



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110685342 A

(43)申请公布日 2020.01.14

(21)申请号 201911076995.9

E03F 5/10(2006.01)

(22)申请日 2019.11.06

E03F 9/00(2006.01)

E03F 3/02(2006.01)

(71)申请人 中国建筑第八工程局有限公司

地址 200122 上海市浦东新区中国(上海)

自由贸易试验区世纪大道1568号27层

(72)发明人 马鹏川 任广欣 程冠华 崔鑫磊
于明

(74)专利代理机构 上海唯源专利代理有限公司
31229

代理人 季辰玲

(51)Int.Cl.

E03F 1/00(2006.01)

E03F 5/04(2006.01)

E03F 5/06(2006.01)

E03F 5/14(2006.01)

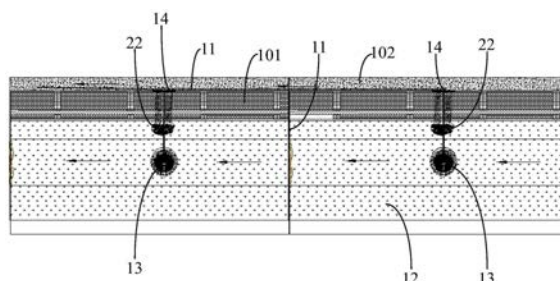
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

用于海绵城市建设的雨水循环利用系统

(57)摘要

本发明公开了一种用于海绵城市建设的雨水循环利用系统,包括导流通道、下沉式绿地、渗透式辐射雨水井、雨水篦子和蓄水池,导流通道设置接入下沉式绿地,渗透式辐射雨水井将流入的雨水渗透至植被;渗透式辐射雨水井的上部通过雨水连通管接入布置在道路旁的雨水篦子,雨水篦子的入口设置有雨水口封堵装置,于入口处隔出环形存水舱,的外侧舱壁开有供连通雨水连通管的连通口,环形存水舱的内侧舱壁的上沿高出连通口的上沿,内侧舱壁的内部形成上下贯通的通道,通道下部的雨水篦子的底部开设有出水口,出水口通过雨水管路接入蓄水池。本系统具有雨水循环利用效果好,能够有效减轻城市内涝问题的发生,同时具有较强的雨水自然净化以及循环利用能力。



1. 一种用于海绵城市建设的雨水循环利用系统,其特征在于,包括导流通道、下沉式绿地、渗透式辐射雨水井、雨水篦子、雨水口封堵装置、雨水连通管和蓄水池,其中:

所述导流通道设置在道路中并接入所述下沉式绿地,所述下沉式绿地中布置有所述渗透式辐射雨水井并通过所述渗透式辐射雨水井将流入的雨水渗透至所述下沉式绿地中种植的自然植被,所述渗透式辐射雨水井的底部还布置有渗排管并通过所述渗排管接入所述蓄水池;

所述渗透式辐射雨水井的上部布置有雨水连通管并通过所述雨水连通管接入布置在道路旁的所述雨水篦子,所述雨水篦子的入口设置有所述雨水口封堵装置,所述雨水口封堵装置于所述入口处隔出一顶部开口的环形存水舱,所述环形存水舱的外侧舱壁开有供连通所述雨水连通管的连通口,所述环形存水舱的内侧舱壁的上沿高出所述连通口的上沿,所述内侧舱壁的内部形成上下贯通的通道,所述通道下部的所述雨水篦子的底部开设有出水口,所述出水口通过雨水管路接入所述蓄水池。

2. 如权利要求1所述的用于海绵城市建设的雨水循环利用系统,其特征在于:所述下沉式绿地设置在道路一旁,所述导流通道贯穿所述道路的两旁且两端开口处的两侧分别并列设置有开口路缘石。

3. 如权利要求1所述的用于海绵城市建设的雨水循环利用系统,其特征在于:所述导流通道下部浇筑混凝土垫层,所述混凝土垫层间隔开设伸缩缝。

4. 如权利要求1所述的用于海绵城市建设的雨水循环利用系统,其特征在于:所述下沉式绿地在所述导流通道的开口处设置有消能沉沙区。

5. 如权利要求1所述的用于海绵城市建设的雨水循环利用系统,其特征在于:所述下沉式绿地边坡坡度小于等于1:5,且所述下沉式绿地坡顶高度低于所述道路路面。

6. 如权利要求1所述的用于海绵城市建设的雨水循环利用系统,其特征在于:所述雨水连通管设置在所述渗透式辐射雨水井的井口截污框的上部,且所述雨水连通管的管中心距离井口截污框底部150mm。

7. 如权利要求1所述的用于海绵城市建设的雨水循环利用系统,其特征在于:所述渗透式辐射雨水井的下部开孔形成渗透区,所述渗透区的外部包裹有碎石渗水层,所述渗透式辐射雨水井的上部井坑中回填有粗砂。

8. 如权利要求1所述的用于海绵城市建设的雨水循环利用系统,其特征在于:所述渗透式辐射雨水井底部连接反冲洗供水管道,所述反冲洗供水管道接入所述蓄水池。

9. 如权利要求1所述的用于海绵城市建设的雨水循环利用系统,其特征在于:所述雨水篦子设置在水泥砂浆砌筑的砖墙内,所述雨水篦子的底部由下至上依次设置为夯实素土、碎石垫层和混凝土基础。

10. 如权利要求1所述的用于海绵城市建设的雨水循环利用系统,其特征在于:所述雨水口封堵装置的所述环形存水舱的舱底距离所述雨水连通管的中心为240mm,所述内部舱壁的高度为350mm。

用于海绵城市建设的雨水循环利用系统

技术领域

[0001] 本发明涉及海绵城市建设领域,尤其涉及一种用于海绵城市建设的雨水循环利用系统。

背景技术

[0002] 在目前传统的城市排水设施建设过程当中,一般采用道路两旁设置雨水篦子将雨水直接汇流至附近的雨水井并最后直接排入自然水系当中的方式,此种方式在遇到雨势较急降水量较大的情况时容易因排水系统承载力不足而导致城市内涝的发生。不仅如此,含有较多污染物的初期雨水也会通过排水系统直接排放至自然水系当中,直接加重了附近的水体污染情况。

