(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111657132 B
(45)授权公告日 2022.07.08

(21)申请号 202010569952.0
(22)申请日 2020.06.22
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111657132 A
(43)申请公布日 2020.09.15
(73)专利权人 郑晓星
地址 425700 湖南省永州市新田县龙泉镇滨河东路22号
(72)发明人 刘倩
(74)专利代理机构 深圳正和天下专利代理事务所(普通合伙) 44581
专利代理师 赫巧莉
(51)Int.Cl.
A01G 31/04(2006.01)
A01G 31/02(2006.01)
G05D 27/02(2006.01)
审查员 杨旭

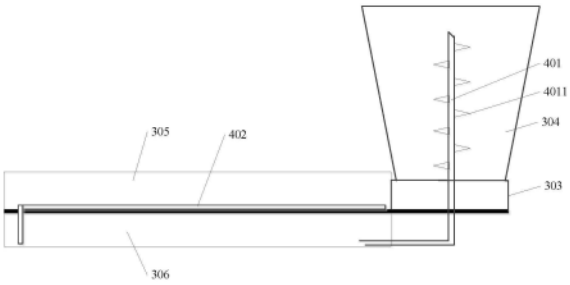
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

适用于根茎类蔬菜的立体循环式气雾栽培系统

(57)摘要

本发明公开了一种适用于根茎类蔬菜的立体循环式气雾栽培系统，包括：支撑轨道，其包括螺旋形轨道和“U”形轨道；多组定植筒，其可滑动的依次排列的设置在支撑轨道上；培植箱，其水平摆设在地面上，“U”形轨道设置在位于培植箱上半部的喷淋箱的开口处；导流槽设置在螺旋形轨道的底部；漏斗状罩体，其罩设在螺旋形轨道上；多个定位板可拆卸的嵌入式设置在喷淋箱的开口处；流出口；排风扇；营养液喷淋组件，其包括供液管Ⅰ；供液管Ⅱ；多个雾化喷头Ⅰ；多个长方形循环滑轨；多个雾化喷头Ⅱ；以及控制器。本发明提供的适用于根茎类蔬菜的立体循环式气雾栽培系统用均匀、小面积、小流量喷雾工艺，取代目前的不均匀、大面积、大流量喷雾工艺。



CN 111657132 B

1.一种适用于根茎类蔬菜的立体循环式气雾栽培系统,其特征在于,包括:

支撑轨道,其包括螺旋形轨道,螺旋形轨道的一端自上向下螺旋延伸设置,螺旋形轨道的另一端自螺旋形轨道的最上端经螺旋形轨道的外侧平滑向下延伸设置,且螺旋形轨道环绕成一漏斗状空腔;“U”形轨道,其相对地面水平弧形延伸设置,且“U”形轨道的两端分别与螺旋形轨道的两端平滑过渡续接设置;螺旋形轨道的宽度小于“U”形轨道的宽度;

多组定植筒,其可滑动的依次排列的设置在支撑轨道上,且任一组的两个定植筒之间通过一个伸缩杆分别串接设置,任一组的两个定植筒的两侧通过支撑杆滑动设置在支撑轨道上;任一组定植筒的两个定植筒的直径总和M与螺旋形轨道的宽度A的关系为M:A=2:3-5:6;任一组定植筒的两个定植筒的直径总和M与“U”形轨道的宽度B的关系为M:B=1:3-1:4;

培植箱,其水平摆设在地面上,“U”形轨道设置在培植箱的上端面上,且设置在位于培植箱上半部的喷淋箱的开口处,喷淋箱的底板中部向下凹陷设置,以在底板的长度方向上形成一条积水沟;喷淋箱的底板下方还成型有营养液箱;导流槽,其设置在螺旋形轨道的底部,且导流槽连通至营养液箱体;漏斗状罩体,其罩设在螺旋形轨道上,且漏斗状罩体的下端延伸入导流槽内;多个定位板,其可拆卸的嵌入式设置在喷淋箱的开口处,且多个定位板与多组定植筒在“U”形轨道的延伸方向上依次交替间隔设置,在垂直于“U”形轨道的多个定位板的两端成型有两组弧形卡口,两组弧形卡口与其相接触的两组定植筒的侧壁相适应,且平行于“U”形轨道的多个定位板的一个边沿铰接设置在培植箱的上端边沿上,以使得多个定位板可翻转的设置在培植箱上;流出口,其开设在喷淋箱的侧壁上,且靠近“U”形轨道设置;排风扇,其设置在喷淋箱的侧壁上;

