



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103484366 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 01

(21) 申请号 201310403253. 9

(22) 申请日 2013. 09. 09

(71) 申请人 广西大学

地址 530004 广西壮族自治区南宁市大学路
100 号

(72) 发明人 冯斗 禰维言 冯轩 李业聪

(51) Int. Cl.

C12M 3/00(2006. 01)

C12M 1/36(2006. 01)

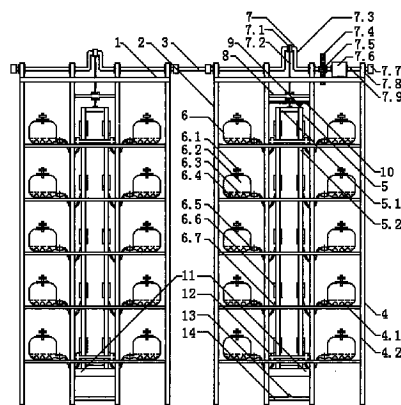
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

升降式液体间歇浸没自动循环培养装置

(57) 摘要

本发明涉及一种属于植物组织培养技术领域的升降式液体培养间歇浸没自动循环培养装置, 包括主、副培养架各一个, 各含两个培养瓶摆放架、一个培养液储存袋挂放升降架、若干组由带空气滤菌器的培养液瓶和培养液储存袋及连接硅胶管组成的培养单元、驱动系统等, 仅主培养架配电机, 副培养架需与主培养架连接获取动力。双控电路控制的电机动力经由驱动系统使挂放在升降架的培养液储存袋在高、低位置间升降变位, 实现营养液在培养瓶和储液袋间流动和培养瓶内外间气体无菌交换的自动化间歇循环, 使培养物可从间歇循环浸没的培养液中获得所需营养和从培养瓶外获得所需无菌化空气。营养与气体协调供应, 更利培养物快速、健康生长发育而高产优质。



1. 一种升降式液体间歇浸没自动循环培养装置,包括一个主培养架和至少一个副培养架,主、副培养架各包含若干组由可放置组织培养物且瓶盖带空气滤菌器的培养瓶和培养液储存袋及连接二者的硅胶管组成的培养单元、两个位于培养架两侧供固定放置培养瓶的培养瓶摆放架、一个位于两培养瓶摆放架之间供挂放和升降培养液储存袋的培养液储存袋挂放升降架、提供培养液储存袋升降挂放架升降驱动力的传动系统等组构件;主培养架上安装有配减速装置的电机,副培养架不安装电机,副培养架可通过与主培养架连接获得驱动力;电机在定时定位双控电路控制下运转产生的驱动力,经由驱动系统使挂放在升降架的培养液储存袋在高、低位置间升降变位,其特征在于:通过升降方式使培养液储存袋在高、低位置间循环变换,使培养单元中的培养液在自身重力作用下可在位置高度变换的培养液储存袋和位置高度固定的培养瓶间自动间歇循环流动转移,同时培养瓶内外的空气经空气滤菌器过滤也可自动间歇循环地被吸进和排出,实现液体间歇浸和换气的自动循环。培养物可从间歇浸没的培养液中吸收所需养分和从培养瓶外获得所需无菌空气。

2. 根据权利要求1所述的升降式液体间歇浸没自动循环培养装置,其特征在于:培养单元的培养瓶顶部是有宽瓶口、底端侧壁有带防漏开关控制的培养液进出接口、用透光性好的玻璃或耐高温高压灭菌塑料制成的具有较大容积的器皿,并配可装空气滤菌器接口的螺纹旋紧式密封瓶盖;培养液储存袋是由能耐高温高压灭菌的塑料薄膜制成的软性容器袋,其基部开有小口并与硅胶管一端密封牢固连接,顶部有可供挂放的挂带。

3. 根据权利要求1所述的升降式液体间歇浸没自动循环培养装置,其特征在于:主培养架、副培养架上设置有传动联轴安装接口,通过此接口安装传动联轴进行培养架间联接可实现使副培养架从主培养架获得驱动力和增装副培养架扩容进行规模化生产。

4. 根据权利要求1所述的升降式液体间歇浸没自动循环培养装置,其特征在于:调控电机的定时定位双控电路是由定时转换开关和定位开关及弹簧电磁吸放式限位锁等元件组成,定时转换开关有受定时控制的一输入端口和两输出端口,可控制转换或保持输入端口与其中一输出端口处于接通状态的时间;定位开关具有触压断电和解压通电的性能,分别在培养液存储袋升降架顶端上升到预定的最高位置和低端下降到预定的最低位置时能触碰断开的位置各安装1个,具有升降架触压即断电停机和离开即通电开机的功能;弹簧电磁吸放式限位锁具有断电释放弹出锁杆锁位和通电吸附收回锁位杆解锁位性能,分别在培养液储存袋升降架上升到最高位时相应该架底端的四个角的竖杆正下方各安装1个,具有培养液储存袋升降架上升到最高位停电停机时能弹出锁定升降架位置而避免该架下滑和通电吸附收回锁位杆解锁让升降架下滑的功能。

