



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105075817 B

(45)授权公告日 2020.01.14

(21)申请号 201510090662.7

A01G 31/02(2006.01)

(22)申请日 2015.02.28

A01G 7/04(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105075817 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(30)优先权数据

2014-105370 2014.05.21 JP

(73)专利权人 三菱化学农业梦想株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 中南晓夫 布施顺也

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李洋 舒艳君

(51)Int.Cl.

A01G 31/00(2018.01)

(56)对比文件

JP S63276424 A, 1988.11.14, 说明书第2页左下栏倒数第2行至第5页右上栏第2行, 附图1.

JP S63276424 A, 1988.11.14, 说明书第2页左下栏倒数第2行至第5页右上栏第2行, 附图1.

JP 2009039001 A, 2009.02.26, 说明书第4-43段, 附图1-4.

JP H08205700 A, 1996.08.13, 说明书第6-18段, 附图1-4.

CN 1668186 A, 2005.09.14, 说明书第4页第25行至第10页第32行, 附图1-10.

CN 103749109 A, 2014.04.30, 全文.

审查员 郑伟

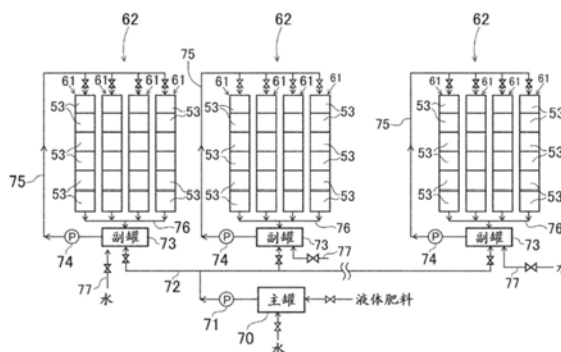
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

营养液栽培方法以及植物培育设施

(57)摘要

本发明的营养液栽培方法以及植物培育设施,能够比较廉价地栽培出稳定的品质的叶菜类、果菜类等蔬菜,并且能够形成为稳定的栽培期间。该营养液栽培方法具有:培育秧苗的第一工序、和将上述秧苗定植于秧苗培育区域并对其进行栽培的第二工序,其特征在于,所述第一工序仅使用人工光进行栽培,所述第二工序仅使用太阳光进行栽培,将通过所述第一工序生长的秧苗依次栽种于所述第二工序的秧苗培育区域来进行栽培。



1. 一种营养液栽培方法,是植物的营养液栽培方法,具有:培育秧苗的第一工序、和将所述秧苗定植于秧苗培育区域并对其进行规定天数栽培的第二工序,所述营养液栽培方法的特征在于,

所述第一工序仅使用人工光进行栽培,

所述第二工序仅使用太阳光进行栽培,

将通过所述第一工序培育的秧苗按照每个栽培床槽组依次栽种于所述第二工序的秧苗培育区域来进行栽培,

所述秧苗培育区域具备:多个栽培床槽组、分别设置于各栽培床槽组的副罐、以及储存营养液的主罐,

所述栽培床槽组具有并排设置的多个栽培床槽列,并且该栽培床槽列具有排列成一列的多个栽培床槽,

将在一个所述主罐调制的营养液向多个副罐供给,

从各副罐向各栽培床槽列并联地供给营养液,

收获到达所述规定天数栽培的栽培床槽组的所有的蔬菜。

2. 根据权利要求1所述的营养液栽培方法,其特征在于,

使在所述栽培床槽列中使用后的营养液返回到向该栽培床槽列供给营养液的副罐。

3. 根据权利要求1所述的营养液栽培方法,其特征在于,

所述栽培床槽设置为具有坡度,

在所述栽培床槽的上方配置有定植板,该定植板具有用于种植秧苗的多个种植孔,

将秧苗配置于所述种植孔,

使营养液在所述栽培床槽的底面流动,从而对秧苗进行栽培。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的营养液栽培方法,其特征在于,

在所述栽培床槽中所栽培的植物的栽培后期,停止向所述栽培床槽供给营养液,并向栽培床槽供给水。

5. 根据权利要求1~3中任一项所述的营养液栽培方法,其特征在于,

在幼苗培育区域内进行所述第一工序,

所述幼苗培育区域具备完全遮光的封闭型构造物,

在所述封闭型构造物的内部空间配置有多个培育模块,该培育模块具有多个育苗搁板,

在所述封闭型构造物的内部空间装备有空调装置,

在所述培育模块的育苗搁板上载置有放入培养基的穴盘,

利用人工照明装置从所述穴盘的上侧照射光,

利用自动浇水装置从各所述穴盘的底面对各所述穴盘浇水来进行育苗。

6. 一种植物培育设施,用于栽培植物,该植物培育设施的特征在于,包括:

幼苗培育区域,该幼苗培育区域仅使用人工光对所述植物的幼苗进行栽培;和

秧苗培育区域,该秧苗培育区域仅使用太阳光对在所述幼苗培育区域生长后的秧苗进行规定天数栽培,

所述秧苗培育区域具有多个作为栽种单位的栽培床槽组,并且具备储存营养液的主罐、和分别设置于各栽培床槽组的副罐,

所述栽培床槽组具有并排设置的多个栽培床槽列,并且该栽培床槽列具有排列成一系列的多个栽培床槽,

将在一个所述主罐调制的营养液向多个副罐供给,
从各副罐向各栽培床槽列并联地供给营养液。

7. 根据权利要求6所述的植物培育设施,其特征在于,
在所述秧苗培育区域还配置有返回回路,该返回回路使在所述栽培床槽列中所使用的营养液返回到所述副罐。

8. 根据权利要求6所述的植物培育设施,其特征在于,
所述栽培床槽设置为具有坡度,
在所述栽培床槽的上方配置有定植板,该定植板具有用于种植秧苗的多个种植孔,
将秧苗配置于所述种植孔,
使营养液在所述栽培床槽的底面流动,从而对秧苗进行栽培。
9. 根据权利要求6~8中任一项所述的植物培育设施,其特征在于,
在所述栽培床槽中所栽培的植物的栽培后期,停止向所述栽培床槽供给营养液,并向栽培床槽供给水。

10. 根据权利要求6~8中任一项所述的植物培育设施,其特征在于,
在幼苗培育区域内仅使用人工光进行幼苗的培育,
所述幼苗培育区域具备完全遮光的封闭型构造物,
在所述封闭型构造物的内部空间配置有多个培育模块,该培育模块具有多个育苗搁板,
在封闭型构造物的内部空间装备有空调装置,
在所述培育模块的育苗搁板上载置有放入培养基的穴盘,
利用人工照明装置从所述穴盘的上侧照射光,
利用自动浇水装置从各所述穴盘的底面对各所述穴盘浇水来进行育苗。

营养液栽培方法以及植物培育设施

技术领域

[0001] 本发明涉及植物的栽培方法,特别是涉及具有:利用人工光对秧苗进行育苗的第一工序、将在该第一工序中育苗后的秧苗定植于秧苗培育区域并利用太阳光对其进行栽培的第二工序的营养液栽培方法。

