



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215574623 U

(45) 授权公告日 2022. 01. 18

(21) 申请号 202122115507.X

(22) 申请日 2021.09.03

(73) 专利权人 北京金醴环境技术有限公司

地址 101300 北京市顺义区马坡镇聚源中
路12号院10号楼5层

(72) 发明人 刘昊骋 徐剑飞 钟汉杰 徐康

(74) 专利代理机构 北京市卓华知识产权代理有
限公司 11299

代理人 申率

(51) Int. Cl.

G01N 21/31 (2006.01)

G01N 1/38 (2006.01)

G01N 1/44 (2006.01)

G01F 19/00 (2006.01)

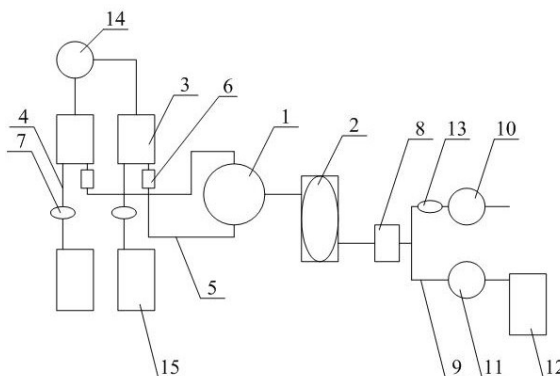
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

应用于水质在线监测设备的高精度溢流计
量装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置,包括混匀容器、消解比色池和若干个溢流计量容器,所述溢流计量容器设有进液管和出液管,其内部空间分为进液空间和计量空间,所述进液空间和所述计量空间的顶部连通,所述进液管连通所述进液空间,所述出液管连通所述计量空间,所述出液管上设有截止阀,各所述出液管的出口均连接所述混匀容器的进液口,所述混匀容器的出液口连接所述消解比色池的进液口。本实用新型主要针对水质在线监测设备的试剂高精度定量计量,适用于光度法测量,通过溢流计量容器内的计量管可快速、精确的计量和控制试剂及被测水样的用量,经混匀和消解比色后,可获得较高的污染物浓度检测精度和准确性。



1. 应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置, 其特征在于包括混匀容器、消解比色池和若干个溢流计量容器, 所述溢流计量容器设有进液管和出液管, 其内部空间分为进液空间和计量空间, 所述进液空间和所述计量空间的顶部连通, 所述进液管连通所述进液空间, 所述出液管连通所述计量空间, 所述出液管上设有截止阀, 各所述出液管的出口均连接所述混匀容器的进液口, 所述混匀容器的出液口连接所述消解比色池的进液口。

2. 如权利要求1所述的应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置, 其特征在于所述溢流计量容器包括壳体和竖向设于所述壳体内的计量管, 所述计量管的底端与所述壳体的底壁固定密封连接, 顶端与所述壳体的内部空间连通, 所述计量管内的空间构成所述计量空间。

3. 如权利要求2所述的应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置, 其特征在于所述进液管和所述出液管均连接在所述壳体的底壁上。

4. 如权利要求1所述的应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置, 其特征在于所述截止阀设于所述出液管的进口端侧。

5. 如权利要求1所述的应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置, 其特征在于所述进液管上设有第一液位器, 所述第一液位器设有用于检测进液管检测部位内有无液体的液体检测元件。

6. 如权利要求1所述的应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置, 其特征在于所述混匀容器的进液口的数量为若干个, 并与所述溢流计量容器的数量相同且一一对应, 各所述出液管的出口分别连接所述混匀容器的相对应的进液口。

7. 如权利要求1所述的应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置, 其特征在于所述混匀容器设有搅拌装置。

8. 如权利要求1、2、3、4、5、6或7所述的应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置, 其特征在于还包括三通阀, 所述消解比色池的出液口连接所述三通阀的进口, 所述三通阀的常开出口和常闭出口分别连接一个排液管, 常开出口连接的排液管上设有吹气泵, 常闭出口连接的排液管上设有排液泵。

