

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101416605 B

(45) 授权公告日 2011.06.01

(21) 申请号 200810153823.2

3 段、权利要求 1、图 1.

(22) 申请日 2008.12.08

CN 101233822 A, 2008.08.06, 说明书第 4 页第 4 段 - 第 5 页第 4 段、图 1-3.

(73) 专利权人 天津市农业资源与环境研究所
地址 300192 天津市南开区白堤路 268 号

审查员 韦晓磊

(72) 发明人 邵玉翠 任顺荣 贺宏达

(74) 专利代理机构 天津才智专利商标代理有限公司 12108

代理人 庞学欣

(51) Int. Cl.

A01G 31/02 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 特开 2008-154512 A, 2008.07.10, 全文.

CN 1726762 A, 2006.02.01, 全文.

CN 1207866 A, 1999.02.17, 全文.

CN 2239138 Y, 1996.11.06, 说明书第 3 页第

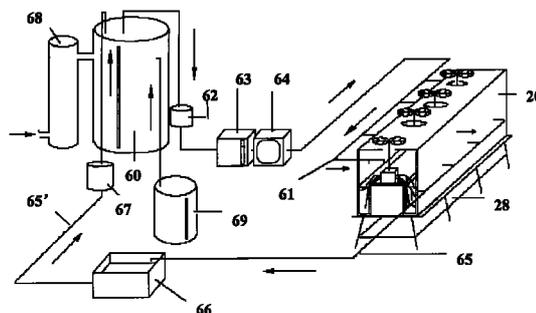
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

无土水培毛管法栽培系统

(57) 摘要

一种无土水培毛管法栽培系统。其包括多个栽培槽、储液罐、进液管、水泵、流量计、计时器、第一、第二回液管、回液罐、压力泵、水过滤消毒装置及肥料混配罐。本发明提供的无土水培毛管法栽培系统的栽培槽中用于放置植物的定植台是固定设置的,这样即使营养液的液面高度产生变化,也不会造成对植株根系的拉伤,而且由于营养液的液面高度在 5cm 左右,因此不怕停水停电。另外,本发明应用了植物分根技术,从而可使吸氧和供液矛盾得到解决,并且能耗低。此外,上述栽培槽的下部还可设置起支撑作用的栽培架,这样可完全改变以往工作人员传统的弯腰或蹲着的作业方式,不仅便于操作和管理,而且作物收获后剩余的残根容易清理,因此可减轻劳动强度。



1. 一种无土水培毛管法栽培系统,其特征在于:所述的无土水培毛管法栽培系统包括多个栽培槽(20)、储液罐(60)、进液管(61)、水泵(62)、流量计(63)、计时器(64)、第一回液管(65)、第二回液管(65')、回液罐(66)、压力泵(67)、水过滤消毒装置(68)及肥料混配罐(69);其中进液管(61)连接在储液罐(60)和多个栽培槽(20)的进液口之间;水泵(62)、流量计(63)及计时器(64)安装在进液管(61)上;第一回液管(65)连接在回液罐(66)和多个栽培槽(20)的出液口之间;而第二回液管(65')的两端则分别与储液罐(60)及回液罐(66)相连,并且其上安装有压力泵(67);储液罐(60)还同时与水过滤消毒装置(68)及肥料混配罐(69)相接;所述的栽培槽(20)包括槽体(26)、防渗漏膜(24)、定植台(23)、亲水性无纺布(27)和槽盖(25);其中槽体(26)呈上端开口的立方体形,其内表面上铺有一层用于防止营养液(22)渗漏的防渗漏膜(24);定植台(23)呈立方体形,其是从槽体(26)的内部底面中部向上凸出而形成,并且高度小于槽体(26)的高度,因而营养液(22)能够在槽体(26)内侧面和定植台(23)侧面之间的空间中循环流动;亲水性无纺布(27)覆盖在定植台(23)的顶面及两侧面上;而槽盖(25)则覆盖在槽体(26)的上端开口处,并且其上形成有多个用于贯穿植物(21)茎杆的开孔(29)。

