

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日:
2005年6月30日(30.06.2005)

PCT

(10) 国际公布号:
WO 2005/058022 A1

(51) 国际分类号⁷: A01H 4/00, A01G 31/02, 31/00, 9/00,
7/02

(21) 国际申请号: PCT/CN2004/001315

(22) 国际申请日: 2004年11月19日(19.11.2004)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
200310122747.6 2003年12月19日(19.12.2003) CN
200310122748.0 2003年12月19日(19.12.2003) CN

(71)(72) 发明人/申请人: 章永泰(ZHANG, Yongtai) [CN/
CN]; 中国上海市康健路22号205室, Shanghai 200233
(CN).

(74) 代理人: 上海隆天新高专利商标代理有限公司
(LUNGtin SINKO IP ATTORNEYS, LTD.); 中国上
海市复兴中路1号申能国际大厦1401-1402室,
Shanghai 200021 (CN).

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护):
AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,

LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL,
PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,
ZM, ZW

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护):
ARIPO(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚专利(AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,
IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG)

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人在国际申请日有权利申请并被授予专利(细则
4.17(ii))对除美国以外的所有指定国
- 发明人资格(细则4.17(iv))仅对美国

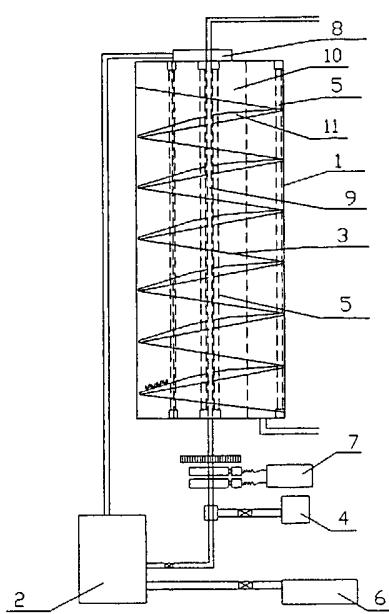
本国际公布:

- 包括国际检索报告。

所引用双字母代码和其它缩写符号, 请参考刊登在每期
PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: COMBINATION-TYPE PLANT SUGARLESS TISSUE CULTURE PROPAGATION DEVICE AND
METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 组合式植物无糖组织培养快速繁殖装置及其方法



(57) Abstract: The invention relates to an agriculture device and method thereof. The device comprises some culture containers combined into a honeycomb-type, which are made of a transparency material, and section surfaces of circumference sides are grade hexagon and airproof-type. There are nutrition liquid overflow equipments, nami lamps, and humidity control equipment in containers. C02 accommodate equipment are placed outside of containers and connected inside of containers via conduits. A venthole of a blower is connected into a loop conduit and a temperature control equipment. A combination of difference manners is adopted in plant culture. Manners involve a cycle gas disinfectant manner, a C02 gas equalization cycle accommodate manner, a gas cycle-type temperature control manner, a gas cycle-type humidity control manner, a plant nami Lamp irradiation manner, a cycle-type nutrition liquid overflow accommodate manner, a side-light irradiation rotation-type light compensation manner. The invention may settle poems that include contaminated rate high, plant growth hypogenesis, stunt and death and so on. It is improved observably in young plant quality. The invention may shorten culture time also.



(57) 摘要

一种组合式植物无糖组织培养快速繁殖装置及其方法，属于农业机械领域。培养容器以透明材质制成，其周边截面为等边六角形，呈密封状，等边六角形的培养容器若干个组合呈蜂窝状排列，培养容器内设置营养液漫流装置、纳米灯，湿度控制装置、CO₂装置设置在培养容器外，分别通过管道连接到培养容器内，风机出气口与回路管道相接，又与温度控制装置连接。采用将循环式气体消毒方法、气体 CO₂ 碳源均衡循环补充方法、气体循环式温度控制方法、气体循环式湿度控制方法、植物纳米灯照射方法、循环式营养液漫流补给方法、侧光照自转式光补偿方法组合用于植物人工培养。本发明解决了污染率高，植物生长发育不良、发育延缓或死亡等问题，可显著提高种苗质量，缩短培养周期。

组合式植物无糖组织培养快速繁殖装置及其方法

技术领域

本发明涉及一种植物无糖组织培养快速繁殖装置及其方法，特别涉及一种利用纳米灯光的方法、循环式营养液漫流补给的方法、气体循环式降温控湿的方法、侧光自转式光补偿的方法相互结合的自转式的植物人工培养装置及其方法，属于农业机械领域。

背景技术

通过人工环境调节改善植物生长的环境条件，使其植株自身进行光合作用，通过良好的光照及碳源补充，植株具有生长速度快、成活率等优点。以 CO₂为植物体生长的碳源，通过良好的光照及碳源补充，经人工环境调节，来改善植物生长的环境条件，使其植株自身进行光合作用，提高植物生长速度和改变植物生长季节。目前科技人员正在通过不断调整技术条件和改进技术设计来进一步提高植株成活率，有效改良植物品种，有效节约能源和所占空间。

在对植物无糖组织培养快速繁殖装置的现有技术文献查新检索中发现，中国专利申请号为：02221205.1，专利申请人为：昆明市环境科学研究所，名称为：组合式植物光自养组培快繁装置，该技术自述为：本装置在培养架各层隔段中放置有培养容器，各个培养容器进气口分别与进气管联接，进气管进口与消毒容器出口联接，消毒容器进口与流量控制板出口联接，流量控制板进口分别接二氧化碳碳源和空气泵；培养架上装有能控制每层培养容器中光源照度的电源控制盒，每个培养容器进气口处接有控制阀；空气压缩泵进出装有空气过滤器，培养架底部装有滑轮；培养容器出气孔处装有由压盖、过滤膜、联接管构成的可调式出气螺帽；消毒容器底部接有一根透明 U 形管。

上述技术由于采用普通日光灯照明（光波频率）及长时间来自于顶光光源照射（固定光源）的因素影响，其工作状况与自然生态存在较大的差异，同时，由于 CO₂加湿及温度控制均未实现系统化供给，植物的光

合作用不能充分发挥，植物的生长因此受到制约，造成上述装置的缺点是占地面积大，组培植株成活率较低；另外，由于 CO₂出气管布局不合理，CO₂利用效率较低。

经过对组合式植物无糖组织培养快速繁殖方法的现有技术的文献检索，发现：专利申请号为：98121867.9，名称为：一种无糖箱式植物组织的培养方法，该技术自述为：本发明涉及植物组织的培养方法。用培养容器代替瓶子作培养容器，以利于植株对 CO₂的充分吸收和气体交换，提供一种无糖+培养容器+CO₂的最佳培养方法。该方法由于采用固定光源，组培苗生长不完全，且 CO₂分布不均匀，散热差，组培成本高，组培苗在进入大田种植过程中成活率低，容易形成“玻璃苗”（即生长环境稍有变化，苗株成活率大幅下降）现象。

