(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107727425 A
(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201711004935.7

(22)申请日 2017.10.25

(71)申请人 哈尔滨师范大学
地址 150025 黑龙江省哈尔滨市利民经济开发区师大路1号

(72)发明人 刘志涛 于东 彭一良 夏玉国 赵丽 刘鹏 赵文阁 李淑兰 赵冬梅 陈辉

(74)专利代理机构 西安铭泽知识产权代理事务所(普通合伙) 61223
代理人 李振瑞

(51)Int.Cl.
G01N 1/04(2006.01)
G01N 1/20(2006.01)
G01N 33/48(2006.01)

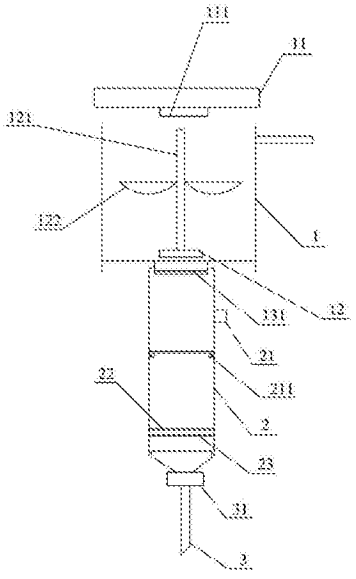
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种小型哺乳动物代谢物收集分析器

(57)摘要

本发明属于生物技术领域，具体公开了一种小型哺乳动物代谢物收集分析器，包括收集盒、分析管和分流管，收集盒上方盖合有封口盖，收集盒内部设置有搅拌桨，搅拌桨的底部转动连接有密封塞，收集盒底部连通有导流管，导流管的下端管口处设置有第一滤网，分析管的外壁上设置有进液口，分析管内从上到下依次设置有插槽板和第二滤网，插槽板上开设有若干插孔，插孔内插接有分析板。本发明的小型哺乳动物代谢物收集分析器，既能收集分析固体样本也能收集分析液体样本，有两种使用状态，防止样本容易溅出或洒出，使不同样本之间相互污染，保证检测结果的准确性。



CN 107727425 A

1.一种小型哺乳动物代谢物收集分析器，其特征在于，包括收集盒(1)、分析管(2)和分流管(3)，所述收集盒(1)上方盖合有封口盖(11)，所述收集盒(1)内部设置有搅拌桨，所述搅拌桨的底部转动连接有密封塞(12)，所述收集盒(1)底部连通有导流管(13)，所述密封塞(12)能嵌入所述导流管(13)内，所述导流管(13)的下端管口处设置有第一滤网(131)；

所述分析管(2)为两端开口的圆柱体管，所述分流管(3)为漏斗形管，且所述分流管(3)上设置有液体流通开关(31)，所述分析管(2)的上端管口能与所述导流管(13)的下端管口可拆卸的连接，下端管口能与所述分流管(3)的上端管口可拆卸的连接，所述导流管(13)的下端管口还能与所述分流管(3)的上端管口可拆卸的连接，所述分析管(2)的下端管口还设置有可拆卸的分析管盖；

所述分析管(2)的外壁上设置有进液口(21)，所述分析管(2)内从上到下依次设置有插槽板(22)和第二滤网(23)，所述插槽板(22)上开设有若干插孔(221)，所述插孔(221)内插接有分析板(4)；

所述分析板(4)包括底板(41)和固定在所述底板(41)上的分析层，所述分析层由反应层(42)和位于分析试纸两端的吸水层(43)组成。

2.根据权利要求1所述的小型哺乳动物代谢物收集分析器，其特征在于，所述收集盒(1)侧面设置有手扶板。

3.根据权利要求1所述的小型哺乳动物代谢物收集分析器，其特征在于，所述搅拌桨包括一个转动轴(121)和围绕所述转动轴(121)外壁设置的若干搅拌叶片(122)，所述封口盖(11)上设置有能够驱动所述搅拌桨转动的转动电机(111)。

