



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107711028 B

(45)授权公告日 2019.06.11

(21)申请号 201711091187.0

A01G 7/06(2006.01)

(22)申请日 2017.11.08

A01G 9/24(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

A01G 31/00(2018.01)

申请公布号 CN 107711028 A

A01G 31/02(2006.01)

(43)申请公布日 2018.02.23

(73)专利权人 杭州锦海农业科技有限公司

地址 311301 浙江省杭州市临安区板桥镇板桥村

(72)发明人 赵颖雷 余红 吴辰晨

(74)专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限公司 33224

代理人 黄平英

(56)对比文件

CN 205813078 U,2016.12.21,

CN 204518764 U,2015.08.05,

CN 205584875 U,2016.09.21,

CN 2515939 Y,2002.10.16,

CN 205454893 U,2016.08.17,

CN 1860845 A,2006.11.15,

SU 1014537 A1,1983.04.30,

审查员 郝瑞欣

(51)Int.Cl.

A01G 23/00(2006.01)

A01G 7/04(2006.01)

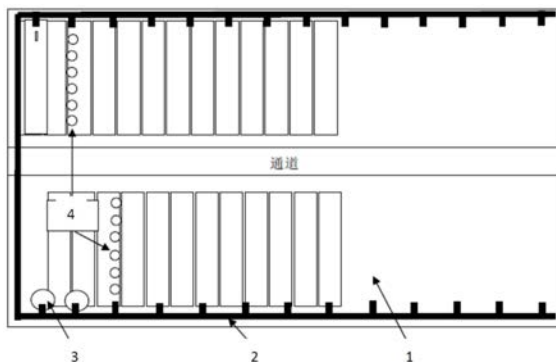
权利要求书1页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

一种悬挂槽式基质栽培系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种悬挂槽式基质栽培系统及方法,包括水肥一体装置、若干个悬挂式栽培槽和置于悬挂式栽培槽内的栽培基质;其中每个悬挂式栽培槽包括:一对立式支架和一对横向支撑杆,横向支撑杆的两端分别与对应的立式支架固定;弧形种植槽,弧形种植槽相对的两个侧边分别与对应横向支撑杆连接,槽体呈凹陷部和凸起部交错分布的凹凸体状;水肥一体化装置包括依次连接的营养液储液桶、水泵、过滤器、营养液输送管和滴灌管。将栽培基质置于悬挂式栽培槽内,栽培基质中埋置电加温线,栽培基质中种植农作物,滴灌管置于栽培基质顶面;)农作物生产周期中,储液桶中的营养液由水泵、营养液输送管和滴灌管定时定量滴灌至栽培基质中。



1. 一种悬挂槽式基质栽培系统,其特征在于,包括水肥一体装置、由若干单个悬挂式栽培槽组装而成的栽培装置和置于悬挂式栽培槽内的栽培基质;其中单个悬挂式栽培槽包括:

一对立式支架和相互平行且位于同一水平面内的一对横向支撑杆,横向支撑杆的两端分别与对应的立式支架固定,所述横向支撑杆为中空管且底部设有沿中空管轴向延伸的开口;

以及弧形种植槽,弧形种植槽相对的两个侧边分别与对应横向支撑杆的开口连接,所述弧形种植槽的槽体呈凹陷部和凸起部交错分布的凹凸体状,凹陷部底部开设透气/排水孔,所述凹陷部和凸起部均匀分布且互相衔接;所述开口的宽度小于槽体的凹陷部或凸起部的厚度;

水肥一体化装置包括依次连接的营养液储液桶、水泵、过滤器、营养液输送管和滴灌管,所述滴灌管分布于弧形种植槽内的栽培基质顶部。

2. 根据权利要求1所述悬挂槽式基质栽培系统,其特征在于,所述横向支撑杆的端部设有沿横向支撑杆轴线延伸的连接片,所述连接片上开设用于螺栓连接的通孔。

3. 根据权利要求1所述悬挂槽式基质栽培系统,其特征在于,所述横向支撑杆两端与对应的立式支架之间可拆卸连接。

4. 根据权利要求1所述悬挂槽式基质栽培系统,其特征在于,所述水肥一体化装置还包括控制所述水泵的程序控制定时器。

5. 根据权利要求1所述悬挂槽式基质栽培系统,其特征在于,所述栽培基质内埋置有电加温装置。

6. 一种悬挂槽式基质栽培方法,其特征在于,采用如权利要求1所述悬挂槽式基质栽培系统,包括如下步骤:

(1) 将栽培基质置于悬挂式栽培槽内,栽培基质中埋置电加温线,栽培基质中种植农作物,滴灌管置于栽培基质顶面;

(2) 农作物生产周期中,储液桶中的营养液由水泵、营养液输送管和滴灌管在程序控制定时器的控制下,定时定量的滴灌至栽培基质中;所述农作物为草莓、瓜果或蔬菜;所述栽培基质由如下原料制成:

泥炭	20~40%
脱盐椰糠	20~40%
发酵松树皮	10~20%
发酵牛粪	5~15%
珍珠岩	10~20%。

一种悬挂槽式基质栽培系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无土栽培技术领域,具体涉及一种悬挂式基质栽培系统及工艺。

背景技术

[0002] 无土栽培(soiless culture)是不用天然土壤,用其它材料栽培替代天然土壤培养植物的方法,包括水培、雾(气)培、基质培。19世纪中,W.克诺普等发明了这种方法。到20世纪30年代开始把这种技术应用到农业生产上。在二十一世纪人们进一步改进技术,使得无土栽培发展起来。

[0003] 无土栽培中用人工配制的培养液,供给植物矿物营养的需要,无土栽培是一种不用天然土壤而采用含有植物生长发育必需元素的营养液来提供营养,使植物正常完成整个生命周期的栽培技术。在无土栽培技术中,能否为植物提供一种比例协调,浓度适宜的营养液、是否找到合适的基质、是否有合适的栽培设备,以及相应的温光水肥气管理方法都是制约栽培是否成功的因素。