营养液喷淋组件,其包括供液管Ⅰ,其竖直设置在漏斗状空腔内;供液管Ⅱ,其横向设置在喷淋箱内底部;供液管Ⅰ和供液管Ⅱ分别延伸入营养液箱内;多个雾化喷头Ⅰ,其与螺旋形轨道呈相同螺旋轨迹均匀分布在供液管Ⅰ上,且多个雾化喷头Ⅰ的喷射端分别朝向其对应的部分螺旋形轨道下方喷射;多个长方形循环滑轨,其依次排列设置在喷淋箱内,且靠近喷淋箱的底部设置,且多个长方形循环滑轨中任一个长方形循环滑轨的宽度与“U”形轨道的宽度相适应;多个雾化喷头Ⅱ,其一一对应滑动设置在多个长方形循环滑轨上,且多个雾化喷头Ⅱ的入液口与供液管Ⅱ通过软管连通设置;水泵,其设置在供液管Ⅰ和供液管Ⅱ上;以及

控制器,其与所述排风扇和水泵电连接,所述控制器用于控制排风扇的启闭,以及用于控制泵择一的泵送营养液至供液管Ⅰ或供液管Ⅱ,或者,用于控制泵同时泵送营养液至供液管Ⅰ和供液管Ⅱ。

2.如权利要求1所述的适用于根茎类蔬菜的立体循环式气雾栽培系统,其特征在于,多组定植筒中任一定植筒为方形柱体结构,且任一定植筒还包括:

多个橡胶挡隔片,其以方形柱体结构的中轴为圆心发散排列分布在方形柱体结构的底部,且多个橡胶挡隔片的尾端固定在定植筒的内侧壁上,多个橡胶挡隔片的前端依次叠加排列设置;无纺布层,其附着在定植筒的内侧壁上。

3.如权利要求1所述的适用于根茎类蔬菜的立体循环式气雾栽培系统,其特征在于,所述软管为金属软管、波纹软管、橡胶软管或塑料软管。

4.如权利要求1所述的适用于根茎类蔬菜的立体循环式气雾栽培系统,其特征在于,所述支撑轨道还包括设置在最外侧的两条齿条轨道以及设置在两条齿条轨道之间的一条滑

动轨道；

多个齿轮，其成对套设在多组定植筒的支撑杆上，多个齿轮分别与两条齿条轨道啮合设置，且多个齿轮与支撑杆的连接处设置轴承，以使得多个齿轮以支撑杆为轴旋转；

所述一个伸缩杆为规格相同的双向伸缩杆，且位于一个伸缩杆中部的最外层套筒通过滑块分别与一条滑动轨道滑动连接设置。

5.如权利要求4所述的适用于根茎类蔬菜的立体循环式气雾栽培系统，其特征在于，多个定位板中任一定位板与其两端的两组定植筒的接触处设置有密封条。

6.如权利要求5所述的适用于根茎类蔬菜的立体循环式气雾栽培系统，其特征在于，还包括：

多个采摘门，其可启闭的开设在培植箱的两个侧壁上；

多个观察窗，其设置在多个采摘门上；

塑料薄膜层，其整体设置在培植箱的内侧壁和底部上，且塑料薄膜层的侧壁与箱体的内侧壁不相互粘附；多个可启闭帘，其一一对应多个采摘门开设在塑料薄膜层的侧壁上，且多个可启闭帘的边缘通过拉链与塑料薄膜层的侧壁可启闭的连接设置；遮挡条，其遮盖设置在多个可启闭帘的拉链内侧。

7.如权利要求6所述的适用于根茎类蔬菜的立体循环式气雾栽培系统，其特征在于，多个采摘门自一侧启闭设置，多个可启闭帘上的拉链设置在多个可启闭帘的两侧边沿及上边沿上。

8.如权利要求6所述的适用于根茎类蔬菜的立体循环式气雾栽培系统，其特征在于，多个采摘门为折叠门，且，其中，任一采摘门的长度为2-5m。

适用于根茎类蔬菜的立体循环式气雾栽培系统

技术领域

[0001] 本发明涉及无土栽培技术领域,特别涉及一种适用于根茎类蔬菜的立体循环式气雾栽培系统。

背景技术

[0002] 气雾栽培是一种新型的栽培方式,它是利用喷雾装置将营养液雾化为小雾滴状,直接喷射到植物根系以提供植物生长所需的水分和养分的一种无土栽培技术。作物悬挂在一个密闭的栽培装置(槽、箱或床)中,而根系裸露在栽培装置内部,营养液通过喷雾装置雾化后喷射到根系表面,减少栽培植物硝酸盐含量。它能使作物产量成倍增长,它是不用土壤或基质来栽培植物的一项农业高新技术,其因以人工创造作物根系环境取代了土壤环境,可有效解决传统土壤栽培中难以解决的水分、空气、养分供应的矛盾,使作物根系处于最适宜的环境条件下,从而发挥作物的增长潜力,使植物生长量、生物量得到大大提高。

[0003] 尽管气雾栽培有如此巨大的优势,但由于目前的气雾栽培方法和设施,必须对分散的大面积植物根须进行数分钟一次的间歇式大规模均匀喷雾,每次的喷雾量和喷雾面积很大、均匀性差且能耗很高。现有气雾栽培设备不适于大规模推广,仅仅适用于小规模脱毒种薯等的栽培。