4.根据权利要求1所述的小型哺乳动物代谢物收集分析器，其特征在于，所述分析管(2)内壁中部设置有环形挡板(211)，所述插槽板(22)的数量为两个，并且其中一个所述分析管(2)搁置在所述环形挡板(211)上，另一个搁置于所述第二滤网(23)上。

5.根据权利要求4所述的小型哺乳动物代谢物收集分析器，其特征在于，所述插槽板(22)由橡胶或者软塑料制成。

6.根据权利要求5所述的小型哺乳动物代谢物收集分析器，其特征在于，所述插槽板(22)上沿径向开设有若干插孔(221)，所述分析板(4)插接于插孔(221)内。

7.根据权利要求1所述的小型哺乳动物代谢物收集分析器，其特征在于，所述反应层(42)由纳米棉或者滤纸制成，所述吸水层(43)为脱脂棉或者吸水纸。

8.根据权利要求1所述的小型哺乳动物代谢物收集分析器，其特征在于，所述分析层的上表面覆盖有一层薄膜。

9.根据权利要求1所述的小型哺乳动物代谢物收集分析器，其特征在于，所述收集盒(1)底部设置有支座(5)，并且所述支座(5)的高度大于所述导流管(13)的高度。

10.根据权利要求1所述的小型哺乳动物代谢物收集分析器，其特征在于，还包括饲养箱(6)，所述饲养箱(6)的底面向下倾斜成漏斗形状，所述漏斗形状的饲养箱(6)的底面连通有排泄物导管(7)，所述排泄物导管(7)的下端管口处设置有压力传感器，所述排泄物导管(7)管壁上设有单片机和蜂鸣器，并且所述单片机分别与所述压力传感器和所述蜂鸣器电连接。

一种小型哺乳动物代谢物收集分析器

技术领域

[0001] 本发明属于生物技术领域，具体涉及一种小型哺乳动物代谢物收集分析器。

背景技术

[0002] 代谢是小型哺乳动物的重要生理生态学行为，能够供给不同动物个体的能量。最大代谢率是指动物在短期时间内(几秒至半小时)的能量消耗的最大速率，主要包括由低温诱导和运动诱导所测定的最大代谢率。影响动物最大代谢率的因素包括：(1)动物个体大小，对于哺乳动物而言，个体越大，则其最大代谢率越大，但不是呈简单的直线关系；(2)系统发生，不同分类群的最大代谢率之间存在差异，因为生活史的差异，即使是亲缘关系较近的物种，如橄榄麝和路麝；(3)温度环境，不同地域、不同季节和不同驯化环境下，哺乳动物的最大代谢率之间也存在较大差异；(4)海拔梯度，(5)寄生虫与病毒，(6)个体发育。

[0003] 哺乳动物的新陈代谢产物如葡萄糖、乳糖、固醇等物质的含量是维持机体正常生命代谢所比不可少的部分。哺乳动物体内的三大营养物质代谢包括：(1)糖类代谢，将食物中的糖类消化为葡萄糖，进而氧化分解产生能量，或者产生糖元、脂肪等，(2)脂类代谢，产生脂肪贮存于皮下结缔组织，或者分解产生能量，(3)蛋白质代谢，将蛋白质分解为氨基酸，进而吸收利用，或者分解产生能能量。此外，哺乳动物中激素类、固醇类和维生素的代谢也是维持动物生命活动所比不可少的。

[0004] 因此，分析小型哺乳动物的最大代谢率、物质代谢，在反应不同物种和个体之间的能量消耗水平差异，代谢规律差异。小型哺乳动物代谢物存在于粪便、尿液、血液、唾液等样本中，分析这些样本中的物质含量，在动物适应环境、疾病病理研究和治疗的过程中具有重要意义。

[0005] 然而，现有技术中，除了血液样本的收集采用专用的血液收集管之外，其他用于代谢物收集的容器一般只是一个塑料杯，没有任何密封处理措施，样本容易溅出或洒出，使不同样本之间相互污染，影响检测结果的准确性。有必要开发一种专用的代谢物收集分析器。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种小型哺乳动物代谢物收集分析器，解决了现有技术中的没有任何密封处理措施，样本容易溅出或洒出，使不同样本之间相互污染，影响检测结果的准确性的问题。