9. 如权利要求8所述的应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置, 其特征在于所述三通阀与所述吹气泵之间的排液管上设有第二液位器, 所述第二液位器设有用于检测排液管检测部位内有无液体的液体检测元件。

10. 如权利要求9所述的应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置, 其特征在于还包括进液泵和储液桶, 所述进液泵设有若干个泵头, 所述储液桶的数量为若干个, 所述泵头和所述储液桶的数量均与所述溢流计量容器的数量相同且一一对应, 所述溢流计量容器设有通气口, 各所述溢流计量容器的通气口分别与相对应的所述泵头连接, 各所述进液管的进口分别与相对应的所述储液桶连接。

应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水质在线监测设备的高精度溢流计量装置,尤其适用于测定水质中痕量污染物时的高精度定量计量。

背景技术

[0002] 近年来,我国对监测指标的全面性要求越来越高,以水质监测为例,需要实时监测水体中的污染物种类持续增加,尤其涉及到重金属、毒性物质等;对监测精度的要求也越来越高,在保证仪器稳定运行的前提下,监测精度要求逐年提高。而在试剂用量的要求方面,为降低水质监测过程中形成的二次污染,对试剂用量的要求越来越严格,试剂用量少,二次污染小的设备越来越受市场欢迎。

[0003] 其中,水质监测中需要检测的重金属等指标往往很小的排放量便能形成较大的污染范围,因此痕量监测是目前水质在线监测的一个重要检测要求和考核指标。

[0004] 现有水质在线监测设备的计量模式原理基本相同,主要分为光电开关加计量管和注射泵加储液环两种模式。前一种模式通过固定在计量管两侧的光电开关反馈信号来判断是否有试剂取到;后一种通过对注射泵的精确步数计算来达到试剂精确计量的效果。两种模式均存在以下缺陷:(1)试剂干扰和液位波动,导致试剂定量出现误差,从而影响测量精度;(2)需配合多位阀或排阀来解决多种试剂分配的难题;(3)进液方式均为顺序进液,即定量取完一种试剂,分配到消解比色装置后,再顺序量取另外一种试剂,不可避免试剂干扰而且加大了样品测试的时间周期;(4)由于引进多位阀或排阀来进行试剂分配,在测量的进液过程中,不可避免的会在管路接头出残留一定量的试剂,虽然量很少,但对于高精度需求的水质在线监测设备,残留的试剂足以影响到最终的测试结果,影响水质在线监测设备分析结果的稳定性和重复性。

实用新型内容

[0005] 为克服现有技术的上述缺陷,本实用新型提供了一种应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置,能够快速、精确的计量和控制试剂用量,获得较高的检测精度和准确性。

[0006] 本实用新型实现上述目的的技术方案是:应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置,包括混匀容器、消解比色池和若干个溢流计量容器,所述溢流计量容器设有进液管和出液管,其内部空间分为进液空间和计量空间,所述进液空间和所述计量空间的顶部连通,所述进液管连通所述进液空间,所述出液管连通所述计量空间,所述出液管上设有截止阀,各所述出液管的出口均连接所述混匀容器的进液口,所述混匀容器的出液口连接所述消解比色池的进液口。

[0007] 所述混匀容器和所述消解比色池优选均为密闭容器。

[0008] 优选的,所述溢流计量容器包括壳体和竖向设于所述壳体内的计量管,所述计量管的底端与所述壳体的底壁固定密封连接,顶端与所述壳体的内部空间连通(所述计量管