2. 根据权利要求1所述的无土水培毛管法栽培系统,其特征在于:所述的无土水培毛管法栽培系统还包括设置在栽培槽(20)的下部,用于支撑栽培槽(20)的栽培架(28)。

3. 根据权利要求1所述的无土水培毛管法栽培系统,其特征在于:所述的槽体(26)一侧面上形成有多个进液口(31),而另一侧面上则形成有多个出液口(32),并且进液口(31)的高度高于出液口(32)的高度。

4. 根据权利要求1所述的无土水培毛管法栽培系统,其特征在于:所述的定植台(23)呈中空状态,这样可以减少材料的用量。

5. 根据权利要求1所述的无土水培毛管法栽培系统,其特征在于:所述的定植台(23)的宽度为槽体(26)宽度的 $1/2 \sim 3/5$ 。

无土水培毛管法栽培系统

技术领域

[0001] 本发明属于设施农业领域,特别是涉及一种无土水培毛管法栽培系统。

背景技术

[0002] 无土栽培技术是世界设施农业中广泛采用的一种最先进、资本最集约的生产方式,由此而成为近百年来世界设施园艺研究和发展的主攻方向之一。其中无土水培栽培技术是随着温室生产的发展而研究出的一种最新栽培方式,世界上已有 100 多个国家将无土水培技术用于温室生产,较为先进的国家包括荷兰、以色列等。目前常用的无土水培栽培系统主要分为以下三种:

[0003] 1、1973 年由英国 Cooper 提出的营养液膜法 (NFT) 无土水培栽培系统,其构成如图 1 所示。图 2 为这种营养液膜法无土水培栽培系统中所采用的栽培槽结构示意图。如图 1 所示,这种营养液膜法无土水培栽培系统主要包括多个栽培槽 2、储液池 40、供液总管 41、多个供液分管 42、水泵 43 及回液管 44;其中供液总管 41 的一端连接在储液池 40 上;水泵 43 安装在供液总管 41 上;每个供液分管 42 的一端连接在供液总管 41 上,另一端与相应的栽培槽 2 的进液端相接;回液管 44 的一端连接在栽培槽 2 的出液端,而其另一端则连接在储液池 40 上。如图 2 所示,所述的栽培槽 2 的顶部用夹子 5 固定,内部种植有植物 1 的育苗钵 3 放置在栽培槽 2 的内部底面上,并且栽培槽 2 的内部流有一层由水泵 43 经供液分管 42 提供的大约 0.5 ~ 1cm 厚的营养液 4。当营养液 4 流经植物 1 的根系时,其不仅能够供给植物 1 水分和养分,而且还可以不断给植物 1 的根系提供新鲜的氧气。但这种系统的缺点是栽培槽 2 的液流浅(只有 0.5 ~ 1cm)、液温不稳定,而且一旦停电停水,营养液 4 将无法提供,因而植株易枯萎,并且根际环境稳定性差。

[0004] 2、深液流循环法 (DFT) 无土水培栽培系统,其构成如图 3 所示。图 4 为这种深液流循环法无土水培栽培系统所采用的栽培槽结构示意图。如图 3 所示,这种深液流循环法无土水培栽培系统主要包括多个栽培槽 8、储液池 45、进液管 46、水泵 47 及回液管 48。如图 4 所示,所述的栽培槽 8 的内表面上铺有一层用于防止营养液渗漏的塑料膜 7,并且栽培槽 8 的上端覆盖有泡沫板 9,内部种植有植物 5 的育苗钵 6 设置在泡沫板 9 上形成的孔中。栽培槽 8 内流动的 5 ~ 10cm 厚的营养液 10 是由水泵 47 经进液管 46 注入的。由于营养液 10 的液层较深,因此植物 5 的根系能够浸泡在营养液 10 中。虽然这种栽培槽 8 能够解决上述 NFT 栽培槽 2 停电期间不能正常运转的问题,但缺点是植物 5 的根系通气需要依靠向营养液 10 中不断加氧来解决,因而能耗高。