升降式液体间歇浸没自动循环培养装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种植物组织液体培养的装置,具体的说是一种升降式液体培养间歇浸没自动循环培养装置,属于植物组织培养技术领域。

技术背景

[0002] 利用植物细胞全能性的植物组织培养技术,因其具有繁殖快速、生产效率高,可室内实验条件控制而连续生产等突出优点,已得到快速发展和广泛应用,如在种苗快速无性繁殖、脱毒健康种苗生产、次生代谢产物获取、植物品种培育、植物种质资源室内保存乃至植物基因工程等方面都有广泛应用。

[0003] 传统的半固体植物组培技术,其包括培养基的配制、外植体的接种、继代增殖和生根的转接、炼苗和移栽等过程,培养培养基中需加入各种营养成分等化学物质,尤其是需加入起固化作用的琼脂和提供碳源的蔗糖等,是一项消耗大量人力物力的劳动力密集、成本高的技术。

[0004] 20 世纪 80 年代后期,国外开始对大规模液体浸没组织培养技术进行研究,液体培养因具有降低成本、利于大规模生产等优点,其在较短的时间内得到快速发展,且为解决其因培养液体浸泡时间长通气不良造成的组培苗玻璃化、畸形等问题,相继研发出专用于植物组织培养的液体间歇浸泡培养方法和多种生物反应器。如由叶轮驱动的 APCS 间歇完全浸没培养系统、由蠕动泵驱动和定时器控制的半自动间歇半浸没 APCS 改进型培养系统、由气泵驱动的营养储存容器和培养容器二合一的 RITA 间歇浸没式生物反应器、由气泵驱动的营养储存容器和培养容器分开相对独立的 BIT 间歇浸没式生物反应器。这些系统的共同特点是利用泵体驱动定期把储液系统的营养液间歇定期泵进和排出培养系统,实现使培养物间歇交替浸泡在营养液和气体中,甚至达到使传统的封闭培养系统与外界空气发生气体交换。应用这些培养系统进行间歇性浸没培养,培养物与营养液和气体间歇大面积接触,养分和氧气供应充分、协调,可明显提升培养物的生长速度和质量。但四种培养系统中,前两种系统由于污染和空间问题而限制了广泛应用,后两种利用气泵的气压同时实现了液体间歇浸没和气体无菌交换,污染率明显降低,效率提高。但第三系统容器体积小,构造复杂,价格昂贵,限制了其在发展中国家中推广应用。第四种系统兼具液体间歇浸没和与外界换气功能,且造价相对较低,适于在发展中国家应用,但外置连接的通气管路较多较复杂,尤其是储营养液瓶和培养瓶间多管连结,且每组需要 2 个空气无菌滤器,影响操作,因使用气泵产生的气压和操作不慎而容易造成漏气带来的污染。

[0005] 现有专利中,发明专利 CN102286374A 公开了一种植物组织液体自动间歇浸没循环培养装置,其采用的原理类似于上述第四种组培系统,但其在培养瓶内壁设置了多种传感器电子元件和编程集成电路,增加了成本,其与上述第四种培养系统的降低造价成本的设计理念向 相的。且按其提供的技术原来,因没有配制空气出口,工作过程中或许可以实现间接浸没,但难以实现与外界空气交换;发明专利 CN102618441A 公开了一种摆动式液体间歇浸泡培养装置,该发明采用电机驱动摆动架,使放置在摆动架上容器内的培养液倾斜

翻动间歇浸没容器内的植物组织。其优点是结构简单,操作便捷,制造成本低,能实现间歇浸没培养,不足之处是也没有与外界交换空气的功能。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种升降式液体间歇浸没自动循环培养装置,解决目前同类技术产品中存在的性能好但构造复杂价格昂贵,或不能间歇浸泡和交流换气同时兼具、或能达到同时兼具间歇浸泡和交流换气的性能但采用复杂连接的泵气管道而使操作不便且易产生漏气引起污染等问题。

[0007] 本发明的目的通过以下技术方案来实现:

[0008] 升降式液体间歇浸没自动循环培养装置,包括一个主培养架和至少一个副培养架,主、副培养架各包含若干组由可放置组织培养物且瓶盖带空气滤菌器的培养瓶和培养液储存袋及连接二者的硅胶管组成的培养单元、两个位于培养架两侧供固定放置培养瓶的培养瓶摆放架、一个位于两培养瓶摆放架之间供挂放和升降培养液储存袋的培养液储存袋挂放升降架、提供培养液储存袋升降挂放架升降驱动力的传动系统等四个部分构成,主培养架安装有配减速装置的电机,副培养架不装电机,其通过传动联接轴连接主培养架获取动力,电机运转由定时定位双控电路控制。

