



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110115193 A

(43)申请公布日 2019.08.13

(21)申请号 201910446848.X

(22)申请日 2019.05.27

(71)申请人 山东省葡萄研究院

地址 250100 山东省济南市历城区二环东路3666号

(72)发明人 杨阳 李庆 汤小宁 张荣俊
蒋锡龙 尹向田

(74)专利代理机构 北京国坤专利代理事务所
(普通合伙) 11491

代理人 赵红霞

(51)Int.Cl.

A01G 17/02(2006.01)

A01G 22/05(2018.01)

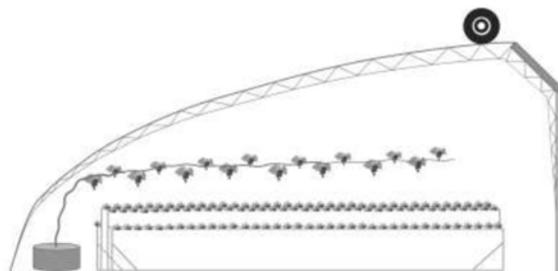
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种限根葡萄与立架草莓的套种方法

(57)摘要

本发明提供了一种限根葡萄与立架草莓的套种方法,将限根葡萄与立架草莓进行合理套种,是一种强强联合的更具现代化、智能化的栽培模式,这是因为限根葡萄与立架草莓的根系不在一个土壤空间内,互相不影响,无营养竞争,各自均能通过先进的设备控制水分和养分来调节生长。本发明首次将限根葡萄与立架草莓进行套种栽培,形成限根葡萄与立架草莓套种技术方案,创新性提出冬季休眠期,葡萄主干涂干处理,避免设施葡萄高温脱水死亡,葡萄和草莓均可达到精准的水肥控制。



1. 一种限根葡萄与立架草莓的套种方法,其特征在于,是将限根葡萄定植于立架草莓行端或者行间中心,草莓采用“品”字形架势,葡萄枝蔓走向与草莓行走向平行;秋季葡萄采收休眠后,对其限根区域进行隔热处理,并对葡萄枝蔓进行涂干处理。

2. 根据权利要求1所述的套种方法,其特征在于,限根葡萄采用地上或地下栽培,具体是在限根器内单株栽培或者限根槽内多株栽培。

3. 根据权利要求1所述的套种方法,其特征在于,限根葡萄的种植模式如下:对于普通东西向的后墙日光温室大棚,定植于大棚南面或立架草莓行间中心,若定植在南面,走“厂”字型架,若定植于高架草莓行间中心,走T型或H型架;对于南北向拱棚或连栋温室,走T型或H型架。

4. 根据权利要求3所述的套种方法,其特征在于,定植于大棚南面限根时,限根器或限根槽的高或深为50cm,直径或宽为80cm;葡萄定植于立架草莓对应位置,立架草莓架间距约2m,则葡萄株距即为2米。

5. 根据权利要求3所述的套种方法,其特征在于,定植于立架草莓行间中心限根时,在大棚南北向的高架草莓行间,放置单株限根器,可地上亦可地下限根,限根器的高或深为50cm,直径或宽为80cm。

6. 根据权利要求1所述的套种方法,其特征在于,限根葡萄的栽培土壤为腐熟农家肥或市购有机肥和土壤按照体积比1:6的比例混合配置。

7. 根据权利要求1所述的套种方法,其特征在于,立架草莓的定植方法:所述“品”字形架势的低层高1m,高层高1.4m,架间距1m。

8. 根据权利要求1所述的套种方法,其特征在于,限根葡萄的管理技术要求:定植第一年以养根和养主干为主,保证尽快成型;

在主干上架后,进行多次打顶处理,平均每4-5片叶打顶一次,促使形成花芽,保障来年的产出;

枝条密度降低,每米枝条数量为4-6根,并尽量平均分布,可获得约50%的透光率,保障草莓春夏季的光照需求。

9. 根据权利要求1所述的套种方法,其特征在于,立架草莓管理技术要求:

调控基质和水肥的EC值与pH值,可通过仪器设备或部分药肥进行调控,使达到标准要求;

采用智能化设备科学调控温室大棚的温湿度环境,降低病虫害发生几率;

