



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208512224 U

(45)授权公告日 2019.02.19

(21)申请号 201821121239.4

G01N 21/00(2006.01)

(22)申请日 2018.07.16

G01N 27/16(2006.01)

(73)专利权人 青岛华世洁环保科技有限公司

地址 266510 山东省青岛市黄岛区六盘山路16号

(72)发明人 龚乐艳 王歆淳 柴灵芝 赵永轩
刘成文 陈后芳

(74)专利代理机构 青岛清泰联信知识产权代理有限公司 37256

代理人 高洋 张洁

(51)Int.Cl.

B01D 53/26(2006.01)

B01D 46/00(2006.01)

B01D 53/00(2006.01)

B01D 5/00(2006.01)

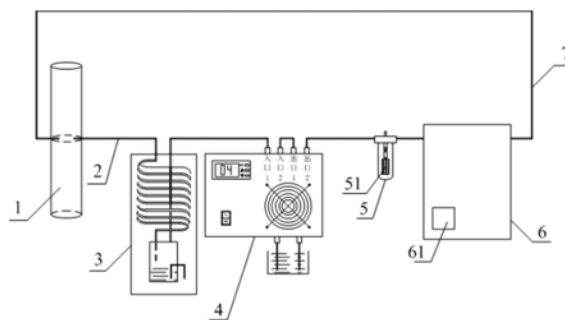
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

VOCs废气爆炸下限的在线监测系统

(57)摘要

本实用新型提出一种VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,属于气体爆炸下限监测技术领域,其能够对高含尘量、高湿度的VOCs废气的爆炸下限进行在线监测。该在线监测系统包括依次串联连接的一级除湿装置、二级除湿装置、除尘装置和LEL监测仪;所述一级除湿装置为空冷式除湿装置,所述二级除湿装置为电子式除湿装置;所述一级除湿装置的进气口端连接有取样管,所述LEL监测仪的出气口端连接有回气管,所述取样管和回气管均与VOCs废气管相连通。



1. VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,其特征在于:包括依次串联连接的一级除湿装置(3)、二级除湿装置(4)、除尘装置(5)和LEL监测仪(6);所述一级除湿装置(3)为空冷式除湿装置,所述二级除湿装置(4)为电子式除湿装置;所述LEL监测仪(6)具有内置取样泵(61),所述一级除湿装置(3)的进气口端连接有取样管(2),所述LEL监测仪(6)的出气口端连接有回气管(7),所述取样管(2)和回气管(7)均与VOCs废气管(1)相连通。

2. VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,其特征在于:包括依次串联连接的一级除湿装置(3)、二级除湿装置(4)、除尘装置(5)、LEL监测仪(6)和外置取样泵(8);所述一级除湿装置(3)为空冷式除湿装置,所述二级除湿装置(4)为电子式除湿装置;所述一级除湿装置(3)的进气口端连接有取样管(2),所述LEL监测仪(6)的出气口端连接有回气管(7),所述取样管(2)和回气管(7)均与VOCs废气管(1)相连通;所述外置取样泵(8)连接于所述除尘装置(5)和LEL监测仪(6)之间。

3. 根据权利要求1或2所述的VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,其特征在于:所述一级除湿装置(3)包括支架(31),所述支架(31)内安装有螺旋式冷凝管(32)、气液分离罐(33)、出气管(34)和排水管(35);所述螺旋式冷凝管(32)的一端为所述一级除湿装置(3)的进气口端,其另一端插入所述气液分离罐(33)内;所述出气管(34)的一端连接于所述气液分离罐(33)的顶部,其另一端与所述二级除湿装置(4)相连;所述排水管(35)为倒U形管,包括水平管段(352),以及分别连接于所述水平管段(352)两端的第一竖直管段(351)和第二竖直管段(353),所述水平管段(352)穿设于所述气液分离罐(33)的侧壁,所述第一竖直管段(351)位于所述气液分离罐(33)内,所述第二竖直管段(353)位于所述气液分离罐(33)外。

4. 根据权利要求3所述的VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,其特征在于:所述螺旋式冷凝管(32)插入所述气液分离罐(33)内的一端高于所述排水管(35)的水平管段(352)。

5. 根据权利要求1或2所述的VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,其特征在于:所述二级除湿装置(4)为双路电子除湿装置。

6. 根据权利要求1或2所述的VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,其特征在于:所述除尘装置(5)包括过滤芯(51),所述过滤芯(51)具有孔径 $\leq 1\mu\text{m}$ 的过滤孔。

