(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111937735 B
(45)授权公告日 2022.11.11

(21)申请号 202010842715.7

(22)申请日 2020.08.20

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111937735 A

(43)申请公布日 2020.11.17

(73)专利权人 廖礼鹏
地址 528000 广东省佛山市禅城区桂园东一路25号一座605房
专利权人 刘海生 童志成

(72)发明人 廖礼鹏 刘海生 童志成 刘召立 萧培安 陈锦华 苏耀烨 杨海滢 谢颖维 刘梓颖

(51)Int.Cl.
A01G 31/02(2006.01)
A01G 31/00(2018.01)
C05G 3/00(2020.01)
C05G 3/60(2020.01)
C05G 5/18(2020.01)

审查员 黄洁

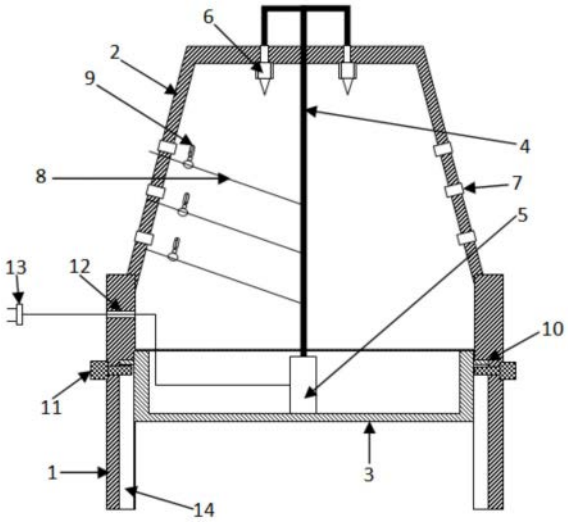
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种雾化式无土花槽及其使用方法

(57)摘要

本发明涉及园艺技术领域，尤其是一种雾化式无土花槽及其使用方法；包括侧板、罩体、水槽、潜污泵、螺旋喷头、导向杆以及柔性夹，罩体左右两侧的下端与侧板顶部固接，所述罩体左右两侧设置有多个圆形通孔，圆形通孔处均插入有保护套，所述罩体顶部安装有若干个螺旋喷头，所述螺旋喷头包括出水端和进水端，所述出水端和进水端连通，出水端为逐渐缩小的空心螺旋锥，罩体竖直插入有硬质水管，硬质水管下端固接有一潜污泵，所述柔性夹包括钢圈、固定块和夹头，夹头为切有一条裂缝的压敏胶块，使用时可掰开夹头的裂缝夹住植物的主根末端，每个直根系植物的主根都被强行伸展，减少他们之间可能互相纠缠的可能。



CN 111937735 B

1.一种雾化式无土花槽的使用方法,其特征在于:使用方法运用雾化式无土花槽;所述雾化式无土花槽包括侧板、罩体、水槽、潜污泵、螺旋喷头、导向杆以及柔性夹,侧板设置有两块,这两块侧板对向设置,罩体截面呈等腰梯形,罩体左右两侧的下端与侧板顶部固接,所述罩体左右两侧设置有多个圆形通孔,圆形通孔处均插入有保护套,所述水槽呈矩形,所述水槽两侧设置有凸缘,所述侧板内壁对应水槽的凸缘设置有用于水槽上下活动的滑槽,并且设置有用于固定凸缘的螺孔,螺孔内拧入有螺丝;所述罩体顶部安装有若干个螺旋喷头,所述螺旋喷头包括出水端和进水端,所述出水端和进水端连通,出水端为逐渐缩小的空心螺旋锥,螺旋喷头的出水端位于罩体内而进水端位于罩体外,罩体竖直插入有硬质水管,硬质水管下端固接有一潜污泵,硬质水管的顶端通过管道分别连接螺旋喷头的进水端,所述硬质水管的两侧朝向对应侧的各个圆形通孔的下侧均连接有导向杆,每根导向杆上均套设有一柔性夹,所述柔性夹包括钢圈、固定块和夹头,所述钢圈为钢丝弯曲而成的圆圈,固定块为热熔胶块,夹头为切有一条裂缝的压敏胶块,固定块将钢圈和夹头固定连接;

使用方法包括以下步骤:

步骤一,配置移植预处理浆料,移植预处理浆料由凝胶剂和油剂组成;

其中凝胶剂的配置方法为每1000mL水中添加下述物质KNO_3 1.9-3.5g、$NH_4NO_3$0.65-1.7g、$MgSO_4$0.64-1.2g、KH_2PO_4 0.15-0.6g、$CaCl_2 \cdot H_2O$ 0.3-1.2g、$FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.2-0.4g、$MnSO_4 \cdot 4H_2O$ 0.017-0.085g、KI 0.004-0.02g、$CuSO_4$ 0.00003-0.00006g、$CoCl_2$0.00003-0.00006g、HBO_3 0.007-0.0095g、NAA 2-10mg,KT 0.5-2mg、谷氨酰胺0.4-0.8g、琼脂2-5g、蔗糖19-20g和抑菌剂5-10g,混合均匀后煮沸调整pH为6,室温环境下放置降温到37摄氏度以下后倒入榨汁机15000转每分钟粉碎3分钟备用;

其中油剂为甘油;

所述凝胶剂与油剂的重量比例为1000:139;将两者倒入搅拌机2000转每分钟混合10分钟得到移植预处理浆料;

步骤二,将移植预处理浆料装填入喷壶;

步骤三,将移植预处理浆料喷涂在待移植花苗的根系处,喷涂时将花苗倒立,从根尖往下喷,直至肉眼可见移植预处理浆料已经沿着主根流淌到茎部时停止喷涂,手握根系并将其侧根收拢在主根周围;

步骤四,使用保护套套住花苗茎部与根部交界处;

步骤五,将根系和保护套插入圆形通孔,并将保护套留置在圆形通孔处;

步骤六,将柔性夹的夹头的裂缝夹住主根前端,柔性夹沿着导向杆斜向下运动直至将主根伸展后静置1-1.5小时;

步骤七,配置营养液,营养液倒入水槽内;

步骤八,将水槽推入两个侧板之间,使用工具将水槽抬升而后使用螺丝穿入侧板的螺孔并抵住水槽的凸缘,使得水槽固定在侧板内壁上部,此时潜污泵刚好位于水槽内;