发明内容

[0004] 本发明的一个目的是解决至少上述问题,并提供至少后面将说明的优点。

[0005] 本发明还有一个目的是提供一种适用于根茎类蔬菜的立体循环式气雾栽培系统,该系统用均匀、小面积、小流量喷雾工艺,取代目前的不均匀、大面积、大流量喷雾工艺;从而使植物气雾栽培的投资、能耗、污染、生产成本和管理难度都大幅降低。

[0006] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点,提供了一种适用于根茎类蔬菜的立体循环式气雾栽培系统,包括:

[0007] 支撑轨道,其包括螺旋形轨道,螺旋形轨道的一端自上向下螺旋延伸设置,螺旋形轨道的另一端自螺旋形轨道的最上端经螺旋形轨道的外侧平滑向下延伸设置,且螺旋形轨道环绕成一漏斗状空腔;“U”形轨道,其相对地面水平弧形延伸设置,且“U”形轨道的两端分别与螺旋形轨道的两端平滑过渡续接设置;螺旋形轨道的宽度小于“U”形轨道的宽度;

[0008] 多组定植筒,其可滑动的依次排列的设置在支撑轨道上,且任一组的两个定植筒之间通过一个伸缩杆分别串接设置,任一组的两个定植筒的两侧通过支撑杆滑动设置在支撑轨道上;任一组定植筒的两个定植筒的直径总和M与螺旋形轨道的宽度A的关系为M:A=2:3-5:6;任一组定植筒的两个定植筒的直径总和M与“U”形轨道的宽度B的关系为M:B=1:3-1:4;

[0009] 培植箱,其水平摆设在地面上,“U”形轨道设置在培植箱的上端面上,且设置在位于培植箱上半部的喷淋箱的开口处,,喷淋箱的底板中部向下凹陷设置,以在底板的长度方向上形成一条积水沟,喷淋箱与培植箱上成型的喷淋箱相连通;喷淋箱的底板下方还成型

有营养液箱;导流槽,其设置在螺旋形轨道的底部,且导流槽连通至营养液箱体;漏斗状罩体,其罩设在螺旋形轨道上,且漏斗状罩体的下端延伸入导流槽内;多个定位板,其可拆卸的嵌入式设置在喷淋箱的开口处,且多个定位板与多组定植筒在“U”形轨道的延伸方向上依次交替间隔设置,在垂直于“U”形轨道的多个定位板的两端成型有两组弧形卡口,两组弧形卡口与其相接触的两组定植筒的侧壁相适应,且平行于“U”形轨道的多个定位板的一个边沿铰接设置在培植箱的上端边沿上,以使得多个定位板可翻转的设置在培植箱上;流出口,其开设在喷淋箱的侧壁上,且靠近“U”形挡板设置;排风扇,其设置在喷淋箱的侧壁上;

[0010] 营养液喷淋组件,其包括供液管Ⅰ,其竖直设置在漏斗状空腔内;供液管Ⅱ,其横向设置在喷淋箱内底部;供液管Ⅰ和供液管Ⅱ分别延伸入营养液箱内;多个雾化喷头Ⅰ,其与螺旋形轨道呈相同螺旋轨迹均匀分布在供液管Ⅰ上,且多个雾化喷头Ⅰ的喷射端分别朝向其对应的部分螺旋形轨道下方喷射;多个长方形循环滑轨,其依次排列设置在喷淋箱内,且靠近喷淋箱的底部设置,且多个长方形循环滑轨中任一个长方形循环滑轨的宽度与“U”形轨道的宽度相适应;多个雾化喷头Ⅱ,其一一对应滑动设置在多个长方形循环滑轨上,且多个雾化喷头Ⅱ的入液口与供液管Ⅱ通过软管连通设置;水泵,其设置在供液管Ⅰ和供液管Ⅱ上;以及

[0011] 控制器,其与所述排风扇和水泵电连接,所述控制器用于控制排风扇的启闭,以及用于控制泵择一的泵送营养液至供液管Ⅰ或供液管Ⅱ,或者,用于控制泵同时泵送营养液至供液管Ⅰ和供液管Ⅱ。

[0012] 优选的是,多组定植筒中任一定植筒为方形柱体结构,且任一定植筒还包括:

[0013] 多个橡胶挡隔片,其以方形柱体结构的中轴为圆心发散排列分布在方形柱体结构的底部,且多个橡胶挡隔片的尾端固定在定植筒的内侧壁上,多个橡胶挡隔片的前端依次叠加排列设置,;无纺布层,其附着在定植筒的内侧壁上。

[0014] 优选的是,所述软管为不锈钢软管、金属软管、波纹软管、橡胶软管或塑料软管。

[0015] 优选的是,所述支撑轨道还包括设置在最外侧的两条齿条轨道以及设置在两条齿条轨道之间的一条滑动轨道;

