



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110361226 A

(43)申请公布日 2019.10.22

(21)申请号 201910592031.3

(22)申请日 2019.07.02

(71)申请人 河海大学

地址 210024 江苏省南京市鼓楼区西康路1号

(72)发明人 刘晓东 李玲琪 华祖林 顾莉  
白雪 杨婷 张源 胡钰博

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所  
(普通合伙) 32204

代理人 张超

(51)Int.Cl.

G01N 1/10(2006.01)

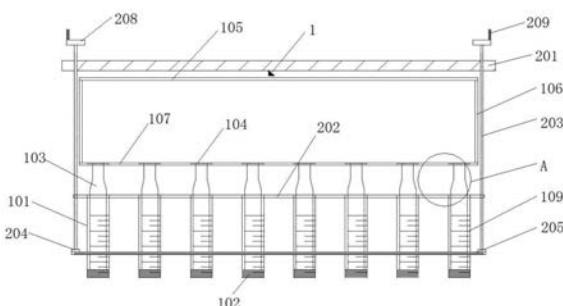
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种多点式水槽底泥同步采集装置与方法

(57)摘要

本发明公开了一种多点式水槽底泥同步采集装置与方法，其中该装置包括采样装置、升降装置和收集装置，采样装置包括多组可更改尺寸和个数的取泥管及拉杆，所述取泥管通过卡扣组件固定在升降板上，拉杆通过连接杆与第一支撑板连接以实现推拉柱杆达到采集泥样的目的；升降装置包括螺柱、转盘和手柄，通过转动手柄带动螺柱旋转使升降板得以下降，将取泥管的底端通过螺柱下降至底泥中；收集装置包括离心管和试管架，离心管收集底泥样品转移至实验室处理待测，从而方便得到污染物在水槽底泥中的吸附或释放规律。本发明具有操作简便，可灵活改变采样点、采样个数和采样体积的特点，为底泥污染物研究提供新的工具和方法。



1. 一种多点式水槽底泥同步采集装置，包括采样装置和升降装置，其特征在于：

所述采样装置包括取泥管、柱塞、柱杆、顶盖、拉杆、连接杆和第一支撑板，所述取泥管竖直设置有多组，多组取泥管的内腔中均插设有柱杆，所述柱杆的底端固定连接有柱塞，柱杆的顶端固定连接有顶盖，所述第一支撑板水平设置于多组取泥管的上方，第一支撑板的两侧通过连接杆与拉杆固定连接，第一支撑板上设有第一通槽，多组所述柱杆穿过第一通槽且柱杆的顶盖卡接在第一通槽内；

所述升降装置包括横杆、升降板、螺柱、轴承座、第二支撑板，所述横杆水平设置于采样装置的上方，横杆的两端均垂直插设有螺柱，所述螺柱的底端均通过轴承与轴承座转动连接，两组所述轴承座的底端与第二支撑板固定连接，所述第二支撑板上设有第二通槽，所述螺柱之间螺纹连接有水平设置的升降板，所述升降板上设有第三通槽，多组所述取泥管的底端分别垂直穿过第三通槽和第二通槽且伸出第二通槽外，多组取泥管的顶端通过卡扣组件与升降板固定连接。

2. 根据权利要求1所述的一种多点式水槽底泥同步采集装置，其特征在于：所述升降装置的下方还设有收集装置，所述收集装置包括离心管和试管架，所述离心管安装于试管架内，所述试管架位于多组取泥管的下方。

3. 根据权利要求1所述的一种多点式水槽底泥同步采集装置，其特征在于：所述螺柱的顶端与中心套环固定连接，中心套环通过三根呈环形阵列分布的径向杆与转盘固定连接，所述转盘上焊接有手柄。

4. 根据权利要求1所述的一种多点式水槽底泥同步采集装置，其特征在于：所述卡扣组件包括卡扣片和橡胶皮带，所述卡扣片对称设置有两组，两组所述卡扣片之间通过橡胶皮带固定连接。