要特别注意对草莓基质温度的保护,调控至约15-22℃为宜,极端情况下,夜间尽量不低于12℃,白天尽量不高于25℃,为草莓的根系生长提供保障,可根据实际情况,通过水循环或电热线等方式进行温度调控;

及时整理叶片并及时疏花疏果,要求每株草莓平均留8-15片功能叶,平均选留4-8个果实,然后及时采收,保障持续花芽分化与高品质产出。

一种限根葡萄与立架草莓的套种方法

技术领域

[0001] 本发明涉及农产品水果种植技术领域,特别是涉及一种限根葡萄与立架草莓的套种方法。

背景技术

[0002] 葡萄和草莓是深受人们喜爱的两种水果,在果实上的共同点是外形精致、颜色艳丽、味道鲜美、营养丰富;在栽培管理上其共同点是均可进行设施栽培,实现高效、高质、无公害生产。设施栽培是指在固定保护设施内进行生产的栽培方式,具有环境可控和集约高效的特点,能够显著提高作物的生产效率,增产提质,实现园艺产品的高效优质和周年供应。

[0003] 我国是世界上最大的设施葡萄和设施草莓生产和消费国,截至2016年底,全国设施葡萄种植面积23.07万 hm^2 ,占总面积的26.6%,总产值近700亿元;“小草莓,大产业”,草莓具有极高的经济效益,截至2018年,仅山东省历城区设施草莓种植面积就超2万亩,年总产量近6000万公斤,总产值达10亿元。设施葡萄产业与设施草莓产业具有高效、优质、节能、可持续发展等优势,其较高的经济效益更符合我国目前实施“乡村振兴战略”的战略要求。

[0004] 在设施生产中,葡萄与草莓在树体生长和结果周期上具有互补性。葡萄为藤本,枝蔓可攀爬,树体高大,架势可塑性强;草莓为草本,植株矮小,喜阴,根系浅。在设施栽培中,葡萄3月萌芽,6-8月成熟,11月休眠,12-2月无产出;草莓9月定值,11月开始成熟,12-2月为采摘旺季,4月拔秧,5-8月无产出。将“高大”的葡萄与“矮小”的草莓进行合理套种,一方面可有效利用棚内空间,另一方面二者“错季”生长,生长周期具有互补性,能互相填补生产空闲期,可实现设施大棚的全年持续产出,且共同病虫害少,套种栽培效率高。此外,葡萄与草莓的套种栽培还可附加观光旅游经济效益值,葡萄果实因品种不同呈现紫黑、紫、红、黄、绿等颜色;草莓果实多为红色,也有部分白色品种,葡萄与草莓的搭配在视觉上极具观赏性,非常适合现代休闲观光果园的建设理念。

[0005] 限根葡萄和立架草莓是目前设施栽培中较为先进的栽培技术,具有微域控制、精准调控、清洁生产等特点,能更好的发挥设施的优势,智能精准的调控葡萄树体和草莓生长,进而达到农业智能化和智慧化的要求。其中,限根葡萄指的是利用葡萄根域限制栽培技术进行栽培的葡萄。根域限制栽培技术是通过物理或生态的方法,将葡萄根系控制在一定范围内,通过控制根系生长来调节地上部的营养和生殖生长的栽培方式,是集成了客土、省水、节肥、微域控制、无公害等栽培技术的基础上,以现代科技手段来控制地下部根系土壤水分和营养来调节葡萄树体的生长发育,是打破葡萄种植土壤限制的一种葡萄栽培技术,适用范围广,智能化程度高。

[0006] 立架草莓指的是利用设施无土栽培技术在立体架上进行栽培的草莓。设施无土栽培是一项智能化的人工调控栽培技术,与传统的土壤栽培模式相比,无土栽培模式可解决传统陆地草莓栽培过程中存在的土地利用率低、人工作业困难、土壤病虫害严重、土壤污

染、土壤退化等问题。

[0007] 综上,葡萄与草莓套种在生产上可行性强,但是目前尚无将限根葡萄与立架草莓套种的实例,两者套种也存在很多问题:

[0008] 1、大棚葡萄发芽早,早春会对草莓遮阴严重,造成草莓的营养生长过旺,草莓产量降低、品质降低;

