(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 112544329 A
(43)申请公布日 2021.03.26

(21)申请号 202011499637.1

(22)申请日 2020.12.18

(71)申请人 湖南恒圣创新建筑科技有限公司
地址 410000 湖南省长沙市长沙高新开发区竹韵路68号恒凯环保科技园一期2栋101、102二楼

(72)发明人 邢汉君 冉启洋 何浪平 聂芳 方雅瑜 刘智勇 龙华运 张赛辉 文钰 罗志诚

(74)专利代理机构 长沙市融智专利事务所(普通合伙) 43114
代理人 邹剑峰

(51)Int.Cl.
*A01G 17/00*(2006.01)
*A01G 22/60*(2018.01)
*A01G 22/15*(2018.01)
*A01G 22/05*(2018.01)
*A01G 22/35*(2018.01)
*A01G 22/25*(2018.01)
*A01G 22/00*(2018.01)
*A01G 25/02*(2006.01)
*A01G 24/10*(2018.01)
*A01G 24/22*(2018.01)
*A01G 24/25*(2018.01)
*A01G 24/28*(2018.01)
*A01G 24/20*(2018.01)
*A01G 24/30*(2018.01)
*E04B 1/00*(2006.01)
*E03B 3/02*(2006.01)
*E03F 5/10*(2006.01)
*E04H 14/00*(2006.01)

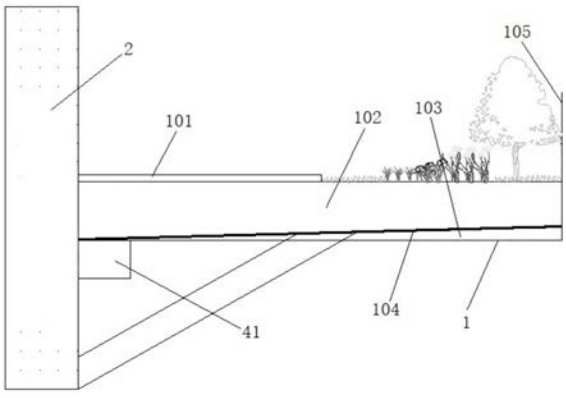
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

# 一种城市多功能生态庭院和包括该生态庭院的生态建筑

(57)摘要

本发明公开了一种城市多功能生态庭院和包括该生态庭院的生态建筑，所述生态庭院设置于悬挑伸出建筑的阳台主体上，所述生态庭院在阳台主体上分为休闲娱乐区、农业种植区和生态景观区，其中，所述休闲娱乐区所在的阳台主体上铺设硬化的休闲平台，所述农业种植区和生态景观区所在的阳台主体上分别铺设种植土层，其上分别种植农业作物和景观植物。本发明应用的生态建筑扩展居住环境的同时，还可满足现代城市居民的娱乐、景观、果蔬、生态等多种需求，提高城市生态系统的结构稳定性和功能多样性，增加城市生态系统生产力、净化城市空气、涵养城市水源、增加生态系统生物多样性。




CN 112544329 A

1.一种城市多功能生态庭院，其特征在于：所述生态庭院设置于悬挑伸出建筑的阳台主体上，所述生态庭院在阳台主体上分为休闲娱乐区、农业种植区和生态景观区，其中，所述休闲娱乐区所在的阳台主体上铺设硬化的休闲平台，所述农业种植区和生态景观区所在的阳台主体上分别铺设种植土层，其上分别种植农业作物和景观植物。

2.根据权利要求1所述的一种城市多功能生态庭院，还包括雨水过滤回收装置，所述雨水过滤回收装置包括微渗过滤收集层和雨水收集箱，所述雨水收集箱为设置在阳台主体靠近建筑一侧的沉箱结构，所述阳台主体上表面朝雨水收集箱一侧倾斜设置，所述种植土层底部铺设微渗过滤收集层，阳台主体范围内的雨水通过微渗过滤收集层渗流到雨水收集箱内储存。

