



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108360761 B

(45)授权公告日 2019.12.10

(21)申请号 201810081596.0

E04D 13/04(2006.01)

(22)申请日 2018.01.29

E03B 3/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

A01G 9/02(2018.01)

申请公布号 CN 108360761 A

A01G 27/06(2006.01)

(43)申请公布日 2018.08.03

A01G 24/23(2018.01)

(73)专利权人 四川大学

A01G 24/22(2018.01)

地址 610065 四川省成都市武侯区一环路

A01G 24/10(2018.01)

南一段24号

专利权人 成都米尚坊科技有限公司

(56)对比文件

(72)发明人 周成 党晓强 刘恩龙 龚震

CN 105145286 A, 2015.12.16,

陈群 张茹 陈晓红 李红梅

CN 204721914 U, 2015.10.28,

戴峰 谭昌明 聂影 王琛

CN 105409622 A, 2016.03.23,

杨文琦 吴美苏 王涵 黄月华

CN 206607911 U, 2017.11.03,

(74)专利代理机构 成都科海专利事务有限责任

CN 106088489 A, 2016.11.09,

公司 51202

CN 203939192 U, 2014.11.12,

代理人 吕建平

CN 204157354 U, 2015.02.18,

US 2012227321 A1, 2012.09.13,

审查员 蔡健

(51) Int. Cl.

E04D 13/00(2006.01)

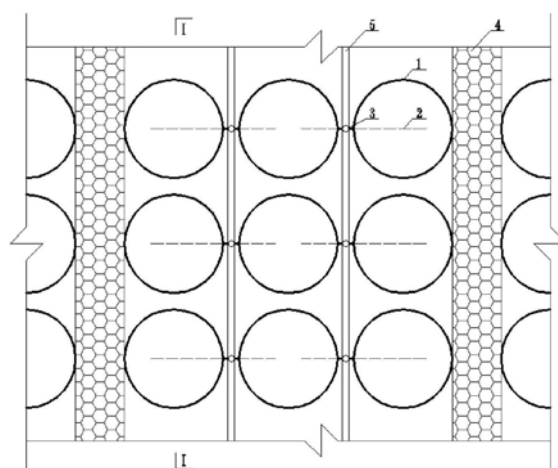
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种雨水利用和减载节水控根的屋顶种植方法

(57)摘要

本发明提供一种雨水利用和减载节水控根的屋顶种植方法,采用特殊基质的盆栽植株制作多个以路相隔为邻的一米菜园的方法来代替满堂覆土种植,以减轻重量,还可以利用盆底空气隔绝技术自动控根,以便避免满堂覆土种植中根系损坏楼板的问题,同时根据降雨强度大小采取三种方式楼顶海绵砖—雨水收集膜—外墙上雨水收集管相结合的方法,进行雨水收集利用,同时联合滴灌—根灌技术进行节水。本发明能实现屋顶种植中雨水合理利用以节约水资源,同时避免屋顶种植满堂覆土超出楼板荷载和覆土种植根系损坏楼板问题。



1. 一种雨水利用和减载节水控根的屋顶种植方法,其特征在于,在楼顶空间按矩形划分布置若干相互间隔分布的种植单元和人行道,在种植单元中阵列布置盆栽蔬菜或盆栽花卉苗木(1),每个盆栽底部设置垫块(6)使得盆栽底部与楼顶地面间保持一定间距形成空气阻根层(23),以与人行道平行方向为列,在每两列盆栽之间布置贯通种植单元的蓄水管(5),或在每列盆栽底部与楼顶地面之间布置蓄水管;在楼顶修建用于蓄积雨水的蓄水池(8),在排列好的蓄水管正上方垂直于蓄水管布置与蓄水池连通的输水管(7),并在输水管上和蓄水管对应位置上分别开设对接的滴水孔(9)和接水孔,使输水管中的水滴入蓄水管中;在蓄水管上对应盆栽的位置开设吸水孔(3),将吸水带(2)一端插入吸水孔中,另一端置入蓄水管就近的盆栽种植基质中,实现的水分供给,在楼顶设置与蓄水池连通的雨水收集设施,将收集到的雨水加入蓄水池。

2. 根据权利要求1所述雨水利用和减载节水控根的屋顶种植方法,其特征在于所述雨水收集设施的设置是在人行道上铺设吸收降雨的海绵砖(4),并在蓄水池上方设置用于降雨后收集放置海绵砖挤水用的格栅。

3. 根据权利要求1所述雨水利用和减载节水控根的屋顶种植方法,其特征在于所述雨水收集设施的设置是在每个种植单元正上方一定高度空间,沿盆栽列向牵引铁丝或横杆(14)并固定于女儿墙上,将塑料薄膜(15)搭在铁丝上,两侧边缘固定在种植单元边缘处,形成雨水收集膜,并在其底部设置与蓄水池连通的雨水收集槽(20)。

4. 根据权利要求1所述雨水利用和减载节水控根的屋顶种植方法,其特征在于在楼顶设置与自来水管网连通的用于向蓄水池中补水的补水龙头。

5. 根据权利要求1所述雨水利用和减载节水控根的屋顶种植方法,其特征在于所述雨水收集设施的设置是在建筑物外墙上设置雨水收集管路系统,雨水收集管路系统包括与建筑物落水管(10)连通的,分流建筑物落水管中水体的雨水导管(25)和多根雨水收集管(11);多根雨水收集管用绳索缠绕连接成软梯,软梯用绳索沿建筑物外墙悬挂,且位于最高程上的一根雨水收集管位于雨水导管下方,收集来自雨水导管的雨水,每相邻两根雨水收集管末端用两端带塞子(18)的软管(19)联通,使雨水在整体软梯中的流路呈S形。

6. 根据权利要求5所述雨水利用和减载节水控根的屋顶种植方法,其特征在于在多根雨水收集管形成的软梯最下方设置固定在外墙上的托架(12)用以支撑软梯,并从楼顶女儿墙到托架上牵引固定两根垂向绳索(13)将软梯贴墙束缚,从楼顶女儿墙到软梯左右两侧牵引固定两根与软梯呈一定角度的斜向绳索(13),将软梯沿垂向和侧向束缚。