7. 根据权利要求6所述的VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,其特征在于:所述过滤芯(51)采用聚四氟乙烯材料制作而成。

8. 根据权利要求1或2所述的VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,其特征在于:所述LEL监测仪(6)为点型长波红外式LEL监测仪或催化燃烧式LEL监测仪。

VOCs废气爆炸下限的在线监测系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于气体爆炸下限监测技术领域,尤其涉及一种VOCs废气爆炸下限的在线监测系统。

背景技术

[0002] 在采用蓄热式废气焚烧炉(以下简称RTO)处理挥发性有机废气(以下简称VOCs废气)时,为了保证安全性,需对进入RTO的VOCs废气的浓度进行监测,以避免超过VOCs废气的爆炸下限。然而,由于VOCs废气中往往含有大量粉尘且湿度较高,而常规用于监测气体爆炸下限的气体浓度检测仪(以下简称LEL监测仪)很难适用于VOCs废气的恶劣工况,LEL监测仪极易损坏。因而,如何提供一种可适应恶劣工况下VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,是当前急需解决的一项技术问题。

实用新型内容

[0003] 本实用新型针对上述的技术问题,提出一种VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,能够对高含尘量、高湿度的VOCs废气的爆炸下限进行在线监测。

[0004] 为了达到上述目的,本实用新型采用的技术方案为:

[0005] 一种VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,包括依次串联连接的一级除湿装置、二级除湿装置、除尘装置和LEL监测仪;所述一级除湿装置为空冷式除湿装置,所述二级除湿装置为电子式除湿装置;所述LEL监测仪具有内置取样泵,所述一级除湿装置的进气口端连接有取样管,所述LEL监测仪的出气口端连接有回气管,所述取样管和回气管均与VOCs废气管相连通。

[0006] 本实用新型还提供了另一种VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,包括依次串联连接的一级除湿装置、二级除湿装置、除尘装置、LEL监测仪和外置取样泵;所述一级除湿装置为空冷式除湿装置,所述二级除湿装置为电子式除湿装置;所述一级除湿装置的进气口端连接有取样管,所述LEL监测仪的出气口端连接有回气管,所述取样管和回气管均与VOCs废气管相连通;所述外置取样泵连接于所述除尘装置和LEL监测仪之间。

[0007] 基于上述两种技术方案所述的VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,作为优选,所述一级除湿装置包括支架,所述支架内安装有螺旋式冷凝管、气液分离罐、出气管和排水管;所述螺旋式冷凝管的一端为所述一级除湿装置的进气口端,其另一端插入所述气液分离罐内;所述出气管的一端连接于所述气液分离罐的顶部,其另一端与所述二级除湿装置相连;所述排水管的管型为倒U形管,包括水平管段,以及分别连接于所述水平管段两端的第一竖直管段和第二竖直管段,所述水平管段穿设于所述气液分离罐的侧壁,所述第一竖直管段位于所述气液分离罐内,所述第二竖直管段位于所述气液分离罐外。

[0008] 作为进一步优选,所述螺旋式冷凝管插入所述气液分离罐内的一端高于所述排水管的水平管段。

[0009] 作为优选,所述二级除湿装置为双路电子除湿装置。

[0010] 作为优选,所述除尘装置包括过滤芯,所述过滤芯具有孔径 $\leq 1\mu\text{m}$ 的过滤孔。

[0011] 作为进一步优选,所述过滤芯采用聚四氟乙烯材料制作而成。

[0012] 作为优选,所述LEL监测仪为点型长波红外式LEL监测仪或催化燃烧式LEL监测仪。

[0013] 与现有技术相比,本实用新型的优点和有益效果在于:

[0014] 1、本实用新型提供的VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,通过一级除湿装置和二级除湿装置相结合的除湿作用,能够保证将VOCs废气的湿度降低至70%以下,通过除尘装置能够去除VOCs废气中的粉尘,从而保证进入LEL监测仪的VOCs废气的湿度和含尘量能够达到要求,实现了对高含尘量、高湿度的VOCs废气的爆炸下限的在线监测;

[0015] 2、本实用新型提供的VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,其结构简单,易于操作,维护成本低,使用寿命长。

附图说明

[0016] 图1为本实用新型的第一个具体实施例提供的VOCs废气爆炸下限的在线监测系统的结构示意图;

