



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107969339 A

(43)申请公布日 2018.05.01

(21)申请号 201711335312.8

(22)申请日 2017.12.14

(71)申请人 泉州市金草生物技术有限公司

地址 362600 福建省泉州市永春县探花山
工业区B-09

(72)发明人 陈剑虹

(74)专利代理机构 泉州市潭思专利代理事务所
(普通合伙) 35221

代理人 程昭春

(51)Int.Cl.

A01H 4/00(2006.01)

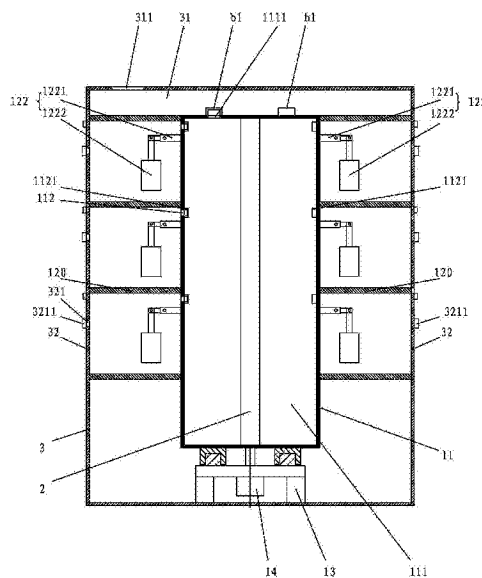
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

一种金线莲培育方法

(57)摘要

本发明提出一种金线莲培育方法,将野外金线莲植株整株带土移栽到人工大棚中,在金线莲植株花旗进行人工授粉,待果实成熟进行采摘;获取采摘的果实的种胚,将种胚播种在萌发培养基中进行培养,得到原球茎;将原球茎转入到分化培养基中,并在温度26-27℃、光照强度1500-2500Lux条件下,以每天12小时的光照时间进行培养23-24天,得到芽苗;然后将芽苗转入到增壮培养基中,并在温度26-27℃、光照强度2000-3000Lux条件下,以每天12小时的光照时间进行培养30天,得到壮苗;然后在生根培养过程中利用重力逐级增强进行刺激,可显著增强金线莲幼苗的根系发达程度,进而提高移栽的成活率和快速生长概率。



1. 一种金线莲培育方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 将野外金线莲植株整株带土移栽到人工大棚中,在金线莲植株花旗进行人工授粉,待果实成熟进行采摘;

(2) 获取采摘的果实的种胚,将种胚播种在萌发培养基中,并在温度26-27℃、光照强度1000-1500Lux条件下,以每天12小时的光照时间进行培养23-24天,得到原球茎;

(3) 将原球茎转入到分化培养基中,并在温度26-27℃、光照强度1500-2500Lux条件下,以每天12小时的光照时间进行培养23-24天,得到芽苗;

(4) 将芽苗转入到增壮培养基中,并在温度26-27℃、光照强度2000-3000Lux条件下,以每天12小时的光照时间进行培养30天,得到壮苗;

(5) 将壮苗转入到生根装置中进行生根培养;

所述生根装置包括转动架,设于转动架内的照明装置,和罩设于转动架外的固定防护罩;所述转动架包括竖向设置的透明转动筒,多层上下排列设于透明转动筒外周面的培养室,承载于透明转动筒下方的支座,和设于支座上对透明转动筒进行转动驱动的转动驱动装置;所述照明装置设于所述透明转动筒内,所述照明装置竖向且与所述透明转动筒同轴设置;

所述培养室包括多个围绕所述透明转动筒的轴线呈均匀环形排列的培养腔,和多个一一处于各培养腔内并与所述透明转动筒的外周面连接的培养单元;各所述培养室之间通过水平隔板相隔,各所述培养腔之间通过竖向隔板相隔,所述水平隔板和竖向隔板均与所述透明转动筒的外周面连接在一起;所述培养单元包括沿所述透明转动筒的径向延伸并与透明转动筒的外周面连接的径向伸缩杆,和枢接于径向伸缩杆外端的培养吊篮;所述培养吊篮的上端和所述径向伸缩杆的外端通过与径向伸缩杆垂直的水平转轴枢接在一起;所述培养吊篮包括盛装固态生根培养基的上盛装部,盛装培养溶液且处于上盛装部下方的下盛装部,和处于下盛装部下方供下盛装部进行形变的形变腔室;所述上盛装部的底部为弹性透水网层,所述下盛装部的底部为不透水的弹性层,所述形变腔室的底部为可供所述形变腔室进行呼吸的透气支撑网;

在生根培养过程中,在各所述培养吊篮的上盛装部中装入固态生根培养基,然后将培养溶液浇灌入固态生根培养基中,经固态生根培养基吸收后,多余的培养溶液透过所述弹性透水网层储存在所述下盛装部中;将多个壮苗一一栽入各所述上盛装部的固态培养基中并进行固定;

然后启动所述转动驱动装置驱动所述透明转动筒逐渐转动,各所述培养吊篮依靠各自水平转轴向外翻转,当各所述培养吊篮绕所述透明转动筒的轴线匀速转动时,各所述培养吊篮均与所述透明转动筒的轴线形成稳定的倾斜角;由于向心加速度的存在,各固态生根培养基对各所述弹性透气网的压力大于各固态生根培养基的重力,各培养溶液对各所述弹性层的压力大于各培养溶液的重力,各所述弹性透气网和弹性层均产生向下拱起的弹性变形,各固态生根培养基中吸收的部分培养溶液会渗入到下盛装部中,但各固态生根培养基中仍然存留大部分培养溶液对壮苗进行足水培养;同时开启所述照明装置对各所述培养吊篮中的壮苗进行照明,光照强度2000-3000Lux,并保持壮苗处于温度26-27℃下,以每天12小时的光照时间进行培养10天的第一段转动培养;

然后调节所述转动驱动装置提高各所述培养吊篮50%的转速,光照强度2000-

3000Lux,并保持壮苗处于温度26-27℃下,以每天12小时的光照时间进行培养10天的第二段转动培养;由于向心加速度的增大,各固态生根培养基对各所述弹性透气网的压力更大于各固态生根培养基的重力,各培养溶液对各所述弹性层的压力更大于各培养溶液的重力,各所述弹性透气网和弹性层均产生向下拱起的弹性变形,各固态生根培养基中吸收的培养溶液会大部分渗入到下盛装部中,各固态生根培养基中仅存留小部分培养溶液对壮苗进行缺水培养;

然后调节所述转动驱动装置提高各所述培养吊篮50%的转速,光照强度2000-3000Lux,并保持壮苗处于温度26-27℃下,以每天12小时的光照时间进行培养15天的第三段转动培养;由于向心加速度的进一步增大,各固态生根培养基对各所述弹性透气网的压力更大于各固态生根培养基的重力,各培养溶液对各所述弹性层的压力更大于各培养溶液的重力,各所述弹性透气网和弹性层均产生向下拱起的弹性变形,但是此时各所述弹性层会受到各相应的所述透气支撑网的承托,使各固态生根培养基浸泡在各所述下盛装部的培养溶液中而对壮苗进行足水培养;

经过三段转动培养后得到生根苗;

