(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207995782 U
(45)授权公告日 2018.10.23

(21)申请号 201721911916.8

(22)申请日 2017.12.30

(73)专利权人 华南师范大学
地址 528225 广东省佛山市南海软件园华南师范大学南海校区

(72)发明人 余松森 张幸 尹璐琳 汤庸 曲超

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102
代理人 江裕强 何淑珍

(51)Int.Cl.
A01G 31/06(2006.01)
A01G 7/04(2006.01)
G08C 17/02(2006.01)
H04N 7/18(2006.01)

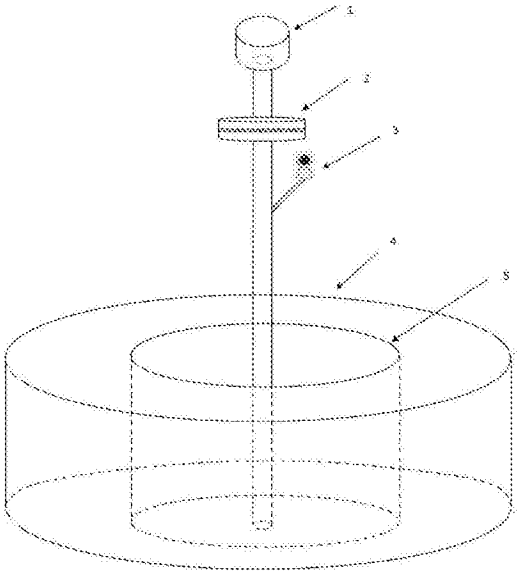
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种自动化农作物水培装置

(57)摘要

本实用新型公开一种自动化农作物水培装置，包括培养体积可调的容器、可控进水阀门、可控放水阀门、可控培养液阀门、增氧机、无机盐粒子检测传感器、温度传感器、旋转式喷水仪、LED调色灯、360度可旋转摄像头；培养体积可调的容器具有多层可拆卸支架；增氧机、可控进水阀门、可控放水阀门、可控培养液阀门设在内壁上；旋转式喷水仪、LED调色灯、360度可旋转摄像头通过支撑杆设置在内层壁中空结构上方；无机盐粒子检测传感器、温度传感器的用于检测容器中培养液浓度、温度指标；通过无线通信模块与移动终端连接，可以实现远程可视化和操控。本实用新型结构设计巧妙，可现场设计不同比例的容器，满足不同水培规模需求，可实现自动化水培，操作简便高效。



CN 207995782 U

1.一种自动化农作物水培装置，其特征在于包括培养体积可调的容器、可控进水阀门、可控放水阀门、可控培养液阀门、增氧机、无机盐粒子检测传感器、温度传感器、旋转式喷水仪、LED调色灯、360度可旋转摄像头；培养体积可调的容器具有可拆卸支架，由容器中心向外分别为内层壁和外层壁，内层壁和容器中心之间的空间为内层中空结构，内层壁和外层壁之间为放置农作物的空间；内层壁和外层壁均各自设有水平布置的多个卡槽，卡槽用于在内层壁和外层壁之间搭建可拆卸支架；内层壁和外层壁在竖直方向上至少设有两层所述卡槽；增氧机、可控进水阀门、可控放水阀门、可控培养液阀门设在内壁上；旋转式喷水仪、LED调色灯、360度可旋转摄像头通过支撑杆设置在内层壁中空结构上方；无机盐粒子检测传感器、温度传感器的用于检测容器中培养液浓度、温度指标。

2.根据权利要求1所述的一种自动化农作物水培装置，其特征在于无机盐粒子检测传感器、温度传感器安装在内层壁。

3.根据权利要求1所述的一种自动化农作物水培装置，其特征在于内层壁设有进水孔、出水孔、供营养液孔、增氧孔，进水孔与可控进水阀门连接，出水孔与可控放水阀门连接，供营养液孔与可控培养液阀门连接；增氧孔与增氧机管道连接。