[0003] 为了解决城市水体污染严重,雨水利用率低易发生内涝等问题,结合海绵城市建设理念,将雨水通过海绵设施的利用,达到使其充分被植被与土壤所吸收和净化,做到减少排水水量的同时能够利用雨水来滋养路两侧绿化带中的植被,也达到利用植被和土壤等净化雨水的作用。这样不仅能够降低原有城市排水系统的负担,还能最大程度的发挥城市本身的蓄水和净化能力。

[0004] 因此有必要提出一种基于海绵城市建设理念的雨水循环利用系统,使得雨水不再直接排放至自然水体当中,而是一系列的海绵设施先集中收集,在自然环境中渗透净化,并最终集中汇流至市政地埋蓄水池中进行收集并加以利用,起到减少城市内涝、减少由雨水产生的环境污染并加以利用的效果。

发明内容

[0005] 本发明主要是针对现有技术的不足,提供一种用于海绵城市建设的雨水循环利用系统,能够起到减少城市内涝、减少由雨水产生的环境污染并加以利用的效果。

[0006] 本发明所采用的技术方案为:一种用于海绵城市建设的雨水循环利用系统,包括导流通道、下沉式绿地、渗透式辐射雨水井、雨水篦子、雨水口封堵装置、雨水连通管和蓄水池,其中:

[0007] 所述导流通道设置在道路中并接入所述下沉式绿地,所述下沉式绿地中布置有所述渗透式辐射雨水井并通过所述渗透式辐射雨水井将流入的雨水渗透至所述下沉式绿地中种植的自然植被,所述渗透式辐射雨水井的底部还布置有渗排管并通过所述渗排管接入所述蓄水池;

[0008] 所述渗透式辐射雨水井的上部布置有雨水连通管并通过所述雨水连通管接入布置在道路旁的所述雨水篦子,所述雨水篦子的入口设置有所述雨水口封堵装置,所述雨水口封堵装置于所述入口处隔出一顶部开口的环形存水舱,所述环形存水舱的外侧舱壁开有供连通所述雨水连通管的连通口,所述环形存水舱的内侧舱壁的上沿高出所述连通口的上沿,所述内侧舱壁的内部形成上下贯通的通道,所述通道下部的所述雨水篦子的底部开设有出水口,所述出水口通过雨水管路接入所述蓄水池。

[0009] 本发明系统的一些实施例中,所述下沉式绿地设置在道路一旁,所述导流通道贯穿所述道路的两旁且两端开口处的两侧分别并列设置有开口路缘石。

[0010] 本发明系统的一些实施例中,所述导流通道下部浇筑混凝土垫层,所述混凝土垫层间隔开设伸缩缝。

[0011] 本发明系统的一些实施例中,所述下沉式绿地在所述导流通道的开口处设置有消能沉沙区。

[0012] 本发明系统的一些实施例中,所述下沉式绿地边坡坡度小于等于1:5,且所述下沉式绿地坡顶高度低于所述道路路面。

[0013] 本发明系统的一些实施例中,所述雨水连通管设置在所述渗透式辐射雨水井的井口截污框的上部,且所述雨水连通管的管中心距离井口截污框底部150mm。

[0014] 本发明系统的一些实施例中,所述渗透式辐射雨水井的下部开孔形成渗透区,所述渗透区的外部包裹有碎石渗水层,所述渗透式辐射雨水井的上部井坑中回填有粗砂。

[0015] 本发明系统的一些实施例中,所述渗透式辐射雨水井底部连接反冲洗供水管道,所述反冲洗供水管道接入所述蓄水池。

[0016] 本发明系统的一些实施例中,所述雨水篦子设置在水泥砂浆砌筑的砖墙内,所述雨水篦子的底部由下至上依次设置为夯实素土、碎石垫层和混凝土基础。

[0017] 本发明系统的一些实施例中,所述雨水口封堵装置的所述环形存水舱的舱底距离所述雨水连通管的中心为240mm,所述内部舱壁的高度为350mm。

[0018] 采用上述技术方案,使得本发明具有的技术效果有:

[0019] 1.通过导流通道先行流入路两侧的下沉式绿地中进行存蓄,并通过下沉式绿地中的渗透式辐射雨水井自然渗透,利用自然环境净化雨水的同时又起到了补充地下水保证绿地存水能力的作用。

[0020] 2.当雨势较急降雨量较大时,雨水通过渗透式辐射雨水井上部的雨水连通管流入雨水篦子中,这时雨水篦子中的封堵装置则起到了杂物的初期沉降及少量存水的作用,防止产生因雨水篦子被杂物堵塞导致的城市内涝问题。雨水由雨水篦子下部的雨水管汇流至附近的雨水收集井并最终集中至市政地埋蓄水池中加以利用。

[0021] 3.此外,下沉式绿地中的渗透式辐射雨水井底部安装有用于反冲洗的冲洗管道,冲洗用水来自收集雨水的地埋蓄水池,冲洗用水最终亦通过本系统渗入周围自然环境或通过排水系统又收集至蓄水池中,起到循环利用的效果。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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的附图。

[0023] 图1是按照本发明的一种用于海绵城市建设的雨水循环利用系统的总平面示意图。

[0024] 图2是按照本发明的一种用于海绵城市建设的雨水循环利用系统的导流通道平面图。

- [0025] 图3是按照本发明的一种用于海绵城市建设的雨水循环利用系统的导流通道剖面图。
- [0026] 图4是按照本发明的一种用于海绵城市建设的雨水循环利用系统的消能沉沙区平面图。
- [0027] 图5是按照本发明的一种用于海绵城市建设的雨水循环利用系统的下沉式绿地剖面图。
- [0028] 图6是按照本发明的一种用于海绵城市建设的雨水循环利用系统的景石挡水堰剖面图。
- [0029] 图7是按照本发明的一种用于海绵城市建设的雨水循环利用系统的辐射雨水井平面图。
- [0030] 图8是按照本发明的一种用于海绵城市建设的雨水循环利用系统的辐射雨水井剖面图。
- [0031] 图9是按照本发明的一种用于海绵城市建设的雨水循环利用系统的雨水篦子平面图。
- [0032] 图10是按照本发明的一种用于海绵城市建设的雨水循环利用系统的雨水篦子剖面图(A-A)。
- [0033] 图11是按照本发明的一种用于海绵城市建设的雨水循环利用系统的雨水篦子封堵装置立体图。