[0007] 本发明提供的一种小型哺乳动物代谢物收集分析器，包括收集盒、分析管和分流管，所述收集盒上方盖合有封口盖，所述收集盒内部设置有搅拌桨，所述搅拌桨的底部转动连接有密封塞，所述收集盒底部连通有导流管，所述密封塞能嵌入所述导流管内，所述导流管的下端管口处设置有第一滤网；

[0008] 所述分析管为两端开口的圆柱体管，所述分流管为漏斗形管，且所述分流管上设置有液体流通开关，所述分析管的上端管口能与所述导流管的下端管口可拆卸的连接，下端管口能与所述分流管的上端管口可拆卸的连接，所述导流管的下端管口还能与所述分流

管的上端管口可拆卸的连接，所述分析管的下端管口还设置有可拆卸的分析管盖；

[0009] 所述分析管的外壁上设置有进液口，所述分析管内从上到下依次设置有插槽板和第二滤网，所述插槽板上开设有若干插孔，所述插孔内插接有分析板；

[0010] 所述分析板包括底板和固定在所述底板上的分析层，所述分析层由反应层和位于分析试纸两端的吸水层组成。

[0011] 优选的，所述小型哺乳动物代谢物收集分析器，所述收集盒侧面设置有手扶板。

[0012] 优选的，所述小型哺乳动物代谢物收集分析器，所述搅拌桨包括一个转动轴和围绕所述转动轴外壁设置的若干搅拌叶片，所述封口盖上设置有能够驱动所述搅拌桨转动的转动电机。

[0013] 优选的，所述小型哺乳动物代谢物收集分析器，所述分析管内壁中部设置有环形挡板，所述插槽板的数量为两个，并且其中一个所述分析管搁置在所述环形挡板上，另一个搁置于所述第二滤网上。

[0014] 优选的，所述小型哺乳动物代谢物收集分析器，所述插槽板由橡胶或者软塑料制成。

[0015] 优选的，所述小型哺乳动物代谢物收集分析器，所述插槽板上沿径向开设有若干插孔，所述分析板插接于插孔内。

[0016] 优选的，所述小型哺乳动物代谢物收集分析器，所述反应层由纳米棉或者滤纸制成，所述吸水层为脱脂棉或者吸水纸。

[0017] 优选的，所述小型哺乳动物代谢物收集分析器，所述分析层的上表面覆盖有一层薄膜。

[0018] 优选的，所述小型哺乳动物代谢物收集分析器，所述收集盒底部设置有支座，并且所述支座的高度大于所述导流管的高度。

[0019] 优选的，所述小型哺乳动物代谢物收集分析器，还包括饲养箱，所述饲养箱的底面向下倾斜成漏斗形状，所述漏斗形状的饲养箱的底面连通有排泄物导管，所述排泄物导管的下端管口处设置有压力传感器，所述排泄物导管管壁上设有单片机和蜂鸣器，并且所述单片机分别与所述压力传感器和所述蜂鸣器电连接。

[0020] 与现有技术相比，本发明的一种小型哺乳动物代谢物收集分析器，具有以下有益效果：

[0021] 1、本发明的小型哺乳动物代谢物收集分析器，既能收集分析固体样本也能收集分析液体样本。封口盖防止样本容易溅出或洒出，使不同样本之间相互污染，保证检测结果的准确性。

[0022] 2、本发明的小型哺乳动物代谢物收集分析器有两种使用状态，根据测试需要选择合适的使用方式，灵活度高。

[0023] 3、第一滤网的作用是隔流收集盒内的固体颗粒，保证分析管和分流管液体的澄清度；第二滤网有三个作用，一是二次过滤，二是支撑分析板或者测试试纸，防止分析板或者测试试纸滑脱，三是流通液体、通风、通气，防止分析板或测试试纸长时间浸泡的液体中，便于其干燥。