发明内容

本发明的目的在于克服现有技术中的不足，提供一种组合式植物无糖组织培养快速繁殖装置及其方法。使其在保证无糖培养微繁殖的光照及碳源得到充分满足的前提下，结合植物学、空气动力学、光学、物理学的基本原理，使其克服了植物叶面生长发育脆弱，植株移栽的成活率低的问题，本发明最大限度的节省组培空间和节约能源；以及使其通过气体循环方法解决了无糖组培过程中对组培容器的温度、湿度的控制问题，简化了现有技术无糖组培工艺流程。

本发明是通过以下技术方案实现的，本发明的组合式植物无糖组织培养快速繁殖装置包括：培养容器、温度控制装置、营养液漫流装置、湿度控制装置、纳米灯、CO₂装置、调速电机、风机，其连接方式为：培养容器以透明材质制成，其周边截面形状为等边六角形，呈密封状，等边六角形的培养容器若干个组合呈蜂窝状排列，培养容器内设置营养液漫流装置、纳米灯，湿度控制装置、CO₂装置设置在培养容器外，分别通过管道连接到培养容器内，调速电机设置在培养容器的底部，调速电机与培养容器内的 CO₂散气管相接，风机设置在培养容器箱体上部，风机进气口与培养容器箱体连接，风机出气口与回路管道相接，回路管道与温度

控制装置连接。

培养容器以透明材质制成，其周边截面形状为等边六角形，呈密封状，在等边六边形培养容器内侧有三条边采用反光玻璃制成，反光玻璃边按六边形的六条边间隔排列，使培养容器外部自然光线可通过未安装反光玻璃的透明材质进入培养容器内部。这样培养容器内既有反光玻璃形成的反射光源，又有外部光源。

若干培养容器可以组合，呈蜂窝状排列，等边六角形的箱体设计可使培养容器的结构体积最大化，且结构较牢固，多个等边六角形培养容器体更容易可最大限度利用空间，同时也利于培养容器之间光源的相互传递，便于大规模、工厂化组培管理。

培养容器内部从上至下设置若干组培层，培养层呈扁平状圆椎体，横截面为梯形状，各培养层从垂直方向是由一根 CO₂ 散气管自上而下垂直连接。

各培养层从垂直方向以螺旋状连接，形成由上而下由多个培养层组成的营养液漫流装置，营养液漫流装置顶端与营养液进液管相接，营养液漫流装置底端与营养液出液管相接。

CO₂ 散气管自上而下贯穿培养容器，并与营养液漫流装置相连，该箱体内的 CO₂ 散气管上均匀密布着针眼状的小孔，CO₂ 气体可通过 CO₂ 散气管上密布的小孔进入培养容器中，使培养容器中的 CO₂ 气体均匀分布。

纳米灯在沿箱体内径自上而下设置，与 CO₂ 散气管呈平行状，位于培养容器内的 CO₂ 散气管周围，随 CO₂ 散气管同向同速运动。纳米灯能均匀发出波长为 640–660nm 的红光和波长为 430–450nm 的蓝光，

温度控制装置与 CO₂ 进气管连接，CO₂ 进气管与带有碳源的 CO₂ 装置连接，温度控制装置通过 CO₂ 出气管与水雾出气管连接，呈“十”状，水雾出气管与湿度控制装置相接，湿度控制装置又与水雾进气管连接。

风机设置在培养容器箱体上部，风机进气口与箱体相接，风机出气口与回路管道相接，回路管道与温度控制装置连接。

本发明组合式植物无糖组织培养快速繁殖装置的工作原理如下：CO₂ 碳源通过 CO₂ 进气管，经温度控制装置进入 CO₂ 出气管，CO₂ 气体在出气管

中经过水雾进气管时被加湿处理成为富含水份(植物营养液水份)的 CO₂气体，富含水份的 CO₂气体经 CO₂出气管进入培养容器中的 CO₂散气管，通过 CO₂散气管表面分布的细小针孔状气眼，自下而上随着 CO₂气体的上浮，从 CO₂出气管的针孔小洞中均匀渗出，使培养容器内的 CO₂气体均匀分布。

风机将箱体内温度过高的 CO₂气体抽出，温度较高的 CO₂气体经回路管道进入温度控制装置，温度控制装置根据设定的温值，将高温的 CO₂气体实施降温冷却，使其达到符合标准温度的 CO₂气体，同时温度控制装置还将对冷却后的 CO₂气体进行气体浓度检测，并根据设定的气体浓度值，从 CO₂进气管自动补充 CO₂气体，经降温、补充后的 CO₂气体又循环至 CO₂出气管，并经 CO₂出气管进入培养容器内。这既提高了 CO₂气体的使用效率，又节省了培养容器的降温成本。

在 CO₂气体循环的同时，植株生长所需的营养液经营养液进液管源源不断地流入培养容器内的营养液漫流装置，并沿营养液漫流旋转下倾角度缓慢流至营养液漫流装置底部，并从营养液出液管流出，经外部循环再次流入营养液进液管。

本发明通过在培养容器内径放置纳米灯作为培养容器内的固定光源，由于在 CO₂出气管上安装的纳米灯可随轴承座转动，因此作为动态光源。根据光波理论，波长为 640-660nm 的红光，可以激发叶绿素光合作用的能力，有利于植物对碳水化合物的积累，波长为 430-450nm 的蓝光，可促进了植物蛋白质与非碳水化合物的积累。本发明在该波长范围是根据植物的叶绿素吸收光谱最强区而确定的，该波长最适宜植物的生长，可使植物的光合作用效率最高。同时安置在培养容器内的固定光源，随着 CO₂出气管的缓慢转动，利用螺旋状营养液漫流旋梯的倾斜角度与固定光源产生的光波波长差距，模拟植株在自然界中的自然光源的照射，产生强弱光的不间断变化，从而使植株能够象在自然环境中生长一样，植物叶面正常的气孔开闭可得到充分煅炼，植株生命力旺盛。本发明克服了原有装置采用静止的顶光照射所造成的植物叶面叶绿素胞子及其光合磷酸化酶系统生长发育脆弱的问题，这使得培养容器内的植株的叶面气孔开闭受阻，植株移栽的成活率低。

另外，植株通过培养容器内不断变化的侧光光波的照射，使植株叶面、茎都可接受到光波照射，叶和茎同时进行光合作用，这加快了植株的生长速度，从而提高了植株的移栽至自然环境中的生存调节能力。

