



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108051237 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 07

(21) 申请号 201810146186.X

G01D 21/02 (2006.01)

(22) 申请日 2018.02.12

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108051237 A

GB 2050788 A, 1981.01.14

CN 203985392 U, 2014.12.10

CN 207937182 U, 2018.10.02

(43) 申请公布日 2018.05.18

CN 201450923 U, 2010.05.12

CN 202748286 U, 2013.02.20

(73) 专利权人 宁夏大学

地址 750021 宁夏回族自治区银川市西夏

区贺兰山西路489号

CN 106932301 A, 2017.07.07

CN 104237483 A, 2014.12.24

专利权人 宁夏宁坤源农业技术开发有限公司

CN 104322248 A, 2015.02.04

CN 201967412 U, 2011.09.14

(72) 发明人 张雪艳 田蕾 江力 兰挚谦

周海霞 刘吉青 韩泽宇 王晓敏

杨岚 王林

CN 205483911 U, 2016.08.17

CN 206208565 U, 2017.05.31

CN 205196472 U, 2016.05.04

CN 205408854 U, 2016.08.03

(74) 专利代理机构 宁夏合天律师事务所 64103

专利代理师 孙彦虎

CN 102763573 A, 2012.11.07

彭根元.《同位素技术》.北京农业大学出版社,1994,第1994.10卷(第1994.10版),第291-292页.

(续)

(51) Int. Cl.

G01N 1/04 (2006.01)

G01N 1/28 (2006.01)

G01N 1/44 (2006.01)

G01N 33/24 (2006.01)

审查员 卞骏一

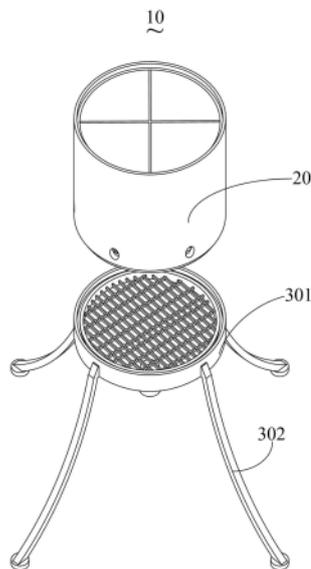
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

分段式植物根系培养装置

(57) 摘要

一种分段式植物根系培养装置包括若干培养套筒、接水漏斗,所述培养套筒的上端的内壁上设有一圈环状的凹槽,凹槽向上延伸至培养套筒的上端的端面,相应的,培养套筒的底部的端面上设有一圈环状的凸台,培养套筒的凹槽和凸台相配合,以使两个相邻的培养套筒卡合连接,培养套筒的下端的侧壁上还设有若干通孔,以便于检测探头伸入土壤中进行检测,所述接水漏斗与最底层的培养套筒卡合连接,以引导从土壤中渗漏下来的水流向接水漏斗下方的盛水容器,所述支撑底座包括漏斗体、至少三个支撑杆,所述漏斗体的上端呈柱状,且漏斗体的上端设有凹槽,以使接水漏斗与培养套筒卡合连接。



CN 108051237 B

[转续页]

[接上页]

**(56) 对比文件**

李丰.空中压条技术的改进及在茶树上的应用研究部.中国优秀硕士学位论文全文数据库农业科技辑.2011,(第2011年09月期),

Yi Guo .Design of a sprout layer-rack

aeroponic cultivation device.proceedings of the 2016 7th international conference on mechatronics, control and materials.2016,第104卷395-400.

1. 一种分段式植物根系培养装置,其特征在于:分段式植物根系培养装置包括若干培养套筒、接水漏斗,所述培养套筒的上端的内壁上设有一圈环状的凹台,凹台向上延伸至培养套筒的上端的端面,相应的,培养套筒的底部的端面上设有一圈环状的凸台,相邻的培养套筒的凹台和凸台相配合,以使两个相邻的培养套筒卡合连接,培养套筒的下端的侧壁上还设有若干通孔,以供检测探头伸入至培养套筒内的土壤中进行检测,培养套筒的侧壁的通孔还设有活动塞,以在不使用检测探头时将通孔堵住,对预定深度的土壤进行采样时,就将该位置的培养套筒提起,使土壤露出以便于相关人员采集;所述接水漏斗与最底层的培养套筒卡合连接,以引导从土壤中渗漏下来的水流向接水漏斗下方的盛水容器,所述接水漏斗包括漏斗体、至少三个支撑杆,所述漏斗体的上端呈柱状,且漏斗体的上端设有凹台,以使接水漏斗与培养套筒卡合连接,漏斗体内还设有过滤网,以使水能够从过滤网上渗出,同时防止土壤从漏斗体的出口流出,支撑杆均匀设置在漏斗体的边缘,以支撑漏斗体;所述分段式植物根系培养装置还包括土壤隔板,所述土壤隔板将支撑套筒平均分成至少两个腔室,每个腔室的截面呈扇形,每个腔室盛装一种土,以便于检测同一植物在不同土壤中的生长情况。