5. 根据权利要求4所述的一种多点式水槽底泥同步采集装置，其特征在于：所述橡胶皮带的中心位置设有通孔，所述取泥管穿过通孔且取泥管的顶端凸缘卡接在橡胶皮带的顶面。

6. 根据权利要求5所述的一种多点式水槽底泥同步采集装置，其特征在于：所述通孔的内径自上而下逐渐减小。

7. 根据权利要求5所述的一种多点式水槽底泥同步采集装置，其特征在于：所述顶盖的直径大于第一通槽的宽度，所述取泥管的顶端凸缘直径大于通孔的内径。

8. 根据权利要求1所述的一种多点式水槽底泥同步采集装置，其特征在于：所述升降板上设有长度标尺，所述取泥管上标有刻度。

9. 一种多点式水槽底泥同步采集方法，其特征在于，包括如下步骤：

(1) 首先确定取样个数，选取合适数量的取泥管，将取泥管通过卡扣组件固定在升降板设定的采样位置上；

(2) 确定采样断面位置，将横杆架在水槽边壁上，使采集装置中的采样装置和升降装置置于水槽中待用；

(3) 转动手柄使采样装置中的取泥管底端通过螺柱下降至底泥中；

(4) 提升拉杆带动柱杆和柱塞向上移动，从而将底泥采集至取泥管中；

(5) 取出采集装置中的采样装置和升降装置，将收集装置放置于升降装置的下方，收集装置中的离心管与取泥管一一对应，再通过下压拉杆带动柱杆和柱塞向下移动推出底泥，

从而将底泥收集于离心管中,转移待测。

## 一种多点式水槽底泥同步采集装置与方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于河流沉积物采样技术领域,具体涉及一种多点式水槽底泥同步采集装置与方法。

### 背景技术

[0002] 沉积物是污染物的重要“沉积库”,是“汇”,也是水体污染和生物暴露的内源,同时沉积物是水体中物质代谢和能量交换的重要场所。作为河网水系污染物输移的关键节点,河道交汇区独特的水动力特性使得污染物易发生沉降吸附,交汇区底泥成为污染物富集的重要区域。在水流的冲刷扰动下,富集于底泥的污染物释放进入上覆水体,对水体造成二次污染,是河网污染物迁移转化过程中不可忽视的重要环节。

[0003] 近年来,我国高度重视河流内源污染问题,许多学者对底泥污染物释放的关注也多聚焦在营养盐、好氧污染物、新兴的有机毒物等方面。这些污染会引起水体富营养化、黑臭水体等水质问题,威胁着河流水系的水安全格局。因此,探索沉积物中污染物的内源释放机制已经成为研究热点。

[0004] 要对河湖沉积物进行分析,则需要采集底泥样本。而目前对于野外天然河湖底泥的采集已有大量工具和方法,例如抓斗式采泥器、柱状采泥器等。但是室内水槽模型依据模型相似理论建立,其尺寸远小于真实河道。用于野外采样的工具不适合一般的中小尺度模型,水槽模拟试验缺少有效的采集工具和方法。此外,普通的采泥器只能单点采集,对于采样点较集中较多的情况则过程重复性高。因此,如何提供一种具有多点同时采集功能的取样器,以提高采样效率,成为了本领域技术人员亟待解决的技术问题。

[0005] 综上所述,现有的沉积物采集装置主要存在以下不足:

- [0006] (1) 只适用于野外真实河流的底泥采样工作,其尺寸不适合室内水槽模拟试验的尺度;
- [0007] (2) 无法进行多点同时采集,使得采样工作重复繁杂且存在时间差;
- [0008] (3) 操作较复杂,成本较高。

### 发明内容

[0009] 发明目的:本发明目的是提供一种多点式水槽底泥同步采集装置与方法,解决了普通的采泥器只能单点采集,对于采样点较集中较多的情况则过程重复性高的问题。本发明操作简便,具有同时采集多个点位底泥样品的功能,并且能够最大程度上保持原状底泥样品的完整性,从而有利于提高采样工作的可操作性和效率,为室内水槽底泥污染物迁移模拟研究提供技术支持。