3.根据权利要求2所述的一种城市多功能生态庭院，所述阳台主体和种植土层之间还铺设有隔根导水层。

4.根据权利要求2所述的一种城市多功能生态庭院，所述休闲娱乐区、农业种植区和生态景观区设置若干对接雨水收集箱的排水沟和/或排水地漏。

5.根据权利要求2所述的一种城市多功能生态庭院，所述农业种植区和生态景观区分别设置第一灌溉系统和第二灌溉系统，其中第一灌溉系统接市政生活用水供给，所述第二灌溉系统通过切换阀门分别接市政生活用水和雨水过滤回收装置。

6.根据权利要求5所述的一种城市多功能生态庭院，所述第一灌溉系统和第二灌溉系统的灌溉末端包括分布在农业种植区和生态景观区进行自动灌溉的滴灌头和/或喷灌头。

7.根据权利要求6所述的一种城市多功能生态庭院，所述第一灌溉系统和第二灌溉系统的灌溉末端还通过切换阀门连接用于手动灌溉的手动喷水枪。

8.根据权利要求1所述的一种城市多功能生态庭院，所述种植土层的种植基质土包括轻型园林绿化基质土和营养土，其中轻型园林绿化基质土由20-30份的河道底泥、10-20份的市政污泥、10-15份的湖藕、20-30份的秸秆、20-30份的稻壳通过生物发酵制成；所述营养土由30-40份的草炭、25-35份的炭化污泥、10-20份的餐厨垃圾沼渣、5-10份的植物秸秆粉、5-10份的活性硅溶胶组成。

9.生态建筑，其特征在于：所述生态建筑的每一楼层均设有悬挑伸出建筑的阳台主体，所述阳台主体上设置权利要求1-8中任一项所述的生态庭院。

10.根据权利要求9所述的生态建筑，所述阳台主体沿建筑同一竖直方向分布，或者不同建筑楼层的阳台主体之间错开分布。

# 一种城市多功能生态庭院和包括该生态庭院的生态建筑

## 技术领域

[0001] 本发明属于生态建筑，具体涉及一种城市多功能生态庭院和包括该生态庭院的生态建筑。

## 背景技术

[0002] 城市作为人类各类活动的主要聚居场所，也是社会经济发展的载体，随着经济快速增长和城市化进程日益加快，虽然带来了物质、人才、资金和技术等的空前集聚，但也因快速城市化过程中城市发展过多关注经济快速增长，忽略了城市发展的质量和对城市生态系统的长期影响，这种高水平的经济发展以牺牲环境为代价，改变了城市的生态系统，导致资源约束趋紧、发展空间不足、环境质量下降，使得城市生态系统结构脆弱、功能单一。城市作为社会经济发展的载体，承担着城市社会、经济、环境多方面协调发展的重要职能，如何推进城市的可持续发展是我国城市建设面临的巨大挑战。

[0003] 目前城市生态系统普遍面临空气污染严重、生产力低、生物多样性缺失，水源涵养功能弱等一系列问题，同时城市居民环境密集，居住的生活空间狭窄，人均绿地少、生态问题突出。随着人们生活水平的提高和城市建设的不断优化，城市土地资源的集约利用、生态系统保护、提高人居生态环境质量成为城市发展的必然趋势。

## 发明内容

[0004] 本发明解决的技术问题是：针对目前城市居住环境狭窄、生态绿化空间少的问题，提供一种城市多功能生态庭院和包括该生态庭院的生态建筑。

[0005] 本发明采用如下技术方案实现：

[0006] 一种城市多功能生态庭院，所述生态庭院设置于悬挑伸出建筑的阳台主体上，所述生态庭院在阳台主体上分为休闲娱乐区、农业种植区和生态景观区，其中，所述休闲娱乐区所在的阳台主体上铺设硬化的休闲平台，所述农业种植区和生态景观区所在的阳台主体上分别铺设种植土层，其上分别种植农业作物和景观植物。

