(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106193263 A
(43)申请公布日 2016.12.07

(21)申请号 201610783560.8

(22)申请日 2016.08.31

(71)申请人 苏州金螳螂园林绿化景观有限公司
地址 215000 江苏省苏州市工业园区民生路5号

(72)发明人 郭靖 李宜杰 韩瑞明 陈志凯 李林

(74)专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理事务所(普通合伙) 11369
代理人 韩飞

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

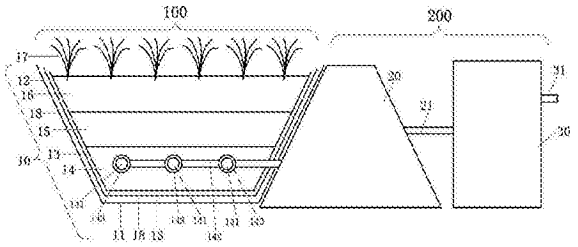
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

海绵城市的生物滞水池系统

(57)摘要

本发明公开一种海绵城市的生物滞水池系统，包括：雨水过滤系统，包括生态滞水池，其基底和斜坡内侧分别铺设有HDPE膜层，基底的HDPE膜层上依次铺设有排水层、过渡层、过滤层以及景观层；排水层设有若干个并列铺设在HDPE膜层上的第一排水管以及第一雨水管；雨水收集系统，其包括溢流井以及通过第二雨水管连接到溢流井的集水井；集水井设有向外排水的第二排水管；溢流井的井口高度高于景观层在生态滞水池中的高度；第一排水管为穿孔管，第一雨水管一端连通第一排水管、另一端延伸到溢流井中。本发明提供的生物滞水池系统，具有收集雨水、下渗、蓄水、补给雨水等类似“海绵”体功能，还可以美化环境。




CN 106193263 A

1.一种海绵城市的生物滞水池系统，其特征在于，包括：

雨水过滤系统，其包括生态滞水池，所述生态滞水池的基底和斜坡内侧分别铺设有HDPE膜层，所述基底的所述HDPE膜层上依次铺设有排水层、过渡层、过滤层以及景观层；所述排水层设有若干个并列铺设在所述HDPE膜层上的第一排水管以及若干个并列设置的第一雨水管；

雨水收集系统，其包括溢流井以及通过第二雨水管连接到所述溢流井的集水井；所述集水井设有向外排水的第二排水管；

其中，所述溢流井为上小下大的梯形容腔；所述溢流井的井口高度等于所述景观层在所述生态滞水池中的高度；

所述第一排水管为穿孔管，所述第一雨水管一端连通所述第一排水管、另一端延伸到所述溢流井中。

2.如权利要求1所述的海绵城市的生物滞水池系统，其特征在于，所述基底和所述斜坡内侧分别与所述HDPE膜层之间设有压实的沙找平层；

所述压实度大于87％；所述沙找平层的平整度满足±2cm/$m^2$。

3.如权利要求1所述的海绵城市的生物滞水池系统，其特征在于，所述生态滞水池的放坡坡度为1:3。

4.如权利要求1所述的海绵城市的生物滞水池系统，其特征在于，所述溢流井周围设有井周加固层，所述井周加固层为掺有钢筋的混凝土，所述混凝土的厚度不小于20cm。

5.如权利要求1所述的海绵城市的生物滞水池系统，其特征在于，

所述排水层具有包裹所述第一排水管的细砾；

所述过渡层铺设有压实的中粗砂；

所述过滤层设有与所述景观层种植植物匹配的种植土；

其中，所述细砾的直径为2.0-3.5mm；

所述第一排水管与所述HDPE膜层之间的距离为20-30cm；

所述中粗砂的厚度为10cm、直径为0.5-1.5mm。

6.如权利要求5所述的海绵城市的生物滞水池系统，其特征在于，所述第一排水管的孔径小于2mm，所述第一排水管的外侧与所述细砾之间设有土工布层。

7.如权利要求1所述的海绵城市的生物滞水池系统，其特征在于，并列铺设中最靠近坡脚的两个所述第一排水管分别与坡脚的距离为40cm；每个所述第一排水管的两端分别与坡脚的距离为1m。