步骤九,将潜污泵的插头通电,潜污泵将水槽内的营养液不断泵入螺旋喷头,螺旋喷头将水流打碎形成水雾;

步骤十,雾培,直至花苗成长至预期形态;

步骤十一,将潜污泵电源切断,将螺丝取出,将水槽取出并清洗和消毒。

2.根据权利要求1所述的雾化式无土花槽的使用方法,其特征在于:所述硬质水管材质

为不锈钢管，导向杆为钢线。

3.根据权利要求1所述的雾化式无土花槽的使用方法，其特征在于：所述侧板顶部设置有一走线孔，电源线与走线孔之间采用橡皮泥填充。

4.根据权利要求1所述的雾化式无土花槽的使用方法，其特征在于：所述保护套包括卷曲成筒状的泡沫绵以及涂覆在泡沫绵内壁上的石蜡层，其中石蜡层的厚度为0.5-2毫米。

5.根据权利要求1所述的雾化式无土花槽的使用方法，其特征在于：所述罩体顶部设置有若干个操作口，操作口均为矩形，所述操作口均放置有盖板，所述水槽底部安装有多个万向轮。

6.根据权利要求1所述的雾化式无土花槽的使用方法，其特征在于：所述营养液每1000mL水中含有$Ca(NO_3)2.4H_2O$ 945mg、KNO_3 609mg、$(NH_4)_3PO_4 \cdot 3H_2O$ 115mg、$MgSO_4$493mg、铁盐溶液2.5mL、微量元素溶液5mL；

其中铁盐溶液的配置方法为将$FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 2.78g与EDTA.Na 3.73g溶于500mL水中；

其中微量元素溶液的配置方法为将KI 0.83mg、H_3BO_3 6.2mg、MnSO 22.3mg、$ZnSO_4$8.6mg、$Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$ 0.25mg、$CuSO_4$ 0.025mg、$CoCl_2$ 0.025mg溶于1000mL水中。

7.根据权利要求1所述的雾化式无土花槽的使用方法，其特征在于：所述营养液的配置方法为：

S1将菜叶、菜根、树皮、果皮、番薯苗以及孜然种子按照重量比99:99:50:30:80:10称取；

S2将步骤一得到的物料通过粉碎机粉碎得到碎料；

S3将碎料加入其重量三倍重量的清水煮1小时；

S4用100目筛网过滤得到清液；

S5将清液浓缩成步骤S4中清液重量的二分之一备用。

一种雾化式无土花槽及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及园艺技术领域，尤其是一种雾化式无土花槽及其使用方法。

背景技术

[0002] 雾培是对无土栽培的进一步改进，尚处于推广阶段。所谓雾培，又称气雾栽培，是一种新型的栽培方式，它是利用喷雾装置将营养液雾化为小雾滴状，直接喷射到植物根系以提供植物生长所需的水分和养分的一种无土栽培技术。具体到园艺行业，雾培技术主要运用于花苗的培育，例如雾培花槽，也叫雾化式无土花槽。雾培的优点在于节约营养液，另外还因为将植物的根系脱离了水槽，大幅度降低了烂根的发生。

[0003] 现有技术的不足在于：1、需要营养液循环过滤系统，喷淋在植物根系上多余的营养液会滴落在水槽内，与此同时折断或者脱落的根须会随着液滴一起落下，经过循环过滤系统过滤后再次用于喷淋，耗费滤材；2、直根系植物的根系会随喷雾产生的乱流随机摆动，甚至相邻植物的根系会纠缠在一起(为了减少占地面积不可能将花苗的间隔设置的很大，例如图7中黑圈所示，相邻两棵植物的根系发生严重纠缠)，不利于后续的移植(须根系植物通常根系蓬松且不定向，不容易发生大规模纠缠，即使发生纠缠也可直接剪开，而直根系植物的主根直接剪断则很容易造成生长缓慢)，市面常见的花苗均为双子叶植物，也就是说大部分花苗是直根系植物，故现有无土花槽不适用。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足，本发明提供一种用于雾培的花槽，该花槽可通过雾培方式栽培花苗，还提供了该花槽的使用方法。

[0005] 本发明的技术方案为：

[0006] 一种雾化式无土花槽，它包括侧板、罩体、水槽、潜污泵、螺旋喷头、导向杆以及柔性夹，侧板设置有两块，这两块侧板对向设置，罩体截面呈等腰梯形，罩体左右两侧的下端与侧板顶部固接，所述罩体左右两侧设置有多个圆形通孔，圆形通孔处均插入有保护套，保护套用于套住植物的茎部，使得根部在罩体内而叶、花、果实等器官在罩体的外面，并且植物不容易在圆形通孔处发生较大位移；所述水槽呈矩形，所述水槽两侧设置有凸缘，所述侧板内壁对应水槽的凸缘设置有用于水槽上下活动的滑槽，并且设置有用于固定凸缘的螺孔，螺孔内拧入有螺丝；所述罩体顶部安装有若干个螺旋喷头，所述螺旋喷头包括出水端和进水端，所述出水端和进水端连通，出水端为逐渐缩小的空心螺旋锥，由于不设过滤机构、阀门机构，该喷头几乎不存在堵塞的可能，螺旋喷头的出水端位于罩体内而进水端位于罩体外，罩体竖直插入有硬质水管，硬质水管下端固接有一潜污泵，硬质水管的顶端通过管道分别连接螺旋喷头的进水端，潜污泵直接将可能含有根须的营养液泵入螺旋喷头，减少循环路径，提高循环效率，摒弃现有的过滤装置，节省了过滤产生的能耗和滤材损耗；所述硬质水管的两侧朝向对应侧的各个圆形通孔的下侧均连接有导向杆，每根导向杆上均套设有一柔性夹(其重量不超过5g)，用于夹持植物的主根末端，所述柔性夹包括钢圈、固定块和夹

头，所述钢圈为钢丝弯曲而成的圆圈，固定块为热熔胶块，夹头为切有一条裂缝的压敏胶块，固定块将钢圈和夹头固定连接，使用时可掰开夹头的裂缝夹住植物的主根末端，而钢圈受到重力影响必然带动植物主根沿着导向杆斜向下移动，直至主根被伸展，每个直根系植物的主根都被强行伸展，减少他们之间可能互相纠缠的可能，特别适合诸如凤仙花、刺桐等主根较长的花苗使用。