2. 如权利要求1所述的分段式植物根系培养装置,其特征在于:所述支撑杆具有一定弧度且向下并向外延伸,支撑杆的底部设有垫片,以增大支撑杆与地面的接触面积,提高支撑的稳定性。

3. 如权利要求1所述的分段式植物根系培养装置,其特征在于:所述支撑杆水平设置在漏斗体的上端的侧壁上,且支撑杆的延长线经过漏斗体的轴心,漏斗体的下端为锥状,且底部设有一个通孔,土壤中渗漏下来的水从漏斗体的底部的通孔流出,所述分段式植物根系培养装置还包括支撑架,以支撑接水漏斗,所述支撑架包括环形支撑台、至少三根支撑腿,所述支撑腿均匀设置在环形支撑台的下方,环形支撑台的上表面设有与接水漏斗的支撑杆相对应的凹槽,以使支撑柱卡入环形支撑台的凹槽中。

4. 如权利要求1所述的分段式植物根系培养装置,其特征在于:所述分段式植物根系培养装置还包括加热装置,所述加热装置的加热端呈格栅状且套设在培养套筒的下端,以对培养套筒中的土壤进行加热。

5. 如权利要求1所述的分段式植物根系培养装置,其特征在于:所述培养套筒的下端的侧壁上设有六个通孔,六个通孔均匀分布在培养套筒上,以使检测探头穿过通孔插入土壤中,以检测数据能够较为准确地反应土壤情况。

6. 如权利要求1所述的分段式植物根系培养装置,其特征在于:所述分段式植物根系培养装置包括五个培养套筒,每个培养套筒的高度为11厘米,培养套筒的外径为22厘米,培养套筒的厚度为1厘米,培养套筒的凹槽的厚度为0.7厘米,培养套筒的凸台的厚度为0.25厘米。

7. 如权利要求1所述的分段式植物根系培养装置,其特征在于:所述培养套筒为透明体,以便能够观察到培养套筒内部的同位素情况,进而通过同位素跟踪法检测植物根系对营养物质的吸收情况。

8. 如权利要求6所述的分段式植物根系培养装置,其特征在于:所述分段式植物根系培养装置还包括遮阳罩,遮阳罩包裹在培养套筒的外壁上,以使植物的根系在黑暗的环境中生长。

9. 如权利要求1所述的分段式植物根系培养装置,其特征在于:所述分段式植物根系培养装置还包括保温罩,保温罩包裹在培养套筒的外壁上,以使外界的环境温度较低时对植物的根系进行保温。

## 分段式植物根系培养装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及农业生产技术领域,尤其涉及一种分段式植物根系培养装置。

### 背景技术

[0002] 植物的根系负责吸收土壤里面的水分及无机盐,以供植物生长,并且具有支持、繁殖、贮存合成有机物质的作用。植物在不同的生长阶段所需的营养元素不同,因此一般可以通过对植物根系周围的土壤物质的检测确认植物所需营养。现有技术中,对土壤的检测主要通过土壤采样器进行。但是土壤采样器会对植物的根系造成一定的损伤。同时在采样完毕后需要对钻孔进行填充,新填充的土壤和原来的土壤的成分会存在差异,这样会对下一次的土壤检测带来影响。通常在植物的整个生长周期,需要对土壤进行多次采样,如此,就会给试验结果带来较大误差,不能客观的反应植物在土壤中的生长情况。并且使用土壤采样器的劳动强度较大,尤其是采集较为深层的土壤,比较耗费人力。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,有必要提供一种无需钻孔采土、采土样本均匀一致的分段式植物根系培养装置。