(6) 将生根苗一一取出进行移栽。

2. 根据权利要求1所述的一种金线莲培育方法,其特征在于:在所述步骤(5)中,调节各所述径向伸缩杆,使各所述培养吊篮的转动半径为0.5-2m;在所述第一段转动培养中,调节所述转动驱动装置,使各所述培养吊篮的转动线速度为1-5m/s;在所述第二段转动培养中,调节所述转动驱动装置,使各所述培养吊篮的转动线速度为1.5-7.5m/s;在所述第三段转动培养中,调节所述转动驱动装置,使各所述培养吊篮的转动线速度为2.25-11.25m/s。

3. 根据权利要求1所述的一种金线莲培育方法,其特征在于:在所述步骤(5)中,所述固定防护罩的上部设有进气室,所述进气室的上端形成有第一进气口;所述透明转动筒内部形成过渡气室,所述过渡气室的上端形成有多个与所述进气室连通的第二进气口,所述透明转动筒形成有多个与各所述培养腔的上部相对应的第三进气口,所述固定防护罩设有多个与各所述培养腔一一对应的腔门,所述腔门设有与相应的所述培养腔的下部连通的出气口;各所述第二进气口绕所述透明转动筒的轴线呈均匀环形排列,所述第二进气口的进气端设有朝向所述透明转动筒的转动方向的第一进气嘴;所述第三进气口的进气端设有朝向所述透明转动筒的转动方向的第二进气嘴;所述出气口设有可调节出气口空气流量的调节开关;

在生根培养过程中,随着所述透明转动筒的转动,进气室中的空气会经各所述第一进气嘴顺势进入各所述第二进气口而进入所述过渡气室中,过渡气室中的空气会经各所述第二进气嘴顺势进入各所述第三进气口而进入各所述培养腔中对各壮苗提供空气,各所述培养腔中的空气会经由各所述出气口流出,在各所述培养腔中形成连续不断的流动空气;操作各所述调节开关可调节各所述出气口的出气量,进而调节各所述培养腔中的空气流量。

一种金线莲培育方法

技术领域

[0001] 本发明涉及植物培育方法领域,具体涉及一种金线莲培育方法。

背景技术

[0002] 金线莲的培育方法已为公知,如中国发明专利,CN201410383427.4公开一种金线莲的育苗方法,包括:步骤一,选取植株健壮、叶脉分明且已过花期的金线莲,取其地上部分和地下部分之间的2~4cm的一段主茎,将剩余部分捣碎形成金线莲溶液,向金线莲溶液中加入1%~2%吐温-20,之后将所述主茎置于金线莲溶液中,在4℃处理24~72h;步骤二,将步骤一中处理过的所述主茎置于1/3~1/2MS固体培养基上生长10~15天得到生根后的幼苗,培养期间采用全日光照,光照强度为1000~1500Lux,培养温度为24℃~28℃;步骤三,将步骤二得到的幼苗移至1/4~1/3MS液体培养基中培养50~60天,并将步骤一中的金线莲溶液加入到所述1/4~1/3MS液体培养基中,培养时采用长日照光周期照射,明期16h光照,光照强度为2000~2500Lux,温度为28℃,暗期8h,温度为22℃;步骤四,将固体基质装于可降解材料制成的杯状容器中,将步骤三得到的幼苗移栽到所述固体基质中培养20~40天,第1~3天采用与步骤三中相同的条件进行培养,第4天至第20~40天,采用明期16h光照,光照强度为3000~3500Lux,温度为30℃,暗期8h,温度为22℃,其中,所述固体基质包括以下重量份数的组分:土壤10~20份,蛭石15~30份,腐殖质3~6份,香蕉10~20份,芒果1~2份,山竹果皮2~4份和火龙果果皮1~2份;培养过程中空气湿度为80%~95%,所述杯状容器由聚乳酸、聚乙烯醇和聚酯类材料中的任意一种制成;MS培养基配方:

[0003] 大量元素:

[0004] 1650mg/L NH_4NO_3 ,1900mg/L KNO_3 ,440mg/L $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$,370mg/L $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 和700mg/L KH_2PO_4 ;

[0005] 微量元素:

[0006] 0.83mg/L KI,6.25mg/L H_3BO_3 ,22.3mg/L $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$,8.65mg/L $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$,0.25mg/L $\text{Na}_2\text{MnO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$,0.025mg/L $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 和0.025mg/L $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

[0007] 铁盐:

[0008] 27.8mg/L $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 和7.3mg/L $\text{Na}_2\text{-EDTA} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

[0009] 蔗糖30mg/L,另加入琼脂粉8mg/L,Tris和MES调节pH至5.80即得到MS固体培养基;不添加琼脂粉8mg/L即为MS液体培养基;1/3MS固体培养基:大量元素、微量元素、铁盐和蔗糖成分为MS培养基的1/3,另加入琼脂粉8mg/L,Tris和MES调节pH至5.80即得到1/3MS固体培养基;1/2MS固体培养基:大量元素、微量元素、铁盐和蔗糖成分为MS培养基的1/2,另加入琼脂粉8mg/L,Tris和MES调节pH至5.80即得到1/2MS固体培养基;1/4MS液体培养基:大量元素、微量元素、铁盐和蔗糖成分为MS培养基的1/4,Tris和MES调节pH至5.80即得到1/4MS液体培养基;1/3MS液体培养基:大量元素、微量元素、铁盐和蔗糖成分为MS培养基的1/3,Tris和MES调节pH至5.80即得到1/3MS液体培养基。将步骤二中没有生根的主茎和步骤三中高度小于2cm的幼苗粉碎后加入到所述固体基质中。所述固体基质包括以下重量份数的组分:土

壤15份,蛭石18份,腐殖质4份,香蕉15份,芒果1份,山竹果皮3份和火龙果果皮1份。将所述香蕉、芒果、山竹果皮和火龙果果皮粉碎为粒径小于40目的颗粒。所述步骤三中,使用等离子水配制1/4~1/3MS液体培养基。

[0010] 该发明培育的金线莲幼苗可直接移栽到土壤中,不需要移植,但是其与市场上其他培育方法类似,都存在培育的幼苗根系不够发达,移栽的成活率低且生长速度慢的缺陷。

[0011] 鉴于此,本案发明人对上述问题进行深入研究,遂有本案产生。

发明内容

[0012] 本发明的目的在于提供一种可显著增强金线莲幼苗的根系发达程度,进而提高移栽的成活率和快速生长概率,实用性强的金线莲培育方法。

[0013] 为了达到上述目的,本发明采用这样的技术方案:

[0014] 一种金线莲培育方法,包括如下步骤:

[0015] (1) 将野外金线莲植株整株带土移栽到人工大棚中,在金线莲植株花旗进行人工授粉,待果实成熟进行采摘;

[0016] (2) 获取采摘的果实的种胚,将种胚播种在萌发培养基中,并在温度26-27℃、光照强度1000-1500Lux条件下,以每天12小时的光照时间进行培养23-24天,得到原球茎;

[0017] (3) 将原球茎转入到分化培养基中,并在温度26-27℃、光照强度1500-2500Lux条件下,以每天12小时的光照时间进行培养23-24天,得到芽苗;

[0018] (4) 将芽苗转入到增壮培养基中,并在温度26-27℃、光照强度2000-3000Lux条件下,以每天12小时的光照时间进行培养30天,得到壮苗;

[0019] (5) 将壮苗转入到生根装置中进行生根培养;

[0020] 所述生根装置包括转动架,设于转动架内的照明装置,和罩设于转动架外的固定防护罩;所述转动架包括竖向设置的透明转动筒,多层上下排列设于透明转动筒外周面的培养室,承载于透明转动筒下方的支座,和设于支座上对透明转动筒进行转动驱动的转动驱动装置;所述照明装置设于所述透明转动筒内,所述照明装置竖向且与所述透明转动筒同轴设置;