[0005] 3、浮板毛管法 (FCH) 无土水培栽培系统,其构成如图 5 所示。图 6 为这种浮板毛管法无土水培栽培系统所采用的栽培槽结构示意图。如图 5 所示,这种浮板毛管法无土水培栽培系统主要包括栽培槽 11、储液池 49、进液管 50、水泵 51、回液管 52 及空气混合器 53;其中空气混合器 53 安装在进液管 50 上与栽培槽 11 相连的前端处,以增加营养液的溶氧量。如图 6 所示,所述的栽培槽 11 的顶面与地面位于同一平面,其内表面上铺有一层用于防止营养液渗漏的聚乙烯薄膜 15,并且内部流有一层由水泵 51 经进液管 50 提供的 3 ~ 6cm 厚

的营养液 13,液面上飘浮有聚苯乙烯泡沫板 14,泡沫板 14 上覆盖一层定量为 $50\text{g}/\text{cm}^2$ 的亲水性无纺布 12,并且无纺布 12 的两侧端部延伸到营养液 13 中,内部种植有植物 16 的育苗钵 17 悬挂或固定在泡沫板 14 上。这种栽培槽 11 是利用无纺布 12 中纤维的毛细管作用使泡沫板 14 始终保持湿润,植物 16 的气生根生长在无纺布 12 的上下两面,并在湿气中吸收氧气。虽然这种栽培槽 11 能够克服营养液膜法无土水培栽培系统所采用的栽培槽 2 的缺点,即具有根际环境条件稳定,液温变化小,根际供氧充分,并且不会因临时停电而影响营养液的供给等优点,但其缺点是由于泡沫板 14 是漂浮在营养液 13 的液面上,其位置会随着营养液 13 液面的升降而变化。特别是在夏季高温季节,营养液 13 受温度的影响比较大,因此其蒸发速度较快,而植物 16 则是被悬挂或固定在泡沫板 14 上,因此植株根系的大部分伸到泡沫板 14 的表面或已钻到无纺布 12 里边,这时,当受到高温的影响而使营养液 13 的液面下降时,易造成植株根系的拉伤,从而影响植株的正常生长。另外,如上所述,这种栽培槽 11 是处于地面以下,因而工作人员需弯腰或蹲着进行操作,这样不仅劳动强度大,而且作物收获后剩余的残根不易清理。

发明内容

[0006] 为了解决上述问题,本发明的目的在于提供一种不会造成对植株根系的拉伤,不存在吸氧和供液矛盾,并且能够减轻工作人员劳动强度的无土水培毛管法栽培系统。

[0007] 为了达到上述目的,本发明提供的无土水培毛管法栽培系统包括多个栽培槽、储液罐、进液管、水泵、流量计、计时器、第一回液管、第二回液管、回液罐、压力泵、水过滤消毒装置及肥料混配罐;其中进液管连接在储液罐和多个栽培槽的进液口之间;水泵、流量计及计时器安装在进液管上;第一回液管连接在回液罐和多个栽培槽的出液口之间;而第二回液管的两端则分别与储液罐及回液罐相连,并且其上安装有压力泵;储液罐还同时与水过滤消毒装置及肥料混配罐相接。

[0008] 所述的无土水培毛管法栽培系统还包括设置在栽培槽的下部,用于支撑栽培槽的栽培架。

[0009] 所述的栽培槽包括槽体、防渗漏膜、定植台、亲水性无纺布和槽盖;其中槽体呈上端开口的立方体形,其内表面上铺有一层用于防止营养液渗漏的防渗漏膜;定植台呈立方体形,其是从槽体的内部底面中部向上凸出而形成,并且高度小于槽体的高度,因而营养液能够在槽体内侧面和定植台侧面之间的空间中循环流动;亲水性无纺布覆盖在定植台的顶面及两侧面上;而槽盖则覆盖在槽体的上端开口处,并且其上形成有多个用于贯穿植物茎杆的开口。

