(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 102696421 A
(43)申请公布日 2012.10.03

(21)申请号 201210186158.3

(22)申请日 2012.06.07

(71)申请人 江素霞
地址 100039 北京市海淀区复兴路30号809室

(72)发明人 江素霞 张泽彤 江华龙

(74)专利代理机构 北京中建联合知识产权代理事务所 11004
代理人 朱丽岩 李聚

(51)Int.Cl.
A01G 9/02(2006.01)
A01G 27/02(2006.01)
A01G 13/02(2006.01)

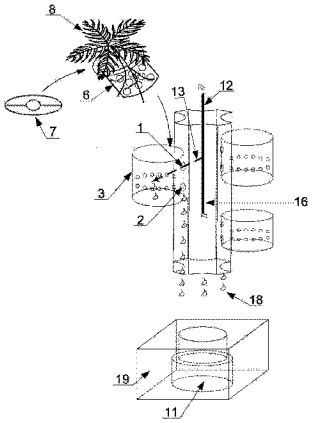
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 11 页

(54)发明名称

速生根立体植物装置及其使用方法

(57)摘要

一种速生根立体植物装置及其使用方法，该装置的植物连体盆内部分为三层，上层为定植层、中层为透气吸水层、下层为储水层，定植杯安装于植物连体盆的定植层，植物连体盆连接于立体支撑体的外立面，立体支撑体底部坐落于基座上，基座内部设有水箱，供水主管一端连接水源，另一端向上伸入立体支撑体内部，供水支管一端在立体支撑体内部与供水主管连接，另一端穿过植物连体盆上的侧进水孔对植物进行浇灌。本发明使植物可以多品种多层次在同一单元内生长，解决了植物高密度立体栽培的容器问题，适用于室内外环境修复、建筑节能、二氧化碳利用、公路汽车尾气治理、园林绿化、家庭立体环境修复等多用途商业及民用的室内、外大型环境修复工程。



CN 102696421 A

1. 一种速生根立体植物装置，其特征在于：包括定植杯（6）、植物连体盆（3）、立体支撑体（16）、基座（19）、水箱（11）、供水主管（12）和供水支管（13）；

所述植物连体盆（3）内部分为三层，上层为定植层（10）、中层为透气吸水层（9）、下层为储水层（5），定植杯（6）安装于植物连体盆（3）的定植层（10），植物连体盆（3）的盆壁在定植层（10）开有至少一个侧进水孔（1），植物连体盆（3）的盆壁在透气吸水层（9）开有一圈透气孔（4）和至少一个侧排水孔（2），侧排水孔（2）位于透气孔（4）下方；

所述定植杯（6）内装载有植物光合作用介质（20）和植物（8），杯体上分布有透水孔（21）；

所述植物连体盆（3）连接于立体支撑体（16）的外立面，立体支撑体（16）由至少一节中空柱状体构成，中空柱状体上下两端分别有立体支撑上接口（14）和立体支撑下接口（15），中空柱状体外壁开有与侧进水孔（1）和侧排水孔（2）位置相对应的穿孔，立体支撑体（16）底部坐落于基座（19）上，基座（19）内部设有水箱（11），供水支管（13）一端在立体支撑体（16）内部与供水主管（12）连接，另一端穿过植物连体盆（3）上的侧进水孔（1）后穿过定植杯（6）对植物（8）浇灌。

2. 根据权利要求 1 所述的速生根立体植物装置，其特征在于：所述定植杯（6）顶面扣有中心开孔的植物盆盖（7），植物盆盖（7）为软质盆盖（7.1）或硬质盆盖（7.2），软质盆盖（7.1）的孔侧设有一道能使植物根茎通过的开合缝；硬质盆盖（7.2）从中间分为两片，扣合在植物根茎两侧。

3. 根据权利要求 1 所述的速生根立体植物装置，其特征在于：所述定植杯（6）的杯口边缘支撑于植物连体盆（3）的上沿。

4. 根据权利要求 1 所述的速生根立体植物装置，其特征在于：所述透气吸水层（9）为空气层，或者在内部放置有连接储水层（5）和定植层（10）的吸水材料。

5. 根据权利要求 1 所述的速生根立体植物装置，其特征在于：所述植物连体盆（3）与立体支撑体（16）为一体构造或外挂于立体支撑体（16）的外立面。

6. 根据权利要求 1 所述的速生根立体植物装置，其特征在于：所述植物连体盆（3）的侧进水孔（1）和侧排水孔（2）向外延伸，插入立体支撑体（16）上的孔内，使植物连体盆（3）外挂于立体支撑体（16）的外立面。

7. 根据权利要求 1 所述的速生根立体植物装置，其特征在于：所述植物连体盆（3）为圆形、半圆形、椭圆形或多边形；立体支撑体（16）外立面的形状与植物连体盆形状相适应。

8. 根据权利要求 1 所述的速生根立体植物装置，其特征在于：所述植物连体盆（3）为两个以上横向叠加设置，叠加的植物连体盆（3）交界处开有侧进水孔（1）和侧排水孔（2），供水支管（13）经侧进水孔（1）伸入各植物连体盆（3）内部，再穿过定植杯（6）对植物（8）浇灌。

9. 根据权利要求 1 所述的速生根立体植物装置，其特征在于：所述立体支撑体（16）由两节以上中空柱状体上下连接而成，上下中空柱状体之间由立体支撑连接件（17）连接，立体支撑连接件（17）与立体支撑体（16）形状互相匹配，立体支撑连接件（17）内壁中间有一圈用于支撑立体支撑体（16）的凸棱，或者上下中空柱状体之间通过缩口、卡口、螺丝口的上下配合连接。

10. 一种如权利要求 1 ～ 9 任意一项所述速生根立体植物装置的使用方法，其特征在

于：将装载有植物光合作用介质（20）和植物（8）的定植杯（6）安装于植物连体盆（3）的定植层（10）上，再将植物连体盆（3）连接于立体支撑体（16）的外立面，立体支撑体（16）直接安装在基座（19）上，基座（19）内部设有水箱（11），供水主管（12）一端连接供水水源，另一端伸入立体支撑体（16）内部，再经供水支管（13）穿过侧进水孔（1）给植物连体盆（3）内的定植杯（6）供水，水通过定植杯（6）上的透水孔（21）进入植物光合作用介质（20）内部，在定植层（10）下方的透气吸水层（9）由透气孔（4）为植物根部提供氧气，透气吸水层（9）富含储水层（5）自然蒸发的水蒸气，为植物根部提供高湿度环境，灌溉滴落的水汇于植物连体盆（3）下部的储水层，当储水层（5）的水位到达侧排水孔（2）时，植物连体盆（3）内的排水（18）自动流入立体支撑管（16）内部，再经立体支撑管（16）向下集中到水箱（11）内重复使用。

速生根立体植物装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于建筑节能、环境修复、IAQ、IEQ、室内外园林立体绿化及农业立体种植领域的植物栽培装置，以及该装置的使用方法。

背景技术

[0002] 1. 室外环境：

目前，室外城市环境修复是一个国际上的新兴综合技术，该技术主要关注于以下几类问题：

1.1、环境大气污染：中国近几十年来经济的迅速发展，致使中国环境的问题日显严峻。能源(特别是煤炭与石油)的大量消耗以及环境保护措施的欠缺，导致中国许多地区严重的空气污染。据世界卫生组织(WHO)2006年的一份报告，世界上污染最严重20城市里包括有16个中国城市。另据世界银行资料，世界上污染最严重30城市里有20个中国城市。

[0003] 1.2、汽车污染：北京市环保局污染物排放总量控制处乔淑芳2012年2月对媒体说，“机动车尾气“贡献”了可吸入颗粒物，其中全市氮氧化物排放量中的一半来自机动车尾气。“道路交通的环境污染主要分为交通噪声、大气污染、交通振动三个主要方面。现有植树造林的道路绿化时间长，成活率不稳定，管理困难。

[0004] 1.3、热岛效应：Urban heat island effect是指城市中的气温明显高于外围郊区的现象。在近地面温度图上，郊区气温变化很小，而城区则是一个高温区，好像突出海面的岛屿，由于这种岛屿代表高温的城市区域，所以就被形象地称为城市热岛。根据北京市气候中心2010 年7 月5 日13 点58 分制作的北京地表温度卫星遥感图显示，热岛效应使北京大部分平原地区地表温度在48° C 以上，少部分地区超过54° 汽车尾气、大气PM2.5/PM10和其他有害气体污染、空调(包括排风、车库、厨房)废气等等对城市空气造成污染加速了城市热岛效应。因此改善和修复城市环境，改善和修复建筑物内空调空气质量，将有助于缓解城市热岛效应。

[0005] 1.4、城市绿容量：城市在开发和建设过程中，人为强度利用，大量排放烟尘、粉尘、SO_2 等有毒气体及光化学烟雾，引起城市大气污染、水污染、土壤污染、噪音污染、光污染、酸雨污染、热岛效应等一系列环境问题，严重恶化了城市及周边地区生态环境，加剧了生态失衡，影响了城市居民的身心健康，威胁着城市的生存与可持续发展。