8.如权利要求1所述的海绵城市的生物滞水池系统，其特征在于，所述第一雨水管与所述HDPE膜层之间的高度距离为20-30cm。

9.如权利要求1-8中任一项所述的海绵城市的生物滞水池系统，其特征在于，所述第一雨水管与所述第一排水管一一匹配；所述第一雨水管一端连通一个所述第一排水管、另一端延伸到所述溢流井中。

10.如权利要求1-8中任一项所述的海绵城市的生物滞水池系统，其特征在于，每个所述第一雨水管的一端连通若干个所述第一排水管、另一端延伸到所述溢流井中。

# 海绵城市的生物滞水池系统

## 技术领域

[0001] 本发明涉及生物滞水池技术领域，更具体地说，本发明涉及一种海绵城市的生物滞水池系统。

## 背景技术

[0002] 现有技术中，城市雨水的收集系统通常采用挖填快排模式，有些城市的雨水径流未经任何处理直接排至河流，雨水污染径流直接入河会形成污染冲击负荷，造成汛期城市景观河道突发水质恶化，也不利于雨水收集至干旱期供应。

[0003] 随着现代环境的日益严重，人们越发对环境保护重视，海绵城市的概念被提出。海绵城市，是新一代城市雨洪管理概念，是指城市在适应环境变化和应对雨水带来的自然灾害等方面具有良好的“弹性”，也可称之为“水弹性城市”。“海绵城市”的建设作为国家战略被提出，一改传统过去粗放的城市发展形势，而是建设具有自然积存、自然渗透、自然净化功能的海绵城市。

## 发明内容

[0004] 针对上述技术中存在的不足之处，本发明提供一种海绵城市的生物滞水池系统，具有收集雨水、下渗、蓄水、补给雨水等类似“海绵”体功能，还可以美化环境。

[0005] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点，本发明通过以下技术方案实现：

[0006] 本发明提供一种海绵城市的生物滞水池系统，包括：

[0007] 雨水过滤系统，其包括生态滞水池，所述生态滞水池的基底和斜坡内侧分别铺设有HDPE膜层，所述基底的所述HDPE膜层上依次铺设有排水层、过渡层、过滤层以及景观层；所述排水层设有若干个并列铺设在所述HDPE膜层上的第一排水管以及若干个并列设置的第一雨水管；