[0010] 所述的槽体一侧面上形成有多个进液口,而另一侧面上则形成有多个出液口,并且进液口的高度高于出液口的高度。

[0011] 所述的定植台呈中空状态,这样可以减少材料的用量。

[0012] 所述的定植台的宽度为槽体宽度的 $1/2 \sim 3/5$ 。

[0013] 本发明提供的无土水培毛管法系统的栽培槽中用于放置植物的定植台是固定设置的,这样即使营养液的液面高度受外部温度的影响而产生变化,也不会造成对植株根系的拉伤,而且由于营养液的液面高度在 5cm 左右,因此不怕停水停电。另外,本发明应用了植物分根技术,即使植株的根系一部分生长在无纺布的表面以吸收空气中的氧气,另一部

分生长在营养液中以吸收所需要的养分和水分,从而可使吸氧和供液矛盾得到解决,并且能耗低。此外,上述栽培槽的下部还可以设置起支撑作用的栽培架,这样可完全改变以往工作人员传统的弯腰或蹲着的作业方式,不仅便于操作和管理,而且作物收获后剩余的残根容易清理,因此可以大幅度减轻工作人员的劳动强度。

附图说明

- [0014] 图 1 为已有技术的营养液膜法无土水培栽培系统构成示意图。
[0015] 图 2 为上述营养液膜法无土水培栽培系统所采用的栽培槽结构示意图。
[0016] 图 3 为已有技术的深液流循环法无土水培栽培系统构成示意图。
[0017] 图 4 为上述深液流循环法无土水培栽培系统所采用的栽培槽结构示意图。
[0018] 图 5 为已有技术的浮板毛管法无土水培栽培系统构成示意图。
[0019] 图 6 为上述浮板毛管法无土水培栽培系统所采用的栽培槽结构示意图。
[0020] 图 7 为本发明提供的无土水培毛管法栽培系统构成示意图。
[0021] 图 8 为本发明提供的无土水培毛管法栽培系统所采用的栽培槽结构示意图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和具体实施例对本发明提供的无土水培毛管法栽培系统进行详细说明。

[0023] 如图 7 所示,本发明提供的无土水培毛管法栽培系统包括多个栽培槽 20、储液罐 60、进液管 61、水泵 62、流量计 63、计时器 64、第一回液管 65、第二回液管 65'、回液罐 66、压力泵 67、水过滤消毒装置 68 及肥料混配罐 69;其中进液管 61 连接在储液罐 60 和多个栽培槽 20 的进液口之间;水泵 62、流量计 63 及计时器 64 安装在进液管 61 上;第一回液管 65 连接在回液罐 66 和多个栽培槽 20 的出液口之间;而第二回液管 65' 的两端则分别与储液罐 60 及回液罐 66 相连,并且其上安装有压力泵 67;储液罐 60 还同时与水过滤消毒装置 68 及肥料混配罐 69 相接。

[0024] 所述的无土水培毛管法栽培系统还包括设置在栽培槽 20 的下部,用于支撑栽培槽 20 的栽培架 28。

[0025] 如图 8 所示,所述的栽培槽 20 包括槽体 26、防渗漏膜 24、定植台 23、亲水性无纺布 27 和槽盖 25;其中槽体 26 呈上端开口的立方体形,其内表面上铺有一层用于防止营养液 22 渗漏的防渗漏膜 24;定植台 23 呈立方体形,其是从槽体 26 的内部底面中部向上凸出而形成,并且高度小于槽体 26 的高度,因而营养液 22 能够在槽体 26 内侧面和定植台 23 侧面之间的空间中循环流动;亲水性无纺布 27 覆盖在定植台 23 的顶面及两侧面上;而槽盖 25 则覆盖在槽体 26 的上端开口处,并且其上形成有多个用于贯穿植物 21 茎秆的开孔 29。