[0024] 4、进液口的作用是向分析管中添加反应试剂，也可通入蒸馏水冲洗分析管和反应板，冲洗后的液体从分析管的下端管口排出即可。进液口不使用时用堵头封口。

附图说明

[0025] 图1为本发明小型哺乳动物代谢物收集分析器的第一使用状态示意图；

[0026] 图2为本发明小型哺乳动物代谢物收集分析器的第二使用状态示意图；

[0027] 图3为本发明小型哺乳动物代谢物收集分析器中插槽板的机构示意图；

[0028] 图4为本发明小型哺乳动物代谢物收集分析器中分析板的结构示意图；

[0029] 图5为本发明小型哺乳动物代谢物收集分析器中饲养箱的结构示意图。

[0030] 图中，1-收集盒，11-封口盖，111-转动电机，12-密封塞，121-转动轴，122-搅拌叶片，13-导流管，131-第一滤网，2-分析管，21-进液口，211-环形挡板，22-插槽板，221-插孔，23-第二滤网，3-分流管，31-液体流通开关，4-分析板，41-底板，42-反应层，43-吸水层，5-支座，6-饲养箱，7-排泄物导管。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图，对本发明的具体实施方式进行详细描述，但应当理解本发明的保护范围并不受具体实施方式的限制。

[0032] 一种小型哺乳动物代谢物收集分析器，具体如图1-5所示，包括收集盒1、分析管2和分流管3，收集盒1上方盖合有封口盖11，收集盒1内部设置有搅拌桨，搅拌桨的高度低于收集盒1的深度，搅拌桨的底部转动连接有密封塞12，收集盒1底部开设有开孔，收集盒1底部开口处连通有导流管13，密封塞12能嵌入导流管13内，并将导流管13密封，导流管13的下端管口处设置有第一滤网131；

[0033] 分析管2为两端开口的圆柱体管，分流管3为漏斗形管，且分流管3上设置有液体流通开关31，分析管2的上端管口能与导流管13的下端管口可拆卸的连接(螺接或者套接)，分析管2的下端管口能与分流管3的上端管口可拆卸的连接(螺接或者套接，导流管13的下端管口还能与分流管3的上端管口可拆卸的连接(螺接或者套接)，分析管2的下端管口还设置有可拆卸(螺接或者扣接)的分析管盖；

[0034] 分析管2的外壁上设置有进液口21，分析管2内从上到下依次设置有插槽板22和第二滤网23，并且进液口21位于插槽板22的上方，插槽板22上沿径向开设有4-10个可容测量试纸通过的插孔221，插孔221内插接有分析板4；

[0035] 分析板4包括底板41和固定在底板41上的分析层，分析层由反应层42和位于分析试纸两端的吸水层43组成。

[0036] 需要说明的是，搅拌桨包括一个转动轴121和围绕转动轴121外壁设置的2-3个搅拌叶片122，转动轴121包括固定杆和套接在固定杆外部的转筒，搅拌叶片122连接在转筒上，固定杆固定在密封塞12上，实现搅拌桨转动连接在密封塞12上。转动轴121也可采用其他现有技术中的转轴。

[0037] 需要说明的是，分析管2内壁中部设置有环形挡板211，插槽板22的数量为两个，并且其中一个分析管2搁置在环形挡板211上，另一个搁置于第二滤网23上；反应层42为纳米棉或者滤纸，吸水层43为脱脂棉或者吸水纸；分析层的上表面覆盖有一层薄膜，避免相邻分析板4之间相互干扰，也避免液体外渗，保证反应液体从上到下流通。

[0038] 本发明的小型哺乳动物代谢物收集分析器，既能收集分析固体样本也能收集分析

液体样本。收集样本时，打开收集盒1上方的封口盖11，将密封塞12堵住导流管13管口，用收集盒1收集血液、尿液、粪便等样本，然后根据实际分析需要加入相应的预处理试剂，可通过搅拌桨进行搅拌混合。封口盖11防止样本容易溅出或洒出。