[0007] 上述方案中的一种城市多功能生态庭院，进一步的，还包括雨水过滤回收装置，所述雨水过滤回收装置包括微渗过滤收集层和雨水收集箱，所述雨水收集箱为设置在阳台主体靠近建筑一侧的沉箱结构，所述阳台主体上表面朝雨水收集箱一侧倾斜设置，所述种植土层底部铺设微渗过滤收集层，阳台主体范围内的雨水通过微渗过滤收集层渗流到雨水收集箱内储存。

[0008] 上述方案中的一种城市多功能生态庭院，进一步的，所述阳台主体和种植土层之间还铺设有隔根导水层。

[0009] 上述方案中的一种城市多功能生态庭院，进一步的，所述休闲娱乐区、农业种植区和生态景观区设置若干对接雨水收集箱的排水沟和/或排水地漏。

[0010] 上述方案中的一种城市多功能生态庭院，进一步的，所述农业种植区和生态景观区分别设置第一灌溉系统和第二灌溉系统，其中第一灌溉系统接市政生活用水供给，所述

第二灌溉系统通过切换阀门分别接市政生活用水和雨水过滤回收装置。

[0011] 上述方案中的一种城市多功能生态庭院，进一步的，所述第一灌溉系统和第二灌溉系统的灌溉末端包括分布在农业种植区和生态景观区进行自动灌溉的滴灌头和/或喷灌头。

[0012] 上述方案中的一种城市多功能生态庭院，进一步的，所述第一灌溉系统和第二灌溉系统的灌溉末端还通过切换阀门连接用于手动灌溉的手动喷水枪。

[0013] 上述方案中的一种城市多功能生态庭院，进一步的，所述种植土层的种植基质土包括轻型园林绿化基质土和营养土，其中轻型园林绿化基质土由20-30份的河道底泥、10-20份的市政污泥、10-15份的湖藕、20-30份的秸秆、20-30份的稻壳通过生物发酵制成；所述营养土由30-40份的草炭、25-35份的炭化污泥、10-20份的餐厨垃圾沼渣、5-10份的植物秸秆粉、5-10份的活性硅溶胶组成。

[0014] 上述方案中的一种城市多功能生态庭院，进一步的，所述生态景观区搭配种植三角梅、月季、长春花中的一种或多种，间作搭配种植迷迭香、忍冬、合欢、彩叶草中的一种或多种。

[0015] 上述方案中的一种城市多功能生态庭院，进一步的，所述农业种植区按照以下时节搭配种植：春季种植生菜、茄子、黄瓜、空心菜、韭菜、辣椒中的一种或多种，夏季种植空心菜、花菜、油麦菜、苦瓜、西瓜中的一种或多种，秋季种植菠菜、香菜、菜苔中的一种或多种，冬季种植青菜、菠菜、萝卜、白菜中的一种或多种。

[0016] 本发明还公开了一种包括上述城市多功能生态庭院的生态建筑，所述生态建筑的每一楼层均设有悬挑伸出建筑的阳台主体，所述阳台主体上设置本发明上述的生态庭院。

[0017] 上述方案中的生态建筑，进一步的，所述阳台主体沿建筑同一竖直方向分布，或者不同建筑楼层的阳台主体之间错开分布。

[0018] 本发明公开的一种城市多功能生态庭院的依托城市建筑立体布设，以生态理念为核心，融入农业、环保、智能灌溉以及景观等技术，组合农业和园林的生态系统结构，通过土壤、植被、以及现代技术的有机融合，将庭院打造成独立的生态系统，可提供的生态功能包括，城市农业功能、城市森林景观功能、海绵城市调蓄水功能，并显著增加城市生态系统的炭汇功能，同时将市政污泥、河道底泥等有机废弃物进行无害化、资源化利用，为城市生态系统的可持续发展提供强力支撑，并显著改善城市居民的工作、生活环境，促进人与自然的和谐发展。