[0009] 主、副培养架的培养瓶摆放架都是用八条培养瓶摆放架竖杆、多条培养瓶摆放架短横杆和培养瓶摆放架长横杆经互相焊接成的长立方形架体,该架体两侧各有一个多层架,作为培养瓶摆放架,两培养瓶摆放架中间留空,用于安装可升降的培养液储存袋升降架;培养液储存袋挂放升降架是由六条培养液储存袋挂放升降架竖杆、多条培养液储存袋挂放升降架短横杆和培养液储存袋挂放升降架长横杆经互相焊接成的长立方形架体,其大小以适于置入上述培养瓶摆放架中间留空位置且可升降为宜,其长横杆上焊有供挂放培养液储存袋的挂钩,顶端两长横杆的中点处焊短横杆及绑环供牢固绑接牵引其升降的钢丝绳,在该架体两窄端外侧的上、下位置各安装2个升降架限位滚轮以保证使该架升降过程限位、平稳和减少摩擦力,该四个限位滚轮的轴两端与培养瓶摆放架顶层的两条长横杆和底层的两天焊接固定;培养单元是供存放和培养组织培养物的装置,由配有空气滤菌器密封瓶盖的培养瓶和培养液储存袋及硅胶管连接而成。培养瓶是用透光性好的玻璃或耐高温高压灭菌塑料制成,其具有较大容积,顶部开宽瓶口,底端侧壁有带防漏控制开关的培养液进出接口,并配套可装空气滤菌器的螺纹旋紧式密封瓶盖。培养液储存袋是由能耐高温高压灭菌的塑料薄膜制成的软性容器袋,类似医学上使用的引流袋构造,其基部开有小口并与硅胶管一端密封牢固连接,硅胶管的另一端可与培养瓶培养液进出接口密封套接。培养单元的培养瓶放置于培养瓶摆放架的隔层上,培养液储存袋则挂放在培养液储存袋挂放升降架相应的挂钩上;传动系统是传递电机驱动力到培养液储存袋挂放升降架而使其升降的传动组件,包括配减速箱的电机、电机轴小齿轮、传动轴、固定在传动轴上的大齿轮、与传动轴连成一体曲轴和装在曲轴上可转动的曲轴转环及与该环绑接的钢丝绳等,电机安装在一个培养瓶摆放架的架顶,其通过螺丝紧固于焊接在培养瓶摆放架顶两长横杆中部位置的电机安装托板上,电机轴小齿轮与传动轴的大齿轮啮合,传动轴通过固定在培养瓶摆放架顶上的四条培养瓶摆放架长横杆中点处的轴承座与培养瓶摆放架稳固连接,在两外侧轴承座的传动轴末端各焊接有传动联轴安装接口,供安装传动联轴为副培养架提供驱动力,

钢丝绳一端与曲轴转环绑接,另一端与培养液储存袋挂放升降架顶端的绑环绑接,为保证曲轴转动钢丝绳牵引升降架平稳垂直升降,在升降架顶上方位置安装两个钢丝绳限位轮,其轮轴两端固定在相应的两条培养瓶摆放架长横杆的中部;控制电机运转的定时定位双控电路由一个定时转换开关和2个定位开关及4各弹簧电磁吸放式限位锁等元件组成。定时开关有可定时控制的一输入端口和两输出端口,可定时控制保持输入端口与其中一输出端口处于接通状态;定位开关为触压断电式开关,分别在培养液存储袋挂放升降架上升到预定的最高位置下降到预定的最低位置时,其架顶端和底端能触碰断开的位置设置1个,具有触压即断电功能,两定位开关分别固定在焊接在两培养瓶摆放架内侧同端的两条竖杆上部的高位定位开关安装板和焊接在两培养瓶摆放架内侧的两条竖杆下部上的低位定位开关安装板上;弹簧电磁吸放式限位锁具有断电释放弹出限位锁杆的锁位功能,分别在培养液储存袋挂放升降架上升到最高位时该架底端四个角的四条竖杆正下方设置4个,具有使培养液储存袋升降架上升到最高位停机时弹出锁位杆锁定升降架停于最高位置的功能,该四个限位锁固定于焊接在两培养瓶摆放架同端的内侧竖杆基部的限位锁安装板上。