[0004] 现有一般的栽培槽基本都是采用圆形或方形金属管为槽体支撑材料,用金属板、塑料板、无纺布或编织布为材料组成槽体材料,两者之间的连接安装方法较为复杂。槽体材料的通气透水性较差,栽培基质缺乏科学明确的理化指标,营养液养分组成性价比有待提高,水肥一体化装置的可控性、和实用性不够,栽培基质的加温装置或没有配置、或较为复杂。

发明内容

[0005] 本发明提供一种悬挂槽式基质栽培系统及工艺,栽培槽结构简捷合理、安装简单方便,连接轻巧牢固,外观美观整洁,栽培系统科学合理,有效提高栽培作物的产量。

[0006] 一种悬挂槽式基质栽培系统,包括水肥一体装置、若干单个悬挂式栽培槽组装而成的栽培装置和置于悬挂式栽培槽内的栽培基质;

[0007] 其中单个悬挂式栽培槽包括:

[0008] 一对立式支架和相互平行且位于同一水平面内的一对横向支撑杆,横向支撑杆的两端分别与对应的立式支架固定,所述横向支撑杆为中空管且底部设有沿中空管轴向延伸的开口;

[0009] 以及弧形种植槽,弧形种植槽相对的两个侧边分别与对应横向支撑杆的开口连接,所述弧形种植槽的槽体呈凹陷部和凸起部交错分布的凹凸体状,凹陷部底部开设透气/排水孔;

[0010] 水肥一体化装置包括依次连接的营养液储液桶、水泵、过滤器、营养液输送管和滴灌管,所述滴灌管分布于弧形种植槽内的栽培基质顶部。

[0011] 本发明栽培槽的槽体为凹凸体,凹凸体的凹陷部和凸起部交错分布,凹陷部底部开孔,用于排水和透气。槽体可由经热压形成凹凸状的塑料薄片插入横向支撑杆的开口中、弯曲成半圆形槽而成,凹凸体作为护根容器;立式支架采用金属立式支架,横向支撑杆采用

金属管。

[0012] 优选地,所述凹陷部和凸起部均匀分布且互相衔接。

[0013] 优选地,所述开口的宽度小于槽体的凹陷部或凸起部的厚度。可以直接由凹凸体插接固定,不需要额外固定,简单快捷。

[0014] 进一步地,所述凹陷部或凸起部的厚度为2~5cm,所述凹陷部或凸起部的最大开口处的口径为1.5~3cm。

[0015] 优选地,所述横向支撑杆的端部设有沿横向支撑杆轴线延伸的连接片,所述连接片上开设用于螺栓连接的通孔。

[0016] 连接片用于连接相邻的栽培槽,方便栽培槽的组装,在第一个栽培槽的末端头部安装一个连接片,插入下一栽培槽的横向支撑杆中,用螺栓固定,串接时位于最后一个即尾槽可不设连接片。

[0017] 优选地,所述横向支撑杆两端与对应的立式支架之间可拆卸连接。

[0018] 进一步地,所述横向支撑杆与立式支架的对应位置处均开设小孔,由紧固螺栓连接。便于单个栽培槽各部件的组装,田间栽培时根据需要组装成不同的形式,例如可以组装一层,也可以组装成双层。

[0019] 优选地,所述水肥一体化装置还包括控制所述水泵的程序控制器。实现根据不同作物需求定时定量喷施,以草莓种植为例,每间隔4~6小时间隔施灌一次水肥一体液,每次施灌时间为15~30分钟,使基质含水量增加15-20%。

[0020] 优选地,所述栽培基质内埋置电加温装置。电加温装置是采用以金属线为导电加温材料、耐老化和耐温塑料为绝缘材料组成的线型电加温线,在通电状态下,金属线产生40-50℃的温度,对电加温线周边物体进行加温。常用的农用电加温线的工作功率800-1000w,电加温线长度100-120m,线径约3mm(含塑料绝缘层)。使用时,将电加温线埋入栽培基质的根系生长部位,深度约5cm。通电后,电加温线产生热量,传导到栽培基质中,对作物根系部位进行加温。一般加温比不加温的基质温度可增加5℃左右。

[0021] 优选地,所述滴灌管的顶部每间隔10~15cm开孔,开孔处设置用于释放灌溉水压力的由弯曲细长流道组成的滴头。滴灌管直接放置在基质表面。

[0022] 优选地,所述立式支架为梯形架。

[0023] 水肥一体化装置由贮液桶、水泵、灌溉程序控制器、过滤器、输液管道、滴灌管及各种连接件等部分组成。贮液桶是用于贮放灌溉水和营养液的容器,采用塑料桶、金属桶或水泥贮液池,其容积大小根据种植面积大小设定。水泵为灌溉水或营养液的输送提供压力,一般工作压力在1-2kg/m²。灌溉程序控制器由基质含水量传感器、程序控制器、电器控制器组成,根据基质含水量传感器的感应信号,定时定量地自动操控水泵启闭工作。程序控制器采用现有技术实现,可向厂家定制。过滤器起过滤灌溉水或营养液中杂质的作用,防止输水管道和滴灌管堵塞。输液管道为灌溉水或营养液的输送通道。滴灌管为灌溉水或营养液的出水装置。各种连接件为输水管道的连接、拐弯、变径、闭启等作用。其工作流程为“贮液桶—水泵—过滤器—输液管道—滴灌管”,水泵由灌溉程序控制器控制。

[0024] 水肥一体化装置可实现“定时定量定肥定方(配方)”的精准水肥供给:通过特定容积的施肥容器进行配肥、精准调配营养液的数量、浓度、养分配比、pH、Ec等量化指标;通过水泵为营养液输送提供稳定的压力;通过输液管路系统,把营养液输送到种植系统的各个