二氧化碳浓度和光照条件是植物进行光合作用的二个最重要因素，大气中的二氧化碳浓度只有 330ppm，如果以容积表示，仅为大气的 0.03%，植物每合成一克葡萄糖，叶片要从 2250 升空气中才能均匀吸收到足够（一克葡萄糖）的二氧化碳，因此二氧化碳浓度往往成为植物光合作用的限制因子。 CO_2 浓度对植物的光合速率的影响既有“饱和点”也有“补偿点”，因此培养容器中植株对二氧化碳气体吸收效率尤其重要。由于原装置容器为扁平状，其 CO_2 进气孔与 CO_2 出气孔为同一平面和垂线，根据空气动力学原理分析， CO_2 气体从进气孔到出气孔的过程中，箱内四周会因气流产生气体循环死角，使得箱体内的 CO_2 气体分布不均匀，气体有效作用面积在箱体内呈“橄榄状”分布。箱体约 2/5 的植株因无法得到新鲜的 CO_2 气体补充，使植株的生长和健康受到严重影响。本发明 CO_2 气体经温度控制箱进入回路管道，通过回路管道上的湿度控制箱，对 CO_2 气体加湿，加湿后的 CO_2 气体通过回路管道进入内置于培养容器的 CO_2 出气管，并从 CO_2 出气管的针孔小洞中均匀渗出，使培养容器内各角落的 CO_2 气体均匀分布。通过培养容器内植物的吸收及光合作用，由置于培养容器外部的风机抽出，抽出的 CO_2 气体温度较高，高温的 CO_2 气体经回路管道进入温度控制箱，通过温度控制箱对气体的冷却后，通过回路管道得到 CO_2 气体碳源的补充，再加湿回流到组培箱内，这样既保证了 CO_2 的使用效率，克服了气体“死角”，又能够对组培箱内的温度进行有效调节。

原装置没有解决循环营养液设计，其组培基质只能使用琼脂、珍珠岩、砂、蛭石及其他载体生成，组培效率降低，组培成本高，且组培基质必须经 120℃ 的高温灭菌后方可使用，操作上增加了组培植株的污染几率。另外，由于基质间隙小透气不良，会引起植株的烂根现象，若基质的 PH 值控制不当，固体基质会积累了大量的有害成分，对植株的生长造成极大影响。本发明采用营养液漫流技术，通过人工创造的作物根系生长环境取代土壤环境，使营养液直接与植物根系接触，不用基质固定根

系的组培方法。当营养液沿营养液漫流旋梯流过植株根系，循环供应，植物从营养液中便可获取生长所需的各种养份。该方法省水、省肥、省工，还可使植株根、茎、叶均衡健壮，不污染环境，有利于对植株的规模化、工厂化组培应用。

本发明组合式植物人工培养方法是采用将循环式气体消毒方法、气体 CO₂ 碳源均衡循环补充方法、气体循环式温度控制方法、气体循环式湿度控制方法、植物纳米灯照射方法、循环式营养液漫流补给方法、侧光照自转式光补偿方法组合用于植物人工培养。

以下对本发明的各项方法作出进一步的具体说明：

1、循环式气体消毒方法

现有工艺方法需对培养容器内壁进行人工酒精擦拭消毒，不但劳动力成本高，而且存在“消毒死角”，培养容器的污染机率较高。本发明充分利用了气体循环通道的多功能性特点，在对培养容器进行消毒时，在循环通道内注入臭氧 (O₃) 气体杀菌消毒，由于臭氧含有的新生态氧原子有很强的氧化能力，直接穿透细胞壁与其体内的“不饱和键”化合而夺取细菌生命，它具有很高的杀菌效率。同时臭氧是自然的气体，取自于空气、在杀菌的过程中自身还原为氧气，回到空气中。不留下残存物，无二次污染和副作用。

本发明的臭氧消毒步骤为：

①在培养容器初次组培或结束组培时，培养容器内未置入组培植株之前，通过气体循环通道将浓度为 3~4PPM 的臭氧气体注入培养容器，气体流量为 5~15 L/min，消毒时间 5 分钟；

②5 分钟后通过自然排空将剩余臭氧气体排出，组培前的培养容器消毒工序完成。

其杀菌效果如下表所示：

处理前细菌总数 (cfu.g ⁻¹)	臭氧密度 (PPM)	作用时间 (min)	平均杀菌率 (%)
3.2×10 ²	0.4~0.5	5	99.5

本发明可以迅速而彻底的杀伤空气中、培养容器内的病毒及细菌，彻底消除了现有工艺人工消毒方法存在的“消毒死角”，不仅杀菌效率高，而且使得培养容器的消毒成本大幅降低，更易于工厂化组培技术的发展。

2、气体 CO₂ 碳源均衡循环补充方法

二氧化碳 (CO₂) 浓度和光照条件是植物进行光合作用的二个最重要因素，空气中的 CO₂ 浓度只有 330ppm，如果以容积表示，仅为空气的 0.3 % 左右，植物每合成一克葡萄糖，植物叶片要从 2250 升空气中才能均匀吸收到足够的 CO₂ 作为合成一克葡萄糖的碳源，因此培养容器的 CO₂ 浓度就成为植物光合作用的决定因素之一。由于原技术方法培养容器的其 CO₂ 进气孔与 CO₂ 出气孔为同一平面和垂线，根据空气动力学原理分析，CO₂ 气体从进气孔到出气孔的过程中，培养容器内四周会因气流产生气体循环死角，使得培养容器内的 CO₂ 气体分布不均匀，气体有效作用面积在培养容器内呈“橄榄状”分布，培养容器内约 2/5 的植株因无法得到新鲜的 CO₂ 气体补充，使组培植株的生长和健康受到严重影响，造成组培周期长，成活率低的现象。原技术方法 CO₂ 气体利用率低，浪费严重，使得碳 (CO₂) 源成本上升。

本发明应用气体循环通道使 CO₂ 气体通过分布于通道上的无数气体出口进入培养容器内，使 CO₂ 气体能够均匀分布于培养箱的各个角落，克服了因气流产生的气体循环“死角”缺点，并根据空气动力学原理，通过外置动力系统，使气体循环通道内形成气体流动，由自动化检测系统对气体浓度实时检测，监控 CO₂ 浓度对植物光合的饱和点和补偿点，及时控制 CO₂ 气体的补给与循环使用。提高了 CO₂ 气体的使用效率，使得碳 (CO₂) 源成本降低。

本发明由于是多种方法组合而成，在组培工艺方面采用多种先进的技术，因此培养容器内植株的光合作用速率比原方法快得多，即植株的生产速度比原方法快得多。在组培周期内，培养容器内的 CO₂ 浓度控制为 1000~1500ppm，培养容器的气体换气次数为 3~10h⁻¹，由于采用 CO₂ 气体循环使用方式，培养容器内的 CO₂ 供应量足以满足植株的需求。

3、气体循环式温度控制方法

培养容器内部温度是影响了植株的成长发育的要素，原技术方法由于培养容器制造材料和结构布置以及温控方法采用外置式空调系统等问题，使得培养容器内的温度无法有效下降，严重影响了植株的成长发育，其温控方法采用培养容器的外置式空调系统，由于外置式空调系统是通过测定培养容器外部的温度后，再对容器外部空气温度进行调节，通过容器外部空气温度调节影响培养容器内部温度，因此对培养容器内部温度变化不敏感，温控效率低，电耗成本高，使得植株的组培运行成本上升，同时造成培养容器内部温度调节不均匀，严重影响了植株的成长发育和植株的成活率。