4.根据权利要求3所述的一种自动化农作物水培装置，其特征在于增氧孔还与用于扩散氧气的橡胶管连接。

5.根据权利要求4所述的一种自动化农作物水培装置，其特征在于用于扩散氧气的塑料管为一直径大于内层壁但小于外层壁的空心塑料管，塑料管不同位置均设有若干个放气孔，塑料管固定在容器底部。

6.根据权利要求1所述的一种自动化农作物水培装置，其特征在于内层壁和外层壁在竖直方向上至少设有两层所述卡槽，位于不同层的卡槽高度不同。

7.根据权利要求1所述的一种自动化农作物水培装置，其特征在于外层壁的内侧至少设有两条凹槽，每条凹槽下边缘设有若干个所述卡槽，内层壁外侧也相应地至少设有两条凹槽，且每条凹槽下边缘也设有卡槽，外层壁和内层壁设有卡槽数量相同。

8.根据权利要求7所述的一种自动化农作物水培装置，其特征在于外层壁和内层壁上位于容器同一直径方向的相互正对的两个卡槽用于安装一个支架杆的两端。

9.根据权利要求8所述的一种自动化农作物水培装置，其特征在于每个支架杆上设有若干环形支架卡槽，用于安装环形支架杆，且越靠近容器中心，支架杆上相邻环形支架卡槽的距离越小。

10.根据权利要求1~9任一项所述的一种自动化农作物水培装置，其特征在于可控进水阀门、可控放水阀门、可控培养液阀门、增氧机、无机盐粒子检测传感器、温度传感器、旋转式喷水仪、LED调色灯、360度可旋转摄像头分别与中央控制器连接，中央控制器通过无线通信模块与移动终端连接，所述移动终端通过APP能远程控制控进水阀门、可控放水阀门、可控培养液阀门、增氧机、无机盐粒子检测传感器、温度传感器、旋转式喷水仪、LED调色灯、360度可旋转摄像头的工作并获取相应的数据。

一种自动化农作物水培装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及农作物水培技术领域，具体涉及一种自动化农作物水培装置。

背景技术

[0002] 一直以来，绝大多数水培农作物处于人工种植或半机械化种植阶段，需要大量人力物力来经营管理，消耗大量人力资源，增加了成本。长期以来自动化农作物水培体系方案还不成熟，虽有一些研究人员在改进相关水培装置或方法，但其效果还是偏向于机械或者人工手动管理，也需要消耗较多人力。针对现有水培方案，本提案提出一种自动化农作物水培系统，实现对水培农作物的远程、自动化控制，提高生产效率、节约人力资源。该方案结合农作物水培技术、自动控制技术、物联网技术，形成一种科学高效的自动化农作物水培系统，有利于提高培养效率，推动农作物自动化水培体系的发展。

[0003] 当前自动化农作物水培体系还不太成熟，实际种植中整体上还是手工培养，局部上存在一些机械化种植方法。为了提高培养效率，实现自动化农作物水培，当前已有一些改进的方案：

