



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104521702 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201510027161. 4

(22) 申请日 2015. 01. 20

(71) 申请人 河海大学

地址 210098 江苏省南京市鼓楼区西康路 1 号

(72) 发明人 汪亚及 吕雯 尚林鑫 黄景岗
陈善 帅雨婷 杨晋文

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 汪旭东

(51) Int. Cl.

A01G 29/00(2006. 01)

A01G 23/04(2006. 01)

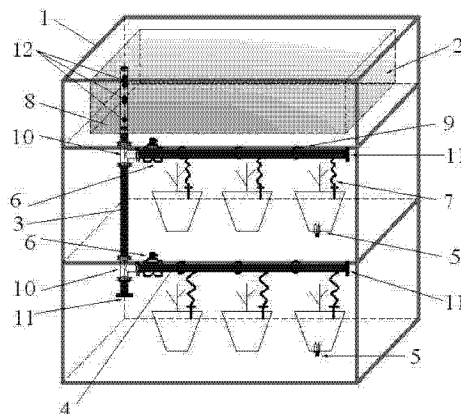
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种自动控制立体滴灌装置

(57) 摘要

本发明公开了一种自动控制立体滴灌装置, 包括支架、水箱、主管、支管、土壤湿度传感器, 水箱固定设置于支架上部, 主管和支管固定设置于水箱下方, 主管上端的一端穿过水箱底部伸入水箱中, 至液体的上部并封闭或高于液面, 在伸入水箱中的主管部分从上至下设置有若干进水孔, 主管的下端被封堵, 支管的一端与主管相连通, 在支管的这一端上设置有控制阀门, 支管的另一端被封堵, 土壤湿度传感器设置于植物生长的土壤中。本发明水分利用率高, 可达到 90%-95%, 并可实现水肥的均衡灌溉; 由于本发明将灌溉装置与传感器结合, 可实现供水阀门自动开闭, 省时; 由于本发明将水自重产生的压力作为供水动力, 不消耗多余能源。



1. 一种自动控制立体滴灌装置,其特征在于:包括支架(1)、水箱(2)、主管(3)、支管(4)、土壤湿度传感器(5),水箱(2)设置于支架(1)上部,主管(3)和支管(4)设置于水箱(2)下方,主管(3)的一端穿过水箱(2)底部伸入水箱(2)中,至液体的上部并封闭或高于液面,在伸入水箱(2)中的主管(3)部分从上至下设置有若干进水孔(12),主管(3)的另一端被封堵或与一支管(4)相连通,支管(4)的一端与主管(3)相连通,在支管(4)靠近主管的一端上设置有控制阀门(6),支管(4)的另一端被封堵,支管上设置有若干用于滴灌的滴灌孔,所述土壤湿度传感器(5)设置于所述支管所对应的植物生长的土壤中,并与所对应的支管上设置的控制阀门实现信号连通。

2. 根据权利要求1所述的自动控制立体滴灌装置,其特征在于:所述进水孔(12)的截面积从上至下依次减小。

3. 根据权利要求2所述的自动控制立体滴灌装置,其特征在于:所述进水孔(12)自上而下为相邻两进水孔(12)的截面积相差一倍递减。

4. 根据权利要求1所述的自动控制立体滴灌装置,其特征在于:还包括滴剑(7),滴剑(7)的一端和支管(4)相连通,另一端用于将支管(4)中的滴灌液导入植物生长的土壤中。

5. 根据权利要求1或2或3所述的自动控制立体滴灌装置,其特征在于:所述支管(4)设置有多根。

6. 根据权利要求5所述的自动控制立体滴灌装置,所述进水孔(12)的截面积之和不小于所述滴灌孔的截面积之和。

7. 根据权利要求1或2或3或4所述的自动控制立体滴灌装置,其特征在于:所述支管(4)下设置有多盆植物,所述土壤湿度传感器(5)设置于每一根支管(4)所对应的若干盆植物中最容易受旱的一盆植物的土壤中。