[0007] 在一个实施例中，所述硬质水管材质为不锈钢管，导向杆为钢线，便于焊接。

[0008] 在一个实施例中，所述侧板顶部设置有一走线孔，所述潜污泵的电源线从走线孔穿出并外接市电，电源线与走线孔之间采用橡皮泥填充，防止雾气大量外泄。

[0009] 在一个实施例中，所述保护套包括卷曲成筒状的泡沫绵以及涂覆在泡沫绵内壁上的石蜡层，其中石蜡层的厚度为0.5-2毫米。石蜡可以起到润滑的作用，当植株生长时伸长的茎部不容易将泡沫绵轴向撑裂。另外石蜡与泡沫绵相比具有较好的生物亲和性。

[0010] 在一个实施例中，所述罩体顶部设置有若干个操作口，便于管理人员将手臂伸入罩体内进行操作，操作口均为矩形，所述操作口均放置有盖板，用于防止外界污染以及雾气大量外泄，所述水槽底部安装有多个万向轮，便于水槽推入侧板之间。

[0011] 一种雾化式无土花槽的使用方法，它包括以下步骤：

[0012] 步骤一，配置移植预处理浆料，移植预处理浆料由凝胶剂和油剂组成；

[0013] 其中凝胶剂的配置方法为每1000mL水中添加下述物质KNO_3 1.9-3.5g、NH_4NO_3 0.65-1.7g、$MgSO_4$ 0.64-1.2g、KH_2PO_4 0.15-0.6g、$CaCl_2 \cdot H_2O$ 0.3-1.2g、$FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.2-0.4g、$MnSO_4 \cdot 4H_2O$ 0.017-0.085g、KI 0.004-0.02g、$CuSO_4$ 0.00003-0.00006g、$CoCl_2$ 0.00003-0.00006g、HBO_3 0.007-0.0095g、NAA 2-10mg，KT 0.5-2mg、谷氨酰胺0.4-0.8g、琼脂2-5g、蔗糖19-20g和抑菌剂5-10g，混合均匀后煮沸调整pH为6，室温环境下放置降温到37摄氏度以下后倒入榨汁机15000转每分钟粉碎3分钟备用；显而易见的，凝胶剂含有NAA和KT，可促进花苗根系愈合以及生长，减少由于移植产生的根系损伤，另外千分之二到千分之五浓度的琼脂使得整个凝胶剂硬度、强度很低，容易搅拌粉碎成容易喷涂的膏状；

[0014] 其中油剂为甘油；甘油的存在更加利于凝胶剂粉碎后小颗粒的水分保持；另外更为重要的是加强凝胶剂附着在根系上的能力；

[0015] 所述凝胶剂与油剂的重量比例为1000:139；将两者倒入搅拌机2000转每分钟混合10分钟得到移植预处理浆料；

[0016] 步骤二，将移植预处理浆料装填入喷壶；

[0017] 步骤三，将移植预处理浆料喷涂在待移植花苗的根系处，喷涂时将花苗倒立(根朝上)，从根尖往下喷，直至肉眼可见移植预处理浆料已经沿着主根流淌到茎部时停止喷涂，手握根系并将其侧根收拢在主根周围，由于有移植预处理浆料的粘合作用通常侧根不容易在短时间内张开，便于将根系插入并通过圆形通孔；移植预处理浆料中的凝胶剂对根系在潜污泵尚未开启前进行水分、营养的补充，并且通过植物激素刺激根系加速生长和伤口的愈合；另外具有抑菌功能的移植预处理浆料将根系中的大部分根须覆盖，相当于在花苗在移植后最脆弱的时候进行抑菌保护，大幅度降低烂根的发生；

[0018] 步骤四，使用保护套套住花苗茎部与根部交界处；

[0019] 步骤五，将根系和保护套插入圆形通孔，并将保护套留置在圆形通孔处；

[0020] 步骤六，将柔性夹的夹头的裂缝夹住主根前端，柔性夹沿着导向杆斜向下运动直

至将主根伸展后静置1-1.5小时；

[0021] 步骤七，配置营养液，营养液倒入水槽内；

[0022] 步骤八，将水槽推入两个侧板之间，使用工具将水槽抬升而后使用螺丝穿入侧板的螺孔并抵住水槽的凸缘，使得水槽固定在侧板内壁上部，此时潜污泵刚好位于水槽内；

[0023] 步骤九，将潜污泵的插头通电，潜污泵将水槽内的营养液不断泵入螺旋喷头，螺旋喷头将水流打碎形成水雾(高速水流撞击在螺旋喷头的出水端的空心螺旋锥上)，即使营养液夹杂有烂根、根须等杂质也不需要过滤，节省了过滤滤材；营养液会将根系上的移植预处理浆料冲刷掉，花苗的培育转入正常雾培程序；

[0024] 步骤十，雾培，直至花苗成长至预期形态，预期形态由工作人员指定，例如凤仙花通常培养至出现花蕾即可移植到成品花盆中；而后将花苗连通保护套一同取出，此时如果根系受到较大范围的损伤可再次使用喷壶喷涂移植预处理浆料后再移植，以保证移植成活率；

[0025] 步骤十一，将潜污泵电源切断，将螺丝取出，将水槽取出并清洗和消毒。

[0026] 在一个实施例中，所述营养液每1000mL水中含有$Ca(NO_3)2.4H_2O$ 945mg、KNO_3 609mg、$(NH_4)_3PO_4 \cdot 3H_2O$ 115mg、$MgSO_4$ 493mg、铁盐溶液2.5mL、微量元素溶液5mL；

[0027] 其中铁盐溶液的配置方法为将$FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 2.78g与EDTA.Na 3.73g溶于500mL水中；

[0028] 其中微量元素溶液的配置方法为将KI 0.83mg、H_3BO_3 6.2mg、MnSO 22.3mg、$ZnSO_4$ 8.6mg、$Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$ 0.25mg、$CuSO_4$ 0.025mg、$CoCl_2$ 0.025mg溶于1000mL水中。