本发明克服了原方法的缺点，通过外置动力系统对循环通道内循环气体的自动测温和温度调节控制培养容器内的温度，因此对培养容器内的温度调节十分灵敏。当检测到温度过高时，可对循环通道内的气体直接降温，经降温后的气体通过气体循环通道可直接进入培养容器内，可迅速引起培养容器内温度变化，使其达到组培技术要求的温度。本发明提高了温控效率，降低了温控成本，可满足植株的成长发育的理想温度。

本发明在光周期内，当培养容器边界的光或纯辐射光通密度大与 35Wm^{-2} 时，气体温度(DIF)将发生变化，因此，根据植株要求，本发明对植株光期和暗期的温度控制如下：0~3 天，温度控制为 $25^{\circ}\text{C}/15^{\circ}\text{C}$ (+10DIF)，4~6 天，温度控制为 $20^{\circ}\text{C}/20^{\circ}\text{C}$ (0DIF)，7~15 天，温度控制为 $15^{\circ}\text{C}/25^{\circ}\text{C}$ (-10DIF)。

4、气体循环式湿度控制方法

原方法由于采用外置式空调系统降温，因此当培养容器外壁的温度低于培养容器内的温度时，培养容器内的水蒸气会凝集在容器内的壁上和顶部，尤其是在大型的培养容器中，虽然培养容器的壁上和顶上布满了蒸气冷凝水，但容器内的相对湿度很难达到 90%以上。这使得培养容器中的空气湿度常常不能满足植株生长的需求，易造成植株失水萎蔫，植株成活率低。

本发明克服了原方法的缺点，在培养容器内气体通过气体循环通道循环过程中，在通过对气体循环通道内气体直接实施湿度测定和调湿处

理，使培养容器内的湿度始终保持最佳的湿度范围内，确保植株的正常生长发育。

为保证植株的成苗率和生根率，本发明对培养容器空气的湿度测定和调湿处理应用以下的措施：外置式的湿度控制系统采用富含植物营养液的水进行喷雾，通过对进入培养容器的 CO₂ 气体进行加湿处理，可直接提高培养容器中的气体湿度，植株不仅可从空气中吸收 CO₂ 气体，而且根、茎、叶还可从富含营养液的水雾中吸收养份，使植株生长更为迅速。由于培养容器内的 CO₂ 气体中富含植物营养液，因此在植株组培周期内，第 0~5 天，湿度控制为 90%~100%，6~15 天，湿度控制为 75~85%，15 天后可出苗直接进入大田移栽。组培苗无需经扶壮期培养，适应能力强。

5、植物纳米灯照射方法

植株叶片是进行光合作用的主要器官，而叶绿体是光合作用的重要的细胞器。根据光波理论，太阳辐射到地面的光，波长大约为 300~2600nm，其中 380~760nm 为可见光，科学实践证明：植物对光合作用最有效的可见光的波长是在 400~700nm 范围内。原方法应用日光灯作为培养容器内的照射光源，其日光灯发出的可见光波长为 350~600nm，无法达到植株所需的最佳光波要求。

本发明组合式植物人工培养方法从植株叶绿素的光学性质分析，根据叶绿素吸收光谱的最强区：一个在波长为 640~660nm 的红光部分，另一个在波长为 430~450nm 的蓝光部分。本发明利用纳米技术，采用专用纳米灯作为光源，纳米灯的光波波长范围是根据植物的叶绿素吸收光谱最强区而确定的，该波长最适宜植株的生长，可使植株的光合作用效率达到最佳状态。本发明所发出的波长为 640~660nm 的红光，可以激发叶绿素光合作用的能力，有利于植物对碳水化合物的积累，波长为 430~450nm 的蓝光，可促进了植物蛋白质与非碳水化合物的积累。

现有技术的方法忽视了光能利用率，光能的损失较大。本发明的侧光照系统有利于促进植株的生长并在节约成本的情况下控制植株高度。在培养容器内，侧光照系统的光照强度是垂直光照系统的 5 倍，而且植株叶片接受的光能比垂直光照系统更加均匀，它比常规光照系统有相对

较短的节间和稍多的叶片数量，植株可以接受更多的光谱分布。本发明在实现侧光照射的同时，通过利用培养容器内的反射光源，大大节约了光能，使反射光源约 50% 的光向上反射，另外 50% 的光向下反射，使培养容器内的光照强度增加 1.8 倍，节约光能消耗 54%，减少了光能的热量产生，使气体制冷成本节约 75%。

本发明在植株组培周期内，0~5 天，纳米灯的光照强度为 1000~1500LX，通过反射光源，培养容器内的光照度为 2000~3000LX，光照时间为每天 5 小时；6~15 天，纳米灯的光照强度为 2500~3500LX，通过反射光源，培养容器内的光照度为 5000~7000LX，光照时间为每天 15 小时，15 天后出苗。

6、循环式营养液漫流补给方法

现有技术的方法没有解决循环营养液设计，其组培基质只能使用琼脂、珍珠岩、砂、蛭石及其他载体生成，组培效率降低，组培成本高，且组培基质必须经 120℃ 的高温灭菌后方可使用，操作上增加了组培植株的污染机率。另外，由于基质间隙小透气不良，会引起植株的烂根现象，若基质的 PH 值控制不当，固体基质会积累了大量的有害成分，对植株的生长造成极大影响。

而本发明组合式植物人工培养方法采用先进的“无土栽培技术”，通过人工创造的作物根系生长环境取代原方法的培养基质环境，使植物营养液以漫流状态直接与植物根系接触，通过营养液对植株根系的循环供应，植物从营养液中便获取生长所需的各种养份，植株根系可不受培养基质的制约影响，加快了植株对营养成份的吸收，植株根系可自由伸展发育。强壮的根系结构使植株的成活率大大提高。该方法不仅克服了原方法存在的根系发育缓慢，植株生长不均匀等问题，而且可使植株根、茎、叶均衡健壮。由于实现了营养液的循环供应，降低了培养基质成本，且对周边环境无污染，有利于植株的规模化、工厂化组培应用。

本发明营养液漫流流速为 5mm/s，植株根系浸没深度 1cm。

7、侧光照自转式光补偿方法

由于植物，尤其是被子植物，其叶绿体在细胞中是随光照方向与光

照强度发生移动，在强光下，叶绿体在植物细胞壁中随光源的方向平行移动，以避免过度受热。在弱光下，叶绿体在植物细胞壁中随光源的方向垂直移动，尽量吸收光能。这是植物在经历了自然界几亿年进化过程中形成的生存规律。