的顶端通常与所述壳体的顶壁之间留有间距),所述计量管内的空间构成所述计量空间,所述壳体内除所述计量管外的空间构成所述进液空间。

[0009] 优选的,所述进液管和所述出液管均连接在所述壳体的底壁上。

[0010] 优选的,所述截止阀设于所述出液管的进口端侧。

[0011] 优选的,所述进液管上设有第一液位器,所述第一液位器设有用于检测进液管检测部位内有无液体的液体检测元件。

[0012] 进一步的,所述液体检测元件优选为光电开关或换能器。

[0013] 优选的,所述混匀容器的进液口的数量为若干个,并与所述溢流计量容器的数量相同且一一对应,各所述出液管的出口分别连接所述混匀容器的相对应的进液口。

[0014] 优选的,所述混匀容器设有搅拌装置。

[0015] 进一步的,所述搅拌装置优选为机械搅拌装置(例如搅拌桨或搅拌叶片)或磁搅拌装置,设有搅拌电机。

[0016] 优选的,所述应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置还包括三通阀,所述消解比色池的出液口连接所述三通阀的进口,所述三通阀的常开出口和常闭出口分别连接一个排液管,常开出口连接的排液管上设有吹气泵,常闭出口连接的排液管上设有排液泵。

[0017] 优选的,所述三通阀与所述吹气泵之间的排液管上设有第二液位器,所述第二液位器设有用于检测排液管检测部位内有无液体的液体检测元件。

[0018] 优选的,所述第二液位器与所述第一液位器采用相同的液位器。

[0019] 优选的,所述应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置还包括进液泵和储液桶,所述进液泵设有若干个泵头,所述储液桶的数量为若干个,所述泵头和所述储液桶的数量均与所述溢流计量容器的数量相同且一一对应,所述溢流计量容器设有通气口,各所述溢流计量容器的通气口分别与相对应的所述泵头连接,各所述进液管的进口分别与相对应的所述储液桶连接。

[0020] 所述进液泵优选采用蠕动泵。

[0021] 所述进液管与所述储液桶的连接方式可以为:所述进液管的进口连接所述储液桶底端的出口,或者所述进液管插入所述储液桶内,所述进液管的进口位于所述储液桶内的底部。

[0022] 所述应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置可以依据现有技术设置配套的控制装置进行相关元件/装置的控制,亦可以通过配套适宜的数据采集电路采集各检测元件的输出信号,送入控制装置作为控制相关元件/装置工作的依据,高精度溢流计量装置优选与水质在线监测设备采用同一个控制装置或主控单元,控制装置或主控单元集成有高精度溢流计量装置的相应控制功能。

[0023] 本实用新型的工作原理为:将水质在线监测设备所需的化学试剂和被测水样抽取进相应的溢流计量容器,待进入各溢流计量容器内的化学试剂或水样充满各自的计量管后,将各溢流计量容器内计量管以外的化学试剂或水样排出,再将各计量管内的化学试剂或水样送入混匀容器混匀,通过计量管的容积实现化学试剂和水样的精确计量,混匀后的化学试剂和水样转移至消解比色池中进行消解比色,进而计算出被测水样中的污染物浓度。

[0024] 本实用新型的有益效果是：本实用新型主要针对水质在线监测设备的试剂高精度定量计量，适用于水质在线监测设备的光度法测量，通过溢流计量容器内的计量管可快速、精确的计量和控制试剂及被测水样的用量，经混匀和消解比色后，可获得较高的污染物浓度检测精度和准确性。水质在线监测设备所需的各试剂及水样独立抽取并注入混匀容器，不产生试剂干扰、残留和液位波动，可有效降低试剂定量误差，保证检测精度。试剂及水样抽取并注入混匀容器的过程中无需采用多位阀或排阀进行试剂分配，避免了试剂残留对检测结果的影响，还降低了生产成本。各溢流计量容器可同时进液，减小了水质测量周期，提高了工作效率。