[0029] 在一个实施例中，所述营养液的配置方法为：

[0030] S1将菜叶、菜根、树皮、果皮、番薯苗以及孜然种子按照重量比99:99:50:30:80:10称取；

[0031] S2将步骤一得到的物料通过粉碎机粉碎得到碎料；

[0032] S3将碎料加入其重量三倍重量的清水煮1小时；

[0033] S4用100目筛网过滤得到清液；

[0034] S5将清液浓缩成步骤S4中清液重量的二分之一备用。

[0035] 在这个实施例中，由于采用了天然原料，更加符合现代人对于健康环保的追求，适合诸如食用菊等兼具观赏和食用价值的花卉使用。其中孜然种子水煮液具有抑菌作用，可减少根系的细菌感染。

[0036] 本发明的有益效果为：利用潜污泵和螺旋喷头配合，使得从根系滴落的含有杂质的营养液可以直接循环利用，无需过滤，减少滤材的使用；设置有导向杆和柔性夹，利用柔性夹夹持主根前端，使得主根较为伸展，并且在水雾和气流的冲击下不容易与其他根系纠缠，利于后续整个花苗的取出；水槽为可拆卸结构，便于拆卸、清洗和消毒杀菌。

附图说明

[0037] 图1为本发明的结构示意图；

[0038] 图2为柔性夹的结构示意图；

[0039] 图3为保护套的截面图；

[0040] 图4为螺旋喷头的结构示意图；

[0041] 图5为水槽安装或拆卸的示意图；

[0042] 图6为实施例2的结构示意图；

[0043] 图7为现有技术中花苗根系发生相互纠缠的实物图。

[0044] 图中，1、侧板；2、罩体；3、水槽；4、硬质水管；5、潜污泵；6、螺旋喷头；7、保护套；8、导向杆；9、柔性夹；10、凸缘；11、螺丝；12、走线孔；13、电源线；14、滑槽；15、钢圈；16、固定块；17、夹头；18、泡沫绵；19、石蜡层；20、进水端；21、出水端；22、盖板；23、万向轮。

具体实施方式

[0045] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明：

[0046] 实施例1

[0047] 如图1-5所示，一种雾化式无土花槽，它包括侧板1、罩体2、水槽3、潜污泵5、螺旋喷头6、导向杆8以及柔性夹9，侧板1设置有两块，这两块侧板1对向设置，罩体2截面呈等腰梯形，罩体2左右两侧的下端与侧板1顶部固接，所述罩体2左右两侧设置有多个圆形通孔，圆形通孔处均插入有保护套7，保护套7用于套住植物的茎部，使得根部在罩体2内而叶、花、果实等器官在罩体2的外面，并且植物不容易在圆形通孔处发生较大位移；所述水槽3呈矩形，所述水槽3两侧设置有凸缘10，所述侧板1内壁对应水槽3的凸缘10设置有用于水槽3上下活动的滑槽14，并且设置有用于固定凸缘10的螺孔，螺孔内拧入有螺丝11；所述罩体2顶部安装有若干个螺旋喷头6，所述螺旋喷头6包括出水端21和进水端20，所述出水端21和进水端20连通，出水端21为逐渐缩小的空心螺旋锥，由于不设过滤机构、阀门机构，该喷头几乎不存在堵塞的可能，螺旋喷头6的出水端21位于罩体2内而进水端20位于罩体2外，罩体2竖直插入有硬质水管4，硬质水管4下端固接有一潜污泵5(潜污泵5此处采用小体积型号，故重量较小，其出水口直接与硬质水管4螺接，硬质水管4同时作为出水管道和固定机构)，硬质水管4的顶端通过管道分别连接螺旋喷头6的进水端20，潜污泵5直接将可能含有根须的营养液泵入螺旋喷头6，减少循环路径，提高循环效率，摒弃现有的过滤装置，节省了过滤产生的能耗和滤材损耗；所述硬质水管4的两侧朝向对应侧的各个圆形通孔的下侧均连接有导向杆8，每根导向杆8上均套设有一柔性夹9，用于夹持植物的主根末端，所述柔性夹9包括钢圈15、固定块16和夹头17，所述钢圈15为钢丝弯曲而成的圆圈，固定块16为热熔胶块，夹头17为切有一条裂缝的压敏胶块，固定块16将钢圈15和夹头17固定连接，使用时可掰开夹头17的裂缝夹住植物的主根末端，而钢圈15受到重力影响必然带动植物主根沿着导向杆8斜向下移动，直至主根被伸展，每个直根系植物的主根都被强行伸展，减少他们之间可能互相纠缠的可能，特别适合诸如凤仙花、刺桐等主根较长的花苗使用。

[0048] 所述硬质水管4材质为不锈钢管，导向杆8为钢线，便于焊接。

[0049] 所述侧板1顶部设置有一走线孔12，所述潜污泵5的电源线13从走线孔12穿出并外接市电，电源线13与走线孔12之间采用橡皮泥填充，防止雾气大量外泄。

[0050] 所述保护套7包括卷曲成筒状的泡沫绵18以及涂覆在泡沫绵18内壁上的石蜡层19，其中石蜡层19的厚度为0.5-2毫米。石蜡可以起到润滑的作用，当植株生长时伸长的茎部不容易将泡沫绵18轴向撑裂。另外石蜡与泡沫绵18相比具有较好的生物亲和性。

[0051] 一种雾化式无土花槽的使用方法，它包括以下步骤：

[0052] 步骤一，配置移植预处理浆料，移植预处理浆料由凝胶剂和油剂组成；

[0053] 其中凝胶剂的配置方法为每1000mL水中添加下述物质KNO_3 3g、NH_4NO_3 1g、$MgSO_4$ 1g、KH_2PO_4 0.3g、$CaCl_2 \cdot H_2O$ 0.6g、$FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.3g、$MnSO_4 \cdot 4H_2O$ 0.05g、KI 0.001g、$CuSO_4$ 0.00004g、$CoCl_2$ 0.00004g、HBO_3 0.008g、NAA 7mg，KT 1mg、谷氨酰胺0.5g、琼脂3g、蔗糖19g和抑菌剂7g(本实施例采用多菌灵粉剂)，混合均匀后煮沸调整pH为6，室温环境下放置降温到37摄氏度以下后倒入榨汁机15000转每分钟粉碎3分钟备用；显而易见的，凝胶剂含有NAA和KT，可促进花苗根系愈合以及生长，减少由于移植产生的根系损伤，另外千分之二到千分之五浓度的琼脂使得整个凝胶剂硬度、强度很低，容易搅拌粉碎成容易喷涂的膏状；

