



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117580448 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 20

(21) 申请号 202280027440.9

(22) 申请日 2022.03.07

(30) 优先权数据

2103198.4 2021.03.08 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.10.09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/GB2022/050590 2022.03.07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/189774 EN 2022.09.15

(71) 申请人 S·伯吉斯

地址 英国莱斯特郡

申请人 J·伯吉斯

(72) 发明人 S·伯吉斯 J·伯吉斯

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205

专利代理师 李招祺

(51) Int.Cl.

A01G 27/00 (2006.01)

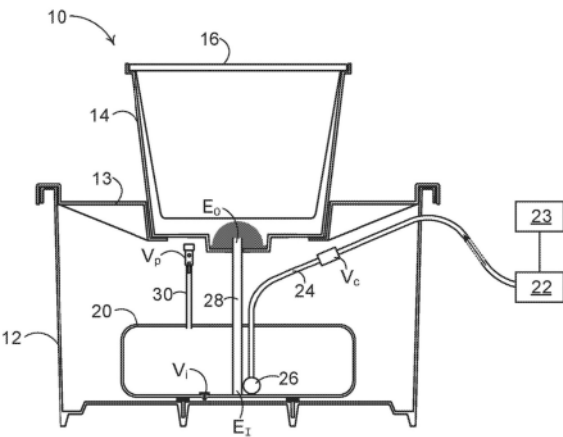
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

水培设备

(57) 摘要

本公开的方面涉及水培设备(10)及其使用方法。设备(10)包括用于液体的储器(12)、用于植物的生长容器(14)和空气供应装置(22)。箱(20)设置在储器(12)中。箱(20)与储器(12)、生长容器(14)和空气供应装置(22)流体连通。箱(20)包括允许储器(12)中的液体进入箱(20)的入口阀(V_i),和允许箱(20)中的空气排出到大气中的出口阀(V_p)。设备(10)进一步包括用于激活和停用空气供应装置(22)的控制器(23)。



1. 一种用于种植植物的水培设备,包括:
用于液体的储器;
用于植物的生长容器;
空气供应装置;
箱,设置在所述储器中并且与所述储器、所述生长容器和所述空气供应装置流体连通,
其中,所述箱包括:
入口阀,用于允许所述储器中的液体进入所述箱;
出口阀,用于允许所述箱中的空气排出到大气中;
以及
控制器,用于激活和停用所述空气供应装置。
2. 根据权利要求1所述的水培设备,其中,所述空气供应装置是空气泵。
3. 根据权利要求1所述的水培设备,其中,所述空气供应装置是空气压缩机。
4. 根据权利要求1所述的水培设备,其中,所述液体是富营养素水溶液。
5. 根据权利要求1所述的水培设备,其中,所述出口阀是压敏的。
6. 根据权利要求1所述的水培设备,其中,所述出口阀是压力控制阀。
7. 根据权利要求5所述的水培设备,其中,所述出口阀是可调节的。
8. 根据权利要求1所述的水培设备,其中,连接到所述空气供应装置的第一管延伸到所述箱中。
9. 根据权利要求7所述的水培设备,其中,所述第一管的终端是扩散器。
10. 根据权利要求7所述的水培设备,其中,所述第一管的终端是气石。
11. 根据权利要求7所述的水培设备,其中,所述第一管包括用于阻止流体朝向所述空气供应装置流动的止回阀。
12. 根据权利要求1所述的水培设备,其中,所述生长容器包括贮槽,排放部位于所述贮槽中。
13. 根据权利要求1所述的水培设备,其中,流体导管在所述生长容器与所述箱之间延伸。
14. 根据权利要求12所述的水培设备,其中,所述流体导管包括设置在所述箱中的第一端口。
15. 根据权利要求13所述的水培设备,其中,所述第一端口设置成靠近所述箱的最下壁。
16. 根据权利要求13所述的水培设备,其中,所述第一端口定位成靠近所述箱的最深区域。
17. 根据权利要求12所述的水培设备,其中,所述流体导管包括设置在所述生长容器中的第二端口。
18. 根据权利要求1所述的水培设备,其中,所述控制器是时间激活开关。
19. 一种使用用于种植植物的水培设备的方法,所述水培设备包括:
储器,包括液体;
生长容器,包括正被栽培的植物;以及
箱,设置在所述储器中,并且与所述储器和所述生长容器流体连通,其中,所述箱包括