7. 根据权利要求5所述雨水利用和减载节水控根的屋顶种植方法,其特征在于在女儿墙内侧楼顶上设置轱辘和滑轮(24),用于牵引绳索提升外墙上的蓄水管至屋顶。

8. 根据权利要求1所述雨水利用和减载节水控根的屋顶种植方法,其特征在于蓄水管布置在每两列盆栽之间的情况,吸水孔设置在蓄水管两侧两个盆栽对应处,将两条吸水带一端同时插入该吸水孔中,另一端分别从盆栽下侧部植入盆栽的种植基质内。

9. 根据权利要求1所述雨水利用和减载节水控根的屋顶种植方法,其特征在于蓄水管布置在盆栽下方空间的情况,对应于每个盆栽底部中心开设吸水孔,将吸水带一端插入吸水孔中,另一端从盆栽底部植入盆栽的种植基质内。

10. 根据权利要求1所述雨水利用和减载节水控根的屋顶种植方法,其特征在于所述盆栽的种植基质外层为疏松透气材料层,内部为消毒除虫的疏松土,表层为泥硬化层。

一种雨水利用和减载节水控根的屋顶种植方法

技术领域

[0001] 本发明属于生态建筑和海绵城市市政行业屋顶种植技术领域,具体涉及一种雨水利用和减载节水控根的屋顶种植方法。

背景技术

[0002] 屋顶种植不但可以起到降温隔热、美化环境、净化空气、改善局部小气候的效果,还能丰富城市的俯仰景观,补偿建筑物占用的城市绿化面积,大大提高了城市的绿化覆盖率,是一种值得大力推广的屋面形式。目前正在逐渐兴起的第四代建筑要求大力发展屋顶和立体空间种植技术,国家也专门制定了相关行业激励政策和技术规程和规范。

[0003] 屋顶种植技术目前主要面临几大技术瓶颈问题,一个是满堂种植几十厘米厚的基质层需要大量的种植土,搬运到楼顶困难,而且容易加剧楼顶板负荷,即使采用轻质土也容易突破规范规定的荷载上限,使得大部分的屋顶不可实施。再则覆土中的根系会损伤楼板,因此需要采用阻根层等特殊技术措施,致使成本难以控制。此外夏季养护困难,烈日高温需要每天都要浇水,但地表蒸发量远远大于植物的蒸腾量,造成很大的水资源浪费。这些都导致目前屋顶种植和屋顶花园费用过高而很难推广开来。

[0004] 对于降雨目前都还没有做到充分收集利用,一场降雨一场排,这也造成很大的屋顶水资源浪费。在全球变暖的大环境下,夏季城市的热岛效应和雨岛效应越来越显著。如果能把屋顶的降雨充分收集利用于屋顶种植,不但可以减少屋顶吸收的大量太阳辐射热量,以减少空调使用,还可以利用城市大面积的屋顶植被和设施蓄水来减缓降雨对城市内涝的加剧作用,起到吸热和吸水海绵的作用,配合目前海绵城市建设的热潮,兴建空中海绵之城,这对于老居民区的海绵城市工程改造意义更大。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于针对现有技术的不足,提供一种雨水利用和减载节水控根的屋顶种植方法,实现屋顶种植中雨水合理利用以节约水资源,同时避免屋顶种植满堂覆土超出楼板荷载和覆土种植根系损坏楼板问题。

[0006] 本发明的思路是:采用特殊基质的盆栽植株制作多个以路相隔为邻的一米菜园的方法来代替满堂覆土种植,以减轻重量,还可以利用空气隔绝技术自动控根,以便避免满堂覆土种植中根系损坏楼板的问题,同时结合雨水收集利用和联合滴灌-根灌技术进行节水。

[0007] 基于以上思路,本发明提供一种雨水利用和减载节水控根的屋顶种植方法,在楼顶空间按矩形划分布置若干相互间隔分布的种植单元和人行道,在种植单元中阵列布置盆栽蔬菜或盆栽花卉苗木,每个盆栽底部通过设置垫块与楼顶地面隔离形成一定间距形成空气阻根层,以便利用空气隔绝阻根技术自动控根,以与人行道平行方向为列,如果盆栽容器底侧容易开孔,在每两列盆栽之间布置贯通种植单元的蓄水管;如果盆栽容器是陶瓷底侧不宜开孔,则在每列盆栽底部与楼顶地面之间的间隙中布置蓄水管;在楼顶修建用于蓄积雨水的蓄水池,在排列好的蓄水管正上方垂直于蓄水管方向布置与蓄水池连通的输水管,

并在输水管上和蓄水管对应位置上分别开设对接的滴水孔和接水孔,使输水管中的水滴入蓄水管中;在蓄水管上对应盆栽的位置开设吸水孔,将吸水带一端插入吸水孔中,另一端置入蓄水管就近的盆栽种植基质中,实现水分供给;在楼顶设置与蓄水池连通的雨水收集设施,将收集到的雨水加入蓄水池。

[0008] 在本发明的技术方案中,根据降雨强度大小采取三种方式设置雨水收集设施:楼顶海绵砖—雨水收集膜—外墙上雨水收集管。

[0009] 楼顶海绵砖具体是,在人行道上铺设吸收降雨的海绵块、海绵砖或袋装锯末,并在蓄水池上方设置用于降雨后收集放置海绵砖挤水用的格栅。降雨以后可以把每块海绵砖或袋装锯末叠起置于蓄水池顶部竹排格栅上,并在顶面压载把雨水挤出流到蓄水池蓄起。