[0054] 其中油剂为甘油；甘油的存在更加利于凝胶剂粉碎后小颗粒的水分保持；另外更为重要的是加强凝胶剂附着在根系上的能力；

[0055] 所述凝胶剂与油剂的重量比例为1000:139；将两者倒入搅拌机2000转每分钟混合10分钟得到移植预处理浆料；

[0056] 步骤二，将移植预处理浆料装填入喷壶；

[0057] 步骤三，将移植预处理浆料喷涂在待移植花苗的根系处，喷涂时将花苗倒立(根朝上)，从根尖往下喷，直至肉眼可见移植预处理浆料已经沿着主根流淌到茎部时停止喷涂，手握根系并将其侧根收拢在主根周围，由于有移植预处理浆料的粘合作用通常侧根不容易在短时间内张开，便于将根系插入并通过圆形通孔；移植预处理浆料中的凝胶剂对根系在潜污泵尚未开启前进行水分、营养的补充，并且通过植物激素刺激根系加速生长和伤口的愈合；

[0058] 步骤四，使用保护套套住花苗茎部与根部交界处；

[0059] 步骤五，将根系和保护套插入圆形通孔，并将保护套留置在圆形通孔处；

[0060] 步骤六，将柔性夹的夹头的裂缝夹住主根前端，柔性夹沿着导向杆斜向下运动直至将主根伸展后静置1.5小时；

[0061] 步骤七，配置营养液，营养液倒入水槽内；

[0062] 步骤八，将水槽推入两个侧板之间，使用工具将水槽抬升而后使用螺丝穿入侧板的螺孔并抵住水槽的凸缘，使得水槽固定在侧板内壁上部，此时潜污泵刚好位于水槽内；

[0063] 步骤九，将潜污泵的插头通电，潜污泵将水槽内的营养液不断泵入螺旋喷头，螺旋喷头将水流打碎形成水雾(高速水流撞击在螺旋喷头的出水端的空心螺旋锥上)，即使营养液夹杂有烂根、根须等杂质也不需要过滤，节省了过滤滤材；营养液会将根系上的移植预处理浆料冲刷掉，花苗的培育转入正常雾培程序；

[0064] 步骤十，雾培，直至花苗成长至预期形态，预期形态由工作人员指定，例如凤仙花通常培养至出现花蕾即可移植到成品花盆中；而后将花苗连通保护套一同取出，此时如果根系受到较大范围的损伤可再次使用喷壶喷涂移植预处理浆料后再移植，以保证移植成活率；

[0065] 步骤十一，将潜污泵电源切断，将螺丝取出，将水槽取出并清洗和消毒。

[0066] 所述营养液每1000mL水中含有$Ca(NO_3)2.4H_2O$ 945mg、KNO_3 609mg、$(NH_4)_3PO_4 \cdot 3H_2O$ 115mg、$MgSO_4$ 493mg、铁盐溶液2.5mL、微量元素溶液5mL；

[0067] 其中铁盐溶液的配置方法为将$FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 2.78g与EDTA.Na 3.73g溶于500mL水中；

[0068] 其中微量元素溶液的配置方法为将KI 0.83mg、H_3BO_3 6.2mg、MnSO 22.3mg、$ZnSO_4$ 8.6mg、$Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$ 0.25mg、$CuSO_4$ 0.025mg、$CoCl_2$ 0.025mg溶于1000mL水中。

[0069] 在本实施例中，所述潜污泵采用SAS-40液压渣浆泵。对于水槽的安装和拆卸，本实施例采用叉车来协助，安装时叉车的叉子托住水槽并将水槽插入两个侧板之间而后将水槽推入指定位置并上升使得水槽的凸缘上升到滑槽的最高处，最后使用螺丝拧入抵住水槽的凸缘即可实现固定水槽的固定，本实施例中，水槽安装好后潜污泵的底部刚好抵住水槽底板，潜污泵的底部是一个护罩，其外周均设有可进水的孔洞，不影响抽水，且有水槽的支撑可减少潜污泵工作期间的振动幅度。本实施例由于罩体没有用于操作的开口，故需要工作人员在水槽尚未安装前从罩体底部对柔性夹进行操作(使用柔性夹夹持花苗的主根)。每周对水槽内的营养液更换一次。

[0070] 另外，本实施例的硬质水管右侧没有设置导向杆和配套的柔性夹，意味着本实施例还可以同时兼容栽培须根系植物，例如莎草。

[0071] 实施例2

[0072] 如图6所示，所述罩体2顶部设置有若干个操作口，便于管理人员将手臂伸入罩体2内进行操作(主要是手动将花苗的主根夹在柔性夹上)，操作口均为矩形，所述操作口均放置有盖板22，用于防止外界污染以及雾气大量外泄，所述水槽3底部安装有多个万向轮23，便于水槽3推入侧板1之间。

[0073] 本实施例的其他结构与实施例1相同。

[0074] 本实施例中，水槽的安装和拆卸使用堆高机来协助。由于水槽安装有万向轮，故可以手动将其推入两个侧板之间，而后使用堆高机的叉子将水槽升高，使得水槽的凸缘上升到滑槽的最高处，而后使用螺丝抵住凸缘，实现水槽的固定。