用于允许所述储器中的液体进入所述箱的入口阀和用于允许所述箱中的空气排出到大气中的出口阀；

空气供应装置；

所述方法包括：

通过以下方式利用来自所述箱的液体对所述生长容器充装液体：

激活所述空气供应装置；

将空气供应到所述箱；

对所述箱加压；

迫使来自所述箱的液体进入所述生长容器；通过以下方式对所述生长容器排放：

停用所述空气供应装置；

将所述生长容器中的液体排出回到所述箱中；

排放所述箱内的气体到大气中；以及

使所述箱中的压力与所述储器中的液体压力平衡。

20. 根据权利要求19所述的方法，还包括通过以下方式对所述箱进行填充：

打开所述入口阀；

利用来自所述储器的液体对所述箱充装液体。

21. 一种用于种植植物的部件套件，包括：

用于液体的储器室；

用于植物的生长容器；

箱，适于设置在所述储器内；

入口阀，用于允许所述储器中的液体进入所述箱；

出口阀，用于允许所述箱中的空气排出到大气中；以及

支撑件，用于将所述生长容器支撑在所述箱上方。

22. 根据权利要求21所述的部件套件，还包括用于将所述出口阀联接到所述箱的流体导管。

23. 根据权利要求21所述的部件套件，还包括用于将所述箱联接到所述生长容器的流体导管。

24. 根据权利要求21所述的部件套件，还包括空气供应装置。

25. 根据权利要求24所述的部件套件，其中，所述空气供应装置是空气泵。

26. 根据权利要求21所述的部件套件，还包括用于将空气供应装置联接到所述箱的流体导管。

27. 根据权利要求24所述的部件套件，还包括用于激活和停用所述空气供应装置的控制装置。

28. 一种用于种植植物的水培设备，包括用于液体的储器和用于植物的生长容器，其中，箱设置在所述储器中，并且与所述储器和所述生长容器流体连通；并且其中，所述箱构造和布置成联接到空气供应装置，所述箱包括用于允许所述储器中的液体进入所述箱的入口阀，和用于允许所述箱中的空气排出到大气中的出口阀。

29. 根据权利要求28所述的水培设备，还包括用于激活和停用空气供应装置的控制装置。

水培设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用于种植植物的水培设备；本发明还涉及用于形成该设备的使用方法和部件套件。更具体地，但不排他地，本发明涉及具有测量的流体递送的涨落 (ebb and flow) 型的水培设备。

背景技术

[0002] 在园艺中已知通过在水性溶剂中使用矿物质营养溶液无土栽培植物 (通常是作物)，此类方法被称为水培法。植物可以在其根暴露于营养流体或液体的情况下种植。植物的根可以由惰性介质物理支持。

[0003] 一种称为涨落 (或溢流排出) 的方法涉及在期望的时间段内用富营养素水溶液 (水培溶液) 周期性地填充或淹没植物所在的室或容器，并且随后从室或容器中排出水培溶液。

[0004] 本发明的目的是提供一种水培设备，该水培设备在水培循环的每个填充阶段期间用预定体积的水培溶液填充室或容器。

[0005] 本发明的另一个目的是提供一种能够将水培溶液和氧气递送到植物根部区域的简单设备。

[0006] 本发明寻求提供一种在水培种植系统领域的改进。

发明内容

[0007] 本发明的第一方面提供一种用于种植植物的水培设备，该水培设备包括用于液体的储器和用于植物的生长容器。箱 (tank) 设置在储器中并且与储器和生长容器流体连通。箱被设置成联接到空气供应装置。箱包括用于允许储器中的液体进入该箱的入口阀，和用于允许箱中的空气排出到大气的出口阀。设备可包括用于激活和停用空气供应装置的控制器。

[0008] 有利地，该设备采用单个装置将流体 (液体和空气) 输送到根部区域，并且不需要专用于输送每种流体的泵或装置。

[0009] 此外，不需要将液体泵安装在水培溶液内，或将水培溶液泵送通过位于储器外部的液体泵。

[0010] 任选地，空气供应装置是空气泵。

[0011] 任选地，空气供应装置是空气压缩机。

[0012] 任选地，液体是富营养素水溶液。

[0013] 任选地，出口阀是压敏的。

[0014] 任选地，出口阀是压力控制阀。

[0015] 任选地，出口阀是可调节的。

[0016] 任选地，该设备包括连接至空气供应装置的第一管，该第一管延伸进入该箱。

[0017] 任选地，第一管的终端是扩散器。

[0018] 任选地，第一管的终端是气石 (air stone)。

[0019] 任选地,第一管包括用于阻止流体流向空气供应装置的止回阀。

[0020] 任选地,生长容器包括贮槽(sump),排水部位于贮槽中。

[0021] 任选地,该设备包括在生长容器和箱之间延伸的流体导管。

[0022] 任选地,该流体导管包括设置在箱中的第一端口。

[0023] 任选地,第一端口设置为靠近该箱的最下壁。

[0024] 任选地,第一端口定位于靠近该箱的最深区域。

[0025] 任选地,流体导管包括设置在生长容器中的第二端口。

[0026] 任选地,控制器是时间激活开关。

[0027] 本发明的第二方面提供一种使用水培溶液设备种植植物的方法,该水培溶液设备包括:包括液体的储器;包括正在栽培的植物的生长容器;和设置在储器中,并与该储器和该生长容器流体连通的箱。该箱包括用于允许该储器中的液体进入该箱的入口阀,和用于允许该箱中的空气排出到大气的出口阀。该设备联接到空气供应装置。该方法包括通过激活该空气供应装置、向该箱供应空气和对该箱加压而用来自该箱的液体充装该生长容器。迫使液体从该箱进入该生长容器。该方法包括通过停用该空气供应装置、并将该生长容器中的液体排出回到该箱中,从而排出该生长容器的液体。将该箱内的空气排放到大气中,并使该箱中的压力与该储器中的液体压力平衡。