具体实施方式

[0034] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。

[0035] 针对现有城市排水系统承载能力不足导致的城市内涝问题以及将雨水直接排放至自然水系当中所导致的自然水体污染等问题,提出一种基于海绵城市建设理念的用于海绵城市建设的雨水循环利用系统。本系统具有雨水循环利用效果好,能够有效减轻城市内涝问题的发生,同时具有较强的雨水自然净化以及循环利用能力,达到雨水的“渗、滞、蓄、净、用、排”的效果,在解决雨水灾害的同时,有效利用雨水资源,发挥海绵城市的作用。

[0036] 如图1所示,本发明实施例提供了一种用于海绵城市建设的雨水循环利用系统,其包括有导流通道11、下沉式绿地12、渗透式辐射雨水井13、雨水篦子14、雨水口封堵装置15、雨水连通管16和蓄水池(图中未显示),其中:

[0037] 配合图2和图3所示,导流通道11有多条,一定间隔相互平行地设置在道路(车行道101+人行道102)中并接入道路一旁的下沉式绿地12中,下沉式绿地12中布置有多个渗透式辐射雨水井13,渗透式辐射雨水井13的数量与导流通道11的条数一致且两者之间为一一对应设置,通过下沉式绿地12中的渗透式辐射雨水井13将流入下沉式绿地12的雨水渗透至下沉式绿地中种植的自然植被,进一步地,渗透式辐射雨水井13的底部还布置有渗排管131并通过渗排管131接入蓄水池,该蓄水池可直接采用市政的地埋蓄水池。

[0038] 由此,雨水通过导流通道11先行流入道路两侧的下沉式绿地12中进行存蓄,并通

过下沉式绿地12中的渗透式辐射雨水井13自然渗透,利用自然环境净化雨水的同时又起到了补充地下水保证绿地存水能力的作用。此外,下沉式绿地12中的辐射式雨水井13底部安装有用于反冲洗的冲洗管道,冲洗用水来自收集雨水的地埋蓄水池,冲洗用水最终亦通过本系统渗入周围自然环境或通过渗排管131系统又收集至地埋蓄水池中,起到循环利用的效果。

[0039] 其中,渗透式辐射雨水井13井采用成品辐射雨水井开孔改造而成,如图7和图8所示,渗透式辐射雨水井13直径为620mm。渗透式辐射雨水井13的井筒133设置在断面呈倒梯形的井坑130中,井筒133顶部设置有井篦134和截污框135,井筒133下部开孔形成渗透区,渗透区的外部包裹有碎石渗水层132,碎石粒径为30mm-50mm。渗透式辐射雨水井13的井坑130上部回填有粗砂136,粗砂粒径为5mm-10mm。渗透式辐射雨水井13四周的碎石渗水层132外部包裹有土工布,与用于回填井坑130的粗砂136分隔。渗透式辐射雨水井13的井坑130边坡坡度为1:0.5,截面呈梯形,井坑130深度为1550mm。渗透式辐射雨水井13底部连接的反冲洗供水管道材质为PE管,管径为DN100,连接市政给水管线,通过市政地埋蓄水池供水。

[0040] 渗透式辐射雨水井13的顶部井口处设置有雨水连通管16并通过雨水连通管16接入布置在道路旁的雨水篦子14,雨水连通管16的管中心距离渗透式辐射雨水井13井口截污框底部150mm。

[0041] 雨水篦子14的入口设置有雨水口封堵装置15,雨水口封堵装置15于雨水篦子14入口处隔出一顶部开口的环形存水舱,如图9~11所示,雨水篦子14的尺寸为750mm*450mm,材质为铸铁,雨水篦子14外部设置井体17,井体17采用M10水泥砂浆砌筑MU10砖墙,井深为1200mm。雨水篦子14的底部开设有出水口18,出水口18通过雨水管路20接入市政地埋蓄水池,雨水管20材质为HDPE双壁波纹管,管径为DN200,埋设时坡度为1%。

[0042] 雨水口封堵装置15采用镀锌钢板制作,外形如图11所示,具有内外两层矩形舱壁构成,其中,外层舱壁1511尺寸为680mm*370mm,高度为500mm,外层舱壁1511上沿设置尺寸为750mm*450mm、向外翻折的一圈挡边1510,安装雨水篦子14时,将该圈挡边1510嵌在雨水篦子14外部井体17的顶部,在挡边1510内配套安装铸铁防盗网格板150。雨水篦子14的井体17底部由下至上依次设置为夯实素土191、碎石垫层192和混凝土基础193,其中,碎石垫层192采用150mm厚级配碎石,压实度应大于95%,混凝土基础193采用C20混凝土浇筑,厚度为100mm,如图10所示。连通雨水连通管16的连通口160设置在外层舱壁1511上,雨水口封堵装置15底部距离雨水连通管中心240mm。

[0043] 内层舱壁1512内部开口尺寸为300mm*180mm,高度为350mm,内层舱壁1512的上沿应高出外层舱壁1511上连接雨水连通管的连通口160的上口沿。内层舱壁1512的底部与外层舱壁1511的底部之间通过环形底板连接,围设形成顶部开口的环形存水舱151,可用于沉降及存水,内层舱壁1512的上沿低于外层舱壁1511的上沿。内层舱壁1512的内部形成上下贯通的通道,连接雨水管路的出水口18位于通道下方的雨水篦子14的底部位置。

[0044] 当雨势较急降雨量较大时,雨水通过渗透式辐射雨水井13上部的雨水连通管16流入雨水篦子14中,这时雨水篦子14中的雨水口封堵装置15则起到了杂物的初期沉降及少量存水的作用,防止产生因雨水篦子14被杂物堵塞导致的城市内涝问题。雨水由雨水篦子15下部的雨水管汇流至附近的雨水收集井并最终集中至市政地埋蓄水池中加以利用。