附图说明

[0025] 图1是本实用新型的构造示意图；

[0026] 图2是本实用新型的溢流计量容器的构造示意图。

具体实施方式

[0027] 参见图1和图2，本实用新型公开了一种应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置，包括混匀容器1、消解比色池2和若干个溢流计量容器3，所述溢流计量容器设有进液管4和出液管5，其内部空间分为进液空间和计量空间，所述进液空间和所述计量空间的顶部连通，便于试剂或被测水样流通，所述进液管连通所述进液空间，用于所述进液空间的进液和出液，所述出液管连通所述计量空间，用于所述计量空间的出液，所述出液管上设有截止阀（常闭状态）6，便于所述计量空间的出液控制，各所述出液管的出口均连接所述混匀容器的进液口，所述混匀容器的出液口连接所述消解比色池的进液口。使用时，通过所述进液管向所述进液空间内进液，当所述进液空间内的进液达到一定量后（进液达到一定液位后），流入所述计量空间，当进液充满所述计量空间后，排出所述进液空间内的进液，打开所述截止阀，使所述计量空间内进液注入所述混匀容器进行后序处理。每个所述溢流计量容器注入所述混匀容器内的进液量与其计量空间的容积相同，从而快速、精确的计量和控制试剂及被测水样的用量。

[0028] 所述溢流计量容器包括壳体31，所述壳体（或壳体的主体部分）优选呈柱状，竖向设置，所述壳体内设有竖向的计量管32，所述计量管的底端与所述壳体的底壁固定密封连接，顶端与所述壳体的内部空间连通（所述计量管的顶端通常与所述壳体的顶壁之间留有间距），用于液体流通，所述计量管优选设于所述壳体内的一侧，靠近或抵靠所述壳体的内壁。所述计量管内的空间构成所述计量空间，所述计量管的容积即为其所在的溢流计量容器每次注入所述混匀容器的液体量，所述壳体内除所述计量管外的空间构成所述进液空间。

[0029] 所述计量管与所述壳体之间优选采用可拆卸的连接方式，例如插接或卡接，便于所述计量管的更换，所述壳体内的连接部位优选设有密封圈或密封套，保证密封效果。

[0030] 实际应用中，所述溢流计量容器的数量可根据不同水质监测设备的检测需求增加或减少。各所述溢流计量容器内的计量管的容积可以根据不同的监测指标定制，或者根据不同的监测指标需求灵活更换各所述溢流计量容器内适宜容积的计量管。所述计量管可以采用小容积计量管（例如0.8mL），通过多次计量来满足不同监测指标所需试剂量或被测水

样量的要求。

[0031] 所述混匀容器和所述消解比色池优选均为密闭容器,既便于液体流通的动力控制,又可避免化学试剂挥发影响检测结果以及造成二次污染。

[0032] 所述进液管和所述出液管优选均连接在所述壳体的底壁上,便于所述进液空间和所述计量空间的出液彻底。

[0033] 所述截止阀优选设于所述出液管的进口端侧,优选紧靠所述溢流计量容器的底壁,最大程度地减小所述截止阀与所述溢流计量容器之间的出液管长度,避免所述截止阀与所述溢流计量容器之间的出液管内的存液量对所述计量管内的计量液量造成影响,从而保证计量的精确性。

[0034] 所述进液管上优选设有第一液位器7,所述第一液位器设有用于检测进液管检测部位内有无液体的液体检测元件,用于向所述溢流计量容器进液时,判断是否有液体进入所述溢流计量容器。所述液体检测元件优选为光电开关或换能器。

[0035] 所述混匀容器的进液口的数量优选为若干个,并与所述溢流计量容器的数量相同且一一对应,各所述出液管的出口分别连接所述混匀容器的相对应的进液口,方便各所述溢流计量容器向所述混匀容器独立注入试剂或被测水样,不产生试剂干扰、残留和液位波动。