[0010] 雨水收集膜具体是,在每个种植单元正上方一定高度空间,沿盆栽列向牵引铁丝或横杆,架设或固定在女儿墙顶。需要收集降雨或做保温棚时,则将塑料薄膜直接搭在铁丝上,薄膜两侧边缘固定在种植单元边缘处,形成雨水收集膜,并在其底部的楼顶地面设置雨水收集槽,把收集的雨水汇流收集到蓄水池。塑料薄膜还在冬季作为保温棚使用,此时最好使用双层间隔的薄膜。

[0011] 外墙上雨水收集管具体是,在建筑物外墙上和女儿墙设置雨水收集管路系统,包括与建筑物落水管连通,分流建筑物落水管中的水的雨水导管和多根雨水收集管。多根雨水收集管用绳索缠绕连接成软梯,软梯用绳索沿建筑物外墙和女儿墙悬挂,且位于最高程上的一根雨水收集管位于雨水导管下方,收集来自雨水导管的雨水,每相邻两根雨水收集管末端用两端带塞子的软管联通,使雨水在整体软梯中的流路呈S形,外墙上的上层收集管雨水满了自动下流到下一层,直至每根集水管都收集满雨水。进一步优化的,在多根雨水收集管形成的软梯最下方设置固定在外墙上的托架或角钢,以支撑软梯,并从楼顶女儿墙到托架上牵引固定两根垂向绳索将软梯贴墙束缚,从楼顶女儿墙到软梯左右两侧牵引固定两根与软梯呈一定角度的斜向绳索,将软梯沿垂向和侧向束缚。可以在女儿墙内侧楼顶上设置轱辘和滑轮,用于牵引绳索提升外墙上的蓄水管至屋顶。

[0012] 在本发明的技术方案中,在雨水较少的季节或晴天,可在楼顶设置与自来水管网连通,用于向蓄水池中补水的补水龙头,保证水池水位,保持植物蒸腾和盆栽表层蒸发丧失的水分不大于蓄水塑料管中吸纳的滴水量,以便使得盆栽节水透气,同时避免传统直接的表面滴灌致使盆栽水分过快蒸发或过于潮湿而使得根系缺氧。

[0013] 在本发明的技术方案中,进一步优化的,对于蓄水管布置在每两列盆栽之间的情况,吸水孔设置在蓄水管两侧的每两个盆栽之间,将两条吸水带一端同时插入该吸水孔中,另一端分别从盆栽下侧部植入盆栽的种植基质内。对于蓄水管布置在盆栽下方空间的情况,对应于每个盆栽底部中心开设吸水孔,将吸水带一端插入吸水孔中,另一端从盆栽底部植入盆栽的种植基质内。

[0014] 在本发明的技术方案中,进一步优化的,对于直接铺设草皮或种菜、土层厚度不大、又不怕草根损坏楼板的屋顶,可以把蓄水管布置在草皮土层的底部,蓄水管上每隔10-15厘米设置吸水孔,将两条吸水带一端同时插入该吸水孔中,另一端分别铺设在草皮底部土层内。

[0015] 在本发明的技术方案中,进一步优化的,种植单元宽度为1-1.5m,以便人们可以从两侧伸手可采摘,俗称一米菜园。

[0016] 在本发明的技术方案中,进一步优化的,所述盆栽的种植基质外层为疏松透气材料层,内部为消毒除虫的疏松土,表层为泥硬化层。

[0017] 所述盆栽中的特殊基质是指内部为消毒除虫的疏松土、外壳层为疏松材料例如秸秆纤维、锯末、或废旧海绵块等形成的透气的轻质材料,促使根系不集束式锥状而是圆柱状生长。由于发明中不是依靠密实的基质的孔隙来传输毛细水,而是主要利用吸水带作为毛细管从蓄水塑料管中传输给基质和根系,因此这些易吸水的外壳层材料不会像容器钵顶部滴灌或浇水那样会潮湿发热,吸水带传递的水分主要供给内层的疏松土。这种特殊构造由于外壳层和内层基质都疏松透气处于非饱和状态,可以保证根系发育生长的合理空间分布,而不是象传统花盆基质中植物根系集束式锥状生长模式,可以使得疏松基质与根系有机结合。

[0018] 在本发明的技术方案中,空气隔绝阻根技术指把盆栽直接放置在屋顶,且利用垫块保证盆栽容器底部与楼顶底板之间存在一定间隙,利用空气阻根把根系限制在容器内部,而不是把植株种植在屋顶的覆土里使得根系在黑暗的世界里往混凝土里扎进,这样避免根系伤及屋顶楼板。

[0019] 在所谓的盆栽蔬菜或花卉苗木屋顶种植模式中,移动式盆栽结合特殊基质直接作为植被层和基质层,可以实现移步换形,可以随时改变屋顶种植的内容和格局,甚至可以在坡屋面上逐排结合拦挡杆布置。

[0020] 本发明是基于在研的国家自然科学基金面上项目(No:51579167)的资助。

[0021] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0022] 1. 本发明所述方法实现了屋顶雨水收集利用,通过屋顶海绵砖和外墙体的多道水平的雨水收集管收集降雨,联合塑料膜集水和水池蓄水,有利于实现兴建空中海绵之城,解决城市热岛和雨岛难题。

[0023] 2. 本发明所述方法中,封闭式的滴灌-根灌联合系统相比于传统覆膜滴灌技术,用一根短吸水带代替了长长的滴灌系统,不需要耗费动力费,可以在节水的同时高效供给根系水分和空气,还能减少地膜费用开支。与在薄层蓄水池式的一米菜园中直接放置盆栽的做法相比,该技术利用蓄水管代替薄层蓄水池也大大减少了水资源的蒸发浪费,还避免了盆栽直接坐在薄层蓄水池里造成盆栽基质的湿度过大的问题,使得基质一直处于非饱和状态。

[0024] 3. 本发明所述方法中,盆栽蔬菜或花卉苗木作为植被层和基质层,直接利用空气隔绝技术自动控根,联合集水和节水技术,省掉了常规屋顶种植需要的过滤层、排蓄水板层、隔根层和防水层等,既节约了材料费人工费,又减轻了楼顶负荷,大大拓宽了不同屋顶的适用范围,改善人居环境,还可以帮助居民通过盆栽蔬菜和花卉苗木的销售致富。