[0008] 雨水收集系统，其包括溢流井以及通过第二雨水管连接到所述溢流井的集水井；所述集水井设有向外排水的第二排水管；

[0009] 其中，所述溢流井为上小下大的梯形容腔；所述溢流井的井口高度等于所述景观层在所述生态滞水池中的高度；

[0010] 所述第一排水管为穿孔管，所述第一雨水管一端连通所述第一排水管、另一端延伸到所述溢流井中。

[0011] 优选的是，所述基底和所述斜坡内侧分别与所述HDPE膜层之间设有压实的沙找平层；所述压实度大于87％；所述沙找平层的平整度满足±2cm/$m^2$。

[0012] 优选的是，所述生态滞水池的放坡坡度为1:3。

[0013] 优选的是，所述溢流井周围设有井周加固层，所述井周加固层为掺有钢筋的混凝土，所述混凝土的厚度不小于20cm。

[0014] 优选的是，所述排水层具有包裹所述第一排水管的细砾；

[0015] 所述过渡层铺设有压实的中粗砂；

[0016] 所述过滤层设有与所述景观层种植植物匹配的种植土；

[0017] 其中，所述细砾的直径为2.0-3.5mm；

[0018] 所述第一排水管与所述HDPE膜层之间的距离为20-30cm；

[0019] 所述中粗砂的厚度为10cm、直径为0.5-1.5mm。

[0020] 优选的是，所述第一排水管的孔径小于2mm，所述第一排水管的外侧与所述细砾之间设有土工布层。

[0021] 优选的是，并列铺设中最靠近坡脚的两个所述第一排水管分别与坡脚的距离为40cm；每个所述第一排水管的两端分别与坡脚的距离为1m。

[0022] 优选的是，所述第一雨水管与所述HDPE膜层之间的高度距离为20-30cm。

[0023] 优选的是，所述第一雨水管与所述第一排水管一一匹配；所述第一雨水管一端连通一个所述第一排水管、另一端延伸到所述溢流井中。

[0024] 优选的是，每个所述第一雨水管的一端连通若干个所述第一排水管、另一端延伸到所述溢流井中。

[0025] 本发明至少包括以下有益效果：

[0026] 1)本发明提供的生物滞水池系统，雨水过滤系统的生态滞水池中依次铺设HDPE膜层、排水层、过渡层、过滤层以及景观层；排水层的第一排水管通过第一雨水管连通到雨水收集系统的溢流井，溢流井的雨水超过一定水位经第二雨水管流至集水井存储，集水井的蓄水超过一定水位排出；从而形成了收集雨水、下渗、蓄水、补给雨水、美化环境等一体化类似“海绵”体功能；

[0027] 2)HDPE(High Density Polyethylene Impermeable membrane)膜具有很好的防腐性能、电性能、防潮性能、防渗漏性能、抗冲击性，拉伸强度高，用于生态滞水池的防渗；

[0028] 3)溢流井为上小下大的梯形容腔，溢流井的井口高度等于景观层在生态滞水池中的高度；一方面，保证溢普通雨水通过生态滞水池过滤、净化进入溢流井；另一方面，当雨水较大超过生物滞水池的储存能力时，能快速通过溢流井口快速排入溢流井；

[0029] 4)基底和斜坡内侧分别与HDPE膜层之间设有压实的沙找平层，压实度大于87％，沙找平层的平整度满足±2cm/$m^2$；压实的沙找平层为HDPE膜的平整铺设打下基础；

[0030] 5)生态滞水池的放坡坡度为1:3，保证雨水可以顺流至生态滞水池的同时，保证生态滞水池的施工安全；

[0031] 6)排水层具有包裹第一排水管的细砾，细砾表面光滑，使得沙找平层的沙与第一排水管直接接触；

[0032] 7)第一排水管与HDPE膜层之间的距离为20-30cm，保证至少可以蓄水20-30cm；

[0033] 8)第一排水管为穿孔管，穿孔管的孔径小于2mm，第一排水管的外侧与细砾之间设有土工布层，防止第一排水管被堵塞。

[0034] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现，部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

## 附图说明

[0035] 图1为本发明所述的海绵城市的生物滞水池系统的剖面结构示意图；

[0036] 图2为图1的俯视剖面图中第一排水管与第一雨水管相对位置的一个示例；

[0037] 图3为图1的俯视剖面图中第一排水管与第一雨水管相对位置的另一个示例。

[0038] 图中：

[0039] 100-雨水过滤系统；

[0040] 10-生态滞水池；

[0041] 11-基底；12-斜坡；13-HDPE膜层；

[0042] 14-排水层；

[0043] 141-第一排水管；142-第一雨水管；143-土工布层；

[0044] 15-过渡层；16-过滤层；17-景观层；18-沙找平层；

[0045] 20-溢流井；

[0046] 21-第二雨水管；

[0047] 200-雨水收集系统；

[0048] 30-集水井；31-第二排水管。

## 具体实施方式

[0049] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明，以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0050] 应当理解，本文所使用的诸如“具有”、“包含”以及“包括”术语并不配出一个或多个其它元件或其组合的存在或添加。

[0051] 如图1至图3所示，本发明提供一种海绵城市的生物滞水池系统，包括：

[0052] 雨水过滤系统100，其包括生态滞水池10，生态滞水池10的基底11和斜坡12内侧分别铺设有HDPE膜层13，基底11的HDPE膜层13上依次铺设有排水层14、过渡层15、过滤层16以及景观层17；排水层14设有若干个并列铺设在HDPE膜层13上的第一排水管141以及若干个并列设置的第一雨水管142；