[0019] 本发明公开的一种城市多功能生态庭院利用较大面积的阳台结构，扩展居住环境的同时，可满足现代城市居民的娱乐、景观、果蔬、生态等多种需求，提高城市生态系统的结构稳定性和功能多样性，增加城市生态系统生产力、净化城市空气、涵养城市水源、增加生态系统生物多样性。

[0020] 以下结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。

## 附图说明

[0021] 图1为实施例的生态庭院的侧面视图。

[0022] 图2为实施例的生态庭院的俯瞰视图。

[0023] 图3为实施例的生态庭院中的两组灌溉系统布局示意图。

[0024] 图4为实施例的第二灌溉系统结构框图。

[0025] 图中标号:1-阳台主体,101-休闲平台,102-种植土层,103-隔根导水层,104-微渗过滤收集层,105-护栏,11-休闲娱乐区,12-农业种植区,13-生态景观区,14-控制区,15-阳台通道,2-建筑墙体,3-第一灌溉系统,4-第二灌溉系统,41-雨水收集箱,51-滴灌头,52-喷灌头,53-排水沟,54-地漏。

## 具体实施方式

[0026] 实施例

[0027] 参见图1和图2,图示中的建筑阳台上设置的生态庭院为本发明的一种具体实施方案,该生态庭院设置在建筑的阳台主体1上,阳台主体1悬挑伸出于建筑墙体2,生态庭院在阳台主体1上分为休闲娱乐区11、农业种植区12和生态景观区13,其中,休闲娱乐区11为人在生态庭院的主要活动区域,其所在的阳台主体1上铺设硬化的休闲平台101,休闲平台101一侧与阳台主体与建筑之间的阳台通道15对接,另一侧紧靠农业种植区12和生态景观区13,农业种植区12和生态景观区13为生态庭院的种植区域,两者所在的阳台主体1上分别铺设种植土层102,其上分别种植农业作物和景观植物,在阳台主体1的外围设置护栏105进行防护。

[0028] 为了防止雨水在生态庭院的积聚,该生态庭院还设有雨水过滤回收装置,主要包括微渗过滤收集层104和雨水收集箱41,其中,雨水收集箱41采用沉箱结构,设置在阳台主体1靠近建筑一侧,阳台主体1上表面朝雨水收集箱41的一侧倾斜设置,微渗过滤收集层104铺设在种植土层102底部和阳台主体上表面之间,微渗过滤收集层104采用卵石、沙粒、沸石等铺装,落在阳台主体范围内的雨水通过微渗过滤收集层104渗流过滤后,经阳台主体1的倾斜面汇流到雨水收集箱41内储存,对雨水进行回收利用。

[0029] 为了进一步提高生态庭院在日常生活和雨量较大情况下的排水速度,本实施例在休闲娱乐区11、农业种植区12和生态景观区13设置若干对接雨水收集箱的排水沟53和排水地漏54,位置如图3中所示,在排水沟53一般位于休闲娱乐区11的周边位置,排水地漏54集中设置在阳台主体1位于雨水收集箱41一侧,加快阳台主体地处积水的快速排放。

[0030] 在阳台主体1和种植土层102之间还铺设有隔根导水层103,防止植物根系破坏阳台主体建筑结构。

[0031] 本实施例的生态庭院中,种植乔木种植的种植土层102厚度在80-100cm,种植灌木草本的种植土层102厚度40-60cm。种植土层102的种植基质土包括轻型园林绿化基质土和营养土混拌而成,其中轻型园林绿化基质土由20-30份的河道底泥、10-20份的市政污泥、10-15份的湖藕、20-30份的秸秆、20-30份的稻壳通过生物发酵制成;营养土由30-40份的草炭、25-35份的炭化污泥、10-20份的餐厨垃圾沼渣、5-10份的植物秸秆粉、5-10份的活性硅溶胶组成,通过物料粉碎→筛分→混配搅拌→菌剂复配→生物发酵→成粒→包装工序制成。混合后的种植基质土具有高肥效、轻型基质、保水能力强等优点。