背景技术

[0002] 以往的叶菜类、果菜类蔬菜的栽培以露天栽培以及温室栽培为中心。但是这些栽培方法具有以下问题,即:因气候反常等原因而无法稳定地供给蔬菜、栽培场所因气象、农业用水的条件而被限定、因肥料的流出而对自然环境带来负荷、为了除草、预防病虫害而无法避免农药的使用等。

[0003] 因此,近年来尝试通过水栽栽培对叶菜类、果菜类蔬菜进行栽培(参照专利文献3、4)。水栽栽培具有以下优点,即:能够不受气候左右地供给稳定的蔬菜、栽培场所不受限定、肥料的流出较少、能够进行不使用农药的栽培等优点。此外,能够使蔬菜的品质更加稳定化,还能够缩短栽培期限。根据这样的水栽栽培,即便是不从事农业的操作者,也能够比较容易地进行具有某种程度的品质的蔬菜栽培。

[0004] 在上述的水栽栽培中,主要采用利用人工光的栽培方法、以及利用人工光与太阳光的混合型的栽培方法。例如在专利文献1(日本特开2006-262750号公报)中记载有:在具有对温度、湿度以及二氧化碳浓度进行调整的空调单元的植物栽培用的室内,具有供给培养液的储水槽,对秧苗照射人工光以使其进行光合作用的栽培装置。另外,在专利文献2(日本特开2011-177107号公报)中,记载有同时采用来自照明器具的光和来自太阳的太阳光,而使得使用了用于使植物生长所需的光的植物生长的栽培方法。与以往的仅利用太阳光的栽培相比,利用了这样的人工光的栽培方法能够使蔬菜等的栽培期间、生长状态更加稳定。

[0005] 专利文献1:日本特开2006-262750号公报

[0006] 专利文献2:日本特开2011-177107号公报

[0007] 专利文献3:日本特开平8-205700号公报

[0008] 专利文献4:日本特开2002-291349号公报

[0009] 从秧苗的状态开始对蔬菜进行栽培直到收获为止的秧苗培育区域,需要具有规定的宽度。若在较宽的秧苗培育区域内利用人工光对蔬菜进行栽培,则照明设备成本以及电力成本变为巨额。

[0010] 仅使用太阳光的栽培(露天栽培、温室栽培等)与利用人工光的栽培相比,设备成本以及电力成本变得廉价。但是在以往的露天栽培、温室栽培中,难以对栽培的蔬菜等的生长均匀地进行管理,从而蔬菜的收获时期变得不稳定。

发明内容

[0011] 本发明的目的在于提供一种能够比较廉价地栽培稳定的品质的叶菜类、果菜类蔬菜等,并且能够形成稳定的栽培期间的营养液栽培方法。

[0012] 本发明,在生产秧苗的第一工序中仅利用人工光,在将秧苗定植于秧苗培育区域并对其进行栽培的第二工序中仅利用太阳光,将通过育苗工序生长的同一阶段的秧苗依次栽种至仅利用太阳光的秧苗培育区域来进行栽培,从而进行稳定的蔬菜等的栽培。

[0013] 即,本发明的主旨如下。

[0014] [1]一种营养液栽培方法,是植物的营养液栽培方法,具有:培育秧苗的第一工序、和将所述秧苗定植于秧苗培育区域并对其进行栽培的第二工序,所述营养液栽培方法的特征在于,

[0015] 所述第一工序仅使用人工光进行栽培,

[0016] 所述第二工序仅使用太阳光进行栽培,

[0017] 将通过所述第一工序培育的秧苗依次栽种于所述第二工序的秧苗培育区域来进行栽培。

[0018] [2]根据[1]所述的营养液栽培方法,其特征在于,

[0019] 所述秧苗培育区域具备:至少一个栽培床槽、储存营养液的主罐、以及从该主罐被供给营养液的至少一个副罐,

[0020] 从所述副罐向栽培床槽供给营养液。

[0021] [3]根据[2]所述的营养液栽培方法,其特征在于,

[0022] 使在所述栽培床槽中使用后的营养液返回到向该栽培床槽供给营养液的副罐。

[0023] [4]根据[2]所述的营养液栽培方法,其特征在于,

[0024] 所述栽培床槽设置为具有坡度,在所述栽培床槽的上方配置有定植板,该定植板具有用于种植秧苗的多个种植孔,将秧苗配置于所述种植孔,使营养液在所述栽培床槽的底面流动,从而对秧苗进行栽培。

[0025] [5]根据[2]~[4]中任一项所述的营养液栽培方法,其特征在于,

[0026] 在所述栽培床槽中所栽培的植物的栽培后期,停止向所述栽培床槽供给营养液,并向栽培床槽供给水。

[0027] [6]根据[1]~[4]中任一项所述的营养液栽培方法,其特征在于,

[0028] 在幼苗培育区域内进行所述第一工序,所述幼苗培育区域具备完全遮光的封闭型构造物,在所述封闭型构造物的内部空间配置有多个培育模块,该培育模块具有多个育苗搁板,在所述封闭型构造物的内部空间装备有空调装置,在所述封闭型构造物的内部空间装备有空调装置,利用人工照明装置从所述穴盘的上侧照射光,利用自动浇水装置从各所述穴盘的底面对各所述穴盘浇水来进行育苗。

[0029] [7]一种植物培育设施,用于栽培植物,该植物培育设施的特征在于,包括:

[0030] 幼苗培育区域,该幼苗培育区域仅使用人工光对所述植物的幼苗进行栽培;和

[0031] 秧苗培育区域,该秧苗培育区域仅使用太阳光对在所述幼苗培育区域生长后的秧苗进行栽培。

[0032] [8]根据[7]所述的植物培育设施,其特征在于,

[0033] 在所述秧苗培育区域配置有:储存营养液的主罐、从该主罐被供给营养液的至少一个副罐、以及从该副罐被供给营养液的至少一个栽培床槽。

[0034] [9]根据[8]所述的植物培育设施,其特征在于,

[0035] 在所述秧苗培育区域还配置有返回回路,该返回回路使在所述栽培床槽中所使用

的营养液返回到所述副罐。

[0036] [10]根据[8]所述的植物培育设施,其特征在于,

[0037] 所述栽培床槽设置为具有坡度,在所述栽培床槽的上方配置有定植板,该定植板具有用于种植秧苗的多个种植孔,将秧苗配置于所述种植孔,使营养液在所述栽培床槽的底面流动,从而对秧苗进行栽培。

[0038] [11]根据[8]~[10]中任一项所述的植物培育设施,其特征在于,

[0039] 在所述栽培床槽中所栽培的植物的栽培后期,停止向所述栽培床槽供给营养液,并向栽培床槽供给水。

[0040] [12]根据[7]~[10]中任一项所述的植物培育设施,其特征在于,

[0041] 在幼苗培育区域内仅使用人工光进行幼苗的培育,所述幼苗培育区域具备完全遮光的封闭型构造物,在所述封闭型构造物的内部空间配置有多个培育模块,该培育模块具有多个育苗搁板,在封闭型构造物的内部空间装备有空调装置,在所述培育模块的育苗搁板上载置有放入培养基的穴盘,利用人工照明装置从所述穴盘的上侧照射光,利用自动浇水装置从各所述穴盘的底面对各所述穴盘浇水来进行育苗。