[0053] 雨水收集系统200，其包括溢流井20以及通过第二雨水管21连接到溢流井20的集水井30；集水井30设有向外排水的第二排水管31；

[0054] 其中，溢流井20为上小下大的梯形容腔；溢流井20的井口高度等于景观层17在生态滞水池10中的高度；

[0055] 第一排水管141为穿孔管，第一雨水管142一端连通第一排水管141、另一端延伸到溢流井20中。

[0056] 上述实施方式中，海绵城市的雨水依次经过景观层17、过滤层16、过渡层15的过滤进入到排水层14中；当排水层14中的雨水高度高于第一排水管141时，雨水由与第一排水管141连通的第一雨水管142进入到溢流井20中，溢流井20的雨水进一步由第二雨水管21进入集水井30；当集水井30的蓄水水位超过第二排水管31，则雨水由集水井30排出。由此可见，本实施方式提供的生物滞水池系统，具有收集雨水、下渗、蓄水、补给雨水等类似“海绵”体功能，还可以通过景观层17种植植物美化环境。

[0057] 上述实施方式中，HDPE膜层13铺设的HDPE膜具有很好的防腐性能、电性能、防潮性能、防渗漏性能、抗冲击性，拉伸强度高，用于生态滞水池10的防渗。HDPE膜的铺设避免出现褶皱和波纹，铺设时应用沙袋及时将对正、搭齐的HDPE膜压住，防止风吹动。

[0058] 上述实施方式中，溢流井20为上小下大的梯形容腔，溢流井20的井口高度等于景

观层17在生态滞水池10中的高度；一方面，保证普通雨水通过生态滞水池10过滤、净化进入溢流井20；另一方面，当雨水较大超过生物滞水池10的储存能力时，能快速通过溢流井20的井口快速排入溢流井20。

[0059] 上述实施方式中，基底11和斜坡12内侧分别与HDPE膜层13之间设有压实的沙找平层18。压实可采用小型压路机(不小于2t)，压实度大于87％；沙找平层18的平整度满足±2cm/$m^2$。基底11应清洁干净，不得有杂物和积水，清洁度满足垂直深度2.5cm内不得有树根、瓦砾、石子等尖棱杂物。斜坡应采用水平标尺进行检验，且坡面清洁干燥，无杂物。待基底11和斜坡12内侧清洁、压实和找平后方可铺上HDPE膜。

[0060] 上述实施方式中，生物滞水池10开挖前，应采用全站仪进行定点，对四个角进行定点，不规则处进行加密。然后用石灰撒线，线迹清楚，一目了然。要保证线型优美、顺畅，使得生物滞水池10与周边地形或道路无缝对接，保证雨水的流入。生物滞水池10采用挖掘机进行土方开挖，开挖线性要顺畅美观，与周边地形顺接，保证雨水可以顺流至生态滞水池10中。挖掘机开挖的方式可采用90度垂直开挖，但施工难度较大且易塌方，存在安全隐患。为了方便施工、减少安全隐患，本实施方式采用1:3坡度进行放坡。

[0061] 上述实施方式中，溢流井20的井内外采用1:3水泥砂浆进行粉刷，应无空鼓、表面平整。溢流井20的井周采用平板夯进行夯实，防止周边下沉。为了保证压实效果，作为优选，溢流井20周围设有井周加固层(图中未示出)，井周加固层为掺有钢筋的混凝土，混凝土的厚度不小于20cm。作为进一步优选，混凝土中掺有8圆双层钢筋，进一步加固井周，防止下沉。

[0062] 上述实施方式中，排水层14具有包裹第一排水管141的细砾(图中未世仇)；排水层14的厚度为20cm，细砾的直径为2.0-3.5mm；细砾表面光滑，使得沙找平层18的沙与第一排水管141直接接触。

[0063] 过渡层15铺设有压实的中粗砂；过渡层15的厚度为10cm，中粗砂的直径为0.5-1.5mm。过渡层15尽量压实，以达到较好的过滤作用；可采用向中粗砂洒水的方式提高过渡层15的密实度。

[0064] 过滤层16设有与景观层种植植物匹配的种植土，种植土的厚度为40cm，一般利用开挖出来的土进行改良，以减少对生态的破坏，且种植土应满足景观层17待种植植物的需求。

[0065] 景观层17的种植植物应结合景观要求，选择美观、耐淹、去污能力强的植物。作为优选，景观层17可以选择多种植物掺杂种植，形成斑块生态，既美观，又能对生态平衡起到较好的调节作用。