[0032] 本实施例的生态庭院综合考虑景观、生态和农业三个功能,并根据使用需求进行功能分区,其中农业种植区12和生态景观区13之间的面积比例为1:4。

[0033] 在生态景观区13搭配种植三角梅、月季、长春花中的一种或多种,间作搭配种植迷迭香、忍冬、合欢、彩叶草中的一种或多种。

[0034] 具体的，景观植物搭配三角梅、月季、长春花，植株种植比例为50:30:20，种植方式为间作。三种植物的花期较长，增加庭院的观赏特性，耐受性强，易于管理。景观植物的搭配有利于促进城市居民与大自然的融合，增加观赏性，提升幸福感，同时可美化城市环境，改善城市的景观风貌。

[0035] 生态植物搭配迷迭香、忍冬、合欢、彩叶草，植株种植比例为10:40:20:30，与景观植物间作，其中迷迭香可驱蚊防虫、忍冬和合欢是固氮植物，可提高庭院土壤氮含量，减少肥料添加，增加庭院生态单元的自给能力，彩叶草可提供丰富的负氧离子，改善人居生活条件。庭院生态植物种植可提高城市生态系统的初级生产力、净化城市空气，加快物质循环过程，促进系统的可持续发展。生态植物每年可为庭院土壤提供氮肥180-260g，与常规建筑的阳台相比，可提高庭院区域负氧离子浓度8-10倍，达到个400-600个/$cm^3$。

[0036] 农业植物由居民根据自身喜好和季节搭配，春季可种植生菜、茄子、黄瓜、空心菜、韭菜、辣椒等，夏季可种植空心菜、花菜、油麦菜、苦瓜、西瓜等，秋季可种植菠菜、香菜、菜苔等，冬季可种植青菜、菠菜、萝卜、白菜等。庭院植物种植可有效提高城市生态系统生产力，减少系统对外环境的依赖，增加系统的稳定性。同时引导群众丰富日常生活方式，能让人们体验乡下原生态耕作到丰收的满足和喜悦。

[0037] 结合参见图3，在本实施例中，分别设置第一灌溉系统3和第二灌溉系统4对农业种植区12和生态景观区13，其中第一灌溉系统3接市政生活用水供给，第二灌溉系统3通过切换阀门分别接市政生活用水和雨水过滤回收装置，通过第二灌溉系统4对雨水和中水进行回收灌溉。

[0038] 以第二灌溉系统为例，灌溉系统的末端包括分布设置在农业种植区和生态景观区进行自动灌溉的微喷头和滴灌带，其中微喷头属于喷灌头52，对所在区域的作物进行自动喷灌，滴灌带属于滴灌头51，对所在区域的作物进行自动滴灌。第二灌溉系统通过分出两路管路，通过三通接头分别与农业种植区12和生态景观区13分布的微喷头和滴灌带连通，其中第二灌溉系统连接储水箱的管路上设置总流量计，每个微喷头或滴灌带的连接的分管路上分别设置分流量计、压力调节阀和电磁阀，其中电磁阀控制对应微喷头或滴灌带的开关，电磁阀通过控制器进行控制。在靠近建筑墙体一侧的休闲娱乐区11单独隔出一块区域作为控制区14，将灌溉系统的所有控制器集成设置在控制区14，便于对灌溉系统进行统一控制。

[0039] 第一灌溉系统3和第二灌溉系统4相同，本实施例在此不做赘述。另外，第一灌溉系统3和第二灌溉系统4的灌溉末端还通过切换阀门连接手动喷水枪，用于人工手动灌溉，可以在自动滴灌、自动喷灌和手动喷淋中自由选择一种灌溉方式，也可以选择多种灌溉方式同时灌溉。