[0010] 技术方案:本发明一种多点式水槽底泥同步采集装置,包括采样装置和升降装置,所述采样装置包括取泥管、柱塞、柱杆、顶盖、拉杆、连接杆和第一支撑板,所述取泥管竖直设置有多组,多组取泥管的内腔中均插设有柱杆,所述柱杆的底端固定连接有柱塞,柱杆的顶端固定连接有顶盖,所述第一支撑板水平设置于多组取泥管的上方,第一支撑板的两侧

通过连接杆与拉杆固定连接，第一支撑板上设有第一通槽，多组所述柱杆穿过第一通槽且柱杆的顶盖卡接在第一通槽内；

[0011] 所述升降装置包括横杆、升降板、螺柱、轴承座、第二支撑板，所述横杆水平设置于采样装置的上方，横杆的两端均垂直插设有螺柱，所述螺柱的底端均通过轴承与轴承座转动连接，两组所述轴承座的底端与第二支撑板固定连接，所述第二支撑板上设有第二通槽，所述螺柱之间螺纹连接有水平设置的升降板，所述升降板上设有第三通槽，多组所述取泥管的底端分别垂直穿过第三通槽和第二通槽且伸出第二通槽外，多组取泥管的顶端通过卡扣组件与升降板固定连接。

[0012] 进一步的，所述升降装置的下方还设有收集装置，所述收集装置包括离心管和试管架，所述离心管安装于试管架内，所述试管架位于多组取泥管的下方。收集装置中的离心管与取泥管一一对应，离心管收集底泥样品转移至实验室处理待测，从而方便得到污染物在水槽底泥中的吸附或释放规律。

[0013] 进一步的，所述螺柱的顶端与中心套环固定连接，中心套环通过三根呈环形阵列分布的径向杆与转盘固定连接，所述转盘上焊接有手柄。转动手柄带动螺柱旋转使升降板得以下降，将取泥管的底端通过螺柱下降至底泥中。

[0014] 进一步的，所述卡扣组件包括卡扣片和橡胶皮带，所述卡扣片对称设置有两组，两组所述卡扣片之间通过橡胶皮带固定连接。

[0015] 进一步的，所述橡胶皮带的中心位置设有通孔，所述取泥管穿过通孔且取泥管的顶端凸缘卡接在橡胶皮带的顶面。

[0016] 进一步的，所述通孔的内径自上而下逐渐减小。卡扣组件的卡扣片、橡胶皮带和通孔结构设计，使得取泥管十分牢固的固定在升降板上。

[0017] 进一步的，所述顶盖的直径大于第一通槽的宽度，所述取泥管的顶端凸缘直径大于通孔的内径。

[0018] 进一步的，所述升降板上设有长度标尺，所述取泥管上标有刻度。长度标尺便于移动取泥管和记录采样位置，刻度便于确定采集泥样深度，也可进行不同深度的采样工作。

[0019] 本发明还提供一种多点式水槽底泥同步采集方法，包括如下步骤：

[0020] (1)首先确定取样个数，选取合适数量的取泥管，将取泥管通过卡扣组件固定在升降板设定的采样位置上；

[0021] (2)确定采样断面位置，将横杆架在水槽边壁上，使采集装置中的采样装置和升降装置置于水槽中待用；

[0022] (3)转动手柄使采样装置中的取泥管底端通过螺柱下降至底泥中；

[0023] (4)提升拉杆带动柱杆和柱塞向上移动，从而将底泥采集至取泥管中；

[0024] (5)取出采集装置中的采样装置和升降装置，将收集装置放置于升降装置的下方，收集装置中的离心管与取泥管一一对应，再通过下压拉杆带动柱杆和柱塞向下移动推出底泥，从而将底泥收集于离心管中，转移待测。

[0025] 有益效果：与现有技术相比，本发明具有以下优点：

[0026] (1)构建了一种多点式水槽底泥同步采集装置，扩充了现有沉积物采集装置的局限性和功能；

[0027] (2)实现多点同时采集沉积物的功能，节约了采样时间，减少了采样误差；

[0028] (3) 采集装置中的升降装置采用螺旋升降原理,便于采样装置上升或下降,且操作稳定方便;