[0066] 上述实施方式中，并列铺设中最靠近坡脚的两个第一排水管141分别与坡脚的距离为40cm；每个第一排水管141的两端分别与坡脚的距离为1m。第一排水管的孔径小于2mm，容易被堵塞。为了保证第一排水管141不被堵塞，第一排水管141的外侧与细砾之间设有土工布层143。土工布层144的土工布包裹在第一排水管141周围，对第一排水管141的周围起到了进一步的过滤作用。

[0067] 上述实施方式中，为了保证雨水顺利流入生态滞水池10、溢流井20以及集水井30后，实现雨水的收集、下渗、蓄水、以及后期的补给等一体化类似“海绵”体功能；在竖直方向上，并列铺设在HDPE膜层13上的第一排水管141与第一雨水管142齐平，第二雨水管21高于

第一雨水管142，使得溢流井20有一定的蓄水量；第二排水管31高于第二雨水管21，使得集水井30有一定的储水功能；第二排水管31的高度略低于景观层17相对于生物滞水池的高度，使得干旱情况下，集水井30里的储水可以由第二排水管31排出进入景观层17下方的过滤层16，为景观层17供水。作为优选，第一雨水管141与HDPE膜层13之间的高度距离为20-30cm，用于保证生物滞水池10可以蓄水20-30cm。

[0068] 作为本发明的一种具体实施方式，第一排水管141为并列设置在排水层14的若干个，第一雨水管142与第一排水管141一一匹配；一个第一雨水管142一端连通一个第一排水管141、另一端延伸到溢流井20中。每个第一排水管141都有相应的一个第一雨水管142匹配连通，保障了每个第一排水管141的排水效率。

[0069] 作为本发明的另一种具体实施方式，第一排水管141为并列设置在排水层14的若干个，第一雨水管142为若干个；每个第一雨水管142的一端连通若干个第一排水管141、另一端延伸到溢流井20中。一个第一雨水管142的一端连通若干个第一排水管141，第一雨水管142有若干个，保障了第一排水管141和第一雨水管142中的一个或几个出现堵塞、故障无法通水时，雨水可以通过其他的第一排水管141和其他的第一雨水管142流至溢流井20。

[0070] 尽管本发明的实施方案已公开如上，但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用。它完全可以被适用于各种适合本发明的领域。对于熟悉本领域的人员而言可容易地实现另外的修改。因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下，本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