[0004] (1)自动化立体无土栽培系统，该系统通过自动补液、喷雾、自动随太阳同步行走、双层栽培等技术实现一种自动化立体无土栽培；

[0005] (2)智能水培蔬菜种植柜，该种植柜通过水循环、风循环、照明系统、调温系统实现一个家用的水培蔬菜种植系统。

[0006] (3)一种生态水培供排水和营养调控系统，该系统通过连接各个培养容器供水、供营养管道，结合水位传感器设备实现自动化供给水和营养的功能。

[0007] (4)一种植物种植器，该种植器设计了一个小型的种植容器，结合自动供营养液、补光等装置实现了一个小型的植物种植器。

[0008] 以上各种方法的缺点分别在于：

[0009] (1)中的无土栽培系统只适用于小型植物栽培，且第二层的养殖空间容易受容器的限制，自动随太阳同步行走装置会增加成本。

[0010] (2)中种植柜虽能实现智能水培，但其设计使其只适用于家用，而不适用于工业上大规模种植，且其只适合种植体积较小的蔬菜。

[0011] (3)中设计的供给水、营养系统可以提高供水和营养效率，节约水资源，但其只侧重于供水这一方面，无法满足大规模种植的需求。

[0012] (4)中的植物种植器结合补液、补光等装置来养殖植物，但其投养殖器大小限制，只能培养较小且生长慢的植物，不适用大规模水培。

实用新型内容

[0013] 本实用新型的目的在于克服现有技术存在的上述不足，提供一自动化农作物水培装置，实现自动化农作物水培。

[0014] 本实用新型的目的至少通过如下技术方案之一实现。

[0015] 一种自动化农作物水培装置，其包括培养体积可调的容器、可控进水阀门、可控放水阀门、可控培养液阀门、增氧机、无机盐粒子检测传感器、温度传感器、旋转式喷水仪、LED调色灯、360度可旋转摄像头；培养体积可调的容器具有可拆卸支架，由容器中心向外分别为内层壁和外层壁，内层壁和容器中心之间的空间为内层中空结构，内层壁和外层壁之间为放置农作物的空间；内层壁和外层壁均各自设有水平布置的多个卡槽，卡槽用于在内层壁和外层壁之间搭建可拆卸支架；内层壁和外层壁在竖直方向上至少设有两层所述卡槽；增氧机、可控进水阀门、可控放水阀门、可控培养液阀门设在内壁上；旋转式喷水仪、LED调色灯、360度可旋转摄像头通过支撑杆设置在内层壁中空结构上方；无机盐粒子检测传感器、温度传感器的用于检测容器中培养液浓度、温度指标。

[0016] 进一步地，所述无机盐粒子检测传感器、温度传感器安装在内层壁。

[0017] 进一步地，内层壁设有进水孔、出水孔、供营养液孔、增氧孔，进水孔与可控进水阀门连接，出水孔与可控放水阀门连接，供营养液孔与可控培养液阀门连接；增氧孔与增氧机管道连接。

[0018] 进一步地，增氧孔还与用于扩散氧气的橡胶管连接。

[0019] 进一步地，用于扩散氧气的塑料管为一直径大于内层壁但小于外层壁的空心塑料管，塑料管不同位置均设有若干个放气孔，塑料管固定在容器底部，当增氧设备打开时通过塑料管给容器均匀供氧。

[0020] 进一步地，内层壁和外层壁在竖直方向上至少设有两层所述卡槽，位于不同层的卡槽高度不同。

[0021] 进一步地，外层壁的内侧至少设有两条凹槽，每条凹槽下边缘设有若干个所述卡槽，内层壁外侧也相应地至少设有两条凹槽，且每条凹槽下边缘设有卡槽，外层壁和内层壁设有卡槽数量相同。

[0022] 进一步地，外层壁和内层壁上位于容器同一直径方向的相互正对的两个卡槽用于安装一个支架杆的两端.

[0023] 进一步地，每个支架杆上设有若干环形支架卡槽，用于安装环形支架杆，且越靠近容器中心，支架杆上相邻环形支架卡槽的距离越小。

[0024] 进一步地，可控进水阀门、可控放水阀门、可控培养液阀门、增氧机、无机盐粒子检测传感器、温度传感器、旋转式喷水仪、LED调色灯、360度可旋转摄像头分别与中央控制器(处理器)连接，中央控制器通过无线通信模块与移动终端连接，所述移动终端通过APP能远程控制控进水阀门、可控放水阀门、可控培养液阀门、增氧机、无机盐粒子检测传感器、温度传感器、旋转式喷水仪、LED调色灯、360度可旋转摄像头的工作并获取相应的数据。

[0025] 与现有技术相比，本实用新型具有如下优点和技术效果：

[0026] (1)本实用新型通过所设计的培养容器来固定植物，使用进出水阀门和培养液滑门来控制植物生存环境，使用传感器来监测容器中培养液浓度，使用增氧机来控制氧容量、缓解腐根和烂根情况，使用LED调色灯给作物增加特定光照以提高光合作用，使用喷水装置给作物定期喷水，使用摄像机让用户可以远程观察作物生长状况。