本发明根据上述植物自然生存理论，通过外置的动力，使培养容器中的植株发生空间变化，当植株空间距离与培养容器内的照射光源空间位置发生相对变化，形成侧光照的光补偿，而且这种侧光照围绕培养容器转动，植株所接收到的光波波长将产生相对变化，从而形成强弱光的不间断变化，将培养容器内的静态光源变为相对动态光源，模拟出植株在自然界中接收自然光源的动态照射，使植株叶面气孔根据光合作用原理不断开闭，叶绿素光合能力得到充分煅炼，植株生命力旺盛，使组培植株在大田移栽过程中更具适应性。本发明克服了原有方法采用静止光源照射所造成的植物叶面叶绿素及其光合磷酸化酶系统生长发育脆弱，使得培养容器内的植株的叶面气孔开闭受阻，植株大田移栽的成活率低的缺点。

本发明外置的动力系统，在植株组培周期内，根据组培期光照强度确定转速。0~5天，转速为10周转/小时；随着光照度的加强，组培周期在5~15天时，转速为15周转/小时。

另外，本发明的培养容器内侧采用反射面，可使培养容器内的植株可同时接受侧照光源和反射光源，使中部光源的不同波长的变化照射，能最大限度的提高光能的利用率，植株通过培养容器内不断变化的侧光光波的照射，使植株叶面、茎都可接受到光波照射，叶和茎同时进行光合作用，这加快了植株的生长速度，从而极大地提高了植株的移栽至自然环境中的生存调节能力，避免了“玻璃苗”的产生。

本发明的气体循环通道具有多功能性特点，气体循环通道既是温度控制系统、湿度控制系统的控制通道，又是消毒控制通道。通过该气体循环通道可对CO₂气体进行补充，通过对循环通道内的气体温度及湿度的调节控制实现对培养容器湿度、温度的控制。当培养容器组培周期结束后，原方法需对培养容器进行人工消毒，工艺流程复杂，且劳动力成

本高，即便如此，仍然存在较高的污染机率。在对培养容器进行消毒时，可在循环通道内注入臭氧气体杀菌消毒，不仅杀菌效率高，而且消毒成本大幅降低。

本发明使用侧光照自转式光补偿方法培养的植株高度明显比原方法采用的培养容器培养的组培植株矮，但植株重量明显加重，植株健壮，故成活率高。使得本发明可应用于各品种组培植株的需要，本发明的应用，对提高我国农业生产技术水平，降低农业成本，增加农民收入，保障物种的优良品质，物种的多样性，改善生态环境，具有重大的意义。

本发明在传统的植株种植工艺方面有很大的突破，解决了传统组织培养中存在的污染率高，植物生长发育不良，生理形态紊乱，畸形，生长发育延缓或死亡等问题，可显著提高种苗质量，缩短培养周期，提高劳动生产率，降低生产成本。该项技术的使用，对提高农业生产技术水平，保障物种的优良品质，物种的多样性，改善生态环境，增加农民收入，具有重大的意义。

附图说明

图 1 本发明结构示意图(一)

图 2 本发明结构示意图(二)

图 3 本发明空间布置示意图(三)

具体实施方式

如图 1、图 2、图 3 所示，本发明组合式植物无糖组织培养快速繁殖装置包括：培养容器 1、温度控制装置 2、营养液漫流装置 3、湿度控制装置 4、纳米灯 5、CO₂ 装置 6、调速电机 7，风机 8，CO₂ 散气管 9，反光玻璃 10，培养层 11。其连接方式为：培养容器 1 以透明材质制成，其周边截面形状为等边六角形，呈密封状，等边六角形的培养容器 1 若干个组合呈蜂窝状排列，培养容器 1 内设置营养液漫流装置 3、纳米灯 5，湿度控制装置 4、CO₂ 装置 6 设置在培养容器 1 外，分别通过管道连接到培养容器 1 内，调速电机 7 设置在培养容器 1 的底部，调速电机 7 与培养

容器内的 CO₂ 散气管 9 相接，风机 8 设置在培养容器 1 箱体上部，风机 8 进气口与培养容器 1 箱体连接，风机 8 出气口与回路管道相接，回路管道与温度控制装置 4 连接。

在等边六边形培养容器 1 内侧设置有三条边采用反光玻璃 10，反光玻璃 10 边按六边形的六条边间隔排列。

培养容器 1 内部从上至下设置若干培养层 11，培养层 11 呈扁平状圆椎体，横截面为梯形状，各培养层 11 从垂直方向是由一根 CO₂ 散气管 9 自上而下垂直连接。

各培养层 11 从平面方向以螺旋状连接，形成由上而下由多个培养层 11 组成的营养液漫流装置 3，营养液漫流装置 3 顶端与营养液进液管相接，营养液漫流装置 3 底端与营养液出液管相接。

CO₂ 散气管 9 自上而下贯穿培养容器 1，并与营养液漫流装置 3 相连，CO₂ 散气管 9 上均匀密布着针眼状的小孔。

纳米灯 5 在沿培养容器 1 箱体内径自上而下设置，按等边六边形培养容器的六个角间隔安装，安装于 CO₂ 散气管 9 上的纳米灯 5 与 CO₂ 散气管 9 呈平行状，位于培养容器 1 内的 CO₂ 散气管 9 周围，随 CO₂ 散气管 9 同向同速运动。纳米灯 5 发出的波长为 640-660nm 的红光和波长为 430-450nm 的蓝光。

温度控制装置 2 与 CO₂ 进气管连接，CO₂ 进气管与带有碳源的 CO₂ 装置 6 连接，温度控制装置 2 通过 CO₂ 出气管与水雾出气管连接，呈“十”状，水雾出气管与湿度控制装置 4 相接，湿度控制装置 4 又与水雾进气管连接。

本发明组合式植物人工培养方法的实施例及对比试验如下：

组培种类：薯蓣苗

培植方式：

用透光材质制作的等边六角形容器+容器内沿间隔安装反光材料+侧光照射+ CO₂ 气体循环降温+营养液（占地面积 3.5 平方米）。

操作过程：

本实施例充分利用了 CO₂ 气体循环通道的多功能性，在培养容器初次

组培或结束组培时，培养容器内未置入组培植株之前，通过气体循环通道将浓度为3~4PPM的臭氧气体注入培养容器，气体流量为5~15 L/min，消毒时间5分钟，5分钟后通过自然排空将剩余臭氧气体排出，杀菌过程中臭氧气体还原为氧气，回到空气中，不留下残存物，无二次污染和副作用。本消毒方法消除了人为消毒造成的“消毒死角”，不仅杀菌效率高，而且消毒成本大幅降低。

本实施例通过循环流动的植物生长营养液为培养基质，在营养液的流动循环过程中，不断对流动中的营养液实施120℃循环消毒，解决了由于培养基消毒不彻底，造成的植株生长发育污染问题，本实施例省却了对组培植株的“培养基质”进行“先消毒再组培”的工序。它在简化了组培工艺及降低培养基成本的基础上，使植株的受污染机率大幅降低。