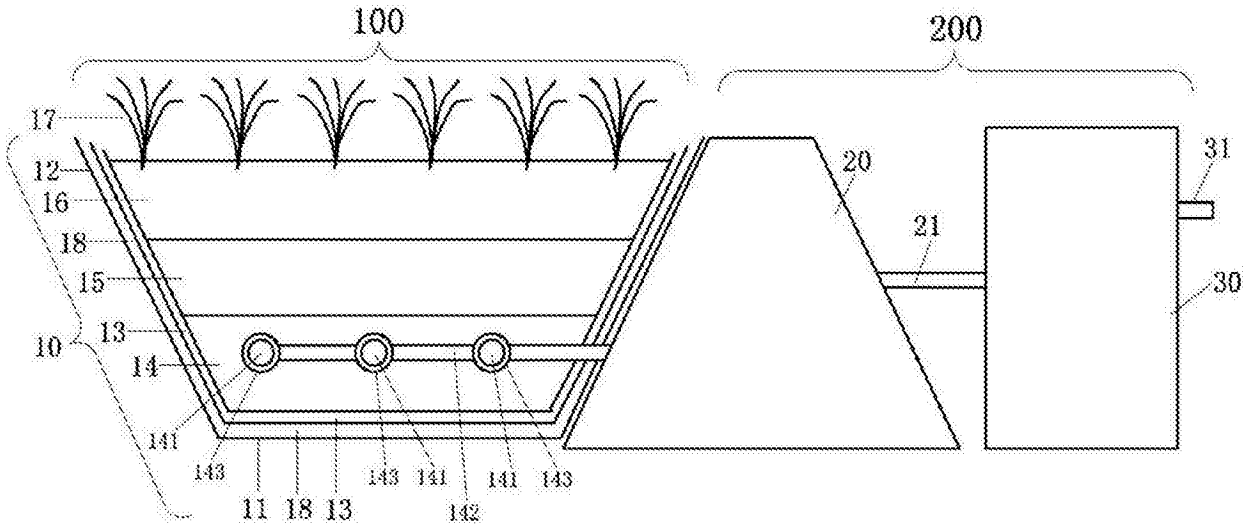

100
200
17
12
16
18
15
13
14
10
141
143
11
18
13
142
143
141
141
143
20
21
31
30

图1

