管310的外壁位于保水层120以下的部分需要留有没被上述吸水层320覆盖到的部分,利于在暴雨天气时增加雨水快速下渗排涝,而在无降雨情况下,可依次通过第二吸水层322和第一吸水层321将蓄水层140的水分往上提至保水层120以供植被层110植被吸收,无需另外找水源补充绿地灌溉用水。

[0067] 所述地下蓄水装置200设置于所述下凹式草坪结构100的底部;该地下蓄水装置200为蓄水池或蓄水窖,该地下蓄水装置200的侧面设置有排水管道400;该排水管道400可以采用PP(聚丙烯)或PVC(聚氯乙烯)管等。所述排水管道400能够连接至城市蓄水回用系统,共同构建海绵城市蓄水排水系统;本发明实施例的雨水渗蓄系统1,既能够使雨水经过过滤及快速渗透成为地下水,又能够通过排水管道400传输给城市蓄水回用系统,集中处理及回收再利用等。上述排水管道400的数量根据实际需要设置,例如多个排水管道400可按一定距离间隔设置于地下蓄水装置200的侧面。本发明的地下蓄水装置200不仅实现了对部分雨水的储存和调度再利用等功能,而且体积较小,建设成本低,且经地下蓄水装置200和排水管道400排出的雨水是经过多层渗滤和净化后的,其水质有了明显的改善,降低了城市雨污水处理厂的处理难度。优选地,所述地下蓄水装置200还可设置泵提设施,将蓄集的雨水回用于绿地浇灌、生活用水等。

[0068] 由上述描述可知,本发明的雨水渗蓄系统1将下凹式草坪结构100和地下蓄水装置200集成一体,并通过排水管道400与城市蓄水回用系统连接,有效实现蓄积、储存和净化雨水径流,缓解城市内涝,并通过在下凹式草坪结构100中间隔插设置若干增渗提水预制件300,在暴雨天气时增加雨水下渗,而在无降雨情况下可将下凹式草坪结构100中的蓄水层140水分上移至保水层120供植被层110植被吸收,达到无能耗补充绿地灌溉用水,实现雨水资源的有效蓄存和利用,具有突出的社会、环境和经济效益。

[0069] 优选地,本发明实施例中,所述雨水渗蓄系统1还包括连通至所述下凹式草坪结构100上端的径流收集模块500;所述径流收集模块500为若干延伸至下凹式草坪结构100上端的排水沟槽。本发明实施例通过将雨水径流收集至排水沟槽,利于集中排至下凹式草坪结构100。

[0070] 优选地,所述径流收集模块500中设置有过滤装置600,该过滤装置600可为设置于排水沟槽中的若干填料式湿地或格栅池,用于过滤、拦截雨水径流中的大颗粒物质。

[0071] 优选地,本发明实施例中,所述雨水渗蓄系统1还包括设置于所述下凹式草坪结构100侧面的溢流管道700,用于排出超过下凹式草坪结构100蓄渗能力的雨水,提高下凹式草

坪结构100的蓄洪能力。该溢流管道700可连通至城市蓄水回用系统。

[0072] 优选地,本发明实施例中,所述增渗提水预制件300还包括设置于所述增渗管310的顶端的环形格栅330,所述环形格栅330顶部设置有顶盖340。通过设置环形格栅330及顶盖340可防止雨水径流内携带的枯枝落叶等杂质进入增渗管310造成堵塞。

[0073] 优选地,本发明实施例中,所述增渗提水预制件300还包括设置于所述增渗管310内底部用于净水的填充颗粒层350,该填充颗粒层350可采用活性炭颗粒填充,用于对进入增渗管310内的污水进行净化处理。

[0074] 优选地,所述填充颗粒层350的上方设置有具有若干透水孔的隔挡件360,隔挡件360上透水孔的孔径可设为4-6mm。

[0075] 优选地,所述顶盖340与所述环形格栅330顶部可拆卸连接;所述隔挡件360通过连接杆370与所述顶盖340连接,所述隔挡件360可随所述顶盖340的上下移动在所述增渗管310管内上下移动。

[0076] 需要说明的是,上述环形格栅330、顶盖340、连接杆370及隔挡件360均可采用UPVC或铜材质,上述隔挡件360可将进入增渗管310的杂质等污染物截留,并可通过将顶盖340提拉将隔挡件360取出,通过定期清理隔挡件360上的杂质以避免防治增渗管310堵塞的目的。

[0077] 上述环形格栅330和隔挡件360均可采用钢制、铜制、铝制、PE、PP或PVC材质等。

[0078] 综上所述,与现有技术相比,本发明的雨水渗蓄系统的有益效果是:

[0079] 1、本发明的雨水渗蓄系统将下凹式草坪结构和地下蓄水装置集成一体,并通过排水管道与城市蓄水回用系统连接,有效实现蓄积、储存和净化雨水径流,缓解城市内涝,并通过在下凹式草坪结构中间隔插设置若干增渗提水预制件,在暴雨天气时增加雨水下渗,而在无降雨情况下可将下凹式草坪结构中的蓄水层水分上移至保水层供植被层植被吸收,达到无能耗补充绿地灌溉用水,实现雨水资源的有效蓄存和利用,具有突出的社会、环境和经济效益。

[0080] 2、进一步地,本发明的雨水渗蓄系统通过设置连通至下凹式草坪结构上端的径流收集模块,有利于快速将雨水收集至下凹式草坪结构,进行后续雨水蓄排处理;另外通过在径流收集模块中设置过滤装置,可对雨水径流中的大颗粒物进行过滤和拦截。

[0081] 3、进一步地,本发明的雨水渗蓄系统通过在增渗提水预制件的增渗管内底部设置用于净水的填充颗粒层,可对进入增渗管内的污水进行净化处理。

[0082] 4、进一步地,本发明的的雨水渗蓄系统通过在增渗提水预制件的增渗管顶部设置环形格栅及顶盖,可防止雨水径流内携带的枯枝落叶等杂质进入增渗管造成堵塞。

[0083] 尽管以上较多使用了表示结构的术语,例如“下凹式草坪结构”、“地下蓄水装置”、“径流收集模块”等,但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了更方便地描述和解释本发明的本质;把它们解释成任何一种附加的限制都是与本发明精神相违背的。