[0017] 图2为本实用新型的第二个具体实施例提供的VOCs废气爆炸下限的在线监测系统的结构示意图;

[0018] 图3为本实用新型实施例提供的一级除湿装置的结构示意图;

[0019] 图4为沿图3中A-A线的剖视图;

[0020] 以上各图中:1、VOCs废气管;2、取样管;3、一级除湿装置;31、支架;32、螺旋式冷凝管;33、气液分离罐;34、出气管;35、排水管;351、第一竖直管段;352、水平管段;353、第二竖直管段;4、二级除湿装置;5、除尘装置;51、过滤芯;6、LEL监测仪;61、内置取样泵;7、回气管;8、外置取样泵。

具体实施方式

[0021] 下面,通过示例性的实施方式对本实用新型进行具体描述。然而应当理解,在没有进一步叙述的情况下,一个实施方式中的元件、结构和特征也可以有益地结合到其他实施方式中。

[0022] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“内”、“外”、“上”、“下”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于附图3所示的位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“一级”、“二级”、“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0023] 如图1所示,本实用新型的第一种具体实施例提供了一种VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,用于监测进入RT0的VOCs废气浓度是否超出爆炸下限,包括依次串联连接的一级除湿装置3、二级除湿装置4、除尘装置5和LEL监测仪6;一级除湿装置3为空冷式除湿装置,二级除湿装置4为电子式除湿装置;LEL监测仪6具有内置取样泵61,一级除湿装置3的进气口端连接有取样管2,LEL监测仪6的出气口端连接有回气管7,取样管2和回气管7均与VOCs废气管1相连通。

[0024] 上述VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,通过LEL监测仪6的内置取样泵61提供取

样动力,VOCs废气经取样管2依次进入一级除湿装置3和二级除湿装置4进行除湿,其中,一级除湿装置3为空冷式除湿装置,利用VOCs废气和空气的温差,使VOCs废气中的水分冷凝,实现初步除湿;二级除湿装置4为电子式除湿装置,能够除去VOCs废气中的气态水,实现深度除湿,最终保证VOCs废气的湿度在70%以下,避免VOCs废气中夹带液滴从而导致LEL监测仪6的损坏。经除湿的VOCs废气进而进入除尘装置5,以除去其中的粉尘,避免对LEL监测仪6的检测产生影响。经过除湿和除尘处理的VOCs废气随后进入LEL监测仪6,通过LEL监测仪6实时检测VOCs废气的浓度,当其浓度达到爆炸极限时发出预警,实现了对VOCs废气爆炸下限的实时在线监测。最后,经过检测的VOCs废气从回气管7导回至VOCs废气管1中,以平衡VOCs废气管1中的气压,保证整个系统的正常运行。

[0025] 需要说明的是,本领域技术人员也可采用设置外置取样泵的方式提供取样动力,如图2所示,本实用新型的另一个具体实施例提供了一种VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,与第一个具体实施例的区别在于:VOCs废气爆炸下限的在线监测系统还包括外置取样泵8,外置取样泵8连接于除尘装置5和LEL监测仪6之间,LEL监测仪6无需具有内置取样泵61。

[0026] 在上述两个具体实施例中,其采用的一级除湿装置3的具体结构如图3和图4所示,一级除湿装置3包括支架31,支架31内安装有螺旋式冷凝管32、气液分离罐33、出气管34和排水管35;螺旋式冷凝管32沿竖直方向设置,其上端为一级除湿装置3的进气口端,其下端插入气液分离罐33内;出气管34的一端连接于气液分离罐33的顶部,其另一端与二级除湿装置4相连;排水管35为倒U形管,包括水平管段352,以及分别连接于水平管段352两端的第一竖直管段351和第二竖直管段353,水平管段352穿设于气液分离罐33的侧壁,第一竖直管段351位于气液分离罐33内,第二竖直管段353位于气液分离罐33外。该一级除湿装置3的使用方法为:使用前,向气液分离罐33中装入一定量的水,使液面没过排水管35的第一竖直管段351的下端,以对排水管35形成液封;使用时,经取样管2吸入的VOCs废气从进气口端进入螺旋式冷凝管32,经过与空气的热量交换,VOCs废气中的部分水分冷凝成液滴,VOCs废气夹带液滴沿螺旋式冷凝管32进入气液分离罐33,液滴汇入气液分离罐33底部的水中,而经初步除湿的VOCs废气,在后端内置取样泵61或外置取样泵8的吸力作用下经出气管34流出,流入后续除尘装置5;当气液分离罐33内的液面高于排水管35水平管段352的最高点时,根据连通器原理,气液分离罐33内的部分水会自动经排水管35排出,直至气液分离罐33内的液面低于排水管35的水平管段352,使气液分离罐33中始终存有一定量的水以保证液封,又不至于充满罐体。需要说明的是,螺旋式冷凝管32的下端(即螺旋式冷凝管32插入气液分离罐33内的一端)需高于排水管35的水平管段352,以避免螺旋式冷凝管32的下端被气液分离罐33内的水没过,进而导致从螺旋式冷凝管32下端流出的VOCs废气进入水中。采用这种结构的空冷式除湿装置作为一级除湿装置3,相比于其他结构的空冷式除湿装置,其气液分离罐33兼具气液分离及形成液封的功能,能够节省空间,同时实现了自动排水,除湿效率更高。可以理解的是,本领域技术人员也可采用现有空冷式除湿装置作为一级除湿装置3,例如:日本理研计器株式会社的C-6N型空冷式除湿装置。