附图说明

[0025] 图1是本发明所述屋顶种植方案一的平面图(蓄水管位于每两列盆栽之间的情况);

[0026] 图2为图1的I-I剖视图;

[0027] 图3是本发明所述屋顶种植方案二的平面图(蓄水管位于每列盆栽下方的情况);

[0028] 图4为图3的II-II剖视图;

- [0029] 图5为输水管和蓄水管、蓄水池的平面布置图；
- [0030] 图6为图5的侧视图；
- [0031] 图7为降雨收集膜或保温棚布置示意的部分侧视图；
- [0032] 图8为降雨收集膜或保温棚布置示意的整体侧视图；
- [0033] 图9为外墙平面内雨水收集管路系统的布置示意图；
- [0034] 图10为图9的侧视图。
- [0035] 图中,1-盆栽蔬菜或花卉苗木,2-吸水带,3-蓄水塑料管上的吸水孔,4-人行道上的海绵块或扁平的袋装锯末,5-蓄水管,6-盆栽底垫块,7-输水管,8-蓄水池,9-输水管上的滴水孔,10-建筑物外墙上的落水管,11-外墙上的雨水收集管,12-角钢或托架支撑,13-垂直和斜拉绳,14-铁丝或横杆,15-塑料薄膜,16-兜住海绵块的无纺布,17-落水管内的阻水海绵块,18-塞子,19-软管,20-屋顶雨水收集槽,21-外墙,22-女儿墙,23-空气阻根层,24-屋顶上的轱辘和滑轮,25-雨水导管。

具体实施方式

[0036] 下面通过具体实施方式对本发明所述雨水利用和减载节水控根的屋顶种植方法做进一步说明。

[0037] 实施例1

[0038] 一种雨水利用和减载节水控根的屋顶种植方法,在楼顶空间按矩形划分布置若干相互间隔分布的种植单元和人行道,在种植单元中阵列布置盆栽蔬菜或盆栽花卉苗木1,每个盆栽底部设置垫块使得盆栽底部与楼顶地面间保持一定间隙,与人行道平行方向为列,在每两列盆栽之间布置贯通种植单元的蓄水管5,在楼顶修建用于蓄积雨水的蓄水池8,在排列好的蓄水管同一末端正上方垂直于蓄水管布置与蓄水池连通的输水管7,并在输水管上和蓄水管末端对应位置分别开设滴水孔9和接水孔,保证有水不间断滴入蓄水管中;在蓄水管上对应蓄水管两侧每两个盆栽开设吸水孔3,将两条吸水带一端同时插入该吸水孔中,另一端分别从盆栽下侧部植入盆栽的种植基质内。所述盆栽的种植基质外层为疏松透气材料层,内部为消毒除虫的疏松土,表层为泥硬化层。

[0039] 雨水收集措施1:在人行道上铺设吸收降雨的海绵砖4,并在蓄水池上方设置用于降雨后收集放置海绵砖的格栅。

[0040] 雨水收集措施2:在每个种植单元正上方一定高度空间,沿盆栽列向牵引铁丝14并固定于女儿墙上,将塑料薄膜15搭在铁丝上,两侧边缘固定在种植单元边缘处,形成雨水收集膜,并在其底部的楼顶地面设置与蓄水池连通的雨水收集槽。塑料薄膜在冬季也可作为保温棚。

[0041] 雨水收集措施3:在建筑物外墙上设置雨水收集管路系统,包括与建筑物落水管10连通,分流建筑物落水管中的水的雨水导管25和多根雨水收集管11,多根雨水收集管用绳索缠绕连接成软梯,软梯用绳索沿建筑物外墙悬挂,且位于最高程上的一根雨水收集管位于雨水导管下方,收集来自雨水导管的雨水,每相邻两根雨水收集管末端用两端带塞子18的软管19联通,使雨水在整体软梯中的流路呈S形。为了能使雨水导管顺利分流落水管中的雨水,在建筑物落水管与雨水导管的连接处(接头)下方设置海绵块对落水管进行一定程度的阻水,用于减缓落水管中的雨水下流,从而有利于向雨水导管中分流集水。为防止海绵块

下落,可用无纺布兜住。多根雨水收集管形成的软梯最下方设置固定在外墙上的托架12用以支撑软梯,并从楼顶女儿墙到托架上牵引固定两根垂向绳索13将软梯贴墙束缚,从楼顶女儿墙到软梯左右两侧牵引固定两根与软梯呈一定角度的斜向绳索13,将软梯沿垂向和侧向束缚。在女儿墙内侧楼顶上设置轱辘和滑轮24,用于牵引绳索提升外墙上的蓄水管至屋顶。

[0042] 在楼顶设置与自来水管网连通,用于雨水少的季节向蓄水管中补水的补水龙头。

[0043] 实施例2

[0044] 一种雨水利用和减载节水控根的屋顶种植方法,在楼顶空间按矩形划分布置若干相互间隔分布的种植单元和人行道,在种植单元中阵列布置盆栽蔬菜或盆栽花卉苗木1,每个盆栽底部设置垫块使得盆栽底部与楼顶地面间保持一定间隙,以与人行道平行方向为列,或在每列盆栽下布置垫块6预留出空间,供蓄水管穿过布置在该列盆栽下;在楼顶修建用于蓄积雨水的蓄水池8,在排列好的蓄水管同一末端正上方垂直于蓄水管布置与蓄水池连通的输水管7,并在输水管上和蓄水管末端对应位置分别开设滴水孔9和接水孔,使输水管中的水滴入蓄水管中;对应于每个盆栽底部中心开设吸水孔,将吸水带一端插入吸水孔中,另一端从盆栽底部植入盆栽的种植基质内。所述盆栽的种植基质外层为疏松透气材料层,内部为消毒除虫的疏松土,表层为泥化硬化层。