[0075] 实施例3

[0076] 一种雾化式无土花槽，它包括侧板1、罩体2、水槽3、潜污泵5、螺旋喷头6、导向杆8以及柔性夹9，侧板1设置有两块，这两块侧板1对向设置，罩体2截面呈等腰梯形，罩体2左右两侧的下端与侧板1顶部固接，所述罩体2左右两侧设置有多个圆形通孔，圆形通孔处均插入有保护套7，保护套7用于套住植物的茎部，使得根部在罩体2内而叶、花、果实等器官在罩体2的外面，并且植物不容易在圆形通孔处发生较大位移；所述水槽3呈矩形，所述水槽3两侧设置有凸缘10，所述侧板1内壁对应水槽3的凸缘10设置有用于水槽3上下活动的滑槽14，并且设置有用于固定凸缘10的螺孔，螺孔内拧入有螺丝11；所述罩体2顶部安装有若干个螺旋喷头6，所述螺旋喷头6包括出水端21和进水端20，所述出水端21和进水端20连通，出水端21为逐渐缩小的空心螺旋锥，由于不设过滤机构、阀门机构，该喷头几乎不存在堵塞的可能，螺旋喷头6的出水端21位于罩体2内而进水端20位于罩体2外，罩体2竖直插入有硬质水管4，硬质水管4下端固接有一潜污泵5(潜污泵5此处采用小体积型号，故重量较小，其出水口直接与硬质水管4螺接，硬质水管4同时作为出水管道和固定机构)，硬质水管4的顶端通过管道分别连接螺旋喷头6的进水端20，潜污泵5直接将可能含有根须的营养液泵入螺旋喷头6，减少循环路径，提高循环效率，摒弃现有的过滤装置，节省了过滤产生的能耗和滤材损耗；所述硬质水管4的两侧朝向对应侧的各个圆形通孔的下侧均连接有导向杆8，每根导向杆8上均套设有一柔性夹9，用于夹持植物的主根末端，所述柔性夹9包括钢圈15、固定块16和夹头17，所述钢圈15为钢丝弯曲而成的圆圈，固定块16为热熔胶块，夹头17为切有一条裂

缝的压敏胶块，固定块16将钢圈15和夹头17固定连接，使用时可掰开夹头17的裂缝夹住植物的主根末端，而钢圈15受到重力影响必然带动植物主根沿着导向杆8斜向下移动，直至主根被伸展，每个直根系植物的主根都被强行伸展，减少他们之间可能互相纠缠的可能，特别适合诸如凤仙花、刺桐等主根较长的花苗使用。

[0077] 所述硬质水管4材质为不锈钢管，导向杆8为钢线，便于焊接。

[0078] 所述侧板1顶部设置有一走线孔12，所述潜污泵5的电源线13从走线孔12穿出并外接市电，电源线13与走线孔12之间采用橡皮泥填充，防止雾气大量外泄。

[0079] 所述保护套7包括卷曲成筒状的泡沫绵18以及涂覆在泡沫绵18内壁上的石蜡层19，其中石蜡层19的厚度为0.5-2毫米。石蜡可以起到润滑的作用，当植株生长时伸长的茎部不容易将泡沫绵18轴向撑裂。另外石蜡与泡沫绵18相比具有较好的生物亲和性。

[0080] 一种雾化式无土花槽的使用方法，它包括以下步骤：

[0081] 步骤一，配置移植预处理浆料，移植预处理浆料由凝胶剂和油剂组成；

[0082] 其中凝胶剂的配置方法为每1000mL水中添加下述物质KNO_3 3g、NH_4NO_3 1g、$MgSO_4$ 1g、KH_2PO_4 0.3g、$CaCl_2 \cdot H_2O$ 0.6g、$FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.3g、$MnSO_4 \cdot 4H_2O$ 0.05g、KI 0.001g、$CuSO_4$ 0.00004g、$CoCl_2$ 0.00004g、HBO_3 0.008g、NAA 7mg，KT 1mg、谷氨酰胺0.5g、琼脂3g、蔗糖19g和抑菌剂7g(本实施例采用多菌灵粉剂)，混合均匀后煮沸调整pH为6，室温环境下放置降温到37摄氏度以下后倒入榨汁机15000转每分钟粉碎3分钟备用；显而易见的，凝胶剂含有NAA和KT，可促进花苗根系愈合以及生长，减少由于移植产生的根系损伤，另外千分之二到千分之五浓度的琼脂使得整个凝胶剂硬度、强度很低，容易搅拌粉碎成容易喷涂的膏状；

[0083] 其中油剂为甘油；甘油的存在更加利于凝胶剂粉碎后小颗粒的水分保持；另外更为重要的是加强凝胶剂附着在根系上的能力；

[0084] 所述凝胶剂与油剂的重量比例为1000:139；将两者倒入搅拌机2000转每分钟混合10分钟得到移植预处理浆料；

[0085] 步骤二，将移植预处理浆料装填入喷壶；

[0086] 步骤三，将移植预处理浆料喷涂在待移植花苗的根系处，喷涂时将花苗倒立(根朝上)，从根尖往下喷，直至肉眼可见移植预处理浆料已经沿着主根流淌到茎部时停止喷涂，手握根系并将其侧根收拢在主根周围，由于有移植预处理浆料的粘合作用通常侧根不容易在短时间内张开，便于将根系插入并通过圆形通孔；移植预处理浆料中的凝胶剂对根系在潜污泵尚未开启前进行水分、营养的补充，并且通过植物激素刺激根系加速生长和伤口的愈合；

[0087] 步骤四，使用保护套套住花苗茎部与根部交界处；

[0088] 步骤五，将根系和保护套插入圆形通孔，并将保护套留置在圆形通孔处；

[0089] 步骤六，将柔性夹的夹头的裂缝夹住主根前端，柔性夹沿着导向杆斜向下运动直至将主根伸展后静置1.5小时；

[0090] 步骤七，配置营养液，营养液倒入水槽内；

[0091] 步骤八，将水槽推入两个侧板之间，使用工具将水槽抬升而后使用螺丝穿入侧板的螺孔并抵住水槽的凸缘，使得水槽固定在侧板内壁上部，此时潜污泵刚好位于水槽内；

[0092] 步骤九，将潜污泵的插头通电，潜污泵将水槽内的营养液不断泵入螺旋喷头，螺旋

喷头将水流打碎形成水雾(高速水流撞击在螺旋喷头的出水端的空心螺旋锥上),即使营养液夹杂有烂根、根须等杂质也不需要过滤,节省了过滤滤材;营养液会将根系上的移植预处理浆料冲刷掉,花苗的培育转入正常雾培程序;

[0093] 步骤十,雾培,直至花苗成长至预期形态,预期形态由工作人员指定,例如凤仙花通常培养至出现花蕾即可移植到成品花盆中;而后将花苗连通保护套一同取出,此时如果根系受到较大范围的损伤可再次使用喷壶喷涂移植预处理浆料后再移植,以保证移植成活率;