[0045] 进一步配合图1~6所示,下沉式绿地12设置在道路一旁,导流通道11贯穿道路(车

行道+人行道)的两旁并且两端开口处的两侧分别并列设置有开口路缘石21,导流通道11的一端开口位于车行道外侧,开口处设置有两块并列的开口路缘石,长度均为1m。导流通道11的下部浇筑混凝土垫层111,可采用C20混凝土浇筑,厚度为150mm。混凝土垫层111每隔4-6m需留伸缩缝,缝宽10mm,嵌缝材料采用沥青砂子。导流通道11上部盖设盖板,盖板采用C20预制钢筋混凝土盖板,厚度为60mm。

[0046] 下沉式绿地12在导流通道11的入口处设置有消能沉沙区22,如图4所示,消能沉沙区22长度为2000mm,宽度为800mm-1000mm,消能沉沙区22中铺设河卵石221,粒径为30mm-60mm。消能沉沙区22四周布置有景石222,规格为150mm-500mm,深度为300mm。

[0047] 下沉式绿地12坡顶高度较人行道路面低0.1m,坡底高度较人行道路面低0.4m。下沉式绿地12边坡坡度应小于等于1:5。下沉式绿地两侧放坡宽度为1500mm,坡底宽度为1000mm。下沉式绿地中每隔25m设置一道景石挡水堰121。景石挡水堰121所用景石规格为150mm-500mm,入土深度为300mm,如图6所示。

[0048] 本发明的用于海绵城市建设的雨水循环利用系统的工作方式为:当雨势较急降雨量较大时,雨水通过渗透式辐射雨水井上部的雨水连通管流入雨水篦子中,这时雨水篦子中的封堵装置则起到了杂物的初期沉降及少量存水的作用,防止产生因雨水篦子被杂物堵塞导致的城市内涝问题。雨水由雨水篦子下部的雨水管汇流至附近的雨水收集井并最终集中至市政地埋蓄水池中加以利用。此外,下沉式绿地中的辐射式雨水井底部安装有用于反冲洗的冲洗管道,冲洗用水来自收集雨水的地埋蓄水池,冲洗用水最终亦通过本系统渗入周围自然环境或通过排水系统又收集至蓄水池中,起到循环利用的效果。

[0049] 需要说明的是,本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0050] 以上所述仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明做任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案的范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围内。