[0027] (2)采用设计巧妙的养体积可调的容器，该容器既可以种植体积较大，又可以种植体积较小的植物；例如通过采用双层支架设计，根据不同场合的需求，可以现场设计不同比例的容器，既可以实现大规模工业水培，也可以用于小规模的家庭蔬菜水培或花卉水培。

[0028] (3)采用本实用新型能结合水培技术、自动控制、物联网技术形成了一种自动化农作物水培系统。用户可以通过APP实时查看容器中培养液浓度、温度等指标，并远程控制各个阀门以提供给作物一个最佳培养环境，用户也可以通过App控制LED调色灯的亮度和颜色以最大化植物的光合作用，还可以对各个设备进行定时开关以实现完全自动化培养。通过本方案，用户可以在任意地点查看植物的生长状况，并可以自动化水培；本实用新型方便又高效，可以减少人力资源。

附图说明

[0029] 图1是实例中一种自动化农作物水培装置的结构示意图。

[0030] 图2是实例中培养体积可调的容器外层壁的内部结构示意图。

[0031] 图3是实例中培养体积可调的容器内层壁的外部结构示意图。

[0032] 图4是实例中支架杆的结构示意图。

[0033] 图5是实例中培养体积可调的容器搭上支架后的俯视图。

[0034] 图6是实例中培养体积可调的容器的内层壁各孔位的布置示意图。

具体实施方式

[0035] 以下结合附图和实例对本实用新型的具体实施作进一步说明，但本实用新型的实施和保护不限于此。

[0036] 如图1~图5，一种自动化农作物水培装置，包括培养体积可调的容器、培养体积可调的容器具有可拆卸支架，由容器中心向外分别为内层壁5和外层壁4，内层壁和容器中心之间的空间为内层中空结构，内层壁和外层壁之间为放置农作物的空间；内层壁和外层壁均各自设有水平布置的多个卡槽6，卡槽用于在内层壁和外层壁之间搭建可拆卸支架；内层壁和外层壁在竖直方向上至少设有两层所述卡槽，位于不同层的卡槽高度不同。

[0037] 本实例的自动化农作物水培装置设有可控进水阀门、可控放水阀门、可控培养液阀门、增氧机、无机盐粒子检测传感器、温度传感器、旋转式喷水仪、LED调色灯、360度可旋转摄像头；增氧机、可控进水阀门、可控放水阀门、可控培养液阀门设在内壁上；如图6，内层壁设有进水孔9、出水孔10、供营养液孔13、增氧孔11，进水孔与可控进水阀门连接，出水孔与可控放水阀门连接，供营养液孔与可控培养液阀门连接；增氧孔与增氧机管道连接。

[0038] 如图1，旋转式喷水仪1、LED调色灯2、360度可旋转摄像头3通过支撑杆设置在内层壁中空结构上方；无机盐粒子检测传感器、温度传感器的用于检测容器中培养液浓度、温度指标；无机盐粒子检测传感器、温度传感器可安装在内层壁。

[0039] 作为优选的例子，增氧孔还与用于扩散氧气的橡胶管连接；用于扩散氧气的塑料管为一直径大于内层壁但小于外层壁的空心塑料管，塑料管不同位置均设有若干个放气孔，塑料管固定在容器底部，当增氧设备打开时通过塑料管给容器均匀供氧。

[0040] 如图2，外层壁4的内侧至少设有两条凹槽7，每条凹槽7下边缘设有若干个所述卡槽6，如图3，内层壁5外侧也相应地至少设有两条凹槽7，且每条凹槽设有卡槽，外层壁4和内层壁5设有卡槽数量相同。外层壁4和内层壁5上位于容器同一直径方向的相互正对的两个卡槽用于安装一个支架杆141的两端。每个支架杆141上设有若干环形支架杆卡槽8，用于安装环形支架杆142，且越靠近容器中心，支架杆上相邻环形支架杆卡槽的距离越小。