[0006] 2. 室内环境：

2.1、室内空气品质：

目前空气污染可能成为中国最大的健康威胁，在高层建筑密集的城市，“室内空气品质”Indoor Air Quality IAQ, 急需得到改善。由于现代建筑中空调系统的引进、现代办公设备的普及，以及建筑密闭性的提高，使室内有害气体得不到排放，二氧化碳量升高，导致人们“空调病”、“居室综合症”等种种亚健康状态的产生。目前，室内空气净化研究已成为国际环保领域最关注的问题之一。

[0007] 2.2、室内环境品质IEQ：

在美国供热制冷空调工程师协会(American Socrity of Heating,Refrigeratingand Air-conditiong Engineers, 简称 ASHRAE)1988 年颁布的标准 ASHRE62-1989《满足可接受室内空气品质的通风》中兼顾了室内空气品质的主观和客观的评价,给出的定义为 :良好的室内空气品质应该是“空气中没有一致的污染物达到公认的权威机构所确定的有害物浓度指标,且处于空气中的绝大多数人(大于或等于 80%)对此没有表示不满。”

3、建筑节能 :

中国建筑能耗占全国能耗消费的 28%,其中公共建筑占建筑能耗的 21.7%,建筑能耗总量大且逐年上升。一方面由于中央空调、家用空调不能及时补充二氧化碳以及有害气体含量低、氧气气体含量高的空调新风,建筑物高密度集中的城市里浑浊的气流在空调系统中不断的循环,还有空调系统排出的废气直接进入室外,加速了空气污染的程度。空调空间从节能角度考虑要求“密封化”,加大新风量和节约能耗是一对矛盾,加大新风量,特别是在夏季(冬季)室内、外温差较大的情况下,将会导致空调能耗的增加。

[0008] 4、二氧化碳利用 :中国能源消耗和环境保护已成为具有国际影响的重大问题。目前广泛采用的固碳方法就是绿化,据统计 2001-2004 年全国园林绿化维护建设资金支出 1137.3 亿元,比“九五”期间的总和还多 603.5 亿元充分发挥园林绿化植物的碳汇(森林吸收并储存二氧化碳的能力)功能,将大气中的温室气体(二氧化碳为主)储存于植物根际或土壤中—积极扩大碳汇,是成本较低的减碳途径之一。园林绿地通过植被的蒸腾作用和遮阴可以降低城市的地面和空气温度。建筑物周边的绿地可以有效降低建筑物的能耗。在爱丁堡,防风林可以使办公建筑供暖能耗减少 16%-42%。巴顿鲁治、萨克拉门托和盐湖城的模拟研究发现,如果每户都种植 4 棵乔木,将会使地方电厂每年减少 16000t、41000t 和 9000t 的碳排放。

[0009] 现有立体种植技术主要有以下几种 :

1. 管道式 :

水平管道栽培是利用人们易得的管材水平放置,在管道上打孔后将植物放入定植杯中插入管道的孔里,将不同高度的管道侧面连接,形成一个由高到低的水流流经植物根部的水流循环。供水方式可以是人工的也可以是通过电动自控的水泵定时进行。

[0010] 立体管道栽培是将管材竖向放置,在管道上打孔后将植物放入定植杯中斜插入管道的孔里,水流经过管道内部的供水层、吸水层向定植杯的植物根部供水。

[0011] 2. 绿墙式 :

将植物安装在预先做好的植物模块内,然后将植物模块竖向安装在墙上,通过每一层植物模块之间的供水支管向植物滴灌供水,这种绿墙的垂直低部有不间断的水滴由不同植物模块层层下垂流下。

[0012] 3. 立体支架式 :

将植物摆放在很多层的水平支架上,每一层定期浇水和管理。

[0013] 4. 立体布袋式 :

将植物种植在多层分布的布袋里,从上而下向布袋浇水,或者将浇灌支管伸到每一个布袋里定时浇水和管理。

[0014] 现有室内外环境修复技术主要有以下几种 :

植物墙 green wall or living wall。

[0015] 屋顶绿化与绿墙性质相似，不同的地方就是把绿墙技术应用于屋顶。

[0016] 道路绿化。

[0017] 以上技术均有不足之处，如：不可移动、管理不方便，是植物不是设备。绿化施工存在成本高、施工复杂、实施周期长、植物生存更换保养困难、无法根据需要移动的问题。此外，植物使建筑结构增加额外荷载，道路绿化占用大量宝贵土地资源，而以上绿化技术植物叶面积有限，推广中需要考虑的因素太多，人工费用高，因此推广周期长、过程复杂，实施难度大。

[0018] 城市森林是以增加城市生态绿量来缓解城市热岛效应和提高城市绿量，需要考虑土壤条件和树木成活的管理问题，环境修复速度缓慢。由于城市土地有限，预留可以增加绿量的土地在繁华的市中心更是没有，因此实施的可能性微乎其微。

[0019] 现有室内 IAQ、IEQ 技术主要有以下几种：

室内植物墙 green wall or living wall 技术，受结构、植物栽培方式等因素到限制，碳氧置换的效果微弱。

[0020] 制氧机技术，室内空气可以通过制氧机增加氧气含量，但是制氧机本身消耗电能，仅部分改变空气氧气含量有局限性，也不可能大规模改善室内外环境，不属于环境修复的方法。

[0021] 空调净化技术，在空调系统中加入净化设备，空气经过净化设备其洁净度好于室外，但是不能改变室内空气中已有的碳氧成分和其它有害成分。现有空调系统没有制造氧气减少室内二氧化碳，甲醛等有害气体排放量的功能，空调排出的浑浊空气反而二次污染了城市的大气，加剧了城市热岛效应。现代工业化使二氧化碳在大气里的浓度急剧增加，不仅造成大气中氧气和二氧化碳的比例失衡，而且直接危及人们的身体健康和生命。当其含量上升后人们就会感到头疼、耳鸣、血压增高，严重的还可以使人中毒死亡。现有的空调新风取风口受到已建成建筑物限制，无法选择取风位置，取风口位置空气的温度和质量直接影响到空气处理的能耗和空调质量。当室外空气污染严重的时候进入空调系统的新风量也有同样程度的污染，反复循环呼吸含氧量低、含碳量高的空气对人体健康构成严重威胁。

[0022] 智能节能系统：

目前正在研究采用智能节能系统 Smart Energy System，集中各种能源形式在一个总体单位，综合考虑和设计来减少环境污染，保持可持续发展。该方法中植物将起到很重要的作用。

发明内容

[0023] 本发明提供一种速生根立体植物装置及其使用方法，要利用高密度生态植物群组解决室内碳氧循环效率低、空气品质差、新风能耗高的技术问题；室外城市环境修复碳氧循环效率低、汽车尾气污染严重、提高室外绿容量易受场地限制难于实施的技术问题。

[0024] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：

这种速生根立体植物装置，包括定植杯、植物连体盆、立体支撑体、基座、水箱、供水主管和供水支管；

所述植物连体盆内部分为三层，上层为定植层、中层为透气吸水层、下层为储水层，定植杯安装于植物连体盆的定植层，植物连体盆的盆壁在定植层开有至少一个侧进水孔，植

物连体盆的盆壁在透气吸水层开有一圈透气孔和至少一个侧排水孔，侧排水孔位于透气孔下方；

所述定植杯内装载有植物光合作用介质和植物，杯体上分布有透水孔；

所述植物连体盆连接于立体支撑体的外立面，立体支撑体由至少一节中空柱状体构成，中空柱状体上下两端分别有立体支撑上接口和立体支撑下接口，中空柱状体外壁开有与侧进水孔和侧排水孔位置相对应的穿孔，立体支撑体底部坐落于基座上，基座内部设有水箱，供水支管一端在立体支撑体内部与供水主管连接，另一端穿过植物连体盆上的侧进水孔后穿过定植杯对植物浇灌。

[0025] 所述定植杯顶面扣有中心开孔的植物盆盖，植物盆盖为软质盆盖．或硬质盆盖．，软质盆盖．的孔侧设有一道能使植物根茎通过的开合缝；硬质盆盖．从中间分为两片，扣合在植物根茎两侧。

[0026] 所述定植杯的杯口边缘支撑于植物连体盆的上沿。

[0027] 所述透气吸水层为空气层，或者在内部放置有连接储水层和定植层的吸水材料。

[0028] 所述植物连体盆与立体支撑体为一体构造或外挂于立体支撑体的外立面。

[0029] 所述植物连体盆的侧进水孔和侧排水孔向外延伸，插入立体支撑体上的孔内，使植物连体盆外挂于立体支撑体的外立面。

[0030] 所述植物连体盆为圆形、半圆形、椭圆形或多边形；立体支撑体外立面的形状与植物连体盆形状相适应。

[0031] 所述植物连体盆为两个以上横向叠加设置，叠加的植物连体盆交界处开有侧进水孔和侧排水孔，供水支管经侧进水孔伸入各植物连体盆内部，再穿过定植杯对植物浇灌。

[0032] 所述立体支撑体由两节以上中空柱状体上下连接而成，上下中空柱状体之间由立体支撑连接件连接，立体支撑连接件与立体支撑体形状互相匹配，立体支撑连接件内壁中间有一圈用于支撑立体支撑体的凸棱，或者上下中空柱状体之间通过缩口、卡口、螺丝口的上下配合连接。