[0016] 多个齿轮,其成对套设在多组定植筒的支撑杆上,多个齿轮分别与两条齿条轨道啮合设置,且多个齿轮与支撑杆的连接处设置轴承,以使得多个齿轮以支撑杆为轴旋转;

[0017] 所述一个伸缩杆为规格相同的双向伸缩杆,且位于一个伸缩杆中部的最外层套筒通过滑块分别与一条滑动轨道滑动连接设置。

[0018] 优选的是,多个定位板中任一定位板与其两端的两组定植筒的接触处设置有密封条。

[0019] 优选的是,还包括:

[0020] 多个采摘门,其可启闭的开设在培植箱的两个侧壁上;

[0021] 多个观察窗,其设置在多个采摘门上;

[0022] 塑料薄膜层,其整体设置在培植箱的内侧壁和底部上,且塑料薄膜层的侧壁与箱体的内侧壁不相互粘附;多个可启闭帘,其一一对应多个采摘门开设在塑料薄膜层的侧壁上,且多个可启闭帘的边缘通过拉链与塑料薄膜层的侧壁可启闭的连接设置;遮挡条,其遮盖设置在多个可启闭帘的拉链内侧。

[0023] 优选的是,多个采摘门自一侧启闭设置,多个可启闭帘上的拉链设置在多个可启

闭帘的两侧边沿及上边沿上。

[0024] 优选的是，多个采摘门为折叠门，且，其中，任一采摘门的长度为2-5m。

[0025] 本发明至少包括以下有益效果：

[0026] 多组定植筒内种植根茎类蔬菜秧苗，在炼苗期可直接种植在多组定植筒内并将其排列设置在螺旋形轨道上，此时，根茎类蔬菜秧苗体积小，且根部不突出，因此，可在滑动至螺旋形轨道上时对多组定植筒之间的距离进行调整，使其尽量紧凑布局，有效节省空间；待其根部向下延伸出定植筒一定长度后，再将多组定植筒移动至螺旋形轨道上，并调整多组定植筒之间的距离，以及一组定植筒中两个定植筒之间的距离，使得根茎类蔬菜植株有足够的空间生长，方便采收；另外，一般炼苗期营养液与采收期的营养液的成分不同，将炼苗器秧苗和成熟植株分开进行气雾栽培更易于补充不同的营养液以及方便管理；该气雾栽培系统设置在温室或者大棚内，以方便调节喷淋箱内的温度，但是，由于喷淋箱相对密闭，空气流通不畅，因此，在温度传感器、湿度传感器的监测下，还需要排风扇对喷淋箱内的空气质量、温度及湿度进行一定的调节；设置多个雾化喷头I用于对螺旋形轨道上的蔬菜秧苗进行营养液的喷施，多个雾化喷头Ⅱ用于对螺旋形轨道上的成熟植株进行营养液的喷施，方便管理，多个长方形循环滑轨用于为多个雾化喷头Ⅱ提供滑动支撑，以方便多个雾化喷头Ⅱ在其对应的长方形循环滑轨上滑动喷雾，在有效减少雾化喷头设置数量的同时，还提高了营养液的喷施均匀度，以达到节约成本，提高生产效率及蔬菜产量的目的；

[0027] 综上，本发明用均匀、小面积、小流量喷雾工艺，取代目前的不均匀、大面积、大流量喷雾工艺；从而使植物气雾栽培的投资、能耗、污染、生产成本和管理难度都大幅降低。本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现，部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

附图说明

[0028] 图1根据本发明一个实施例中所述培植箱及营养液喷淋组件的透视结构示意图；

[0029] 图2根据本发明一个实施例中所述支撑轨道和培植箱的俯视结构示意图；

[0030] 图3根据本发明一个实施例中一个定位板的结构示意图；

[0031] 图4根据本发明另一个实施例中一个定位板的结构示意图；

[0032] 图5根据本发明一个实施例中培植箱的横截面的结构示意图；

[0033] 图6根据本发明一个实施例中培植箱的侧壁与塑料薄膜层的横截面的结构示意图；

[0034] 图7根据本发明一个实施例中培植箱的侧壁的正视结构示意图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明，以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0036] 应当理解，本文所使用的诸如“具有”、“包含”以及“包括”术语并不排除一个或多个其它元件或其组合的存在或添加。

[0037] 如图1-5所示，一种适用于根茎类蔬菜的立体循环式气雾栽培系统，包括：

[0038] 支撑轨道10，其包括螺旋形轨道101，螺旋形轨道的一端自上向下螺旋延伸设置，

螺旋形轨道的另一端自螺旋形轨道的最上端经螺旋形轨道的外侧平滑向下延伸设置，且螺旋形轨道环绕成一漏斗状空腔；”U”形轨道102，其相对地面水平弧形延伸设置，且”U”形轨道的两端分别与螺旋形轨道的两端平滑过渡续接设置；螺旋形轨道的宽度小于”U”形轨道的宽度；