[0045] 雨水收集措施1:在人行道上铺设吸收降雨的海绵砖4,并在蓄水池上方设置用于降雨后收集放置海绵砖的格栅。

[0046] 雨水收集措施2:在每个种植单元正上方一定高度空间,沿盆栽列向牵引铁丝14并固定于女儿墙上,将塑料薄膜15搭在铁丝上,两侧边缘固定在种植单元边缘处,形成雨水收集膜,并在其底部的楼顶地面设置与蓄水池连通的雨水收集槽。塑料薄膜在冬季也可作为保温棚。

[0047] 雨水收集措施3:在建筑物外墙上设置雨水收集管路系统,包括与建筑物落水管10连通,分流建筑物落水管中的水的雨水导管25和多根雨水收集管11,多根雨水收集管用绳索缠绕连接成软梯,软梯用绳索沿建筑物外墙悬挂,且位于最高程上的一根雨水收集管位于雨水导管下方,收集来自雨水导管的雨水,每相邻两根雨水收集管末端用两端带塞子18的软管19联通,使雨水在整体软梯中的流路呈S形。为了能使雨水导管顺利分流落水管中的雨水,在建筑物落水管与雨水导管的连接处下方设置海绵块对落水管进行一定程度的阻水,用于减缓落水管中的雨水下流,从而有利于向雨水导管中分流集水。为防止海绵块下落,可用无纺布兜住。多根雨水收集管形成的软梯最下方设置固定在外墙上的托架12用以支撑软梯,并从楼顶女儿墙到托架上牵引固定两根垂向绳索13将软梯贴墙束缚,从楼顶女儿墙到软梯左右两侧牵引固定两根与软梯呈一定角度的斜向绳索13,将软梯沿垂向和侧向束缚。在女儿墙内侧楼顶上设置轱辘和滑轮,用于牵引绳索提升外墙上的蓄水管至屋顶。