[0027] 为了保证深度除湿的除湿效果,作为一种优选,在上述两个具体实施例中,采用的二级除湿装置4为双路电子除湿装置,其包括两个制冷腔,有利于提高除湿效果。需要说明的是,双路电子除湿装置的结构及其使用方法为本领域技术人员所熟知,在此不做赘述,本

领域技术人员可根据需要选择现有双路电子除湿装置,例如:浙江小桥流水环境有限公司XQ100A-A1型的双路电子除湿装置。

[0028] 为了保证除尘效果,作为一种优选,在上述两个具体实施例中,采用的除尘装置5包括过滤芯51,过滤芯51具有孔径 $\leq 1\mu\text{m}$ 的过滤孔,以保证能够将粒径大于 $2\mu\text{m}$ 的粉尘全部去除干净。进一步的,作为一种优选,过滤芯51采用聚四氟乙烯材料制作而成,相比于纸质过滤芯或玻纤过滤芯,聚四氟乙烯制成的过滤芯具有更好的疏水性,有利于保证除湿效果。可以理解的是,本领域技术人员可根据需要选择现有除尘装置5,例如:德国比勒公司的FB-3T型或AGF-PV-30-F2型过滤器,或者日本理研计器株式会社のRN-8L型过滤器等。

[0029] 进一步的,作为一种优选,在上述两个具体实施例中,LEL监测仪6为点型长波红外式LEL监测仪或催化燃烧式LEL监测仪。本优选实施例采用点型长波红外式LEL监测仪或催化燃烧式LEL监测仪,相比于PID浓度检测仪,具有测量量程范围大、使用寿命长、维护成本低的优点。需要说明的是,点型长波红外式LEL监测仪和催化燃烧式LEL监测仪均为现有LEL监测仪,其结构和使用方法为本领域技术人员所熟知,在此不做赘述,本领域技术人员可根据需要选择合适的LEL监测仪6,例如:在第一个具体实施例中,具有内置取样泵61的LEL监测仪6可选择日本理研计器株式会社のGD-D58型LEL监测仪;在第二个具体实施例中,不具有内置取样泵的LEL监测仪可选择德尔格公司的SIR-1700DP型LEL监测仪。当采用不具有内置取样泵的LEL监测仪时,采用的外置取样泵8可选择德国托马斯公司的7010AC型真空泵。

[0030] 此外,还需要说明的是,在上述两个具体实施例中,二级除湿装置4、LEL监测仪6和外置取样泵8均需要供电,例如,二级除湿装置4供220VAC,具有内置取样泵61的LEL监测仪6供24VDC,不具有内置取样泵的LEL监测仪6供220VAC,外置取样泵8供220VAC。

[0031] 本实用新型提供的VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,通过一级除湿装置3和二级除湿装置4相结合的除湿作用,能够保证将VOCs废气的湿度降低至70%以下,通过除尘装置5能够去除VOCs废气中的粉尘,从而保证进入LEL监测仪6的VOCs废气的湿度和含尘量能够达到要求,实现了对高含尘量、高湿度的VOCs废气的爆炸下限的在线监测。而且,本实用新型提供的VOCs废气爆炸下限的在线监测系统,其结构简单,易于操作,维护成本低,使用寿命长。