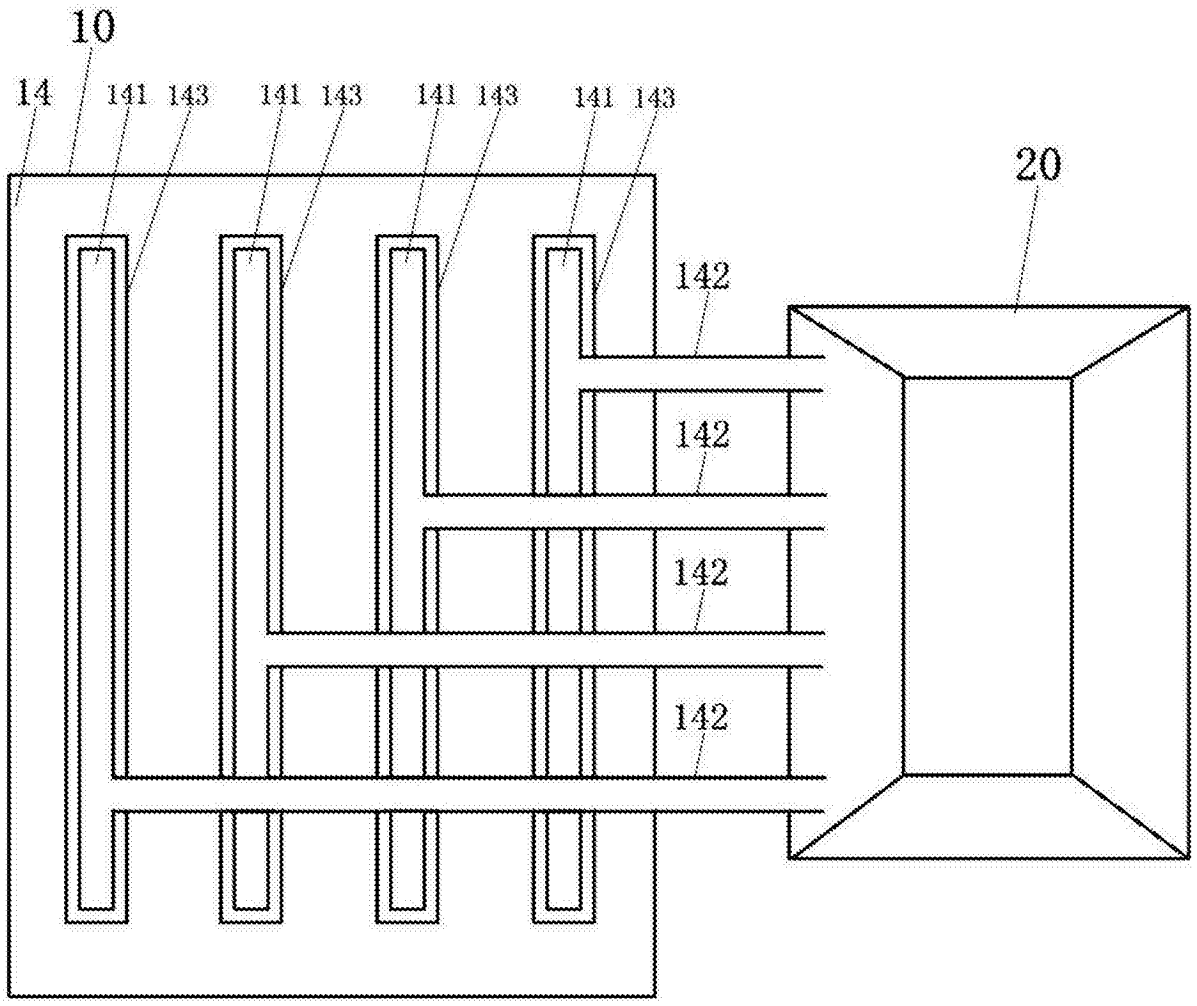

10
14
141
143
141
143
141
143
141
143
20
142
142
142
142

图2

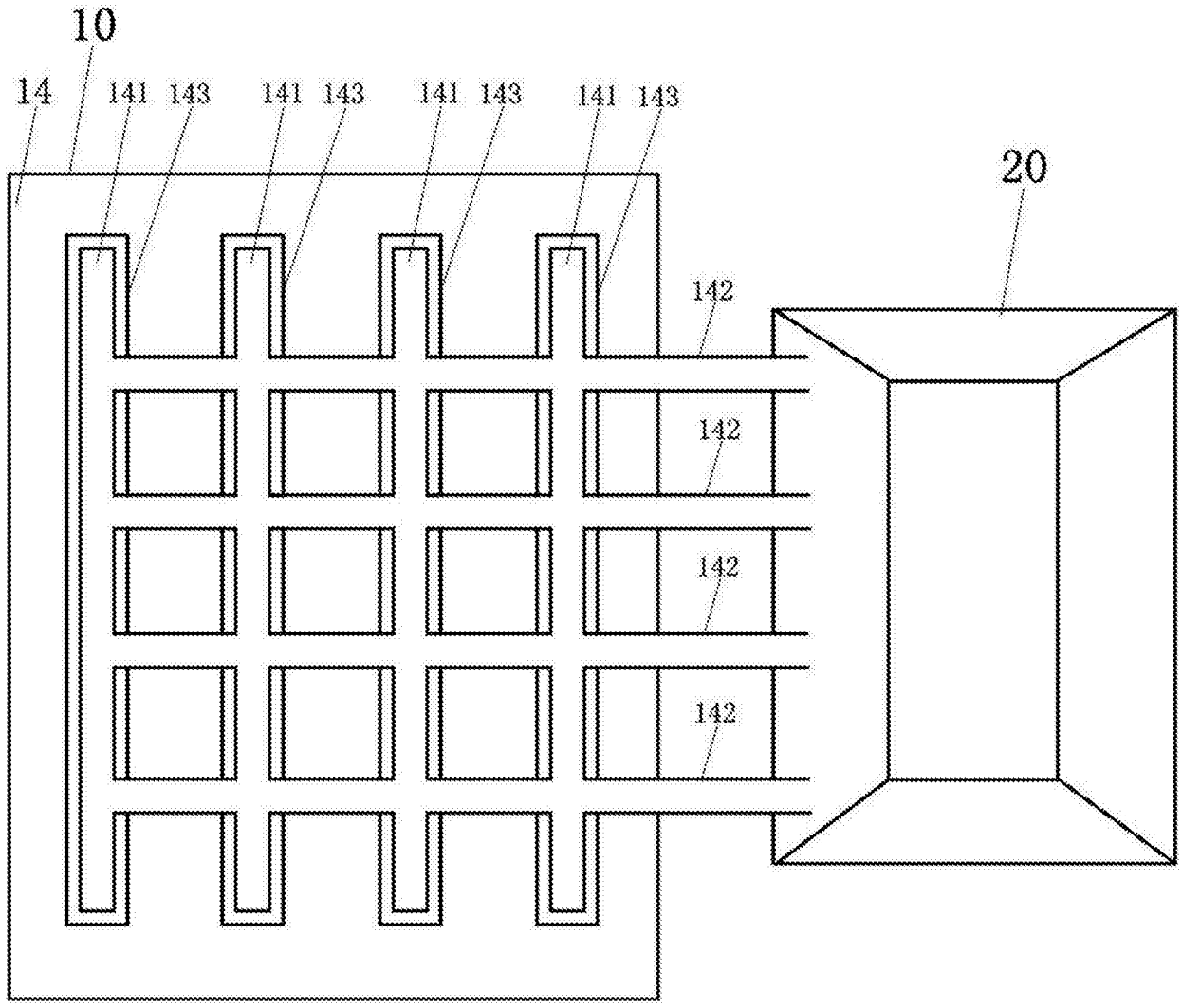



图3