[0084] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

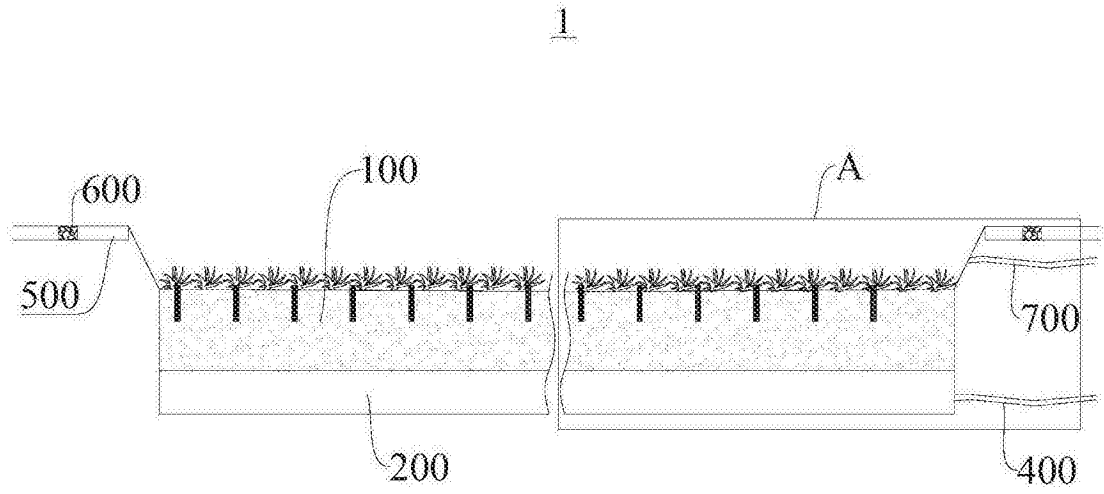


图1

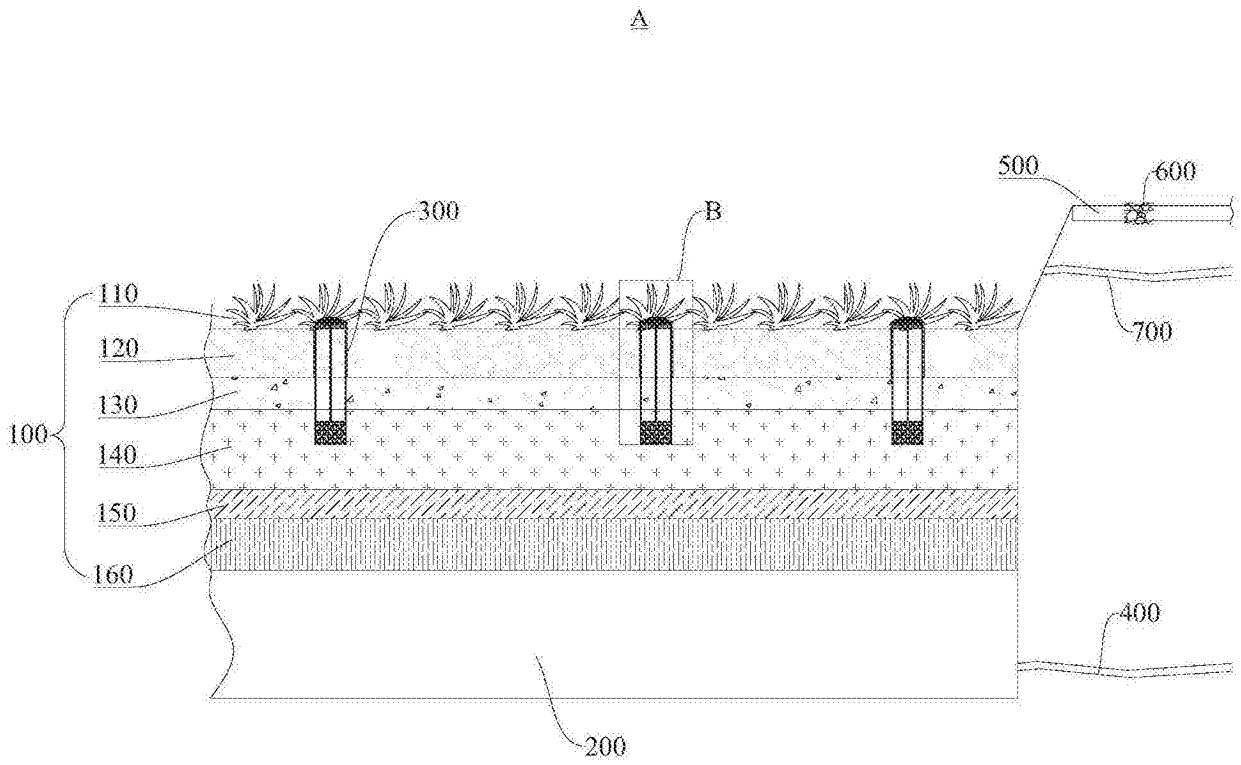