[0009] 2、葡萄限根土壤容易因草莓大棚空间的温度变化而变化,出现忽高忽低的情况,对葡萄休眠期的根系存活造成不良影响;

[0010] 3、大棚空间温度较高,会造成葡萄地上枝条脱水干枯,而严重影响第二年的葡萄产出。

发明内容

[0011] 本发明的目的就是要提供一种限根葡萄与立架草莓的套种方法。

[0012] 为实现上述目的,本发明是通过如下方案实现的:

[0013] 一种限根葡萄与立架草莓的套种方法,是将限根葡萄定植于立架草莓行端或者行间中心,草莓采用“品”字形架势,葡萄枝蔓走向与草莓行走向平行;秋季葡萄采收休眠后,对其限根区域进行隔热处理,并对葡萄枝蔓进行涂干处理。

[0014] 作为优选的技术方案之一,采用棉被包裹或覆盖限根器的方法实现隔热处理;并利用涂白剂对冬剪后的树体主干进行整体喷涂,起到防冻、防裂、防病、防虫害以及防止在草莓生长过程中大棚空间持续高温造成葡萄枝条脱水死亡,进一步优选使用国光膜泰涂白剂。

[0015] 作为优选的技术方案之一,限根葡萄采用地上或地下栽培,具体是在限根器内单株栽培或者限根槽内多株栽培。

[0016] 作为优选的技术方案之一,限根葡萄的种植模式如下:对于普通东西向的后墙日光温室大棚,定植于大棚南面或立架草莓行间中心,若定植在南面,走“厂”字型架,若定植于高架草莓行间中心,走T型或H型架;对于南北向拱棚或连栋温室,走T型或H型架。

[0017] 作为进一步优选的技术方案之一,定植于大棚南面限根时,限根器或限根槽的高或深为50cm,直径或宽为80cm;葡萄定植于立架草莓对应位置,立架草莓架间距约2m,则葡萄株距即为2米。

[0018] 作为进一步优选的技术方案之一,定植于立架草莓行间中心限根时,在大棚南北向的高架草莓行间,放置单株限根器,可地上亦可地下限根,限根器的高或深为50cm,直径或宽为80cm。

[0019] 作为优选的技术方案之一,限根葡萄的栽培土壤为腐熟农家肥或市购有机肥和土壤按照体积比1:6的比例混合配置。葡萄喜欢pH=6.8的弱酸性土壤,需要严格测土,对限根器的配方土壤进行科学调配。同时要做好限根土壤的消毒工作(综合考虑到套种后的农事操作和采摘的方便,推荐采用地下限根栽培)。

[0020] 作为优选的技术方案之一,限根葡萄采用无土栽培模式,所使用的基质为草炭、珍珠岩、蛭石按照体积比2:1:1配置而得。

[0021] 作为优选的技术方案之一,立架草莓的定植方法:所述“品”字形架势的低层高1m,高层高1.4m,架间距1m,是普通人群日常劳作和采摘最舒服的高度与宽度,且“品”字形架可

以保证充足的光照,同时配合黑白膜和白色地布,能够更好的为草莓补充冬季的阳光。

[0022] 作为优选的技术方案之一,立架草莓所使用的栽培槽采用耐用的园艺地布(基质布)进行布置,既透水又透气,成本也较低,不建议使用PVC的基质槽(透气性和透水性均较差)。土壤全部采用基质(脱盐椰糠、草炭土、蛭石和珍珠岩按照体积比1:1:1:1混合得到)来代替,选用粗壮的基质苗或者裸根苗进行定植,株距20cm,不可直接将带土块的苗栽进基质槽,一则可能会有土传病害,二则沙土会对基质布形成堵塞,而造成透水透气降低,影响草莓的健康生长。因草莓与葡萄的生长是错季的,所以水肥管理系统需要分开进行。

[0023] 作为优选的技术方案之一,限根葡萄的管理技术要求:定植第一年以养根和养主干为主,保证尽快成型;

[0024] 在主干上架后,进行多次打顶处理,平均每4-5片叶打顶一次,促使形成花芽,保障来年的产出;