[0040] 以下通过一个中南地区某住宅小区城市多功能生态庭院的具体实例来详细说明。

[0041] 该生态庭院规格为：长6.25m、宽6.25m，面积42.25$m^2$。

[0042] 庭院的种植土层102包括轻型园林绿化基质土和营养土，该两种土壤以5:1的比例均匀混合，在庭院中均匀铺设0.58m。具体的，园林绿化基质土由河道底泥(40份)、市政污泥(20份)、湖藕叶(10份)、秸秆(20份)、稻壳(10份)组成，通过生物发酵制成；营养土由草炭(40份)、炭化污泥(30份)、餐厨垃圾沼渣(15份)、植物秸秆粉(10份)、活性硅溶胶(5份)组成，通过物料粉碎→筛分→混配搅拌→菌剂复配→生物发酵→成粒→包装工序制成。

[0043] 以下表1说明了庭院种植土与普通黄土和常用的园林基质土相比具有排水速率

快、总盐分含量高，饱和水密度低、孔隙率高等优势，同时可提高作物产量。

[0044]

| 土壤类型 | 排水速率（mm/h） | 总养分（%） | 饱和水密度(kg/m3) | EC电导率(ms/cm) | 总孔隙率（%） | 作物产量（kg/亩） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 普通黄土 | ≤10 | ≤1.0 | 1500-1800 | 0.5~1.0 | ≤10 | 2596±124 |
| 园林基质土 | ≥35 | 1.0~1.8 | 1500~1800 | 0.5~2.0 | 30~40 | 2807±96 |
| 庭院种植土 | ≥42 | 2.5-3.8 | 800-960 | 0.5~2.0 | 45~50 | 4012±201 |

[0045] 表1.庭院种植土和普通黄土、园林种植土的产量对比(注：作物产量以白菜计)。

[0046] 综合考虑景观、生态和农业三个功能，对农业种植区12和生态景观区13配置植物如下：景观植物搭配三角梅、月季、长春花，植株种植比例为50:30:20，种植方式为间作；生态植物搭配迷迭香、忍冬、合欢、彩叶草，植株种植比例为10:40:20:30，与景观植物间作；农业植物留出10$m^2$区域，种植草皮，由居民根据自身喜好和需求搭配。植物种植成活后，庭院内监测负氧离子浓度可达480个/$cm^3$。

[0047] 以上仅是本发明的具体实施方式，本发明的保护范围并不仅局限于上述实施例，凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