[0010] 本发明针对现有技术进行了多项关键创新,其有益效果是:现有技术普遍采用压缩气泵产生气压作为培养液循环流动的驱动力,本发明改进为利用电机产生机械能转换成培养液势能和培养液自身重力作为培养液循环流动的驱动力,因此避免了现有技术中因用气泵而需安装连接复杂的气路管道、存在气压而易引起漏气产生污染的风险等问题;本发明利用电机产生机械驱动力的特点创新设计的由一个配置一台电机的主培养架可与一台以上副培养架联动技术,使本发明更适于规模化、自动化生产,克服了现有技术采用气泵而难以协调的“低气压增容力受限,提升气压增加管路漏气风险”的问题;现有技术采用的培养单元中,RITA系统采用培养液储存容器和培养容器二合一的培养单元,兼具液体间歇浸泡和换气性能,但其构造复杂价格昂贵,操作需谨慎防漏气,而BIT系统改用培养液储存容器和培养容器分开相对独立的“双瓶式”培养单元,造价降低,但气管路多且连接复杂,且培养单元的每个瓶需用1个空气滤菌器,造成操作不便和存在易漏气污染的风险,经本发明创新的培养单元,保留具有相对独立分开的“双瓶式”设计,但其中的营养液储存瓶改用类似医学上使用的输液袋的塑料软袋,该袋仅连接一小段硅胶管,不再配空气滤菌器,整个培养单元构造明显简化、造价降低,使用操作简便,劳动强度减轻,效率提高污染降低。

附图说明

[0011] 图1是本发明实施例结构示意图;

[0012] 图2是图1中控制电机的定时定位双控电路示意图;

[0013] 图3是图1的左侧视示意图;

[0014] 图4是图1的俯视示意图。

[0015] 图中:

[0016] 1、副培养架;2、主培养架;3、传动联轴;4、培养瓶摆放架;4.1、培养瓶摆放架竖杆;4.2、培养瓶摆放架短横杆;4.3、培养瓶摆放架长横杆;5、培养液储存袋挂放升降架;5.1、培养液储存袋挂放升降架竖杆;5.2、培养液储存袋挂放升降架短横杆;5.3、培养液储存袋挂放升降架长横杆;6、培养单元;6.1空气滤菌器;6.2、培养瓶;6.3、培养液;6.4、培养物;6.5、培养液进出接口;6.6、培养液储存袋;6.7、硅胶管;6.8、培养液储存袋挂带;7、

传动系统 ;7. 1、曲轴转环 ;7. 2、钢丝绳 ;7. 3、曲轴 ;7. 4、传动轴大齿轮 ;7. 5、电机轴小齿轮 ;7. 6、电机 ;7. 7、传动联轴安装接口 ;7. 8、传动轴轴承座 ;7. 9、传动轴 ;8、钢丝绳限位轮 ;9、高位定位开关 ;10、高位定位开关安装板 ;11、限位锁安装板 ;12、升降架限位滚轮 ;13、低位定位开关 ;14、最低位停靠暨低位定位开关安装板 ;15、弹簧电磁吸放式限位锁 ;16、电机安装托板 ;17、定时转换开关 ;18、定时转换开关的 A 位输出端口 ;

[0017] 19、定时转换开关的 B 位输出端口。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细说明。

[0019] 培养基配制灭菌与接种

[0020] 关闭各培养单元 (6) 中培养瓶基部的培养液进出接口 (6. 5) 开关并用耐高温高压薄膜包裹好,然后把配制好的培养液 (6. 3) 分装到各培养瓶 (6. 2) 中,盖好瓶盖,培养液储存袋 (6. 6) 及其连接的硅胶管 (6. 7) 也用薄膜包裹好,一起置入高温高压灭菌锅进行灭菌 ;按无菌操作要求,在无菌超净操作台中打开培养瓶盖,把无菌培养物 (6. 4) 接种到装有培养液 (6. 3) 的培养瓶 (6. 2) 中,拧紧带空气滤菌器 (6. 1) 的瓶盖,取无菌营养液储存袋 (6. 6),挤排出袋内空气后把其上硅胶管 (6. 7) 的另一端套接到培养瓶 (6. 2) 的培养液进出接口 (6. 5) 上,并检查保证密封连接。

[0021] 间歇浸没自动循环培养

[0022] 把上述接种有培养物 (6. 4) 的各培养单元移放于本发明装置上,其中的培养瓶 (6. 2) 摆放在培养瓶摆放架 (4) 上,培养液储存袋 (6. 6) 则挂放在培养液储存袋挂放升降架 (5) 对应的挂钩上。没通电情况下,培养液储存袋升降架 (5) 只可停在“最高位置”或“最低位置”:一是弹簧电磁吸放限位锁 (15) 断电释放弹出限位杆锁定升降架停在“最高位置”,另一是培养液袋挂放升降架 (5) 不在被限位锁锁定位置,在没有电机驱动的上升拉力和有自身重力作用下,下滑到最低位停靠暨低位定位开关安装板 (14) 上而停于此“最低位置”。打开培养瓶 (6. 2) 的培养液进出接口 (6. 5) 的开关,若此时培养液储存袋挂放升降架 (5) 处于最高位置,则挂放其上的培养液储存袋 (6. 6) 位置高于培养瓶 (6. 2) 的,培养液 (6.) 留在培养瓶中,若此时培养液储存挂放升降架 (5) 处于最低位置,则培养液储存袋 (6. 6) 的位置低于培养瓶 (6. 2) 的,培养液 (6. 3) 会从培养瓶 (6. 2) 流向培养液储存袋内 (6. 6)。