[0004] 一种分段式植物根系培养装置包括若干培养套筒、接水漏斗,所述培养套筒的上端的内壁上设有一圈环状的凹台,凹台向上延伸至培养套筒的上端的端面,相应的,培养套筒的底部的端面上设有一圈环状的凸台,相邻的培养套筒的凹台和凸台相配合,以使两个相邻的培养套筒卡合连接,培养套筒的下端的侧壁上还设有若干通孔,以供检测探头伸入至培养套筒内的土壤中进行检测,培养套筒的侧壁的通孔还设有活动塞,以在不使用检测探头时将通孔堵住,对预定深度的土壤进行采样时,就将该位置的培养套筒提起,使土壤露出以便于相关人员采集;所述接水漏斗与最底层的培养套筒卡合连接,以引导从土壤中渗漏下来的水流向接水漏斗下方的盛水容器,所述接水漏斗包括漏斗体、至少三个支撑杆,所述漏斗体的上端呈柱状,且漏斗体的上端设有凹台,以使接水漏斗与培养套筒卡合连接,漏斗体内还设有过滤网,以使水能够从过滤网上渗出,同时防止土壤从漏斗体的出口流出,支撑杆均匀设置在漏斗体的边缘,以支撑漏斗体;所述分段式植物根系培养装置还包括土壤隔板,所述土壤隔板将支撑套筒平均分成至少两个腔室,每个腔室的截面呈扇形,每个腔室盛装一种土,以便于检测同一植物在不同土壤中的生长情况。

[0005] 优选的,所述支撑杆具有一定弧度且向下并向外延伸,支撑杆的底部设有垫片,以增大支撑杆与地面的接触面积,提高支撑的稳定性。

[0006] 优选的,所述支撑杆水平设置在漏斗体的上端的侧壁上,且支撑杆的延长线经过漏斗体的轴心,漏斗体的下端为锥状,且底部设有一个通孔,土壤中渗漏下来的水从漏斗体的底部的通孔流出。

[0007] 优选的,所述分段式植物根系培养装置还包括支撑架,以支撑接水漏斗,所述支撑架包括环形支撑台、至少三根支撑腿,所述支撑腿均匀设置在环形支撑台的下方,环形支撑

台的上表面设有与接水漏斗的支撑杆相对应的凹台,以使支撑柱卡入环形支撑台的凹台中。

[0008] 优选的,所述分段式植物根系培养装置还包括加热装置,所述加热装置的加热端呈格栅状且套设在培养套筒的下端,以对培养套筒中的土壤进行加热,所述加热装置包括环形安装圈、电热丝、开关、电源、温度传感器,环形安装圈与培养套筒的侧壁配装,以安装加热装置,电热丝呈格栅状布置于环形安装圈内,电热丝和电源之间用导线连接,开关控制电热丝的启停,温度传感器用于检测培养套筒内的土壤的实时温度,操作人员依据温度传感器检测的实时温度控制开关的启动,实现对土壤的加热或停止加热。

[0009] 优选的,所述培养套筒的下端的侧壁上设有六个通孔,六个通孔均匀分布在培养套筒上,以使检测探头穿过通孔插入土壤中,以检测数据能够较为准确地反应土壤情况。

[0010] 优选的,所述分段式植物根系培养装置包括五个培养套筒,每个培养套筒的高度为11厘米,培养套筒的外径为22厘米,培养套筒的厚度为1厘米,培养套筒的凹台的厚度为0.7厘米,培养套筒的凸台的厚度为0.25厘米。

[0011] 优选的,所述培养套筒为透明体,以便能够观察到培养套筒内部的同位素情况,进而通过同位素跟踪法检测植物根系对营养物质的吸收情况。

[0012] 优选的,所述分段式植物根系培养装置还包括遮阳罩,遮阳罩包裹在培养套筒的外壁上,以使植物的根系在黑暗的环境中生长。

[0013] 优选的,所述分段式植物根系培养装置还包括保温罩,保温罩包裹在培养套筒的外壁上,以使外界的环境温度较低时对植物的根系进行保温。

[0014] 有益效果:本发明的分段式植物根系培养装置包括若干培养套筒,接水漏斗,当需要对预定深度的土壤进行采样时,就将该位置的培养套筒提起,使土壤露出以便于相关人员采集。培养套筒的下端的侧壁上设有通孔,方便检测探头伸入采集土壤的湿度、温度等信息。