[0033] 这种速生根立体植物装置的使用方法，将装载有植物光合作用介质和植物的定植杯安装于植物连体盆的定植层上，再将植物连体盆连接于立体支撑体的外立面，立体支撑体直接安装在基座上，基座内部设有水箱，供水主管一端连接供水水源，另一端伸入立体支撑体内部，再经供水支管穿过侧进水孔给植物连体盆内的定植杯供水，水通过定植杯上的透水孔进入植物光合作用介质内部，在定植层下方的透气吸水层由透气孔为植物根部提供氧气，透气吸水层富含储水层自然蒸发的水蒸气，为植物根部提供高湿度环境，灌溉滴落的水汇于植物连体盆下部的储水层，当储水层的水位到达侧排水孔时，植物连体盆内的排水自动流入立体支撑管内部，再经立体支撑管向下集中到水箱内重复使用。

[0034] 本发明的特点和设计原理如下：

植物连体盆内有储水层、透气吸水层和定植层三层，实现同一立体单元内不同植物种类、不同植物种植方式的共存。

[0035] 植物连体盆的储水层：由于侧进水侧排水立体植物盆采用侧面排水，当进水量高于储水层时水自然溢出到侧排水孔外，储水层里的水不直接接触植物根部，而是通过自然界的水蒸发作用，不断地向透气吸水层的植物根部提供水蒸气，因此为植物根部形成了一个高湿度的环境，植物的根部可以自由不受介质约束的生长。不论进水量多大，每个侧进水

侧排水立体植物盆的储水量都不会超出原设计的储水量，因此即使将侧进水侧排水立体植物盆放在多雨的露天地带，也不会因为进水量过大而使植物根部烂根；

植物连体盆的透气吸水层：设于储水层和定植层之间透气孔分布在侧排水花盆本层周边，透气孔尺寸大小和形状由设计决定。透气吸水层具有最适宜植物根部生长的高湿度透气环境，空气通过透气孔供给植物根部的氧气，储水层通过自然挥发保持透气吸水层的高湿度空间。如果在这个层放置一些吸水材料，吸水材料可以供给植物根部足够的水分。如果排水孔被堵住，储水水位会上升后会经过这些透气孔溢出流到侧进水侧排水立体植物盆外部，很快被发现。透气孔是确保植物不会因为进水量过大而使植物根部烂根第二道措施。植物根部环境湿度可调。

[0036] 植物连体盆的定植层：杯体为网状的定植杯里放入植物和固定植物位置的材料，可使植物保持稳定。定植杯悬挂在侧进水侧排水立体植物盆内定植层中，植物根部高于吸水透气层，给植物根部生长预留充足的空间。可根据需要盖上与植物盆大小吻合的植物盆盖保持植物盆内水分不挥发掉，即可固定植物生长位置，又美观干净。植物盆盖上可以有透气孔，也可以由多个分块组成一个盖子。如果植物根系特别发达需要移植时只要将定植杯拿起即可，极为方便。植物盆盖可以从中间打开，扣盖时可以绕过植物根部后盖在植物盆上部。侧进水侧排水立体植物盆是一种新的栽培容器，有巨大的外形艺术创作空间。侧进水侧排水立体植物盆可以同时有不同的储水量，生长的植物可以是水培方式，也可以是介质培，因此植物物种可以多样化，易于选用者根据需要进行植物绿量、植物色彩、植物根域大小来进行商业化设计。

[0037] 侧进水侧排水立体植物盆是立体多层次布置的植物盆，与传统植物栽培容器相同的占地面积，却能产生比传统植物栽培容器高几倍几十倍的高密度绿量效果，其立体支撑比自然界的树木在外观上更为干净整洁。

[0038] 植物盆可以是独立的外挂于立体支撑上的产品，也可以与立体支撑整体制造。由于供水管都从立体支撑内部布置，因此不论哪种方式外观同样干净整洁。

[0039] 用于植物灌溉的供水主管可以直接接入通过水泵供水的水源、自来水也可以接入上供水盒。供水主管与供水支管分布于立体支撑的内部，排水孔通入立体支撑的内部，排水沿立体支撑部件内部汇入设备底部的下水箱后可以重复使用，因此正常情况立体支撑外部看不到任何水流，比树干还要干净整洁。

[0040] 速生根立体植物装置可以通过立体支撑连接件相互连接，长度不限，可以满足各类用户对绿量的需要，方便设计选型，在各类园林绿化和建筑装修工程上使用。

[0041] 本发明中植物被作为一个固碳装置碳和制氧的可控环境因素得到应用，三维绿量可通过对茎叶体积的计算，来揭示植物绿色三维体积（或者叶面积指数）与植物生态功能水平，量化植物蒸腾释水与吸热总量，可根据环境要求提前设计栽种的植物绿量，达到预期碳氧循环量目标。

[0042] 速生根立体植物装置可以通过不同的规格尺寸与植物种类匹配，根据森林蓄积量法计算出二氧化碳的(减少量)固定量和释放氧气的量，根据光合作用方程式推算林木每生成 1 克干物质需 1.63 克二氧化碳，并释放出 1.2 克氧气。每个单元设备的量化估算：

年均固碳量(吸收二氧化碳量) = 干物质年生长量 x 1.63

年均制氧量(释放氧气量) = 干物质年生长量 x 1.2

下一步的工作是在此基础上对每台设备的固碳量制氧量得到具体数据，从而可以估算出安装的侧进水侧排水立体植物盆达到的固碳量和制氧量，或者根据低碳减排的具体指标计算出所需安装的侧进水侧排水立体植物盆数量。

[0043] 本发明具有的优点如下：

1、本发明提高了植物绿容量和种植密度，仅占用极小的空间，外部更为整洁美观。

[0044] 2、植物三维绿量是指所有生长植物的茎叶所占据的空间体积。三维绿量通过对茎叶体积的计算，来揭示植物绿色三维体积（或者叶面积指数）与植物生态功能水平的相关性，进而来说明植物体本身、植物群落乃至城市的生态功能和环境效益。本发明为以植物三维绿量(Living Vegetation Volume，LVV)考虑工程设计和预设环境修复提供了可以使用的高效三维绿量容器。

[0045] 3、立体植物盆装置所载植物的三维绿量可用于测算每台植物栽培容器固碳释氧、降温增湿、滞尘能力等生态效益，将植物叶面积绿量标准化、工业化，在工业化模式的柜(盘)结构和组装模块结构里设计绿量。本发明可以工程预制、组装方式灵活多样、安装简单、造价低廉，可以任意移动，选择安装位置，维护简单。

[0046] 4、本发明采用植物蒸腾释水与吸热缓解了夏季空调负荷。植物绿叶的遮盖效果可减少建筑的能耗。

[0047] 5、本发明可适用于室内环境修复，包括室内空气品质 IAQ 和室内环境品质 IEQ 的改进。

[0048] 6、本发明可以支持各种植物栽培方法，适合栽种经济作物如蔬菜、水果，为普通家庭用户提供绿色经济作物，并改善室内环境，美化家居生活，是综合性家庭必备的绿色设备，开拓了经济植物民用商业新空间，可以在大范围内提高植物栽培收益，创造巨大的经济和社会效益。

[0049] 本发明在提高室内空气质量和室内环境质量方面的有益效果：

空调空间的密封化，使室内设备、装修材料及人体散发的化合物、有机物、细菌、异味等随时间的累积、浓度增高；空调空间空气状态的强制变化，使各种污染源得以迅速扩散，造成了空中悬浮物质增多，已沉降的被飘扬，已悬浮的不易沉降。由于空调系统的热湿处理及过滤作用，空气中有益于自然态的臭氧和负离子相应减少，负离子和臭氧所起到的杀菌、消毒、抑制分解和清新空气的作用也随之减少，空气中的含菌量相较之下增加。空调系统的普通过滤装置只能吸纳空气中较大的尘埃，对众多的细菌、有机化合物并不起作用，大量尘菌随着回风循环，不断反复的污染室内空气。空调系统设备本身存在较严重的内部尘菌污染，是各种微生物生长的温床，是有害物质的集散地和传播器。室内没有大自然的土壤条件，不可能有树木成活，因此室内空气无法达到自然界的程度。本发明将使室内可以出现类似于树木的植物叶面积，实现最大限度的改善空调空气的质量，而且费用远远低于现有的空调改造。

[0050] 本发明在汽车尾气治理方面的有益效果：

本发明可以成为新一代道路绿化设备，是汽车尾气污染源的第一道过滤网。该装置可将汽车排放出的污染空气置换为氧气，高效率的吸收有害气体，起到美化绿化公路和城市道路的作用，又达到了环保的目的。可以通过对环境容量和污染容量的数据分析，设计出针对性的环境修复系统，在大城市和空气污染严重的交通枢纽将会起到非常积极的环保效