[0023] 根据培养物 (6. 4) 浸没和不浸没培养液的时间长度设置值,利用定时转换开关 (17) 的定时功能键设置该开关在“A 关 B 开”位置和“A 开 B 关”位置分别持留相应的时间长度。如培养物 (6. 4) 需“浸没 5 分钟和不浸没 5 小时”的循环间歇浸没,则设置定时转换开关 (17) 在“A 关 B 开”位置和“A 开 B 关”位置持留的时间分别为 5 分钟和 5 小时。检查定时设置正确后接通电源,定时转换开关 (17) 定时启动先进入“A 关 B 开”位置。

[0024] 若接通电源时培养液袋挂放升降架 (5) 停于最低位置,此时低位定位开关 (13) 被升降架底端触压处于断电位置,高位定位开关 (9) 不受触压处于接通位置,电机 (7. 6) 通电启动运转,处于最低位的曲轴 (7. 3) 也相应开始向上扭转牵拉提钢丝绳 (7. 2),培养液储存袋挂放升降架 (5) 启动上升,低位定位开关 (13) 随即解除触压而由断开转到接通位置,当曲轴 (7. 3) 转到最高位置点时培养液储存袋挂放升降架 (5) 也相应升至最高位置,此时高位定位开关 (9) 被培养液储存袋挂放升降架 (5) 顶端触压而由接通转到断开位置,电

机 (7.6) 断电停转, 培养液储存袋挂放升降架 (5) 停止上升, 与此同时, 弹簧电磁吸放式限位锁 (15) 断电解吸弹簧弹出锁位杆, 锁定培养液储存袋挂放升降架 (5) 锁停在最高位置。伴随培养液储存袋挂放升降架 (5) 上升到最高位置的过程, 当挂放在其上的培养液储存袋 (6.6) 的位置升到高于摆放在培养瓶摆放架 (5) 上的培养瓶 (6.2) 的位置时, 培养液储存袋内 (6.6) 的培养液 (6.3) 开始流向并最终全部流到培养瓶 (6.2) 中, 培养瓶 (6.2) 内的培养物 (6.4) 处于培养液 (6.3) 浸没中, 此过程中培养瓶 (6.2) 内的空气通过顶端瓶盖的空气滤菌器 (6.1) 被排出瓶外。当定时转换开关 (17) 设定在“A 关 B 开”位置的持留时间 (如 5 分钟) 到达时, 其开关由“A 关 B 开”位置转换到“A 开 B 关”位置, 此时电机 (7.6) 通电启动运转, 处于最高位置的曲轴 (7.3) 也相应开始向下扭转让钢丝绳 (7.2) 下降, 弹簧电磁吸放式限位锁 (15) 通电吸附锁位杆回缩解锁, 培养液储存袋挂放升降架 (5) 在自身重力作用下启动下降, 高位定位开关 (9) 解除触压由断开转成接通, 当曲轴 (7.3) 转到最低位置点时培养液储存袋挂放升降架 (5) 也相应降至最低位置, 此时低位定位开关 (13) 被培养液储存袋挂放升降架 (5) 低端触压而由接通转换到断开位置, 培养液储存袋挂放升降架 (5) 停于最低位停靠暨低位定位开关安装板 (14)。伴随培养液储存袋挂放升降架 (5) 下降到最低位置的过程, 当挂放在其上的培养液储存袋 (6.6) 的位置升到低于摆放在培养瓶摆放架 (4) 上的培养瓶 (6.2) 的位置时, 培养瓶 (6.2) 中的培养液 (6.3) 开始流向并最终全部流到培养液储存袋 (6.6) 内, 培养瓶 (6.2) 内的培养物 (6.4) 没有培养液 (6.3) 浸没而裸露于空气中, 此过程中培养瓶 (6.2) 内的空气通过顶端瓶盖的空气滤菌器 (6.1) 被吸进瓶内。当定时转换开关 (17) 设定在“A 开 B 关”位置的持留时间 (如 5 小时) 到达时, 其开关由“A 开 B 关”位置转换到“A 关 B 开”位置, 则重复出现上述升降过程。