[0036] 所述混匀容器设有搅拌装置,所述搅拌装置可以采用机械搅拌装置(例如搅拌桨或搅拌叶片),也可以采用磁搅拌装置。优选采用磁搅拌装置,所述磁搅拌装置主要包括搅拌电机和由搅拌电机带动旋转的永磁体,永磁体横向设置,固定安装在搅拌电机上部的竖向轴伸上,贴近于所述混匀容器的底部,所述混匀容器至少底部采用不妨碍磁力传递的材料制成,例如大部分塑料或玻璃等,在所述混匀容器内设置搅拌子,所述搅拌子可以呈球形或其他适宜形状,能够在永磁体的带动下随永磁体做圆周运动,进而通过搅拌子的搅动作用在所述混匀容器内形成高混合效果的旋流。

[0037] 所述应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置优选还包括三通阀8,所述消解比色池的出液口连接所述三通阀的进口,所述三通阀的常开出口和常闭出口分别连接一个排液管9,常开出口连接的排液管上设有吹气泵10,用于为所述混匀容器内的混合溶剂进入所述消解比色池提供动力,常闭出口连接的排液管上设有排液泵11,用于所述消解比色池的排液,常开出口连接的排液管的出口连通大气(适应于吹气泵设于排液管中段的情况)或所述吹气泵的出气口连通大气(适应于吹气泵设于排液管的出口端的情况),常闭出口连接的排液管的出口可以连接废液桶12,用于收集所述消解比色池排出的废液。

[0038] 所述三通阀与所述吹气泵之间的排液管上优选设有第二液位器13,所述第二液位器优选采用与所述第一液位器相同的液位器,用于当通过所述吹气泵从所述混匀容器内抽取混合试剂时,判断混合试剂是否到达所述消解比色池内。

[0039] 所述应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置还优选包括进液泵14和储液桶15,所述进液泵可以采用蠕动泵,设有若干个泵头(含软管)或者说通道,所述储液桶的数量为若干个,用于分别存储水质在线监测设备所需的各种试剂和被测水样,所述泵头和所述储液桶的数量均可以与所述溢流计量容器的数量相同且一一对应,所述溢流计量容器设有通气口,所述通气口优选设于所述溢流计量容器的顶壁上,各所述溢流计量容器的通气口分别与相对应的所述泵头的软管一端连接,软管的另一端可以连通大气,能够在溢流

计量容器内形成负压或正压,通过所述进液泵为所述溢流计量容器的进液和出液提供动力,各所述进液管的进口分别与相对应的所述储液桶连接。

[0040] 所述进液管与所述储液桶的连接方式可以为:所述进液管的进口连接所述储液桶底端的出口,或者所述进液管插入所述储液桶内,所述进液管的进口位于所述储液桶内的底部。

[0041] 所述应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置可以依据现有技术设置配套的控制装置进行相关元件/装置的控制,亦可以通过配套适宜的数据采集电路采集各检测元件的输出信号,送入控制装置作为控制相关元件/装置工作的依据,高精度溢流计量装置优选与水质在线监测设备采用同一个控制装置或主控单元,控制装置或主控单元集成有高精度溢流计量装置的相应控制功能。

[0042] 所述应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置的各部分器件功能及原理如下:

[0043] 进液泵:可以采用直流电机蠕动泵,泵头数量可根据测量指标所需的试剂种类进行添加,对精度无高要求,溢流计量不依赖于进液泵;

[0044] 溢流计量容器:内嵌小容积计量管(例如0.8mL),材质为聚四氟或石英等耐酸碱腐蚀的材料,作用是在试剂退出溢流计量容器的进液空间后,部分试剂留在计量管内;

[0045] 液位器:第一液位器的作用为进液泵从储液桶中抽取试剂时,判断是否有试剂进入溢流计量容器内;第二液位器的作用是当吹气泵从混匀容器中抽取混合试剂时,判断混合试剂是否到达消解比色池内;

[0046] 截止阀:防止溢流计量容器内的计量管中的试剂由于重力作用漏下;

[0047] 储液桶:存放水质在线监测设备所需的各种试剂和被测水样;