[0048] 在楼顶设置与自来水管网连通,用于雨水少的季节向蓄水管中补水的补水龙头。

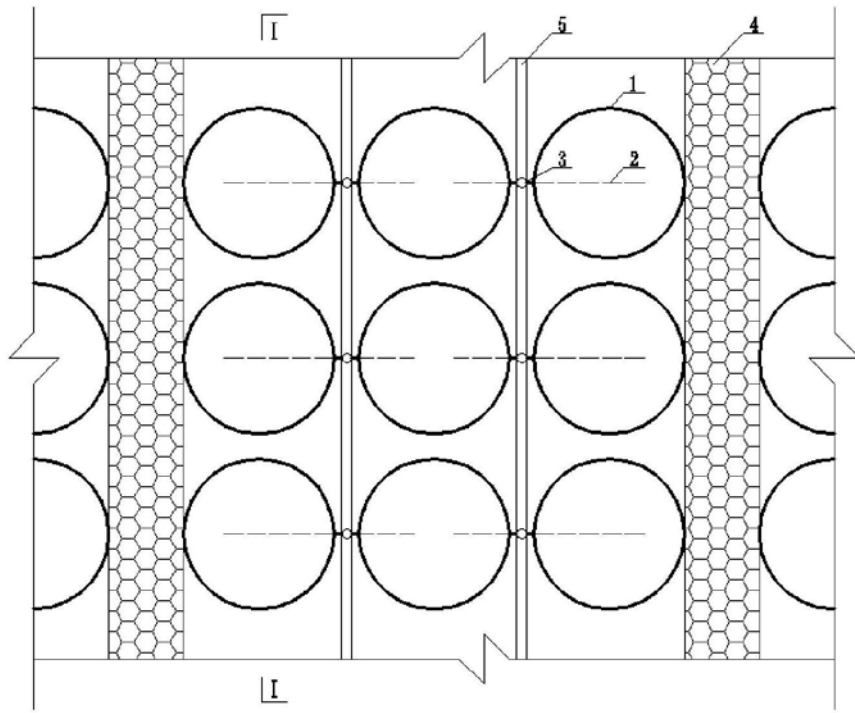


图1

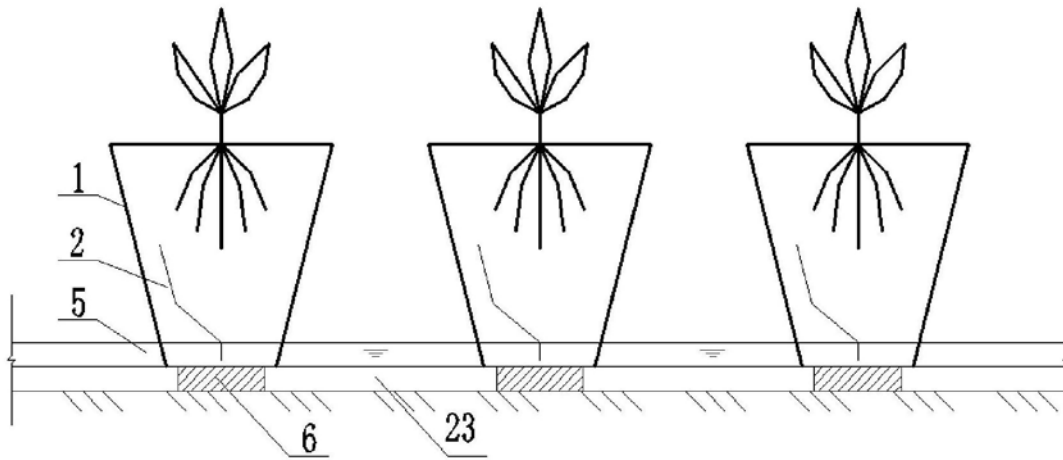


图2

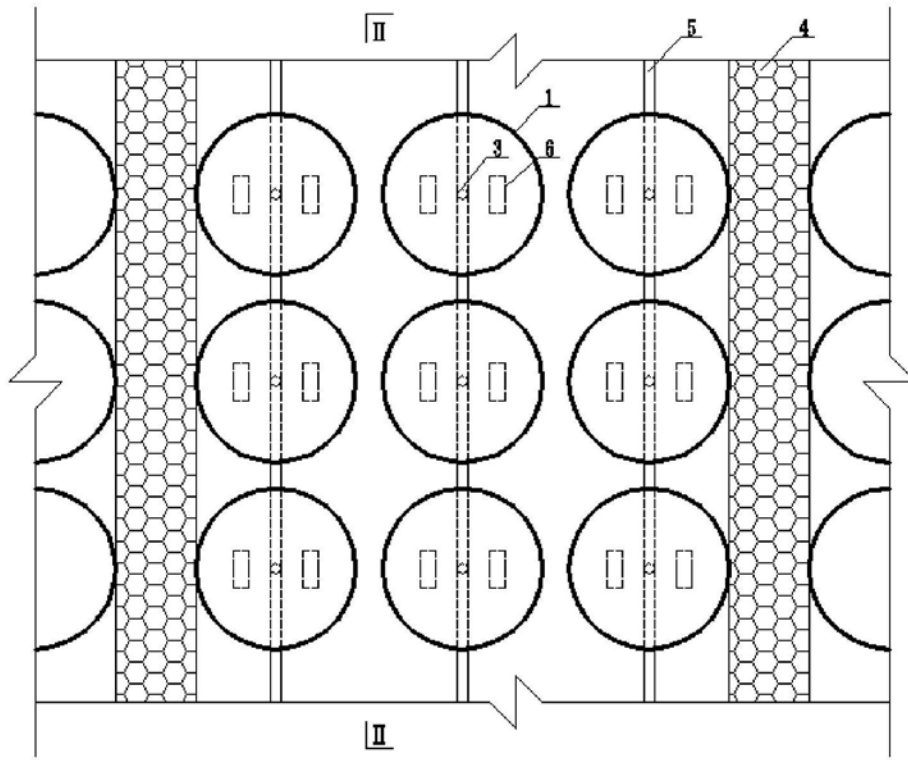