[0042] 在本发明中,第一工序中的育苗天数优选为将第一工序与第二工序相加的全部栽培天数的20%~60%,特别优选为30%~50%左右。在种植菠菜的情况下,第一工序为约12天,第二工序为约14天(合计约26天),在种植莴苣的情况下,第一工序为约20天,第二工序为约40天(合计约60天)左右。

[0043] 在本发明中,在第一工序中仅使用人工光生产秧苗,在第二工序中,将秧苗定植于秧苗培育区域,仅使用太阳光对其进行栽培。将在第一工序中生长的同一阶段的秧苗依次栽种于第二工序的秧苗培育区域并对其进行栽培。由此,能够在作为1个区划单位的栽培单位,使从种子培育到秧苗的期间稳定化,从而能够在一定的期间内进行直至将秧苗移植于秧苗培育区域的工序。在秧苗培育区域仅使用太阳光对该秧苗进行栽培,由此能够廉价地进行栽培。另外,1个区划单位所有的蔬菜能够以相同的生长状态同时上市。

[0044] 根据本发明,主要能够栽培菠菜、莴苣、油菜、青梗菜、芝麻菜、葱、药草类等各种叶菜类。

附图说明

[0045] 图1是具备实施方式的多层架式植物培育装置的植物培养系统的俯视图。

[0046] 图2是图1的Ⅱ-Ⅱ线剖视图。

[0047] 图3是实施方式的多层架式植物培育装置的主视图。

[0048] 图4是图3的Ⅳ-Ⅳ线剖视图。

[0049] 图5是实施方式的多层架式植物培育装置的托盘的俯视图。

[0050] 图6是图5的托盘的立体图。

[0051] 图7是图5的Ⅶ-Ⅶ线剖视图。

[0052] 图8是栽培床槽的立体图。

[0053] 图9是图8的凸部的剖视图。

[0054] 图10是植物培育过程中的栽培床槽的剖视图。

[0055] 图11是说明第二工序的俯视图。

[0056] 附图标记说明:1…封闭型建筑构造物;3、4、5、6…多层架式培育模块;7~10…空调装置;12…育苗搁板;13…人工照明器;15…空气风扇;16…二氧化碳瓶;30…浇水装置;31…浇水托盘;33…供水管;34…堰;35…凸棱;40…穴盘;41…穴;42…穴孔;53…栽培床槽;61…栽培床槽列;62…栽培床槽组;70…主罐;73…副罐。

具体实施方式

[0057] 以下,对本发明进行进一步详细地说明,但只要在发挥本发明的效果的范围内,则不限制于下述实施方式。

[0058] [第一工序]

[0059] 在第一工序中,仅使用人工光生产秧苗。另外,将在第一工序中生产的秧苗称为幼苗。并且将在第一工序中培育秧苗的设施称为幼苗培育区域。在第一工序中,生产同一阶段的秧苗尤为重要。其中,同一阶段是指:在大致相同的状态下生长的状态的秧苗。例如,在菠菜的情况下,是指叶子数为2~3片的情况,若以苗根团的根的生长状态来说,则为从培育秧苗的各育苗孔中无阻碍地取出秧苗的程度下根的伸展状况,并且在取出秧苗时,苗根团的培养基不溃散而被保持的状态。

[0060] 为了生产同一阶段的秧苗,虽未特殊限定,但优选采用在完全遮光的封闭型构造物内配置有多层育苗搁板的育苗装置来进行育苗。

[0061] 优选为,在封闭型构造物内配置有多个箱型的培育模块,该培育模块具有多个育苗搁板,在封闭型构造物的内部空间装备空调装置,上述培育模块在沿育苗搁板的上下方向配置的架上载置有多个穴盘,在该穴盘中放入有秧苗进行育苗的培养基,在载置于育苗搁板的穴盘的上侧,配置有向植物照射光的人工照明装置,对各穴盘配置有分别从各穴盘底面进行浇水的自动浇水装置。

[0062] 通过使用这样的育苗装置,从而能够以1个区划单位来管理育苗,并且在第二工序的栽植中,也能够以该1个区划单位进行作业,从而使作业效率良好。

[0063] 参照图1~图7,对第一工序中使用的育苗装置的优选的结构进行说明。如图1、图2那样,在形成由隔热性壁面围起的完全遮光性的封闭型建筑构造物1的房内,设置有箱形的多个(在图示的例子中为四个)多层架式培育模块3、4、5、6。

[0064] 在图1中,将两个多层架式培育模块3、4以它们的敞开前表面朝向相同方向的方式进行排列而成为一列,也将两个多层架式培育模块5、6以它们的敞开前表面朝向相同方向的方式进行排列而成为一列,并以敞开前表面相互对置的方式将两列配置于房内。另外,在上述两列之间设置有能够供一人或者多个操作者进行操作的程度的操作空间。在房间的壁面与各多层架式培育模块3~6的背面之间,设置50~500mm左右的宽度的空间,从而形成空气通过多层架式培育模块3~6的空气通路。

[0065] 若在用于出入房间的门口2的内侧设置空气幕,则在操作者出入时,能够不使外部空气进入,因此优选。

[0066] 在房间的壁面的上部设置有空调装置7~10,该空调装置7~10具备对房间内的空气进行调温调湿,使调温调湿成设定条件的空气循环的功能。

[0067] 如图3、图4所示,多层架式培育模块3~6具备前表面敞开的箱形构造体,该箱形构造体分别具有:底座3c、左右的侧面板3a、背面的背面板3b以及顶部的顶板3e。在该箱形构造

造体的内部,多个育苗搁板12沿上下方向以一定间隔配置多层。

[0068] 优选地,各多层架式培育模块3~6的高度形成为能够供操作者进行操作的程度的高度亦即2000mm左右,育苗搁板12的宽度形成为能够并排载置多片树脂制的穴盘,并且能够将各架12的上侧空间的温度、湿度调节为恒定的程度的宽度,例如为1000mm~2000mm左右,育苗搁板12的进深形成为500mm~1000mm,上述穴盘是将数十~数百个穴(小钵)排列成格子状而成的。多片穴盘40(参照图1、图7)大致水平地载置于各育苗搁板12。一片穴盘40的尺寸通常宽度为300mm,长度为600mm左右。

[0069] 最下层的育苗搁板12载置于底座3c。构成为能够通过设置于底座3c的调节器(省略图示),来调整育苗搁板12的水平度。

[0070] 在各育苗搁板12设置有后述的浇水装置30。

[0071] 在从下数第二层以上的各育苗搁板12以及顶板3e的下表面设置有发光体13b,从而构成为向在各发光体13b的正下方的育苗搁板12的穴盘40生长的植物照射光。在该实施方式中,除了最上部以外的人工照明器13安装于后述的浇水托盘31的下表面。