[0041] 作为一种实例，如图1所示，培养体积可调该容器为一个无盖的中空圆柱形容器，其外圆直径1m，内圆直径为0.5m，高位0.2m，中间为可调高度的可拆卸支架，其中旋转式喷水仪1采用可旋转的喷头，LED调色灯2为一个环形的LED调色灯。

[0042] 如图2所示，外层壁4的立体图，阴影部分为圆柱体的底面，在外层壁4的内侧有若干个卡槽6和两条凹槽7，其中下面凹槽距离容器底部5厘米，上面凹槽距离容器底部10厘米；

[0043] 如图3所示，内层壁5外侧有若干个卡槽6和两条凹槽7，其中下面凹槽距离容器底部5厘米，上面凹槽距离容器底部10厘米；

[0044] 如图4所示，该图为支架杆141结构示意图，支架杆作用为卡在外层壁4和内层壁5同高度的对应卡槽7处；如图5所示，用支架杆和环形支架杆搭成的支架后的俯视图，该支架形成了若干个小格，各个小格不仅用来分开植物，而且可以起到固定植物的作用，防止植物倾倒；考虑到不同的植物高度不同，容器中设置5cm和10cm两种高度的卡槽，对于较小的植物可以使用5cm高度的卡槽，较高的植物使用10cm高度的卡槽；

[0045] 如图6所示，容器内层壁5上有4个直径1cm的大孔(进水孔9、出水孔10、传感器电线孔12、供营养液孔13)和1个直径为0.5cm的小孔即增氧孔11，若传感器位于外层壁4和内层壁5之间，可以通过传感器电线孔12给传感器供电。扩散氧气的塑料管可以为一直径略大于内环直径的空心塑料管，塑料管不同位置均有若干个放气小孔，塑料管固定在容器底部，当增氧设备打开时通过塑料管给容器均匀供氧。

[0046] 通过所述凹槽、卡槽和支架杆可以搭建一系列的支架，以防止植物倾斜或倒入容器中，将支架搭在5cm位置可以用于防止较矮小的植物倾倒，将支架搭配在10cm处可以防止较大的植物倾倒；使用两种不同的凹槽可以实现养殖不同体积的植物，避免系统培养类型过于单一。

[0047] 作为一种实例，可控进水阀门、可控放水阀门、可控培养液阀门、增氧机、无机盐粒子检测传感器、温度传感器、旋转式喷水仪、LED调色灯、360度可旋转摄像头分别与中央控制器(处理器)连接，中央控制器通过无线通信模块与移动终端连接，所述移动终端通过APP能远程控制控进水阀门、可控放水阀门、可控培养液阀门、增氧机、无机盐粒子检测传感器、温度传感器、旋转式喷水仪、LED调色灯、360度可旋转摄像头的工作并获取相应的数据。该实例的装置具有供水、换水、供培养液，自动浇水、补光、检测温度、检测营养液浓度、喷水、远程观看等功能。用户可以通过APP或相应开关实现下列操作：(1)实时查看容器内温度、容器内液体浓度、液体溶解氧含量，实时观看作物生长状况；(2)当水过少时候可以远程控制阀门加水，当水过多时控制出水阀门放水；(3)当营养液浓度过低时候控制营养液阀门进行加水，当营养液浓度过高时候先打开加水阀门后打开出水阀门，通过水循环来降低浓度；(4)根据植物喜欢的光谱设置调色灯的颜色和亮度，以提高光合作用；(5)打开喷头给植物枝叶浇水；(6)除此之外，用户也可以对相关设备进行定时开关，以实现自动化水培，如定时调色灯18:00=8:00处于打开状态，其余时间关闭，以最大化提高光合作用；定时培养液阀门每周一18:00添加培养液10s钟，以保证培养液最适合浓度；定时每隔一小时打开鼓风机/增氧机10秒钟，以保证人员氧气充足，从而避免腐根、乱根、霉根现象。

[0048] 本实例中设计水培容器外半径为0.5m，内半径为0.25m，但实际中可以根据养殖规模或不同用户需要设计不同比例的容器，例如：对于家用自动化水培系统，养殖容器可设计