[0029] (4) 取泥管可根据实验需要自行设定个数和尺寸,使得采样工作更加自由灵活。

[0030] 本发明结构简单、操作方便、成本低廉,采样具有实用性高、准确性优、推广性强的特点。可根据需求自行灵活改变采样点、采样个数和采样体积,所采集样品可保持原状底泥的完整性。

## 附图说明

[0031] 图1为本发明结构示意图;

[0032] 图2为图1中A处放大图;

[0033] 图3为顶盖卡接在第一通槽内的俯视图;

[0034] 图4为图3的B-B向视图;

[0035] 图5为升降装置结构示意图;

[0036] 图6为转盘结构示意图;

[0037] 图7为取泥管穿过第二支撑板的俯视图;

[0038] 图8为收集装置结构示意图;

[0039] 图9为卡扣组件结构示意图;

[0040] 图10为本发明工作前后状态图。

## 具体实施例

[0041] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步描述:

[0042] 如图1至图4所示,本发明一种多点式水槽底泥同步采集装置,包括采样装置1和升降装置2,采样装置1包括取泥管101、柱塞102、柱杆103、顶盖104、拉杆105、连接杆106和第一支撑板107,取泥管101的具体个数和尺寸可根据实验需要自行设定,本实施例中的取泥管101为直径为2cm、高度为6cm塑料圆管,取泥管101竖直设置有八个,八个取泥管101的内腔中均插设有柱杆103,柱杆103的底端固定连接有柱塞102,柱塞102为摩擦力适中的橡皮塞,柱塞102的直径与取泥管101的内径相匹配,柱杆103的顶端固定连接有顶盖104,第一支撑板107水平设置于八个取泥管101的上方,第一支撑板107的两侧通过连接杆106与拉杆105固定连接,第一支撑板107上设有第一通槽108,八个柱杆103穿过第一通槽108且柱杆103的顶盖104卡接在第一通槽108内,顶盖104的直径大于第一通槽108的宽度;拉杆105通过连接杆106与第一支撑板107连接,可以通过提升拉杆105带动顶盖104、柱杆103和柱塞102向上移动,从而将底泥采集至取泥管101中;

[0043] 如图5至图7所示,升降装置2包括横杆201、升降板202、螺柱203、轴承座204、第二支撑板205,横杆201水平设置于采样装置1的上方,横杆201的两端均垂直插设有螺柱203,由于螺柱203插设在横杆201的两端插孔中,因此螺柱203的转动不会带动横杆201的升降,螺柱203的顶端与中心套环206固定连接,中心套环206通过三根呈环形阵列分布的径向杆207与转盘208固定连接,转盘208上焊接有手柄209,螺柱203的底端均通过轴承与轴承座204转动连接,两组轴承座204的底端与第二支撑板205固定连接,第二支撑板205上设有第二通槽210,螺柱203之间螺纹连接有水平设置的升降板202,升降板202的两端设有与螺柱

203的螺纹相适配的螺纹孔,因此螺柱203的转动会带动升降板202的升降;

[0044] 升降板202上设有长度标尺212,取泥管101上标有刻度109,长度标尺212便于移动取泥管101和记录采样位置,刻度109便于确定采集泥样深度,也可进行不同深度的采样工作;升降板202上设有第三通槽211,升降板202与第二支撑板205平行设置,八个取泥管101的底端分别垂直穿过第三通槽211和第二通槽210且伸出第二通槽210外,八个取泥管101的顶端通过卡扣组件4与升降板202固定连接;通过转动手柄209带动转盘208和螺柱203旋转使升降板202得以下降,将取泥管101的底端通过螺柱203下降至底泥中;升降装置2采用螺旋升降原理,使得取泥管101升降稳定且操作简便,同时取泥管101可在升降板202的第三通槽211移动,根据设计采样点移动取泥管101,并用卡扣组件4固定在升降板202上进行精确定位采样,使得采样工作更加自由灵活;