本实施例在培养期内应用侧光动态照射原理，0~5天，纳米灯的光照强度为1000~1500LX，光照时间为每天5小时；6~15天，纳米灯的光照强度为2500~3500LX，光照时间为每天15小时，由于采用侧光照射，同时光源应用动态、静态组合式光源，因此光照强度可满足培养容器内植株光合作用的需要。组培期为15天，在组培期内，培养容器内的CO₂浓度控制为1000~1500ppm，营养液漫流流速为5mm/s。第0~5天，外置动力系统带动培养层的转速为10周转/小时，培养容器内的光照度为2000~3000LX，湿度控制为90%~100%，温度控制为23℃~24℃。随着植株的逐步生长，组培周期在5~15天时，培养容器内的光照度增加为5000~7000LX，转速为15周转/小时，培养容器内的光照度为5000~7000LX，湿度控制为75~85%，温度控制为22℃~25℃，植株根系浸没深度1cm。15天后可出苗直接进入大田移栽，组培苗无需经扶壮期培养，适应能力强。本实施例通过外置动力系统实现培养容器内的CO₂气体的补给、空气湿度及降温工作，因此空气流通速度可调，控制流通速度范围为培养容器的气体换气次数为3~10h⁻¹。根据对薯蓣实施组培试验后，其试验结果对比情况如下表：

对比项目	原专利 (02221205.1)	本实施例
组培期 (天)	27	25
茎长 (mm)	83±15a	75±10a
鲜重 (mg)	750±170a	800±200a
干重 (mg)	74±20a	80±15a
叶片数	34±0.6a	35±0.3a
叶面积 (cm ²)	25±5.4a	30±6a
移栽植株数	1505	3087
成活植株数	1083	3054
成活率 (%)	72	98.9
生根半径 (cm)	3	6.7
降温效率 (%)	54	100

通过上述试验结果证明，本实施例组培期短且成活率高，组培成本大幅降低，其成本下降的主要原因在于：

(1) 原材料成本及劳动力成本降低。本实施例完全以植株营养液替代原有组培基质，节约了组培所需的原材料成本。由于省却了对组培基质的消毒工序，使得人工成本也随之降低。

(2) 电的消耗降低。本实施例在组培容器内应用的反光材质提高了约 50% 光能利用率。植株生长发育加快，培养周期缩短 40%~60%，减少了照明的时间，是节约了电能消耗的主要原因。

(3) 组培植株数量增加。本实施例与现有技术比较，在相同的培养面积上，相同的植株种植密度下，提高植株组培增长率为 100%，成苗率亦得到显著提高。

(4) 植株损失减少。本实施例与现有技术比较，进一步降低了植株被污染的因素影响，再加之自动控制系统的配合，使其在较短的组培周期内，即可生产出高品质的组培苗。

权 利 要 求

1、一种组合式植物无糖组织培养快速繁殖装置，包括：培养容器（1）、CO₂装置（6）、风机（8），其特征在于，还包括：温度控制装置（2）、营养液漫流装置（3）、湿度控制装置（4）、纳米灯（5）、调速电机（7），其连接方式为：所述的培养容器（1）以透明材质制成，其周边截面形状为等边六角形，呈密封状，等边六角形的培养容器（1）若干个组合呈蜂窝状排列，培养容器（1）内设置营养液漫流装置（3）、纳米灯（5），湿度控制装置（4）、CO₂装置（6）设置在培养容器（1）外，分别通过管道连接到培养容器（1）内，调速电机（7）设置在培养容器（1）的底部，调速电机（7）与培养容器（1）内的CO₂散气管（9）相接，风机（8）设置在培养容器（1）箱体上部，风机（8）进气口与培养容器（1）箱体连接，风机（8）出气口与回路管道相接，回路管道与温度控制装置（4）连接。

2、根据权利要求1所述的组合式植物无糖组织培养快速繁殖装置，其特征是，所述的培养容器（1）内侧设置有三条边采用反光玻璃（10），反光玻璃（10）边按六边形的六条边间隔排列。

3、根据权利要求1所述的组合式植物无糖组织培养快速繁殖装置，其特征是，所述的培养容器（1）内部从上至下设置若干培养层（11），培养层（11）呈扁平状圆椎体，横截面为梯形状，各培养层（11）从垂直方向是由一根CO₂散气管（9）自上而下垂直连接。

4、根据权利要求3所述的组合式植物无糖组织培养快速繁殖装置，其特征是，所述的各培养层（11）从平面方向以螺旋状连接，形成由上而下由多个培养层（11）组成的营养液漫流装置（3），营养液漫流装置（3）顶端与营养液进液管相接，营养液漫流装置（3）底端与营养液出液管相接。

5、根据权利要求1或者3所述的组合式植物无糖组织培养快速繁殖装置，其特征是，所述的培养容器（1）自上而下贯穿CO₂散气管（9），CO₂散气管（9）与营养液漫流装置（3）相连，CO₂散气管（9）上均匀密布着针眼状的小孔。

6、根据权利要求1所述的组合式植物无糖组织培养快速繁殖装置，

其特征是，所述的纳米灯（5）在沿培养容器（1）箱体内径自上而下设置，按等边六边形培养容器的六个角间隔安装，安装于 CO₂ 散气管（9）上的纳米灯（5）与 CO₂ 散气管（9）呈平行状，位于培养容器（1）内的 CO₂ 散气管（9）周围，随 CO₂ 散气管（9）同向同速运动。

7、根据权利要求 6 所述的组合式植物无糖组织培养快速繁殖装置，其特征是，所述的纳米灯（5）发出的波长为 640-660nm 的红光和波长为 430-450nm 的蓝光。

8、根据权利要求 1 所述的组合式植物无糖组织培养快速繁殖装置，其特征是，所述的温度控制装置（2）与 CO₂ 进气管连接，CO₂ 进气管与带有碳源的 CO₂ 装置（6）连接，温度控制装置（2）通过 CO₂ 出气管与水雾出气管连接，呈“十”状。

9、根据权利要求 8 所述的组合式植物无糖组织培养快速繁殖装置，其特征是，所述的水雾出气管与湿度控制装置（4）相接，湿度控制装置（4）又与水雾进气管连接。

10、一种组合式植物人工培养方法，其特征在于，采用将循环式气体消毒方法、气体 CO₂ 碳源均衡循环补充方法、气体循环式温度控制方法、气体循环式湿度控制方法、植物纳米灯照射方法、循环式营养液漫流补给方法、侧光照自转式光补偿方法组合用于植物人工培养。

11、根据权利要求 10 所述的组合式植物人工培养方法，其特征是，所述的循环式气体消毒方法是指在对培养容器进行消毒时，在循环通道内注入臭氧气体杀菌消毒，臭氧消毒步骤为：