[0028] 任选地,该方法还包括通过以下方式填充该箱:

[0029] 打开该入口阀;以及

[0030] 用来自该储器的液体充装该箱。

[0031] 本发明的第三方面提供了一种用于种植植物的部件套件,包括:

[0032] 用于液体的储存室;

[0033] 用于植物的生长容器;

[0034] 适于设置在储器内的箱;

[0035] 用于允许储器中的液体进入箱的入口阀;

[0036] 用于允许箱中的空气排出到大气的出口阀;以及

[0037] 用于将生长容器支撑在箱上方的支撑件。

[0038] 任选地,部件套件还包括用于将出口阀联接到箱的流体导管。

[0039] 任选地,部件套件还包括用于将箱联接至生长容器的流体导管。

[0040] 任选地,部件套件进一步包括空气供应装置。

[0041] 任选地,空气供应装置是空气泵。

[0042] 任选地,部件套件还包括用于将空气供应装置联接到箱的流体导管。

[0043] 任选地,部件套件还包括用于激活和停用空气供应装置的控制器。

[0044] 在本申请的范围内,能够设想或预期的是,在前面的段落中、在权利要求书中和/或在以下描述和附图中陈述的各种方面、实施例、示例、特征和替代方案可以被独立地或以其任何组合考虑或采用。

[0045] 结合或关联于一个实施例描述的特征或元件适用于所有实施例,除非存在特征的不相容性。来自一个实施例的一个或多个特征或元件可结合到本文公开的任何其它实施例中或与其组合。从所述一个实施例提取的所述特征或元件可被包括在所述其它实施例的一个或多个特征或元件之外,或替代所述其它实施例的一个或多个特征或元件。

[0046] 本文所公开的实施例的特征或特征的组合可以与该实施例的其它特征分离地提取。可替代地,实施例的特征或特征的组合可以从该实施例中省略。

附图说明

[0047] 现在将参考附图描述本发明的示例性实施例,其中:

[0048] 图1A是根据本公开的实施例的水培设备的从上方观察的平面图;

[0049] 图1B是根据本公开的实施例的水培设备的示意图;

[0050] 图2A至图2C示出用流体填充图1B的水培设备的生长容器的阶段;以及

[0051] 图3A和图3B示出了图1B的水培设备的生长容器的排放阶段。

具体实施方式

[0052] 在此公开了水培设备、部件和方法的具体实施例的详细描述。应当理解,所公开的实施例仅仅是可以实现本发明的某些方面的方式的示例,而不代表可以实施本发明的所有方式的穷举列表。如本文所使用的,词语“示例性”被广泛地用于指代用作说明、样本、模型或模式的实施例。实际上,应当理解,本文所描述的水培设备、部件和方法可以以各种形式和替代形式实施。附图不一定按比例绘制,并且一些特征可以被放大或最小化以示出特定部件的细节。为了避免使本公开模糊,不必非常详细地描述公知的部件、材料或方法。本文公开的任何具体结构和功能细节不应被解释为限制性的,而仅作为权利要求书的基础以及作为教导本领域技术人员以各种方式采用本发明的代表性基础。

[0053] 参照图1,示出了水培设备10的平面图。该设备10包括形成具有盖的储器12的器皿,能够支撑生长容器14(以及正在培养的植物、预定体积的水培溶液HS,见图2A,以及任选的生长或支撑介质)封闭件或支撑结构13。盆16可置于生长容器14中,盆14是可拆卸的。盆14适于接纳被栽培的植物或农作物,例如它可具有孔或开口以允许水培溶液HS的流通进出盆14的内部。盖13可任选地封闭储器12的上端,这可减少水培溶液HS的蒸发,这在供水受限的情况下可能是有利的。盖13可以包括开口或可移除舱口(hatch)形式的入口(access)18。入口18可用于将水或营养物填充到储器中,测量或监测储器中的流体的水平,以及测量水培溶液的特性(例如但不限于营养物水平、氧化作用或pH值)。

[0054] 任选地,储器12可以基本上成形为八棱柱,尽管可以使用其它形状(例如但不限于长方体、圆柱体、六棱柱)。可以理解,储器的侧壁不必是垂直的,储器12可以是倒正方形、六边形、八边形或截头圆锥形。

[0055] 箱20设置在储器12中,并可以在形成储器12的器皿的底壁的内表面上安装到支撑件上。

[0056] 箱20包括入口阀 V_i 。入口阀 V_i 可以安装在箱20的最下壁上。入口阀 V_i 使得流体可以从储器12流入箱20,当在入口阀 V_i 的深度处箱内的压力小于储器12的压力时,入口阀 V_i 可以允许流体从储器流入箱20。入口阀 V_i 可以是无源的。

