



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112911925 A

(43) 申请公布日 2021.06.04

(21) 申请号 201980062905.2

(22) 申请日 2019.10.09

(30) 优先权数据

62/753,425 2018.10.31 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.03.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CA2019/000141 2019.10.09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/087151 EN 2020.05.07

(71) 申请人 库比克农场系统有限公司

地址 加拿大不列颠哥伦比亚省兰里

(72) 发明人 利奥·贝恩

(74) 专利代理机构 北京三环同创知识产权代理有限公司 11349

代理人 邵毓琴

(51) Int.Cl.

A01G 27/00 (2006.01)

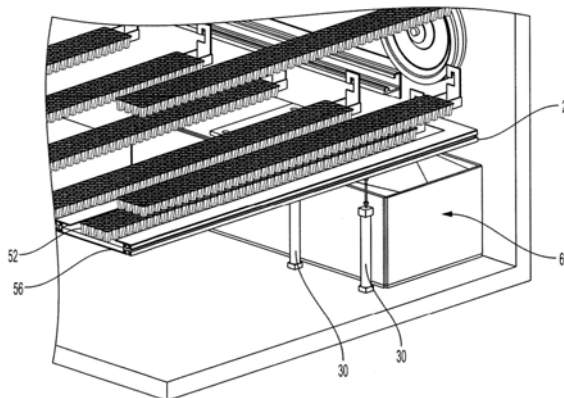
权利要求书2页 说明书9页 附图12页

(54) 发明名称

用于浇灌植物的设备、系统和方法

(57) 摘要

一种植物浇灌设备,包括:浇灌槽,用于在其内接收和容纳生长维持液;致动器,用于在第一位置和第二位置之间驱动浇灌槽;运载器系统,其包括一对传送器和多个托架,所述托架由这对传送器支撑并沿着这对传送器间隔开,托架将被支撑植物容纳在其中。传送器沿一路径传送托架,从而将托架输送到位于浇灌槽上方的浇灌位置以及从浇灌位置输送离开。当托架处于浇灌位置时,浇灌槽可被升高至第二位置,从而将被支撑植物浸没在浇灌槽内的生长维持液中,以便允许被支撑植物摄取生长维持液。



1. 一种用于浇灌植物的设备, 包括:

浇灌槽, 用于在其内接收和容纳生长维持液;

致动器装置, 其被构造为在第一位置和第二位置之间驱动所述浇灌槽; 以及

运载器系统, 其包括一对传送器和多个托架, 所述多个托架由所述一对传送器支撑并沿着所述一对传送器间隔开, 所述多个托架中的每一个托架在其内支撑一株或多株被支撑植物;

其中, 所述一对传送器被构造为沿着一路径传送所述多个托架, 从而使所述多个托架中的每一个托架被输送到浇灌位置以及从浇灌位置输送离开,

其中, 当所述多个托架中的其中一个托架处于浇灌位置并且浇灌槽处于第二位置时, 所述一株或多株被支撑植物至少部分地浸没在浇灌槽内的生长维持液中, 从而允许所述一株或多株被支撑植物摄取生长维持液, 当所述多个托架中的其中一个托架处于浇灌位置并且浇灌槽处于第一位置时, 所述一株或多株被支撑植物从浇灌槽内的生长维持液中移出。

2. 一种用于浇灌植物的设备, 包括:

浇灌槽, 用于在其内接收和容纳生长维持液;

致动器, 其被构造为在第一位置和第二位置之间驱动所述浇灌槽; 以及

运载器系统, 其包括一对传送器和多个托架, 所述多个托架由所述一对传送器支撑并沿着所述一对传送器间隔开, 每个托架支撑一培育托盘, 所述培育托盘适于在其内接收并支撑一株或多株被支撑植物;

其中, 所述一对传送器被构造为沿着一路径传送所述多个托架, 从而将所述多个托架中的每一个输送到浇灌位置以及从浇灌位置输送离开,

其中, 当所述多个托架中的其中一个托架处于浇灌位置并且浇灌槽处于第二位置时, 所述一株或多株被支撑植物至少部分地浸没在浇灌槽内的生长维持液中, 从而允许所述一株或多株被支撑植物摄取生长维持液, 当所述多个托架中的其中一个托架处于浇灌位置并且浇灌槽处于第一位置时, 所述一株或多株被支撑植物从浇灌槽内的生长维持液中移出。

3. 一种用于浇灌植物的设备, 包括:

浇灌槽, 用于在其内接收和容纳生长维持液;

致动器, 其被构造为在进入位置和浸泡位置之间驱动所述浇灌槽; 以及

运载器系统, 其包括一对传送器和多个托架, 所述多个托架由所述一对传送器支撑并沿着所述一对传送器间隔开, 每个托架支撑一培育托盘, 所述培育托盘适于在其内接收并支撑一株或多株被支撑植物;

其中, 所述一对传送器被构造为沿着一路径传送所述多个托架, 从而将所述多个托架中的每一个托架输送到浇灌位置以及从浇灌位置输送离开,

其中, 当所述多个托架中的其中一个托架处于浇灌位置并且浇灌槽处于浸泡位置时, 所述一株或多株被支撑植物至少部分地浸没在浇灌槽内的生长维持液中, 从而允许所述一株或多株被支撑植物摄取生长维持液,

当浇灌槽处于进入位置时, 所述多个托架中的其中一个托架可以由传送器传送离开浇灌位置, 并且所述多个托架中的一个后续托架可以由传送器输送到浇灌位置。

4. 根据权利要求1所述的用于浇灌植物的设备, 其中, 所述一对传送器是环形传送器, 并且所述路径是连续回路。

5. 根据权利要求1所述的用于浇灌植物的设备, 其中, 每一个培育托盘都设有多个用于支撑所述被支撑植物的培育杯。

6. 根据权利要求5所述的用于浇灌植物的设备, 其中, 所述培育杯设有开口, 所述开口设置在所述培育杯的底部。

7. 根据权利要求1所述的用于浇灌植物的设备, 其中, 所述被支撑植物是种子或幼苗。

8. 根据权利要求1所述的用于浇灌植物的设备, 其中, 所述第二位置位于第一位置基本上竖直方向的上方。

9. 根据权利要求1所述的用于浇灌植物的设备, 其中, 当所述多个托架中的每一个托架处于浇灌位置时, 所述托架基本上设置在浇灌槽的上方。

10. 根据权利要求1所述的用于浇灌植物的设备, 其中, 所述运载器系统还设置有用驱动传送器的马达。

11. 根据权利要求1所述的用于浇灌植物的设备, 其中, 所述运载器系统是手动驱动的。

12. 根据权利要求1所述的用于浇灌植物的设备, 其中, 所述致动器装置包括一个或多个致动器。

13. 根据权利要求12所述的用于浇灌植物的设备, 其中, 所述一个或多个致动器是气动回风缸。

14. 根据权利要求1所述的用于浇灌植物的设备, 其中, 所述植物属于不同类型。

15. 根据权利要求1所述的用于浇灌植物的设备, 其中, 所述植物处于不同的生长阶段。

16. 一种用于浇灌植物的方法, 该方法包括以下步骤:

(i) 提供浇灌设备, 所述浇灌设备包括:

浇灌槽, 用于在其内接收和容纳生长维持液;

致动器, 其被构造为在第一位置和第二位置之间驱动所述浇灌槽; 以及

运载器系统, 其包括一对传送器和多个托架, 所述多个托架由所述一对传送器支撑并沿着所述一对传送器间隔开, 所述多个托架中的每一个托架在其内支撑一株或多株被支撑植物;

其中, 所述一对传送器被构造为沿着一路径传送所述多个托架, 从而将所述多个托架中的每一个托架输送到浇灌位置以及从浇灌位置输送离开;

(ii) 操作所述一对传送器, 以便将所述多个托架中的第一托架传送到浇灌位置;

(iii) 用生长维持液填充所述浇灌槽;

(iv) 启动所述致动器, 以便将浇灌槽从第一位置驱动至第二位置, 从而将所述被支撑植物浸没在生长维持液中;

(v) 停用所述致动器, 以便使浇灌槽从第二位置返回至第一位置;

(vi) 操作所述一对传送器, 以便使所述托架传送离开浇灌位置, 并将一后续托架传送至浇灌位置; 以及

(vii) 对于后续托架, 从步骤(iii)起重复。

用于浇灌植物的设备、系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及园艺浇灌系统领域。更具体地说,本发明涉及使用致动型浇灌槽浇灌运载器系统内的植物的设备、系统和方法。

背景技术

[0002] 传统的商业种植技术一般需要大量的可用土地进行耕种、培育并收割庄稼,一般非常耗时、费力。该领域近年来有越来越多的创新包括所谓的立式种植系统,该系统中的植物按照诸多叠放层方式培育,因此有可能大大减少此类农场的占地面积和土地需求。此外,许多现代立式种植系统采用室内种植或水培技术,其中,环境条件(例如水/灌溉、光照、温度、湿度、二氧化碳等)和其他生长条件(例如肥料使用、农药使用等)可以得到更仔细的控制和/或监视。在某些情况下,这种室内立式种植技术还利用自动化和/或机械系统来移动和分布这些叠放的植物层,以便促进对所述植物进行处理(例如灌溉、治疗、收割等),以及/或者适当调整每株植物在生长条件(光线、空气、湿度、温度等)下的放置。

[0003] 通过示例的方式,通过引用并入这里的PCT/CA2012/050281(公开号W02012151691)公开了一种培育机器(以及相应的方法),其通过使多个植物托架在环形传送器上沿着起伏的培育路径前进来培育植物,所述培育路径具有交替的朝上部分和朝下部分,以及绕圈后所回到返回部分。使用一对平行的环形传送器,这些托架可移除地被支撑在各传送器之间。托架被供以生长维持液和促进生长的光。这些托架沿着路径前进,直到一株或多株植物达到目标生长情况,然后可以将它们收割或转移到一个或多个后续机器中,直至成熟进行收割。这种机器可以处于受控环境中。

[0004] 加拿大专利第1,106,607号公开了一种用于在封闭培育室中连续培育植物的设备,其中,运载网格状布置的植物的曲折传送器按照蜿蜒迂回的方式使植物移动经过若干灯。这些灯以网格图案布置,并且具有与传送器的空间路径曲线相匹配的空间光照分布曲线,使得植物附近的照明基本恒定。