[0094] 步骤十一,将潜污泵电源切断,将螺丝取出,将水槽取出并清洗和消毒。

[0095] 所述营养液的配置方法为:

[0096] S1将菜叶、菜根、树皮、果皮、番薯苗以及孜然种子按照重量比99:99:50:30:80:10称取;

[0097] S2将步骤一得到的物料通过粉碎机粉碎得到碎料;

[0098] S3将碎料加入其重量三倍重量的清水煮1小时;

[0099] S4用100目筛网过滤得到清液;

[0100] S5将清液浓缩成步骤S4中清液重量的二分之一备用。

[0101] 本实施例中,粉碎机采用9FQ-45饲料粉碎机。

[0102] 对比实验

[0103] 将同一品种同一批次的凤仙花幼苗各29株(地面部分长度均为6厘米,三周幼苗)运用实施例1、实施例3和普通雾培方法(参照一种金线莲的雾培方法,中国专利申请号201910828197.0)进行培育,每周记录一次花苗地面部分的平均长度(也就是突出于罩体外的长度,精确到厘米),数据如下表:

[0104]

方法	1周	2周	3周	4周	5周	采摘是否存在相邻花苗根系纠缠
实施例1	13厘米	19厘米	23厘米	26厘米	27厘米	否
实施例3	13厘米	16厘米	20厘米	23厘米	25厘米	否
普通雾培方法	11厘米	17厘米	22厘米	26厘米	27厘米	是

[0105] 由上可知,由于本发明采用具有根系伤口愈合以及促进生长的移植预处理浆料,故在第1周本发明的两个实施例与普通雾培方法相比具有明显的优势,生长更为旺盛。但可以看出,本发明的实施例3可能由于采用全自然物料,对生长旺盛期的花苗可提供的营养不够,从第二周开始该方法培育的花苗的长势弱于其他方法培育的花苗。另外采用本发明培育的花苗均未出现根系相互纠缠的情况。

[0106] 上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理和最佳实施例,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。