[0057] 在其它实施例中,入口阀 V_i 可以是有源的,并且可以在控制器的控制下联接到致动器,控制器可以联接到一个或多个传感器(例如但不限于压力传感器)。控制器可以根据由一个或多个传感器监测的测量参数打开或关闭阀。

[0058] 压力控制或卸压阀 V_p 与箱20连通并且可以位于从箱20的最上壁延伸的流体导管

30的上端。压力控制阀 V_p 允许箱20中的空气在操作循环的排出阶段期间被释放。

[0059] 箱20通过第二流体导管28与生长容器14流体连通。第二流体导管28包括第一端或端口 E_1 ,该第一端或端口 E_1 提供设置在箱20的最下壁附近的入口/出口。这样,在循环的填充阶段期间箱20可基本上排空水培溶液。

[0060] 第二流体导管28包括第二端或端口 E_2 ,该第二端或端口 E_2 提供位于生长容器14的下部区域中的入口/出口。生长容器14可在其底壁中包括井(well)、贮槽或槽(sink),以便于在循环的排出期间将水培溶液排回到箱20中。

[0061] 第二流体管道28的出口端 E_2 可包括盖子、过滤器或防护件以防止或抑制不期望的颗粒物质流入箱20,这可通过允许第二流体导管28的出口高出(stand proud)生长容器14的底壁的周围区域而进一步减少。这可有助于减少由于颗粒物质对流体流动的堵塞或限制或对阀操作的干扰而导致的清洁和维护。

[0062] 附加地或替代地,盖子可用于提供扩散器;扩散从第二流体导管28流出的流体。

[0063] 箱20经由空气管线24与空气泵22形式的空气源流体连通。空气管线24可以包括柔性的管、软管或管道。任选地,空气管线包括止回阀 V_c ,以防止水培溶液从箱20流到空气泵22。

[0064] 可替代地,空气泵22可以设置在储器12中的最大流体水平之上的高度处,或者空气管线24的至少一部分可以被引导在储器12中的最大流体水平之上。

[0065] 空气管线24可包括位于箱20中的出口端处的气石26形式的扩散器。气石26可在空气流入该箱20时扩散空气,其也可用作一止回阀或限流器,以阻止水培溶液流入空气管线24。

[0066] 在所示的实施例中,空气供应装置22采用泵或压缩机的形式,其可由干线电力、电池、发电机、一个或多个太阳能电池板或风力涡轮机、内燃机或其它合适的动力源提供动力。

[0067] 在其它实施例中,空气管线24可联接到压缩空气箱或手动泵。

[0068] 图2A至3B示出了生长容器14的填充和排出循环的阶段。

[0069] 图2A示出了设备10,其中水培溶液HS设置在储器和箱20中,储器12可以通过进入舱口被填充,或者在其它实施例中可以包括专用填充入口。空气泵22处于关闭或停止状态,也就是说,空气没有通过空气管线24被供给到箱20。水培溶液HS通过入口阀 V_i 进入箱20,因为储器12中的压力等于箱20中的压力。

[0070] 通过将空气泵22的状态改变为打开或激活状态,开始循环的填充阶段,在该打开或激活状态下,空气 A_{IR} 经由空气管线24被供应到箱20。

[0071] 在图2B中,空气泵22处于打开或激活状态,空气 A_{IR} 已经经由空气管线24被供应到箱20。当空气 A_{IR} 被泵送到箱20中时,空气 A_{IR} 由于密度小于水培溶液HS,因此上升到箱20的顶部。箱20中的压力增加。这样,水培溶液HS从箱20通过第二流体导管28移动到生长容器14中。

[0072] 在图2C中,空气泵22已经继续向箱20充入或填充空气 A_{IR} ,直到所有水培溶液HS已经被提升到生长容器14中,或者至少直到箱20中的水培溶液HS的流体水平低于第二流体导管28的入口端 E_1 。

[0073] 任选地,气泵22保持在打开状态,空气 A_{IR} 继续被泵入到箱20中。当箱20中的压力升

高到足以使空气 A_{IR} 通过第二流体导管28逸出到生长容器14中时,其能够对水培溶液HS和正在栽培的植物的根区进行充气。出口阀 V_p 设置成对空气 A_{IR} 提供比从第二流体导管28逸出到大气更大的阻力。在入口阀 V_i 的深度处,箱20中的空气 A_{IR} 的压力大于储器12中的水培溶液HS的压力。入口阀 V_i 因此关闭,并防止储器12中的水培溶液HS进入箱20。

[0074] 空气泵22可以联接到控制器或定时器23,控制器或定时器23控制空气泵22处于打开状态的时间长度。定时器23可被构造成在箱20已排空水培溶液HS或已达到生长容器14的最大填充水平之后,允许气泵22在期望时间段内将空气 A_{IR} 供应至箱20。空气 A_{IR} 经由第二流体导管28逸出箱20进入生长容器14,同时泵22是活动的。