[0005] 在水培领域中,已知的浇灌系统包括浮池、淹没系统和排水系统,以及营养膜技术。在上面提及的机械式植物培育系统中,在将生长维持液(一般由水以及合适的话还有养分混合物组成)施用于植物后,接着一般将这种生长维持液在放置这些植物的培育托盘或托架中到处运送。

[0006] 按照这里的描述,可以想到,本发明的浇灌设备、系统和方法可以提供许多优点。

发明内容

[0007] 根据本发明的一个方面,这里公开了一种用于浇灌植物的设备、系统和方法,其中,这些植物在由传送器支撑的多个托架中培育。浇灌槽安装在升降机构上,或者由升降机构支撑,升降机构采取一个或多个致动器的形式。所提供的浇灌槽用来接收并容纳生长维持液。浇灌槽通过一个或多个致动器的操作,能够在低处的第一位置和高处的第二位置之间动作。当将支撑其内一株或多株被支撑植物的托架的其中一个传送到位于浇灌槽上方的

浇灌位置并且将浇灌槽驱动至第二位置时,将全部或部分地将一株或多株被支撑植物浸没在生长维持液中,从而为植物提供所需的灌溉。当浇灌槽被驱动到第一位置时,所述一株或多株被支撑植物从生长维持液中移出。对于每个后续托架(以及其内的被支撑植物)重复这种浇灌,在这种情况下可能是一个连续过程。

[0008] 在一个实施例中,提供了一种用于浇灌植物的设备,包括:(i) 浇灌槽,用于在其内接收和容纳生长维持液;(ii) 致动器装置,其被构造为在第一位置和第二位置之间驱动浇灌槽;以及(iii) 运载器系统,其包括一对传送器和多个托架,所述多个托架由所述一对传送器支撑并沿着所述一对传送器间隔开,每个托架支撑其内的一株或多株被支撑植物;其中,所述一对传送器被构造为沿一路径传送所述多个托架,从而使所述多个托架中的每一个托架被输送到浇灌位置以及被输送离开浇灌位置,其中,当所述多个托架中的所述一个托架处于浇灌位置并且浇灌槽处于第二位置时,所述一株或多株被支撑植物至少部分地浸没在浇灌槽内的生长维持液中,从而允许所述一株或多株被支撑植物摄取生长维持液,并且当所述多个托架中的所述一个托架处于浇灌位置并且浇灌槽处于第一位置时,所述多个托架中的所述一个托架从浇灌槽内的生长维持液中移出。

[0009] 在另一个实施例中,提供了一种用于浇灌植物的设备,包括:(i) 浇灌槽,用于在其内接收和容纳生长维持液;(ii) 致动器,其被构造为在第一位置和第二位置之间驱动浇灌槽;以及(iii) 运载器系统,其包括一对平行的传送器和多个托架,所述多个托架由所述一对传送器支撑并沿着所述一对传送器间隔开,每个托架支撑一个或多个培育托盘,所述一个或多个培育托盘适于支撑其内的一株或多株被支撑植物;其中,所述一对传送器被构造为沿一路径传送所述多个托架,从而使所述多个托架中的每一个托架被输送到浇灌位置以及被输送离开浇灌位置,其中,当所述多个托架中的所述一个托架处于浇灌位置并且浇灌槽处于第二位置时,所述一株或多株被支撑植物至少部分地浸没在浇灌槽内的生长维持液中,从而允许所述一株或多株被支撑植物摄取生长维持液,并且当所述多个托架中的所述一个托架处于浇灌位置并且浇灌槽处于第一位置时,所述一株或多株被支撑植物从浇灌槽内的生长维持液中移出。

[0010] 在另一个实施例中,提供了一种用于浇灌植物的设备,包括:(i) 浇灌槽,用于在其内接收和容纳生长维持液;(ii) 致动器,其被构造为在进入位置和浸泡位置之间驱动浇灌槽;以及(iii) 运载器系统,其包括一对平行的传送器和多个托架,所述多个托架由所述一对传送器支撑并沿着所述一对传送器间隔开,每个托架支撑一个或多个培育托盘,所述一个或多个培育托盘适于支撑其内的一株或多株被支撑植物;其中,所述一对传送器被构造为沿一路径传送所述多个托架,从而使所述多个托架中的每一个托架被输送到浇灌位置以及被输送离开浇灌位置,其中,当所述多个托架中的所述一个托架处于浇灌位置并且浇灌槽处于浸泡位置时,所述多个托架中的所述一个托架中的所述一株或多株被支撑植物至少部分地浸没在浇灌槽内的生长维持液中,从而允许所述一株或多株被支撑植物摄取生长维持液,当浇灌槽处于进入位置时,所述多个托架中的所述一个托架可以由传送器传送离开浇灌位置,并且所述多个托架中的一个后续托架可以由传送器输送到浇灌位置。

[0011] 在一个方面,所述一对传送器是环形传送器,并且所述路径是连续回路。在另一个方面,培育托盘可以设置有一个或多个开口,以便在培育托盘完全或部分浸没到浇灌槽中时允许生长维持液流入培育托盘内。在一个方面,被支撑植物是种子或幼苗。

[0012] 在一个方面,第二位置高出于第一位置上方。在另一个方面,第二位置设置在第一位置基本上竖直方向的上方。

[0013] 在一个方面,所述多个托架中的每一个托架在处于浇灌位置时,基本上设置在浇灌槽上方。

[0014] 在一个方面,运载器系统还设置有马达,用于以机械方式驱动传送器,从而沿着所述路径传送托架。在另一个方面,运载器系统可以是手动驱动的。

[0015] 在一个方面,致动器装置是致动器。在另一个方面,致动器包括一个或多个气动驱动机构或液压驱动机构。

[0016] 在一个方面,被支撑植物的类型可以选自由下述植物构成的组:莴苣,绿叶蔬菜,黄瓜,辣椒,西红柿,黄瓜,草药,花,以及长藤植物,树,等等。在另一个方面,在浇灌设备上或在一特定培育托盘中正在培育的被支撑植物可以属于不同类型。在另一个方面,被支撑植物可以处于不同的生长阶段。

[0017] 在另一个实施例中,这里公开了一种浇灌植物的方法,该方法包括以下步骤:(i)提供上述浇灌设备;(ii)操作所述一对传送器,以便将托架传送到浇灌位置;(iii)用生长维持液填充浇灌槽;(iv)启动致动器,以便将浇灌槽从第一位置驱动至第二位置,从而将被支撑植物浸没在生长维持液中;停用致动器,以便使浇灌槽从第二位置返回至第一位置;操作所述一对传送器,以便将托架传送离开浇灌位置,并将一后续托架传送至浇灌位置;从步骤(iii)重复循环。

[0018] 在另一个实施例中,公开了一种植物培育系统,其包括所公开的用于浇灌植物的设备,该设备与沿着一起伏路径培育植物的机器相组合。

附图说明

[0019] 下面参照附图描述本发明的实施例,其中:

[0020] 图1是根据本发明一个方面,浇灌设备的一部分的图解表示的等轴测视图,其中,浇灌槽处于第一位置;

[0021] 图2是根据本发明一个方面,浇灌设备的一部分的图解表示的等轴测视图,其中,浇灌槽处于第二位置;

[0022] 图3示出的是浇灌槽的截面等轴测视图,该浇灌槽将植物/幼苗托盘阵列浸没于生长维持液中,所述生长维持液包含在浇灌槽中;

[0023] 图4是根据本发明一个方面,浇灌槽的图解表示的等轴测视图,其中,该浇灌槽处于第一位置;

[0024] 图5是根据本发明一个方面,浇灌槽的图解表示的等轴测视图,其中,该浇灌槽处于第二位置;

[0025] 图6是根据本发明一个方面,浇灌槽一部分的截面等轴测视图;

[0026] 图7是根据本发明一个方面,浇灌槽一端的等轴测视图;

[0027] 图8是根据本发明一个方面,示例性托架的等轴测图解表示;

[0028] 图9是根据本发明一个方面,示例性托架的等轴测图解表示,所示托架装有植物托盘阵列;

[0029] 图10是一个示例性托架一侧的放大视图,所述托架装有植物托盘阵列;

- [0030] 图11是根据本发明一个方面,浇灌槽另一示例性实施例的立体图;
- [0031] 图12是图11所示浇灌槽的示例性实施例的前视图;
- [0032] 图13是图11所示浇灌槽的示例性实施例的俯视图;
- [0033] 图14是图11所示浇灌槽的示例性实施例的端视图;
- [0034] 图15是根据本发明一个方面,浇灌设备示例性实施例的一侧的前视图;
- [0035] 图16是根据本发明一个方面,浇灌设备示例性实施例的前视立体图,其中,浇灌槽处于第一位置;
- [0036] 图17是根据本发明一个方面,浇灌设备示例性实施例的前视立体图,其中,浇灌槽处于第二位置。

具体实施方式

[0037] 下面将参照附图更全面地描述本发明,附图构成本发明的一部分,并且通过图解方式示出了本发明可能借以付诸实践的示例性实施例。然而,本发明可以按照多种不同形式实施,并且不应当被解释为限于这里所提出的实施例;相反,提供这些实施例是为了使本公开透彻和完整,并将本发明的范围充分传达给本领域的技术人员。因此,下面的详细描述不应被认为是限制性的。除非另有定义,否则这里所使用的所有技术和科学术语所具有的含义与相关领域普通技术人员通常所理解的含义相同。

[0038] 除非另有明确规定,否则以下解释规则适用于本说明书(书面描述部分,权利要求书和附图): (a) 这里使用的所有词语均应解释为具有具体情形所要求的性或数(单数或复数); (b) 在说明书和所附权利要求书中使用的单数形式的用语“一”、“一种(或株,等)”和“该/所述”包括所谈及术语的复数形式,除非上下文另有明确说明; (c) 应用于所叙述的范围或值的先行术语“约”,表示在本领域中根据测量方法所知道或预料到的范围或值的偏差内的近似值; (d) “这里”、“由此”、“关于这个”,“至此”、“之前”和“之后”以及类似含义的词语,指的是说明书整体,而不是任何特定的段落、权利要求或其他细分的部分,除非另有说明; (e) 描述性标题仅是为了方便起见,不会控制或影响本说明书任何部分的含义或解读; (f) “或”和“任何”不是排他性的,“包括”和“包括……的”不是限制性的。此外,除非另有说明,否则术语“包含”、“具有”,“包括”和“含有”应被解释为开放式术语(即,意思是“包括但不限于”)。