①在培养容器初次组培或结束组培时，培养容器内未置入组培植株之前，通过气体循环通道将浓度为 3~4PPM 的臭氧气体注入培养容器，气体流量为 5~15 L/min，消毒时间 5 分钟；

②5 分钟后通过自然排空将剩余臭氧气体排出，组培前的培养容器消毒工序完成。

12、根据权利要求 10 所述的组合式植物人工培养方法，其特征是，所述的气体 CO₂ 碳源均衡循环补充方法是指应用气体循环通道使 CO₂ 气体通过分布于通道上的无数气体出口进入培养容器内，使 CO₂ 气体能够均匀

分布于培养箱的各个角落，通过外置动力系统，使气体循环通道内形成气体流动，由自动化检测系统对气体浓度实时检测，监控 CO₂浓度对植物光合的饱和点和补偿点，及时控制 CO₂气体的补给与循环使用。

13、根据权利要求 12 所述的组合式植物人工培养方法，其特征是，在组培周期内，培养容器内的 CO₂浓度控制为 1000~1500ppm，培养容器的气体换气次数为 3~10h⁻¹，由于采用 CO₂气体循环使用方式，培养容器内的 CO₂供应量足以满足植株的需求。

14、根据权利要求 10 所述的组合式植物人工培养方法，其特征是，所述的气体循环式温度控制方法是指

当检测到温度过高时，对循环通道内的气体直接降温，经降温后的气体通过气体循环通道直接进入培养容器内，迅速引起培养容器内温度变化，使其达到组培技术要求的温度，对植株光期和暗期的温度控制如下：0~3 天，温度控制为 25℃/15℃ (+10DIF)，4~6 天，温度控制为 20℃/20℃ (0DIF)，7~15 天，温度控制为 15℃/25℃ (-10DIF)。

15、根据权利要求 10 所述的组合式植物人工培养方法，其特征是，所述的气体循环式湿度控制方法是指对培养容器空气的湿度测定和调湿处理应用以下的措施：外置式的湿度控制系统采用富含植物营养液的水进行喷雾，通过对进入培养容器的 CO₂气体进行加湿处理，可直接提高培养容器中的气体湿度，在植株组培周期内，第 0~5 天，湿度控制为 90%~100%，6~15 天，湿度控制为 75~85%，15 天后可出苗直接进入大田移栽。

16、根据权利要求 10 所述的组合式植物人工培养方法，其特征是，所述的植物纳米灯照射方法是指在植株组培周期内，0~5 天，纳米灯的光照强度为 1000~1500LX，通过反射光源，培养容器内的光照度为 2000~3000LX，光照时间为每天 5 小时；6~15 天，纳米灯的光照强度为 2500~3500LX，通过反射光源，培养容器内的光照度为 5000~7000LX，光照时间为每天 15 小时，15 天后出苗。

17、根据权利要求 10 所述的组合式植物人工培养方法，其特征是，所述的循环式营养液漫流补给方法是指通过人工创造的作物根系生长环

境取代原方法的培养基质环境，使植物营养液以漫流状态直接与植物根系接触，营养液漫流流速为5mm/s，植株根系淹没深度1cm，通过营养液对植株根系的循环供应，植物从营养液中便获取生长所需的各种养份。

18、根据权利要求10所述的组合式植物人工培养方法，其特征是，所述的侧光照自转式光补偿方法是指通过外置的动力，使培养容器中的植株发生空间变化，当植株空间距离与培养容器内的照射光源空间位置发生相对变化，形成侧光照的光补偿，而且这种侧光照围绕培养容器转动，将培养容器内的静态光源变为相对动态光源，模拟出植株在自然界中接收自然光源的动态照射，根据组培期光照强度确定转速。0~5天，转速为10周转/小时；随着光照度的加强，组培周期在5~15天时，转速为15周转/小时。

19、根据权利要求18所述的组合式植物人工培养方法，其特征是，培养容器内侧采用反射面，使培养容器内的植株可同时接受侧照光源和反射光源，使中部光源的不同波长的变化照射，能最大限度的提高光能的利用率。