果，在一定程度上减少城市热岛效应。在特别繁忙的路段可以对植物单元进行定期清洗或者更换，使植物保持在最佳碳氧循环状态。

[0051] 该装置可以对城市环境作出修复，减少道路交通噪声和大气污染。侧进水侧排水立体植物盆可以快速增加植物叶面积和绿容量，利用植物的碳氧循环吸收由汽车排放的污染物质，例如：碳氢化合物、一氧化碳、氮氢化合物、铅化物、颗粒物质等。侧进水侧排水立体植物盆的采用可以使道路变成增加城市绿量的一道生态网。由于本发明采用了可以方便更换的工业化结构，维护工作可以象换灯泡一样快速进行，侧进水侧排水立体植物盆可以快速大规模集中和储备。

[0052] 本发明在高密度建筑群环境修复方面的有益效果：

本发明可以通过对室内外污染情况的历史数据分析，采用叶面积绿量制定环境修复工程计划，再根据修复计划配置相应数量的侧进水侧排水立体植物盆，通过车载和拖运形成大规模流动性设备，根据时间和客户需要对环境进行定时定量的局部修复。由于立体栽培植物高效率利用了空间，本发明需要极小的空间就可以改善环境，可以实现小型灌木林的绿量环境效果。侧进水侧排水立体植物盆是最经济的环境修复方式，环境修复的能力与植物品种、叶面积大小、植物根域特性和气候条件有直接关系，因此将是系列化产品。

[0053] 本发明将植物设备化的特点和有益效果：

1、立体栽培的最新植物栽培容器：只有健康茁壮的植物才可以正常进行光合作用的化学反应，达到预期的效果。因此对生长不好的植物进行移植和保养成为经常性工作，植物定植杯为植物移植和更换提供了方便。

[0054] 2、植物生态冷却温度成为可能：将很多侧进水侧排水立体植物盆集中在一起，会使因为植物的蒸腾作用带走空气中的热量，从而冷却环境温度，达到类似于树阴下的凉爽效果。

[0055] 本发明优于现有的以下几种环境修复技术。

[0056] 与植物墙green wall or living wall技术比较，本发明可以轻易组成绿墙，而且效率更高，整体安装速度更快，视觉和空气可以通过植物盆层次结构间的空隙穿透，可以是绿墙也可以是镂空的绿色过滤器网，形状可以更加艺术化的用户的需要。

[0057] 与屋顶绿化技术比较，本发明可以省去在屋顶做结构加固、土木工程和防水处理的工作，整体重量较原有屋顶绿化相比可以忽略不计。屋顶绿化采用平面方式，而本装置采用立体方式所获的环境绿量与远远超过屋顶绿化，因此施工速度、绿量容积都远远优于现有屋顶绿化的技术。

[0058] 与现有所有空调节能技术比较，本发明组成室内或者室外立体植物空透结构的绿墙可作为空气过滤网，光和空气可以穿透，类似于空调机组的空气过滤网，可降温增湿、吸收二氧化碳、释放氧气、吸收有毒气体、减菌、滞尘，可全面修复环境。

[0059] 本发明是实现立体多层次高密度种植植物的新型容器，可在单位面积内提供最大化的植物叶面积，使植物高密度立体聚集，从而达到同比与树木绿量的效果。当多个速生根立体植物装置集中时，可以达到小规模灌木林的效果，从而实现碳氧高效循环、提高室内空气品质、添加室内自然生态环境、过滤空气尘埃、减少噪音。植物的升腾作用可以降低室内制冷能耗的负荷，从而达到节能的效果。室外应用可修复城市环境、提升园林绿化水平、减少汽车尾气污染，整体提高室外绿容量。

[0060] 本发明适用于室内环境修复、空调系统节能、二氧化碳利用、公路汽车尾气治理、园林绿化、家庭立体环境修复等多用途商业及民用的室内、外大型环境修复工程。

附图说明

[0061] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0062] 图 1 是实施例一的结构示意图。

[0063] 图 2 是实施例一采用软质盆盖时植物连体盆的组装图。

[0064] 图 3 是实施例一采用硬质盆盖时植物连体盆的组装图。

[0065] 图 4 是实施例一植物连体盆叠加设置时的结构示意图。

[0066] 图 5 是实施例一上下中空柱状体之间由立体支撑连接件连接的示意图。

[0067] 图 6 是实施例一上下中空柱状体之间通过缩口上下配合连接的示意图。

[0068] 图 7 是实施例二的结构示意图。

[0069] 图 8 是实施例二植物连体盆的组装图。

[0070] 图 9 是实施例二上下中空柱状体之间由立体支撑连接件连接的示意图。

[0071] 图 10 是实施例二上下中空柱状体之间通过缩口上下配合连接的示意图。

[0072] 图 11 是立体支撑内部的水路连接图。

[0073] 附图标记 :1- 侧进水孔、2- 侧排水孔、3- 植物连体盆、4- 透气孔、5- 储水层、6- 定植杯、7- 植物盆盖、7.1- 软质盆盖、7.2- 硬质盆盖、8- 植物、9- 透气吸水层、10- 定植层、11- 水箱、12- 供水主管、13- 供水支管、14- 立体支撑上接口、15- 立体支撑下接口、16- 立体支撑体、17- 立体支撑连接件、18- 排水、19- 基座、20- 植物光合作用介质、21- 透水孔。

具体实施方式

[0074] 实施例参见图 1 所示，这种速生根立体植物装置，包括定植杯 6、植物连体盆 3、立体支撑体 16、基座 19、水箱 11、供水主管 12 和供水支管 13。

[0075] 所述定植杯 6 内装载有植物光合作用介质 20 和植物 8，杯体上分布有透水孔 21。植物可以是介质培或水培。植物光合作用介质 20 是土、石子或海绵。定植杯 6 顶面扣有中心开孔的植物盆盖 7。

[0076] 所述植物连体盆 3 内部分为三层，上层为定植层 10、中层为透气吸水层 9、下层为储水层 5，定植杯 6 安装于植物连体盆 3 的定植层 10，定植杯 6 的杯口边缘支撑于植物连体盆 3 的上沿，植物连体盆 3 的盆壁在定植层 10 开有侧进水孔 1，植物连体盆 3 的盆壁在透气吸水层 9 开有一圈透气孔 4 和一个侧排水孔 2，侧排水孔 2 位于透气孔 4 下方，透气吸水层 9 为空气层，或者内部放置有连接储水层 5 和定植层 10 的吸水材料。

[0077] 所述植物连体盆 3 与立体支撑体 16 为一体构造，立体支撑体 16 由至少一节中空柱状体构成，中空柱状体上下两端分别有立体支撑上接口 14 和立体支撑下接口 15，中空柱状体外壁开有与侧进水孔 1 和侧排水孔 2 位置相对应的穿孔，立体支撑体 16 底部坐落于基座 19 上，基座 19 是一个将整个侧进水侧排水立体植物盆悬空托起的支架，基座 19 内部设有水箱 11，由水箱 11 引出的供水主管 12 一端连接供水水源，另一端伸入立体支撑体内部，供水支管 13 一端在立体支撑体 16 内部与供水主管 12 连接，另一端穿过植物连体盆 3 上的侧进水孔 1 后穿过定植杯 6 对植物 8 浇灌。

[0078] 所述植物连体盆 3 为圆形，立体支撑体 16 的外立面四周设有与植物连体盆 3 大小相适应的半圆形凹槽。植物连体盆 3 还可以为半圆形、椭圆形多边形等任意形状，立体支撑体 16 横截面的形状与植物连体盆形状相适应。

[0079] 参见图 2 所示，植物盆盖 7 为软质盆盖 7.1，软质盆盖 7.1 的孔侧设有一道能使植物根茎通过的开合缝。

[0080] 参见图 3 所示，植物盆盖 7 为硬质盆盖 7.2，硬质盆盖 7.2 从中间分为两片，扣合在植物根茎两侧。植物盆盖上还可以有孔，可以有多种形式分成若干块扣在植物盆上。

[0081] 参见图 4 所示，植物连体盆 3 为两个以上横向叠加设置，叠加的植物连体盆 3 交界处开有侧进水孔 1 和侧排水孔 2，供水支管 13 经侧进水孔 1 伸入各植物连体盆 3 内部，后穿过定植杯 6 对植物 8 浇灌。植物连体盆内 3 内的储水层 5 储水量可以不同，植物连体盆 3 容量的大小可以不同。

[0082] 参见图 5 所示，立体支撑体 16 由两节以上中空柱状体上下连接而成，上下中空柱状体之间由立体支撑连接件 17 连接，立体支撑连接件 17 与立体支撑体 16 形状互相匹配，立体支撑连接件 17 内壁中间有一圈用于支撑立体支撑体 16 的凸棱。

[0083] 参见图 6 所示，上下中空柱状体之间也可以通过缩口、卡口、螺丝口的上下配合连接。图中为上下中空柱状体之间通过缩口上下配合连接。

[0084] 实施例二，参见图 7 ～ 8 所示，与实施例一不同的是，植物连体盆 3 的侧进水孔 1 和侧排水孔 2 向外延伸，插入立体支撑体 16 上的孔内，使植物连体盆 3 外挂于立体支撑体 16 的外立面。植物连体盆 3 的侧排水孔 2 也可以有两个。

[0085] 参见图 9 所示，立体支撑体 16 由两节以上中空柱状体上下连接而成，上下中空柱状体之间由立体支撑连接件 17 连接。

[0086] 参见图 10 所示，外挂于立体支撑体 16 的植物盆 3 外挂方式不限。上下中空柱状体之间也可以通过缩口、卡口、螺丝口的上下配合连接。图中为上下中空柱状体之间通过缩口上下配合连接。