图2

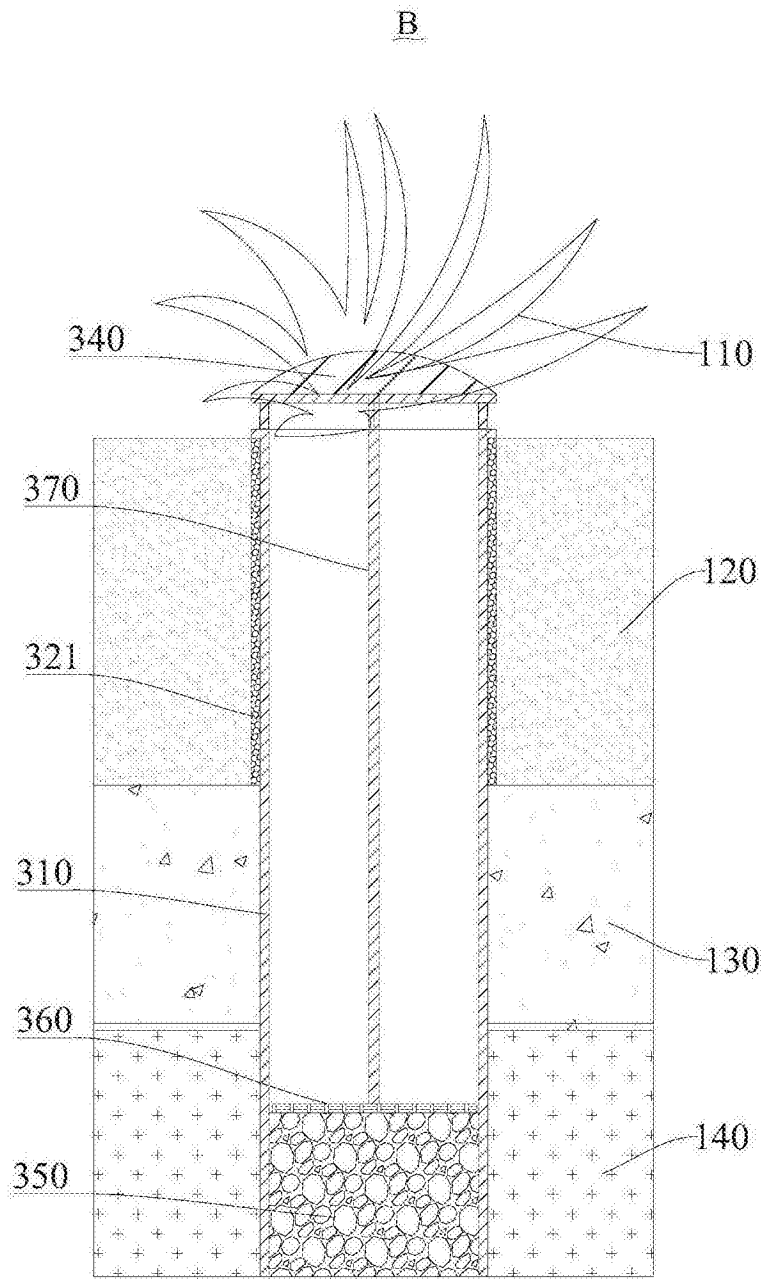


图3

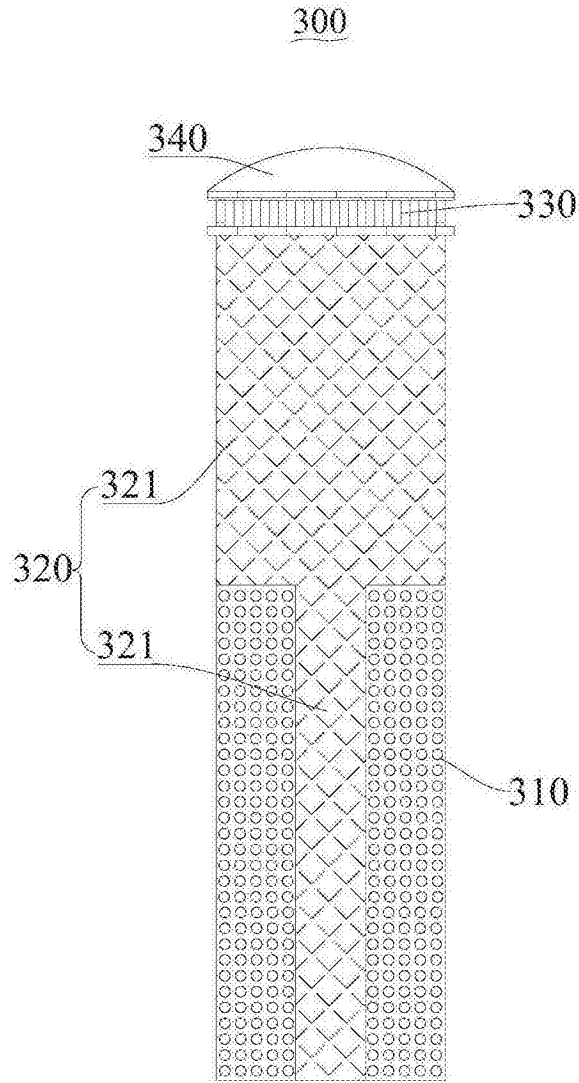


图4

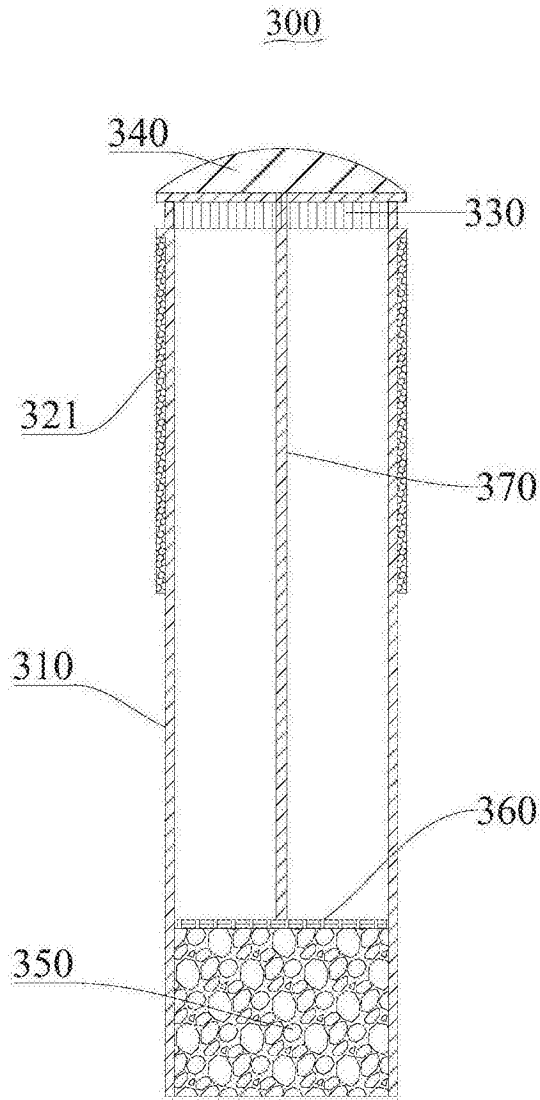


图5