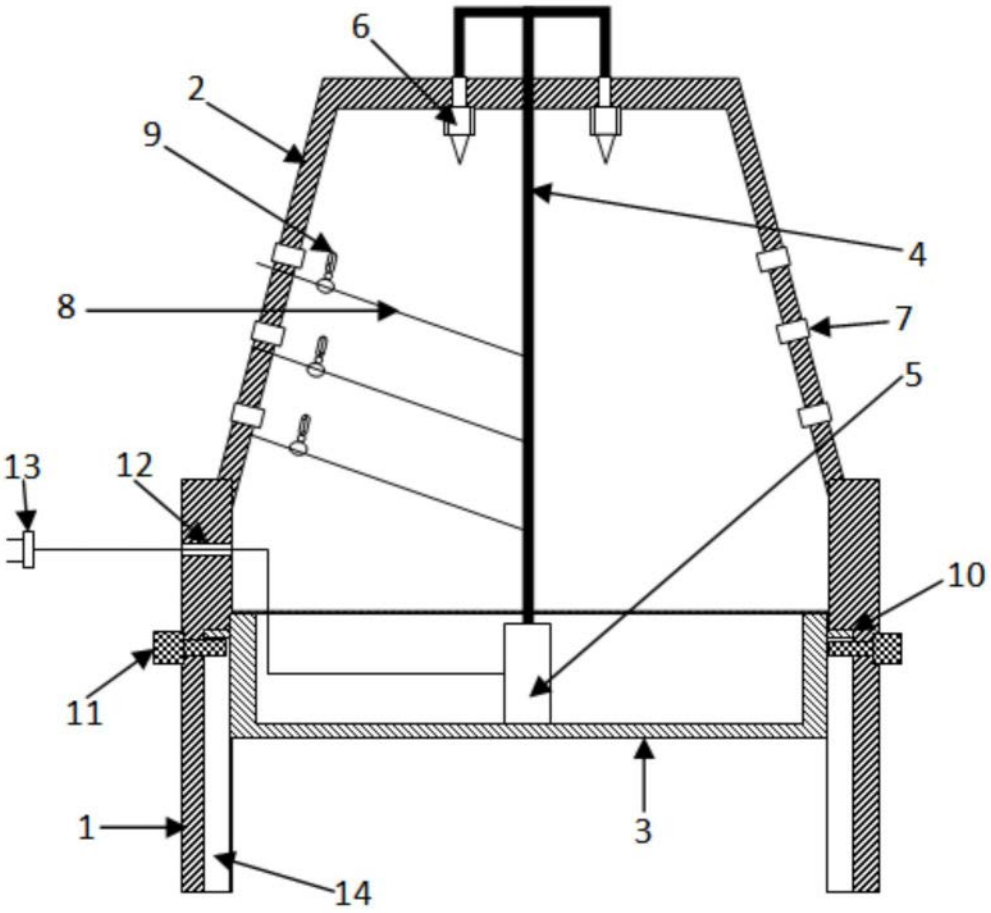


图1

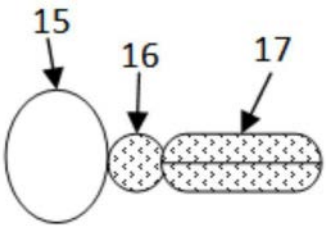


图2

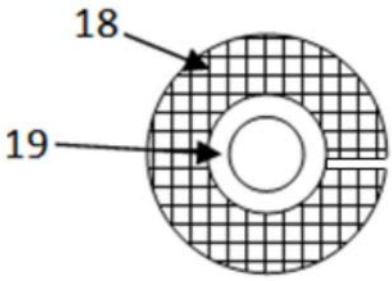


图3

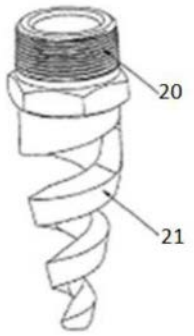


图4

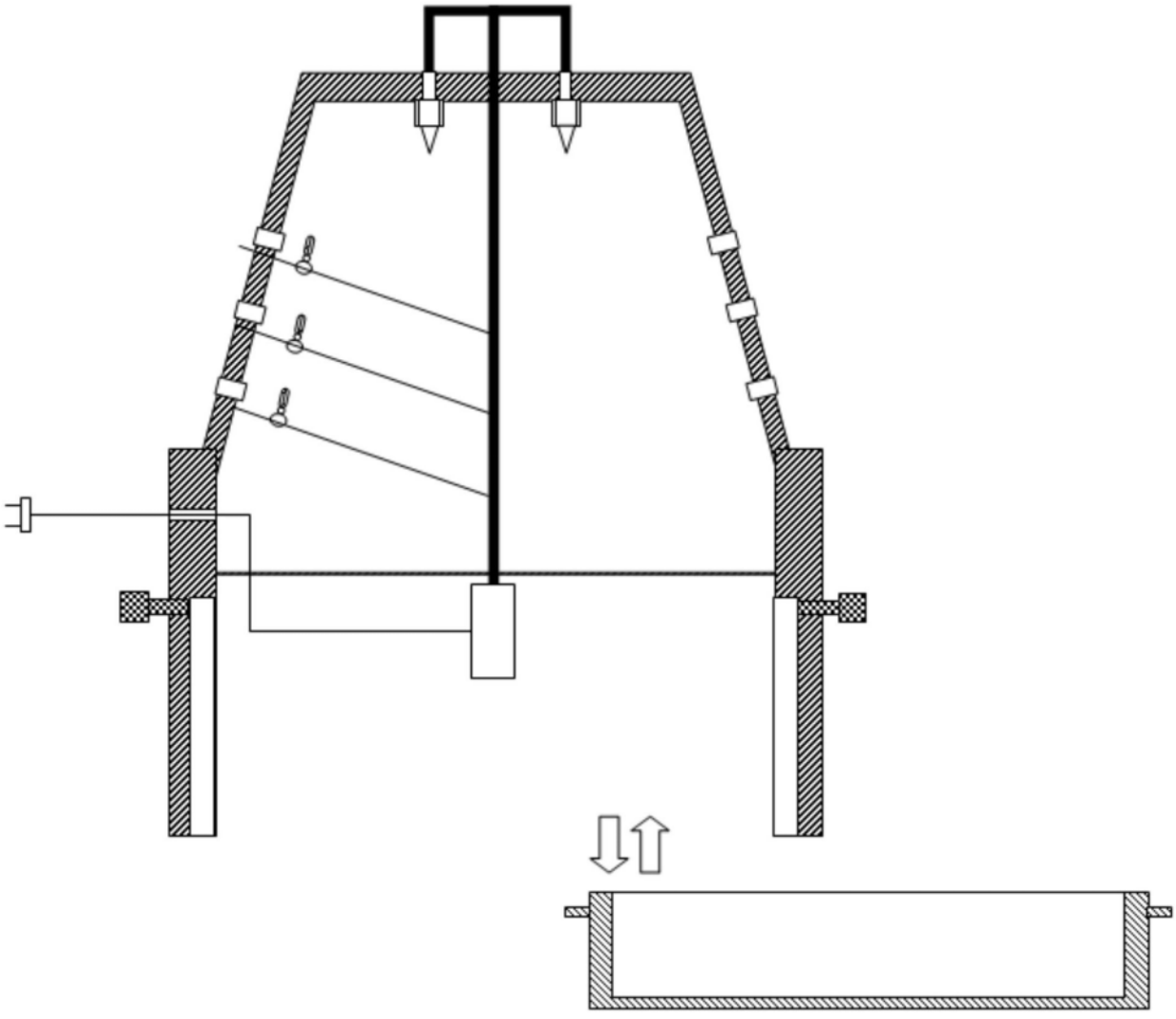


图5

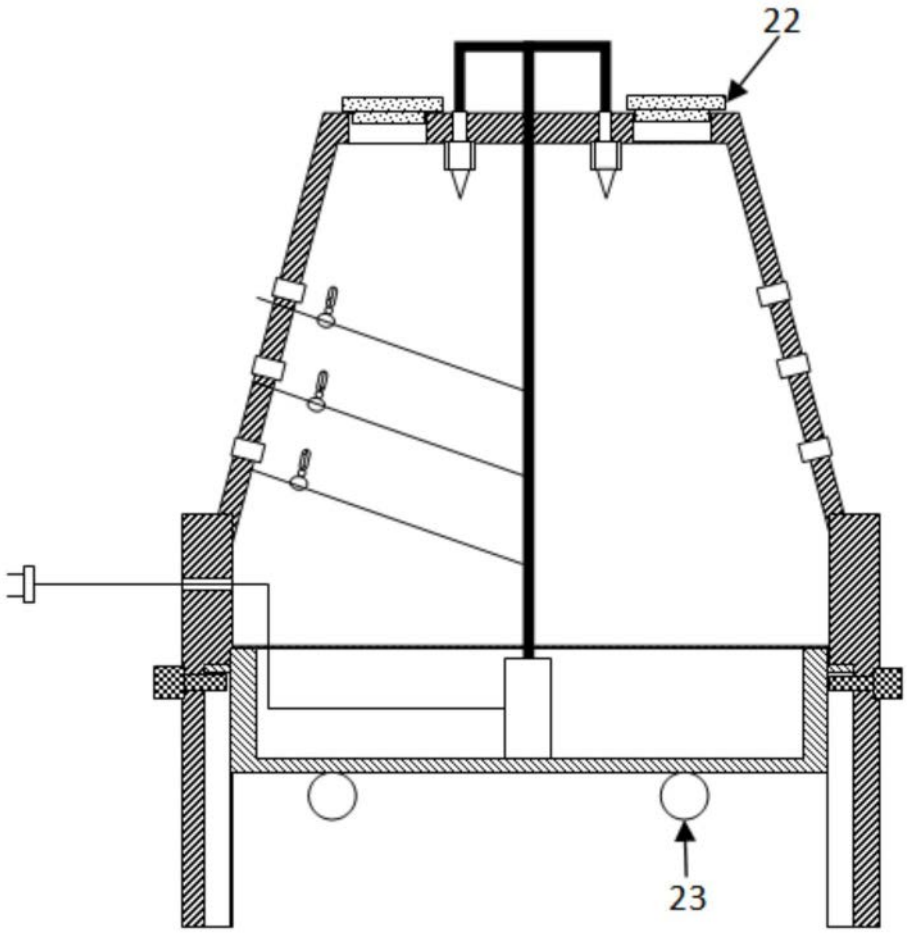


图6

图7