## 附图说明

[0015] 图1为本发明的分段式植物根系培养装置的一较佳实施方式的结构示意图。

[0016] 图2为本发明的分段式植物根系培养装置的另一较佳实施方式的结构示意图。

[0017] 图3为本发明的分段式植物根系培养装置的图1的俯视图。

[0018] 图4为本发明的分段式植物根系培养装置的图1的分散结构示意图。

[0019] 图5为本发明的分段式植物根系培养装置的培养套筒与加热装置、土壤隔板的分散结构示意图。

[0020] 图中:分段式植物根系培养装置10、培养套筒20、接水漏斗30、漏斗体301、支撑杆302、支撑架40、环形支撑台401、支撑腿402、加热装置50、土壤隔板60。

## 具体实施方式

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 请参看图1至5,分段式植物根系培养装置10包括若干培养套筒20、接水漏斗30,所

述培养套筒20的上端的内壁上设有一圈环状的凹台,凹台向上延伸至培养套筒20的上端的端面,相应的,培养套筒20的底部的端面上设有一圈环状的凸台,相邻的培养套筒20的凹台和凸台相配合,以使两个相邻的培养套筒20卡合连接,培养套筒20的下端的侧壁上还设有若干通孔,以供检测探头伸入至培养套筒20内的土壤中进行检测,培养套筒20的侧壁的通孔还设有活动塞,以在不使用检测探头时堵住通孔,所述接水漏斗30与最底层的培养套筒20卡合连接,以引导从土壤中渗漏下来的水流向接水漏斗30下方的盛水容器,所述接水漏斗30包括漏斗体301、至少三个支撑杆302,所述漏斗体301的上端呈柱状,且漏斗体301的上端设有凹台,以使接水漏斗30与培养套筒20卡合连接,漏斗体301内还设有过滤网,以使水能够从过滤网上渗出,同时防止土壤从漏斗体301的出口流出,支撑杆302均匀设置在漏斗体301的边缘,以支撑漏斗体301。

[0023] 进一步的,所述支撑杆302具有一定弧度且向下并向外延伸,支撑杆302的底部设有垫片,以增大支撑杆302与地面的接触面积,提高支撑的稳定性。

[0024] 进一步的,所述支撑杆302水平设置在漏斗体301的上端的侧壁上,且支撑杆302的延长线经过漏斗体301的轴心,漏斗体301的下端为锥状,且底部设有一个通孔,土壤中渗漏下来的水从漏斗体301的底部的通孔流出。

[0025] 由于土壤中含有大量的无机盐、有机物、微生物等,通过检测从土壤中渗出的水的成分,就可以了解土壤的成分、有益菌和有害菌的含量等,从而对影响植物生长的因素作出分析。

[0026] 进一步的,所述分段式植物根系培养装置10还包括支撑架40,以支撑接水漏斗30,所述支撑架40包括环形支撑台401、至少三根支撑腿402,所述支撑腿402均匀设置在环形支撑台401的下方,环形支撑台401的上表面设有与接水漏斗的支撑杆302相对应的凹台,以使支撑柱卡入环形支撑台401的凹台中。

[0027] 进一步的,所述分段式植物根系培养装置10还包括加热装置50,所述加热装置50的加热端呈格栅状且套设在培养套筒20的下端,以对培养套筒20中的土壤进行加热,所述加热装置50包括环形安装圈、电热丝、开关、电源、温度传感器,环形安装圈与培养套筒的侧壁配装,以安装加热装置,电热丝呈格栅状布置于环形安装圈内,电热丝和电源之间用导线连接,开关控制电热丝的启停,温度传感器用于检测培养套筒内的土壤的实时温度,操作人员依据温度传感器检测的实时温度控制开关的启动,实现对土壤的加热或停止加热。

[0028] 进一步的,所述分段式植物根系培养装置10还包括土壤隔板60,所述土壤隔板60将支撑套筒平均分成至少两个腔室,每个腔室的截面呈扇形,每个腔室盛装一种土,以便于检测同一植物在不同土壤中的生长情况。