[0026] 所述的槽体 26 一侧面上形成有多个进液口 31,而另一侧面上则形成有多个出液口 32,并且进液口 31 的高度高于出液口 32 的高度。

[0027] 所述的定植台 23 呈中空状态,这样可以减少材料的用量。

[0028] 所述的定植台 23 的宽度为槽体 26 宽度的 $1/2 \sim 3/5$ 。

[0029] 当需要利用本发明提供的无土水培毛管法系统栽培植物 21 时,首先使植株幼苗生长在岩棉块 30 上,定植时将岩棉块 30 和生长在其上面的植株幼苗一起均匀摆放在栽培

槽 20 的定植台 23 上。与此同时,利用水过滤消毒装置 68 将来自水源的水中杂质滤除并进行消毒,然后提供给储液罐 60;同时将在肥料混配罐 69 中已配好的肥料也提供给储液罐 60,以使上述水和肥料在储液罐 60 内混合均匀而配成植物 21 所需的营养液 22。之后,启动水泵 62,将储液罐 60 内的营养液 22 通过流量计 63 计量后经第一进液管 61 及槽体 26 上的进液口 31 注入到槽体 26 的内部,并使营养液 22 在槽体 26 内侧面和定植台 23 侧面之间的空间中循环流动,直至营养液 22 的液面高度达到 5cm 左右。然后,经过上述循环的营养液 22 将由槽体 26 上的出液口 32 经第一回液管 65 流入回液罐 66 中,最后由压力泵 67 将回液罐 66 中的营养液 22 经第二回液管 65' 送回到储液罐 60 内,如此反复循环。由于栽培槽 20 内亲水性无纺布 27 的两侧端部是延伸到营养液 22 中,因此,利用无纺布 27 中纤维的毛细管作用可使无纺布 27 始终保持湿润状态。植株的根系一部分生长在无纺布 27 的表面以吸收空气中的氧气,另一部分生长在营养液 22 中以吸收所需要的养分和水分,从而可使吸氧和供液矛盾得到解决。当植株幼苗长成植物 21 后,可利用固定绳悬挂在定植台 23 的上方,并且每天根据植株的大小和植株生长对养分的需要通过计时器 64 和流量计 63 来调节营养液 22 的供给时间和次数。