[0025] 枝条密度降低,每米枝条数量从正常生长的8-12根,降低至4-6根,并尽量平均分布,可获得约50%的透光率,保障草莓春夏季的光照需求。

[0026] 品种选择:推荐早中熟、抗病性强、易成花的品种,比如夏黑、早霞玫瑰、蜜光等。

[0027] 作为优选的技术方案之一,本发明中的“品”字形立架草莓,要求严格执行立架搭建尺寸(低层高1m,高层高1.4m,架间距1m,下层栽培槽宽 18cm,上层栽培槽宽35cm),并全覆盖黑白膜(白色朝外),为草莓冬季生长反射更多的光照,同时,需要调控基质和水肥的EC值为0.2-0.6ms/cm 为宜,pH值为5.5-6.8为宜;

[0028] 采用智能化设备(风机、水帘、空调等)科学调控温室大棚的环境,保持夜间低温8-12℃,白天不超过30℃,湿度40-60%,可以有效降低病虫害发生几率;

[0029] 要特别注意对草莓基质温度的保护,调控至15-22℃为宜,极端天气情况下(雨雪雾霾、寒流等),夜间基质温度尽量不低于12℃,白天尽量不高于25℃,为草莓的根系生长提供有利环境。可通过水循环或电热线等方式进行栽培槽内基质温度的调控;

[0030] 及时整理叶片并及时疏花疏果,要求每株草莓平均留8-15片功能叶,平均选留4-8个果实,然后及时采收,保障持续花芽分化与高品质产出。

[0031] 作为优选的技术方案之一,立架草莓在采收结束并清园后,需要用塑料薄膜将独立的立架整体覆盖,进行高温闷棚消毒处理,杀灭病菌和虫卵,为来年的健壮生长营造健康的环境。

[0032] 本发明套种方法产生的经济效益、社会效益、生态效益如下:

[0033] (1) 经济效益

[0034] 葡萄一直是我国主要的经济果树,营养和经济价值高,是极具地方特色的水果之一。设施葡萄可提早上市,单价高,经济效益好,但产出后有半年空闲期无产出,大大降低了设施大棚的经济收益。而设施草莓作为冬季新鲜时令水果,一经上市即供不应求,可填补设施葡萄冬季闲置无产出的空白期,增加设施大棚收益。据统计数据分析,设施葡萄亩平均收益在2 万元以上;按照传统土壤栽培的设施草莓来说,亩产量平均可达6000-8000 斤,即使只做地头批发,其亩收益就可达5万元以上。本发明通过大量田间试验,得到了葡萄草莓套种的多项关键技术数据,技术储备丰富,实用性强,可大面积推广应用,确保广大的种植户可以百分百的种植成功,实现设施大棚全年持续产出,结合采摘观光收入,其限根葡萄和立架草莓套种后,亩收益可达10万元以上,经济效益可观,以山东省济南唐王镇草莓产业为例

(表1)。

[0035] 表1.经济效益分析

[0036]

种植模式		平均收益 (年/亩)	年产出期	用工量 (个/亩)
传统草莓大棚		6 万元	10 月~第二年 5 月	150 个工
传统葡萄大棚		3 万元	5~11 月	40 个工
限根葡萄立架草莓套种	草莓	6~8 万元	10 月~第二年 5 月	50 个工
	葡萄	2~4 万元	4~8 月	15 个工
注：限根葡萄立架草莓套种做精品采摘，再附加旅游效益，亩平均收益可达 10 万元以上。				

[0037] (2) 社会效益

[0038] 与传统设施葡萄和草莓栽培相比较，限根葡萄和立架草莓可实现用水用肥的精准控制，节能减排，具有高品质、智能化程度高、用工少等特点，符合我国现代农业发展需求，智能化、省力化的高收益农业项目更能激发新型农民的种植热情，推动葡萄和草莓产业升级和可持续发展，可推进都市化农业进程。

[0039] 设施葡萄和草莓套种栽培，形成“夏有葡萄、冬有草莓”的搭配模式，实现多样化种植，规模化生产，产业化经营，提高种植效益，提升产业发展水平。而限根葡萄和立架草莓的套种栽培，更是实现了传统农业向智能化农业的转换，是农业发展形势的站略性升级。