[0072] 人工照明器13具备:箱13a、设置于该箱13a的下表面的发光体13b、以及设置于该箱13a内的电源单元(省略图示)等。作为人工照明器13的发光体,优选荧光灯、LED等。

[0073] 如图4那样,在各育苗搁板12彼此之间、以及最上层的育苗搁板12与顶板3e之间的空间(育苗空间)的后方的背面板3b,设置有通气口,在各通气口分别安装有空气风扇15。使空气风扇15运转,从而在房间内产生图2的箭头所示的空氣的循环流。即,由空调装置7~10调温调湿后的空气,从多层架式培育模块3~6的敞开前表面侧被吸引至育苗搁板12各层的育苗空间内,并从通气口向背面板3b的后方排出,经过背面板3b的后方与建筑物壁面之间而上升,并被吸入空调装置7~10,在被调温调湿后,再次向多层架式培育模块3~6的敞开前表面侧排出。

[0074] 如图1、图2所示,在将两列多层架式培育模块3、4与多层架式培育模块5、6排列为在它们之间形成有作业空间的情况下,该作业空间也发挥作为空气的循环通道的功能,从而形成有效的循环流。

[0075] 在循环流通过多层架式培育模块3~6的各育苗空间时,从浇水装置、培养基、植物等蒸发的水蒸气、从人工照明器13释放出的热量与循环流相伴,并借助空调装置7~10对该循环流进行调温调湿而不停地使之循环,由此能够使房屋内保持为最适于植物体生长的温度湿度环境。在育苗空间流动的空氣的流速优选为0.1m/sec以上,更优选为0.2m/sec以上,进一步优选为0.3m/sec以上。若气流的速度过快,则有可能对植物的培育产生问题,一般优选为2.0m/sec以下。

[0076] 在该实施方式中,是使气流从育苗空间的前面经由风扇15而以负压的状态向搁板背面侧流动,但也可以相反地从搁板背面侧向前面侧以正压的状态流动。但是从前面侧以负压的状态向搁板背面侧流动的情况下使育苗空间内的气流变得均匀。

[0077] 在该实施方式中,由人工照明器13的箱13a构成各育苗搁板12的搁板的板,并构成为在该人工照明器13载置浇水托盘31,从载置于该浇水托盘31的穴盘40的底面进行浇水。参照图5~图7对该浇水装置30的构成例进行说明。另外,图5为浇水装置的俯视图,图6为立体图,图7为图5的VII-VII线剖视图。

[0078] 该浇水装置30具备四边形的浇水托盘31,该浇水托盘31具有底板31d,在该底板

31d的后边以及左右两侧边立设有侧壁31a、31b、31c。在浇水托盘31的没有侧壁的前边以与底板31d连接的方式设置有排水槽32,在排水槽32的一端形成有排水口32a。排水槽32与底板31d被堰34分隔,构成为营养液从堰34的两端部的缺口部34a流出至排水槽32。另外,沿着浇水托盘31的后边的侧壁31a设置有向浇水托盘31内供给营养液的供水管33,从设置于供水管33的多个小孔33a将营养液供给到托盘31上。

[0079] 在浇水托盘底板31d的上表面以朝向排水槽32的方式相互平行地延伸设置有多多个高度约7mm左右的凸棱35,在上述凸棱35上载置穴盘40。

[0080] 如图4所示,该浇水装置30形成为在将浇水托盘31载置于多层架式培育模块3~6的育苗搁板12时排水槽32从培育模块3~6的开放前面突出的尺寸。通过使排水槽32从培育装置的开放前面突出,由此收集从载置于育苗搁板12各层的浇水托盘31的排水槽32的排水口32a排出的营养液,从而易于向建筑构造物1外部排出。

[0081] 若从设置于浇水装置30的供水管33的小孔33a连续地供给营养液,则营养液被堰34堵住而储蓄至规定水位从而成为贮留状态。在从供水管33供给营养液期间,营养液一点一点地从缺口部34a向排水槽32流出。优选为通过调节营养液供给量和从缺口部34a流出的流出量来维持浇水托盘31内例如10~12mm左右的水位的蓄水状态。通过毛细管作用将水从载置于凸棱35上的穴盘40的各穴41底面所形成的穴孔42吸上来向穴内的培养基供给,从而以短时间使所有的穴41内的培养基成为水分饱和状态。

[0082] 在该浇水托盘31的底板31d的下表面安装有人工照明器13。

[0083] 此外,如图7所示,在该浇水装置30中,使浇水托盘31的底板31d的上表面向排水槽32的方向倾斜。由此能够在停止浇水时以短时间将营养液向排水槽32排出。另外,在使底板31d的上表面倾斜的情况下,通过改变凸棱35的高度而使凸棱的顶部35a形成为水平,由此能够将载置于凸棱35上的穴盘40保持为水平。

[0084] 载置于浇水托盘31的穴盘40是使数十~数百个穴41排列为格子状而一体化为托盘形状的穴盘。

[0085] 为了人为地供给秧苗在光合作用中消耗的二氧化碳,如图1所示,在建筑构造物1的外部设置液化二氧化碳瓶16,并从二氧化碳瓶16供给二氧化碳,以使利用二氧化碳浓度测量装置测量出的房间内的二氧化碳浓度成为一定浓度。

[0086] 使用该育苗装置来培育秧苗,由此能够自动地调节适合秧苗生长的光量、温度、湿度、二氧化碳、水分等环境条件。另外,各育苗搁板的秧苗能够全部在同一环境下生长,因此能够提高所获得的苗质的均匀性。

[0087] [第二工序]

[0088] 在第二工序中,优选将在第一工序中生长的秧苗定植于栽培床槽,仅使用太阳光(即,不使用植物栽培用人工照明)来进行栽培。另外,在第二工序中,虽然不使用栽培用人工照明,但显而易见也可以使用秧苗培育区域室内作业用的照明。

[0089] 虽不对第二工序进行特别限定,但优选将栽培床槽配置为具有坡度,在栽培床槽的上表面配置有定植板,该定植板具有用于种植秧苗的多个种植孔,使营养液向栽培床槽的底面自然流下,从而使配置于栽培床槽之上的秧苗的根吸收营养液。

[0090] 另外,优选地,在栽培床槽的上表面且在定植板的种植孔的下方形成有凸条。凸条的宽度由所使用的苗根团的直径决定。若凸条的宽度比苗根团的直径窄,则苗根团有可能

从垄状凸部偏移落下而产生倾斜。优选为,凸条的宽度比使用的苗根团的直径大,更优选为比相对于苗根团的直径增加4mm后的宽度小。

[0091] 在该栽培床的上表面流动的营养液,在栽培床槽的凸条彼此之间的凹条内流动。插入至种植孔的苗根团载置于凸条的上表面。苗根团不会被营养液的流动冲刷,因此能够抑制苗根团的培养基溃散、或培养基流出。

[0092] 根据该栽培床槽,能够产生在水中生长的水中根与维持在湿气中并具有很多毛根的湿气中的根这两个具有不同的形态、功能的根。水中根主要吸收营养液中的肥料和水,湿气中的根主要从湿气中直接吸收氧。