[0039] 在提供描述性支持所必需的程度上,所附权利要求的主题和/或文本通过整体引用结合到这里。

[0040] 尽管示例实施例是结合目前被认为是可能最实用和/或合适的实施例示例进行描述的,但是应当理解,这些描述不应被限于所公开的实施例,而是相反,旨在涵盖包括在该示例实施例精神和范围内的各种变型和等效实现方式。本领域技术人员仅仅利用常规试验就会认识到或能够确认这里具体描述的具体示例实施方式的多种等同形式。这些等同形式意在包含于权利要求的范围内,如果权利要求附在说明书后面或随后提出的话。应当理解,就本发明而言,也可以使用与这里具体描述的那些方法或材料相似或等同的任何方法或材料。

[0041] 这里本发明将主要在水培植物培育系统的背景下进行阐述和讨论。然而,应该理解,本发明也可以应用于非水培或土基植物培育系统。

[0042] 出于说明性目的,本发明在这里有时被描绘用于培育/浇灌绿叶蔬菜。然而,可以想到的是,本发明实际上可以用于任何类型的植物,包括已知适合使用水培系统栽培的任何植物。

[0043] 可以设想,本发明可以特别地适用于幼苗的发芽,并且这里有时在幼苗发芽的背景下进行阐述和讨论。(本发明特别适合与种子/幼苗一起使用的一个原因是,种子/幼苗通常只需要很小的生长空间,这通常意味着针对特定尺寸的浇灌设备,可以在每个托架中支撑大量的种子/幼苗,并且每次浸泡都能对大量种子/幼苗进行浇灌)。然而,应当理解,本发明不限于这种应用,而是可以作为通用的自动浇灌设备应用于任何植物培育目的。本发明也可以应用于一般的植物繁殖目的,可以包括许多其他商业培育的植物类型,包括例如树苗、辣椒、西红柿、黄瓜、草药、花卉、长藤植物,以及任何其他食品、花卉和观赏植物,等等。

[0044] 参见图1,其示出了根据本发明一个方面的浇灌设备10的一部分的等轴测视图,其中,浇灌槽20被显示处于低处的第一位置54。所示的运载器系统40包括一对平行的传送器42和二者之间的多个细长的托架44。这些托架沿着这对传送器42间隔开。(相邻托架之间的合适间距可以根据各种因素进行调整,例如所培育植物的大小,所用培育托盘的大小,等等)。为了便于参考,绘制的运载器系统40中,去除了一对平行传送器的其中一个,即,仅示出了一对传送器42中的一个。所示托架44设置有固定装置,固定装置位于每个托架44的每个端部附近,各托架借助于固定装置支撑在传送器42上。在图1的实施例中,固定装置以托架悬挂件46的形式示出。托架悬挂器46可以例如借助与传送器42接合的支撑销47(支撑销47在图15中可以更清楚地看到)附接到传送器上。本领域技术人员将理解其他可能的固定装置,例如紧固件、夹具、悬挂件或支撑件。可选择的是,固定装置可以是能够从传送器42拆卸的,并能够附接到传送器42上。

[0045] 运载器系统40可以设置有马达或驱动器(未示出),马达或驱动器按照需要且在需要时工作,以移动这对传送器42,从而沿着一路径传送多个托架。这对传送器42可以沿着该路径将多个托架中的每个托架都传送到浇灌位置52。浇灌位置52是沿着路径的位置,在该位置上可以对支撑植物的托架进行“浇灌”。如图1所示,当一托架在浇灌位置52时,它被设置在浇灌槽20的上方。浇灌槽20可以被供以生长维持液22。(按照这里使用情况,生长维持液是指用于滋养植物的介质,其一般是水,可选的是,提供有任何期望的添加剂,例如合适的养分或肥料混合物)。在每次“浸泡”之间,可以用来自存储容器(未具体示出)的生长维持液22将浇灌槽20填充到期望的水平面。通常,从存储容器中抽出生长维持液,再注入浇灌槽。为了保持生长维持液在浇灌槽20中的固定体积/高度,存储容器泵可以与浇灌设备的其余部分同步(并且/或者设置有传感器)。

[0046] 在一个实施例中,路径是环形路径(即,一条绕圈回到其自身的路径)。如图所示,该路径可以是具有半圆形端部的普通长方形状。用作路径的其他构造当然是可能的,包括例如椭圆形、圆形、长方形、三角形等,或者这些形状的组合。在一个实施例中,这对传送器42可以是链条-链轮组合43的形式(链条-链轮组合43可以在图15中更清楚地看到)。

[0047] 每个托架44都显示为支撑培育托盘70(在图3中更清楚可见)。每个培育托盘70可以支撑或容纳一株或多株被支撑植物50。按照这里使用情况,被支撑植物50可以用来指可以应用浇灌设备10的任何植物,并且可以包括尚未发芽或即将发芽的种子、正在发芽的幼苗、长成的幼苗、正在生长的植物,以及比较成熟的植物。

[0048] 根据一个实施例,每个培育托盘70可包括多个培育杯72。在这种情况下,是培育杯72被用来容纳或支撑一株或多株被支撑植物50。培育托盘70被显示为按照培育杯72的细长阵列方式进行构造。例如,培育托盘70可以是4个培育杯宽,大概40-100个培育杯长。培育杯的不同排列和尺寸当然是可以的。

[0049] 图2是示出浇灌设备10一部分的等轴测视图,其中,浇灌槽20处于第二位置56。再次,为便于参考,在所绘制的运载器系统40中,移除了这对平行传送器中的一个。在一个实施例中,第二位置56在第一位置54的基本上竖直方向上的上方。所示的浇灌槽20由一个或多个形式为致动器30的致动器装置支撑。致动器30操作以便在第一位置和第二位置之间可逆地致动浇灌槽20。在一个实施例中,致动器30以其基座固定在浇灌槽20下方的地板/基座上。每个致动器的上端附着在浇灌槽20上。在一个优选实施例中,致动器是液压或气动的,并且是能够伸长和能够收缩的。在另一优选实施例中,致动器是气动回风缸,其设有调节器用以均匀地致动/供能。当致动器30被致动或供能时,它们起到的作用是将浇灌槽20以水平的方式从低处的第一位置54升高到高处的第二位置56。可以想到,作为替代方式,致动器装置可以为马达-丝杠总成的形式。由于浇灌槽20被升高,导致设置在浇灌槽上方并位于浇灌位置的托架44(带有培育托盘70)浸没或“浸泡”于装在浇灌槽20内的生长维持液中。当致动器30未被致动或停止供能时,浇灌槽被降回到第一位置54。浇灌槽20的这种下降所具有的效果是移出正被浇灌/浸泡的托架44(以及相关关联的培育托盘70),将其从浇灌槽20内的生长维持液中移出。浇灌设备10还可设置有灌溉箱60,用于收集/容纳从浇灌槽20溢出的任何生长维持液。如果需要,可以将这些溢出液体再循环回到存储容器或浇灌槽。

[0050] 图3示出了浇灌槽20的一部分的截面等轴测视图。培育托盘70包括培育杯72的阵列,这些培育杯中的每一个都用于将一株或多株被支撑植物50支撑/容纳在其中,培育托盘70被显示为由于浇灌槽20被升高到高处的第二位置54而正被浸没在浇灌槽20内的生长维持液22中(或被生长维持液22淹没)。通常,可以想到,培育杯72的基本上细长形阵列是优选的,因为这允许大量植物在每一次的“浸泡”时得到“浇灌”,同时保持与培育托盘立式叠放相关关联的占地面积小的可能益处。浇灌槽20可以是任何向上方敞开的水密容器的形式。在一个示例性实施例中,浇灌槽可以是长方形的。浇灌槽20可以选择性地设置有一个或多个凸舌26,凸舌26绕着浇灌槽的周边布置,其功能是在浸泡期间帮助限制/防止生长维持液22溢流流出和溅出浇灌槽20的边缘。

[0051] 图4是示出被独立出来的浇灌槽20的等轴测视图。所示浇灌槽20处于低处的第一位置54(在该位置处,致动器30未被致动或停止供能,因此没有伸长)。图5是等轴测图,示出了被独立出来的浇灌槽处于高处的第二位置56(在该位置处,致动器30被致动或供能,因此伸长)。以这种方式,致动器30可以使浇灌槽20在第一位置和第二位置之间升高和降低。另外,可以想到,还可以利用本领域中已知的各种弹簧型机构(未示出)来促成浇灌槽在各位置之间的运动(例如,浇灌槽20从第二位置返回到第一位置)。用于致动浇灌槽20的其他构造也是可能的。例如,致动机构可以重新构造成使得致动器30的致动导致浇灌槽降低,而停止致动导致浇灌槽升高;作为替代方式,致动机构可以重新构造成使得致动导致致动器收缩并且浇灌槽降低,而致动器30的停止致动导致致动器伸长并且浇灌槽升高。

[0052] 图6是浇灌槽的一部分的另一剖视图。如前所述,浇灌槽20可以设置有一个或多个凸舌26,凸舌26围绕浇灌槽的周边设置,以在浸泡过程中帮助防止生长维持液22溢出和溅

出。

[0053] 图7是浇灌槽20一端的等轴测视图。浇灌槽20可以设置有一个或多个溢流出口24。溢流出口用于防止浇灌槽20过度填注,还允许在浸泡过程中从浇灌槽释放过量的生长维持液。溢流出口24可以简单地采取凸起螺母的形式,该螺母如图所示位于出口开口处,该螺母的顶部处于合适的高度,以提供浇灌槽中生长维持液的期望水平面。凸起螺母顶部的高度可以是或者可以不是可调节的。任何溢出液体都可以从溢流出口24通向灌溉箱60。

[0054] 图8是一个示例性托架44的等轴测示意表现形式。托架设置有固定装置,按照具体示出的那样,固定装置是一组托架悬挂件46,大体位于托架44的两端处或附近。托架悬挂器46的作用是附接到这对传送器42,使得托架由所述这对传送器42支撑。在一个实施例中,托架44包括一个或多个肋状框架48或脊状件(有时也称为脊柱式托架),其横跨托架44的长度。肋状框架48和托架44适于支撑培育托盘70,培育托盘70包括培育杯72的阵列。图9示出了一个示例性托架44,所示托架44装有培育托盘70,培育托盘70具有多个培育杯72。