[0045] 如图8所示,升降装置2的下方还设有收集装置3,收集装置3包括离心管301和试管架302,离心管301安装于试管架302内,试管架302位于八个取泥管101的下方,收集装置3中的离心管301与取泥管101一一对应,离心管301收集底泥样品转移至实验室处理待测,从而方便得到污染物在水槽底泥中的吸附或释放规律;

[0046] 如图9所示,卡扣组件4包括卡扣片401和橡胶皮带402,卡扣片401对称设置有两组,两组卡扣片401之间通过橡胶皮带402固定连接,橡胶皮带402的中心位置设有通孔403,取泥管101穿过通孔403且取泥管101的顶端凸缘卡接在橡胶皮带402的顶面,通孔403的内径自上而下逐渐减小,取泥管101的顶端凸缘直径大于通孔403的内径;卡扣组件4的卡扣片401、橡胶皮带402和通孔403结构设计,使得取泥管101十分牢固的固定在升降板202上,取泥管101的横向纵向均牢固不动。

[0047] 如图10所示,本发明还提供一种多点式水槽底泥同步采集方法,包括如下步骤:

[0048] (1)首先确定取样个数,选取合适数量和尺寸的取泥管101,将取泥管101通过卡扣组件4固定在升降板202设定的采样位置上;

[0049] (2)确定采样断面位置,将横杆201架在水槽边壁上,使采集装置中的采样装置1和升降装置2置于水槽中待用;

[0050] (3)转动手柄209使采样装置1中的取泥管101底端通过螺柱203下降至底泥中;

[0051] (4)提升拉杆105带动柱杆103和柱塞102向上移动,从而将底泥采集至取泥管101中;

[0052] (5)取出采集装置中的采样装置1和升降装置2,由于底泥的粘性较大,短时间内并不会从取泥管101中掉落,将收集装置3放置于升降装置2的下方,收集装置3中的离心管301与取泥管101一一对应,再通过下压拉杆105带动柱杆103和柱塞102向下移动推出底泥,从而将底泥收集于离心管301中,转移待测。

[0053] 本发明具体操作前状态如图所示,采用上述采集装置和方法后,能够快速有效的采集底泥样品,且本发明成本低廉,采样具有实用性高、准确性优、推广性强的特点。可根据需求自行设置采样位置和采样体积,所采集样品可保持原状底泥的完整性,为水槽试验沉积物采样提供技术支持。