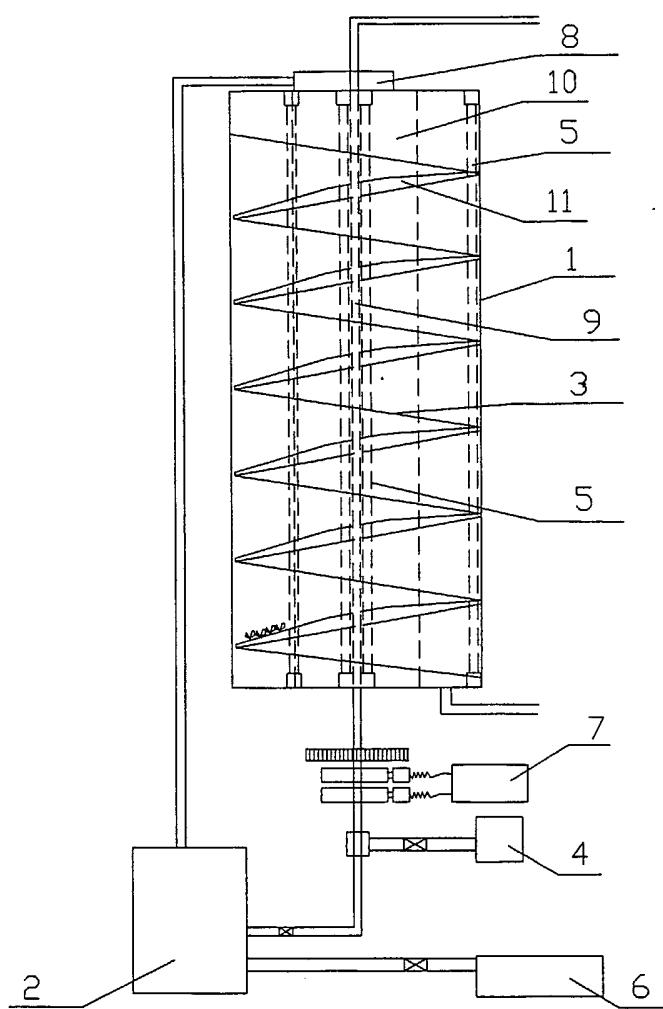
说 明 书 附 图

图 1

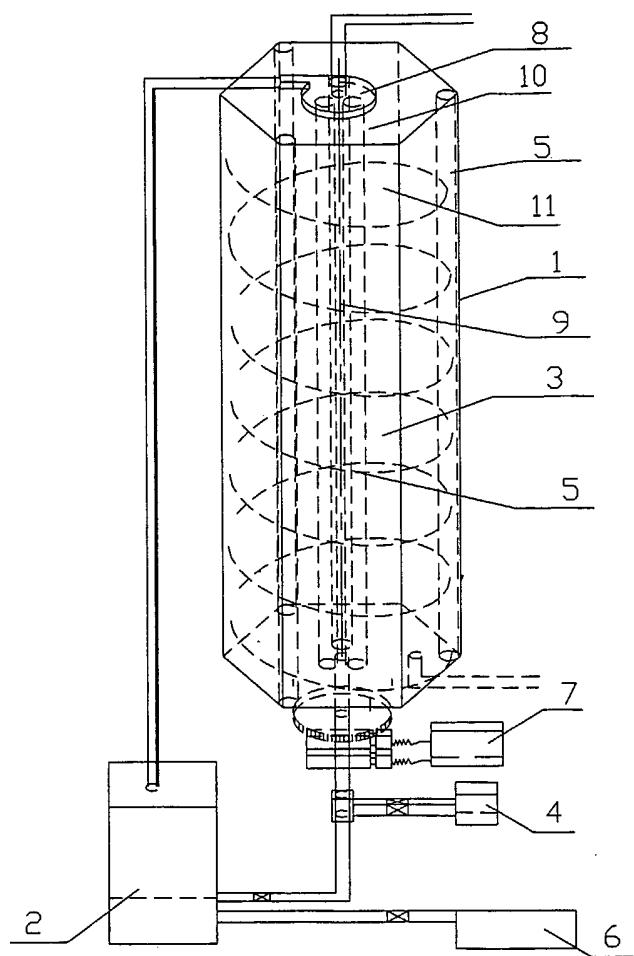


图 2

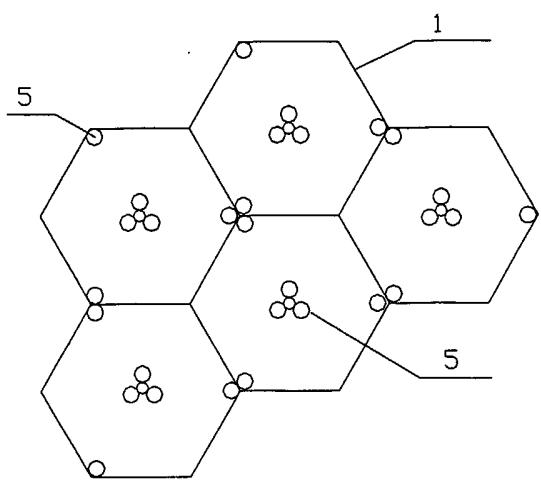


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2004/001315

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC^[7] A01H4/00;A01G31/02,31/00,9/00,7/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC^[7] A01H4/00;A01G31/00,31/02,13/08,13/00,9/26,9/24,9/20,9/18,9/14,9/02,9/00,7/06,7/02,7/00;C12M3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

CHINESE INVENTION PATENT 1985-2004, CHINESE UTILITY MODELS PATENT 1985-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI EPODOC PAJ CNPAT

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN2666132Y (ZHANG,Yongtai) ,29.Dec.2004 (29.12.04) ,the whole document.	1-9
E	CN2667876Y (ZHANG,Yongtai) ,05.Jan.2005 (05.01.05) , the whole document.	1-9
E	CN2666144Y (ZHANG,Yongtai) ,29.Dec.2004 (29.12.04) , the whole document.	1-9
A	CN2531631Y (KUNM-N) ,22.Jan.2003 (22.01.03) , the whole document.	1
A	CN1214858A (KUNM-N) ,28.Apr.1999 (28.04.99) , the whole document.	10,13,16
A	JP7255305A (KAGOME CO LTD) ,09.Oct.1995 (09.10.95) , the whole document.	10
A	US5597731A (YOUNG et al.) ,28.Jan.1997 (28.01.97) , the whole document.	1,10

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 19.Feb.2005 (10.02.05)	Date of mailing of the international search report 07 · APR 2005 (07 · 04 · 2005)
Name and mailing address of the ISA/CN 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, 100088 Beijing, China Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer Li Jinguang Telephone No. 86-10-62085494

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/CN2004/001315
--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN-Y-2666132	29-12-2004	None	
CN-Y-2667876	05-01-05	None	
CN-Y-2666144	29-12-04	None	
CN-Y-2531631	22-01-03	None	
CN-A-1214858	28-04-99	None	
JP-A-7255305	09-10-95	None	
US-A-5597731	28-01-97	NL-B-194776	01-11-02
		WO-A1-9520645	03-08-95
		AU-A-1736995	15-08-95
		US-A-5525505	11-06-96
		NL-A-9520007	03-02-97
		NZ-A-281053	24-02-97
		CA-C-2182403	22-06-99
		IL-A-112499	10-02-02
		CA-A-2182403	15-08-95
		NL-C-194776	04-03-03

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2004/001315

A. 主题的分类

国际专利分类表第七版 A01H4/00;A01G31/02,31/00,9/00,7/02

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号): 国际专利分类表第七版

A01H4/00;A01G31/00,31/02,13/08,13/00,9/26,9/24,9/20,9/18,9/14,9/02,9/00,7/06,7/02,7/00;C12M3/00

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

中国发明专利公报 1985-2004, 中国实用新型专利公报 1985-2004

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI EPODOC PAJ CNPAT

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
E	CN2666132Y (章永泰), 2004 年 12 月 29 日 (29.12.04), 全文。	1-9
E	CN2667876Y (章永泰), 2005 年 1 月 5 日 (05.01.05), 全文。	1-9
E	CN2666144Y (章永泰), 2004 年 12 月 29 日 (29.12.04), 全文。	1-9
A	CN2531631Y (昆明市环科所), 2003 年 1 月 22 日 (22.01.03), 全文。	1
A	CN1214858A (昆明市环科所), 1999 年 4 月 28 日 (28.04.99), 全文。	10,13,16
A	JP7255305A (株式会社), 1995 年 10 月 9 日 (09.10.95), 全文。	10
A	US5597731A (杨等), 1997 年 1 月 28 日 (28.01.97), 全文。	1,10

 其余文件在 C 栏的续页中列出。 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

19.2月 2005 (19.02.05)

国际检索报告邮寄日期

07·4月 2005 (07·04·2005)

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

李金光



电话号码: (86-10)62085494

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2004/001315

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN-Y-2666132	29-12-2004	无	
CN-Y-2667876	05-01-05	无	
CN-Y-2666144	29-12-04	无	
CN-Y-2531631	22-01-03	无	
CN-A-1214858	28-04-99	无	
JP-A-7255305	09-10-95	无	
US-A-5597731	28-01-97	NL-B-194776	01-11-02
		WO-A1-9520645	03-08-95
		AU-A-1736995	15-08-95
		US-A-5525505	11-06-96
		NL-A-9520007	03-02-97
		NZ-A-281053	24-02-97
		CA-C-2182403	22-06-99
		IL-A-112499	10-02-02
		CA-A-2182403	15-08-95
		NL-C-194776	04-03-03