[0039] 本发明的小型哺乳动物代谢物收集分析器有两种使用状态，第一种使用状态如图1所示，从上到下依次包括收集盒1、分析管2和分流管3，分析管2分别螺接在收集盒1上设置的导流管13上和分流管3上，关闭液体流通开关31，向上提起搅拌桨，此时，密封塞12被同时拔出，收集盒1内的液体流经导流管13，然后进入分析管2内。分析管2内的插槽板22上预先插接有测试试纸，这样测试试纸浸泡在流至分析管2内，根据实际用液量的需要，适时的用密封塞12堵住导流管13，根据浸泡时间的需求，控制液体流通开关31的启闭，释放掉分析管2内的液体，然后根据测试试纸上的变化观察反应结果。

[0040] 第二种使用状态如图2所示，从上到下依次包括收集盒1、分流管3和分析管2，分流管3螺接在收集盒1上设置的导流管13上，用分析管盖封住分析管2的下端管口，向上提起收集盒1内的搅拌桨，此时，密封塞12被同时拔出，收集盒1内的液体流经导流管13，控制液体流通开关31的启闭，然后液体滴入进入分析管2内预先插接的分析板上的吸水层43上。液体依次流经上方的吸水层43、反应层42和下方的吸水层43，反应层42上可预先填充待检测试剂，最终在反应层42上观察结果即可，根据样本使用量的需求，控制液体流通开关31的启闭。

[0041] 第一滤网131的作用是隔流收集盒1内的固体颗粒，保证分析管2和分流管3液体的澄清度；第二滤网23有三个作用，一是二次过滤，二是支撑分析板2或者测试试纸，防止分析板2或者测试试纸滑脱，三是流通液体、通风、通气，防止分析板2或测试试纸长时间浸泡的液体中，便于其干燥。

[0042] 进液口21的作用是向分析管2中添加反应试剂，也可通入蒸馏水冲洗分析管2和反应板，冲洗后的液体从分析管2的下端管口排出即可。进液口21不使用时用堵头封口。

[0043] 需要说明的是，收集盒1侧面设置有手扶板，便于手拿收集盒1；插槽板22由橡胶、软塑料等具有一定形状又能适当形变的材料制成，从而使下层的插槽板22可以顺利通过环形挡板211而搁置在第二滤网23上；封口盖11上设置有能够驱动搅拌桨转动的转动电机111，省去人工搅拌的麻烦；收集盒1底部设置有支座5，并且支座5的高度大于导流管13的高度，使收集盒1可以稳定在搁置在实验台等台面上，避免导流管13管口的磨损。

[0044] 需要说明的是，本发明的小型哺乳动物代谢物收集分析器还包括饲养箱6，饲养箱6的底面向下倾斜成漏斗形状，漏斗形状的饲养箱6的底面连通有排泄物导管7，排泄物导管7的下端管口处设置有压力传感器(北京卓川电子科技有限公司，LL.18-W)，排泄物导管7管壁上设有单片机(80c51系列)和蜂鸣器(思威特，型号1265)，并且所述单片机分别与压力传感器和蜂鸣器电连接。压力传感器用于检测压力变化，单片机用于接收压力传感器传输的信号，并控制蜂鸣器报警。可在饲养箱6内饲养动物，收集盒1上端开口对准排泄物导管7，当动物有粪便或者尿液排出时，流经排泄物导管7，排泄物导管7上的压力传感器感应到压力变化，然后将信号传输给单片机，单片机控制蜂鸣器报警，如此，收集盒1内有排泄物收集时，可实现报警，便于实验人员进行收集代谢物和更换收集分析器的操作。避免不同代谢物之间的污染。

[0045] 需要说明的是，为了保证压力变化检测的灵敏度，在排泄物导管7的下端管口做成

漏斗形状，如图5所示，压力传感器的探头安装在漏斗形状管口的倾斜面上。

[0046] 需要说明的是，为了防止赘述，本发明的描述了优选的实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0047] 显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