[0021] 所述培养室包括多个围绕所述透明转动筒的轴线呈均匀环形排列的培养腔,和多个一一处于各培养腔内并与所述透明转动筒的外周面连接的培养单元;各所述培养室之间通过水平隔板相隔,各所述培养腔之间通过竖向隔板相隔,所述水平隔板和竖向隔板均与所述透明转动筒的外周面连接在一起;所述培养单元包括沿所述透明转动筒的径向延伸并与透明转动筒的外周面连接的径向伸缩杆,和枢接于径向伸缩杆外端的培养吊篮;所述培养吊篮的上端和所述径向伸缩杆的外端通过与径向伸缩杆垂直的水平转轴枢接在一起;所述培养吊篮包括盛装固态生根培养基的上盛装部,盛装培养溶液且处于上盛装部下方的下盛装部,和处于下盛装部下方供下盛装部进行形变的形变腔室;所述上盛装部的底部为弹性透水网层,所述下盛装部的底部为不透水的弹性层,所述形变腔室的底部为可供所述形变腔室进行呼吸的透气支撑网;

[0022] 在生根培养过程中,在各所述培养吊篮的上盛装部中装入固态生根培养基,然后将培养溶液浇灌入固态生根培养基中,经固态生根培养基吸收后,多余的培养溶液透过所述弹性透水网层储存在所述下盛装部中;将多个壮苗一一栽入各所述上盛装部的固态培养

基中并进行固定；

[0023] 然后启动所述转动驱动装置驱动所述透明转动筒逐渐转动,各所述培养吊篮依靠各自水平转轴向外翻转,当各所述培养吊篮绕所述透明转动筒的轴线匀速转动时,各所述培养吊篮均与所述透明转动筒的轴线形成稳定的倾斜角;由于向心加速度的存在,各固态生根培养基对各所述弹性透气网的压力大于各固态生根培养基的重力,各培养溶液对各所述弹性层的压力大于各培养溶液的重力,各所述弹性透气网和弹性层均产生向下拱起的弹性变形,各固态生根培养基中吸收的部分培养溶液会渗入到下盛装部中,但各固态生根培养基中仍然存留大部分培养溶液对壮苗进行足水培养;同时开启所述照明装置对各所述培养吊篮中的壮苗进行照明,光照强度2000-3000Lux,并保持壮苗处于温度26-27℃下,以每天12小时的光照时间进行培养10天的第一段转动培养;

[0024] 然后调节所述转动驱动装置提高各所述培养吊篮50%的转速,光照强度2000-3000Lux,并保持壮苗处于温度26-27℃下,以每天12小时的光照时间进行培养10天的第二段转动培养;由于向心加速度的增大,各固态生根培养基对各所述弹性透气网的压力更大于各固态生根培养基的重力,各培养溶液对各所述弹性层的压力更大于各培养溶液的重力,各所述弹性透气网和弹性层均产生向下拱起的弹性变形,各固态生根培养基中吸收的培养溶液会大部分渗入到下盛装部中,各固态生根培养基中仅存留小部分培养溶液对壮苗进行缺水培养;

[0025] 然后调节所述转动驱动装置提高各所述培养吊篮50%的转速,光照强度2000-3000Lux,并保持壮苗处于温度26-27℃下,以每天12小时的光照时间进行培养15天的第三段转动培养;由于向心加速度的进一步增大,各固态生根培养基对各所述弹性透气网的压力更大于各固态生根培养基的重力,各培养溶液对各所述弹性层的压力更大于各培养溶液的重力,各所述弹性透气网和弹性层均产生向下拱起的弹性变形,但是此时各所述弹性层会受到各相应的所述透气支撑网的承托,使各固态生根培养基浸泡在各所述下盛装部的培养溶液中而对壮苗进行足水培养;

[0026] 经过三段转动培养后得到生根苗;

[0027] (6) 将生根苗一一取出进行移栽。

[0028] 在所述步骤(5)中,调节各所述径向伸缩杆,使各所述培养吊篮的转动半径为0.5-2m;在所述第一段转动培养中,调节所述转动驱动装置,使各所述培养吊篮的转动线速度为1-5m/s;在所述第二段转动培养中,调节所述转动驱动装置,使各所述培养吊篮的转动线速度为1.5-7.5m/s;在所述第三段转动培养中,调节所述转动驱动装置,使各所述培养吊篮的转动线速度为2.25-11.25m/s。

[0029] 在所述步骤(5)中,所述固定防护罩的上部设有进气室,所述进气室的上端形成有第一进气口;所述透明转动筒内部形成过渡气室,所述过渡气室的上端形成有多个与所述进气室连通的第二进气口,所述透明转动筒形成有多个与各所述培养腔的上部相对应的第三进气口,所述固定防护罩设有多个与各所述培养腔一一对应的腔门,所述腔门设有与相应的所述培养腔的下部连通的出气口;各所述第二进气口绕所述透明转动筒的轴线呈均匀环形排列,所述第二进气口的进气端设有朝向所述透明转动筒的转动方向的第一进气嘴;所述第三进气口的进气端设有朝向所述透明转动筒的转动方向的第二进气嘴;所述出气口设有可调节出气口空气流量的调节开关;

[0030] 在生根培养过程中,随着所述透明转动筒的转动,进气室中的空气会经各所述第一进气嘴顺势进入各所述第二进气口而进入所述过渡气室中,过渡气室中的空气会经各所述第二进气嘴顺势进入各所述第三进气口而进入各所述培养腔中对各壮苗提供空气,各所述培养腔中的空气会经由各所述出气口流出,在各所述培养腔中形成连续不断的流动空气;操作各所述调节开关可调节各所述出气口的出气量,进而调节各所述培养腔中的空气流量。