[0087] 参见图 11 所示，供水支管 13 在立体支撑体 16 内部与供水主管 12 连接。供水主管 12 可以与任何水源连接，如高水位、水泵供水、自来水等。供水主管 12 的水流方向也没有限制。

[0088] 上述实施例的这种速生根立体植物装置的使用方法，是将装载有植物光合作用介质 20 和植物 8 的定植杯 6 安装于植物连体盆 3 的定植层 10 上，再将植物连体盆 3 连接于立体支撑体 16 的外立面，立体支撑体 16 直接安装在基座 19 上，基座 19 内部设有水箱 11，供水主管 12 伸入立体支撑体 16 内部，再经供水支管 13 穿过侧进水孔 1 给植物连体盆 3 内的定植杯 6 供水，水通过定植杯 6 进入植物光合作用介质 20 内部，在定植层 10 下方的透气吸水层 9 由透气孔 4 为植物根部提供氧气，透气吸水层 9 富含储水层 5 自然蒸发的水蒸气，为植物根部提供高湿度环境，灌溉滴落的水汇于植物连体盆 3 下部的储水层，当储水层 5 的水位到达侧排水孔 2 时，植物连体盆 3 内的排水 18 自动流入立体支撑管 16 内部，再经立体支撑管 16 向下集中到水箱 11 内重复使用。