部位;通过滴灌系统,把营养液精准地输送到作物根系基部;通过不同的阀门装置,对种植系统各部位的营养液输送进行分别控制;通过灌溉程序控制器控制水泵定时定量施灌。

[0025] 本发明的悬挂式栽培槽用“梯型”金属立式支架支撑和固定横向支撑杆,用横向支撑杆端部的特定连接装置,把单个栽培槽连接成任意长度的长条形栽培槽;在两个横向支撑杆之间悬挂凹凸状塑料薄片;凹凸状塑料薄片弯曲成半圆型容器,形成半圆形栽培槽;在半圆形栽培槽内放置基质;在基质上种植作物。

[0026] 本发明的悬挂式栽培槽以特制形状和尺寸的横向支撑杆为支撑材料,将凹凸状的塑料薄片从横向支撑杆的端口插入开口内,横向支撑杆的开口卡住凹凸状的塑料薄片无法滑出,起到插入方便,悬挂牢固的良好效果。横向支撑杆的开口宽度是特定的,开口宽度小于塑料薄片的凹凸体厚度。安装时,凹凸状塑料薄片从横向支撑杆端部插入槽内。插入槽内的凹凸状塑料薄片牢固地悬挂在横向支撑杆内,不会下滑掉出横向支撑杆的开口,可以方便地把凹凸状塑料薄片从横向支撑杆端头插入或移出。用两根横向支撑杆固定一张凹凸状塑料薄片,使塑料薄片弯曲形成半圆形栽培槽。横向支撑杆起到卡住凹凸状塑料薄片和支撑固定栽培槽的双重功能,成为农业无土种植的栽培槽。

[0027] 截面呈C形槽的横向支撑杆结构作为槽体支撑材料、以凹凸状塑料薄片为槽体材料、以及支撑材料与塑料薄片特有的连接方式所组成的栽培槽结构是本发明所特有的,这种结构可以直接把长条形凹凸状塑料薄片从横向支撑杆端头开口处插入,依托塑料薄片的凹凸状凸起体,把塑料薄片悬挂固定在横向支撑杆内。

[0028] 栽培槽与栽培槽之间采用连接片连接,连接方法简便巧妙,用短短数秒时间就能完成两个槽体之间的连接或拆卸,装拆过程十分高效。槽体材料为凹凸状塑料薄片,其上有密集的具有排水通气功能的小孔,可以透气通水,对作物根系生长十分有利,是一种专用的农作物根系生长容器。

[0029] 除上述特点外,本发明的悬挂式栽培槽在使用中还具有如下特点:

[0030] (1) 本发明的结构简单轻巧。采用积木式安装方式,不需要专业安装技能,用户可DIY自主式安装,安装简便快捷;

[0031] (2) 凹凸状塑料薄片组成的槽体材料,表面为凹凸状并有通气口,能增加槽内基质的通气性和排水性,十分有利于作物根系生长需要,凹凸状塑料薄片有较好的机械强度、较高的承载力和长达数年的使用寿命;

[0032] (3) 外观简洁美观。

[0033] 本发明还提供一种悬挂槽式基质栽培方法,采用所述悬挂槽式基质栽培系统,包括如下步骤:

[0034] (1) 将栽培基质置于悬挂式栽培槽内,栽培基质中埋置电加温线,栽培基质上种植农作物,滴灌管置于栽培基质顶面;

[0035] (2) 农作物生产周期中,储液桶中的营养液由水泵、营养液输送管和滴灌管在程序控制定时器的控制下,定时定量定肥定方(配方)滴灌至栽培基质中。

[0036] 优选地,所述农作物为草莓、瓜果或蔬菜等草本作物。

[0037] 栽培基质采用有机和无机两种原材料,以及不同添加剂和调理剂,通过不同物料种类不同配比不同物理规格的配方,进行精准配置,达到优质的物理化学性状,为作物生长提供基础养分,满足作物根系生长和吸收养分的需求。

[0038] 栽培基质的设计要入如下：

[0039] 物理要素：通气孔隙度>23%，持水孔隙度>55%，滴灌扩水圈半径>100mm；

[0040] 化学要素：酸碱度(pH) 5.5-6.5,电导率(Ec) :0.45-1.2mS/cm。

[0041] 优选地,所述栽培基质有如下原料按常规方法制备：

泥炭 20~40%

脱盐椰糠 20~40%

[0042] 发酵松树皮 10~20%

发酵牛粪 5~15%

珍珠岩 10~20%。

[0043] 该基质的原料均为常规原料,可通过市购获得。

[0044] 进一步地,由如下原料制备：

泥炭（切块法 0-40mm） 25~35%

脱盐椰糠 25~35%

[0045] 发酵松树皮（0-20mm） 14~16%

发酵牛粪 8~12%

珍珠岩 14~16%.

[0046] 最优选地,由如下原料制备：

泥炭（切块法 5-40mm） 30%

[0047] 脱盐椰糠 30%

发酵松树皮（5-20mm） 15%

[0048] 发酵牛粪 10%

珍珠岩 15%

[0049] 实测基质理化结果如表1所示：

[0050] 表1

	通气孔隙	持水孔隙	扩水圈半径 (mm)	pH	Ec mS/cm
[0051]	27%	56%	120 - 135	6.2	0.74
				1:2 水测法	1:2 水测法

[0052] 该栽培基质适用于草莓、瓜果或蔬菜等草本作物的种植,尤其适用于草莓的栽培。

[0053] 常规草莓生产以土壤栽培为主,施肥盖地膜开沟整畦工作量较多、弯腰性种植管理和采摘等田间劳动繁重、田间湿度较大、土壤病害较难控制、水肥管理较为粗放,产量提高较为困难;同时也不适应观光采摘等新型农业服务业的发展需要。本发明基质栽培系统较好地弥补了上述存在的问题:一是草莓种植基质和水肥供给的标准化程度有较大程度地

提高;二是降低弯腰性劳动强度,提高生产舒适性;三是水肥管理、田间湿度和土壤病害控制效果能有所提高;四是与常规土壤栽培相比,施肥盖地膜开沟整畦工作量减少;五是产量和品质能有所提高;六是适应观光采摘农业的发展需要;七是通过延伸服务,能获取一定的投入产出效益。