[0039] 多组定植筒20，其可滑动的依次排列的设置在支撑轨道上，且任一组的两个定植筒之间通过一个伸缩杆201分别串接设置，任一组的两个定植筒的两侧通过支撑杆滑动设置在支撑轨道上；任一组定植筒的两个定植筒的直径总和M与螺旋形轨道的宽度A的关系为M:A＝2:3-5:6；任一组定植筒的两个定植筒的直径总和M与”U”形轨道的宽度B的关系为M:B＝1:3-1:4；

[0040] 培植箱30，其水平摆设在地面上，“U”形轨道设置在培植箱的上端面上，且设置在位于培植箱上半部的喷淋箱305的开口处，，喷淋箱的底板中部向下凹陷设置，以在底板的长度方向上形成一条积水沟，喷淋箱与培植箱上成型的喷淋箱相连通；喷淋箱的底板下方还成型有营养液箱306；喷淋箱导流槽303，其设置在螺旋形轨道的底部，且导流槽连通至营养液箱体；漏斗状罩体304，其罩设在螺旋形轨道上，且漏斗状罩体的下端延伸入导流槽内；多个定位板302，其可拆卸的嵌入式设置在喷淋箱的开口处，且多个定位板与多组定植筒在“U”形轨道的延伸方向上依次交替间隔设置，在垂直于“U”形轨道的多个定位板的两端成型有两组弧形卡口，两组弧形卡口与其相接触的两组定植筒的侧壁相适应，且平行于“U”形轨道的多个定位板的一个边沿铰接设置在培植箱的上端边沿上，以使得多个定位板可翻转的设置在培植箱上；流出口，其开设在喷淋箱的侧壁上，且靠近“U”形挡板设置；排风扇，其设置在喷淋箱的侧壁上；

[0041] 营养液喷淋组件40，其包括供液管I401，其竖直设置在漏斗状空腔内；供液管Ⅱ402，其横向设置在喷淋箱内底部；供液管I和供液管Ⅱ分别延伸入营养液箱内；多个雾化喷头I4011，其与螺旋形轨道呈相同螺旋轨迹均匀分布在供液管I上，且多个雾化喷头I的喷射端分别朝向其对应的部分螺旋形轨道下方喷射；多个长方形循环滑轨403，其依次排列设置在喷淋箱内，且靠近喷淋箱的底部设置，且多个长方形循环滑轨中任一个长方形循环滑轨的宽度与”U”形轨道的宽度相适应；多个雾化喷头Ⅱ4021，其一一对应滑动设置在多个长方形循环滑轨上，且多个雾化喷头Ⅱ的入液口与供液管Ⅱ通过软管连通设置；多个雾化喷头Ⅱ朝向斜上方的多组定植筒的下方设置，以有效的将营养液喷向植株的根部；营养液箱306可根据需要进行设置为一个或者两个，可分别与供液管I和供液管Ⅱ连通，以根据需要供给不同的营养液；

[0042] 水泵，其设置在供液管I和供液管Ⅱ上；以及

[0043] 控制器，其与所述排风扇和水泵电连接，所述控制器用于控制排风扇的启闭，以及用于控制泵择一的泵送营养液至供液管I或供液管Ⅱ，或者，用于控制泵同时泵送营养液至供液管I和供液管Ⅱ。

[0044] 多组定植筒内种植根茎类蔬菜秧苗，在炼苗期可直接种植在多组定植筒内并将其排列设置在螺旋形轨道上，此时，根茎类蔬菜秧苗体积小，且根部不突出，因此，可在滑动至螺旋形轨道上时对多组定植筒之间的距离进行调整，使其尽量紧凑布局，有效节省空间；且喷向秧苗的营养液可主要喷施在叶片和茎上，待其根部向下延伸出定植筒一定长度后，再将多组定植筒移动至螺旋形轨道上，并调整多组定植筒之间的距离，以及一组定植筒中两

个定植筒之间的距离，使得根茎类蔬菜植株有足够的空间生长，方便采收；另外，一般炼苗期营养液与采收期的营养液的成分不同，将炼苗器秧苗和成熟植株分开进行气雾栽培更易于补充不同的营养液以及方便管理；该气雾栽培系统设置在温室或者大棚内，以方便调节喷淋箱内的温度，但是，由于喷淋箱相对密闭，空气流通不畅，因此，在温度传感器、湿度传感器的监测下，还需要排风扇对喷淋箱内的空气质量、温度及湿度进行一定的调节；设置多个雾化喷头I用于对螺旋形轨道上的蔬菜秧苗进行营养液的喷施，多个雾化喷头Ⅱ用于对螺旋形轨道上的成熟植株进行营养液的喷施，方便管理，多个长方形循环滑轨用于为多个雾化喷头Ⅱ提供滑动支撑，以方便多个雾化喷头Ⅱ在其对应的长方形循环滑轨上滑动喷雾，在有效减少雾化喷头设置数量的同时，还提高了营养液的喷施均匀度，以达到节约成本，提高生产效率及蔬菜产量的目的；