[0093] 根据该栽培方法,能够不仅仅依赖于营养液中的溶解氧来栽培植物,即便在溶解氧容易不足的高温期的栽培中,也不会使植物的根陷入缺氧的状态。

[0094] 参照图8~图10对该栽培床槽的优选的结构进行说明。

[0095] 对由轻型的发泡苯乙烯成型的定植板51,贯穿设置有多个种植孔52。若示出一个例子,则定植板51的大小为宽度600mm、进深1000mm、厚度35mm。种植孔52的形状也可以为倒圆锥形,但形成上下同径的圆筒形较好,且大小比所使用的苗根团54的直径大。种植孔52的间隔取决于农作物栽培上适当的间隔。例如在菠菜的情况下,若定植板51的大小如上所述,则将直径27mm的圆筒状的种植孔52以118mm的间隔排列成总数45个的菱形形状。

[0096] 供上述的定植板51、51载置于上表面的栽培床槽53,与定植板51同样,由轻型的发泡苯乙烯成型。在图示的例子中,借助栽培床槽53的形成于两侧边部的台阶部59、59、和形成于上表面的中央的承受部60,来支承两片定植板51、51。若示出栽培床槽53的大小的一个例子,则宽度为1260mm、进深为1000mm、侧壁的高度为100mm。

[0097] 在与定植板51的种植孔52的正下方对应的底面位置,形成有多列沿长边方向连续的凸条56。培养液L流下到凸条56、56之间的凹条55。该凸条56的高度由与培养液L的液深的关系来决定,凸条56的宽度由所使用的苗根团54的直径决定。若凸条56的高度过低,则增加载置于凸条56的上方的苗根团54被培养液L冲刷的可能,因此不优选,相反若过高,则苗根团54与培养液L的液面的距离过于分离,从而成为向苗根团54供给的水分往往不足,使成长迟缓,因此不优选。若凸条56的宽度比苗根团54的直径窄,则苗根团54有可能从垄状凸条56偏移落下而产生倾斜。优选为,凸条56的高度比培养液L的液深高出约2~3mm左右,凸条56的宽度比使用的苗根团54的直径大,更优选为比相对于苗根团的直径增加4mm后的宽度小。凸条56的间隔与种植孔52彼此的间隔相等。

[0098] 优选设置为:使多个栽培床槽53沿长边方向连续设置,并成为约1/80左右的坡度。在该情况下,如图9所示,优选用塑料薄膜57来覆盖连续设置的栽培床槽53的上表面整体,从而防止各连续设置位置漏水,在塑料薄膜57上敷设布、纸等亲水性材料58。该亲水性材料58是为了通过毛细管作用来汲取液体的材料。

[0099] 如图10所示,在栽培床53上覆盖定植板51,使苗根团54从种植孔52落入。苗根团54载置在与种植孔52的正下方对置的栽培床53的凸条56上。接着,使培养液L从栽培床53的上游侧朝向下游侧在凹条55流动。在培养液L的流量为每床10升/分时槽内液面高度为大致2~3mm。这是凸条56高度的大约一半。在定植板51下表面与槽内培养液L的液面之间,形成有高度25mm左右的湿气空间。

[0100] 如图11所示,第二工序所使用的秧苗培育区域,优选具有储存营养液的主罐70,且

配置有从该主罐70供给营养液的至少一个以上的副罐73,并且配置有从副罐73供给营养液的至少一个栽培床槽53。在主罐70中调制成的规定浓度的营养液,经由泵71以及配管72而分配至各副罐73,并经由泵74以及配管75供给至各栽培床槽53。

[0101] 在图11中,在秧苗培育区域中配置有多个上述栽培床槽53,从而能够栽培叶菜类、果菜类等蔬菜。通过上述副罐73对多个栽培床槽53供给在主罐70中调制好的营养液。由此,能够始终向各栽培床槽53供给在主罐70中调制好的均匀浓度的营养液。

[0102] 在图11中,使多个栽培床槽53带有坡度并排列为一系列的栽培床槽列61,排列有多列(在图示中为四列)而形成栽培床槽组62。以一个栽培床槽组62附带一个副罐73的方式来设置。

[0103] 对于在各栽培床槽53中所栽培的秧苗而言,对每个栽培床槽组62依次栽种有在第一工序中育苗的秧苗,因此利用各栽培床槽组62,依次栽培有栽培天数第一天的秧苗、第二天的秧苗。在主罐70中调制成的相同的营养液,经由副罐73而向各栽培床槽53供给,因此在同一天栽种的秧苗能够以相同的生长状态被栽培。

[0104] 收获到达规定的栽培天数的栽培床槽组62的所有的蔬菜。根据该方法,收获蔬菜的操作者不需要将认清达到最佳的上市时期的蔬菜的技能汇于一身。

[0105] 如图11所示,通过对每个栽培床槽组62设置副罐73,从而能够比较少量地对副罐73中的营养液进行管理。优选为,若收获结束,则将一个栽培床槽组62所使用的营养液废弃,并用新的营养液开始栽培。

[0106] 由此,不受因前期的栽培而流出到营养液内的来自根的分泌物(有机酸等)、根表皮细胞的脱落等的影响,对在后期所栽培的蔬菜也能稳定地进行栽培。

[0107] 在以往的方法中,通过共通的罐向各个栽培床槽供给营养液来进行栽培,因此所使用的营养液,每次一边添加新的营养液,一边来回使用营养液,从而积蓄了来自根的分泌物、根表皮细胞,并且随着反复栽培而导致产生被称为自身中毒的生长障碍。

[0108] 另外,在以往方法的情况下,也能够将营养液全部换新,但成为对罐与各个栽培床槽全部同时更换营养液的作业,因此需要同时废弃大量的营养液,进而在该作业过程中,无法对全部的蔬菜进行栽培。结果,存在在该期间蔬菜无法上市,无法定期地使蔬菜上市的问题。

[0109] 在图11中,使在一个栽培床槽组62中使用的营养液经由配管76,而返回到向该栽培床槽组62的各栽培床槽53供给营养液的副罐73,从而使营养液循环。在副罐73内通过球阀等从主罐70增加供给营养液,从而副罐73内的营养液被保持为恒定。

[0110] 在图11的秧苗培育区域内,在一部分的栽培床槽组62中继续进行栽培的期间,在其他栽培床槽组62中进行清扫(收获结束后的清扫)等,从而能够按照各栽培床槽组62的每一个分别进展工序。

[0111] 另外,即使在一个栽培床槽组62产生病原菌的情况下,也能够抑制病原菌向其他栽培床槽组62的感染。即,不使营养液返回至主罐70,因此污染仅停止在使营养液循环的封闭回路(栽培床槽组62)内。

[0112] 各副罐73优选具备供给水的供水装置77。在各栽培床槽组62中栽培的叶菜类、果菜类蔬菜的栽培后期,从营养液的供给向水的供给切换,由此能够降低在副罐73与栽培床槽53循环的营养液的肥料浓度。其结果,在栽培后期能够逐渐减少植物体内的硝酸量,并能