[0040] (3) 生态效益

[0041] 限根葡萄和立架草莓的套种栽培，充分利用了设施大棚资源，将两个棚的产出合二为一，提高了设施大棚利用率，降低了设施大棚污染物排放对生态环境的影响，既实现了高效生产又保证了节能减排。

[0042] 限根葡萄和立架草莓均可实现用水用肥的精准控制，可节水，可减少化学肥料的施用量，降低土壤污染和退化率；限根葡萄和立架草莓的套种，具有葡萄结果部位高，草莓无土栽培的特点，减少了设施大棚内土传病害的发生率，再加上设施栽培环境条件可控，均可大大降低棚内病害的发生，进而减少化学农药的施用量，真正的实现农业生产“双减”，促进了农业综合效益的提升，促进农业生态化的可持续和协调发展，为推进农村经济、社会事业和生态环境建设做出重要的贡献。(表2)

[0043] 表2.水、肥、药用量分析

[0044]

种植模式		灌溉用水量 (m ³ /亩)	施肥量 (kg/亩)	农药施用次数 (次/亩)
传统草莓大棚（带滴灌设备）		350-450	130-150	8-10
传统葡萄大棚（带滴灌设备）		200-300	100-120	6-8
限根葡萄立架草莓套种 （智能化水肥设施）	草莓	60-90	60-80	2-4
	葡萄	40-60	40-60	2-4

[0045] 本发明的有益效果是：

[0046] 本发明将限根葡萄与立架草莓进行合理套种，是一种强强联合的更具现代化、智能化的栽培模式，这是因为限根葡萄与立架草莓的根系不在一个土壤空间内，互相不影响，无营养竞争，各自均能通过先进的设备控制水分和养分来调节生长。本发明首次将限根葡萄与立架草莓进行套种栽培，形成限根葡萄与立架草莓套种技术方案，创新性提出冬季休眠期，葡萄主干涂干处理，避免设施葡萄高温脱水死亡，葡萄和草莓均可达到精准的水肥控制。

[0047] 针对当前套种可能存在的问题，本发明进行了以下改进：

[0048] (A) 对葡萄进行严格的定蔓修剪，结果枝数量从一般的每米8-12根枝条，疏剪为4-6根；

[0049] (B) 在葡萄休眠后用棉被包裹或覆盖限根器，进行隔热处理，防止冬季草莓生产时设施棚内土壤温度过高或过低会影响葡萄根系正常休眠，导致葡萄树体不能积累足够的需冷量或冻伤葡萄根系，进而影响第二年葡萄树体的生长发育。

[0050] (C) 对葡萄枝干进行涂干处理，利用涂白剂进行喷涂，可起到防冻、防裂、防日灼，以及防病虫害的作用以及防止在草莓生长过程中大棚空间持续高温造成葡萄枝条脱水死亡。本发明的具体优势如下：

[0051] (1) 可实现设施大棚的周年高效生产，充分利用现有资源，节能减排。

[0052] (2) 减少连作障碍和土壤污染，预防土壤退化，实现设施大棚的可持续生产。

[0053] (3) 可实现设施大棚的精准化生产、智能化控制，达到“一提三减”的生产目标——提高果实品质，减少用肥、用药、用工量。

[0054] (4) 在生产的同时，兼备观赏性、采摘性，可增加休闲观光旅游经济效益值，符合都市农业和观光农业的战略发展要求。

附图说明

[0055]

[0056] 图1为葡萄定植于立架草莓南面地上限根“厂”字型架模式；

[0057] 图2为葡萄定植于立架草莓南面地下限根“厂”字型架模式；

[0058] 图3为葡萄定植于高架草莓行间中心地上限根“T”或“H”型架模式；

[0059] 图4为葡萄定植于高架草莓行间中心地下限根“T”或“H”型架模式；

具体实施方式

[0060] 下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0061] 实施例

[0062] 1.限根葡萄的种植模式

[0063] 限根葡萄栽培可以选择地上或地下均可,普通东西向的后墙日光温室大棚可定植于大棚面或高架草莓行间中心,定植在南面,走“厂”字型架,定植于高架草莓行间中心,走T型或H型架。而南北向拱棚或连栋温室,走T型或H型架。