[0075] 在一些实施例中,设备10可包括一个或多个传感器和与其联接的控制器,该控制器控制空气泵22的操作。传感器可检测箱22、储器12或生长容器14中的流体水平。传感器可检测水培溶液HS的特性(例如但不限于其氧化水平)。基于从传感器接收的数据,控制器可以确定何时关闭空气泵22(例如但不限于,如果传感器数据指示水培溶液HS中的氧水平低,则控制器可以允许空气泵22在延长的时间段内运行)。控制器可以联接到其他外部装置或传感器,诸如光源(生长灯)或光传感器、温度或湿度传感器。控制器可以根据来自传感器的信息调节填充/排出循环以优化植物的生长,当生长环境中的光水平是低的或光水平低于阈值时,它可以停止或减少生长容器的填充。填充/排出循环可以根据正在栽培的植物进行调节;控制器可以包括一个或多个可选择的预定义或用户可定制程序。控制器还可以允许远程监视或控制设备10。

[0076] 图3A示出了在循环的排出阶段期间的设备10。当空气泵22返回到关闭或停用状态时,排出阶段开始。

[0077] 生长容器14中的水培溶液HS返回到箱20。箱20中的空气 A_{IR} 最初通过第二流体导管28逸出到生长容器14中,直到箱20中的液体水平上升到浸没第二流体导管28的入口端 E_I 。由于箱20中的压力低于由生长容器14中的流体施加的压力,因此水培溶液HS返回到箱20。箱20中的压力仍然足以密封入口阀 V_i ,防止储器12中的液体进入到箱20中。箱20中的空气 A_{IR} 被朝向箱20的上壁或顶壁压缩。压力控制阀 V_p 允许箱20中的空气 A_{IR} 逸出到大气中。

[0078] 在所示的实施例中,压力控制阀 V_p 设置在储器12中,并且设置在储器12的最大填充水平之上。在其它实施例中,压力控制阀 V_p 可设置在储器12的外部。

[0079] 压力控制阀 V_p 是可变的,使得水培溶液HS返回到箱20的速率可被控制或调节。

[0080] 图3B示出了在排出阶段期间的设备10,在生长容器中的水培溶液HS已经返回到箱20。当水培溶液HS在重力作用下返回到箱20时,箱中的压力降低。由于箱20与大气压空气连通,因此如果返回到箱20的水的体积小于泵出的体积,则在入口阀 V_i 深度处箱20中的压力将下降到低于储器12中的液体的压力。一旦箱20中的流体压力足够低,入口阀 V_i 将打开以允许水培溶液HS从储器进入箱20,箱20中的空气 A_{IR} 将被排放到大气中。因此,箱20再次充满水培溶液HS,这控制了下一个填充阶段可用的液体体积。在填充阶段期间发生的水培流体的任何损失(例如,通过吸收到植物根部或支持介质中,或蒸发到大气中)从储器12中替换。

[0081] 箱20的容积可以小于生长容器14的容积。箱20的容积可以选择为避免或减轻过度填充生长容器。箱20的容积可以选择成避免或减少填充在栽培中的植物的根区之外的生长容器。输送到生长容器14的液体体积可以通过调节第二流体导管28穿入箱20的深度调节。

液体输送体积可以通过升高第一端或端口 E_1 以使其与箱20的底壁进一步间隔开而减小。第二流体导管28可以设有指标、刻度或影线标记以便于调节液体输送体积。

[0082] 在那些使用其中放置植物的盆16的实施例中,盆16可以选择为具有合适的尺寸以容纳植物,盆16可以随着植物的生长而改变或更换。液体输送体积可以根据盆16的尺寸、植物大小或种类或环境条件调节。

[0083] 在所示的实施例中,第二流体导管28穿过箱20的顶壁,在其它实施例中,第二流体导管28可以通过箱20的侧壁或底壁进入箱20。在一些实施例中,箱20可以包括舱口或可重新密封的封闭件,以便进入箱的内部(例如便于清洁内部)。第二流体导管28通过封闭件进入到箱20中,以便能够与封闭件一起移除以进行维护和清洁。

[0084] 还可以理解,在本发明的范围内可以进行各种改变。例如,可以调节生长容器、箱和/或储器的尺寸和形状。设备10可包括与储器流体连通的两个以上生长容器;每个生长容器可以彼此并行地单独联接到储器。在其它实施例中,两个以上生长容器与储器流体连通并且彼此串联,第一容器可以从箱中填充,随后的容器可以从串联的前一容器利用重力进料。储器可以包括两个以上的箱,每个箱以与各个生长容器联接或者可以与共同的生长容器联接。设备10可包括多个空气供应装置或泵,每个空气供应装置或泵可联接到相应的箱或联接到公共箱。在具有两个以上的箱的实施例中,箱可以彼此流体连通。

[0085] 虽然设备10被构造成将预定体积的液体输送到生长室,但是生长室可以设置有溢流机构,以应对发生故障的情况(例如但不限于阀失效)。

[0086] 控制器还可以与一个或多个故障检测传感器通信,该故障检测传感器指示设备10需要关注、维护或修理。这种传感器可以包括但不限于压力或空气流量传感器,用于检测来自空气泵、箱或其它空气供应装置的低空气供应,或者用于检测阀故障或损害。