[0055] 图10是示例性托架44的一侧的放大视图,该托架装载有由培育杯72组成的培育托盘70。在所示实施例中,每个培育杯72可适于在其中接纳插塞74。插塞74用于容纳并支撑被支撑植物50(例如种子或幼苗)。插塞74可以采取土壤插塞的形式,或者采取由水培技术领域已知的任何其他培育介质(诸如珍珠岩、砾石、泥煤、木纤维等等)制成的插塞的形式,并且植物(例如种子或幼苗)嵌入在插塞中。而且,当植物生长时,使用插塞74便于植物的移植,如果需要的话。例如,在浇灌设备主要用于繁殖植物的情况下,可能有必要进行移植。培育杯72优选设置有一个或多个开口或孔口,生长维持液可以通过开口或孔口在浸泡过程期间流入培育杯内,而在浸泡过程之后流出培育杯。在图示插塞74用于支撑被支撑植物50的特定实施例中,插塞74也可设置有相应的开口或孔口。因此,植物(更具体地说是植物的根或种子-其中,种子尚未发芽)可以得到适当地灌溉。当然,在被支撑植物已经长出叶子的情况下,不要将被支撑植物的叶子浸没在生长维持液中-仅仅浸没植物的根。

[0056] 通常优选的是,培育杯72设置有位于其底部以及位于其顶部的一个或多个开口。更优选的是,培育杯72的底部可以基本上完全敞开。在这种情况下,已经发现,水/生长维持液的表面张力通常足以防止发生明显的滴落。具有位于培育杯72底部的开口,通常允许从培育杯更好地排出生长维持液22(以避免过饱和或过度淹没),并且还允许液体不受限制地传送到培育杯72。此外,在一些应用中,在底部具有开口可以允许正在生长的植物的根从培育杯72的底部生长出来并从底部延伸;这允许对这种生长中的植物的根进行“空气修剪”,从而促进植物更快生长。因为在移植过程中根没有被破坏,所以植物的生长时间缩短了。

[0057] 尽管不是优选的,但是应该理解,也可以使培育杯在杯的侧面上设置有孔/孔口,或者仅在顶部具有孔/孔口。

[0058] 图11是浇灌槽另一个示例性实施例的立体图。浇灌槽20由致动器32支撑。致动器32的顶部34附连至浇灌槽20或支撑浇灌槽20。致动器32的基座36附着在地板/基座上。如上所述,当致动器32被致动或供能时,它们将伸长,从而将浇灌槽从第一位置升高到高处的第二位置。当致动器32没被致动或停止供能时,它们将收缩回到其原始长度,于是将浇灌槽降回到第一位置。因此,致动器32使得浇灌槽20在第一位置和第二位置之间升高和降低。图12、图13和图14分别是图11所示浇灌槽示例性实施例的前视图、俯视图和端视图。

[0059] 参见图15,这是浇灌设备10的示例性实施例的一侧的前视图图像,其中没有装载

培育托盘。浇灌设备10的运载器系统40包括一对传送器42(呈链条形式),仅示出其中一个传送器42,运载器系统40还包括多个托架44。传送器42被显示为与链轮43啮合。托架44被显示为在这对传送器42的其中一个上面间隔开。每个托架44通过一对托架悬挂件46支撑在传送器42上,每个托架悬挂件46附接到附接销47上。附接销47又接合在传送器42的一部分上(或接合在链条的一个链节上)。当这对传送器42被驱动时,托架44围绕一路径被传送到浇灌位置以及从浇灌位置离开(在图示情况下,浇灌位置靠近浇灌设备10的前部)。

[0060] 图16是浇灌设备10的示例性实施例的图像,其中浇灌槽20处于(低处的)第一位置54。每个托架44均装有培育托盘70。每个培育托盘都包括多个培育杯72,每个培育杯72都包含被支撑植物50。当浇灌槽20处于该低处的第一位置(也可以称为“进入位置”)时,托架44及其各自的培育托盘70可沿着路径被自由地传送,使得每个托架将依次被传送到浇灌位置并经过浇灌位置(通常在浇灌槽20上方)。

[0061] 图17是图16中所示浇灌设备的示例性实施例的图像,其中浇灌槽20处于(高处的)第二位置56(也可以称为“浸泡位置”)。浇灌槽20已经通过致动器的操作被升高。这使得位于浇灌位置的特定培育托盘70被浇灌槽20浸没,从而使培育托盘70和其中的被支撑植物暴露于浇灌槽20内的生长维持液22中。在将植物浸没适当的时间段之后,将浇灌槽向下降回,从而使培育托盘70及其被支撑植物50从浇灌槽20中移出。然后可以将刚浇灌完的托架44传送离开浇灌位置,使下一个或后续托架在浇灌位置处就位。应当理解,按照这种方式,浇灌设备10可以用于浇灌一批包含多个植物的培育托盘70。还应当理解,浇灌设备10可以被构造为使上述浇灌过程完全自动化。

[0062] 这里还公开了一种植物培育系统,在该植物培育系统中,这里所述的植物浇灌设备与合适的立式农用植物培育机器相组合或相联接。这种立式农用植物培育机器的一个例子公开在PCT/CA2012/050281(公开号W02012151691)中,该文献涉及的植物培育机器中,多个植物托架在环形传送器上沿着起伏的培育路径前进,培育路径具有交替的朝上部分和朝下部分,以及绕圈后所回到返回部分;托架可拆卸地支撑在一对平行的环形传送器之间,并为托架提供生长维持液和促进生长的光。因此,可以提供一种系统,在该系统中,立式农用培育机器使得植物能够在有利条件下(并且同时占据较小的占地面积)有效地生长,并且在该系统中可以使用本发明的浇灌设备,能够在需要浇灌时实现针对这些植物的有效、便利的浇灌或灌溉工艺。这些机器可以通过将其各自的传送器系统链接起来进行组合;当植物托架在浇灌设备上被浇灌时,它们沿着这对传送器传送并被传递到培育机器(在培育机器处,托架可以被更有效地叠放);培育机器的返回路径将托架(在回路的另一端)传送到浇灌设备的返回路径上,成列浇灌。这样的系统也可以是全自动的。

[0063] 可以想到,这里公开的浇灌设备、系统和方法提供了优于传统实践情形的许多优点,特别是那些关于立式农场(其中的培育平台不固定)的传统实践情形。

[0064] 首先,对于本发明,生长维持液通常保持在一个位置(即浇灌槽所在的位置),一般在设备的前部附近。不需要该液体在培育托盘中被到处运载,也不需要提供某些机构用于在培育托盘绕着植物培育机器传送时向培育托盘供水。实际上,由于培育托盘/培育杯的底部基本上是敞开的,因此植物所处的地方根本没有槽。在实践中,还发现,与一定量生长维持液实际上在培育托盘中被到处运载相比,使用本发明公开的浇灌设备(浇灌仅在浇灌位置处发生且培育托盘/培育杯的底部基本上是敞开的)显著减少了藻类生长。

[0065] 在许多传统的植物浇灌方法中,可能无法将生长维持液均匀地施加于每株植物;有些植物可能浇的生长维持液太多,而有些植物可能浇的生长维持液不够。此外,除非对植物进行仔细地监视和检查,否则难以做出判断,并且在许多情况下,可能在做出判断时已经为时已晚(例如,特定的植物浇灌不足)。即使在给植物提供设定量/均匀量的水的情况下,这个量也可能不是对于每株特定植物都合适。然而,在本发明中,每株植物都可以根据其个体需要摄取生长维持液(例如水和养分);例如,根系不怎么发达的较年轻幼苗与根系发达的较成熟植物相比,可能具有不同的吸水率。此外,每株植物都将有相等的营养获取途径。这种做法的结果是,不同大小的植物,或者甚至是处于不同生长阶段的植物(即种子、幼苗和完全长成的植物),可以在同一浇灌设备上进行浇灌和培育,而不会有损生长。通过同样的想法,甚至可以在同一浇灌设备上(或者甚至在同一培育托盘中)一起培育完全属于不同类型的植物。

[0066] 在许多传统的浇灌系统中,当这些浇灌系统与非常年轻的幼苗一起使用时,存在着这种幼苗脆弱的根系可能受到破坏或干扰的风险。已经发现,本发明的浇灌系统(特别是在培育托盘/培育杯底部敞开并因此提供更好排水的情况下)是比较温和的,适合与非常幼小或脆弱的幼苗一起使用。

[0067] 围绕一路径传送托架直到它们到达浇灌位置并且然后使用浇灌槽将每个托架淹没的系统,实现了一种简单的运载器系统。提供传送器系统(该传送器系统将每个托架浸泡在固定的浇灌槽中)的替代方案需要更复杂的传送器系统(从工程角度来看)。