[0064] 1.1定植于大棚南面限根

[0065] 如图1和图2所示,在大棚南面搭建限根区域,可以单株放置限根器,也可整行建设限根槽。可地上亦可地下限根。要求限根器高(深)50cm,直径(或宽)80cm。葡萄定植于草莓高架对应位置,草莓高架架间距约2m,则葡萄株距即为2米。

[0066] 1.2定植于高架草莓行间中心限根

[0067] 如图3和图4所示,在大棚南北向的高架草莓行间,放置单株限根器,可地上亦可地下限根,要求限根器高(深)50cm,直径(或宽)80cm。

[0068] 1.3限根葡萄的土壤

[0069] 将有机肥、土壤按照质量比1:6的比例混合配置,亦可只用基质来填埋限根器。需要严格测土配方进行土壤调配,如果土壤pH过高或过低,则都需要进行科学的调理。同时要做好限根土的消毒工作。(综合考虑到套种后的农事操作和采摘的方便,推荐采用地下限根栽培)

[0070] 2.立架草莓的定植

[0071] 草莓立架采用品字形架势,第一层高1m,第二层高1.4m,架间距1m,是普通人群日常劳作和采摘最舒服的高度与宽度,且品字形架可以保证充足的光照,同时配合黑白膜和白色地布,能够更好的为草莓补充冬季的阳光。

[0072] 立架草莓栽培槽采用专用的基质布进行布置,不建议使用PVC的基质槽,那样的透气性和透水性均较差。土壤全部采用基质来代替,选用粗壮的基质苗或者裸根苗进行定植,株距20cm,不可直接将带土块的苗栽进基质槽,一则可能会有土传病害,二则沙土会对基质布形成堵塞,而造成透水透气降低,影响草莓的健康生长。管理过程中,全部使用滴灌进行水肥管理,但与葡萄的水肥管理是分成两个系统的,因为冬季葡萄是处于休眠期的。

[0073] 3.限根葡萄和立架草莓套种的管理技术要求

[0074] (1)限根葡萄管理技术要求

[0075] 定植第一年以养根和养主干为主,保证尽快成型;

[0076] 在主干上架后,进行多次打顶处理,平均每4-5片叶打顶一次,促使形成花芽,保障来年的产出;

[0077] 枝条密度降低,每米枝条数量从正常生长的8-12根,降低至4-6根,并尽量平均分布,可获得约50%的透光率,保障草莓春夏季的光照需求。

[0078] 秋季葡萄采收休眠后需要进行涂干处理,防止在草莓生产中的持续高温造成葡萄

枝条脱水死亡；

[0079] 品种选择:推荐中早熟、长势中庸、抗病性强的品种。

[0080] (2) 立架草莓管理技术要求

[0081] 调控基质和水肥的EC值与pH值,可通过仪器设备或部分药肥进行调控,使达到标准要求;

[0082] 采用智能化设备科学调控温室大棚的温湿度环境,降低病虫害发生几率;

[0083] 要特别注意对草莓基质温度的保护,间与15-22℃为宜,极端情况下,夜间尽量不低于12℃,白天尽量不高于25℃,为草莓的根系生长提供保障,可根据实际情况,通过水循环或电热线等方式进行温度调控;

[0084] 及时整理叶片并及时疏花疏果,要求每株草莓平均留8-15片功能叶,平均选留4-8个果实,然后及时采收,保障持续花芽分化与高品质产出。

[0085] 草莓立架的独立的,可单独覆盖薄膜进行整体消毒处理,不会对葡萄造成影响。

[0086] 收获果实品质见表3。

[0087] 表3.果实品质分析

[0088]

种植模式		Vc (mg/100g)	可溶性固形物 (%)	可滴定酸 (%)	固酸比
传统草莓大棚		32.31	10.27	0.83	12.37
传统葡萄大棚		6.50	16.90	0.66	25.60
限根葡萄立架草莓套种	草莓	36.40	11.07	0.78	14.19
	葡萄	7.47	18.10	0.56	32.32