[0031] 采用上述技术方案后,本发明的金线莲培育方法,将野外金线莲植株整株带土移栽到人工大棚中,在金线莲植株花旗进行人工授粉,待果实成熟进行采摘,获得果实;然后获取采摘的果实的种胚,将种胚播种在萌发培养基中,并在温度26-27℃、光照强度1000-1500Lux条件下,以每天12小时的光照时间进行培养23-24天,得到原球茎;将原球茎转入到分化培养基中,并在温度26-27℃、光照强度1500-2500Lux条件下,以每天12小时的光照时间进行培养23-24天,得到芽苗;然后将芽苗转入到增壮培养基中,并在温度26-27℃、光照强度2000-3000Lux条件下,以每天12小时的光照时间进行培养30天,得到壮苗;然后在生根培养过程中,在各培养吊篮的上盛装部中装入固态生根培养基,然后将培养溶液浇灌入固态生根培养基中,经固态生根培养基吸收后,多余的培养溶液透过弹性透水网层储存在下盛装部中;将多个壮苗一一栽入各上盛装部的固态培养基中并进行固定;然后启动转动驱动装置驱动透明转动筒逐渐转动,各培养吊篮依靠各自水平转轴向外翻转,当各培养吊篮绕透明转动筒的轴线匀速转动时,各培养吊篮均与透明转动筒的轴线形成稳定的倾斜角;由于向心加速度的存在,各固态生根培养基对各弹性透气网的压力大于各固态生根培养基的重力,各培养溶液对各弹性层的压力大于各培养溶液的重力,各弹性透气网和弹性层均产生向下拱起的弹性变形,各固态生根培养基中吸收的部分培养溶液会渗入到下盛装部中,但各固态生根培养基中仍然存留大部分培养溶液对壮苗进行足水培养;同时开启照明装置对各培养吊篮中的壮苗进行照明,光照强度2000-3000Lux,并保持壮苗处于温度26-27℃下,以每天12小时的光照时间进行培养10天的第一段转动培养;由于壮苗受到向心加速度和重力加速度的共同作用,相当于增大了壮苗所受到的重力作用,利用金线莲植株根部的生长对重力的依赖,可增强金线莲壮苗受到重力的刺激作用,进而利于壮苗的快速生根,而且此阶段充足的水源可对初期生根提供有利条件,此第一段转动培养也可作为壮苗对重力增强的适应阶段;此第一段转动培养结束后,壮苗的根系可比同时期用普通方法培育的壮苗粗壮10-30%。然后调节转动驱动装置提高各培养吊篮50%的转速,光照强度2000-3000Lux,并保持壮苗处于温度26-27℃下,以每天12小时的光照时间进行培养10天的第二段转动培养;由于向心加速度的增大,各固态生根培养基对各弹性透气网的压力更大于各固态生根培养基的重力,各培养溶液对各弹性层的压力更大于各培养溶液的重力,各弹性透气网和弹性层均产生向下拱起的弹性变形,各固态生根培养基中吸收的培养溶液会大部分渗入到下盛装部中,各固态生根培养基中仅存留小部分培养溶液对壮苗进行缺水培养;在壮苗对重力增强的适应阶段结束后,此第二段转动培养进一步增强金线莲壮苗受到重力的刺激作用,进而利于壮苗的进一步生根,而且此阶段不足的水源可进一步刺激壮苗根部向下向外延伸主根和扩散根须以生理性自然寻找更多的水源,使壮苗更加快速的生长;此第二段转动培养结束后,壮苗的根系可比同时期用普通方法培育的壮苗增长增密30-50%。然后调节转动驱动装置提高各培养吊篮50%的转速,光照强度2000-3000Lux,并保持壮苗

处于温度26-27℃下,以每天12小时的光照时间进行培养15天的第三段转动培养;由于向心加速度的进一步增大,各固态生根培养基对各弹性透气网的压力更大于各固态生根培养基的重力,各培养溶液对各弹性层的压力更大于各培养溶液的重力,各弹性透气网和弹性层均产生向下拱起的弹性变形,但是此时各弹性层会受到各相应的透气支撑网的承托,使各固态生根培养基浸泡在各下盛装部的培养溶液中而对壮苗进行足水培养;在第二段转动培养的缺水培育阶段结束后,此第二段转动培养在进一步增强金线莲壮苗受到重力的刺激作用的基础上进行充足补水,解壮苗长期的缺水之渴,为壮苗根系的生长提供充足的水源,进而利于壮苗的进一步增粗增壮根系;此第三段转动培养结束后,壮苗的根系可比同时期用普通方法培育的壮苗增粗增壮60-90%。经过三段转动培养后得到根系粗壮且浓密的生根苗,为后续移栽的成活和快速生长提供了有利基础;然后将生根苗一一取出进行移栽。与现有技术相比,本发明的金线莲培育方法,其可显著增强金线莲幼苗的根系发达程度,进而提高移栽的成活率和快速生长概率,实用性强。

附图说明

[0032] 图1为生根装置静止状态的局部剖视结构示意图;

[0033] 图2为生根装置转动状态的局部剖视结构示意图;

[0034] 图3为生根装置的俯视局部剖视结构示意图;

[0035] 图4为培养吊篮的剖视结构示意图。

[0036] 图中:

[0037] 11-透明转动筒111-过渡气室1111-第二进气口b1-第一进气嘴112-第三进气口1121-第二进气嘴

[0038] 12-培养室120-水平隔板121-培养腔1210-竖向隔板

[0039] 122-培养单元1221-径向伸缩杆1222-培养吊篮a1-上盛装部a11-弹性透水网层a2-下盛装部a21-弹性层a3-形变腔室a31-透气支撑网

[0040] 13-支座14-转动驱动装置

[0041] 2-照明装置3-固定防护罩31-进气室311-第一进气口32-腔门321-出气口3211-调节开关。

具体实施方式

[0042] 为了进一步解释本发明的技术方案,下面通过具体实施例进行详细阐述。

[0043] 本发明的一种金线莲培育方法,如图1-4所示,包括如下步骤:

[0044] (1) 将野外金线莲植株整株带土移栽到人工大棚中,在金线莲植株花旗进行人工授粉,待果实成熟进行采摘;

[0045] (2) 获取采摘的果实的种胚,将种胚播种在萌发培养基中,并在温度26-27℃、光照强度1000-1500 (1000、1100、1200、1300、1400或1500) Lux条件下,以每天12小时的光照时间进行培养23-24天,得到原球茎;萌发培养基具体可为MS、AC1-3g/L、蔗糖32-35g/L和琼脂7-8g/L,pH为5.8;

[0046] (3) 将原球茎转入到分化培养基中,并在温度26-27℃、光照强度1500-2500 (1500、1600、1700、1800、1900或2000) Lux条件下,以每天12小时的光照时间进行培养23-24天,得

到芽苗;分化培养基为MS、马铃薯220-250g/L、AC1-3g/L、蔗糖32-35g/L和琼脂7-8g/L,pH 5.8;

[0047] (4) 将芽苗转入到增壮培养基中,并在温度26-27℃、光照强度2000-3000 (2000、2200、2400、2600、2800或3000) Lux条件下,以每天12小时的光照时间进行培养30天,得到壮苗;增壮培养基为MS、香蕉汁120-130g/L、AC1-3g/L、蔗糖32-35g/L和琼脂7-8g/L,pH 5.8;

[0048] (5) 将壮苗转入到生根装置中进行生根培养;

[0049] 生根装置包括转动架,设于转动架内的照明装置2,和罩设于转动架外的固定防护罩3;转动架包括竖向设置的透明转动筒11,多层上下排列设于透明转动筒11外周面的培养室12,承载于透明转动筒11下方的支座13,和设于支座13上对透明转动筒11进行转动驱动的转动驱动装置14;照明装置2设于透明转动筒11内,照明装置2竖向且与透明转动筒11同轴设置;转动驱动装置14具体可为电机,通过传动轴与透明转动筒11的底部连接在一起,支座13的上表面形成有与透明转动筒11同轴的圆形滑轨,透明转动筒11的底部形成有与圆形滑轨相配合的圆形滑槽,圆形滑轨和圆形滑槽相配合对透明转动筒11进行平稳导向和支撑;

[0050] 培养室12包括多个围绕透明转动筒11的轴线呈均匀环形排列的培养腔121,和多个一一处于各培养腔121内并与透明转动筒11的外周面连接的培养单元122;各培养室12之间通过水平隔板120相隔,各培养腔121之间通过竖向隔板1210相隔,水平隔板120和竖向隔板1210均与透明转动筒11的外周面连接在一起;培养单元122包括沿透明转动筒11的径向延伸并与透明转动筒11的外周面连接的径向伸缩杆1221,和枢接于径向伸缩杆1221外端的培养吊篮1222;培养吊篮1222的上端和径向伸缩杆1221的外端通过与径向伸缩杆1221垂直的水平转轴枢接在一起;培养吊篮1222包括盛装固态生根培养基的上盛装部a1,盛装培养溶液且处于上盛装部a1下方的下盛装部a2,和处于下盛装部a2下方供下盛装部a2进行形变的形变腔室a3;上盛装部a1的底部为弹性透水网层a11,下盛装部a2的底部为不透水的弹性层a21,形变腔室a3的底部为可供形变腔室a3进行呼吸的透气支撑网a31;