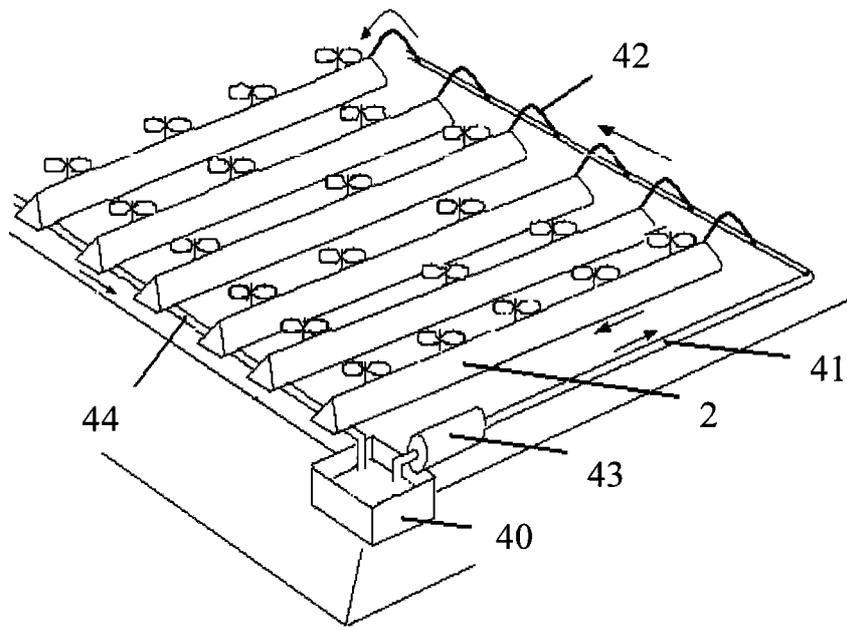


图 1

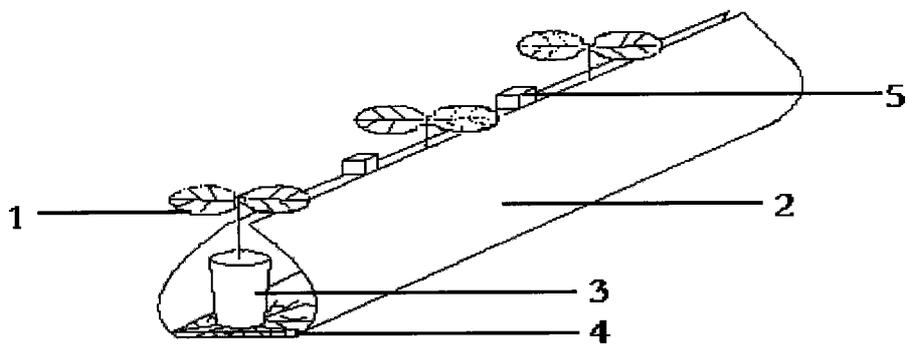


图 2

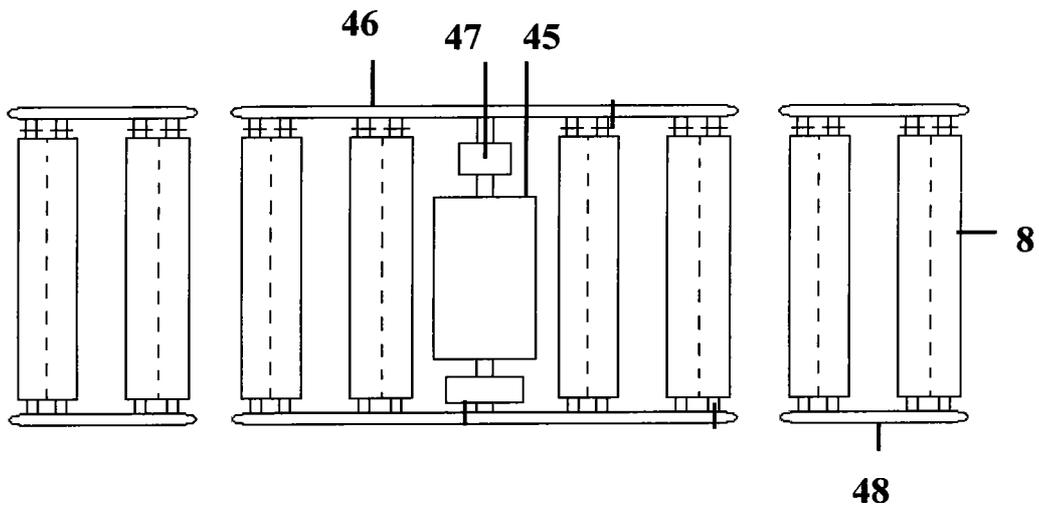