8. 根据权利要求1或2或3或4所述的自动控制立体滴灌装置,其特征在于:所述水箱(2)中设置有过滤网(8)。

一种自动控制立体滴灌装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自动控制立体滴灌装置,属于灌溉技术领域。

背景技术

[0002] 现代都市中,很多家庭在阳台或花园中都种有花草或植物,这些植物都需要间隔一定的时间对其灌溉施肥,否则就会影响其生长或枯死。都市人工作忙碌,外出频繁,无法对植物进行定期灌溉施肥。当家庭种植植物品种对营养物的需求较高且数量增加时,对这些植物的灌溉施肥问题将变得十分突出。尽管可以在给植物供水时,通过将必须的肥料溶解于水,从而使得灌溉的同时实现给植物施肥的目的,但如何实现无人看护状态下的自动灌溉,就是一个需要解决的问题。

[0003] 现有的家庭植物灌溉装置所配载的供水系统,需要消耗另外的能源,且其所配载的供水系统水分利用率偏低,同时,其所配载的供水系统不能实现阀门的自动开闭,不省时、不省力,因而无论是利用其供水还是灌溉肥水,其效率和效果都不佳。例如,公开号为 CN2605733 的专利所公开的立体灌溉装置,其适用对象偏向于农田以及大面积灌溉田地,不适宜小型、微型浇灌;公开号为 CN103918499A 的专利所公开的卧式竹质绿色植物架并不配载可为作物提供水源的灌溉装置;公开号为 CN103416252A 的专利所公开的植物架虽然搭配有相应的供水系统,但其在提供水压时使用外在动力,消耗相应的能源,并且水分利用率不够高,不能自动感应植物土壤中的水分含量从而控制供水阀门的开闭;公开号为 CN102388787A 的专利所公开的远程控制家用微型自动滴灌装置包含单片机模块、按键输入模块、短消息接收模块、电磁阀驱动模块等功能模块,其结构复杂,成本较高;公开号为 CN201057735Y 的专利所公开的盆栽花卉自动滴灌装置采用气泵作为供水动力源,将水箱中的水压入供水管,该技术方案也需要借助于外部动力源供水,结构复杂,成本较高。

[0004] 另外,现有的家庭植物灌溉装置所配载的灌溉系统的技术方案,本身存在设计缺陷,缺乏实用性,而且实际使用过程会存在或造成资源浪费,或仍然需要外在动力的问题。例如,公开号为 CN104145785A 的专利所公开的家庭自动滴灌系统,包括输水管和连接于输水管的滴灌带,滴灌带的头尾两端分别与输水管连通,滴灌带靠近头端的位置设置有切断阀,切断阀的下游外接肥水袋。就该技术方案而言,首先,该技术方案要实现滴灌功能,必须使水在滴灌带中实现流动,这至少就要求输水管中的水处于流动状态。要实现输水管中的水处于流动状态,这就要求输水管的尾端要么为开放状态,以实现水在输水管中源源不断地流进流出,这将浪费大量的水资源;要么将从输水管流出的水循环流回至输水管,而这将需要设置外部动力设备以使灌溉水循环回流。其次,该技术方案还存在明显的缺陷,即,根据该专利申请公开文本所公开的具体实施例,在滴灌带的头尾两端都连接在同一条输水管上下游的情况下,也不足以形成滴灌带的头尾两端的压差以克服压缩区的阻力而使滴灌带中的水正常流动,并实现对植物的灌溉施肥。再次,如果采用该专利申请的技术方案直接供溶解了肥料的肥水,即,将肥水混合液直接设置于输水管的供水端(水箱)进行灌溉施肥,那么将会由于肥和水的密度差异而导致水箱中的肥料浓度从下至上依次递减,也就是说,随

着滴灌时间的推移,肥水液的浓度将逐渐降低,这将不利于对植物的均匀等效灌溉。

发明内容

[0005] 针对现有技术中植物灌溉装置存在的上述问题,本发明提供一种适用于家庭种植的滴灌装置。该装置有效解决了现有家用植物生长架供水(肥水)系统供水(肥水)时需要消耗另外能源作为动力的问题;解决了现有家用植物生长架供水(肥水)系统水分(肥水)利用率偏低的问题;解决了现有家用植物生长架供水(肥水)系统耗时、耗力的问题;同时,一定程度上解决了对植物的施肥效率不均衡的问题。