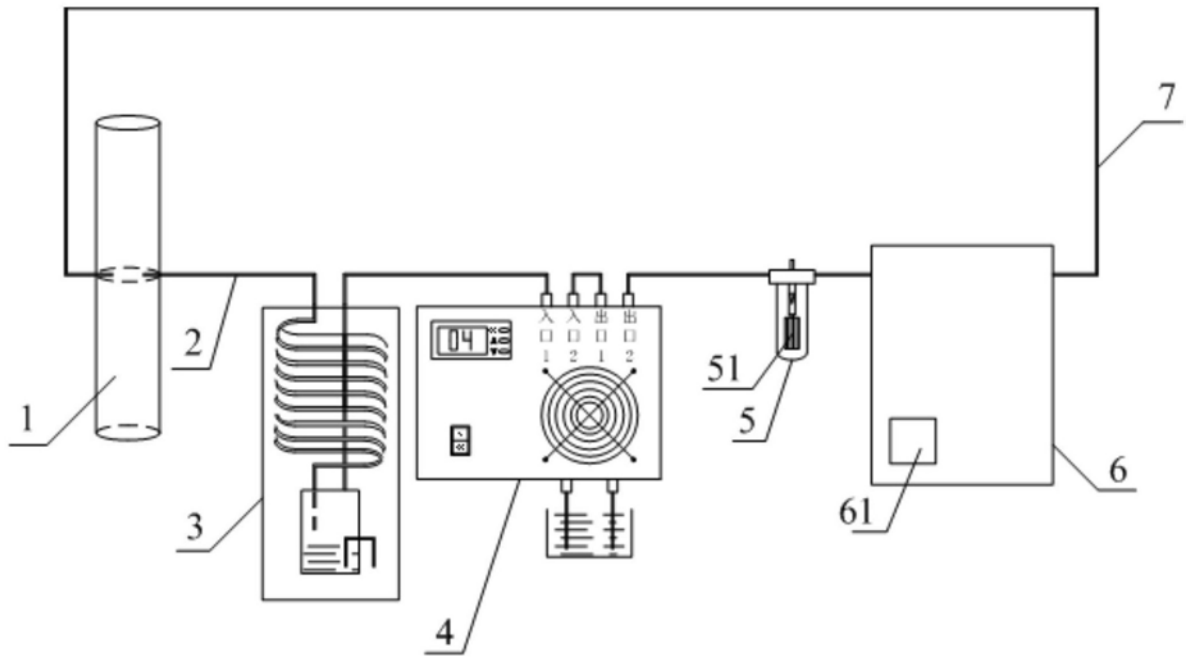


图1

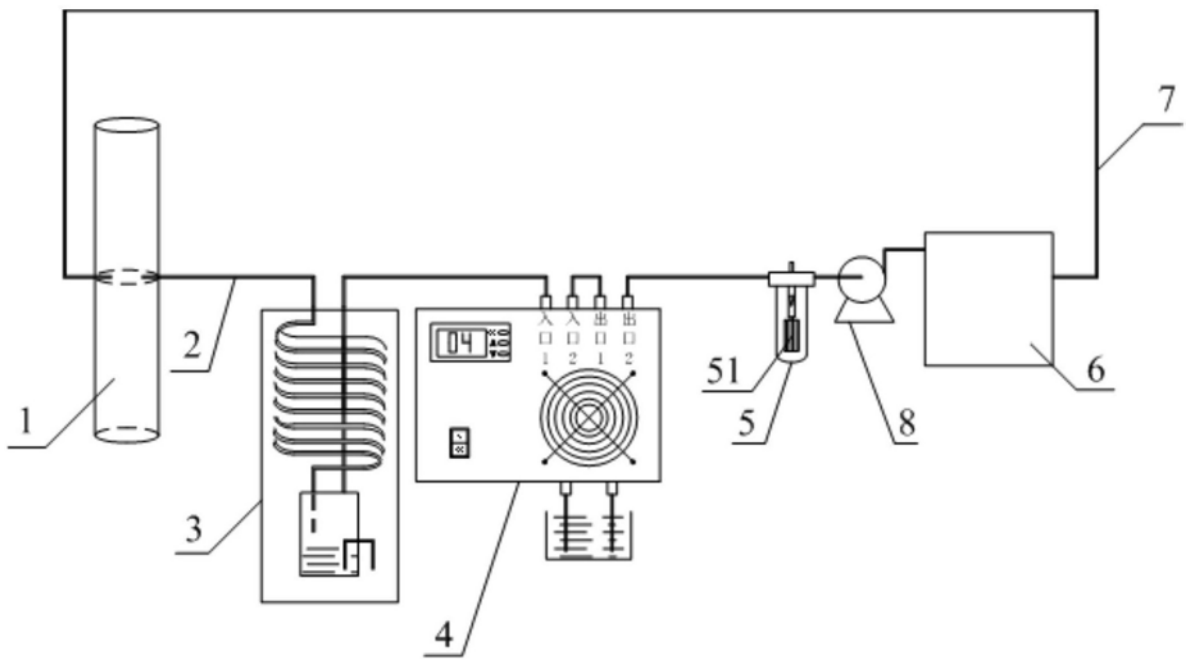


图2