[0045] 综上，本发明用连续均匀、小面积、小流量喷雾工艺，取代目前的间歇不均匀、大面积、大流量喷雾工艺；从而使植物气雾栽培的投资、能耗、污染、生产成本和管理难度都大幅降低；本发明装置适用于红薯、土豆、山药、胡萝卜、木薯、芋头、菊芋、半夏、甘露子、姜、洋葱、荸荠等等，其中，更适用于栽培红薯或土豆，可有效提供产量及缩短栽培周期。根据实际需要，可调整支撑轨道之间的距离，以适应不同种类蔬菜的种植空间的需要。

[0046] 一个优选方案中，多组定植筒中任一定植筒为方形柱体结构，且任一定植筒还包括：

[0047] 多个橡胶挡隔片，其以方形柱体结构的中轴为圆心发散排列分布在方形柱体结构的底部，且多个橡胶挡隔片的尾端固定在定植筒的内侧壁上，多个橡胶挡隔片的前端依次叠加排列设置，；无纺布层，其附着在定植筒的内侧壁上。在气雾栽培过程中，将植株移栽入多组定植筒时，采用无土栽培基质将植株进行固定，挡隔网用于支撑固定植株，植株的主根对应中部的贯通孔设置，以方便其向下扎根，无纺布层可有效保持定植筒内湿润但不潮湿。

[0048] 一个优选方案中，所述软管为不锈钢软管、金属软管、波纹软管、橡胶软管或塑料软管。

[0049] 如图5所示，一个优选方案中，所述支撑轨道还包括设置在最外侧的两条齿条轨道103以及设置在两条齿条轨道之间的一条滑动轨道；

[0050] 多个齿轮105，其成对套设在多组定植筒的支撑杆上，多个齿轮分别与两条齿条轨道啮合设置，且多个齿轮与支撑杆的连接处设置轴承，以使得多个齿轮以支撑杆为轴旋转；

[0051] 所述一个伸缩杆为规格相同的双向伸缩杆，且位于一个伸缩杆中部的最外层套筒通过滑块分别与一条滑动轨道滑动连接设置。

[0052] 在本方案中，两条齿条轨道用于引导多个定植筒，一条滑动轨道主要用于称重，当多个定植筒自螺旋形轨道移动至”U”形轨道时，一组定植筒之间的距离逐渐增大，一个伸缩杆自动伸展开，在自动调整定植筒距离的同时保证定植筒在支撑轨道上稳定分布，增大定植筒之间的距离，以满足植株根茎生长的需要；

[0053] 多个齿轮与齿条啮合用于支撑和调节多组定植筒的位置以及相互之间的间隔距离，可通过在其中一个定植筒的齿轮上安装驱动，其后的多个定植筒通过链条相互链接的关系带动其他多个定植筒同步移动；也可通过手动方式调节定植筒在支撑轨道的位置以及分布状态。当多个定植筒位于螺旋形轨道上时，可对螺旋形轨道最下端的定植筒进行临时的固定，以避免其下滑。

[0054] 一个优选方案中，多个定位板中任一定位板与其两端的两组定植筒的接触处设置有密封条。

[0055] 如图6所示，一个优选方案中，还包括：

[0056] 多个采摘门3051，其可启闭的开设在培植箱的两个侧壁上；

[0057] 多个观察窗，其设置在多个采摘门上；

[0058] 塑料薄膜层3052，其整体设置在培植箱的内侧壁和底部上，且塑料薄膜层的侧壁与箱体的内侧壁不相互粘附；多个可启闭帘3053，其一一对应多个采摘门开设在塑料薄膜层的侧壁上，且多个可启闭帘的边缘通过拉链3054与塑料薄膜层的侧壁可启闭的连接设置；遮挡条3055，其遮盖设置在多个可启闭帘的拉链内侧。塑料薄膜层用于遮挡和收集喷洒在其上的营养液，有效避免营养液喷出喷淋箱；多个可启闭帘和多个采摘门可同时开启，以方便对植株的根部或茎块进行采摘。待植株一轮种植结束后，可将其植株移除，之后对气雾栽培系统进行整体消毒，之后再将多个定植筒移动至螺旋形轨道上再次移栽新的蔬菜秧苗，或者，将部分定植筒用于种植成熟植株并进行采摘，另一部分定植筒用于炼苗。