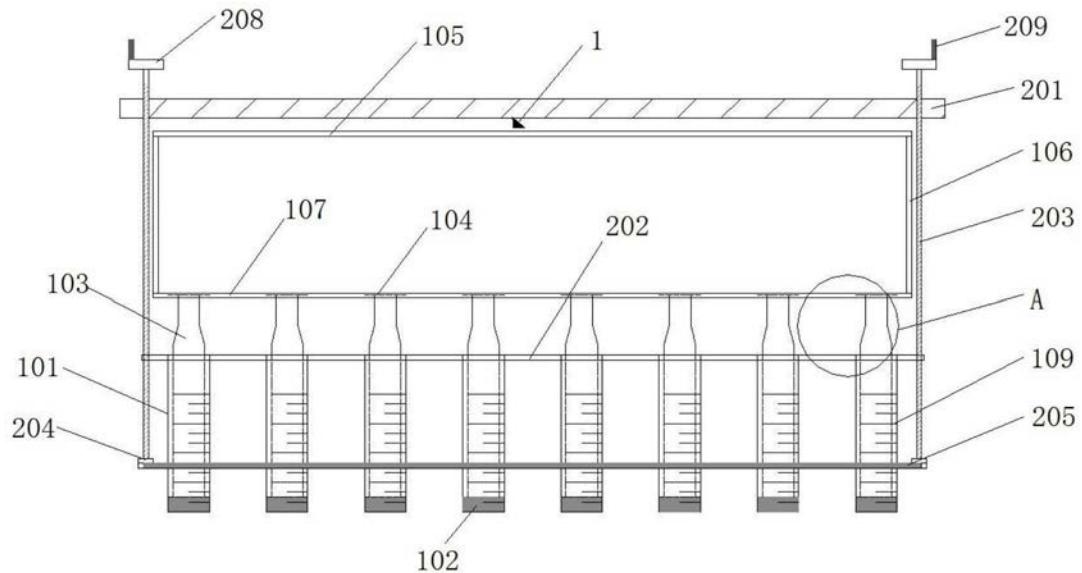


图1

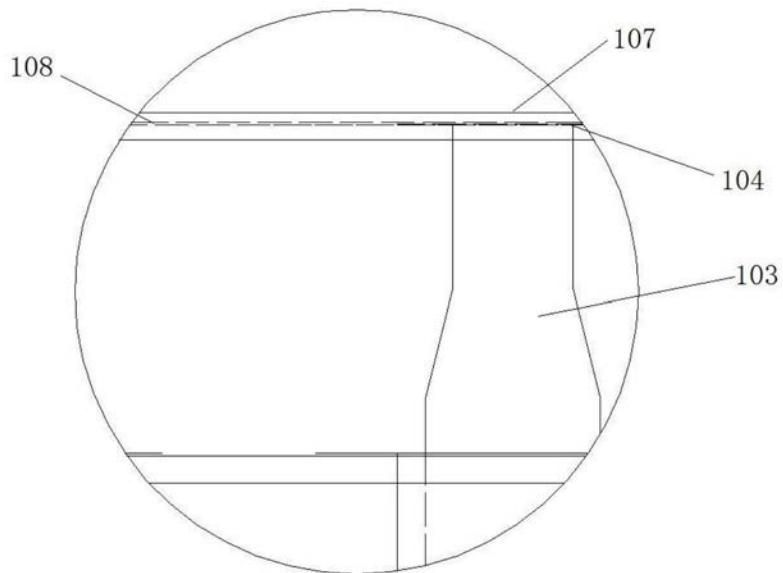


图2

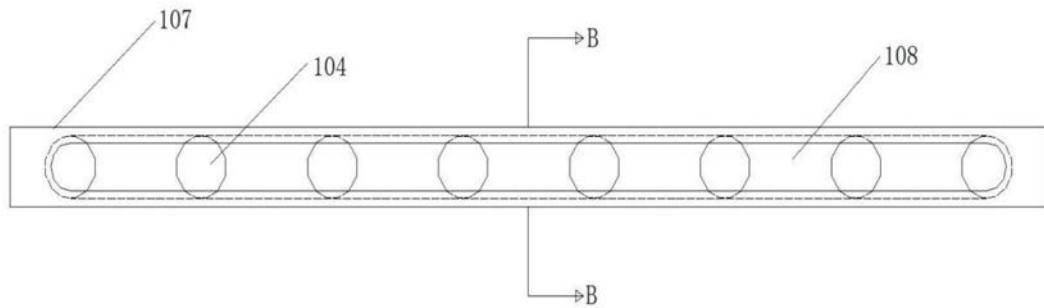


图3