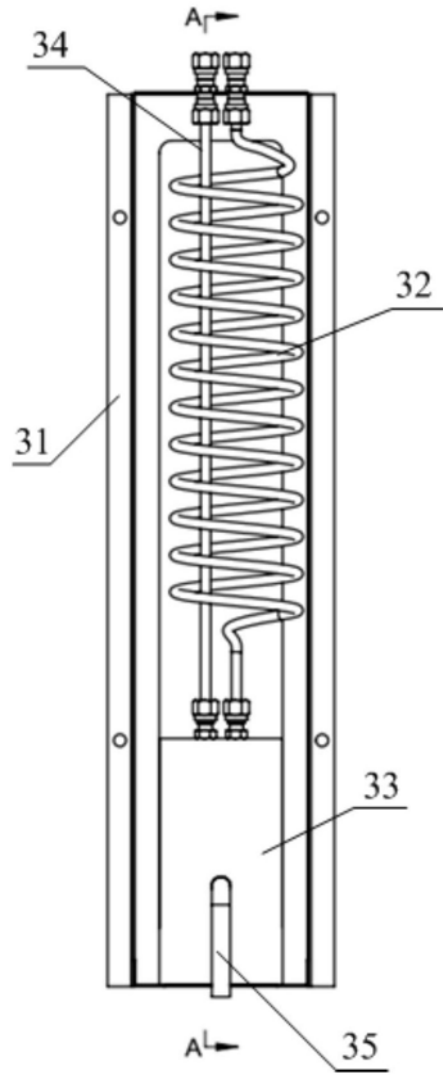


图3

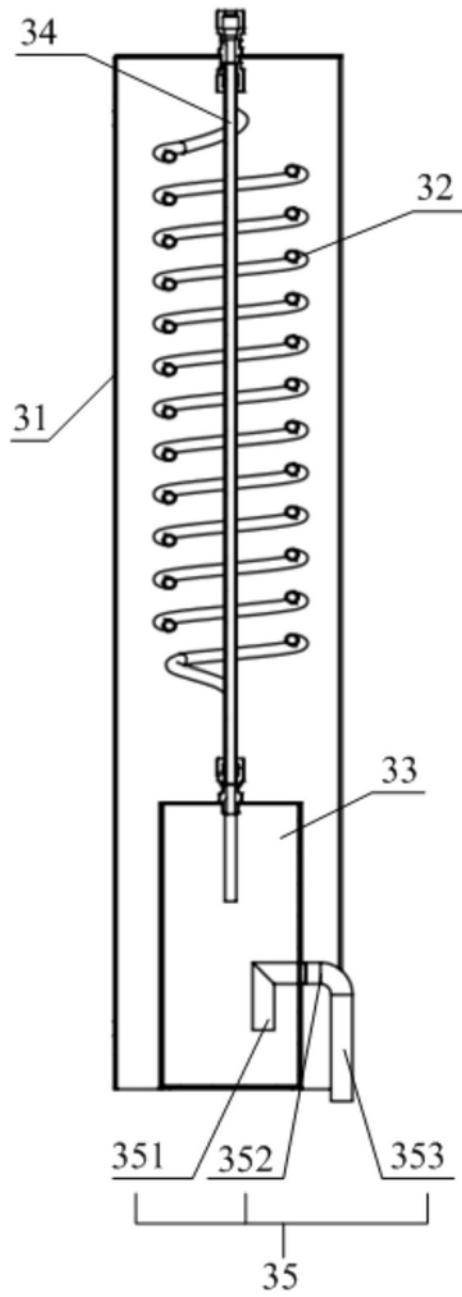


图4