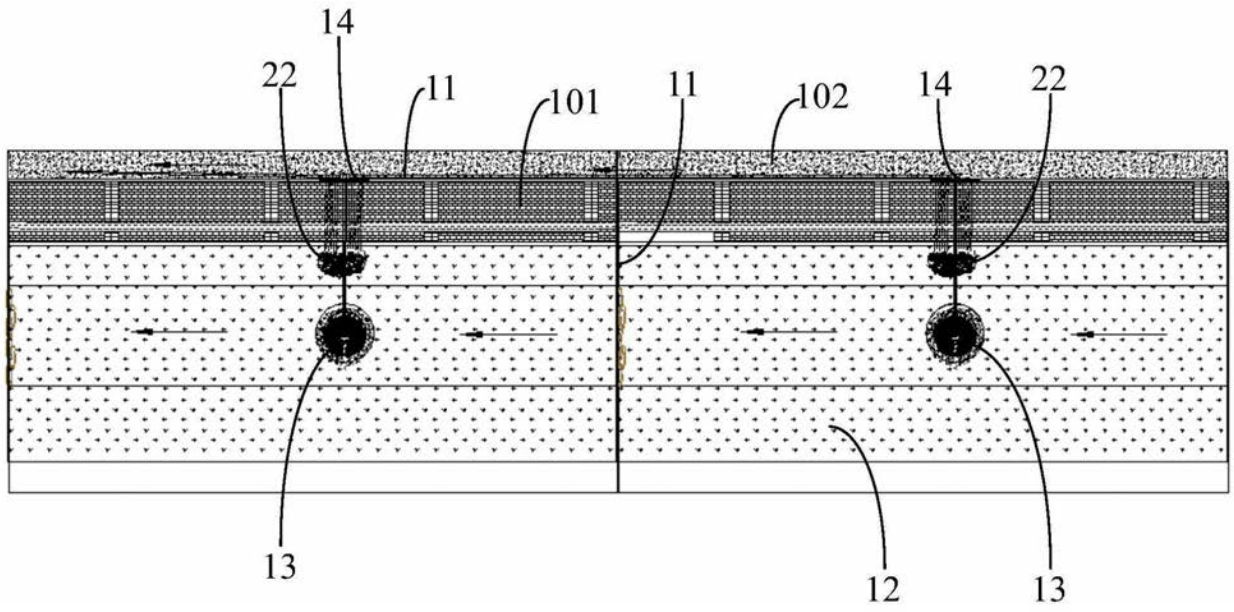


图1

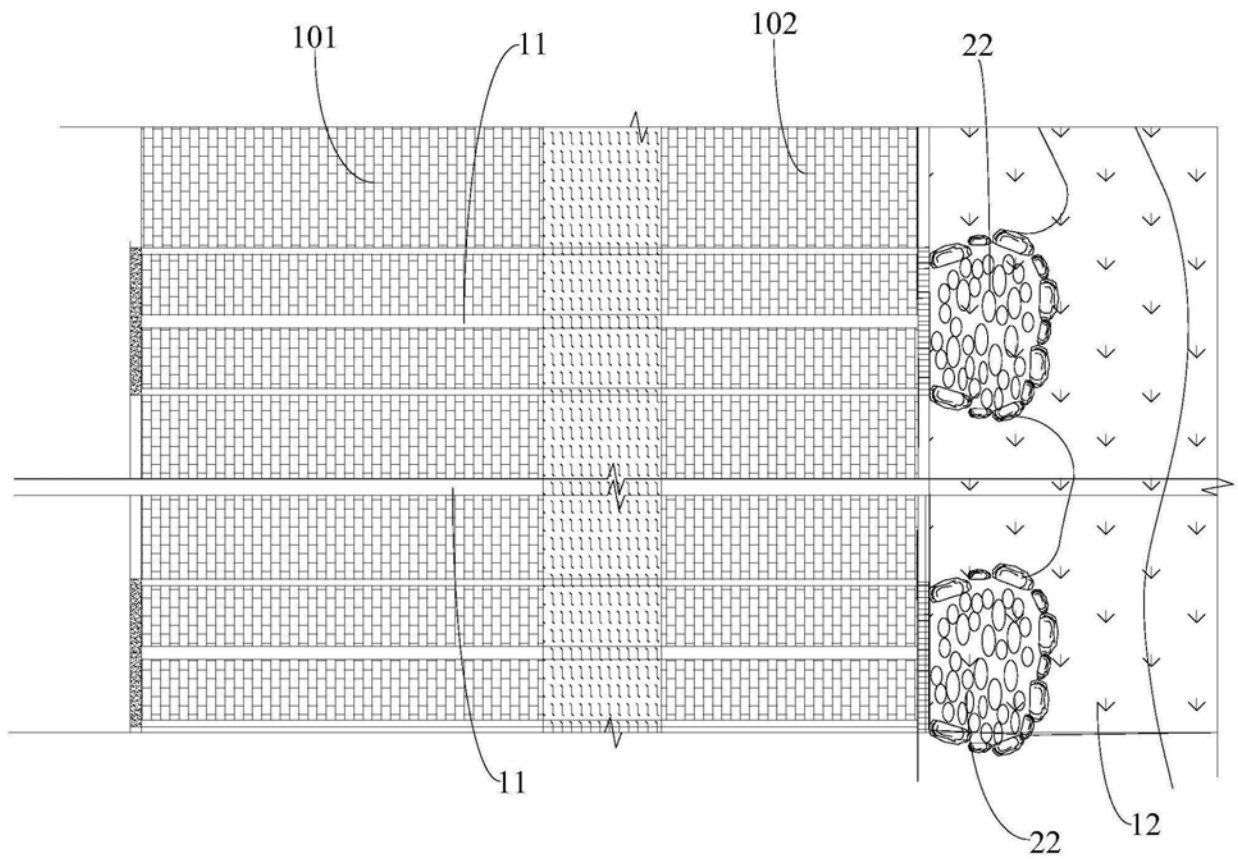


图2

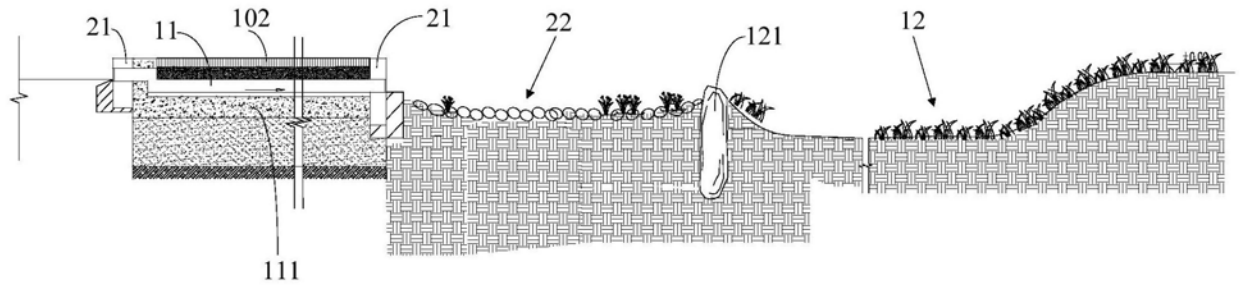