[0087] 控制器还可以包括或联接到用于通知操作者设备10的状况的通信装置,这样的装置可以采取一个或多个灯或LED、监视器或屏幕或其它可视显示器、调制解调器、网络接口(有线或无线)、蓝牙或其它无线电通信装置的形式。

[0088] 设备10可以是模块化结构,并且可以根据需要容易地组装、拆卸、升级或修改。流体管或导管、接头或连接器可以是推进型或压缩型,从而不需要或仅需要基本工具组装设备10。这样,设备10可以容易地拆卸以便维护或清洁。设备10的部件可以容易地互换,例如,以增加或减小箱的尺寸或给定箱输送的液体的体积。根据植物的需要,可将合适尺寸的生长容器14或盆16安装到设备10上。

[0089] 应当认识到,如本文所用,方向参考例如“顶部”、“底部”、“基部”、“前部”、“后部”、“端部”、“侧部”、“内部”、“外部”、“上部”和“下部”不一定将相应的特征限制于这种取向,而是可以仅用于将这些特征彼此区分。

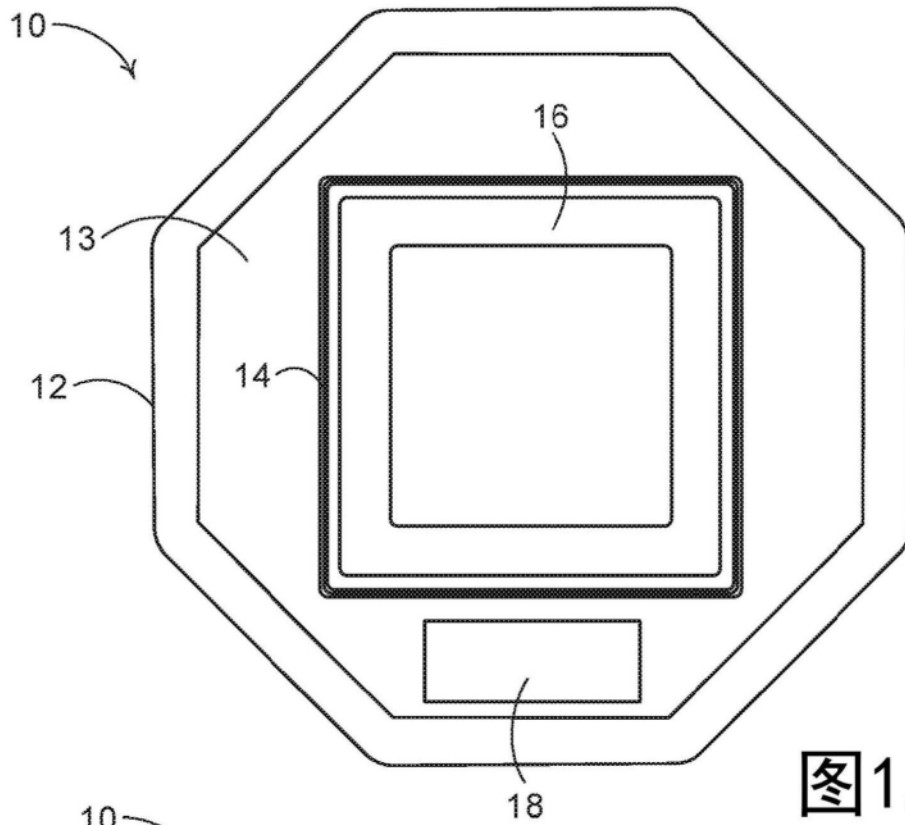


图1A