图 3

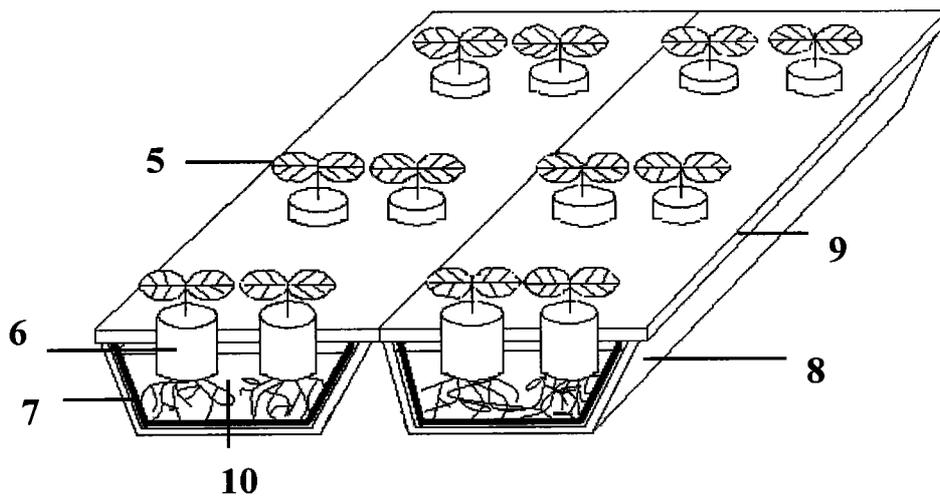


图 4

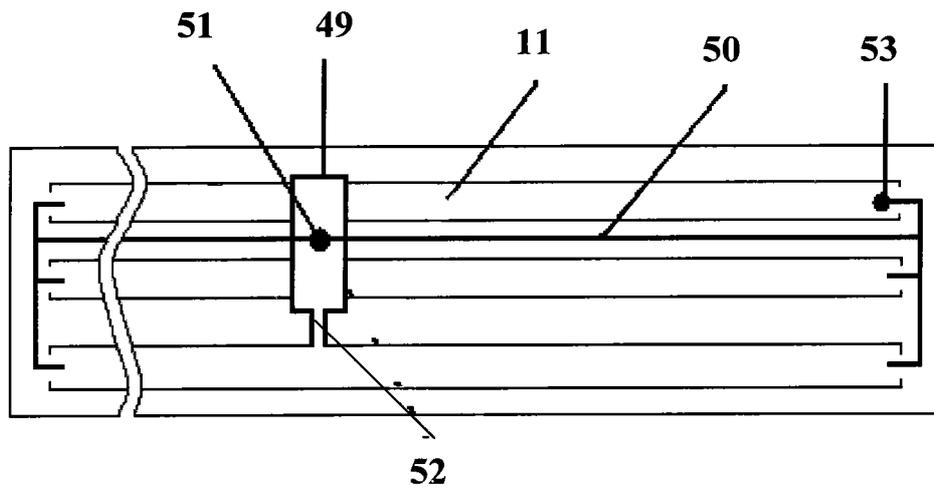


图 5