为外半径0.25m、内半径0.125m。本实例中外层壁4和内层壁5上的卡槽数量可以根据实际需要选择性设计，支架杆上的卡槽数量和距离也可以根据实际需要进行相应调整。

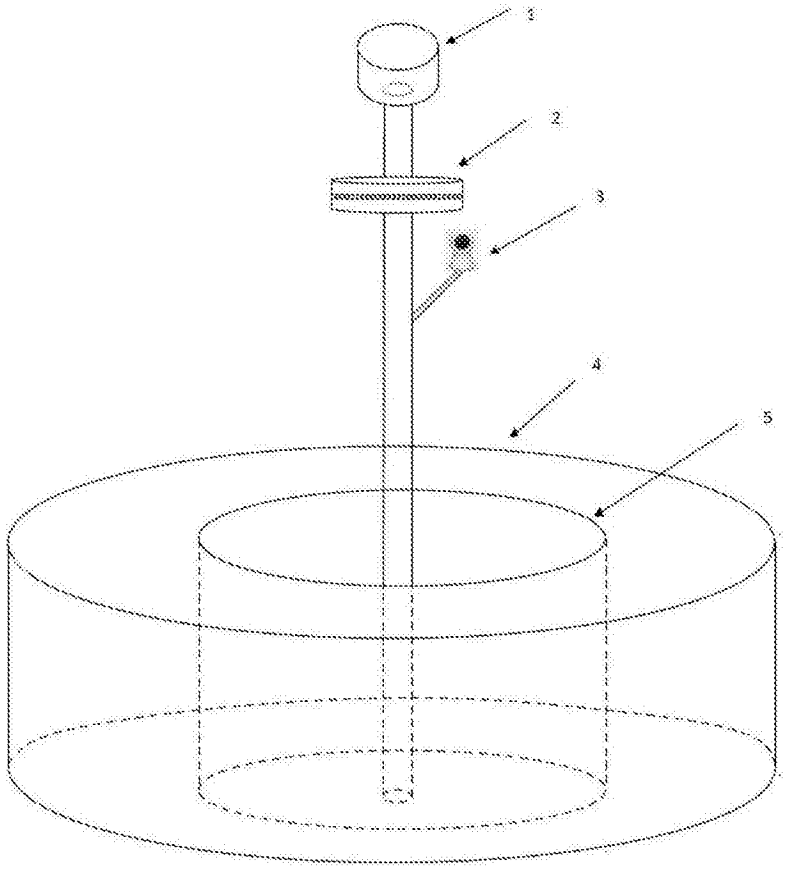