[0006] 本发明的技术方案如下:

一种自动控制立体滴灌装置,包括支架、水箱、主管、支管、土壤湿度传感器,水箱设置于支架上部,主管和支管固定设置于水箱下方,主管上端穿过水箱底部伸入水箱中,至液体的上部并封闭或高于液面,在伸入水箱中的主管部分从上至下设置有若干进水孔,主管的下端被封堵或与一支管相连通,支管的一端与主管相连通,在支管靠近主管的一端上设置有控制阀门,支管的另一端被封堵,在支管上设置有用滴灌的滴灌孔,所述土壤湿度传感器设置于所述支管所对应的植物生长的土壤中,并与所对应的支管上设置的控制阀门实现信号连通。

[0007] 作为本发明的进一步改进,所述进水孔的截面积从上至下依次减小。

[0008] 作为本发明的进一步改进,所述进水孔自上而下为相邻两进水孔的截面积相差一倍递减。

[0009] 作为本发明的进一步改进,所述自动控制立体滴灌装置还包括滴剑,滴剑的一端和支管上设置的滴灌的孔相连通,另一端用于将支管中的滴灌液导入植物生长的土壤中。

[0010] 作为本发明的进一步改进,所述支管设置有多根。

[0011] 作为本发明的进一步改进,所述进水孔的截面积之和不小于所述滴灌孔的截面积之和。

[0012] 作为本发明的进一步改进,所述植物设置有多盆,所述土壤湿度传感器设置于每一根支管所对应的若干盆植物中最容易受旱的一盆植物的土壤中。

[0013] 作为本发明的进一步改进,所述水箱中设置有过滤网,以提高营养物的溶解率。

[0014] 本发明的有益效果如下:

本发明的自动控制立体滴灌装置,由于本发明在灌溉装置中使用了滴灌技术,水分利用率高,可达到 90%-95%;由于本发明将灌溉装置与传感器结合,可实现供水阀门自动开闭,省时;由于本发明将水自重产生的压力作为供水动力,不需消耗其它能源作为供水动力;由于本发明在主管上端设置了若干滴灌孔,使水箱中的肥水能够在不同层面间不断混合后流出,克服了水箱在静止状态下因肥料的沉淀所造成的肥水密度不均匀问题,从而较好地实现了对植物的均衡灌溉施肥。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明自动控制立体滴灌装置的结构示意图;

图 2 是本发明自动控制立体滴灌装置的控制方法流程图。

[0016] 图中:1、支架;2、水箱;3、主管;4、支管;5、土壤湿度传感器;6、控制阀门;7、滴剑;8、过滤网;9、锁扣;10、三通接头;11、堵头;12、进水孔。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0018] 本发明自动控制立体滴灌装置的优选实施结构如图1所示,其包括支架1、水箱2、主管3、支管4、滴剑7(“滴剑”也可以表述为“滴箭”,本具体实施方式仅以“滴剑”的表述方式进行描述)、土壤湿度传感器5。水箱2固定设置于支架上部,用于给植物供水供肥,水箱2的下部设置有过滤网8(过滤网8设置于水箱2的下部有利于营养物的充分溶解,提高营养液的利用率),水箱2中的营养液混合物先经过过滤网8进行过滤,然后进入主管3,将主管3道充满。主管3和支管4固定设置于水箱2下方,主管3上端穿过水箱2底部伸入水箱2中,至液体的上部并封闭或高于液面。主管3在伸入水箱2中的主管3部分从上至下设置有若干进水孔12,主管3的下端用堵头11封堵,支管4的一端通过三通接头10与主管3相连通(三通接头10嵌入式连接入主管与支管),在支管4靠近主管3的一端设置有控制阀门6,支管4的另一端用堵头11封堵。支管4上设置有用于滴灌的孔,通过滴灌孔将水箱2中的水(液)灌溉到植物的土壤中,也可通过滴剑7进行灌溉。滴剑7的一端和支管4上设置的滴灌孔相连通(滴剑7嵌入式接入支管4),另一端置于土壤中植物的根部附近,用于将支管4中的滴灌水(液)引导入植物生长的土壤中,在由于高差形成的水压作用下为根部进行灌水,以确保对植物的有效灌溉。土壤湿度传感器5设置于植物生长的土壤中,用于将感知到的土壤水分含量信号传送至控制阀门6,以控制控制阀门6的开闭状态。由于水箱在静止状态下因肥料的沉淀造成水箱中的肥水浓度自上而下递增,主管3伸入水箱2中的部分从上至下设置有若干进水孔12,使得在水箱中的液体在进入主管时,能实现不同层面的液体混合,从而避免灌溉施肥过度不均衡的问题,满足家庭植物无人看管状态下的灌溉施肥需求。