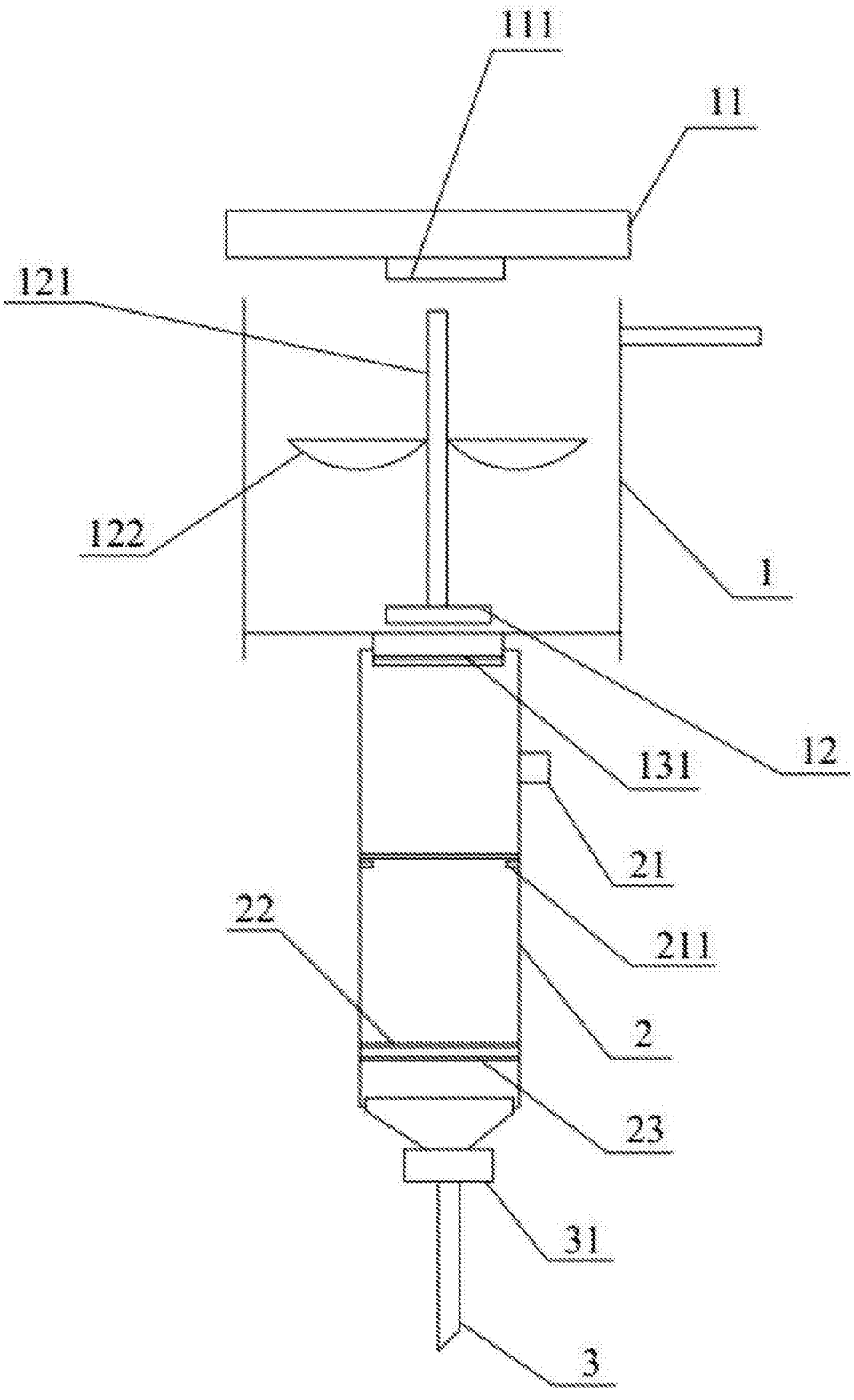


图1

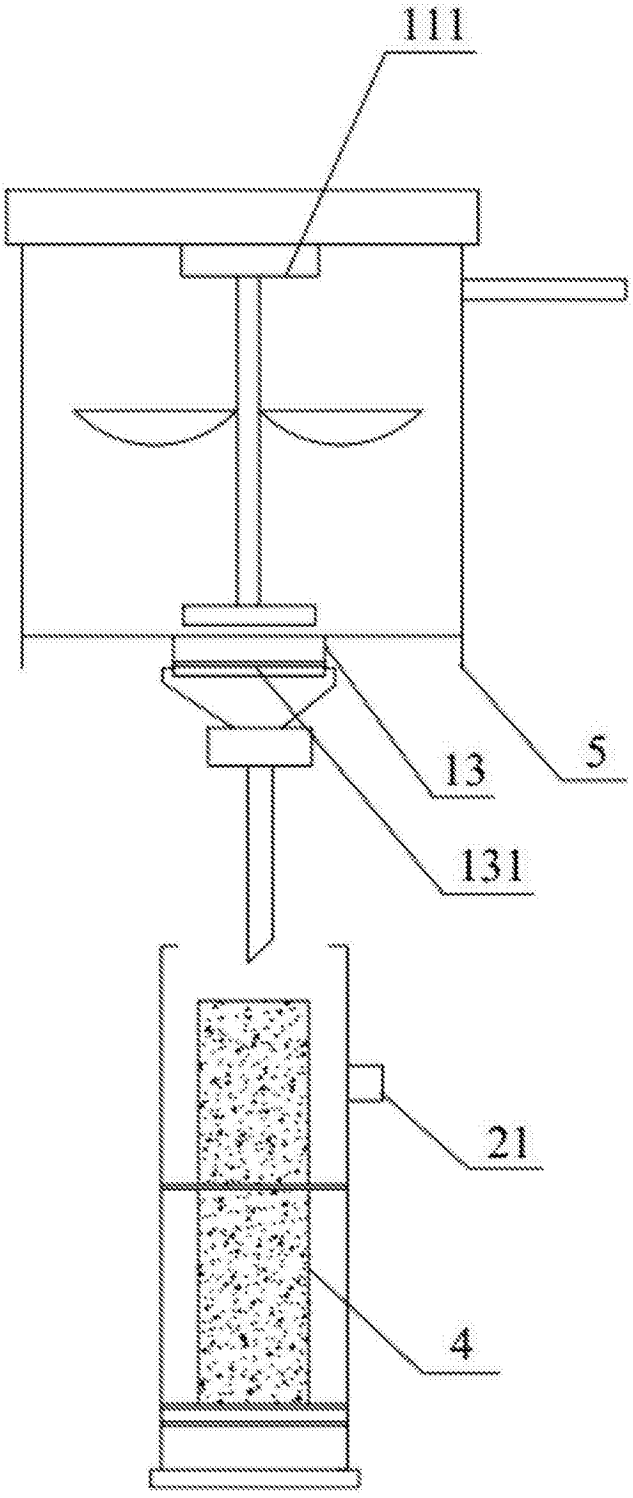