够在减少硝酸量的状态下进行叶菜类、果菜类蔬菜的收获。

[0113] 植物体内的硝酸若摄入人体,则与酰胺态的氮结合而生成亚硝胺。在栽培后期,通过使营养液的肥料浓度降低,从而能够降低植物体内的硝酸浓度。另外,所使用的营养液中的氮、磷酸、钾在栽培后期也变为低浓度,从而在收获结束后,即使在营养液废弃时也能够大幅度地减少对环境的负担。

[0114] 实施例

[0115] <实施例1:菠菜的栽培方法的一个例子>

[0116] 通过本发明的栽培方法,能够每天上市一定量的蔬菜。利用菠菜的栽培例对该方法的一个例子进行说明。

[0117] 在第一工序中,将进行播种的1个区划单位设为“a”,将在第一天播种的1个区划设为“a1”,将在第二天播种的接下来的1个区划设为“a2”,每天在规定的区划单位进行播种。由此形成有区划a1、a2、a3……。

[0118] 在该实施例中,从播种开始以12天结束育苗期间(第一工序)。第12天的菠菜的秧苗成长成大致相等的大小。秧苗的大小大致相等意味着称为实际上为相同的生长状态下生长的状况的秧苗,例如,叶子数为2~3片,另外,若以苗根团的根的生长状态而言,则为从上述穴盘的孔无阻碍地取出秧苗的程度的根的伸展状况,并且在取出秧苗时,苗根团的培养基不溃散而被保持的状态。

[0119] 在第一工序中,在第一天播种的a1区划的秧苗,在第12天被栽种于第二工序的栽培床槽组62的定植板。另外,移动秧苗后的a1区划,在根据需要清扫后,再次被播种。

[0120] 在第二工序中栽培的菠菜,能够在14天结束栽培而上市。如上所述,在第一工序中培育的各区划a1、a2、a3……的秧苗,依次在第二工序中被定植,因此能够每天定期实施栽种。在栽培开始时,从主罐70向各副罐73供给规定浓度的营养液。

[0121] 在第二工序中,从第一工序依次栽种的1个区划的秧苗,以相同的生长速度成长,若经过了规定的天数,则对其进行收割、上市。

[0122] 另外,第二工序的各栽培床槽组的栽培床槽,在结束收获作业后,对其进行清扫作业,流出到营养液内的来自根的分分泌物(有机酸等)、或根的表皮细胞的脱落物等被除去,营养液更换成新的营养液。