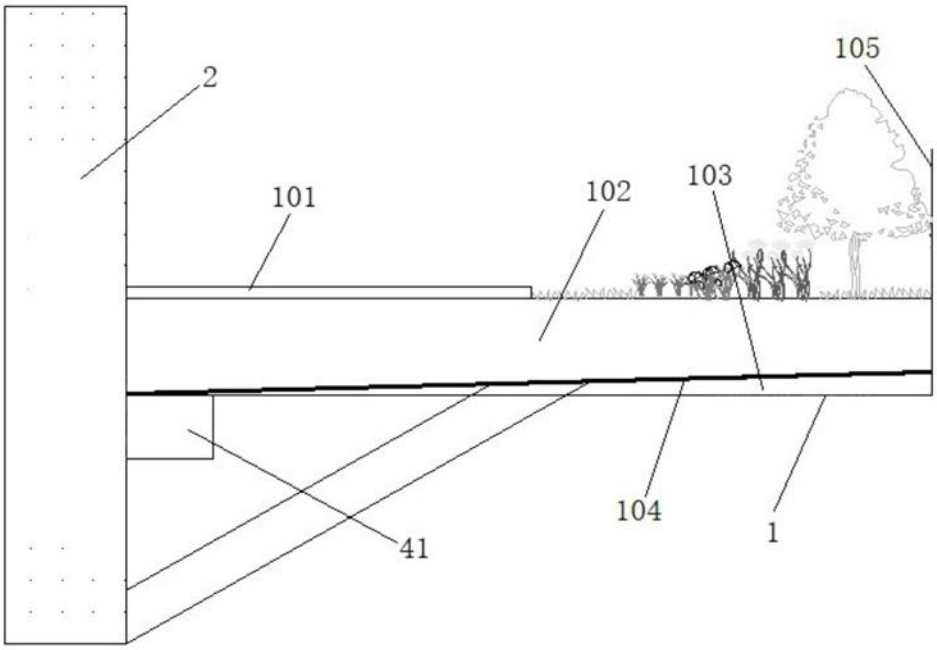



图1

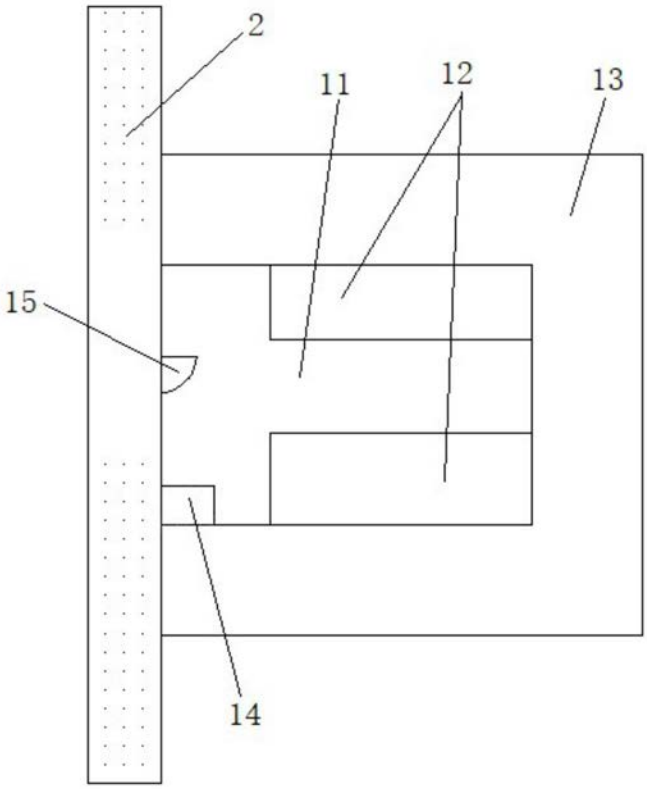



图2

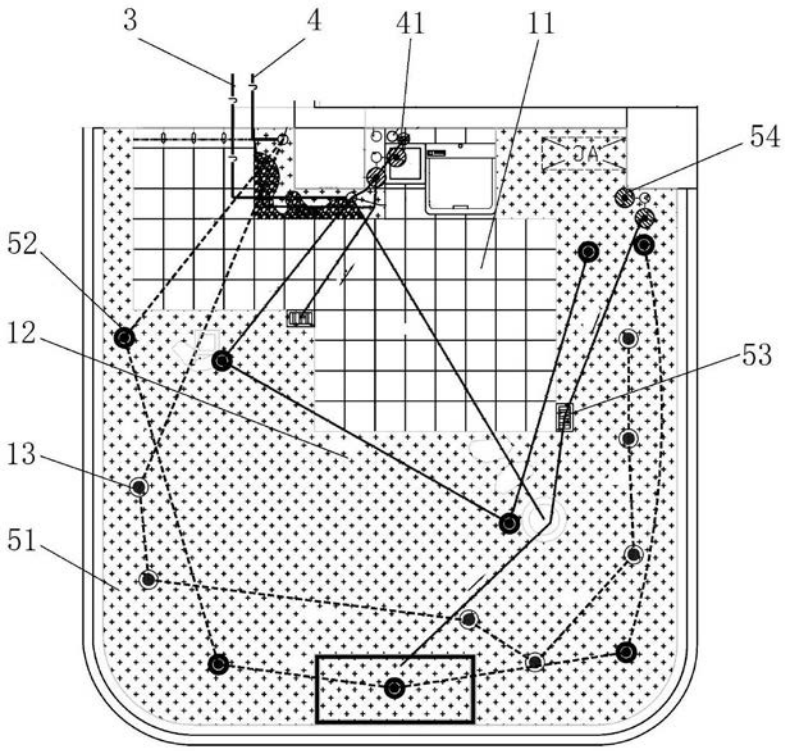