[0089] 固酸比的升高意味着可溶性固形物的含量升高或酸的含量减少,水果风味得到较大提升,由表3可知,经本发明的套种方法所收获的葡萄和草莓,风味均明显变好。

[0090] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。

[0091] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

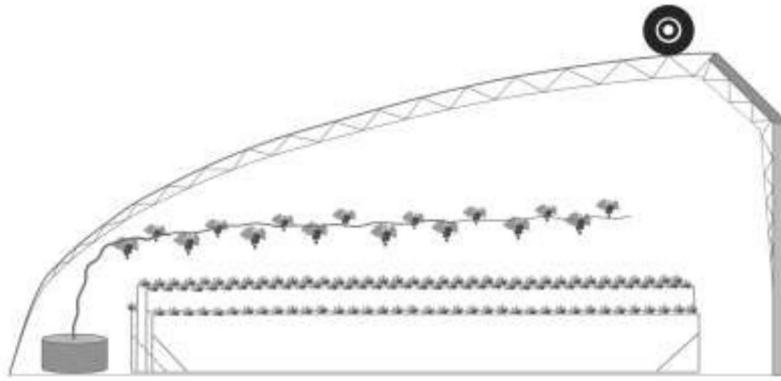


图1

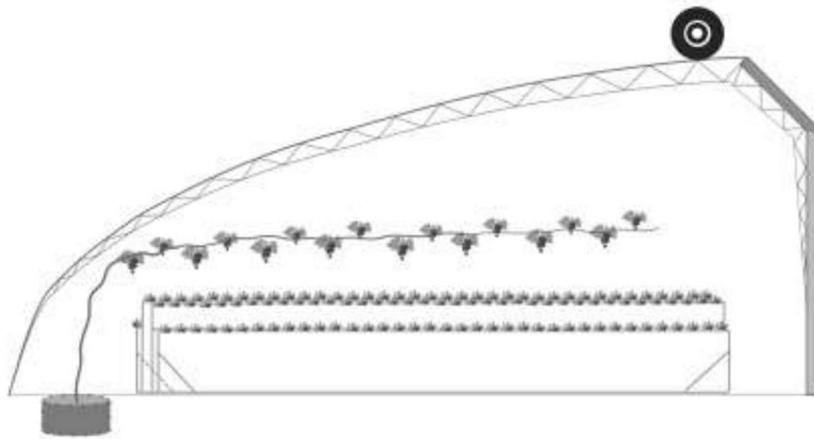


图2

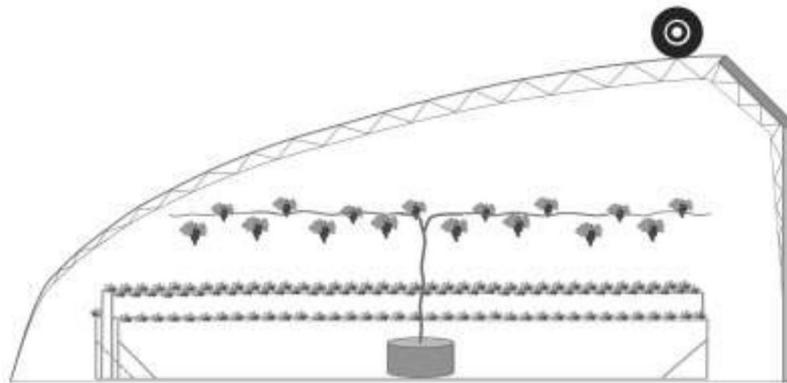


图3

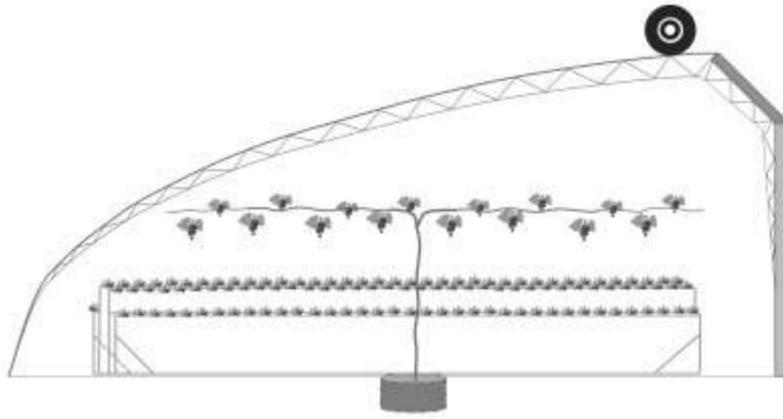


图4