[0054] 栽培营养液根据不同作物的不同生长阶段对养分的需求,以及不同的栽培基质配方,科学制定养分配方。养分包括大量元素(N、P、K)、中量元素(Ca、Mg、S)、微量元素(Fe、Mn、Zn、Cu、Mo、B、Cl等),并有特定的含量配比;以及适合的pH、Ec值等化学指标,充分满足作物生长对养分的需求。

[0055] 以草莓种植为例,草莓生育期长达9个月(当年9月至次年5月),草莓喜肥但不耐肥,且不同生育期对养分的需求不同。一般来说,营养液中不同元素的浓度如下:N 105ppm(N-NH₄+7ppm,N-NO₃-98ppm),P 15ppm,K 117ppm,Ca 40ppm,Mg 12ppm,S 16ppm,Fe 2.1ppm,Mn 0.26ppm,Cu 0.01ppm,Zn 0.02ppm,B 0.2ppm,Mo 0.004ppm。

[0056] 在开花前控制较低的营养液浓度,这样可以减少畸形果的发生,开花后由于开花、结果消耗养分较多,应增加营养液浓度,以防止植株生长势减弱而早衰,降低产量,影响品质。草莓定植初期、2周至盖膜、盖膜至开花、开花以后不同生育期使用的营养液浓度分别为0.4、0.8-1.6、1.2-1.8、1.6-2.4mS/cm。营养液适宜pH值为5.5-6.5。如果营养液的pH超过了最适范围,可用稀酸或稀碱溶液来调节。营养液温度控制约20℃。

[0057] 本发明根据不同作物或不同管理方式,选择适宜的栽培基质;在作物生长期间,根据不同作物或不同的栽培基质,选择适宜的水分、养分供给方案,实现“定时定量定肥定方(配方)”的精准水肥供给,保证作物生长对肥水的总体要求;光照、温度、湿度、病虫害防治、植株生长调节等环境生长因子的控制。

[0058] 如前所述的基质配方及营养液配方与本发明的栽培系统相结合,用于草莓的栽培,可使草莓的平均产量增加10%。

[0059] 以草莓种植为例,配套的管理方案如下:

[0060] 1. 定植:温度在15-25℃时定植,行距20-25cm,株距15-20cm。

[0061] 2. 温度:定植后,白天温度不超过25℃,夜间保持10-15℃,营养液液温宜保持在18~22℃左右,根际温度保持在15℃以上。

[0062] 3. 光照:通过点灯方式将每天日照长度延长到15~16小时,同时保证最低夜温5-6℃。

[0063] 水、肥、营养液等混配后存于储液桶中,水肥一体化装置进行配施,本发明的水肥一体化装置做到“四定”:定时、定量、定方、定肥。

[0064] 定时通过定时器完成,设定水肥施用的间隔时间;定量通过储液桶的体积和定时器设置每次配施时间;定方和定肥按不同种植时期作物对养分的要求,通过人工配置成水肥一体的营养液体,置于储液桶中。

[0065] 以草莓种植为例,营养液每间隔4~12小时间隔施灌一次,每次施灌时间为15~30分钟。基质含水量增加15-20%。

[0066] 在水肥一体装置中还可以设置营养液分区控制阀,一个控制阀控制一片种植区域,进行模块化分区控制管理。

[0067] 本发明的栽培方法置于常规的玻璃温室或连栋塑料大棚内进行。本发明的栽培方

法中,悬挂式栽培槽:在槽内放置专用栽培基质,在基质上种植特定农作物;水肥一体化装置:用于种植期间给作物生长提供营养液的装置;专用栽培基质:采用经研究确定的特定配方,有特定的理化性状,为作物根系生长提供支撑和进行肥水气交换的介质;采用特定配方栽培的营养液:通过水肥一体化装置,在作物生长期间为作物生长提供所需养分;配置电加热装置,在低温时期为基质和作物根系提供一定的温度;配套生长管理技术:是在作物生长期间,通过科学合理的栽培管理技术,调节水分、营养、温度、湿度、光照、通风等生长管理因子,确保作物正常生长。由生产容器装置(悬挂式栽培槽)、水肥一体化装置、加热装置、栽培基质、营养液配置、配套栽培管理技术组成的各部分相辅相成,组成完整的基质栽培生产系统,共同促进作物生产,提高无土栽培的综合生产效率。

附图说明

- [0068] 图1是本发明悬挂槽式栽培系统的平面结构示意图。
- [0069] 图2是本发明悬挂式栽培槽的立体图。
- [0070] 图3是本发明悬挂式栽培槽的正视图。
- [0071] 图4是本发明悬挂式栽培槽的左视图。
- [0072] 图5是本发明横向支撑杆截面示意图。
- [0073] 图6是本发明栽培槽串接示意图(图中弧形种植槽未示出)。
- [0074] 图7是本发明水肥一体装置示意图。
- [0075] 图8是本发明加热装置设置示意图。
- [0076] 图中所示附图标记如下:
- | | | | |
|--------|----------|----------|----------|
| [0077] | 1-栽培槽 | 2-营养液输送管 | 3-储液桶 |
| [0078] | 4-农作物 | 5-滴灌管 | 6-水泵 |
| [0079] | 7-定时器 | 8-电加热线 | 9-根系 |
| [0080] | 11-立式支架 | 12-横向支撑杆 | 13-弧形种植槽 |
| [0081] | 14-连接片 | 121-开口 | 131-凹陷部 |
| [0082] | 132-凸起部。 | | |

具体实施方式

[0083] 如图1所示,一种悬挂槽式栽培系统,包括若干个栽培槽和水肥一体化装置,单个栽培槽串接组装后按需求排布,如图1所示呈矩阵排布,中间由通道分隔,水肥一体化装置包括依次串接的储液桶3、水泵6、过滤器(图中未示出)、营养液输送管2和滴灌管5,水泵与定时器7连接。