图2

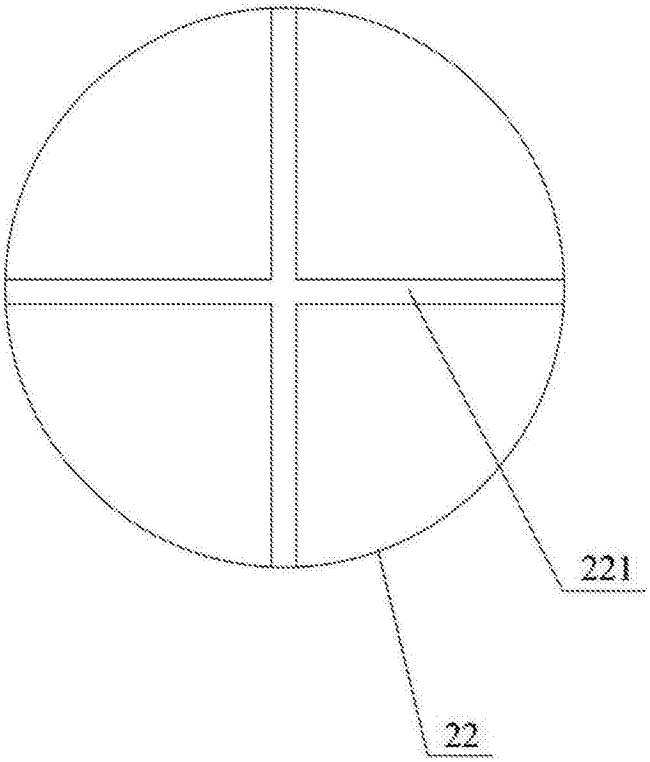


图3