[0019] 上述进水孔12的优选设置方式如图1所示:由于水箱中的的肥水浓度自上而下递增,而水箱中的的肥水压力自上而下递增,在进水孔截面积相同的情况下,下部的进水孔将更容易进入较多量的水。为了使得水箱中的液体进入主管3时不同层面的液体有较好的混合,进水孔12的截面积从上至下依次减小,优选为相邻两进水孔12的截面积相差一倍,这样的结构设置有效解决了由于水箱中的肥水浓度梯度差而导致的灌溉施肥不均衡的问题。当然,上述施肥不均衡问题还可以通过采用其他的变换技术手段来实现,例如,可以是进水孔12的截面积基本相同,但相互之间的间距从上至下依次增加,还可以是进水孔12的截面积基本相同,但同一高度进水孔12的数量从上至下依次减少。

[0020] 上述进水孔12的优选设置方式还可以是:进水孔12的截面积之和不小于所有所述滴灌孔的截面积之和,以保证水箱2中的肥水顺利流向各支管4,从而实现滴灌。

[0021] 上述支架1的结构优选为由若干横向支架和若干纵向支架连接而成的立方体结构,该立体滴灌支架被从上至下分为若干相互平行的层面,每一层面上放置若干盆植物。相应地,支管4从上至下平行设置多根,每根支管4通过若干锁扣9固定捆绑于横向支架上,这种结构设置能够在满足滴灌要求的前提下充分利用空间。除此之外,支架1的结构还可以是其它形式(如立体梯形或纺锤形等),相应的主管和支管的排布结构也可以有多种,如

立体滴灌支架仅为两层,上层固定安装水箱,下层放置多盆植物,多根支管在同一平面上平行排布,但是这种结构将增加整个支架的占用面积。

[0022] 上述土壤湿度传感器 5 的优选设置为:土壤湿度传感器 5 每层仅设置一个,且设置于该层若干盆植物中最容易受旱的一盆植物的土壤中。这种结构设置有利于减少土壤湿度传感器 5 的数量,简化装置结构,同时,能够确保对植物的及时浇灌。

[0023] 本发明自动控制立体滴灌装置的优选实现方法如下:

供水阀门的闭合由每一层设定的土壤水分含量上下限控制。每一层的供水控制阀门处于常闭状态,当土壤水分达到所设定的下限时,控制阀门打开,装置对该层作物进行供水,当土壤水分达到所设定的上限时,该层控制阀门关闭,每一层的控制阀门独立运行,土壤湿度传感器置于每一层最容易受旱的一盆作物的土壤中。

[0024] 在所有阀门开启的情况下,水箱 2 中的水或营养液混合物先经过过滤网 8 进行过滤,然后进入主管 3,将主管 3 充满;在水压的作用下,营养液混合物在每一层的三通接头(连接点)处流入支管,并将其充满;在每一层的支管外接有滴剑若干,滴剑一端与支管上设置的滴灌孔相连通,另一端置于植物土壤根部附近,在高差形成的水压作用下为根部进行灌水。

[0025] 该控制装置的工作流程如图 2 所示。

[0026] 本发明自动控制立体滴灌装置的合理性如下:

(1) 主管的堵头在静水压力作用下的稳定性

由于水箱面积大,滴灌主管直径远小于水箱面积,主管中的水流可近似视作渐变流。渐变流过水断面上的压强分布规律可近似地符合静水压强分布规律,即同一过水断面上测压管水头相等。对主管中的水进行分析:正常家用生长架取高度为 1 米左右,加上水箱高度以及架脚高度,约 1 米 5 左右。主管最底部的堵头中心处到自由液面的高度约 1 米,堵头与水接触一面受到的水压大约在 10Kpa 左右,而与大气接触的一面所受到的大气压强约 100Kpa,再加上堵头本身由于结构受到主管的近似于竖直向上的摩擦力,由受力分析可得,堵头受到的竖直向上的压力远大于水给其的水压力,堵头在供水过程中始终保持稳定。

[0027] (2) 灌溉的保证性

当主管充满液体后,受到压力作用,支管将先后充满液体。并且由于不同高度的液体压不同,最底部的支管由于与主管连接口处(图 1 中下部的三通接头处)液体压最大,将最先充满;最顶部的支管由于与主管连接处(图 1 中上部的三通接头处)液体压最小,最后充满。在液体压力作用下,滴剑出水处将源源不断地为作物根部供水肥。

[0028] (3) 土壤水分传感器对阀门控制的合理性

利用已有技术,使得土壤湿度感应控制控制阀门的开闭,从而控制水流的供给。当土壤水分达到所设定的下限时,控制阀门自动打开;当土壤水分达到所设定的上限时,控制阀门自动关闭。