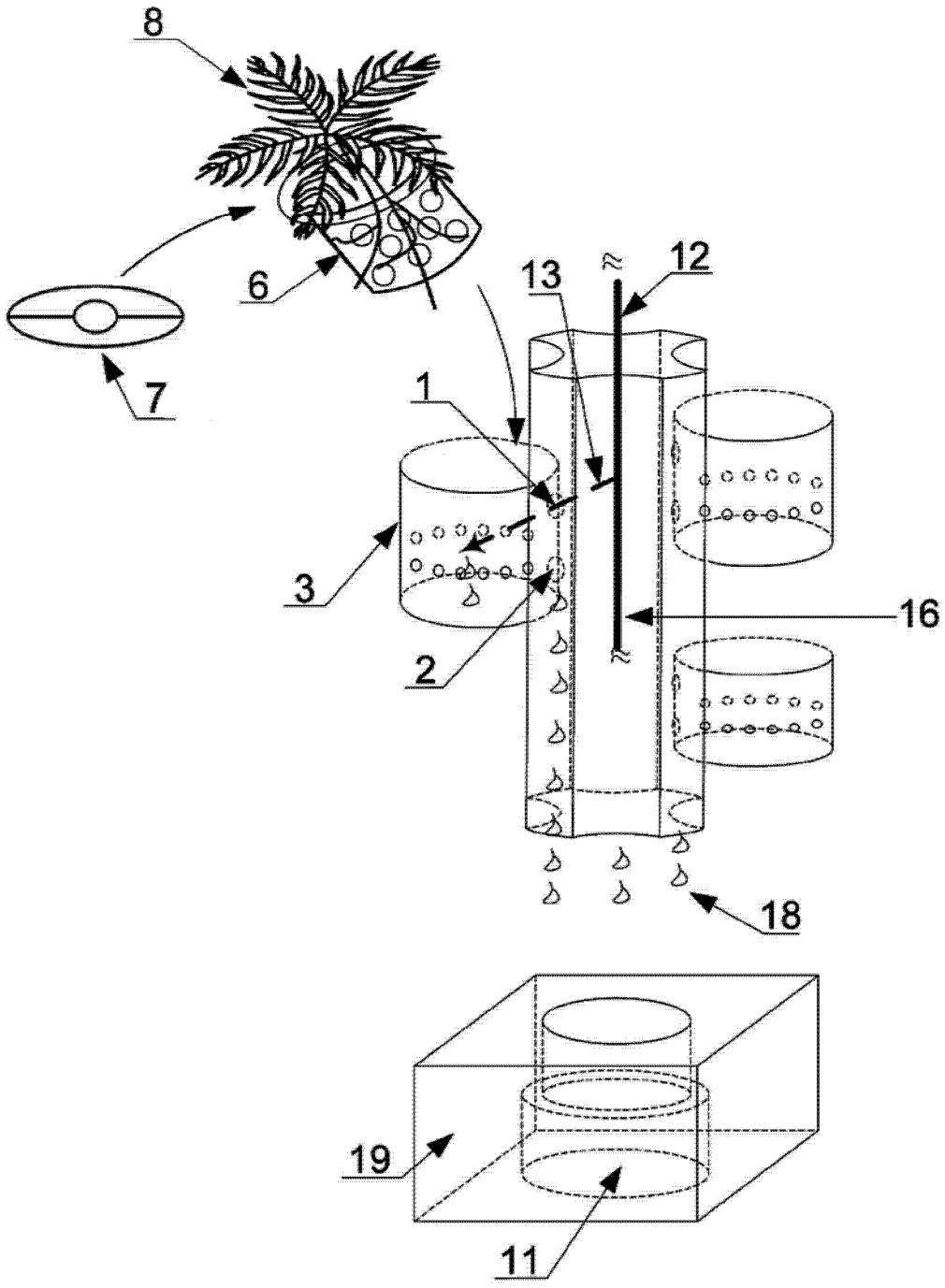


图1

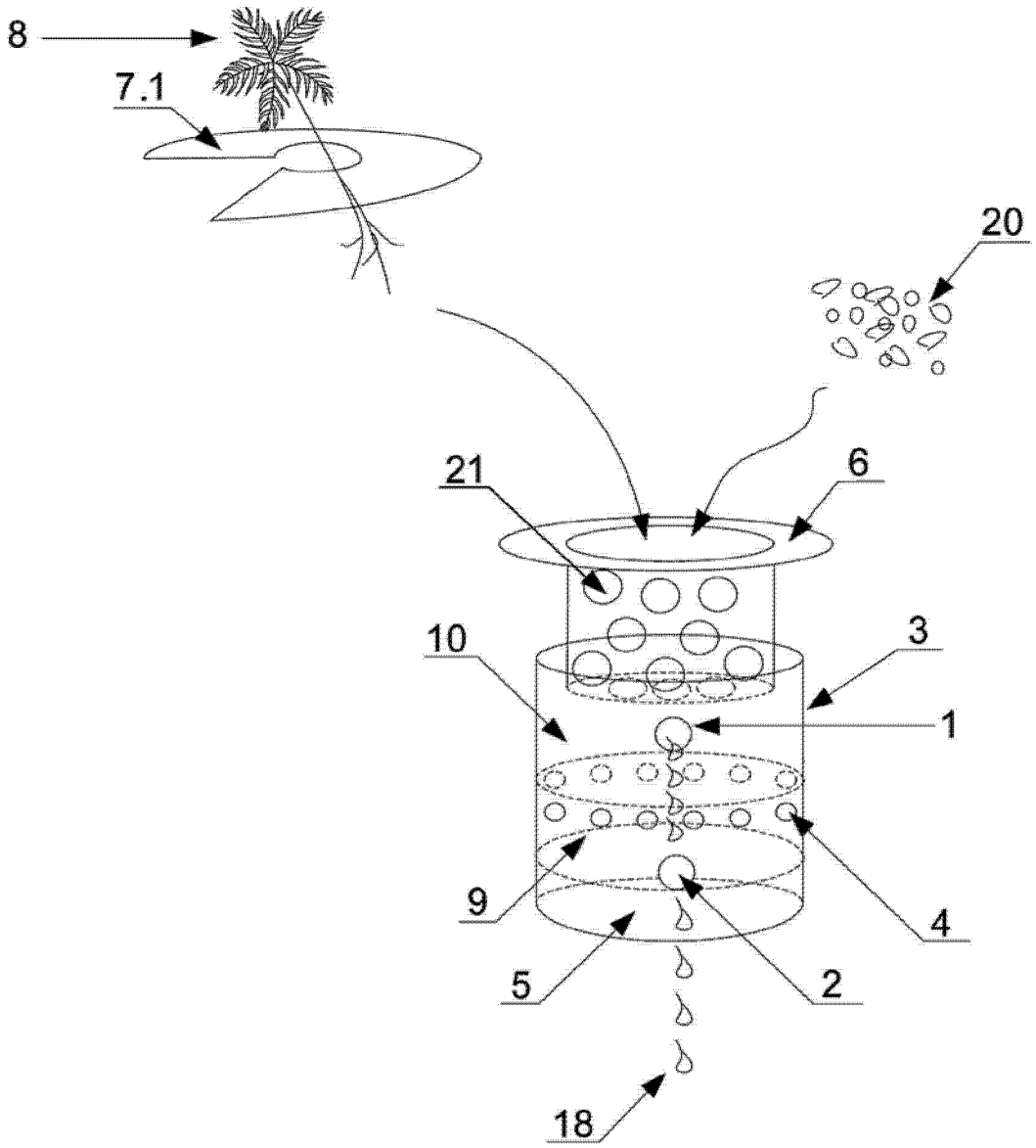


图2

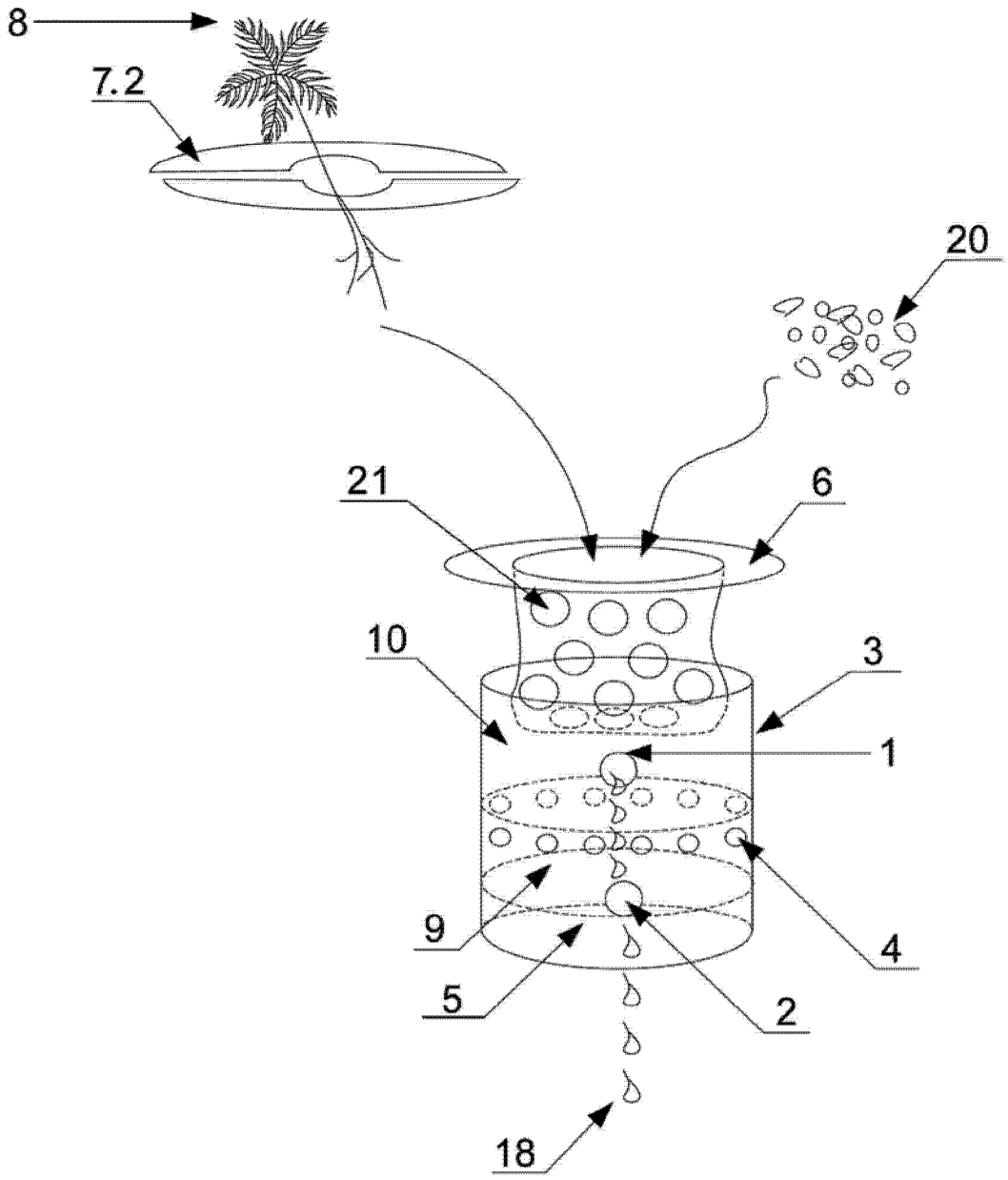


图3

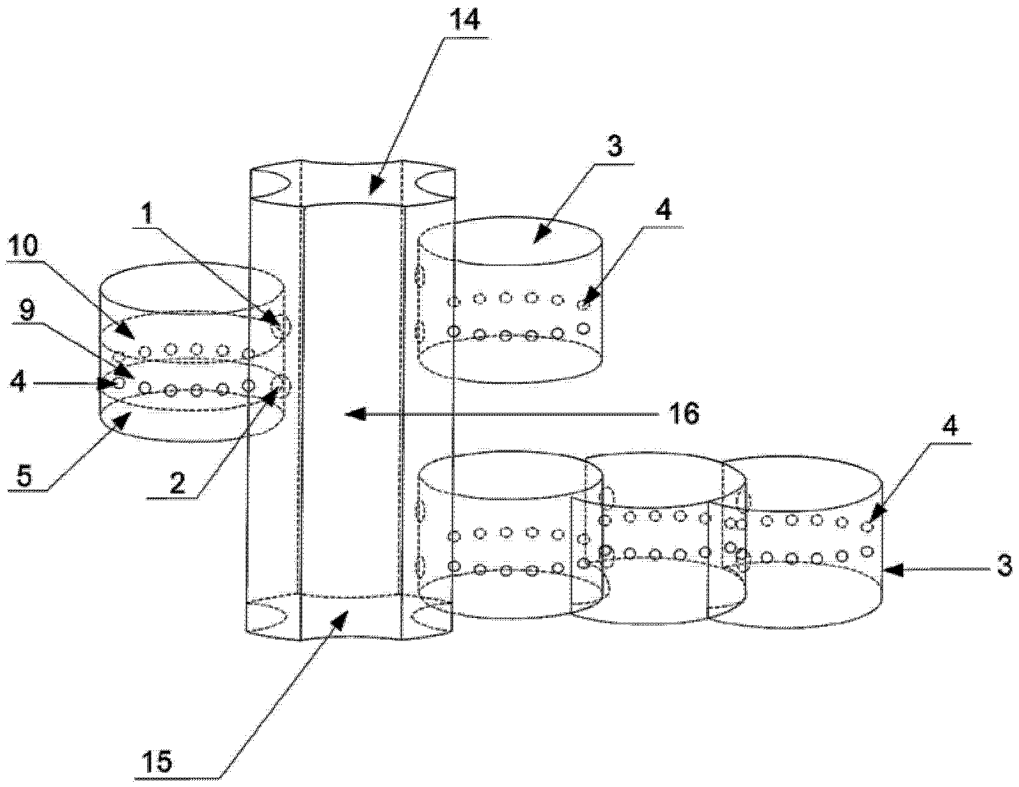