[0084] 单个栽培槽的结构示意图如图2~5所示,包括立式支架11、横向支撑杆12和弧形种植槽13,立式支架11为一对梯形架,一对横向支撑杆12的两端分别与对应的立式支架顶部连接,一对横向支撑杆之间相互平行,横向支撑杆与立式支架对应处均开孔,由螺栓连接。

[0085] 横向支撑杆12为截面呈方形的中空管,底部沿横向支撑杆轴线方向开设连续的开口121,如图5所示,经热压形成凹凸状的硬质塑料薄片容器相对的两个侧边插入横向支撑杆的开口中,弯曲成半圆形,形成沿横向支撑杆轴向延伸的弧形种植槽3,弧形种植槽3的槽

体呈凹陷部和凸起部交错布置的凹凸体,凹陷部131和凸起部132均匀且交错分布,相邻的凹陷部或凸起部之间互相衔接,凹陷部的底部开设小孔,用于通气和排水。

[0086] 凹陷部或者凸起部的厚度均大于横向支撑杆的开口宽度,可直接通过凹凸体实现槽体与横向支撑杆的固定,无需额外固定。

[0087] 多个栽培槽组装是可以卡扣连接,也可以在横向支撑杆的端部设置沿横向支撑杆轴向延伸的连接片14,连接片上开设圆孔,;连接片穿入下一栽培槽的横向支撑杆中,通过螺栓固定进行组装,串接组装后的栽培槽如图6所示(图中弧形种植槽未示出),串接组装的尾槽无需设置连接片。

[0088] 水肥一体装置与栽培槽之间的连接方式如图7所示,包括若干个储液桶3,水泵6、过滤器、营养液输送管2和滴灌管5,顺次连接,滴灌管置于栽培槽1内基质的顶面,配置好的营养液置于储液桶内,由水泵送至各滴灌管中,由滴灌管滴灌至栽培基质中,栽培槽槽体凹陷部底部的开孔用于排水和通气。

[0089] 对于种植面积较大范围情况,分片区设置控制阀门,滴灌分片控制,水泵连接一个定时器7,设置滴灌间隔时间和每次滴灌时间,定时定量向栽培槽中输送营养液。

[0090] 栽培基质置于栽培槽中,农作物种植于栽培基质中,还可在栽培基质中根系9中心处理置电加温管8(如图8所示),用于对根系9生长环境进行加温。

[0091] 本发明栽培系统的栽培方法如下:

[0092] 栽培槽、水肥一体化装置组装完成后,将栽培基质置于栽培槽内,基质中种植农作物,通过水肥一体化装置定时定量进行浇灌。

[0093] 本发明根据不同作物或不同管理方式,选择适宜的栽培基质;在作物生长期,根据不同作物或不同的栽培基质,选择适宜的水分、养分供给方案,实现“定时定量定肥定方(配方)”的精准水肥供给,保证作物生长对肥水的总体要求;光照、温度、湿度、病虫害防治、植株生长调节等环境生长因子的控制。以下以草莓栽培为例进行具体说明:

[0094] 基质配方:

	泥炭(切块法 5-40mm)	30%
	脱盐椰糠	30%
[0095]	发酵松树皮(5-20mm)	15%
	发酵牛粪	10%
	珍珠岩	15%

[0096] 营养液管理:

[0097] 草莓生育期长达9个月(当年9月至次年5月),草莓喜肥但不耐肥,且不同生育期对养分的需求不同。一般来说,营养液中不同元素的浓度如下:N 105ppm(N-NH₄+7ppm,N-NO₃-98ppm),P 15ppm,K 117ppm,Ca 40ppm,Mg 12ppm,S 16ppm,Fe 2.1ppm,Mn 0.26ppm,Cu 0.01ppm,Zn 0.02ppm,B 0.2ppm,Mo 0.004ppm。

[0098] 在开花前控制较低的营养液浓度,这样可以减少畸形果的发生,开花后由于开花、结果消耗养分较多,应增加营养液浓度,以防止植株生长势减弱而早衰,降低产量,影响品质。草莓定植初期、2周至盖膜、盖膜至开花、开花以后不同生育期使用的营养液浓度(Ec值)分别为0.4、0.8-1.6、1.2-1.8、1.6-2.4ms/cm。营养液适宜pH值为5.5-6.5。如果营养液的pH

超过了最适范围,可用稀酸或稀碱溶液来调节。营养液温度控制约20℃。

[0099] 配套的管理方案如下:

[0100] (1) 定植

[0101] 草莓定植时间可根据所处地理位置,设施条件以及供应时间来综合考虑。当温度在15-25℃时,草莓的移栽成活率最高。一般行距20-25cm,株距15-20cm。定植时摘除老叶和黑色的须根,促进新根发生。草莓的新茎呈“弓”形,花序从“弓”背方向抽生。因此,定植时应将新茎“弓”背朝一个方向栽植,使花序抽生方向一致,便于采摘和管理。此外,掌握好种植深度,做到“深不埋心,浅不露根”,灌溉时不淤心。

[0102] (2) 温度

[0103] 定植后,设施内白天温度不宜超过25℃,夜间保持10-15℃,利于正常的生长发育和开花结果。高于35℃或低于3℃,都会影响开花、授粉,容易发生畸形果。营养液液温宜保持在20℃左右,根际温度保持在15℃以上。低温期间采用电加温方法对基质进行增温,并用保温材料包裹栽培槽增加槽体保温性,增温幅度一般比不加温增加约5℃,既有利于根系生长,又不过多增加电耗。

[0104] (3) 光照

[0105] 草莓喜光,但也耐弱光。长日照有助于花粉发育,因此条件许可下可适当补光,尤其采用设施高架栽培的,下部栽培层架往往光照不足。生产上采用电灯照明创造长日照条件和保温,人为地抑制草莓进入休眠状态,促进植株生长发育。每亩需要100瓦白炽灯25-30个,确保最低照度20勒克斯以上。从日落时开始点灯,大约照明5-6个小时,使得每天日照长度延长到16个小时,同时保证最低夜温5-6℃。