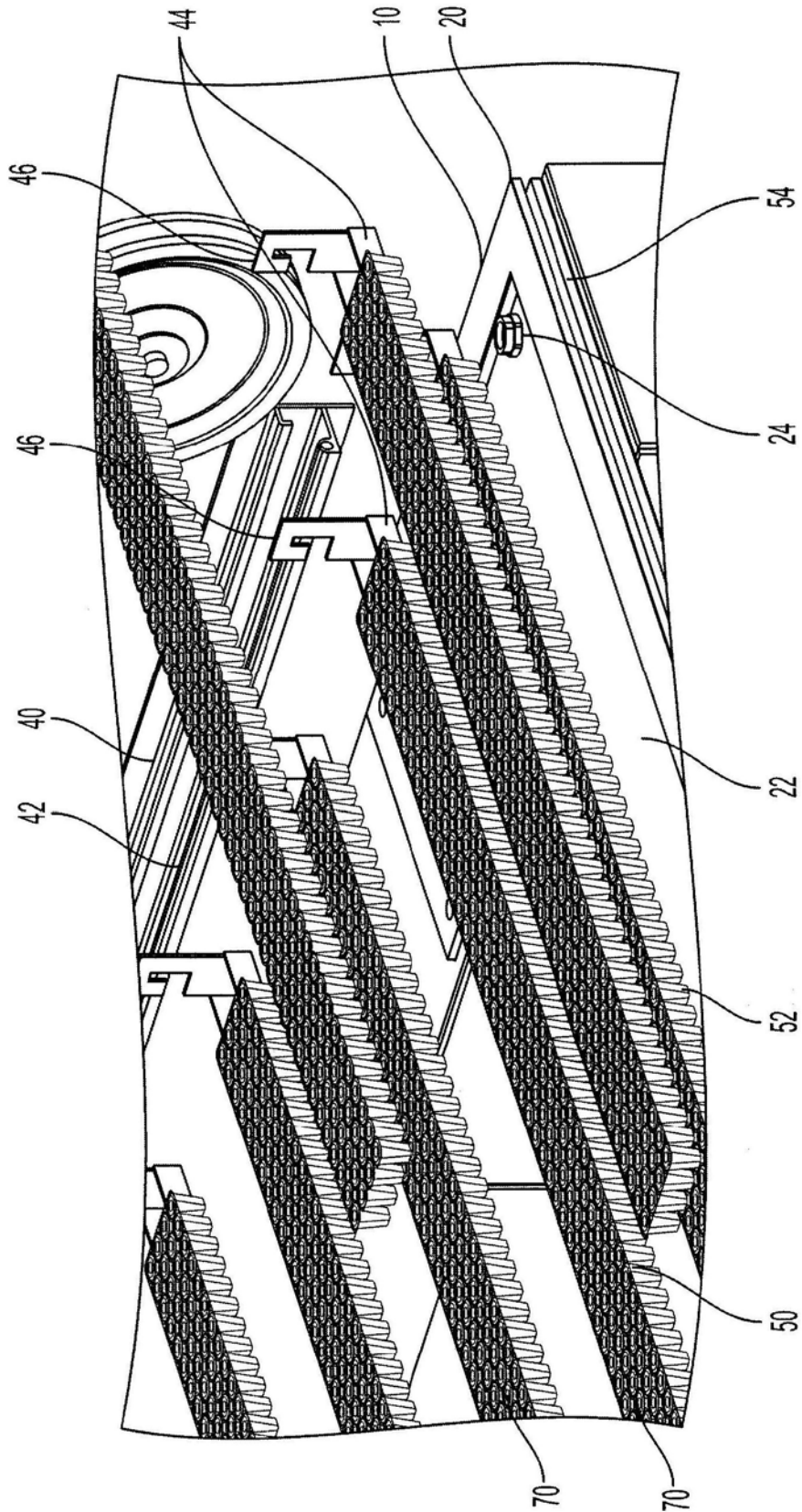


图1

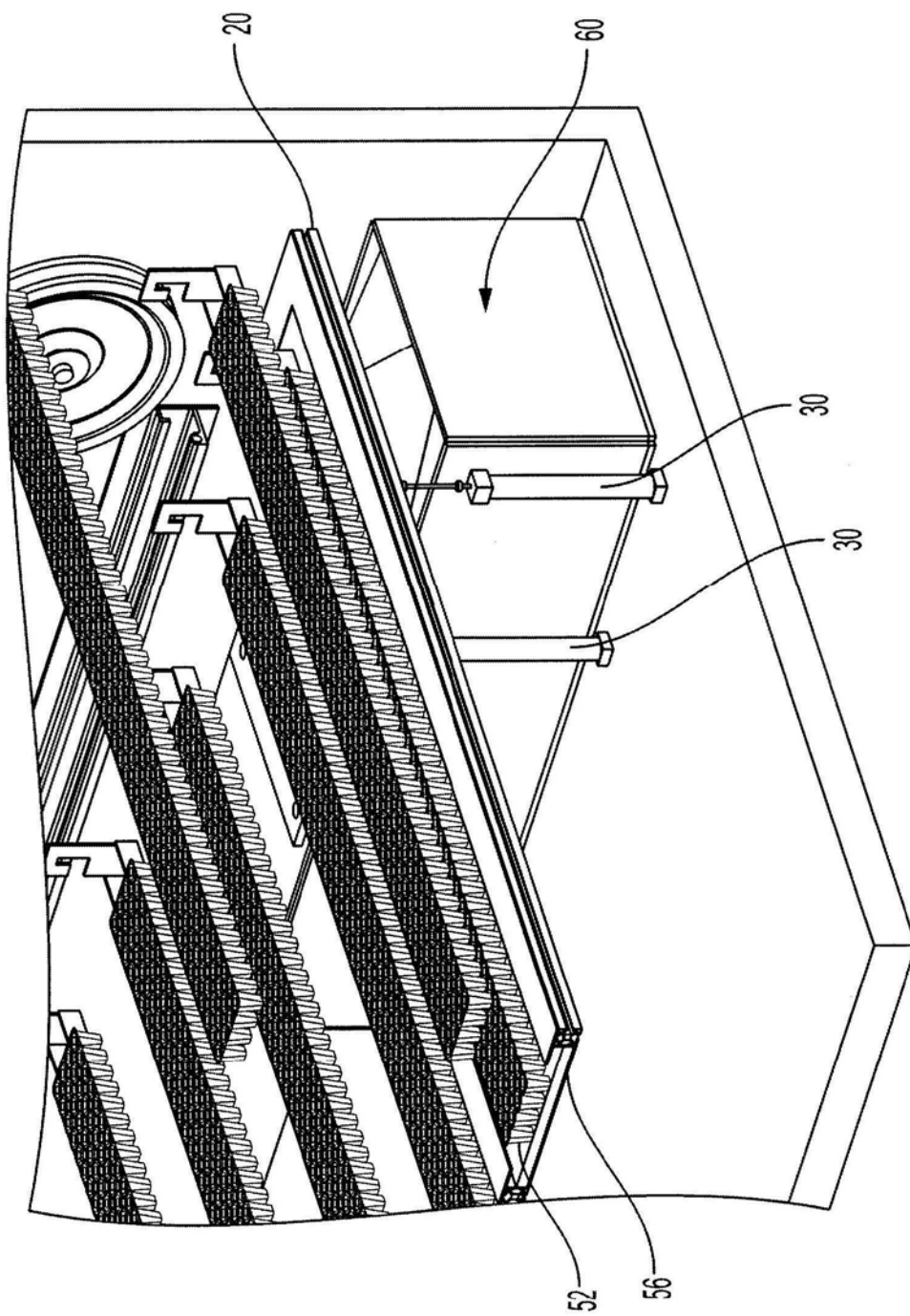


图2

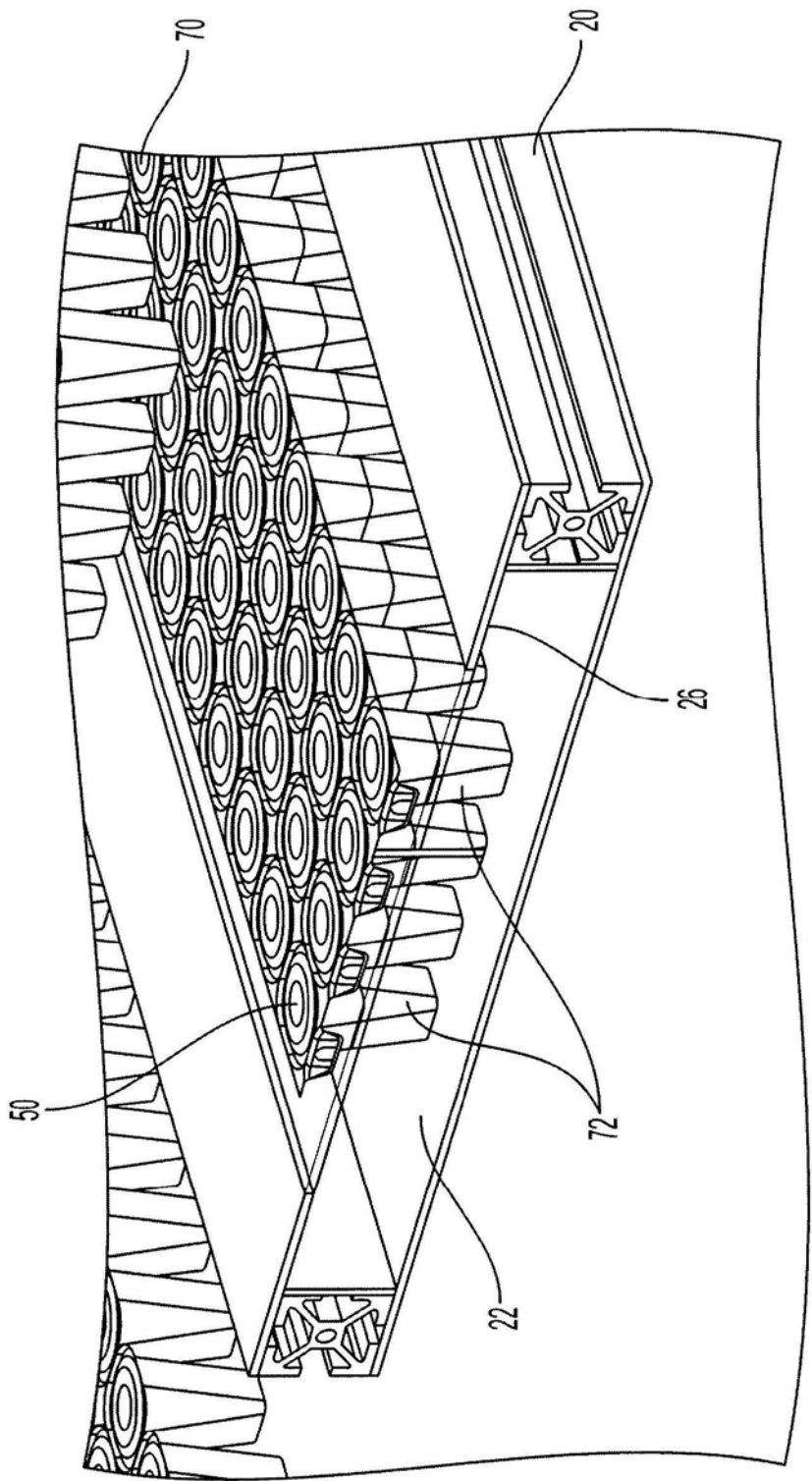


图3

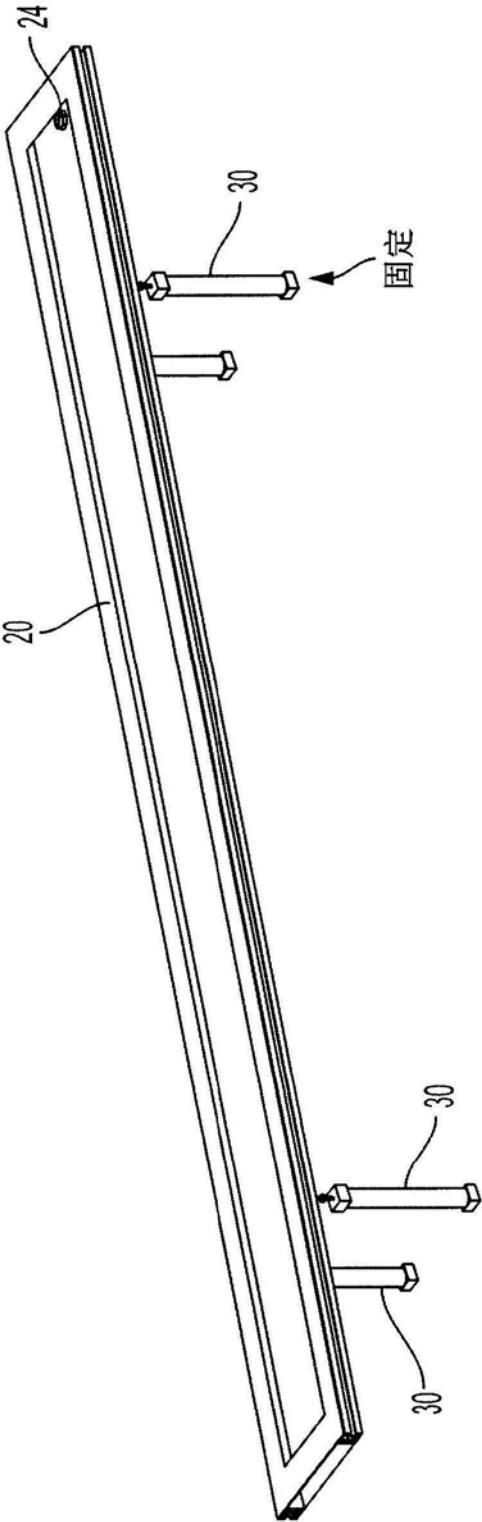


图4