图4

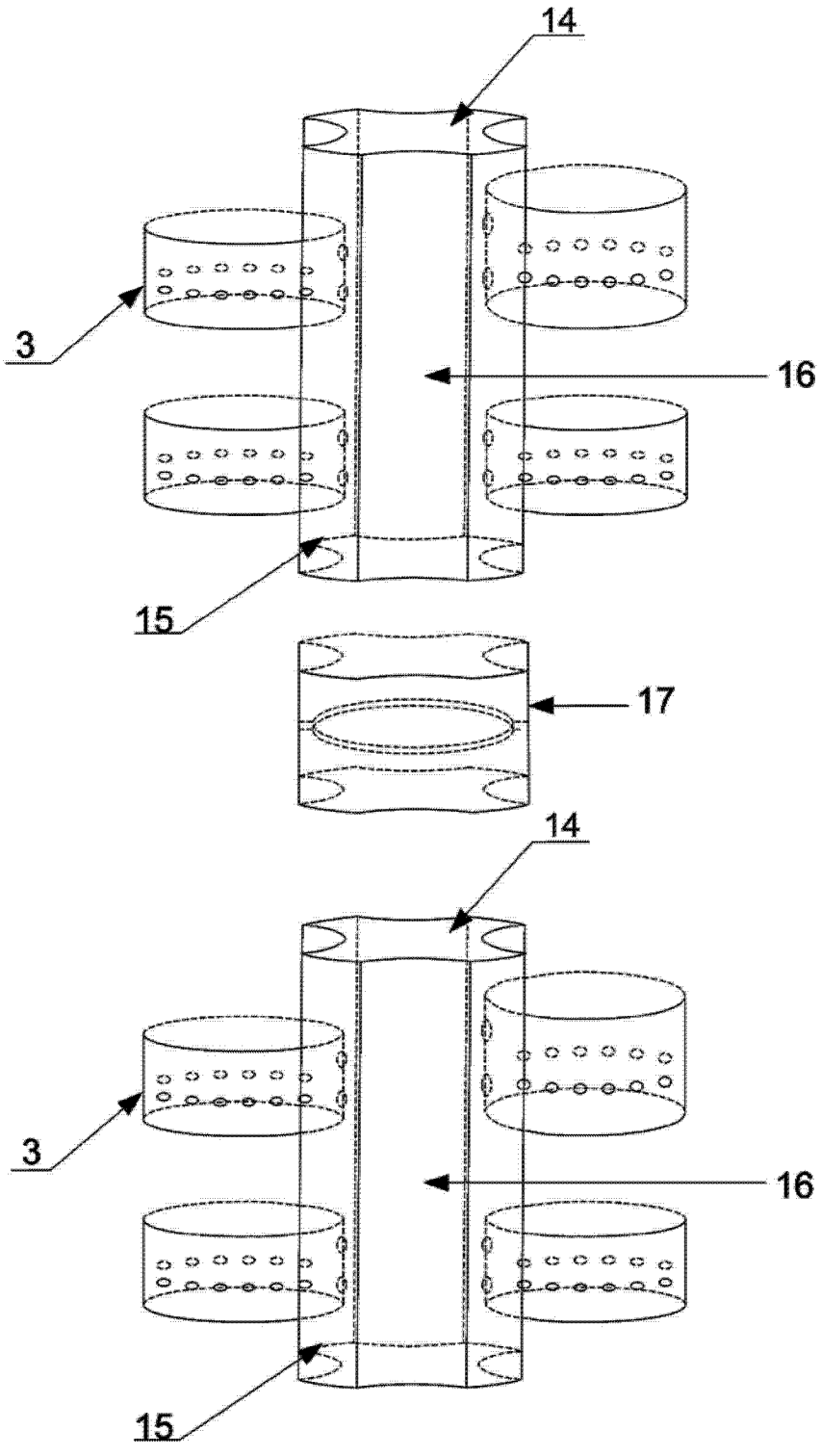


图5

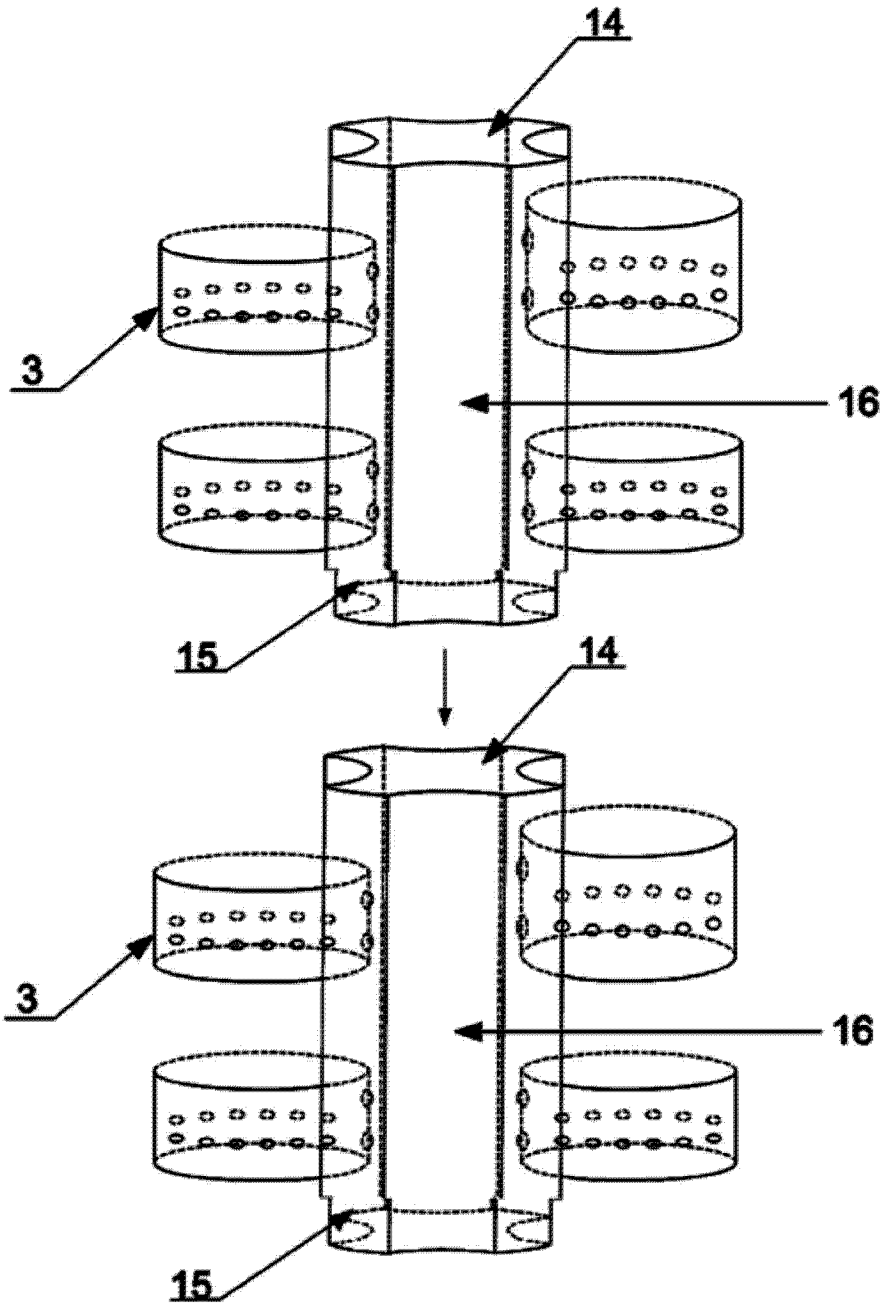


图6

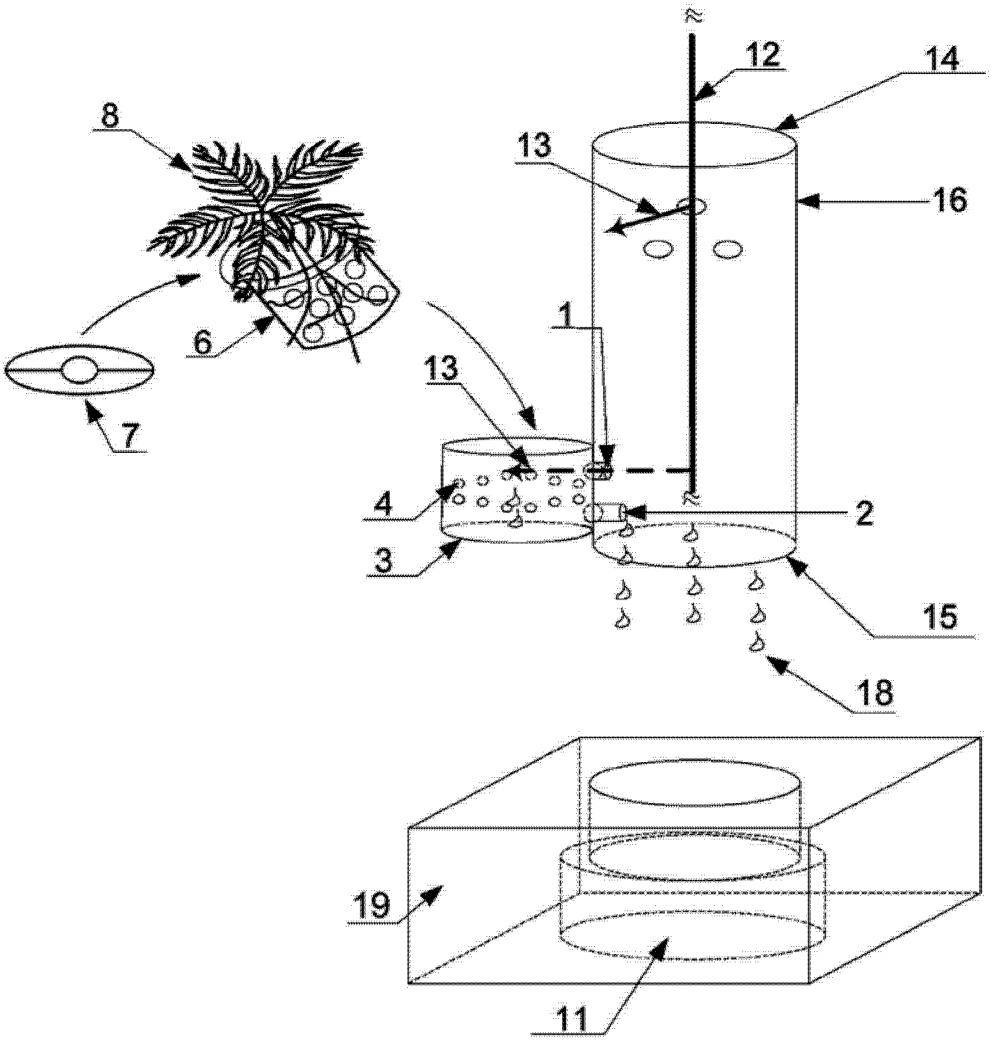


图7