[0106] (4) 植株管理

[0107] 在生长季节,当草莓植株下部叶片呈水平状并开始变黄枯萎时,应及时从叶柄基部去除,以利通风透光,加速植株生长,并较少病原菌的传播。草莓一般每株有3-4个花序,每个花序有10-30朵花,每个花序留果3-5个。在现蕾期及早疏去高级次小花蕾或株丛下部抽生的弱花序,可节省养分,增大果体,使采收期集中。

[0108] (5) 病虫害防治

[0109] 草莓主要的病害有白粉病、炭疽病、灰霉病、叶斑病、根腐病等,以及烟粉虱、红蜘蛛、蚜虫、地老虎等。病虫害防治遵循“预防为主、综合治理”的原则,制定“草莓常见病虫害防治及缺素治理预案”,优先选用农业防治、物理防治、生物防治等绿色防控措施,必要时使用低毒低残留的安全农药。

[0110] 农业防治

[0111] 选用抗病虫品种,及时摘除病叶、老叶、病株,集中处置(坑或袋装),做好田间清洁工作,减少病菌、害虫源;培育壮苗、加强栽培管理、平衡施肥等,实行健壮栽培,提高植株抗性。科学调控环境,选择适宜的温度和湿度,减轻病害发生。

[0112] 物理防治

[0113] 应用杀虫灯、黄板(诱杀蚜虫)/蓝板(诱杀蓟马)、性诱剂(诱杀斜纹夜蛾)、防虫网、银灰色双色膜等诱杀/阻隔/趋避害虫。采用色板诱杀(在草莓植株上方50厘米左右挂黄板或蓝板,每亩60块);杀虫灯诱杀(每20-30亩悬挂一盏杀虫灯);防虫网(在大棚通风、放风口处设防虫网,以红色为佳,防止蓟马、蚜虫等害虫迁入棚内危害草莓);气味驱避(草莓行间

种植葱、蒜等植物,每隔5米~10米种植10株~20株,利用葱、蒜的气味驱避害虫)等。

[0114] 生物防治

[0115] 应用“以虫治虫”、“以螨治螨”技术。蚜虫发生初期使用异色瓢虫防治草莓蚜虫。使用时,按200张/亩~400张/亩将异色瓢虫卵卡悬挂在草莓植株合适部位。

[0116] 每亩使用13瓶~20瓶加州新小绥螨防治叶螨。使用时,边走边撒施在草莓叶片上,每株用量控制在一小汤匙的量即可(或者每片叶子有黄豆粒大小的量)。也可拌麦麸或木屑后撒施。

[0117] 设施环境调控

[0118] 温度:大棚盖膜后,白天保持在30℃左右,夜间保持在10℃以上;顶花序开花后,白天保持在20℃~25℃,夜间保持在5℃以上。

[0119] 湿度:通过调节棚门及两侧通风口的开关和大小,以及揭盖内棚膜来控制相对湿度,使其低于80%。雨后及时排水通风换气。棚内全园覆盖,防止地面水分蒸发增加空气湿度。

[0120] 补充二氧化碳:晴天太阳刚出来时,二氧化碳的需求量最大,应补充到500-1000ppm,使草莓叶片的光合作用达到最大,利于着色,生产出优质草莓。

[0121] 清洁化生产:清洁化生产方式主要为了避免果实受微生物污染和畦沟水分蒸发,降低棚内湿度,减轻病害发生而在开花结果期采取的全园覆盖技术。采用1.5米宽的黑地膜或双色膜铺畦面和沟,在坐果后,畦沟铺地布,畦两边垫上白网。既保温降湿,降低病害的发生,又美化了大棚环境,有利于草莓观光采摘。

[0122] 水、肥混配成营养液后存于储液桶中,运用水肥一体化装置进行配施,本发明的水肥一体化装置做到“四定”:定时、定量、定方、定肥。

[0123] 定时和定量:通过程序控制定时器完成,人为设计水肥施用的间隔时间;定量是通过储液桶的体积和定时器设置每次配施时间,通过水泵和输液管道,定量输送营养液到草莓根系部位的基质中。

[0124] 定方和定肥:按营养液施用要求,人为设置使用肥料的种类和浓度,配置成水肥一体的营养液,达到设定的Ec值和pH值,置于储液桶中。

[0125] 在水肥一体化装置中还设置分区灌溉控制阀,一个控制阀控制一片区域,进行区块化灌溉控制管理。

[0126] 以上所述仅为本发明专利的具体实施案例,但本发明专利的技术特征并不局限于此,任何相关领域的技术人员在本发明的领域内,所作的变化或修饰皆涵盖在本发明的专利范围之内。