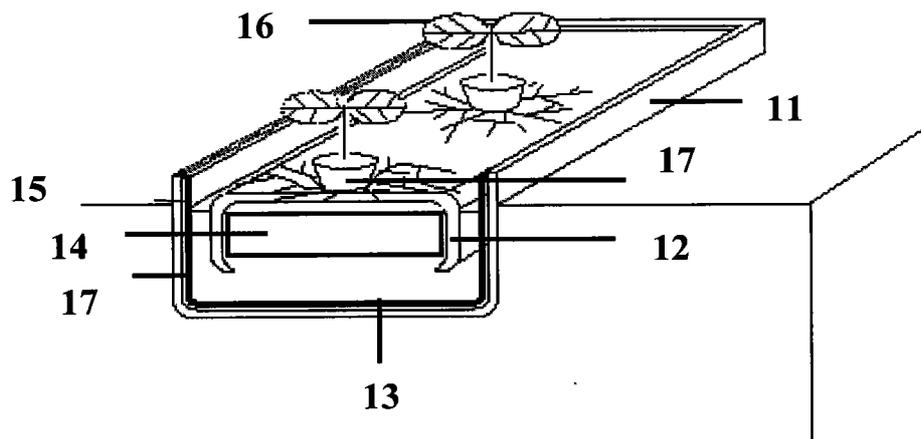


图 6

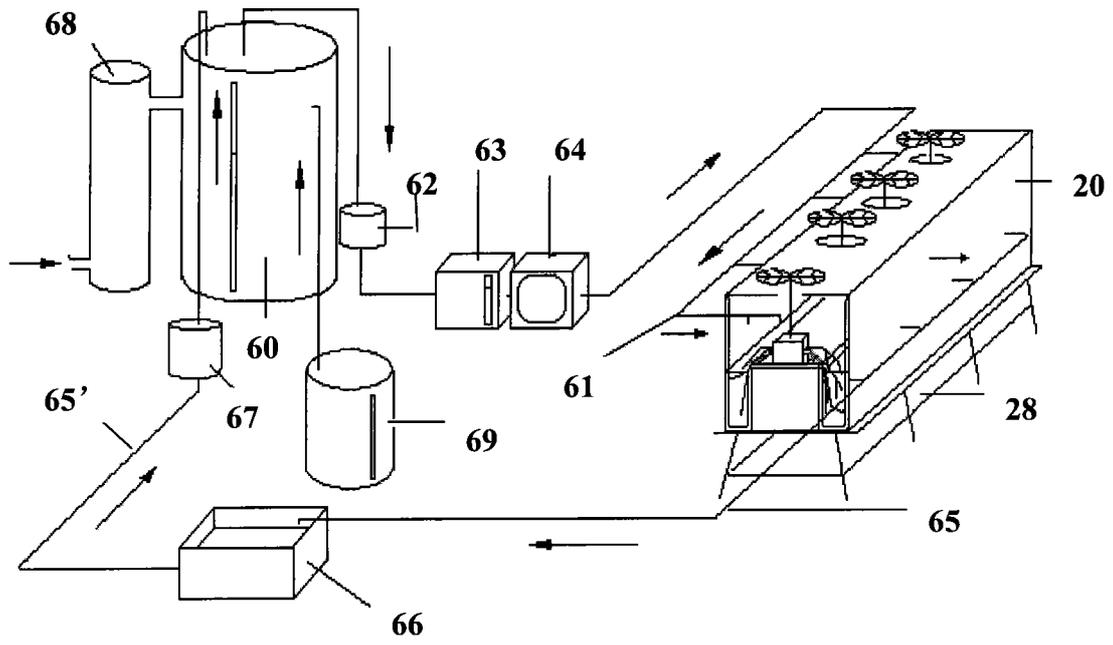


图 7

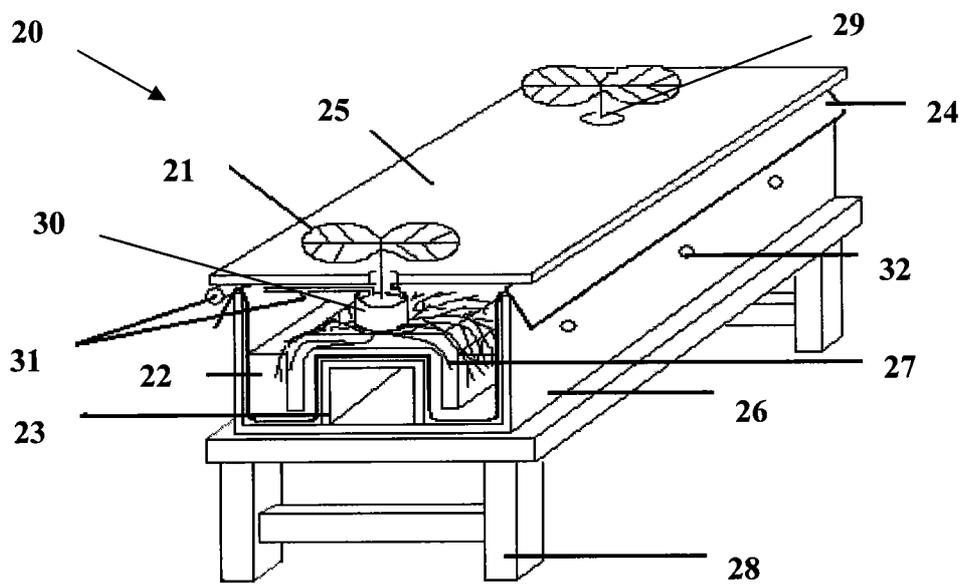


图 8