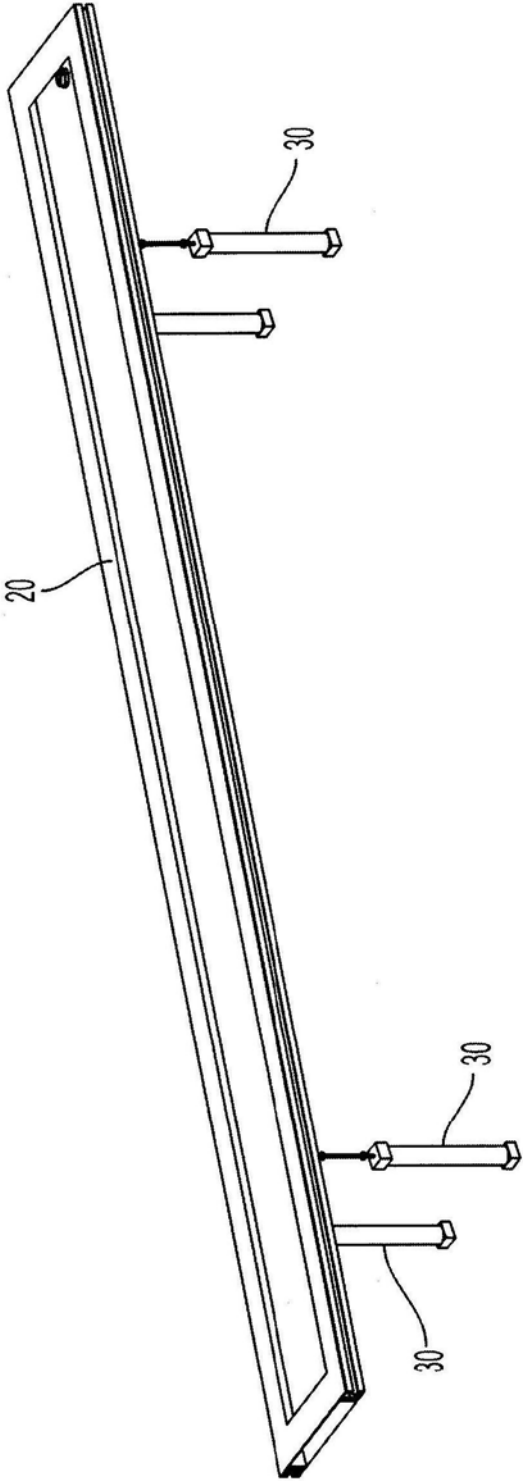


图5

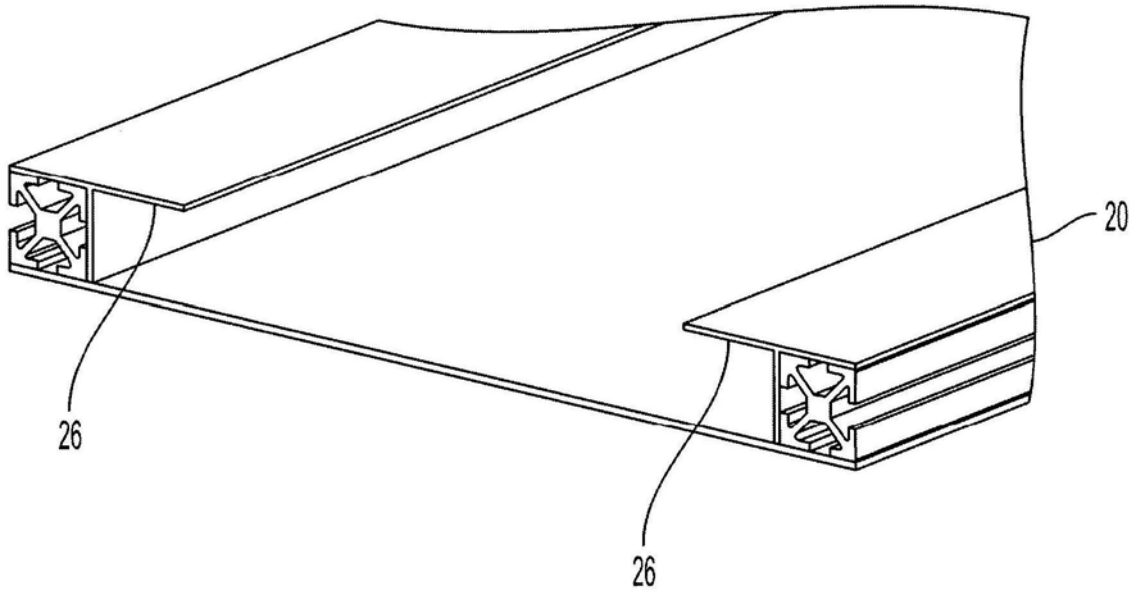


图6

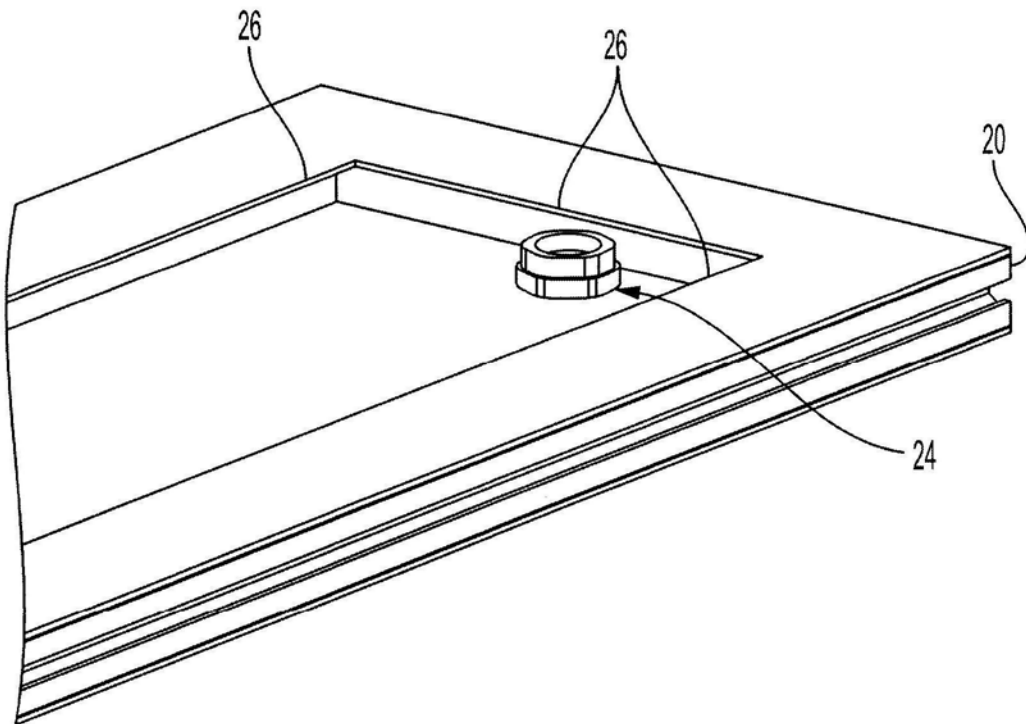


图7

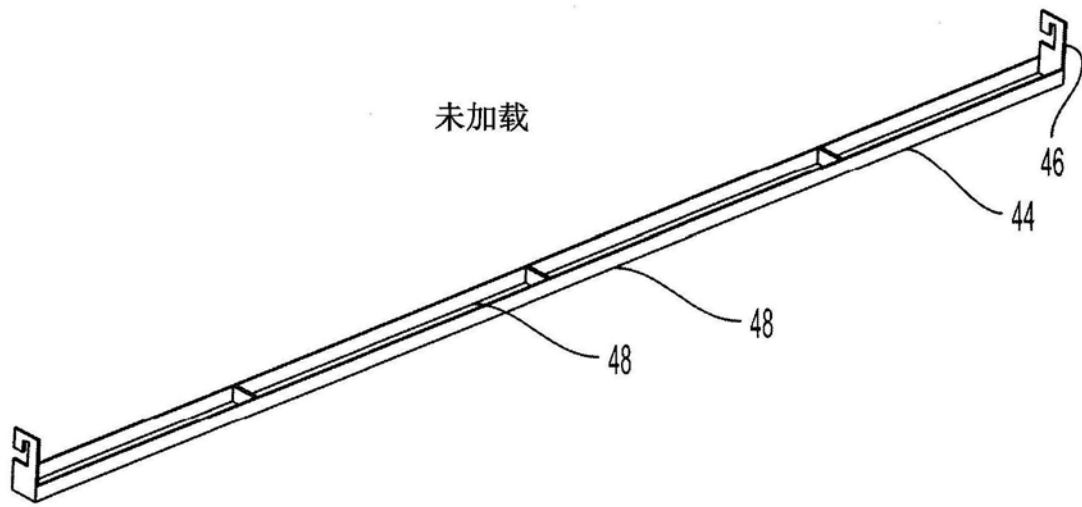


图8

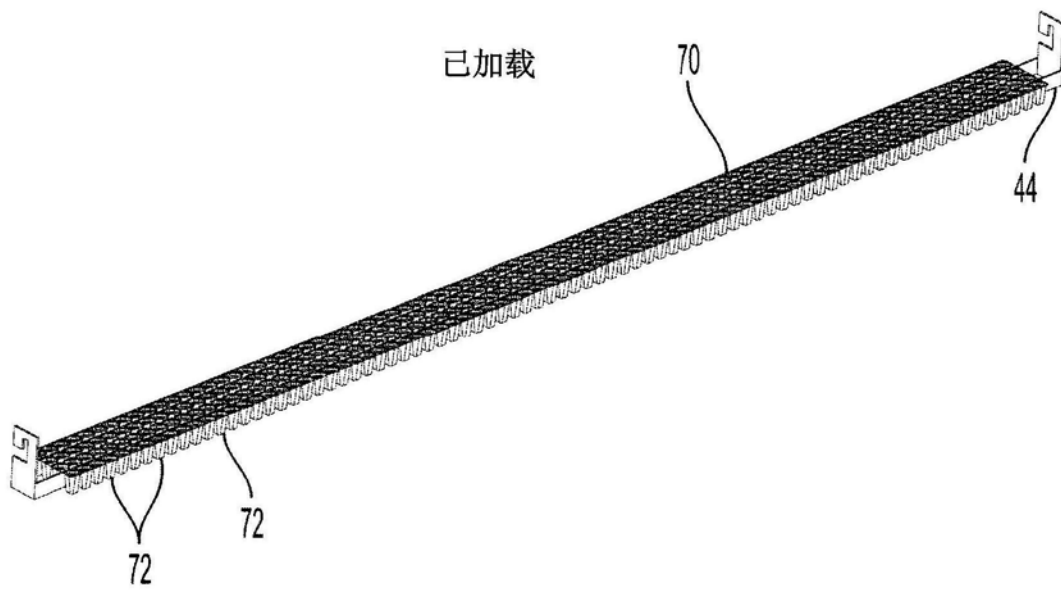