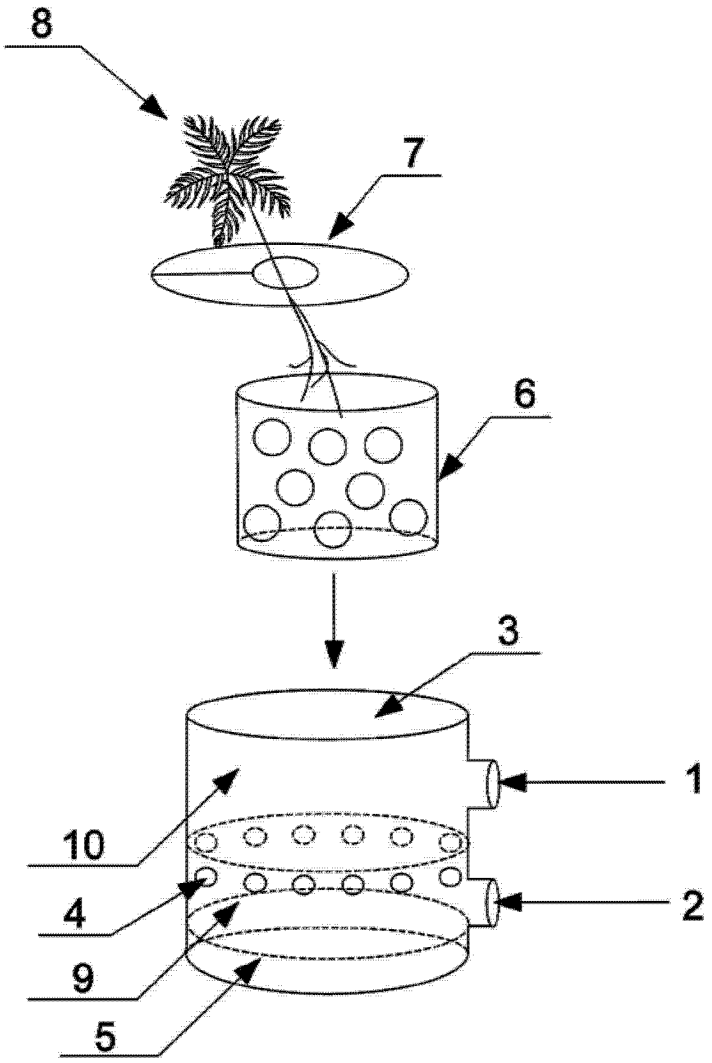


图8

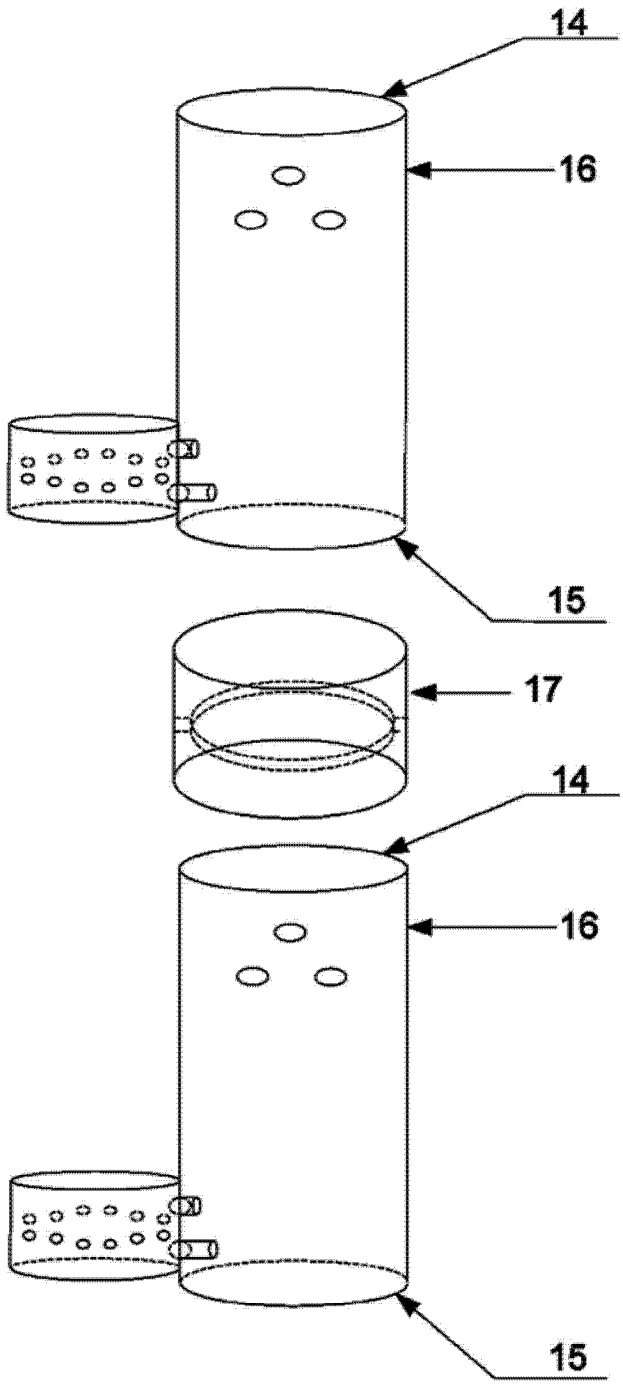


图9

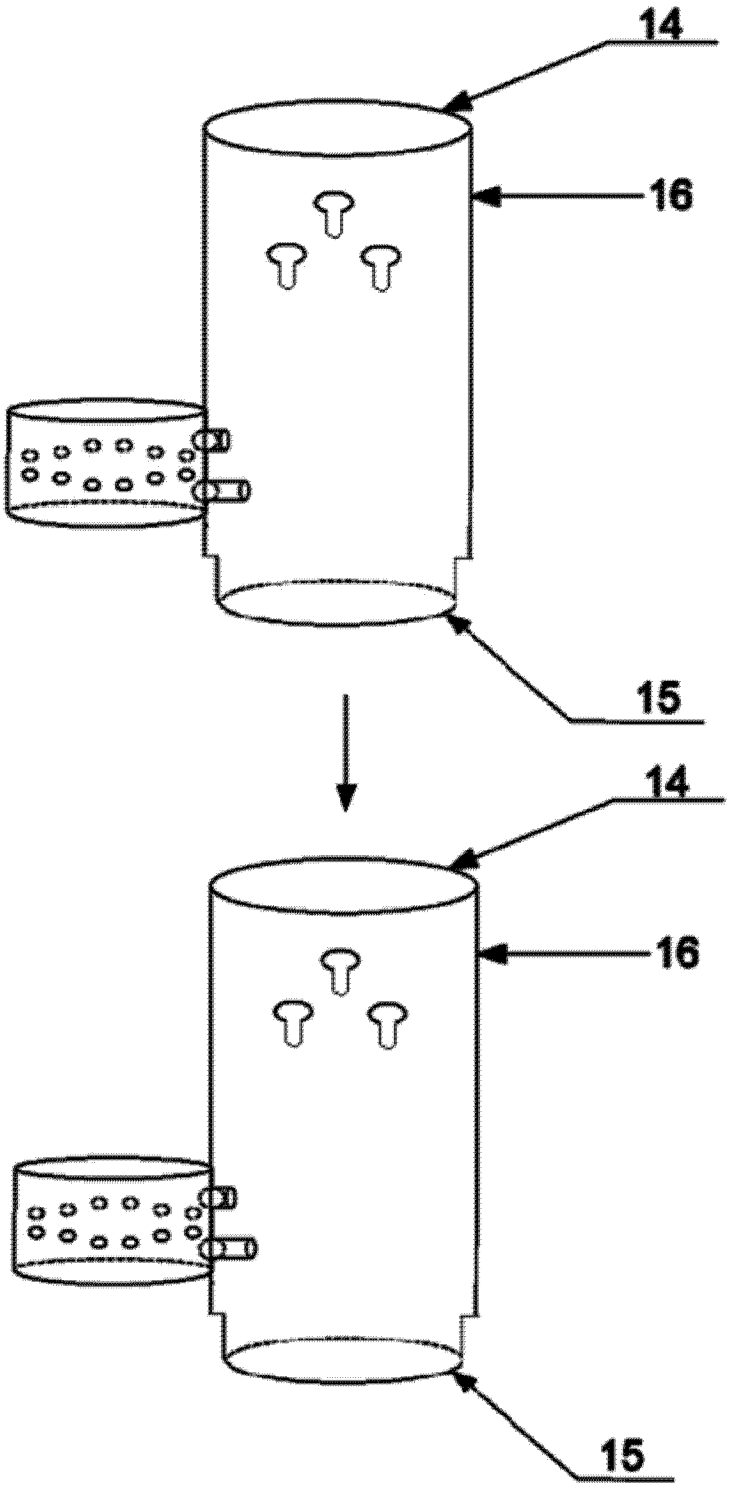


图 10

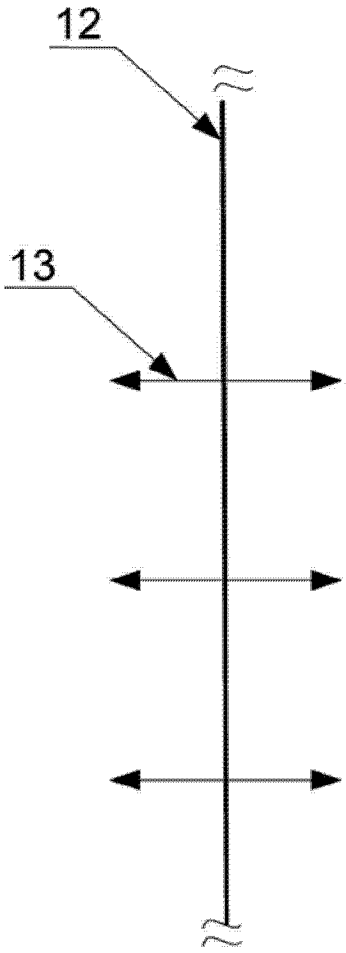


图 11