[0029] 例如,如果要将培养套筒20分成三个腔室,那么土壤隔板60的横截面就呈Y字型;如果要将培养套筒20分成四个腔室,那么土壤隔板60的横截面就呈十字型。所述不同的土壤是指土壤的酸碱度、无机盐的构成、菌落的分布及种类、土壤的湿度等,通过对同一植物的根系在不同土壤中的生长情况分析对比,能够更加准确的了解植物根系所需的生长环境。

[0030] 进一步的,所述培养套筒20的下端的侧壁上设有六个通孔,六个通孔均匀分布在培养套筒20上,以使检测探头穿过通孔插入土壤中,以检测数据能够较为准确地反应土壤情况。

[0031] 进一步的,所述分段式植物根系培养装置10包括五个培养套筒20,每个培养套筒20的高度为11厘米,培养套筒20的外径为22厘米,培养套筒20的厚度为1厘米,培养套筒20的凹台的厚度为0.7厘米,培养套筒20的凸台的厚度为0.25厘米。

[0032] 进一步的,所述培养套筒20为透明体,以便能够观察到培养套筒20内部的同位素情况,进而通过同位素跟踪法检测植物根系对营养物质的吸收情况。

[0033] 植物的根系具有避光性,但是采用同位素跟踪法检测又需要尽可能没有遮挡,因此,进一步的,所述分段式植物根系培养装置10还包括遮阳罩,遮阳罩包裹在培养套筒20的外壁上,以使植物的根系在黑暗的环境中生长。

[0034] 在对植物进行试验时,不止需要研究植物根系在温度较高阶段的生长情况,例如春、夏、秋季,也要研究植物根系在低温阶段的生长情况,例如冬季。在自然条件下,土壤具有一定的保温隔热作用。但是如果将本发明的分段式植物根系培养装置10放到室外,那么有可能造成植物根系冻伤。为了使在分段式植物根系培养装置10中的植物更加符合室外的生长环境,进一步的,所述分段式植物根系培养装置10还包括保温罩,保温罩包裹在培养套筒20的外壁上,以使外界的环境温度较低时对植物的根系进行保温。

[0035] 在一较佳实施方式中,培养套筒20设有把手,以方便提起。

[0036] 在一较佳实施方式中,所述分段式植物根系培养装置10还包括采土刀,采土刀由硬质薄板制成,采土刀的长度为300mm,采土刀的厚度为2mm,刀刃为锯齿状,当需要截取每节根系生长室内的土壤和根系时,缓慢转动生长室,至上下两节生长室刚分开时,用采土刀水平缓慢环割,使保持生长室内的根系和土壤层结构不被破坏。

[0037] 本发明的分段式植物根系培养装置10在使用时,先将接水漏斗30放到支撑架40上,并使接水漏斗30的三个支撑杆302卡入支撑架40的凹台中。然后将一个培养套筒20套在接水漏斗30上并填土。如果需要填充不同的土,那么就将土壤隔板60放入培养套筒20中,在每个空腔中填充不同的土。如果需要对土壤进行增温,那么就将加热装置50的加热端平放在土层上。如此,根据实际需要,套设若干培养套筒20和加热装置50。在这过程中,不同培养套筒20内的土壤隔板60保持正对。最上层的培养套筒20内种植植物。当需要采集植物根系附近的土壤时,就将土层所在的培养套筒20提起,使土壤从培养套筒20内暴露出,以便于土壤采集。当需要采集土壤的温度和湿度信息时,那么就将温度、湿度感应探头通过培养套筒20的侧壁的通孔伸入到土壤中进行检测。

[0038] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程,并依本发明权利要求所作的等同变化,仍属于发明所涵盖的范围。