[0051] 在生根培养过程中,在各培养吊篮1222的上盛装部a1中装入固态生根培养基,然后将培养溶液浇灌入固态生根培养基中,经固态生根培养基吸收后,多余的培养溶液透过弹性透水网层a11储存在下盛装部a2中;将多个壮苗一一栽入各上盛装部a1的固态培养基中并进行固定;使每个壮苗在独立的培养腔121中进行培养;

[0052] 然后启动转动驱动装置14驱动透明转动筒11逐渐转动,各培养吊篮1222依靠各自水平转轴向外翻转,当各培养吊篮1222绕透明转动筒11的轴线匀速转动时,各培养吊篮1222均与透明转动筒11的轴线形成稳定的倾斜角;由于向心加速度的存在,各固态生根培养基对各弹性透气网的压力大于各固态生根培养基的重力,各培养溶液对各弹性层a21的压力大于各培养溶液的重力,各弹性透气网和弹性层a21均产生向下拱起的弹性变形,各固态生根培养基中吸收的部分培养溶液会渗入到下盛装部a2中,但各固态生根培养基中仍然存留大部分培养溶液对壮苗进行足水培养;同时开启照明装置2对各培养吊篮1222中的壮苗进行照明,光照强度2000-3000 (2000、2200、2400、2600、2800或3000) Lux,并保持壮苗处于温度26-27℃下,以每天12小时的光照时间进行培养10天的第一段转动培养;

[0053] 然后调节转动驱动装置14提高各培养吊篮50%的转速,光照强度2000-3000 (2000、2200、2400、2600、2800或3000) Lux,并保持壮苗处于温度26-27℃下,以每天12小时

的光照时间进行培养10天的第二段转动培养;由于向心加速度的增大,各固态生根培养基对各弹性透气网的压力更大于各固态生根培养基的重力,各培养溶液对各弹性层a21的压力更大于各培养溶液的重力,各弹性透气网和弹性层a21均产生向下拱起的弹性变形,各固态生根培养基中吸收的培养溶液会大部分渗入到下盛装部a2中,各固态生根培养基中仅存留小部分培养溶液对壮苗进行缺水培养;

[0054] 然后调节转动驱动装置14提高各培养吊篮50%的转速,光照强度2000-3000(2000、2200、2400、2600、2800或3000)Lux,并保持壮苗处于温度26-27℃下,以每天12小时的光照时间进行培养15天的第三段转动培养;由于向心加速度的进一步增大,各固态生根培养基对各弹性透气网的压力更大于各固态生根培养基的重力,各培养溶液对各弹性层a21的压力更大于各培养溶液的重力,各弹性透气网和弹性层a21均产生向下拱起的弹性变形,但是此时各弹性层a21会受到各相应的透气支撑网a31的承托,使各固态生根培养基浸泡在各下盛装部a2的培养溶液中而对壮苗进行足水培养;生根培养基为1/2MS、NAA0.8-1.2mg/L、蔗糖25-30g/L,其余为琼脂、活性炭等半固态或固态物质,pH 5.8;

[0055] 经过三段转动培养后得到生根苗;

[0056] (6)将生根苗一一取出进行移栽。具体是将生根苗根部附着的培养基清洗掉,以腐殖土或塘泥作为移栽基质,移栽的生根苗保持温度为24-26℃,湿度为78%-80%,成活率达到96%以上。

[0057] 本发明在实际培育过程中,将野外金线莲植株整株带土移栽到人工大棚中,在金线莲植株花旗进行人工授粉,待果实成熟进行采摘,获得果实;然后获取采摘的果实的种胚,将种胚播种在萌发培养基中,并在温度26-27℃、光照强度1000-1500Lux条件下,以每天12小时的光照时间进行培养23-24天,得到原球茎;将原球茎转入到分化培养基中,并在温度26-27℃、光照强度1500-2500Lux条件下,以每天12小时的光照时间进行培养23-24天,得到芽苗;然后将芽苗转入到增壮培养基中,并在温度26-27℃、光照强度2000-3000Lux条件下,以每天12小时的光照时间进行培养30天,得到壮苗;然后在生根培养过程中,在各培养吊篮1222的上盛装部a1中装入固态生根培养基,然后将培养溶液浇灌入固态生根培养基中,经固态生根培养基吸收后,多余的培养溶液透过弹性透水网层a11储存在下盛装部a2中;将多个壮苗一一栽入各上盛装部a1的固态培养基中并进行固定;然后启动转动驱动装置14驱动透明转动筒11逐渐转动,各培养吊篮1222依靠各自水平转轴向外翻转,当各培养吊篮1222绕透明转动筒11的轴线匀速转动时,各培养吊篮1222均与透明转动筒11的轴线形成稳定的倾斜角;由于向心加速度的存在,各固态生根培养基对各弹性透气网的压力大于各固态生根培养基的重力,各培养溶液对各弹性层a21的压力大于各培养溶液的重力,各弹性透气网和弹性层a21均产生向下拱起的弹性变形,各固态生根培养基中吸收的部分培养溶液会渗入到下盛装部a2中,但各固态生根培养基中仍然存留大部分培养溶液对壮苗进行足水培养;同时开启照明装置2对各培养吊篮1222中的壮苗进行照明,光照强度2000-3000Lux,并保持壮苗处于温度26-27℃下,以每天12小时的光照时间进行培养10天的第一段转动培养;由于壮苗受到向心加速度和重力加速度的共同作用,相当于增大了壮苗所受到的重力作用,利用金线莲植株根部的生长对重力的依赖,可增强金线莲壮苗受到重力的刺激作用,进而利于壮苗的快速生根,而且此阶段充足的水源可对初期生根提供有利条件,此第一段转动培养也可作为壮苗对重力增强的适应阶段;此第一段转动培养结束后,壮苗

的根系可比同时期用普通方法培育的壮苗粗壮10-30%。然后调节转动驱动装置14提高各培养吊篮50%的转速,光照强度2000-3000Lux,并保持壮苗处于温度26-27℃下,以每天12小时的光照时间进行培养10天的第二段转动培养;由于向心加速度的增大,各固态生根培养基对各弹性透气网的压力更大于各固态生根培养基的重力,各培养溶液对各弹性层a21的压力更大于各培养溶液的重力,各弹性透气网和弹性层a21均产生向下拱起的弹性变形,各固态生根培养基中吸收的培养溶液会大部分渗入到下盛装部a2中,各固态生根培养基中仅存留小部分培养溶液对壮苗进行缺水培养;在壮苗对重力增强的适应阶段结束后,此第二段转动培养进一步增强金线莲壮苗受到重力的刺激作用,进而利于壮苗的进一步生根,而且此阶段不足的水源可进一步刺激壮苗根部向下向外延伸主根和扩散根须以生理性自然寻找更多的水源,使壮苗更加快速的生长;此第二段转动培养结束后,壮苗的根系可比同时期用普通方法培育的壮苗增长增密30-50%。然后调节转动驱动装置14提高各培养吊篮50%的转速,光照强度2000-3000Lux,并保持壮苗处于温度26-27℃下,以每天12小时的光照时间进行培养15天的第三段转动培养;由于向心加速度的进一步增大,各固态生根培养基对各弹性透气网的压力更大于各固态生根培养基的重力,各培养溶液对各弹性层a21的压力更大于各培养溶液的重力,各弹性透气网和弹性层a21均产生向下拱起的弹性变形,但是此时各弹性层a21会受到各相应的透气支撑网a31的承托,使各固态生根培养基浸泡在各下盛装部a2的培养溶液中而对壮苗进行足水培养;在第二段转动培养的缺水培育阶段结束后,此第二段转动培养在进一步增强金线莲壮苗受到重力的刺激作用的基础上进行充足补水,解壮苗长期的缺水之渴,为壮苗根系的生长提供充足的水源,进而利于壮苗的进一步增粗增壮根系;此第三段转动培养结束后,壮苗的根系可比同时期用普通方法培育的壮苗增粗增壮60-90%。经过三段转动培养后得到根系粗壮且浓密的生根苗,为后续移栽的成活和快速生长提供了有利基础;然后将生根苗一一取出进行移栽。具体结构可为,透明转动筒11中还设有温度检测传感器和加热部件,可为金线莲幼苗调节固定防护罩3内的温度。