[0025] 若接通电源时培养液储存袋挂放升降架 (5) 停于最高位置, 此时高位定位开关 (9) 被培养液储存袋挂放升降架 (5) 顶端触压处于断电位置, 低位定位开关 (13) 不受触压处于接通位置, 电机 (7.6) 断电停止运转, 处于最高位置的曲轴 (7.3) 也相应停止扭转牵提钢丝绳 (7.2), 培养液储存袋挂放升降架 (5) 继续停于最高位置。此时培养液 (6.3) 继续保持在培养瓶 (6.2) 中, 培养瓶 (6.2) 内的培养物 (6.4) 处于培养液 (6.3) 浸没中。当定时转换开关 (17) 设定在“A 关 B 开”位置的持留时间 (如 5 分钟) 到达时, 其开关由“A 关 B 开”位置转换到“A 开 B 关”位置, 此时电机 (7.6) 通电启动运转, 处于最高位置的曲轴 (7.3) 也相应开始向下扭转让钢丝绳 (7.2) 下降, 弹簧电磁吸放式限位锁 (15) 通电吸附锁位杆回缩解锁, 培养液储存袋挂放升降架 (5) 在自身重力作用下启动下降, 高位定位开关 (9) 解除触压由断开转成接通, 当曲轴 (7.3) 转到最低位置点时培养液储存袋挂放升降架 (5) 也相应降至最低位置, 此时低位定位开关 (13) 被培养液储存袋挂放升降架 (5) 低端触压而由接通转换到断开位置, 培养液储存袋挂放升降架 (5) 停于最低位停靠暨低位定位开关安装板 (14)。伴随培养液储存袋挂放升降架 (5) 下降到最低位置的过程, 当挂放在其上的培养液储存袋 (6.6) 的位置升到低于摆放在培养瓶摆放架 (4) 上的培养瓶 (6.2) 的位置时, 培养瓶 (6.2) 中的培养液 (6.3) 开始流向并最终全部流到培养液储存袋 (6.6) 内, 培养瓶 (6.2) 内的培养物 (6.4) 没有培养液 (6.3) 浸没而裸露于空气中, 此过程中培养瓶 (6.2) 内的空气通过顶端瓶盖的空气滤菌器 (6.1) 被吸进瓶内。当定时转换开关 (17) 设定在“A 开 B 关”位置的持留时间 (如 5 小时) 到达时, 其开关由“A 开 B 关”位置转换到“A 关 B 开”位置, 此时低位定位开关 (13) 被培养液储存袋挂放升降架 (5) 底端触压处于断电位置, 高位定位

开关 (9) 不受触压处于接通位置,电机 (7.6) 通电启动运转,处于最低位的曲轴 (7.3) 也相应开始向上扭转牵拉提钢丝绳 (7.2),培养液储存袋挂放升降架 (5) 启动上升,低位定位开关 (13) 随即解除触压而由断开转到接通位置,当曲轴 (7.3) 转到最高位置点时培养液储存袋挂放升降架 (5) 也相应升至最高位置,此时高位定位开关 (9) 被培养液储存袋挂放升降架 (5) 架顶端触压而由接通转到断开位置,电机 (7.6) 断电停转,培养液储存袋挂放升降架 (5) 停止上升,与此同时,弹簧电磁吸放式限位锁 (15) 断电解吸弹簧弹出锁位杆,锁定培养液储存袋挂放升降架 (5) 锁停在最高位置。伴随培养液储存袋挂放升降架 (5) 上升到最高位置的过程,当挂放在其上的培养液储存袋 (6.6) 的位置升到高于摆放在培养瓶摆放架 (4) 上的培养瓶 (6.2) 的位置时,培养液储存袋 (6.6) 内的培养液 (6.3) 开始流向并最终全部流到培养瓶 (6.2) 中,培养瓶 (6.2) 内的培养物 (6.4) 处于培养液 (6.3) 浸没中,此过程中培养瓶 (6.2) 内的空气通过顶端瓶盖的空气滤菌器 (6.1) 被排出瓶外。当定时转换开关 (17) 设定在“A 关 B 开”位置的持留时间 (如 5 分钟) 到达时,其开关由“A 关 B 开”位置转换到“A 开 B 关”位置,则重复出现上述升降过程。

[0026] 综上所述,培养单元 (6) 的培养瓶 (6.2) 固定放在培养瓶摆放架 (4) 上,而培养液储存袋 (6.6) 则挂放在培养液储存袋挂放升降架 (5) 上,通过随培养液储存袋挂放升降架 (5) 的自动循环升降使培养液储存袋 (6.6) 在高位和低位间转换,使培养单元 (6) 中的培养液 (6.3) 在自身重力作用下在培养瓶 (6.2) 和培养液储存袋 (6.6) 间自动循环流动,同时培养瓶 (6.2) 内外空气经瓶盖的空气滤菌器 (6.1) 相应也能被自动循环排出和吸入,从而实现液体间歇浸没和空气无菌交换的自动循环。