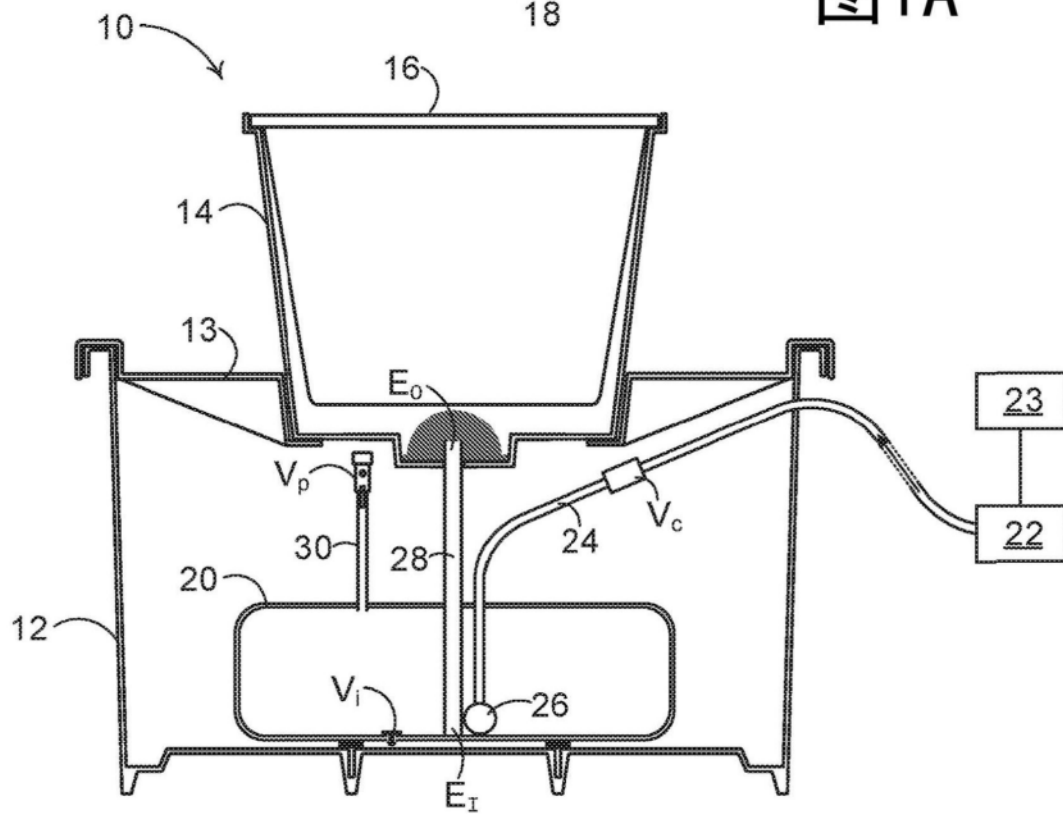


图1B

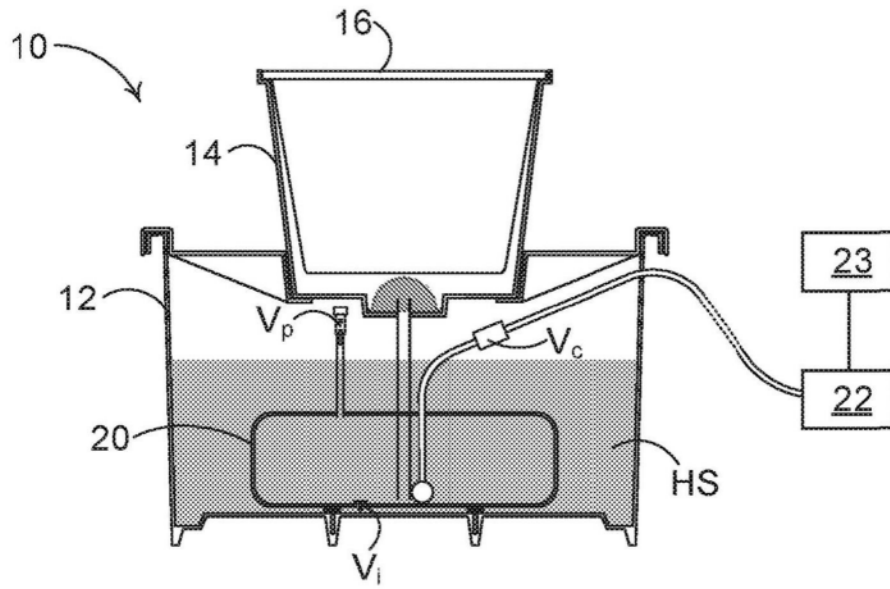


图2A

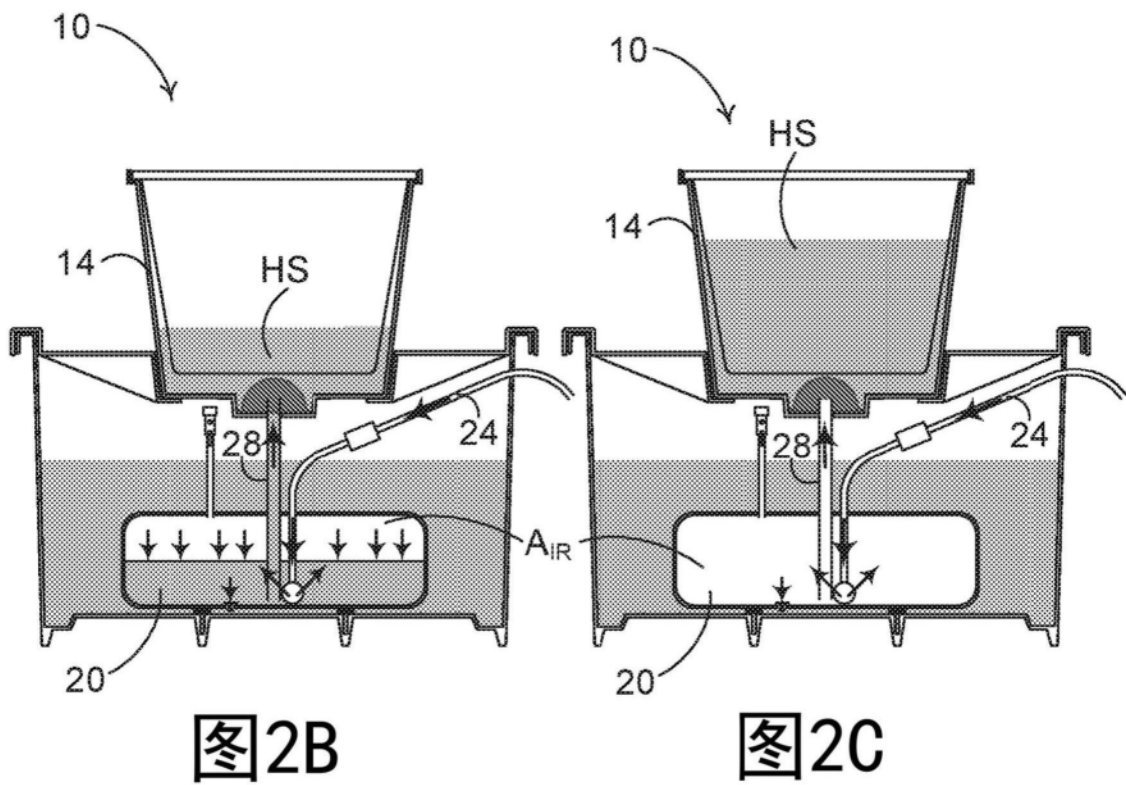


图2B

图2C

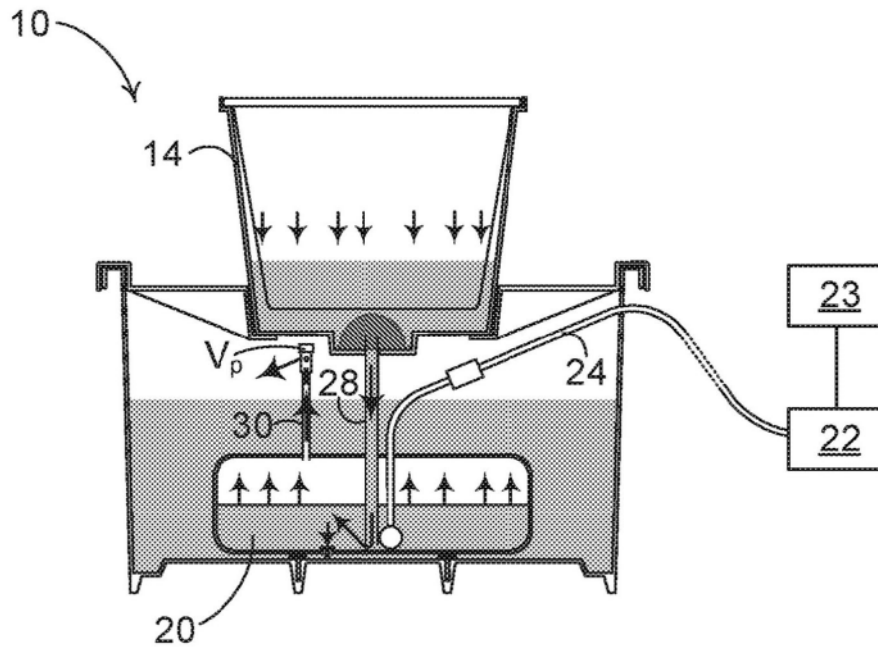


图3A

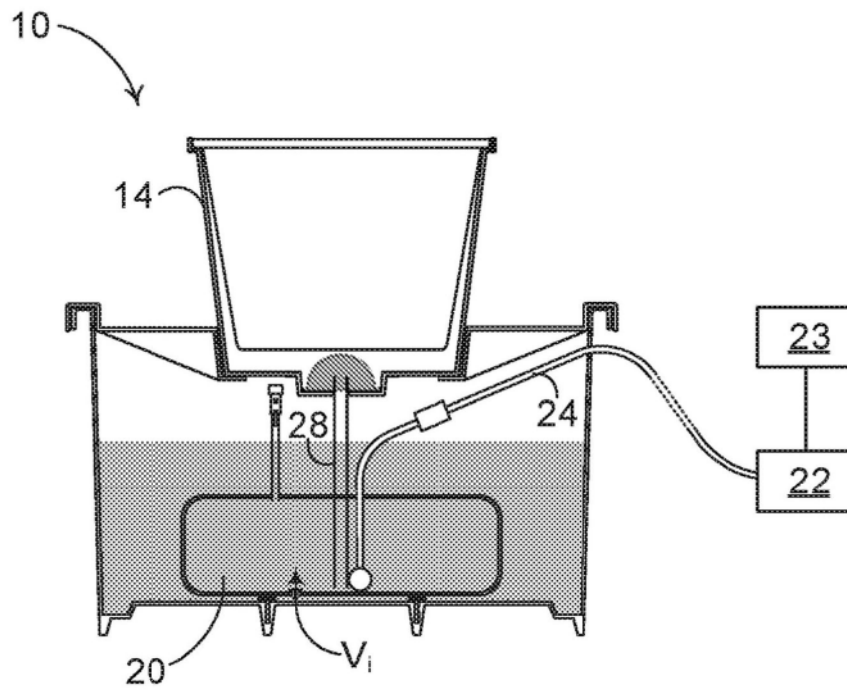


图3B