[0048] 混匀容器:水质在线监测设备所需试剂、水样全部溢流计量完成后,由进液泵反向导入混匀容器内进行搅拌混匀;

[0049] 消解比色池:经混匀容器混匀后的水样及试剂导入消解比色池后,进行消解、比色并计算最终结果;

[0050] 三通阀:常开端为吹气泵从混匀容器内抽取混匀试剂至消解比色池所使用,常闭端为消解比色池内废液排放时使用;

[0051] 吹气泵:正向旋转时将混匀容器内的混匀试剂抽取至消解比色池内,反向旋转时,利用空气混匀消解比色池内的液体;

[0052] 排液泵:将消解比色池内的废液排放至废液桶内;

[0053] 废液桶:用于消解比色池排放的废液存放。

[0054] 所述应用于水质在线监测设备的高精度溢流计量装置在实际使用中(以两种试剂的水质在线监测指标为例)涉及的具体实施步骤为:

[0055] (1)水质在线监测设备通过主控单元控制进液泵正转抽取各储液桶内的试剂;

[0056] (2)同时扫描两个第一液位器,在规定时间内,液位器信号指示有试剂进入管路,开始延时抽取试剂;如规定时间内任意一路第一液位器未检测到试剂进入,停止进液泵,上报无试剂报警,并反转进液泵,将试剂反吹回各储液桶内;

[0057] (3)当两个第一液位器均检测到有试剂进入时,延时一定的时间,保证各溢流计量容器内的计量管装满试剂;

- [0058] (4)停止进液泵,延时一秒后反向转动进液泵,将各溢流计量容器内试剂反吹回相应的储液桶内,通过两个第一液位器均检测到无试剂后,停止进液泵;
- [0059] (5)打开两个截止阀,使各计量管内的试剂注入混匀容器;
- [0060] (6)打开混匀容器的搅拌电机,对混合试剂进行搅拌混匀;
- [0061] (7)反转进液泵和正转吹气泵,将混匀试剂送入消解比色池;
- [0062] (8)扫描第二液位器状态,当第二液位器检测到有液体时,停止进液泵和吹气泵;
- [0063] (9)反转吹气泵,将混匀试剂(指消解比色池与吹气泵之间的管路中的试剂)全部导入消解比色池中,并利用吹入消解比色池内的空气继续混匀消解比色池内的混合试剂;
- [0064] (10)停止吹气泵,开启消解比色池功能,进行消解比色,计算被测样品浓度值等操作;
- [0065] (11)打开三通阀;
- [0066] (12)正转排液泵,延时固定时间,将消解比色池内的废液排至废液桶内。
- [0067] 本实用新型公开的各优选和可选的技术手段,除特别说明外及一个优选或可选技术手段为另一技术手段的进一步限定外,均可以任意组合,形成若干不同的技术方案。