10  
~

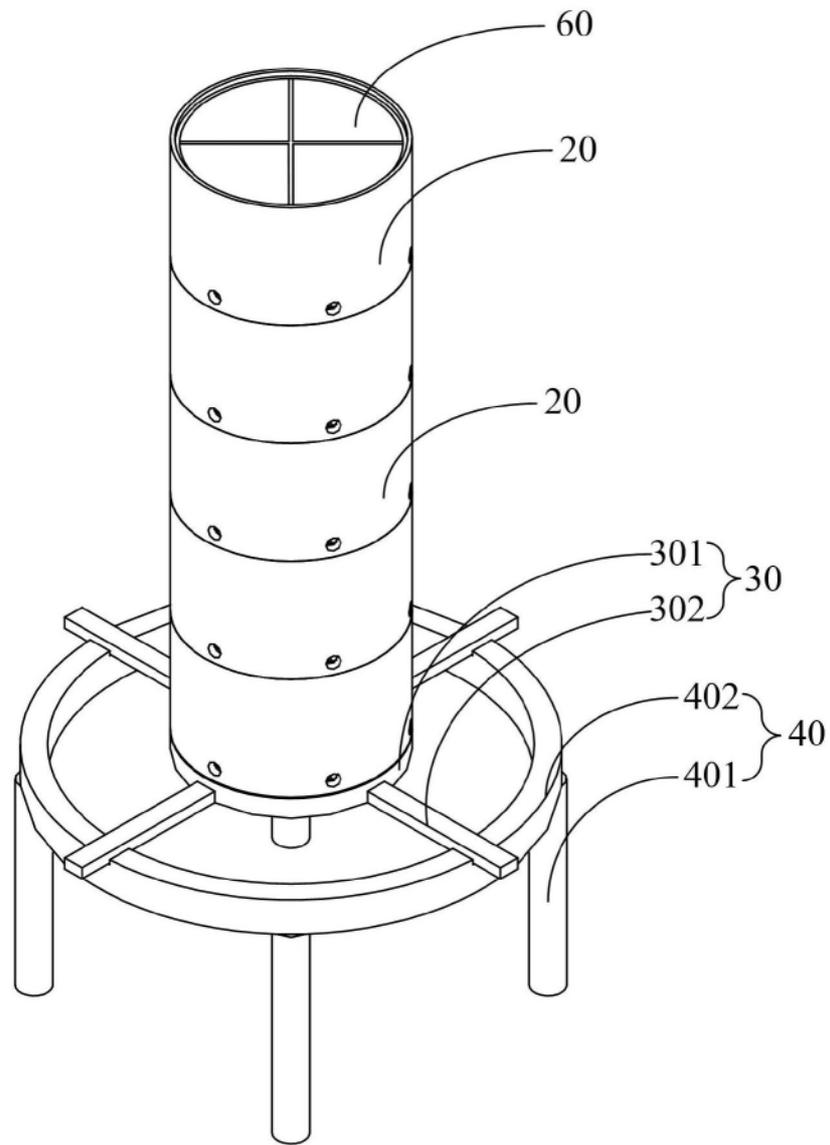


图1

10  
~