图1

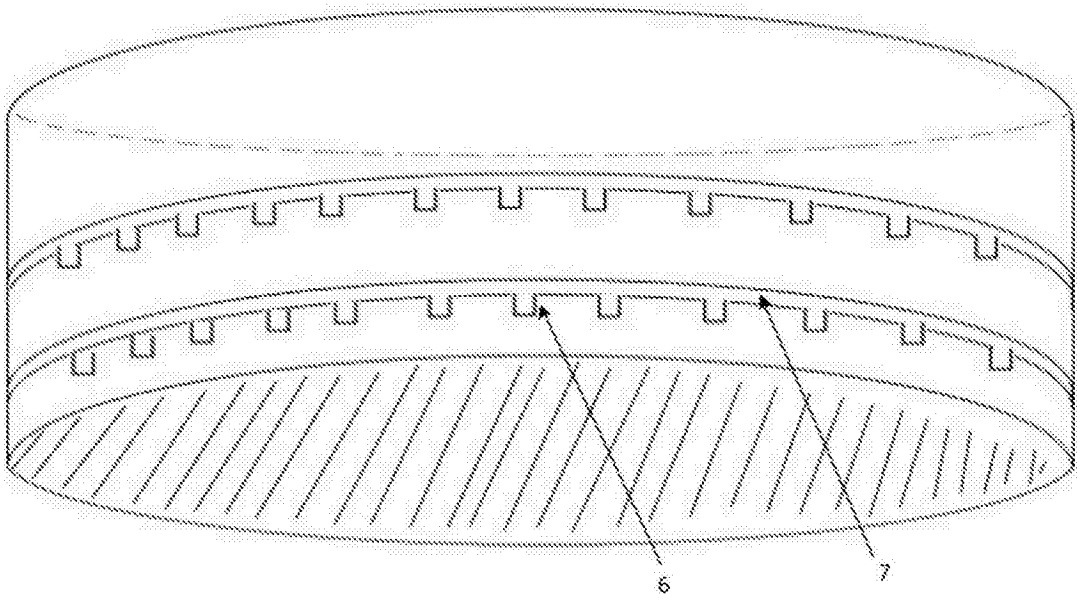


图2

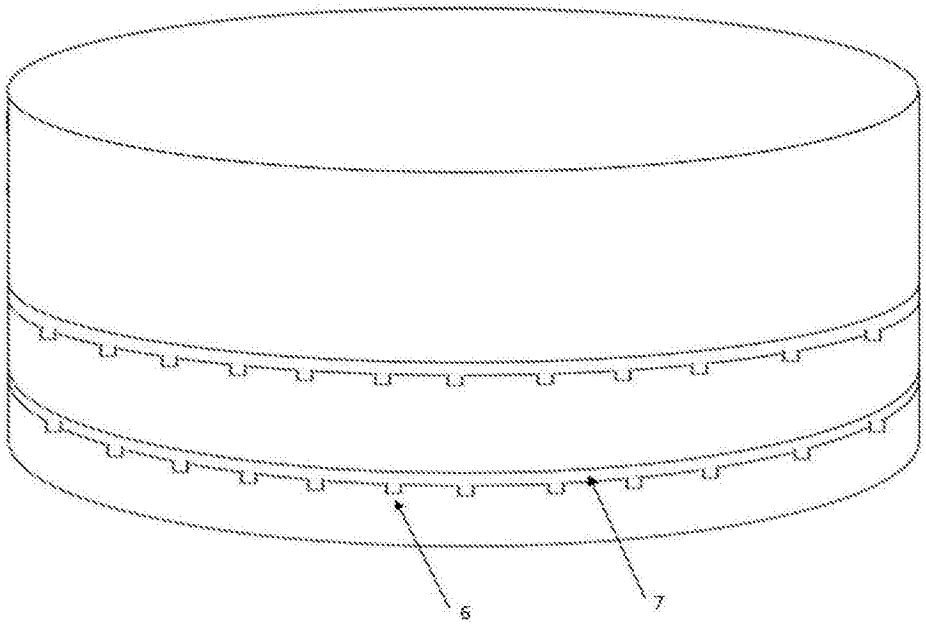


图3