[0027] 上述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述,并非对本发明构思和范围的限定,在不脱离本发明设计构思的前提下,任何对本发明的做出的同等替换和等效变换形成的技术方案,均应纳入本发明要求的保护范围,本发明要求保护的技术内容,已全部记载在权利要求书中。

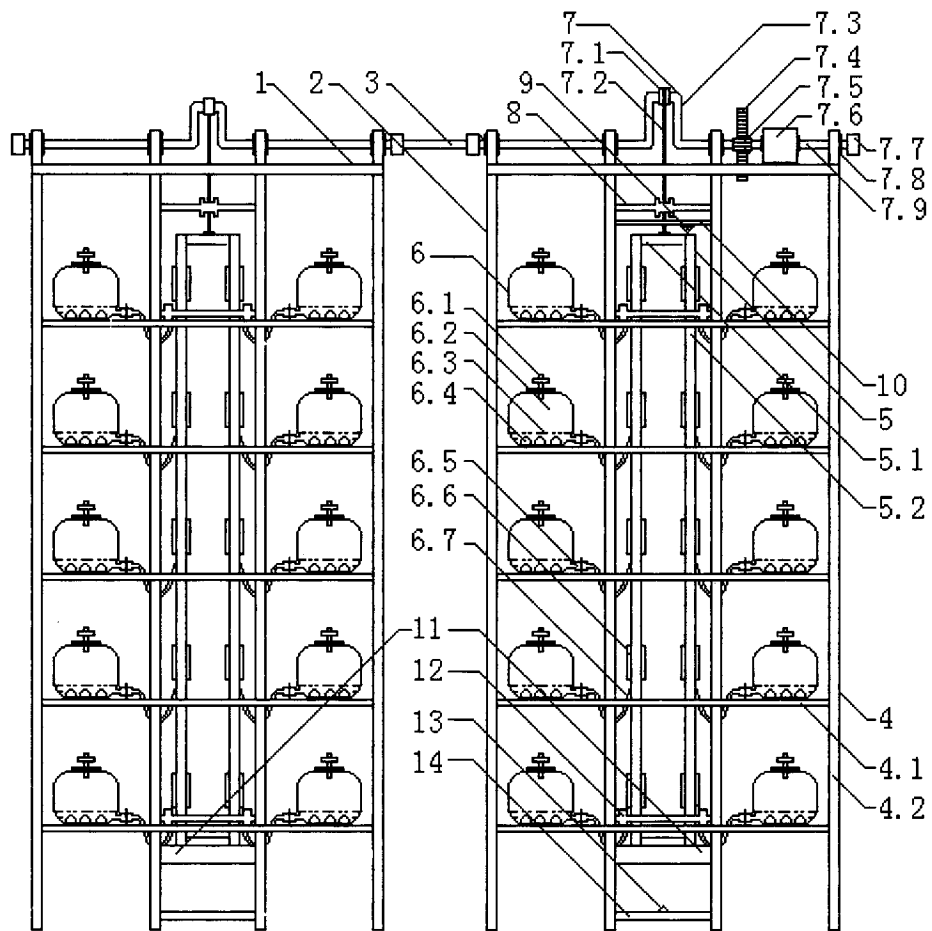


图 1

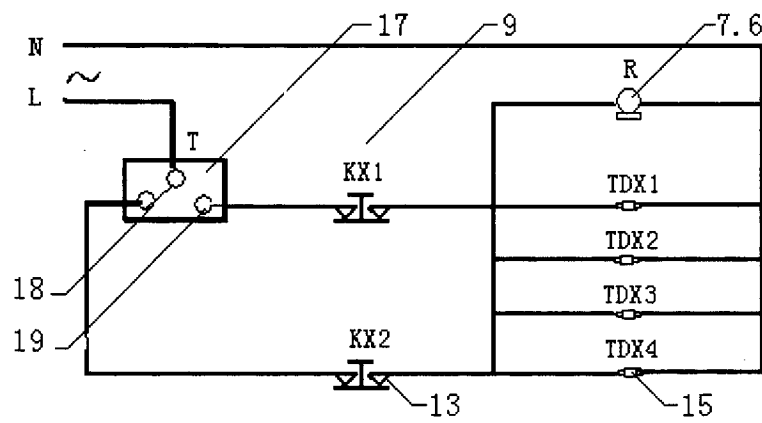


图 2

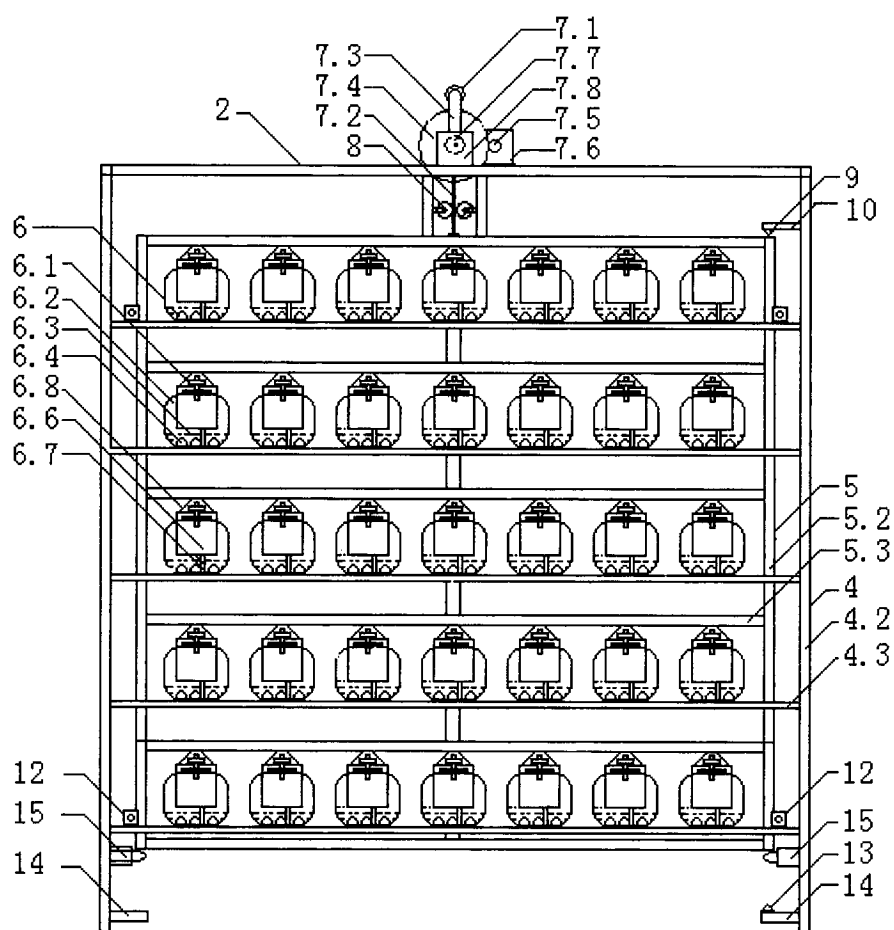


图 3

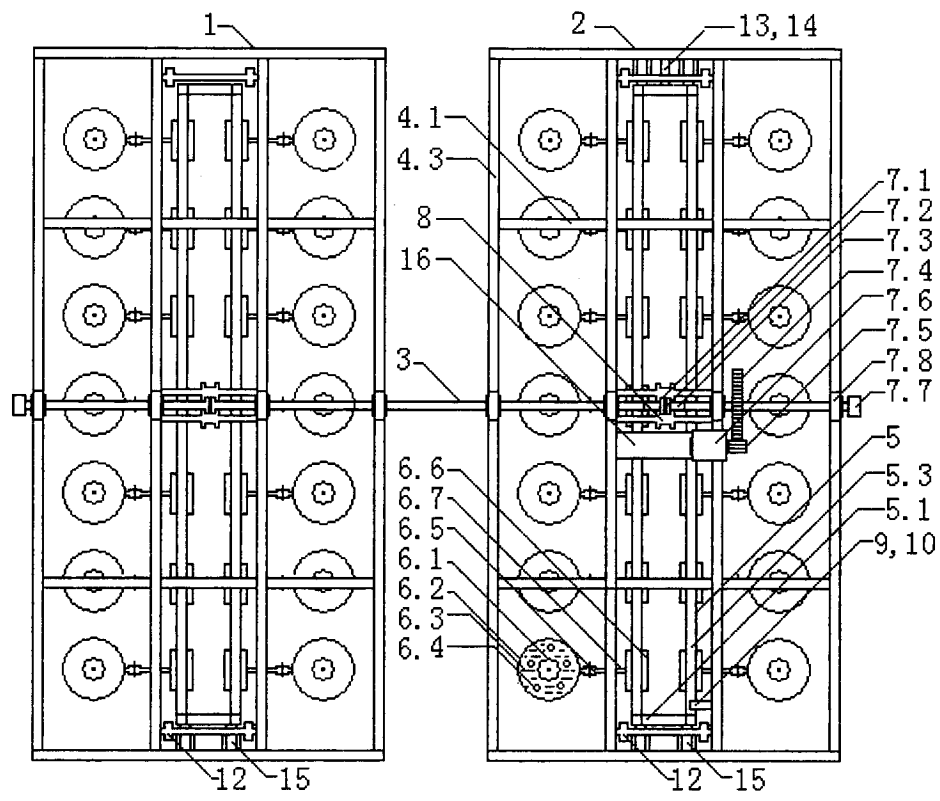


图 4