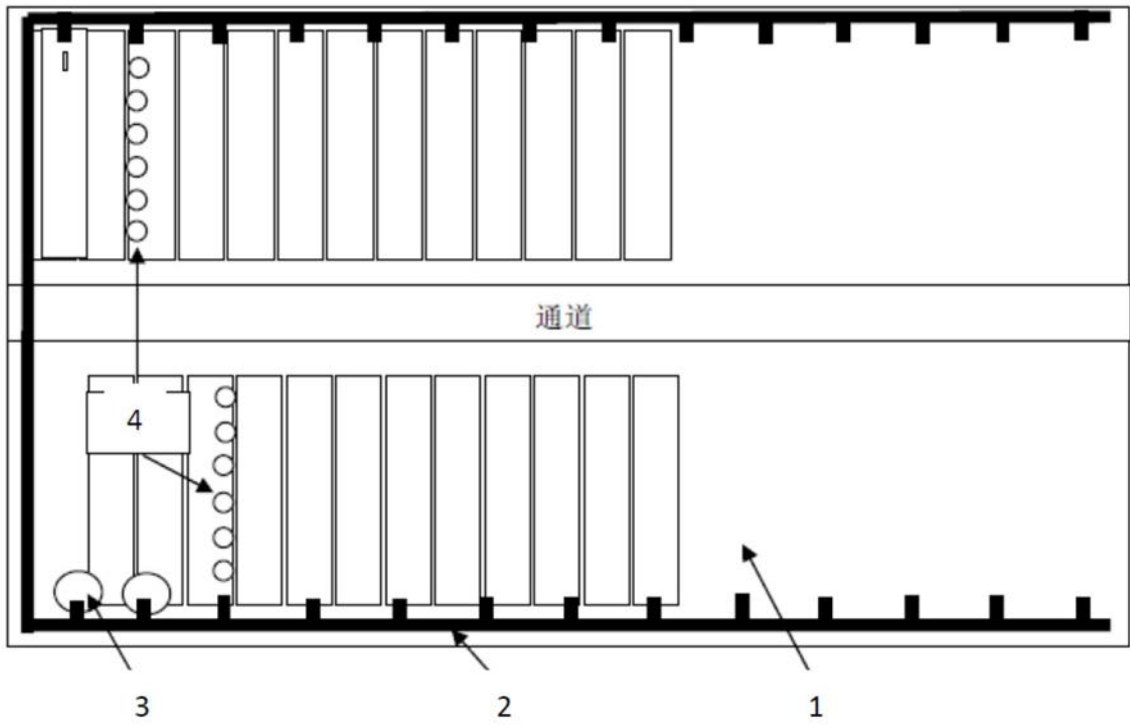


图1

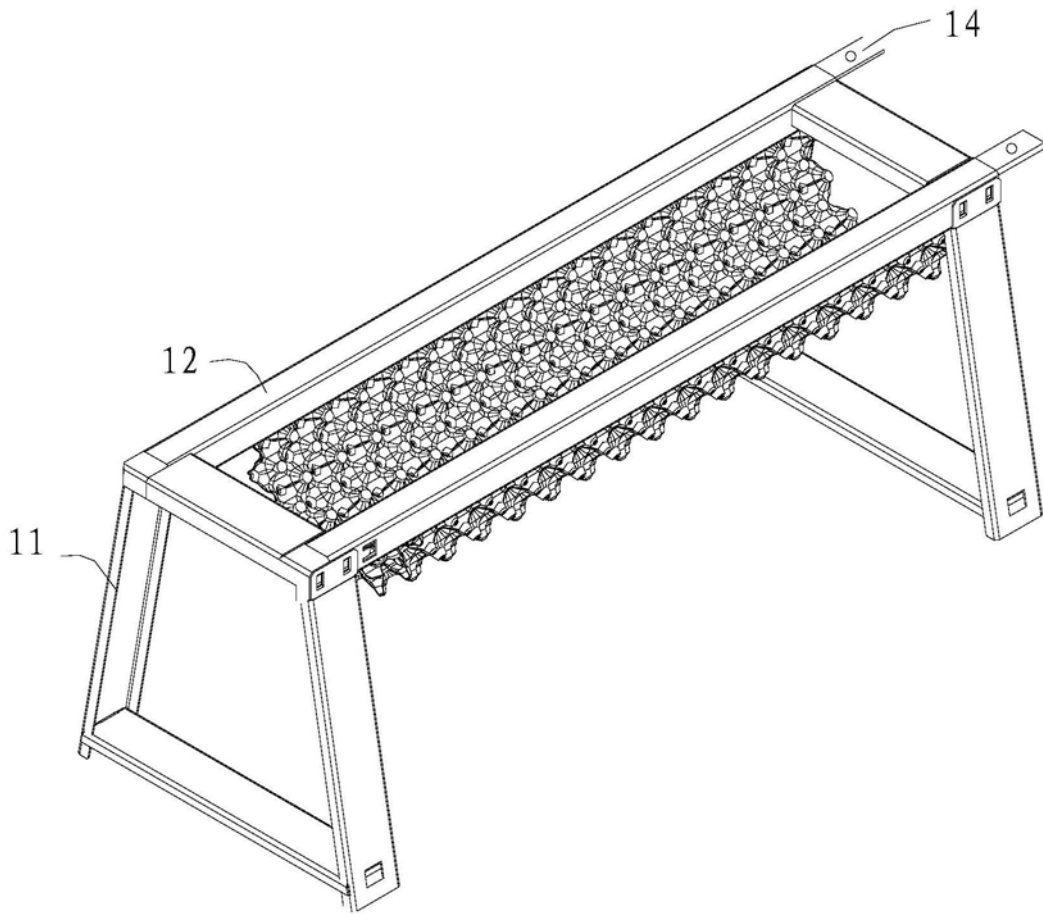


图2

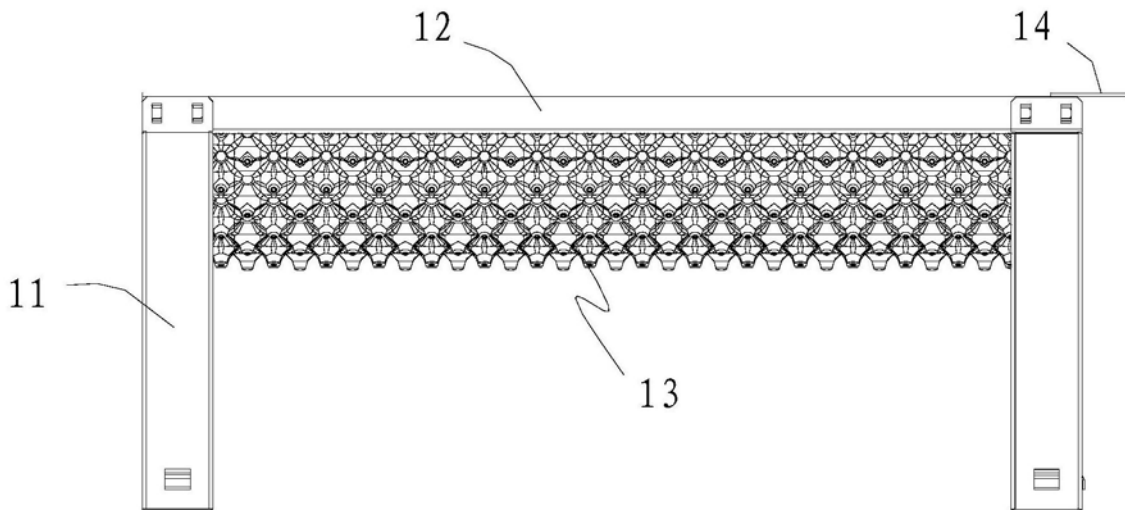


图3

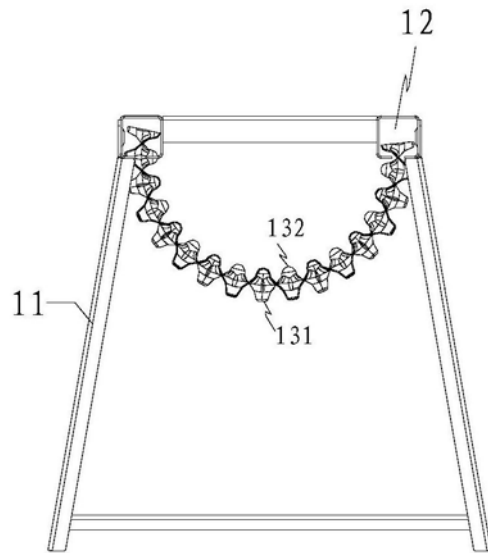


图4