图3

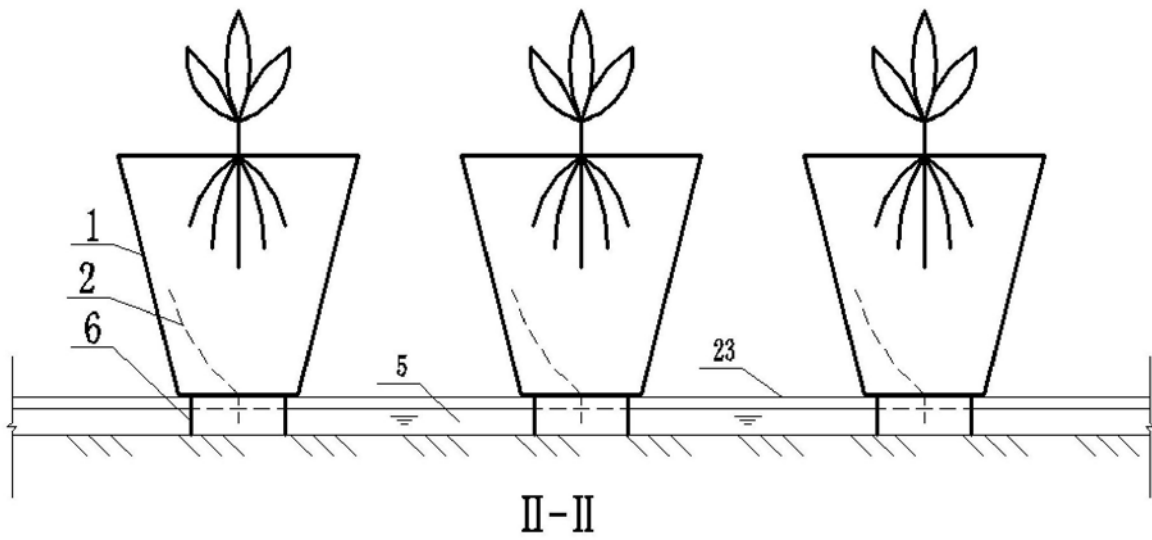


图4

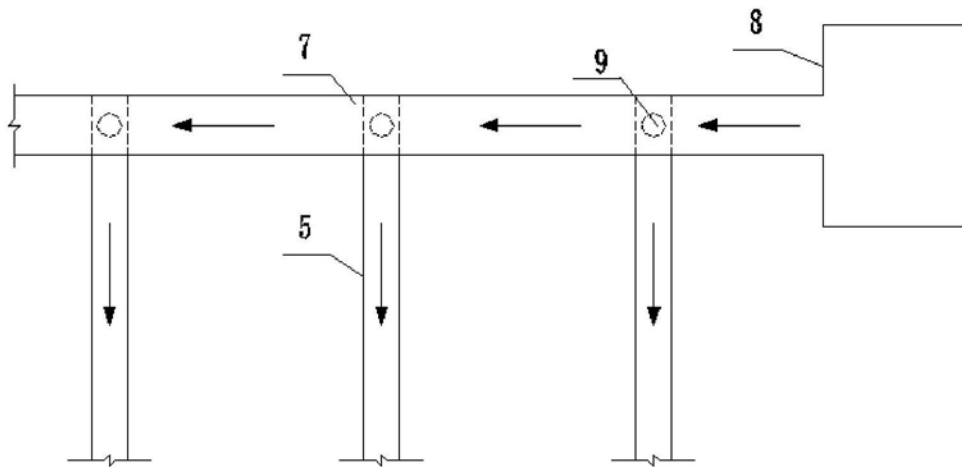


图5

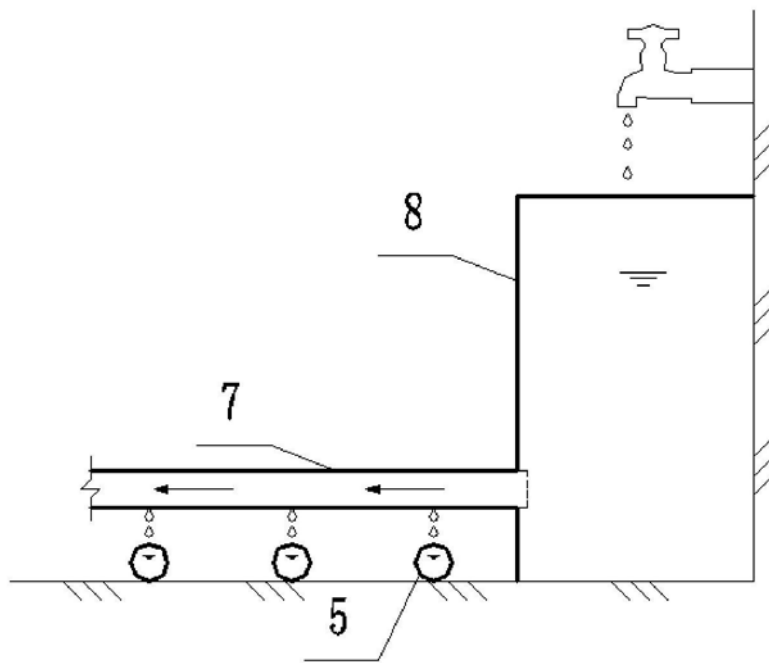


图6