图9

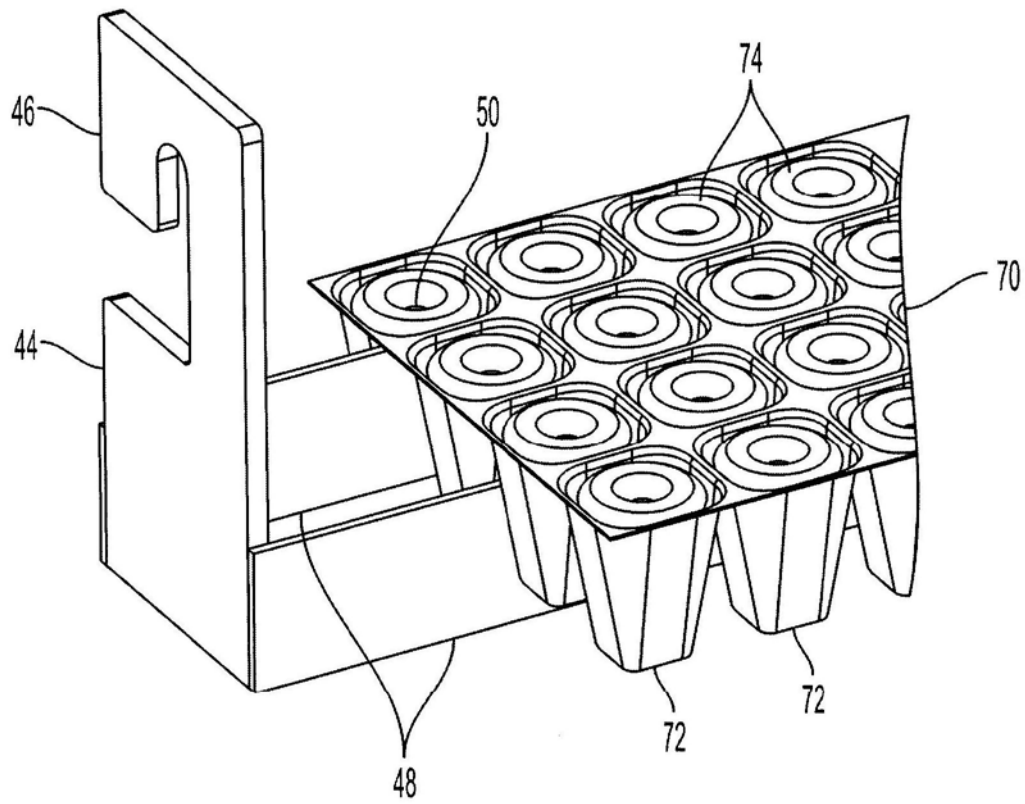


图10

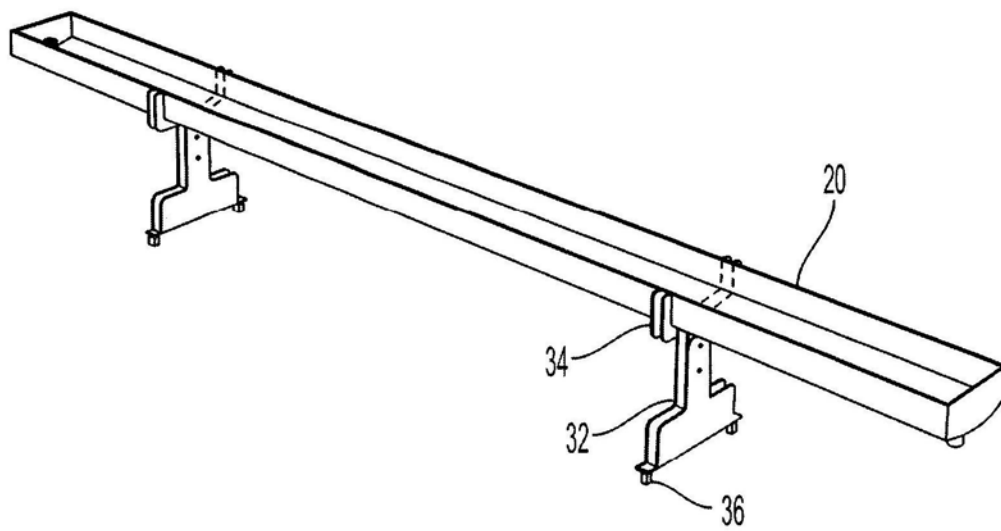


图11

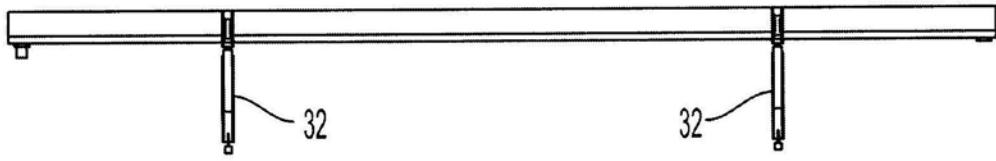


图12

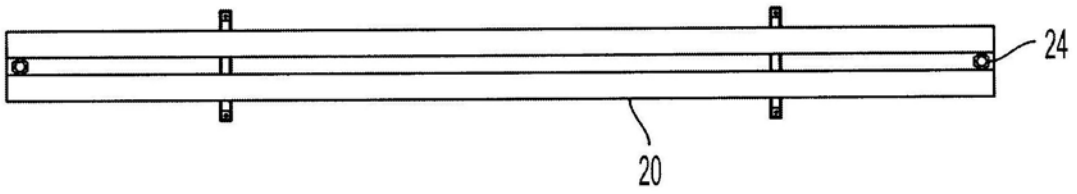