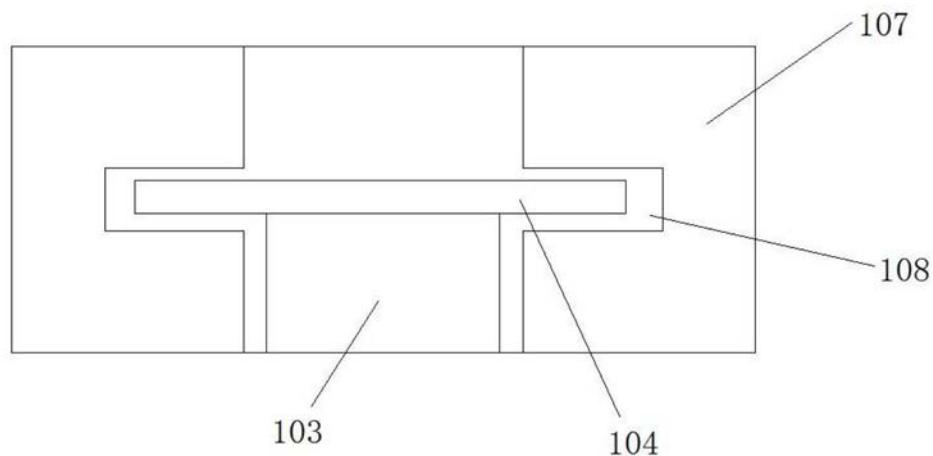


图4

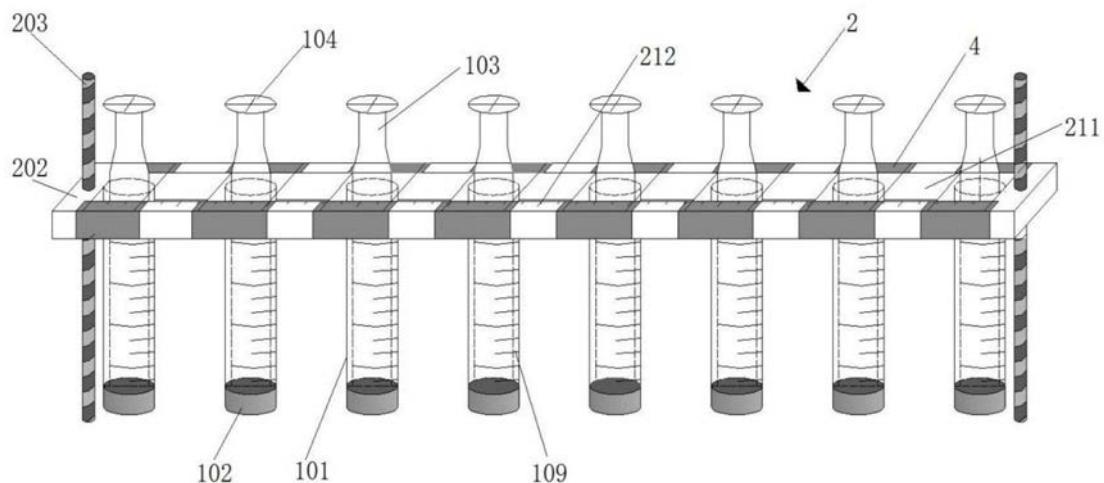


图5

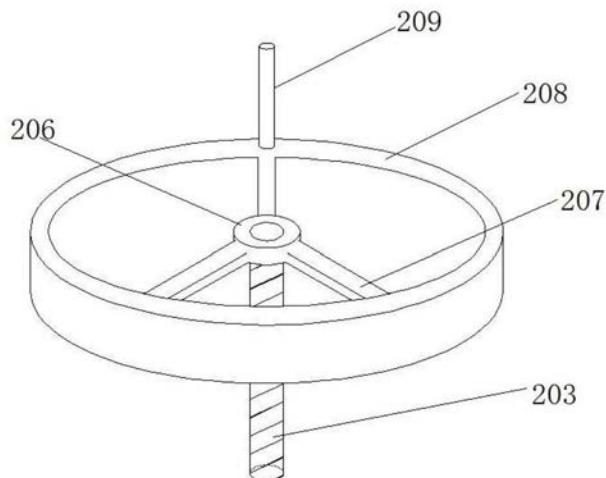


图6

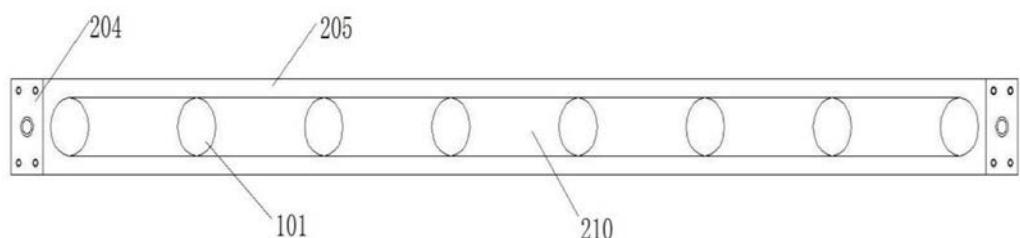