[0123] 在该作业过程中,其他栽培床槽组的秧苗仍继续栽培,因此蔬菜的栽培能够继续,从而能够定期地收获蔬菜。

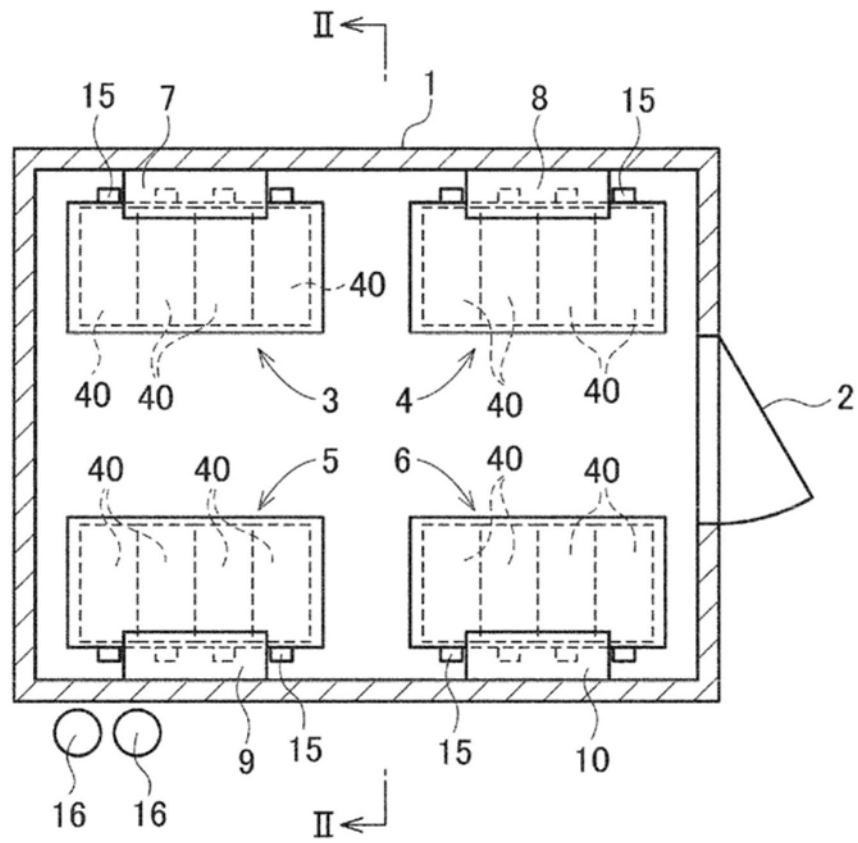


图1

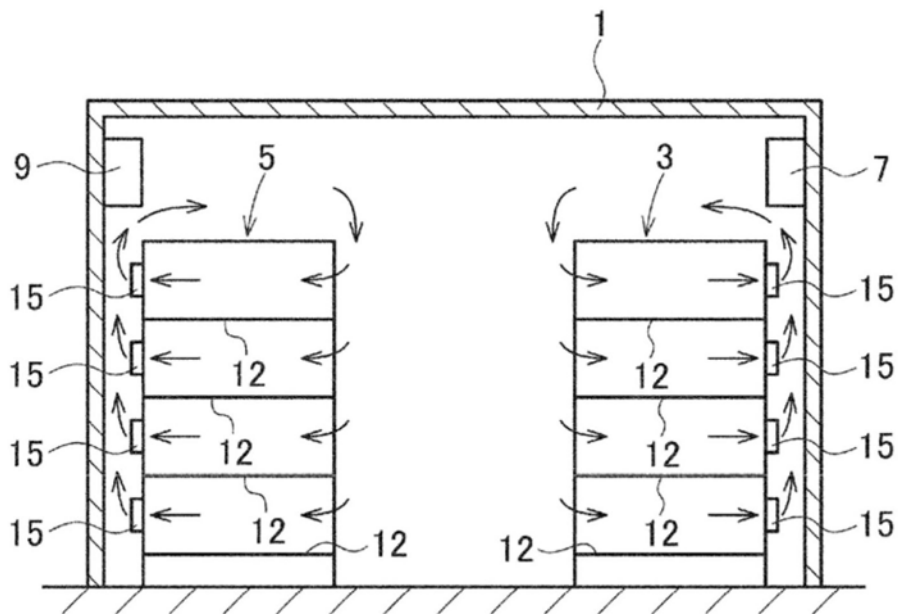


图2

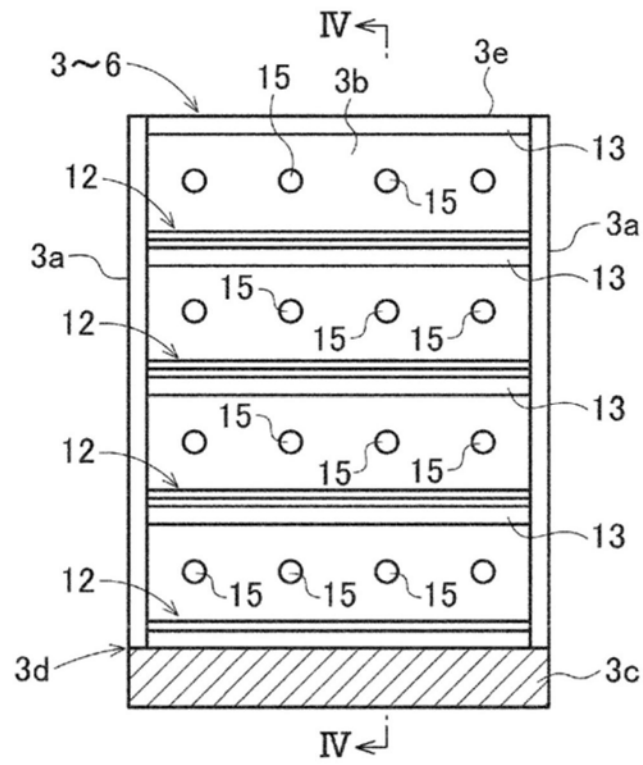


图3

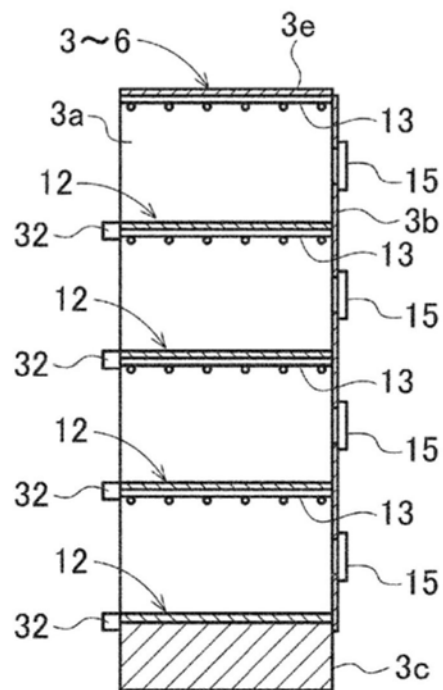


图4

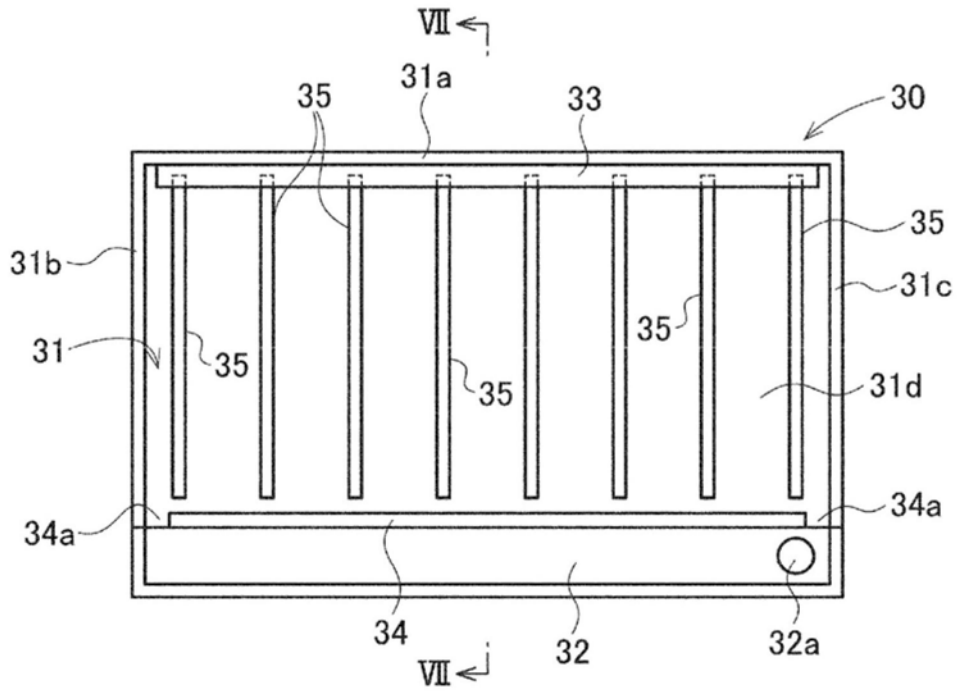