[0058] 优选地,在步骤(5)中,调节各径向伸缩杆1221,使各培养吊篮1222的转动半径为0.5-2m;各径向伸缩杆1221具体包括与透明转动筒11连接的外管,和滑动套设于外管内并与培养吊篮1222的上端连接的内杆;外管的侧壁设有抵顶螺栓,外管形成有供抵顶螺栓穿过并抵顶与内杆上进行定位的螺孔;操作人员可通过旋松抵顶螺栓来调节内杆伸出的长度,进而调节培养吊篮1222的转动半径,再旋紧抵顶螺栓来对内杆进行定位;当培养吊篮1222的转动半径小于0.5m时,不易释放电机形式的转动驱动装置14的最大效率,且每层培养室12的培养腔121数量过少,能容纳壮苗的数量过少,不利于培养且成本高;当培养吊篮1222的转动半径大于2m时,电机负载过大,不易提升培养吊篮1222的转速,且培养吊篮1222的转动不稳定,易出现上下抖动,不利于壮苗的生根;当培养吊篮1222的转动半径为0.5-2m时,对整个装置的各项参数均以调节,利于壮苗生根,尤其是当培养吊篮1222的转动半径为1m时,试验成本最低且效率高;

[0059] 在第一段转动培养中,调节转动驱动装置14,使各培养吊篮1222的转动线速度为1-5m/s;在此第一段转动培养中,当培养吊篮1222的转动线速度低于1m/s时,壮苗对重力的增强敏感度不高,壮苗的根系相比同时期用普通方法培育的壮苗的根系并不明显粗壮;当培养吊篮1222的转动线速度高于5m/s时,壮苗对重力的敏感度过高,壮苗无法适应重力的突增,壮苗的生根率低于20%甚至死亡;当培养吊篮1222的转动线速度为1-5m/s时,壮苗可

适应重力的增强,且壮苗的根系可比同时期用普通方法培育的壮苗粗壮10-30%,尤其是当培养吊篮1222的转动线速度为3m/s时,壮苗的根系可比同时期用普通方法培育的壮苗粗壮30%,达到最高;经第一段转动培养后,壮苗的根系可达1-3cm长。

[0060] 在第二段转动培养中,调节转动驱动装置14,使各培养吊篮1222的转动线速度为1.5-7.5m/s;在此第二段转动培养中,由于壮苗对第一段转动培养阶段的重力已经适应,当培养吊篮1222的转动线速度低于1.5m/s时,壮苗对重力的增强敏感度不高,壮苗的根系相比同时期用普通方法培育的壮苗的根系并不明显粗壮;当培养吊篮1222的转动线速度高于7.5m/s时,壮苗对重力的敏感度过高,壮苗无法适应重力的突增,壮苗根系的成长率低于20%甚至死亡;当培养吊篮1222的转动线速度为1.5-7.5m/s时,壮苗可适应重力的增强,且壮苗的根系可比同时期用普通方法培育的壮苗粗壮30-50%,尤其是当培养吊篮1222的转动线速度为4.5m/s时,壮苗的根系可比同时期用普通方法培育的壮苗粗壮50%,达到最高;经第二段转动培养后,壮苗的根系可达4-7cm长。

[0061] 在第三段转动培养中,调节转动驱动装置14,使各培养吊篮1222的转动线速度为2.25-11.25m/s;在此第三段转动培养中,由于壮苗对第二段转动培养阶段的重力已经适应,当培养吊篮1222的转动线速度低于2.25m/s时,壮苗对重力的增强敏感度不高,壮苗的根系相比同时期用普通方法培育的壮苗的根系并不明显粗壮;当培养吊篮1222的转动线速度高于11.25m/s时,壮苗对重力的敏感度过高,壮苗无法适应重力的突增,壮苗根系的成长率低于20%甚至死亡;当培养吊篮1222的转动线速度为2.25-11.25m/s时,壮苗可适应重力的增强,且壮苗的根系可比同时期用普通方法培育的壮苗粗壮60-90%,尤其是当培养吊篮1222的转动线速度为6.75m/s时,壮苗的根系可比同时期用普通方法培育的壮苗粗壮90%,达到最高。经第三段转动培养后,壮苗的根系可达7-10cm长。

[0062] 在对壮苗生根进行重力增强刺激时,一定要逐渐增强,给壮苗以适应时间,需逐级增强,增强太突然易造成壮苗无法适应而低于正常水平生长甚至死亡,但重力增强不能频率过高,这样会对壮苗根系的增长产生振动等影响根系正常发育。其中第二段转动培养中的缺水培育为辅助重力增强刺激,此缺水培养可在第二段转动培养中增强根系发达程度10-20%。

[0063] 优选地,在步骤(5)中,固定防护罩3的上部设有进气室31,进气室31的上端形成有第一进气口311;透明转动筒11内部形成过渡气室111,过渡气室111的上端形成有多个与进气室31连通的第二进气口1111,透明转动筒11形成有多个与各培养腔121的上部相对应的第三进气口112,固定防护罩3设有多个与各培养腔121一一对应的腔门32,腔门32设有与相应的培养腔121的下部连通的出气口321;各第二进气口1111绕透明转动筒11的轴线呈均匀环形排列,第二进气口1111的进气端设有朝向透明转动筒11的转动方向的第一进气嘴b1;第三进气口112的进气端设有朝向透明转动筒11的转动方向的第二进气嘴1121;出气口321设有可调节出气口321空气流量的调节开关3211;

[0064] 在生根培养过程中,随着透明转动筒11的转动,进气室31中的空气会经各第一进气嘴b1顺势进入各第二进气口1111而进入过渡气室111中,过渡气室111中的空气会经各第二进气嘴1121顺势进入各第三进气口112而进入各培养腔121中对各壮苗提供空气,各培养腔121中的空气会经由各出气口321流出,在各培养腔121中形成连续不断的流动空气;操作各调节开关3211可调节各出气口321的出气量,进而调节各培养腔121中的空气流量。操作

人员具体可通过各腔门32对各金线莲幼苗进行操作。而且操作人员可在白天由第一进气口311通入含二氧化碳较多的空气,在夜晚由第一进气口311通入含氧气较多的空气,利于金线莲幼苗生长。