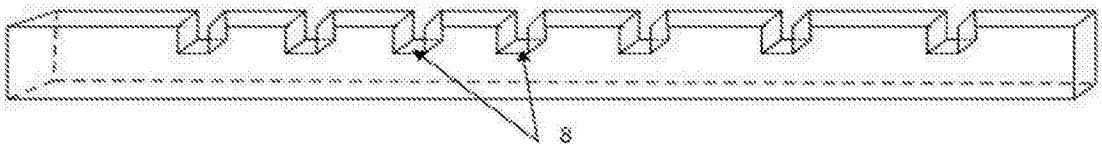


图4

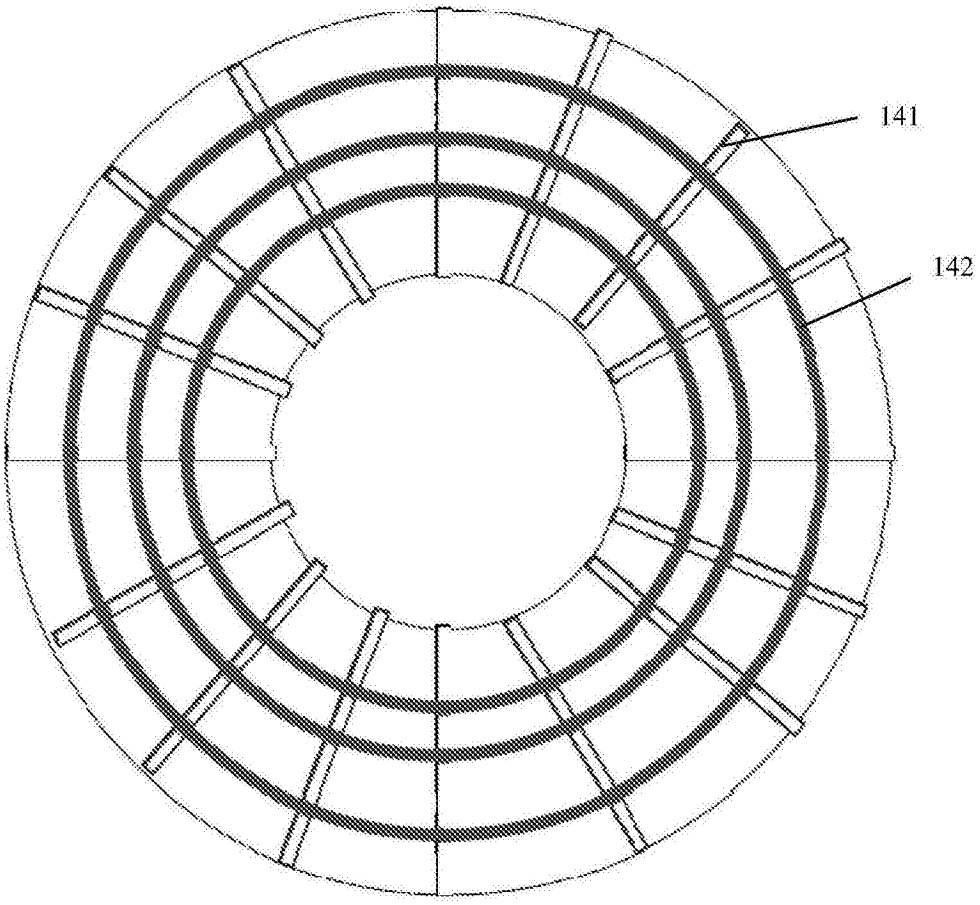


图5

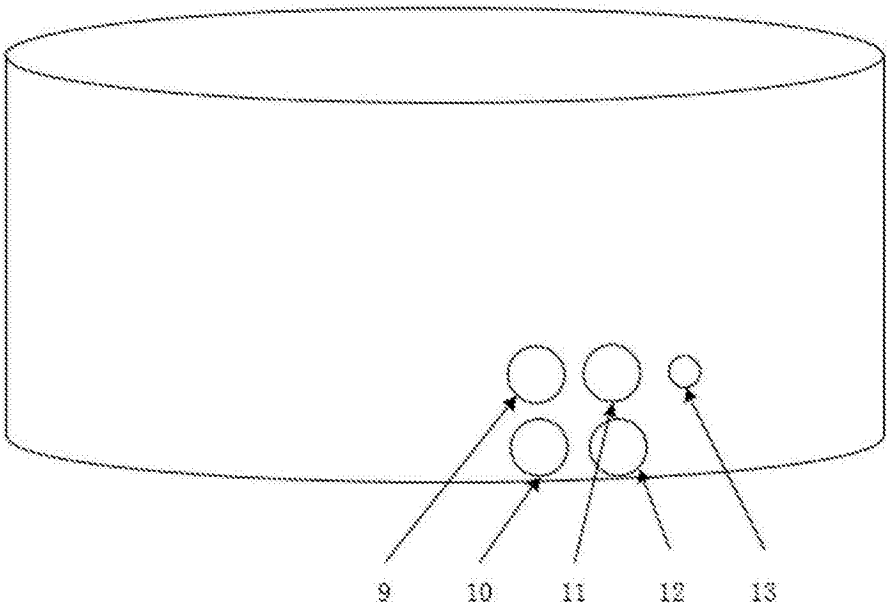


图6