图13

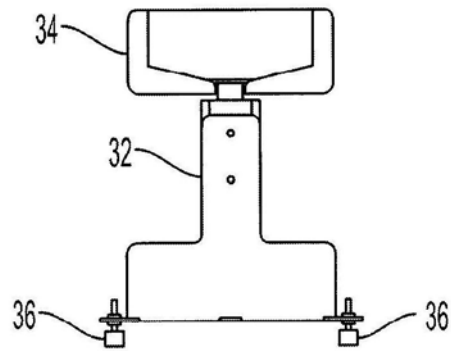


图14

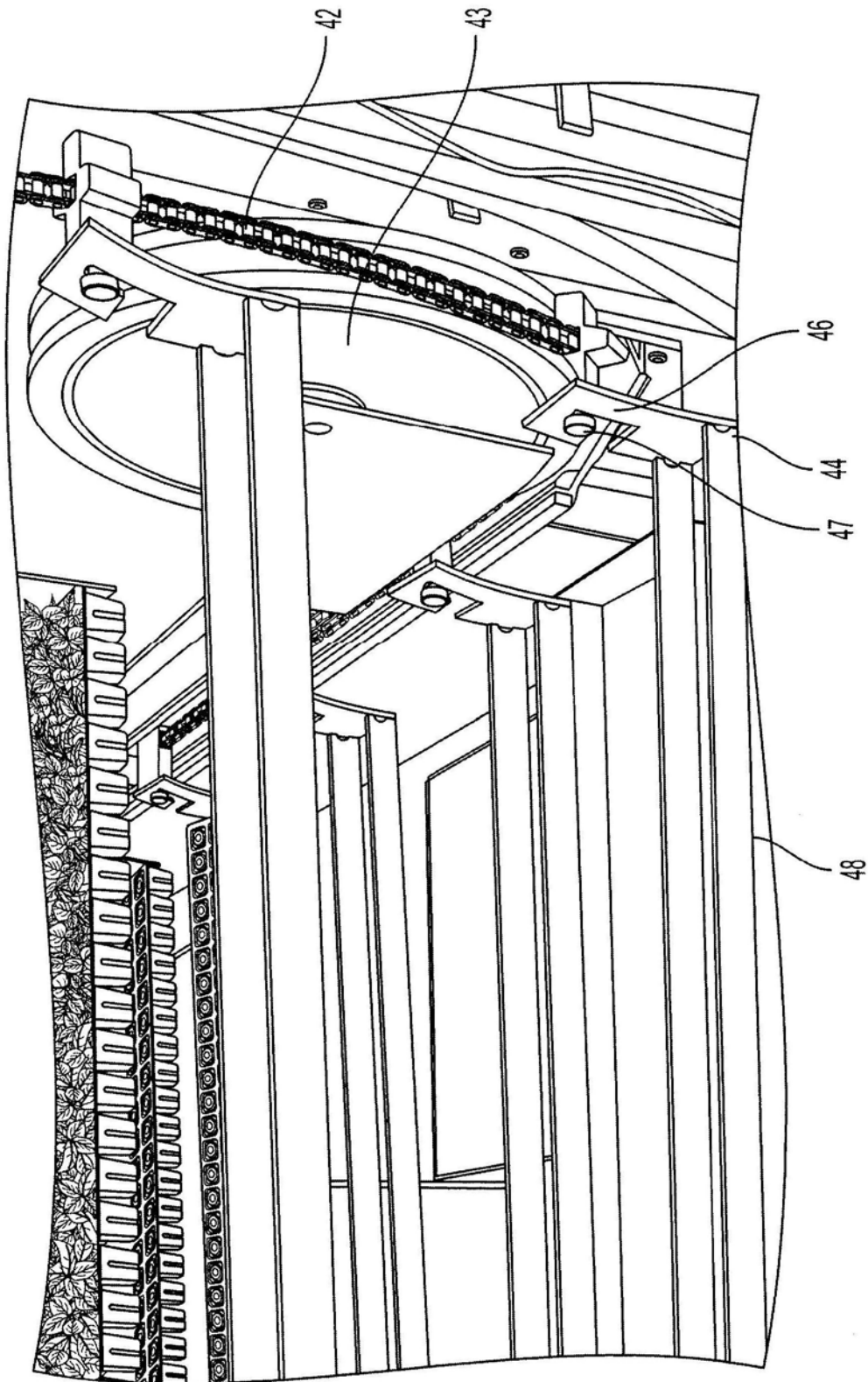


图15

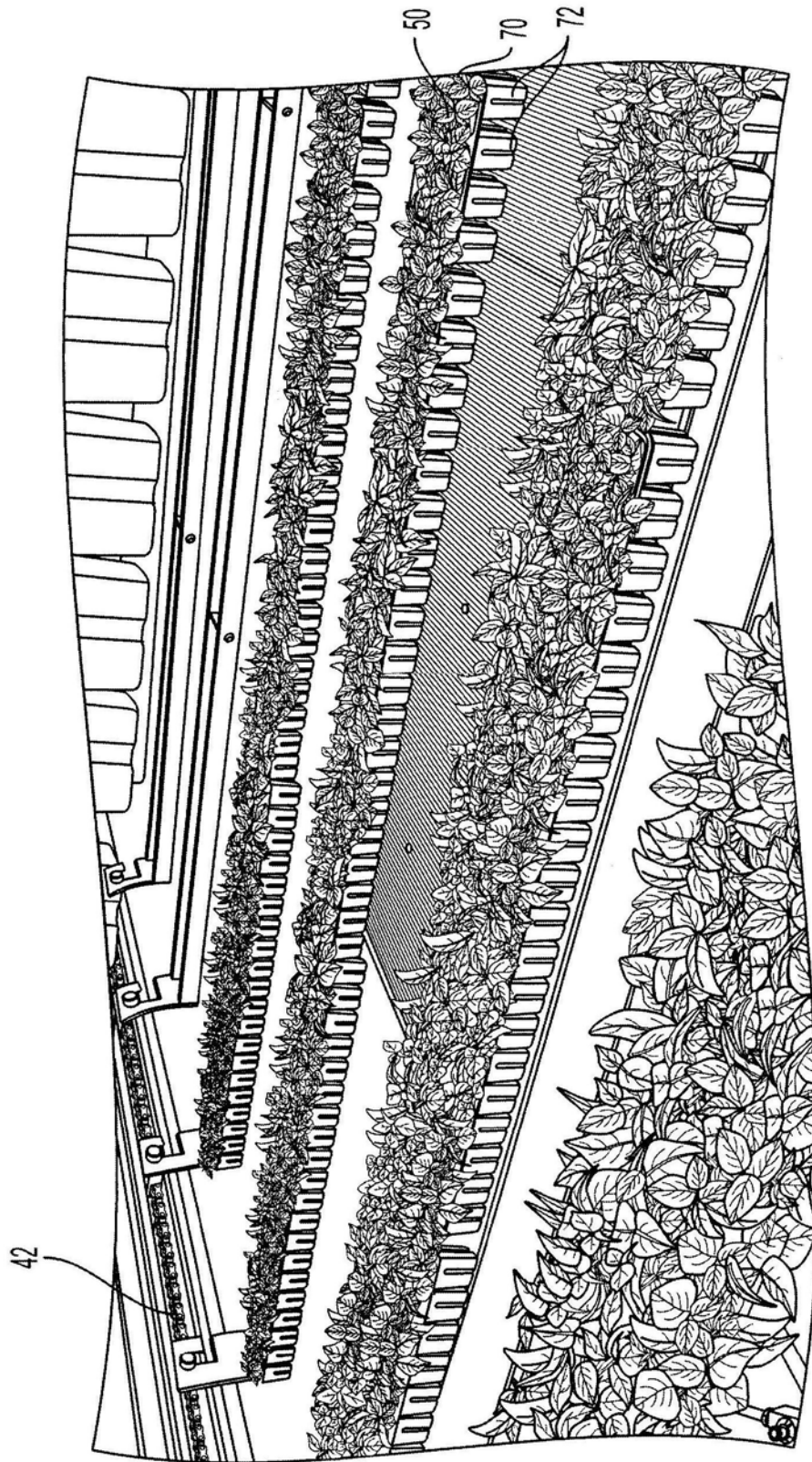


图16

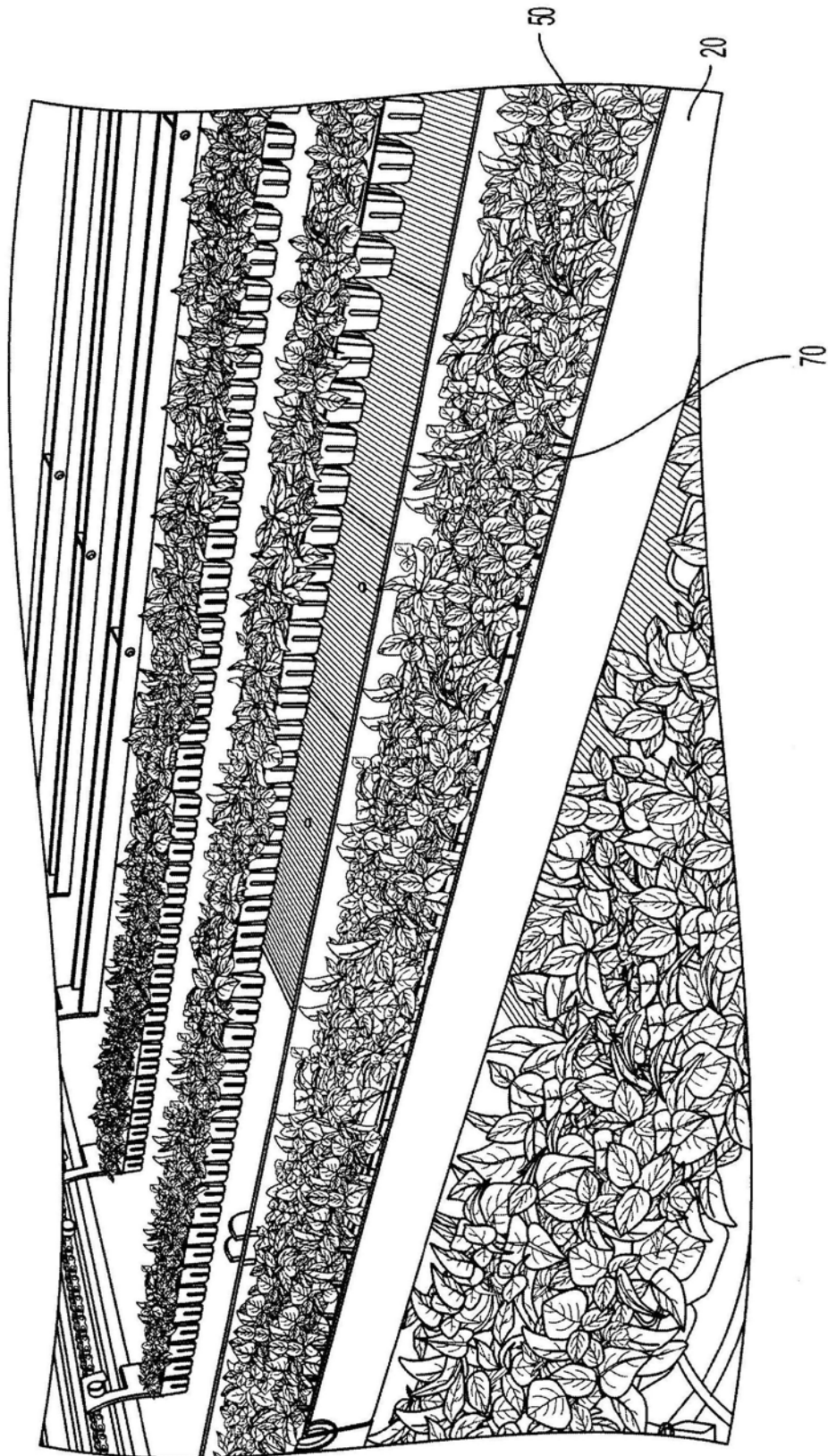


图17