图3

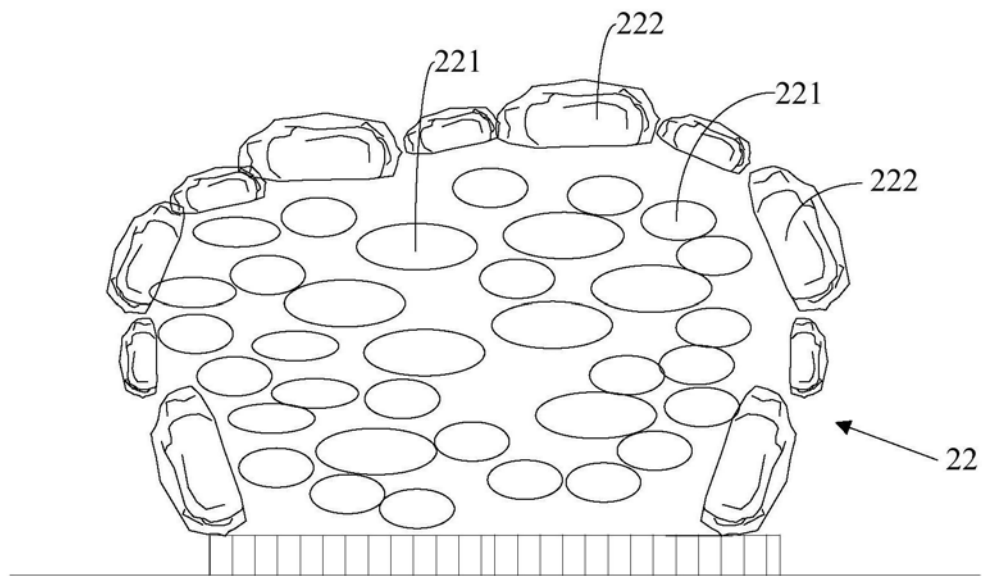


图4

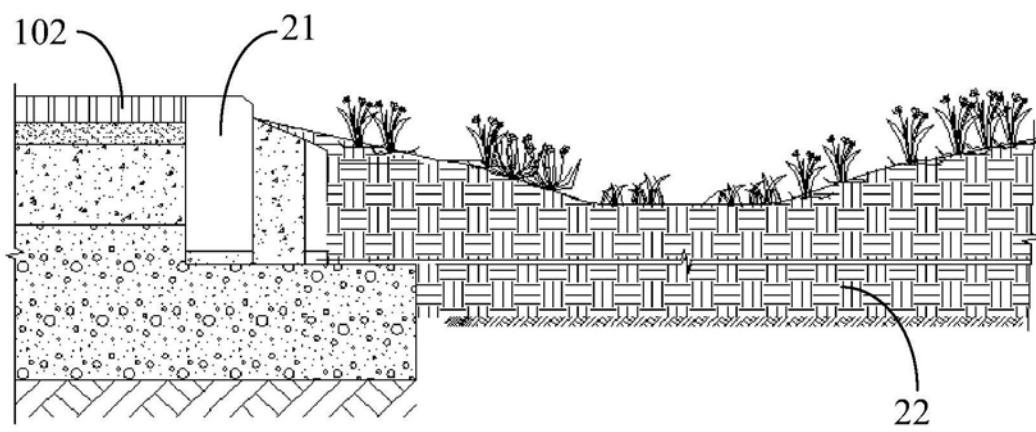


图5

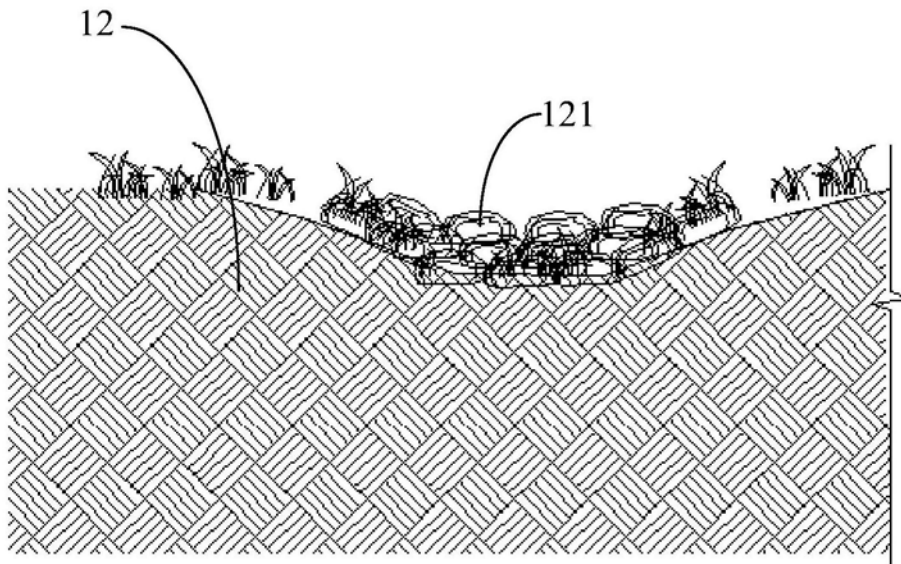