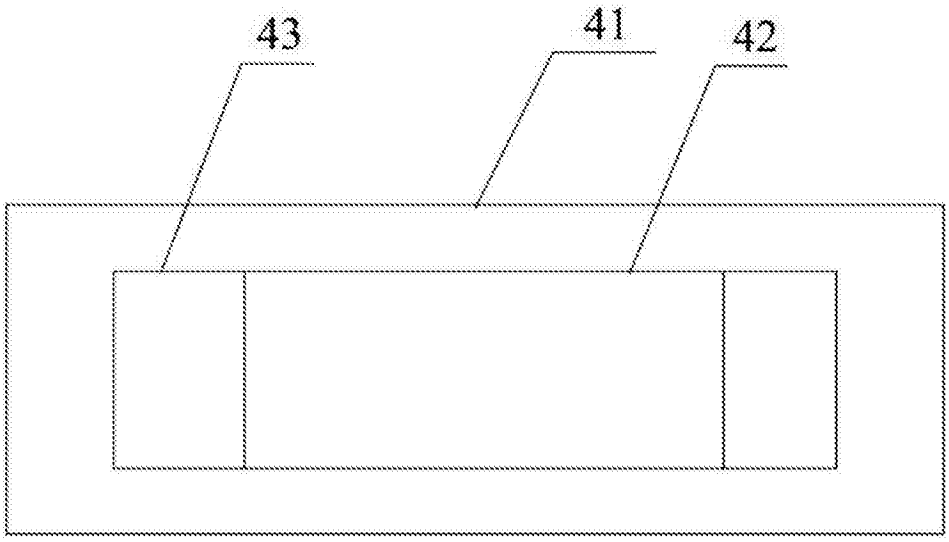


图4

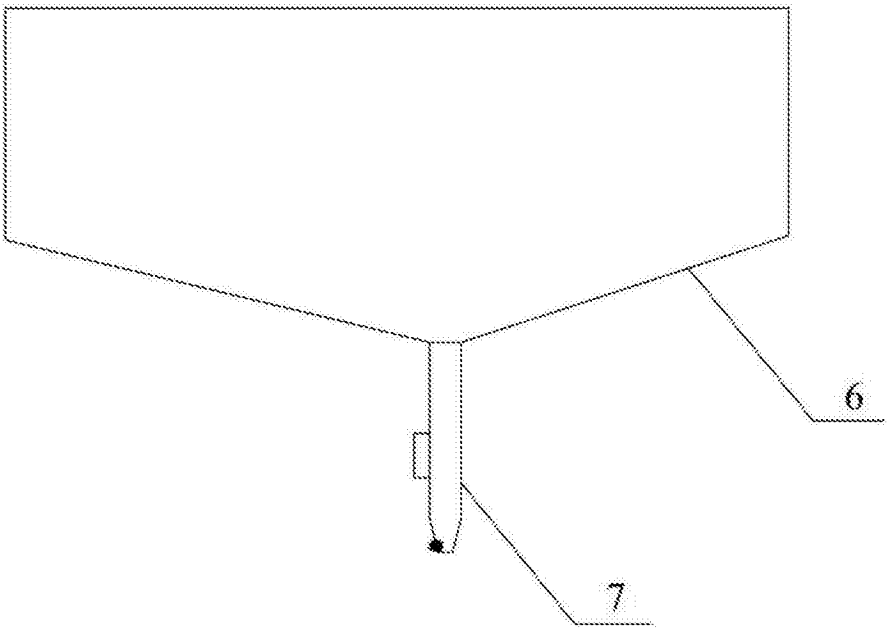


图5