图7

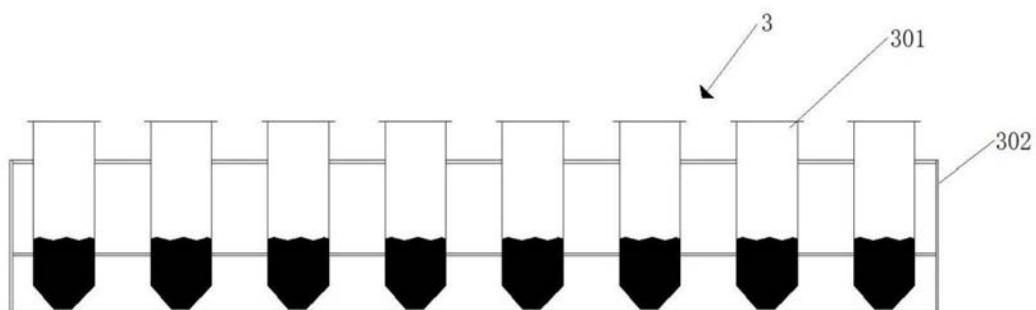


图8

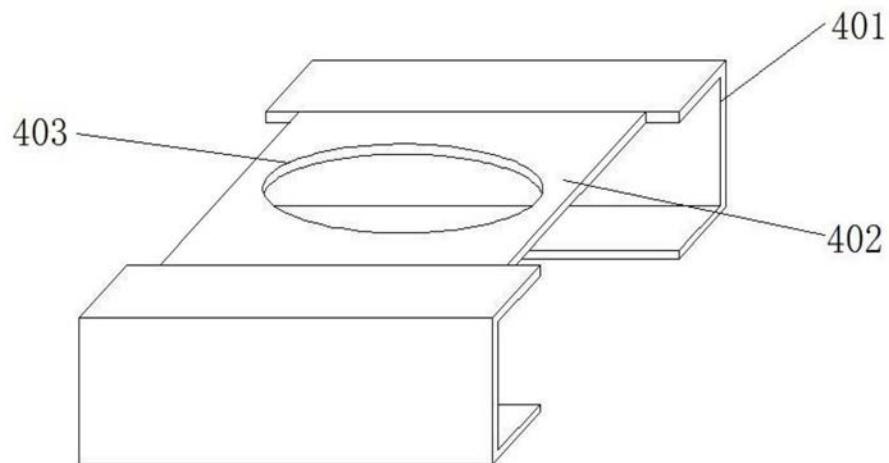


图9

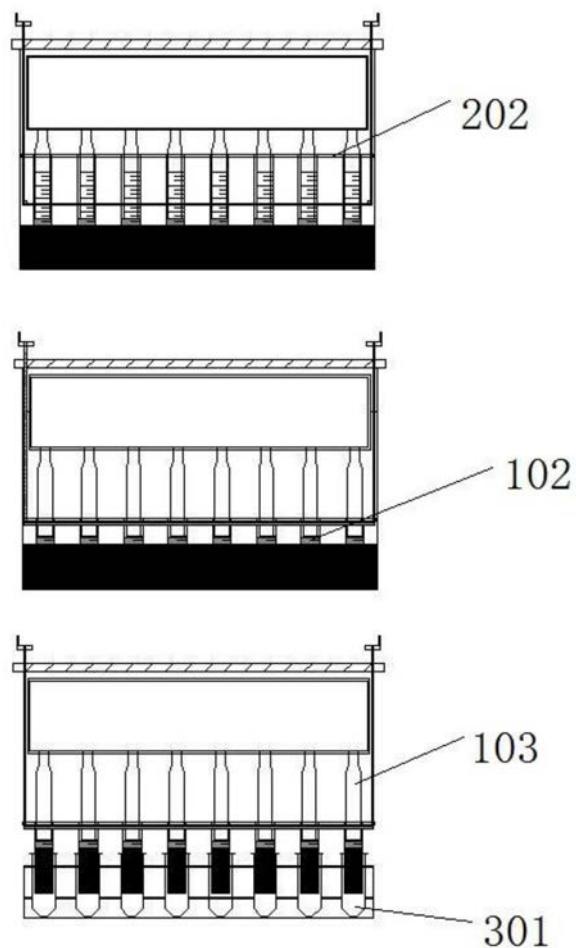


图10