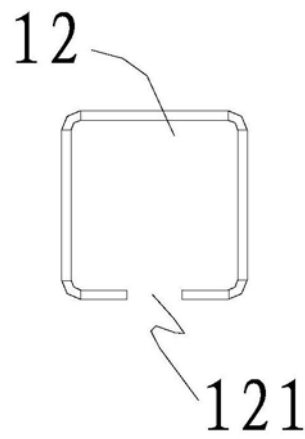


图5

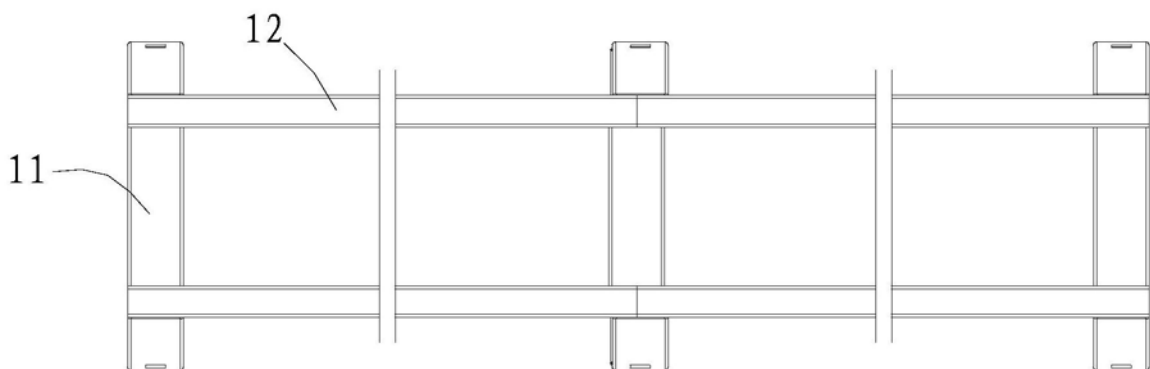


图6

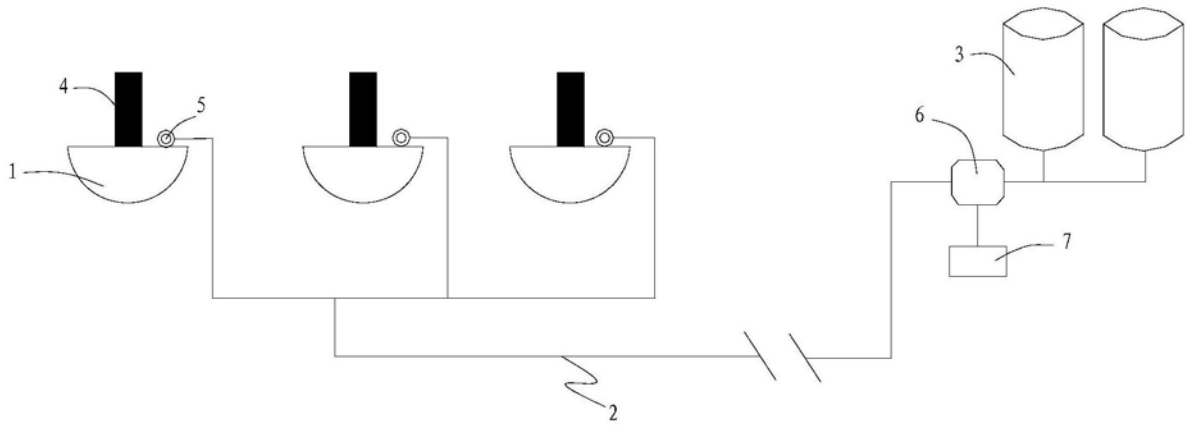


图7

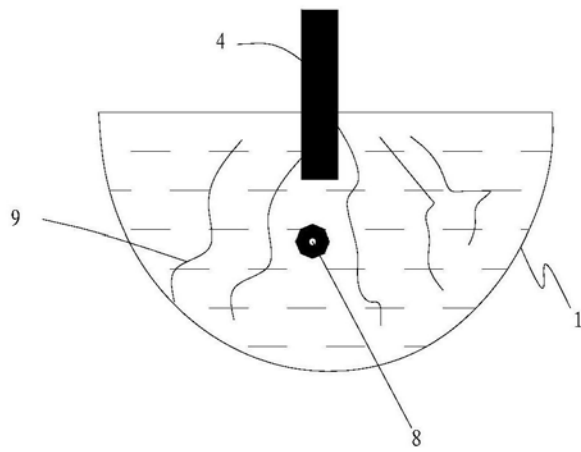


图8