[0029] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

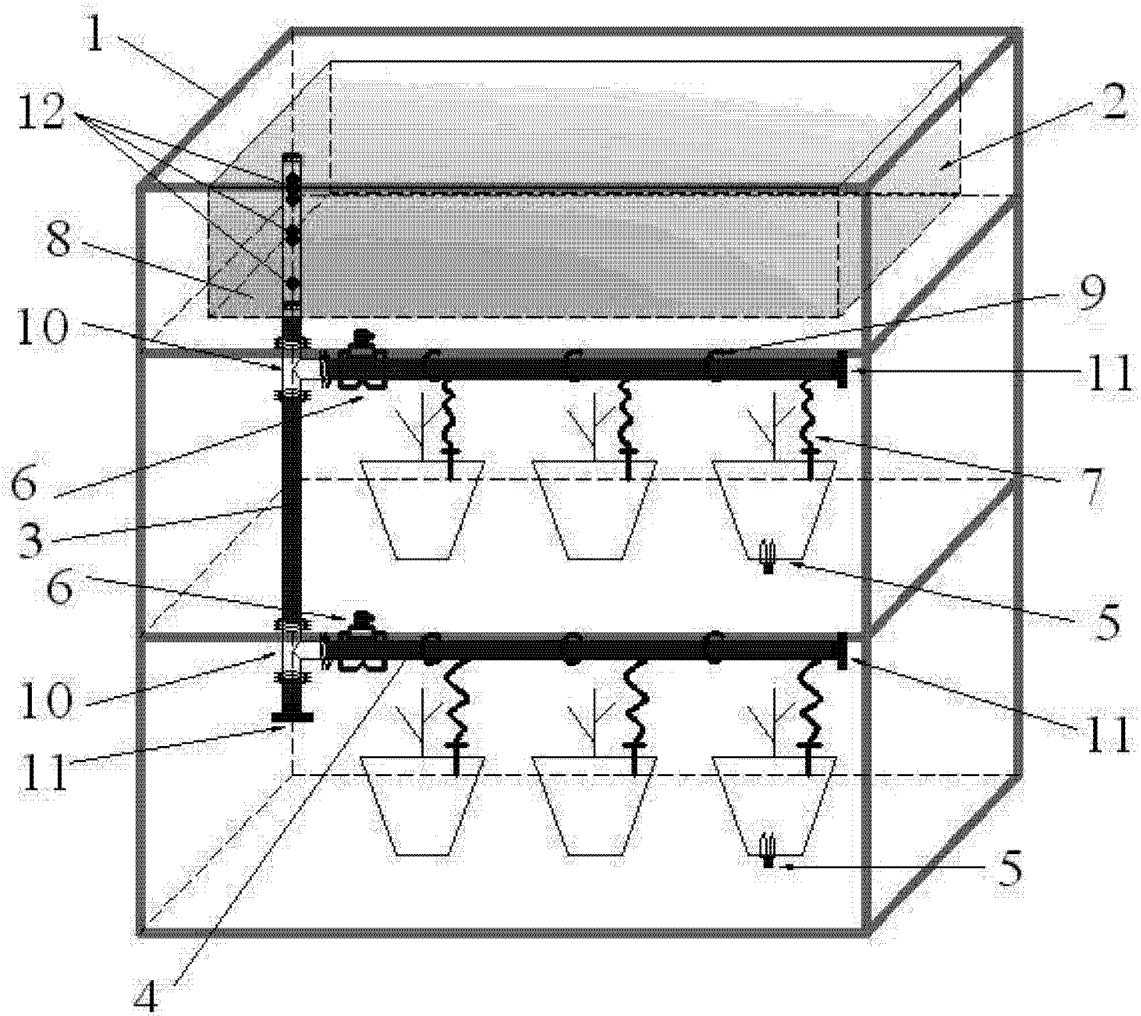


图 1

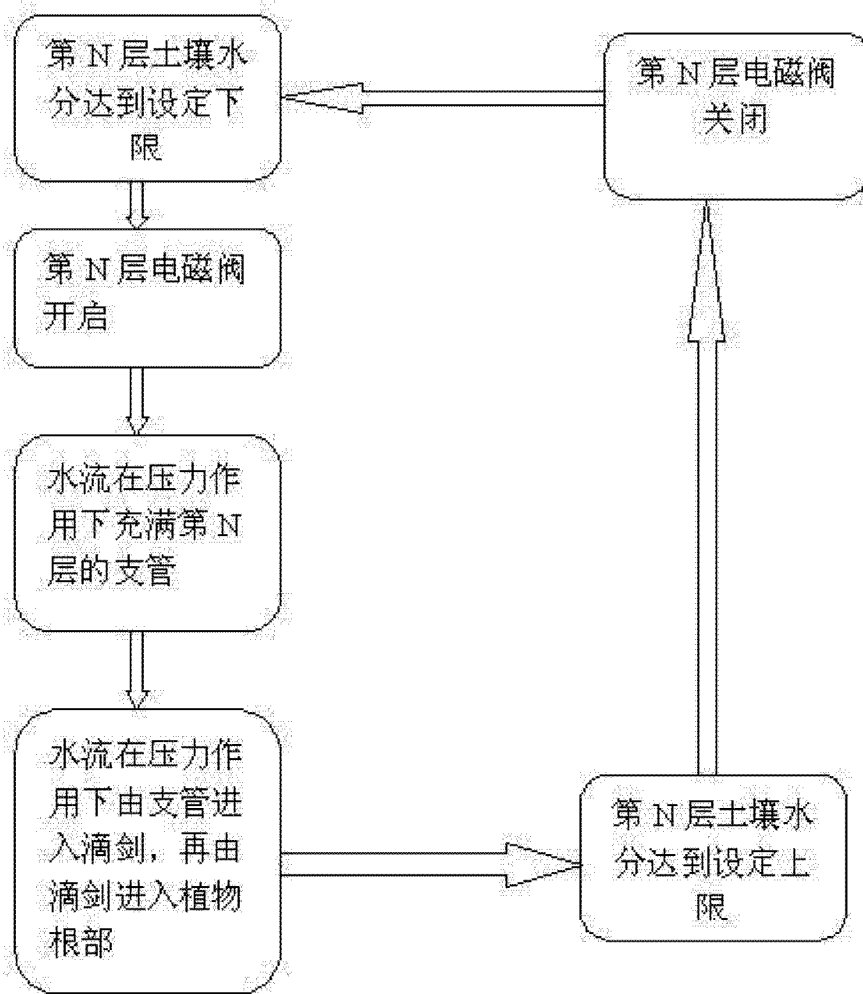


图 2