[0065] 本发明的产品形式并非限于本案图示和实施例,任何人对其进行类似思路的适当变化或修饰,皆应视为不脱离本发明的专利范畴。

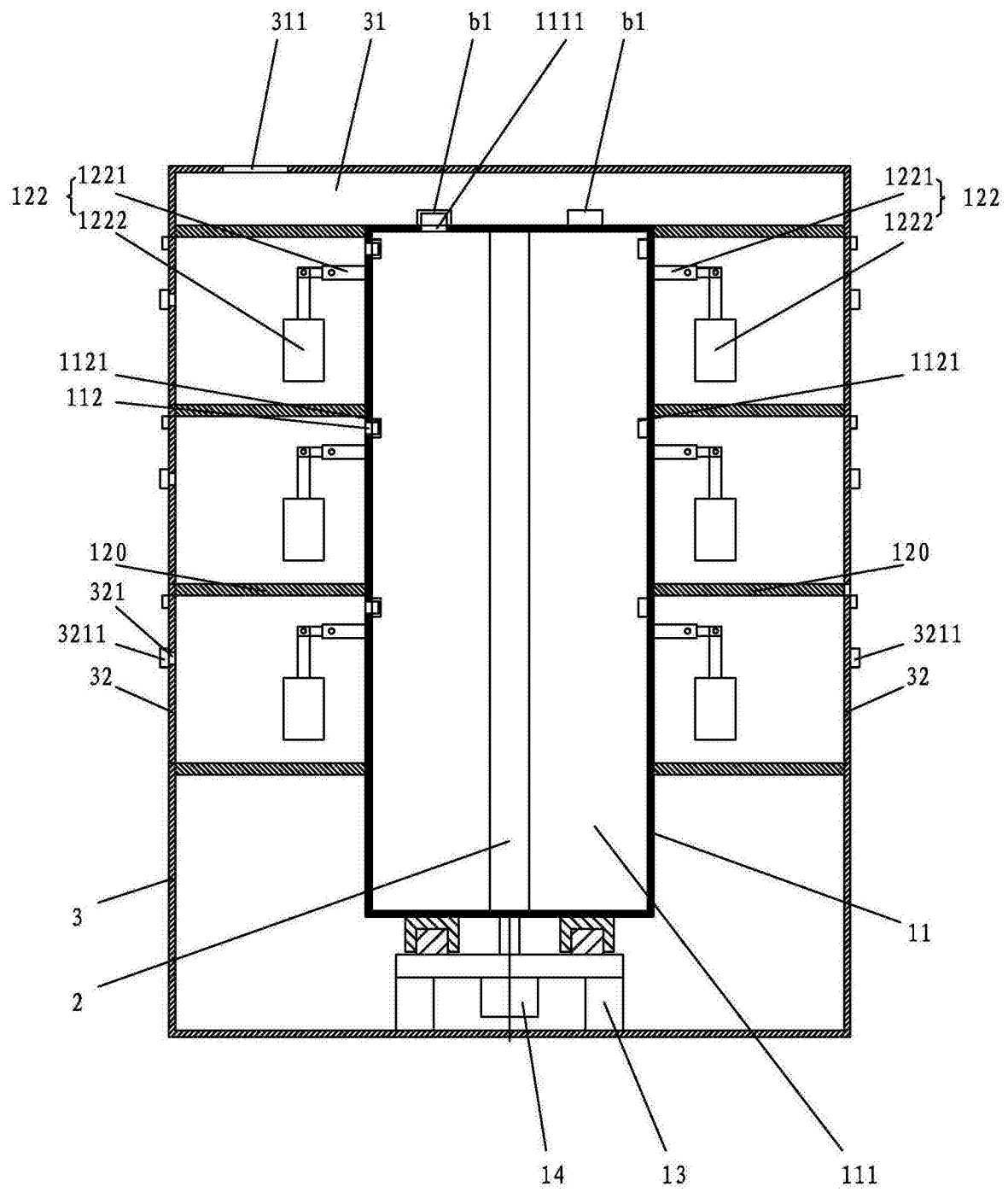


图1