图5

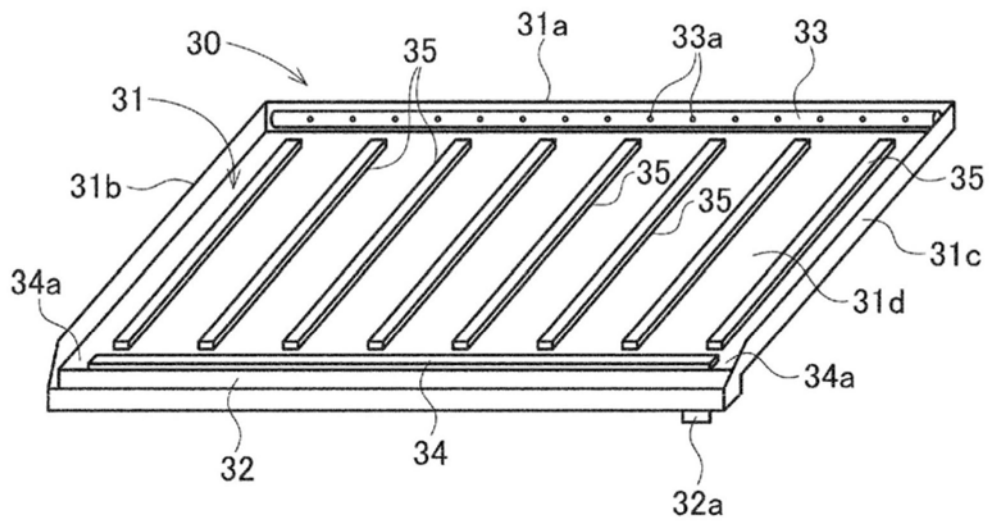


图6

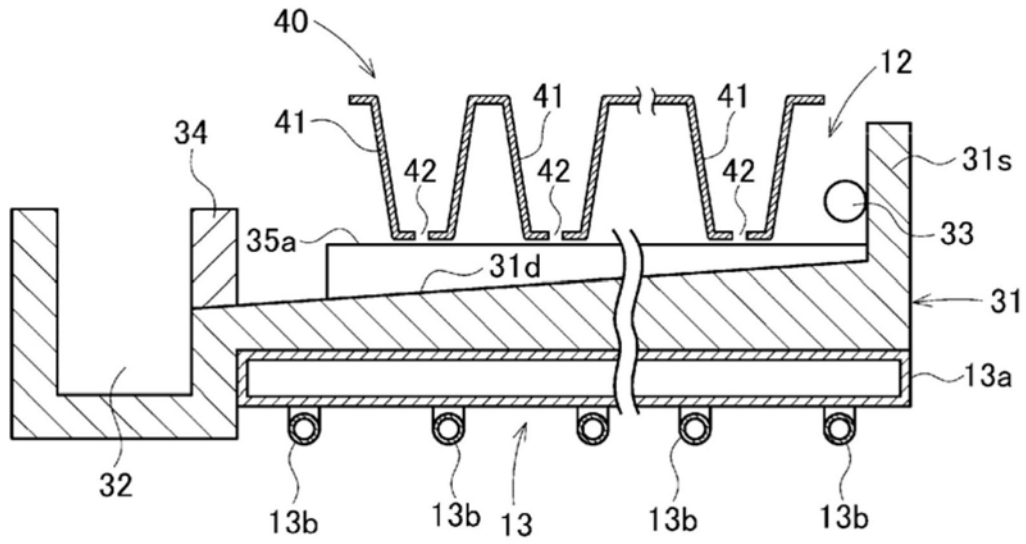


图7

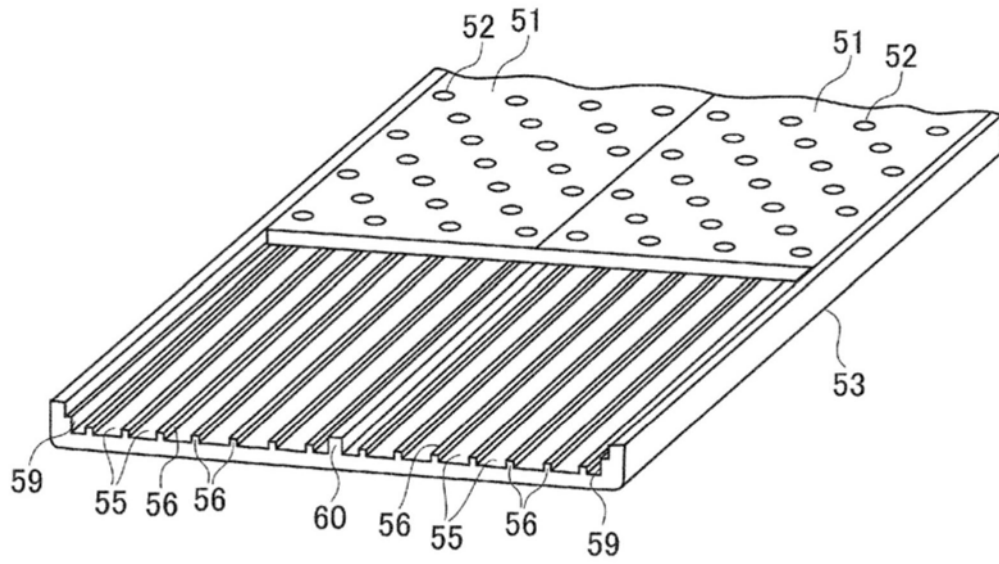


图8

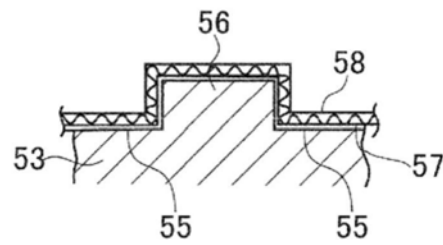


图9

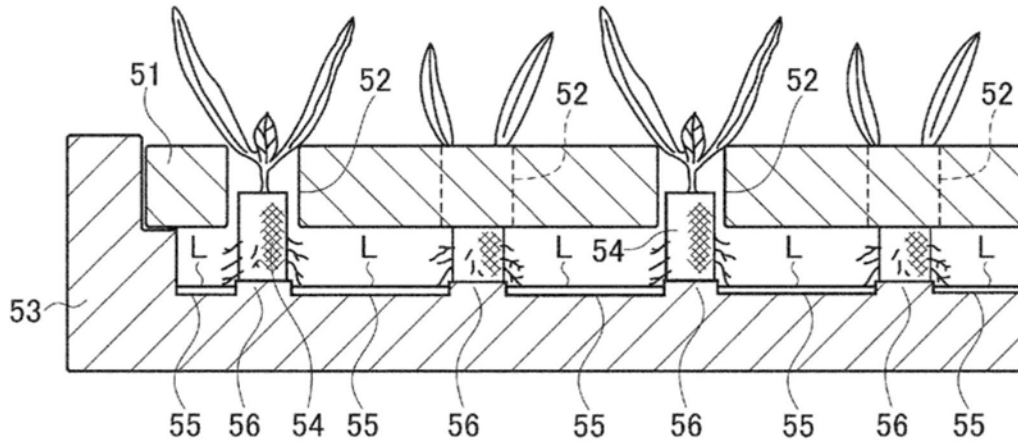


图10

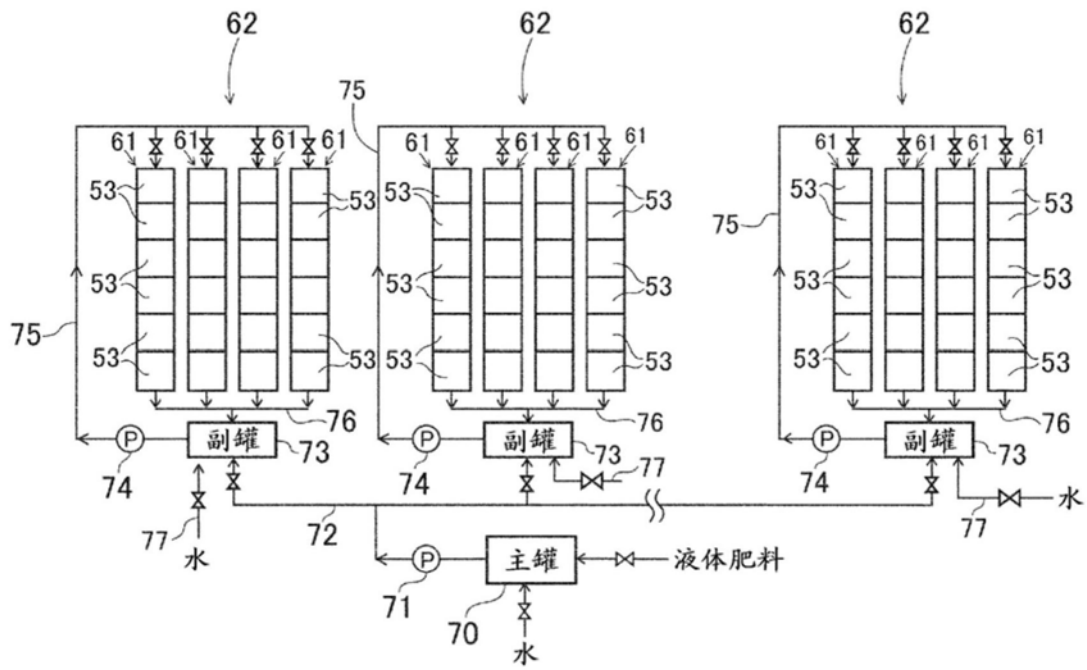


图11