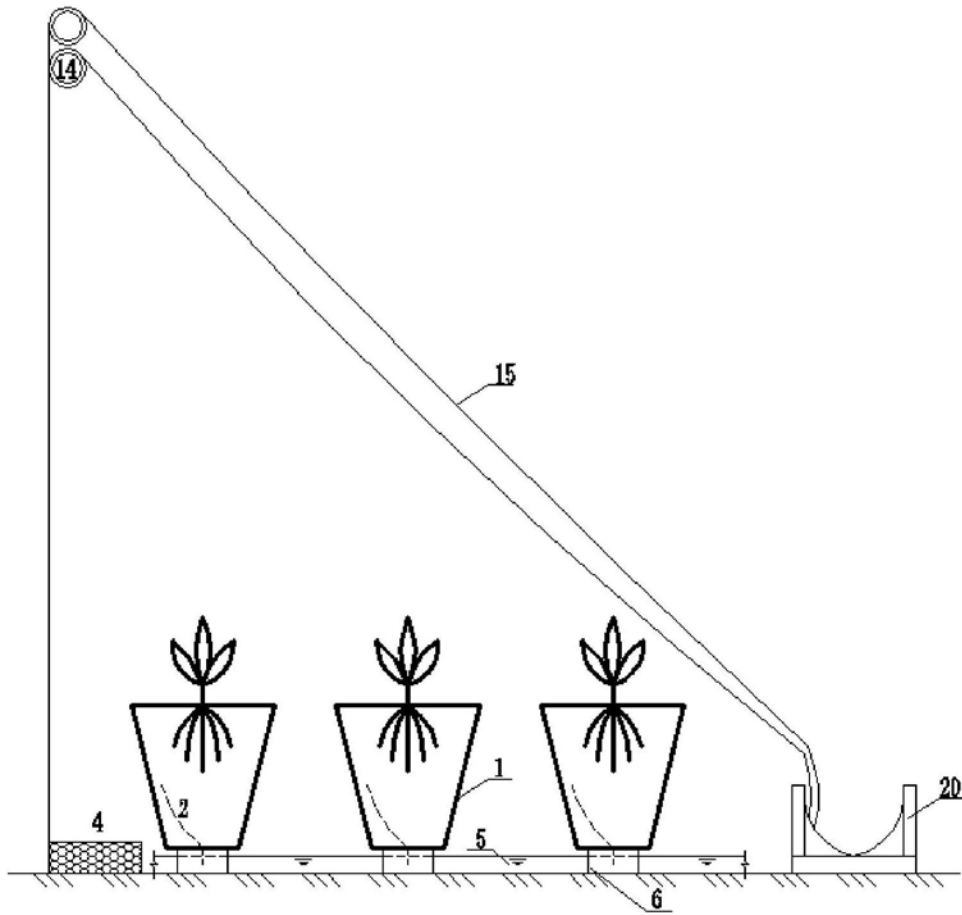


图7

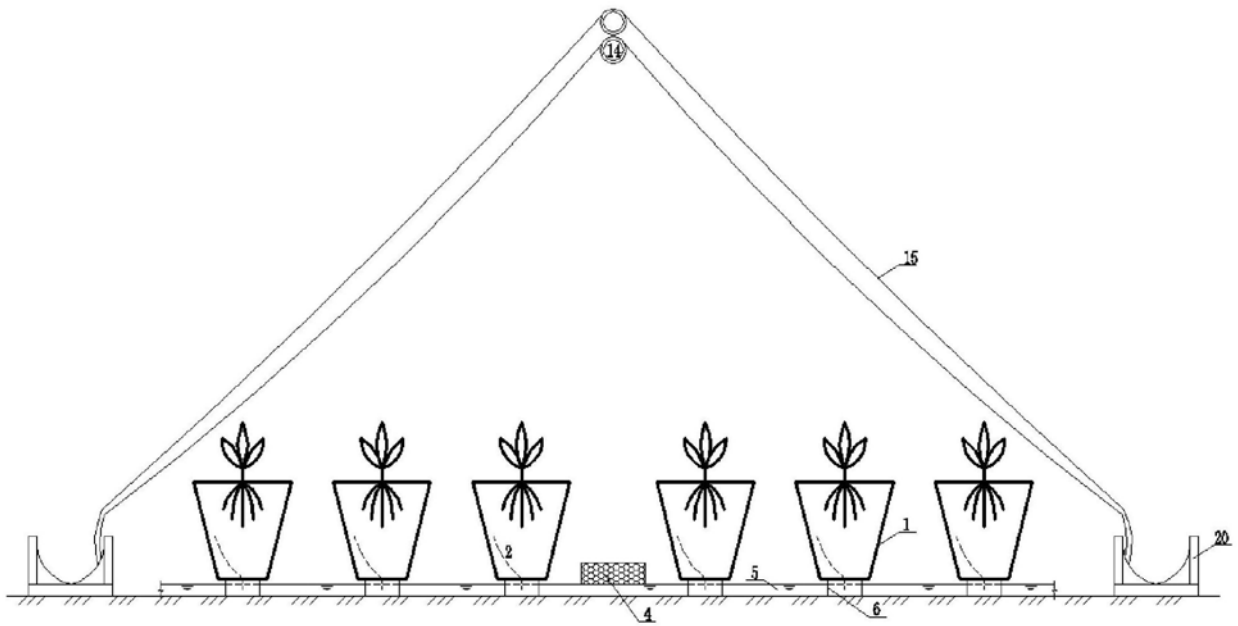


图8

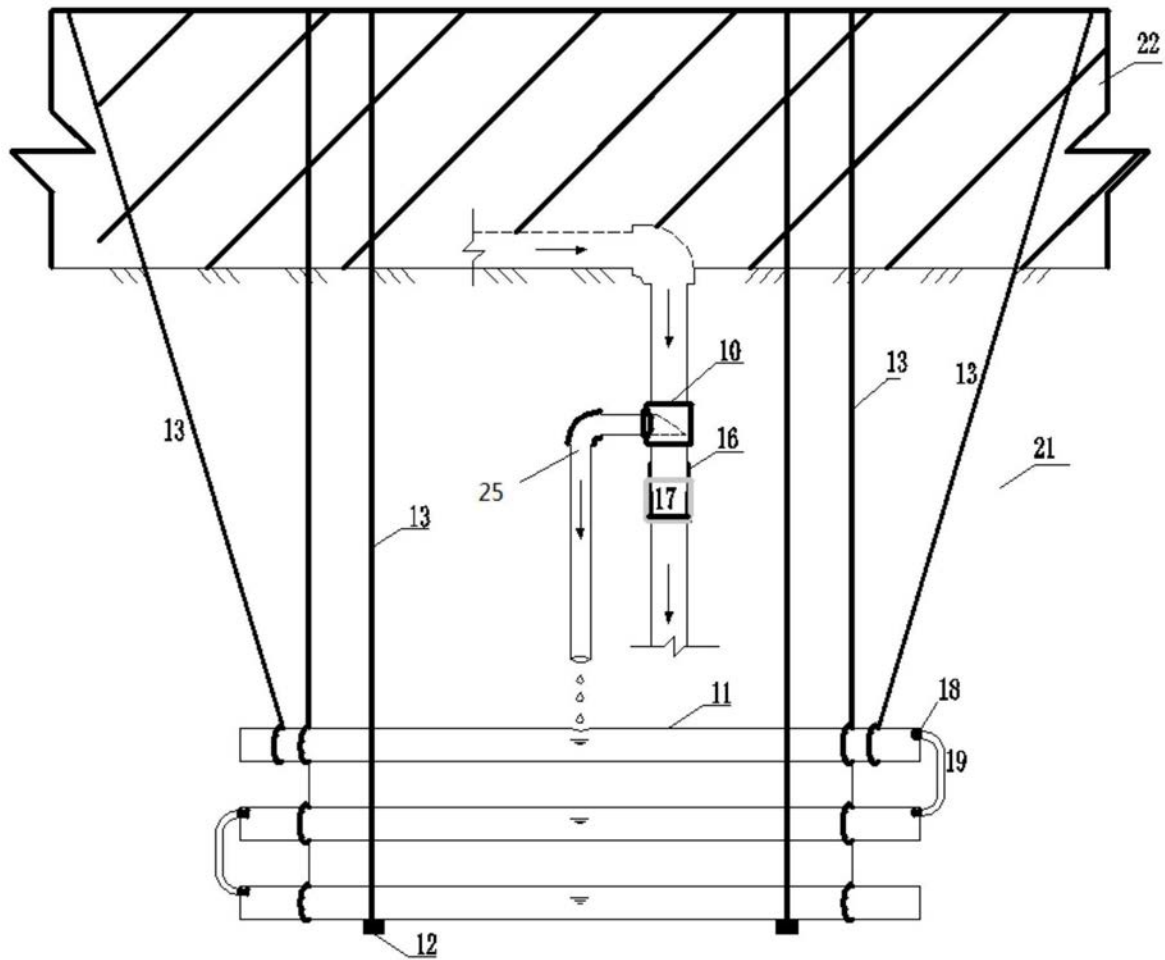


图9

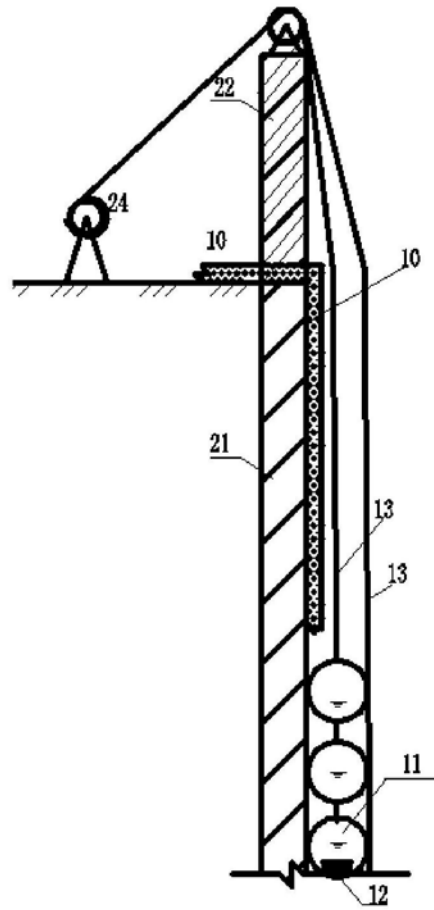


图10