[0059] 一个优选方案中，多个采摘门自一侧启闭设置，多个可启闭帘上的拉链设置在多个可启闭帘的两侧边沿及上边沿上。

[0060] 如图7所示，一个优选方案中，多个采摘门为折叠门，且，其中，任一采摘门的长度为2-5m。任一采摘门的长度为2m、3m、4m或5m。

[0061] 应用本发明提供的适用于根茎类蔬菜的立体循环式气雾栽培系统种植土豆，相较于大面积设置喷雾喷头的原气雾栽培系统(培植箱以及底部均匀布设喷雾头，并定时大面积喷射营养液)，营养液的使用量减少了至少32％，产量增加了至少12％；应用本发明提供的适用于根茎类蔬菜的立体循环式气雾栽培系统种植红薯，相较于大面积设置喷雾喷头的原气雾栽培系统(培植箱以及底部均匀布设喷雾头，并定时大面积喷射营养液)，营养液的使用量减少了至少37％，产量增加了至少14％。

[0062] 尽管本发明的实施方案已公开如上，但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用，它完全可以被适用于各种适合本发明的领域，对于熟悉本领域的人员而言，可容易地实现另外的修改，因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下，本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

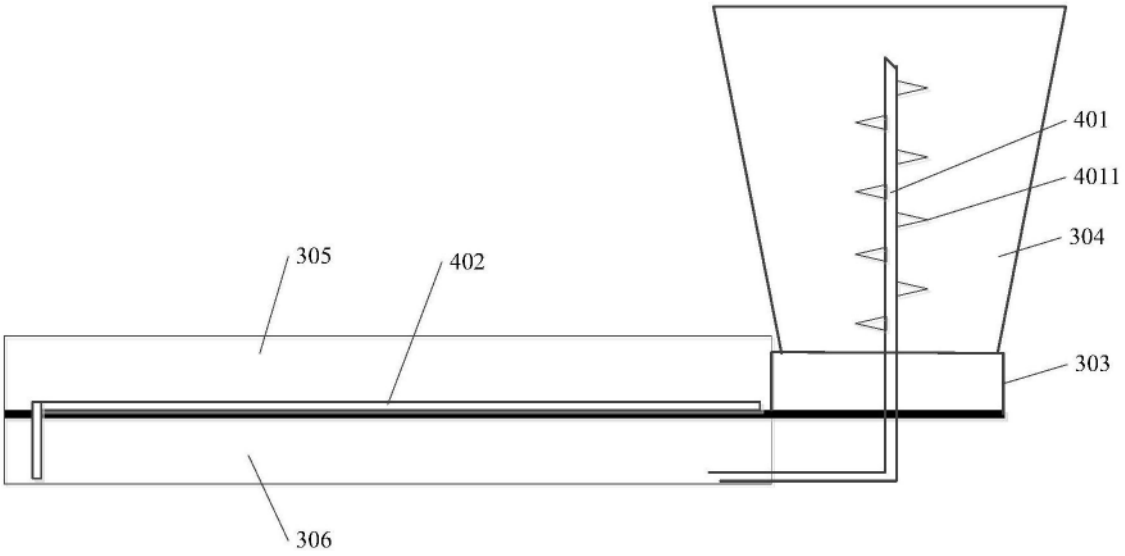


图1

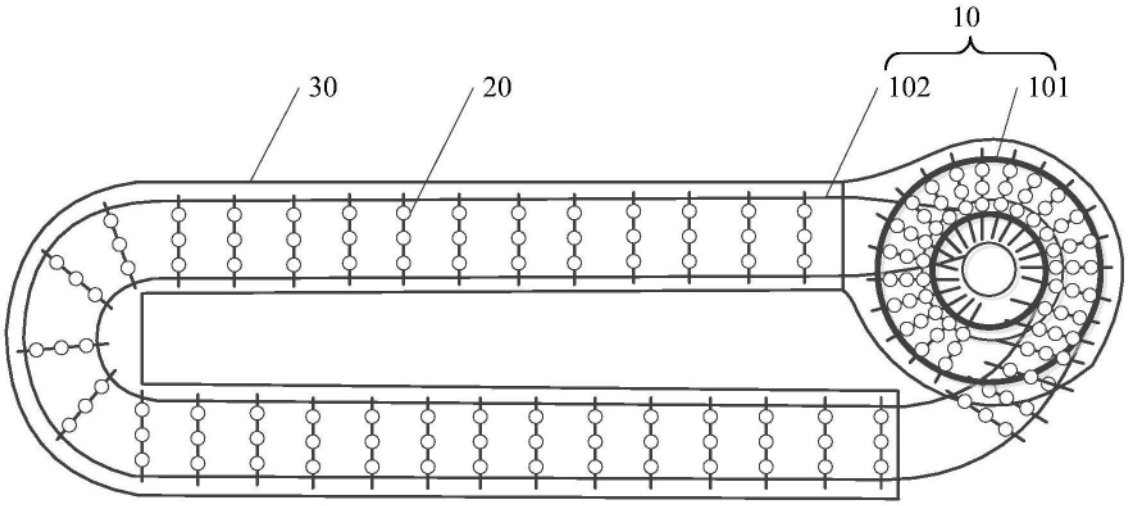


图2

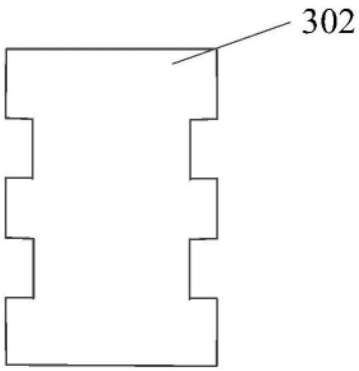


图3

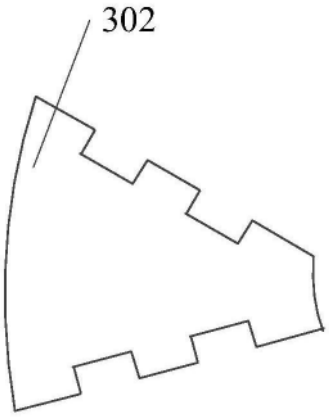


图4

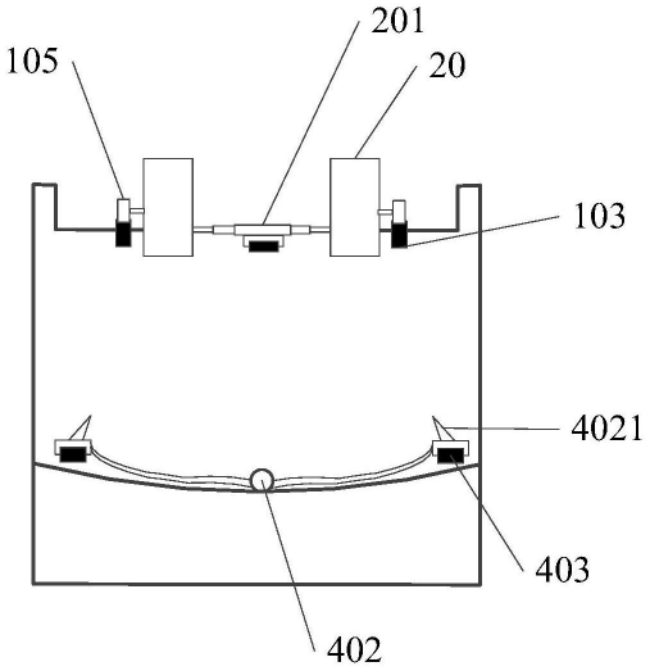


图5

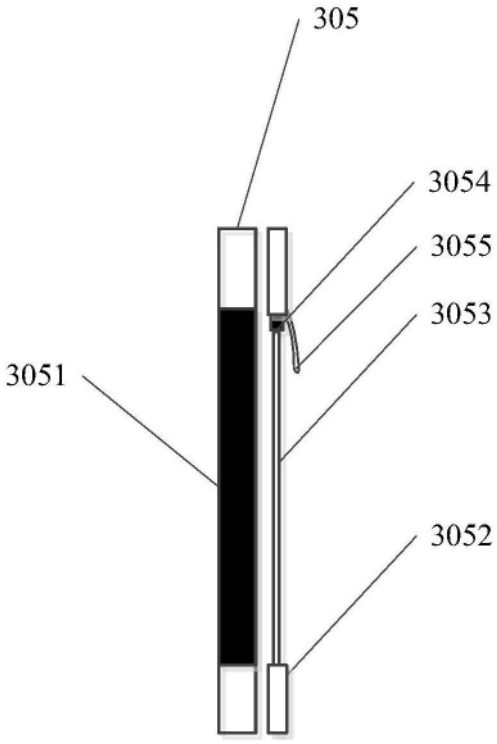


图6

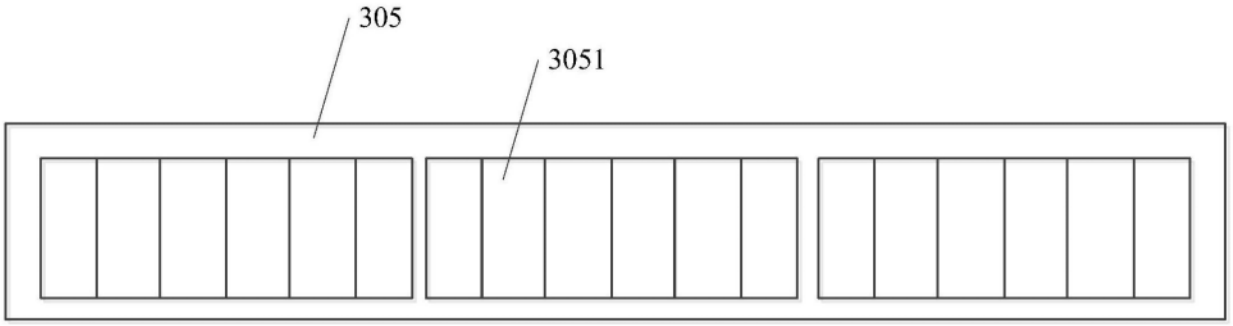


图7