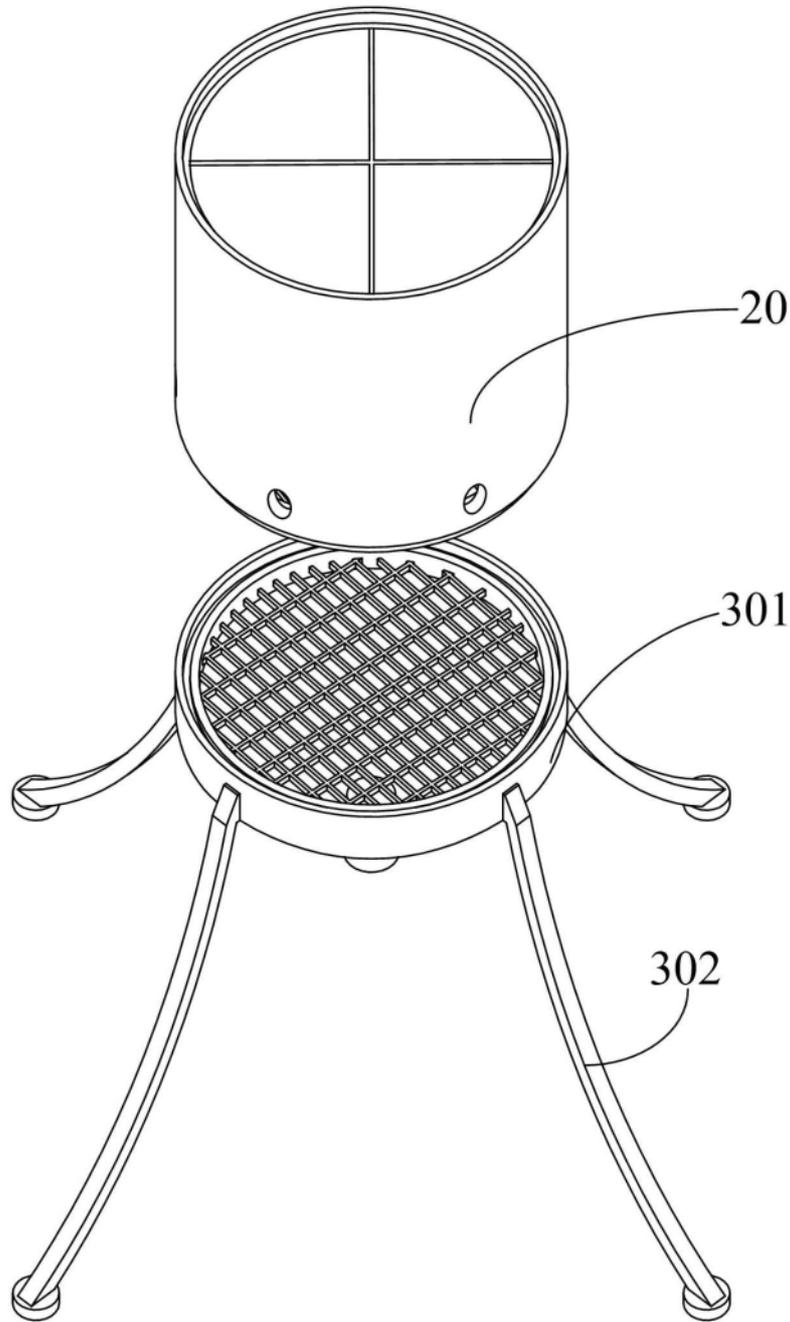


图2

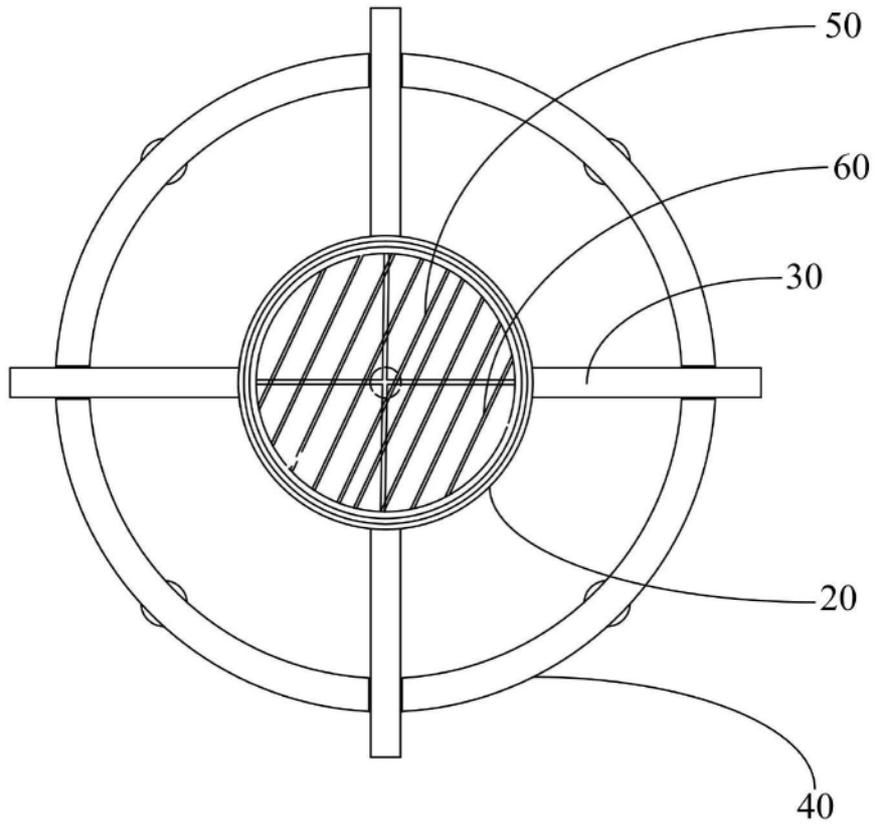


图3