图6

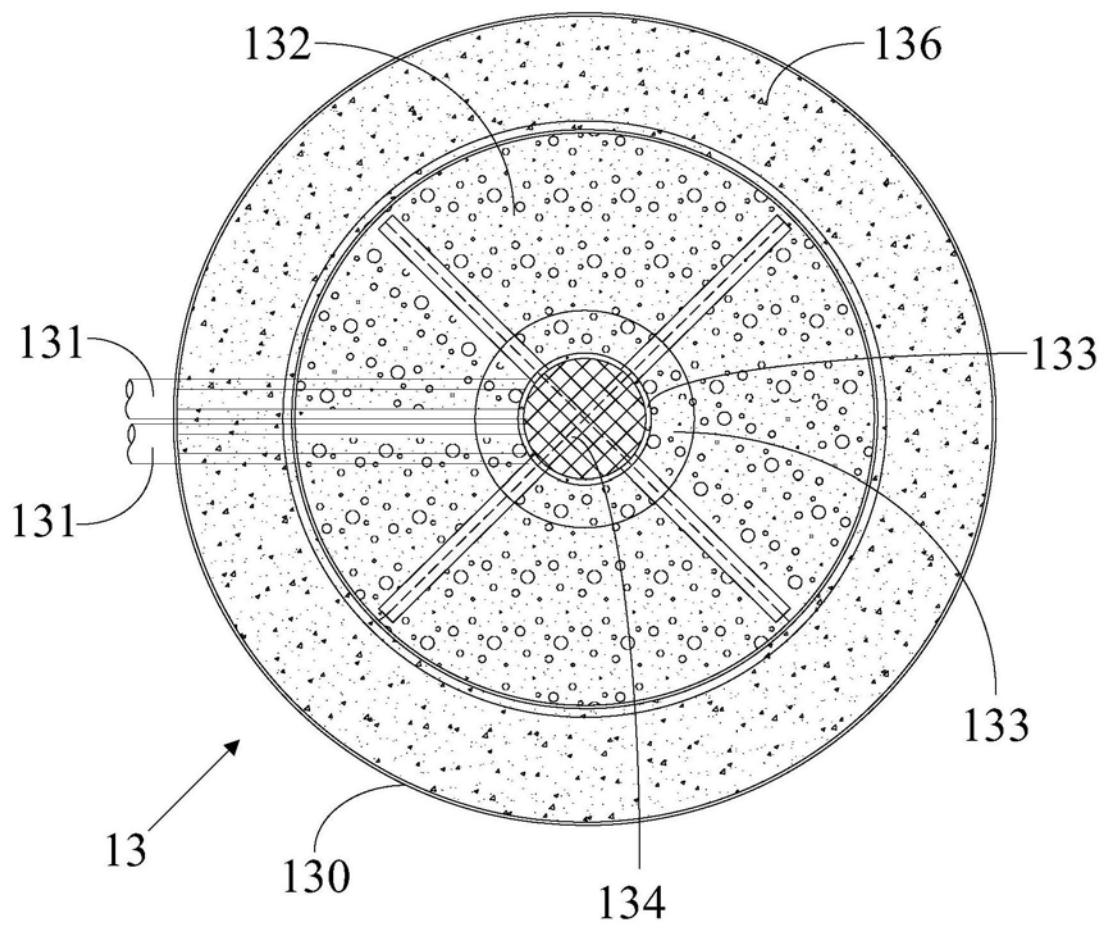


图7

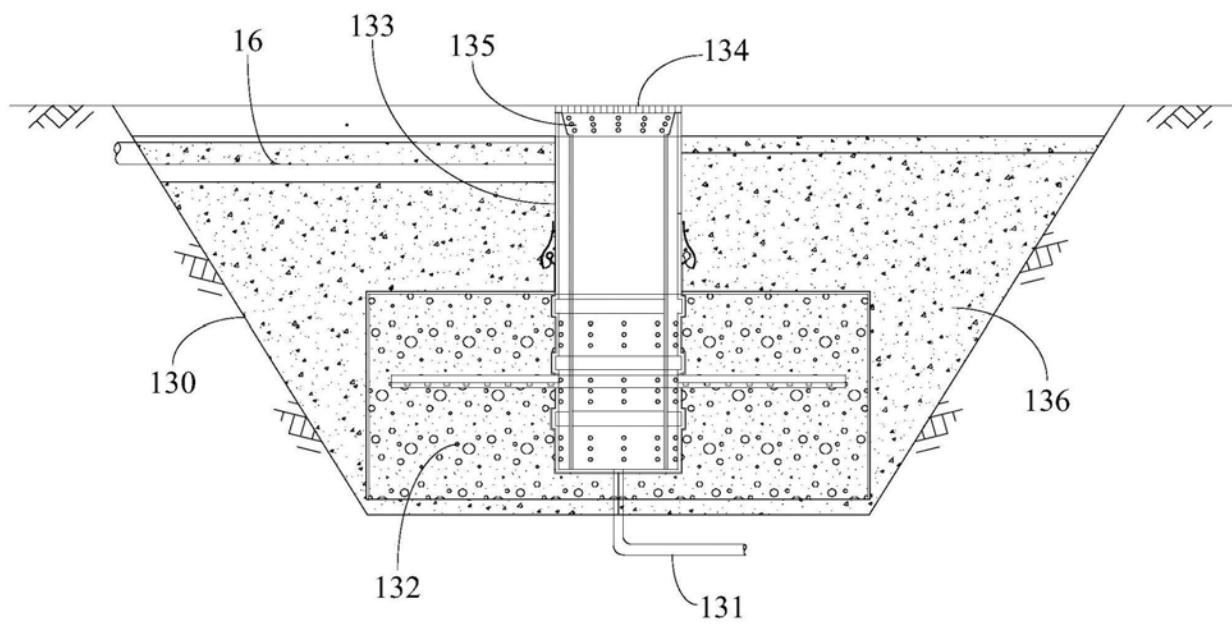


图8