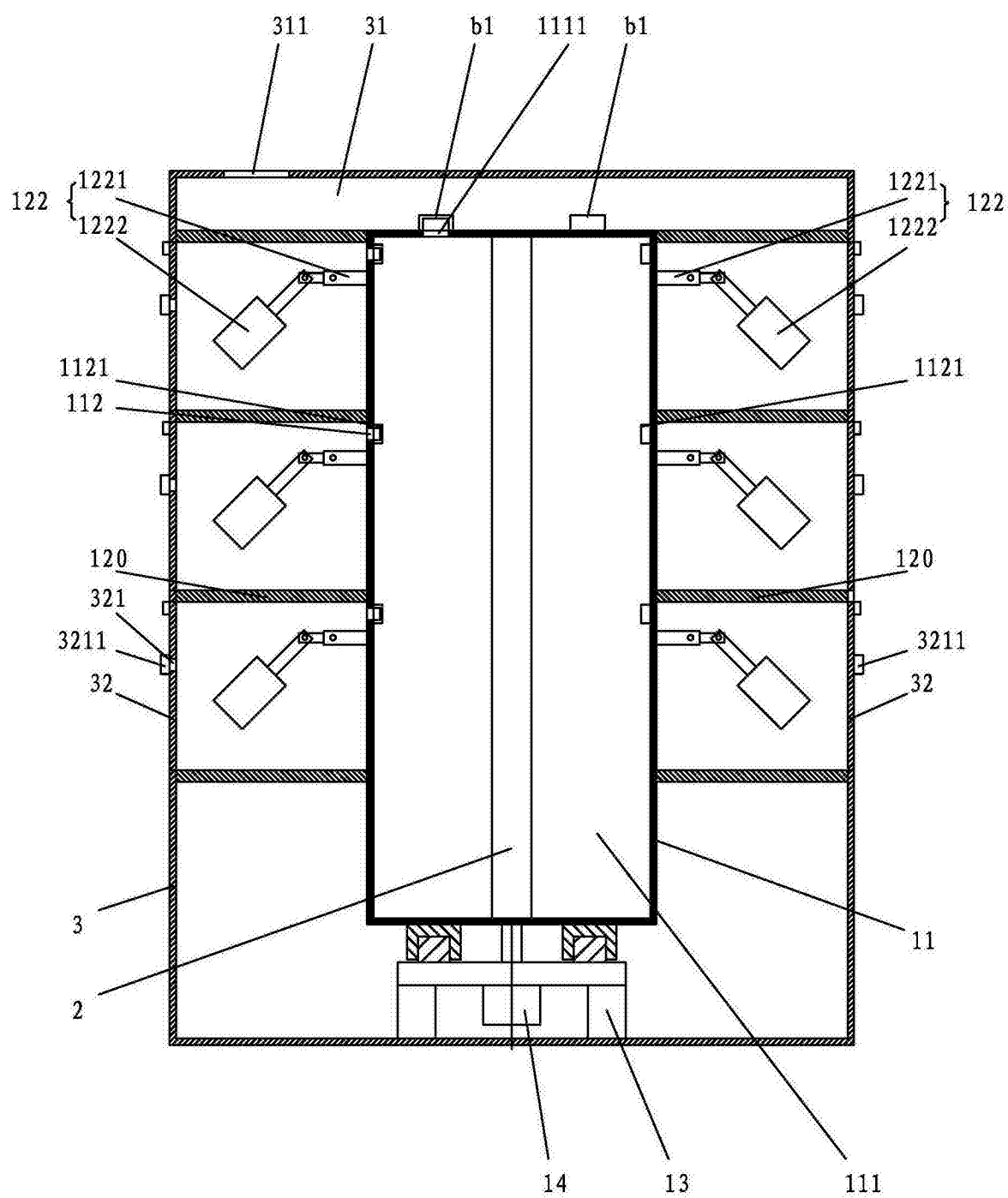


图2

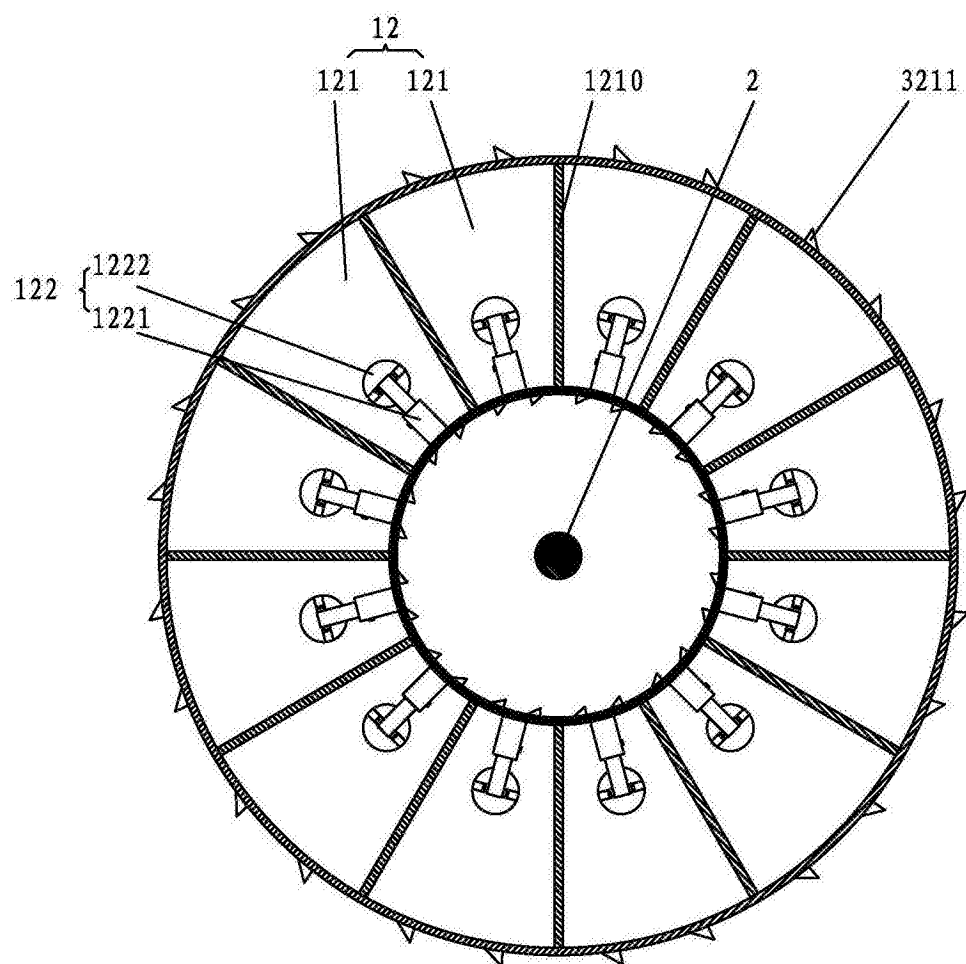


图3

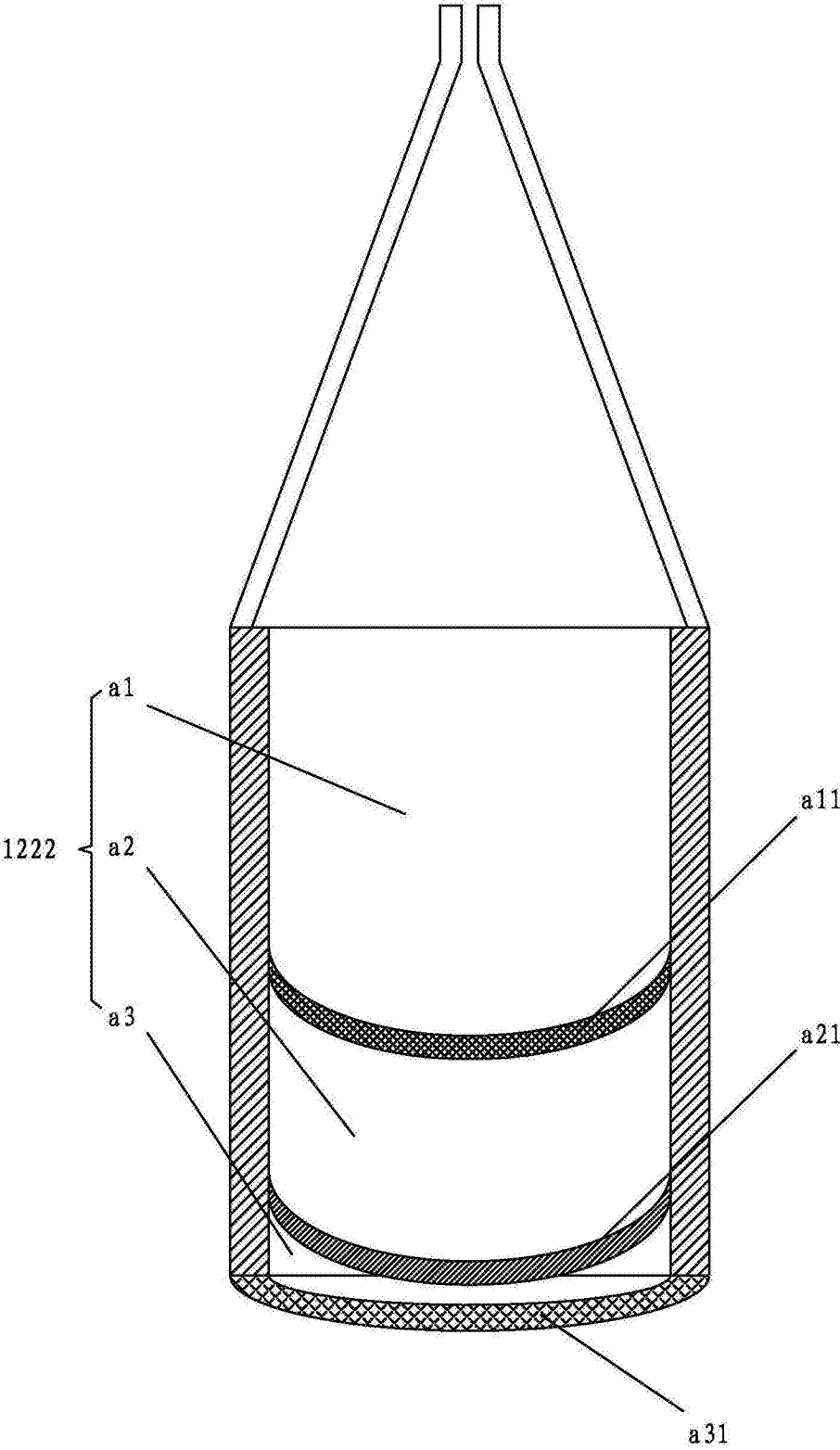


图4