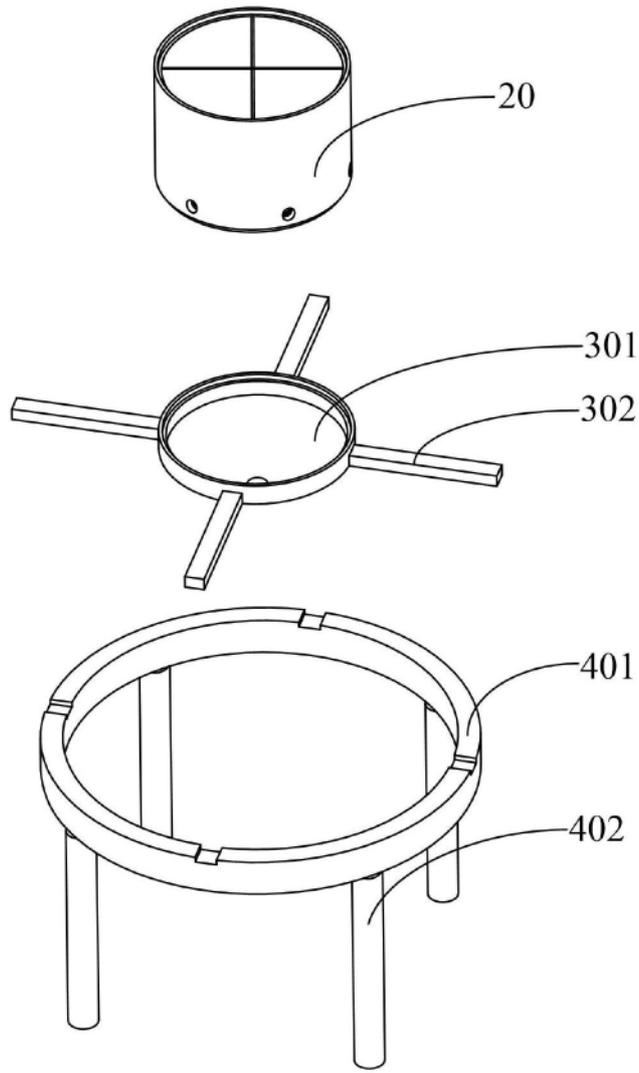


图4

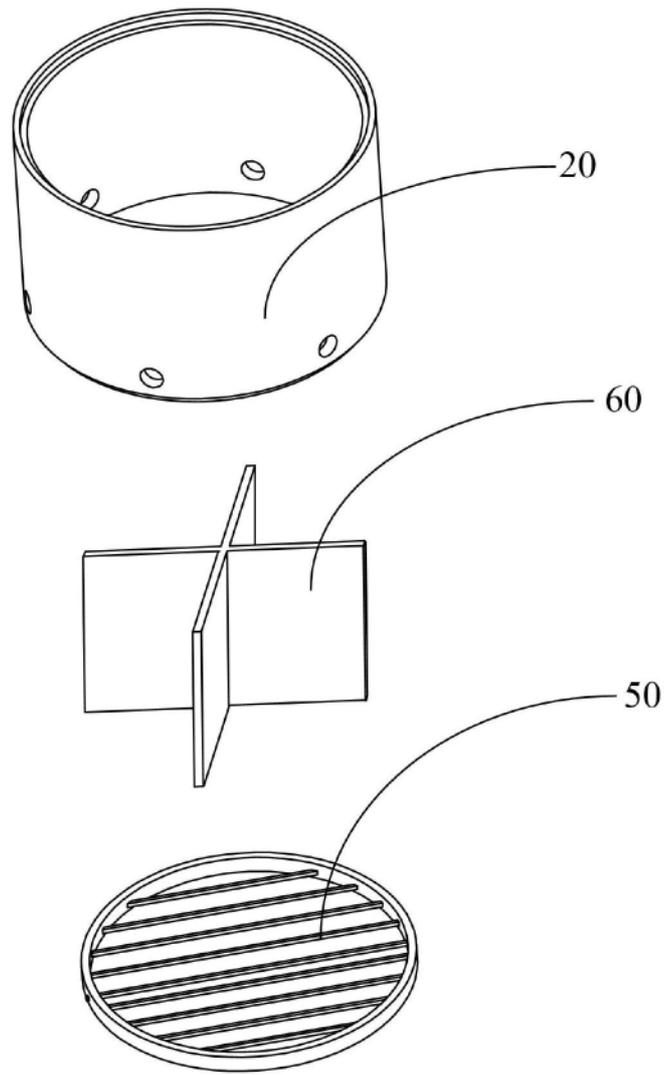


图5