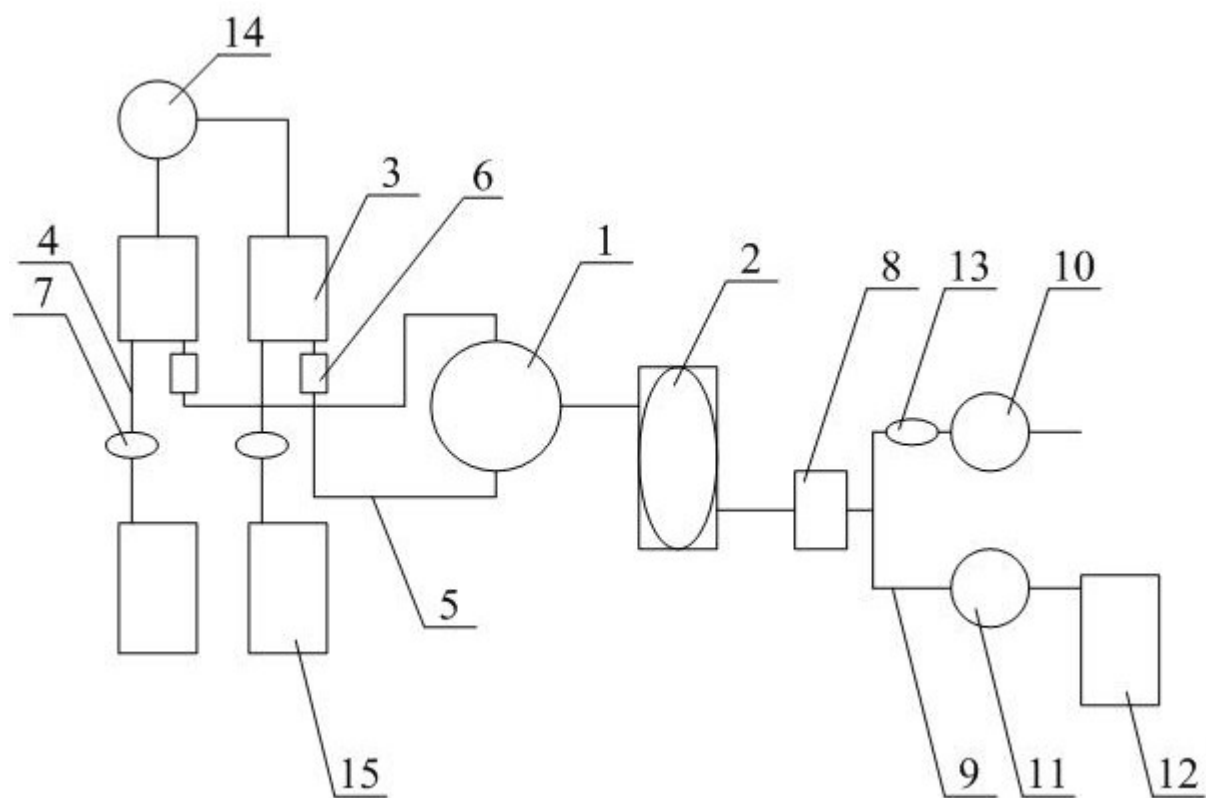


图1

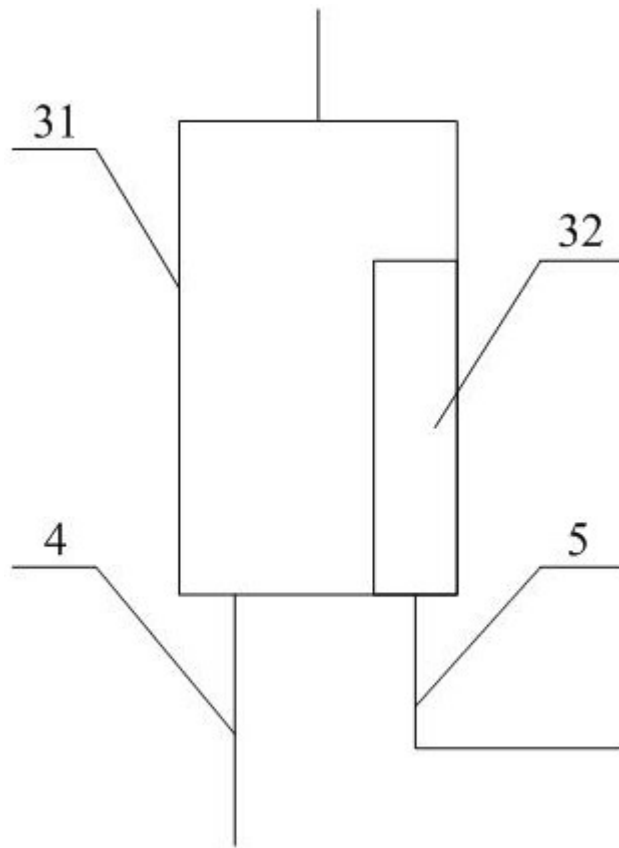


图2