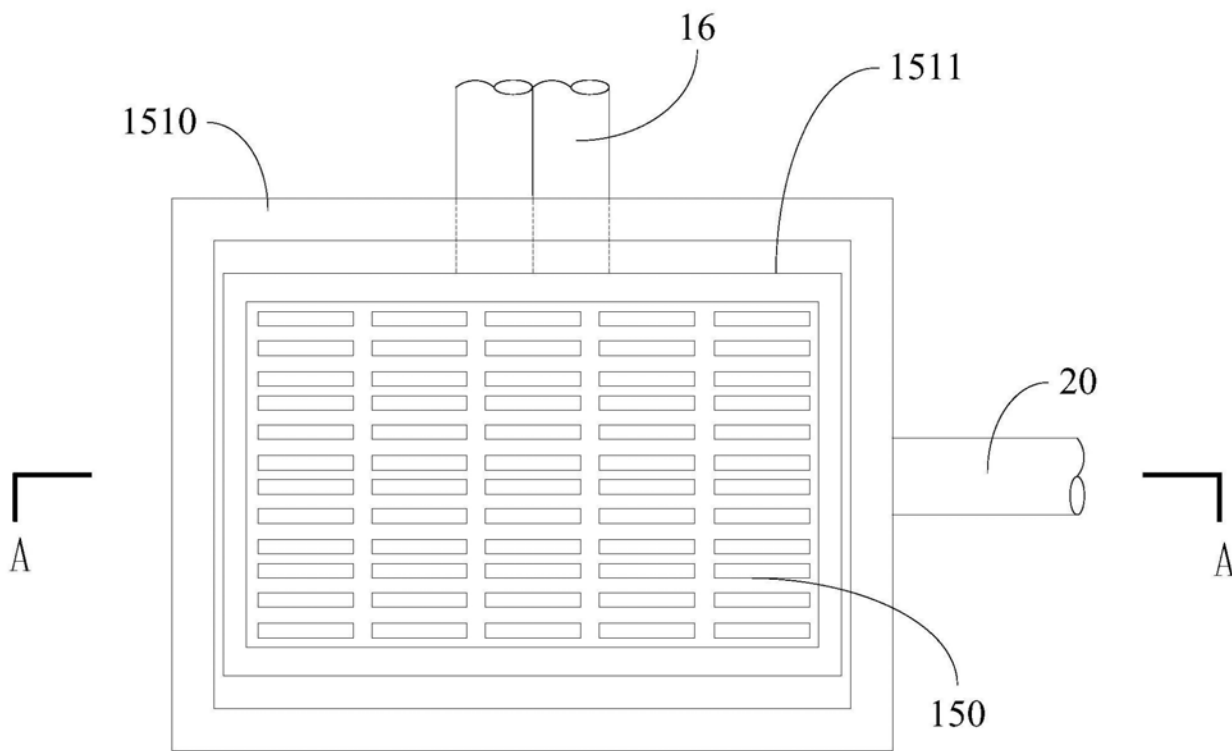


图9

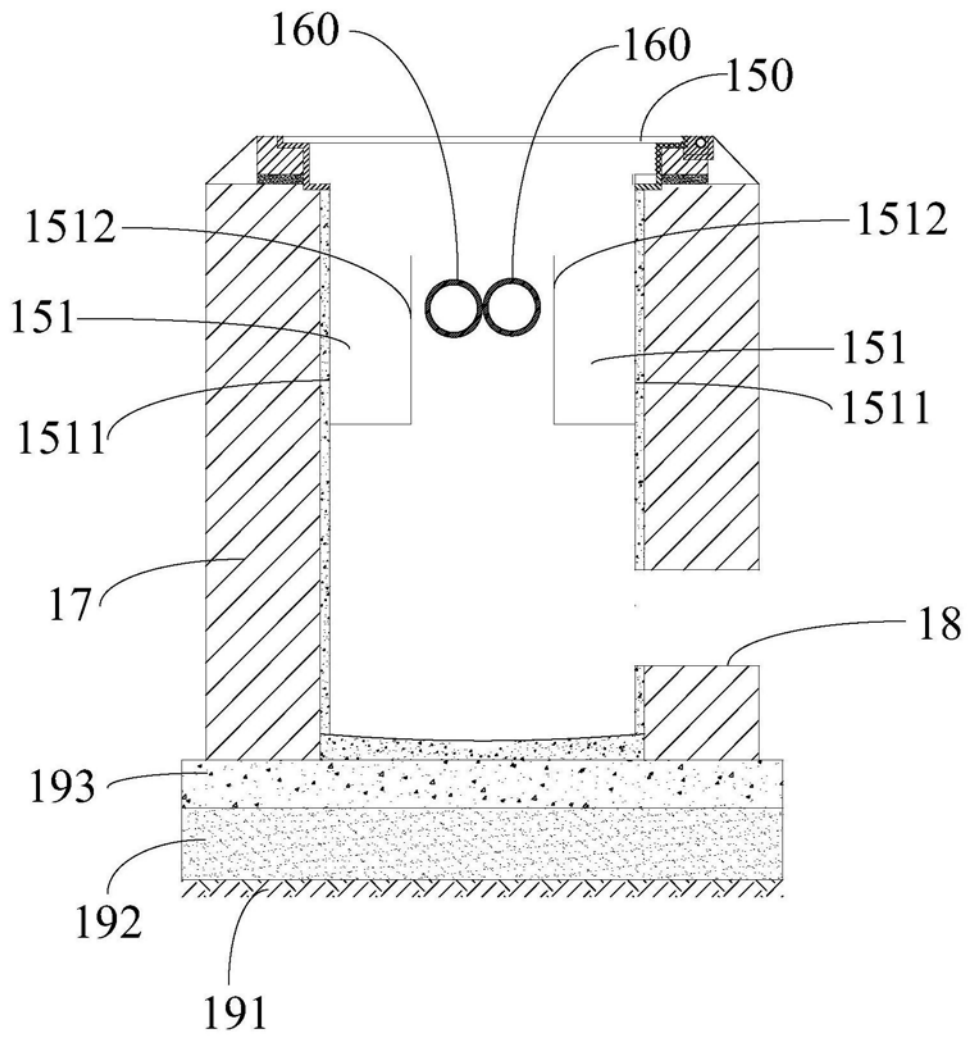


图10

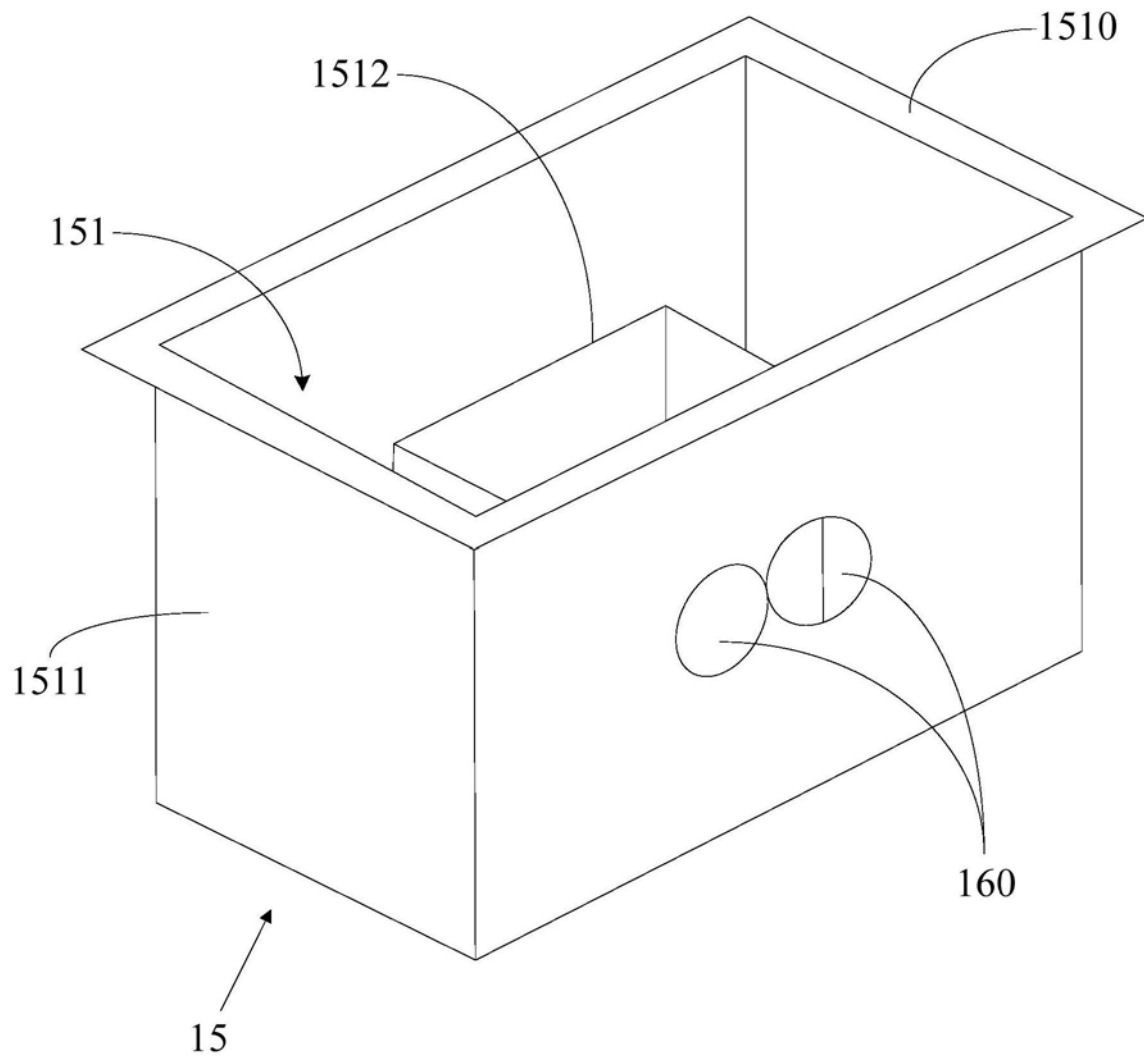


图11