图3

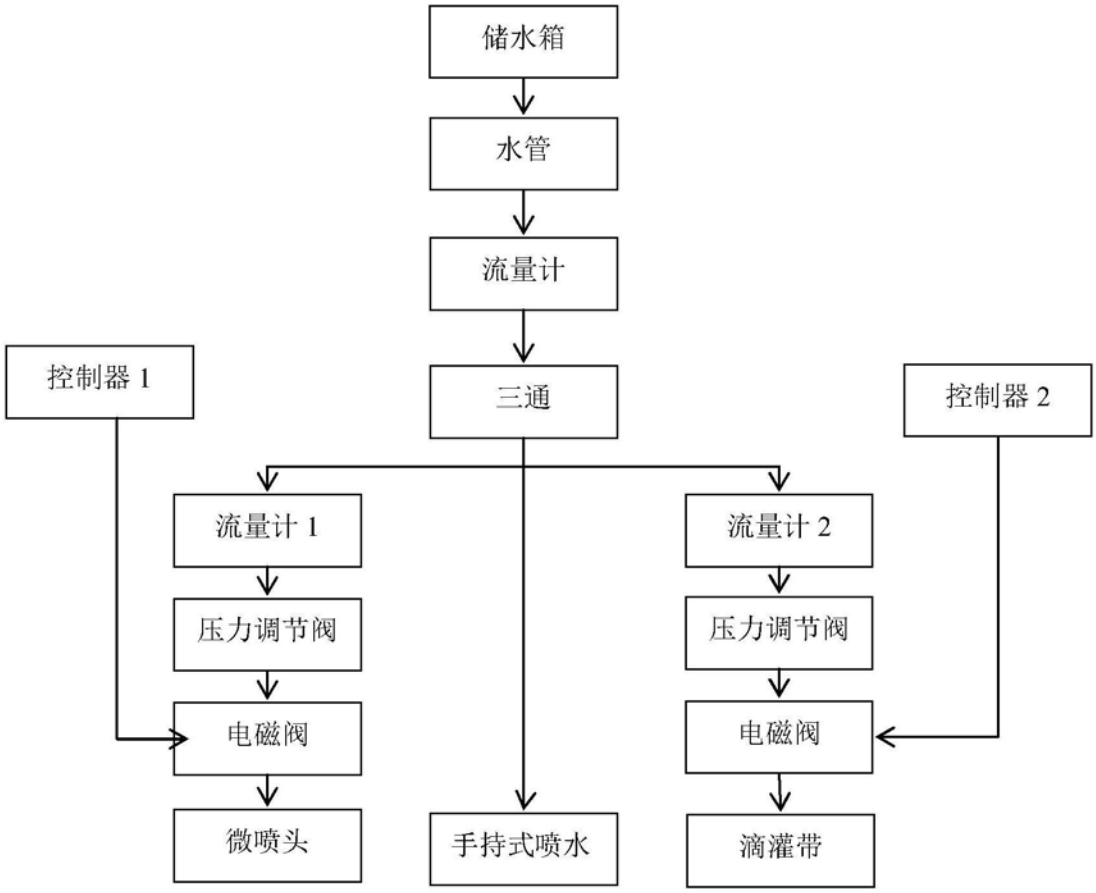

储水箱
水管
流量计
控制器 1
三通
控制器 2
流量计 1
流量计 2
压力调节阀
压力调节阀
电磁阀
电磁阀
微喷头
手持式喷水
滴灌带

图4