



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204115998 U

(45) 授权公告日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201420696028. 9

(22) 申请日 2014. 11. 19

(73) 专利权人 中华人民共和国顺德出入境检验
检疫局

地址 528303 广东省佛山市顺德区容桂港前
路 2 号

(72) 发明人 路东琪 张海强 马青

(51) Int. Cl.

G01M 3/28(2006. 01)

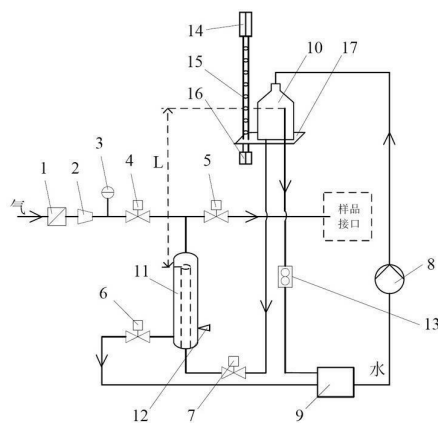
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种燃气具多功能气密性测试装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种燃气具多功能气密性测试装置,是由气动三联件、调压阀、进气阀、测试阀、水泵、水箱、容量瓶、量管、调零水阀、排水阀、电机等组成,可用来检测家用燃气具燃气管路系统的气密性;具备可自动升降精确定位、自动进行注水调节液面压力差、自动感应水流溢出停止注水、阀门开关进行自动控制、量管内液面调零可进行自动调零、试验空气压力动态可调并可实时监控等功能;可同时满足中国国家标准 GB25034-2010、欧盟标准 EN26:2006、EN483:2007 等标准的相关试验要求;本实用新型的试验装置结构简单、成本低、适用性强、试验效果好。



1. 一种燃气具多功能气密性测试装置,包括气动三联件(1)、调压阀(2)、进气阀(4)、测试阀(5)、水泵(8)、水箱(9)、容量瓶(10)、量管(11)、电机(14),其特征在于:所述气动三联件(1)与调压阀(2)、进气阀(4)、测试阀(5)依次相连接构成气路管路;所述调压阀(2)和进气阀(4)之间设置有数显压力表(3);所述水泵(8)一端与水箱(9)相连接、另一端与容量瓶(10)相连接;所述量管(11)顶部与进气阀(4)和测试阀(5)之间的气路管路部分相连接、底部与容量瓶(10)相连接、侧部排水口与水箱(9)相连接;所述容量瓶(10)内溢流管与水箱(9)相连接;所述容量瓶(10)固定在托架(17)上;所述托架(17)与传动丝杆(15)相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种燃气具多功能气密性测试装置,其特征在于:所述容量瓶(10)与量管(11)之间设置有排水阀(7);所述量管(11)侧部排水口与水箱之间设置有调零水阀(6)。

3. 根据权利要求1所述的一种燃气具多功能气密性测试装置,其特征在于:所述量管(11)在液面零位外壁位置设置有液位光纤传感器(12)。

4. 根据权利要求1所述的一种燃气具多功能气密性测试装置,其特征在于:所述容量瓶(10)内溢流管与水箱(9)之间设置有水流传感器(13)。

5. 根据权利要求1所述的一种燃气具多功能气密性测试装置,其特征在于:所述容量瓶(10)与量管(11)相对液位高度L动态可调,可调范围500mm~1500mm;所述容量瓶(10)放置在托架(17)上、由电机(14)主轴旋转带动传动丝杆(15)进行上下升降,升降高度由编码器(16)进行监控;所述传动丝杆(15)为高精度滚珠丝杆,公称外径16mm、螺距5mm、长1600mm、精度等级C7级。

一种燃气具多功能气密性测试装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种燃气具多功能气密性测试装置,特别是一种用来检测家用燃气具燃气管路系统气密性的测试装置。

背景技术

[0002] 家用燃气具工作由于使用燃液化气、天然气或人工煤气等作为能源,其燃气管路系统的密封性能至关重要,一旦有燃气泄漏极易引起火灾或人员中毒等,因此在国内外重点国家地区的燃气具安全标准中均有严格的泄漏量限制,并规定了测试方法,但这些标准中并未明确气密性测试装置的结构和工作原理,且测试压力也不一致,因此有必要研制一种通用性好的燃气具多功能气密性测试装置。

发明内容

[0003] 本实用新型需要解决的技术问题是提供一种可自动控制、通用性好、用来检测家用燃气具燃气管路系统气密性的试验装置,要具备可自动升降精确定位、自动进行注水调节液面压力差、自动感应水流溢出停止注水、阀门开关进行自动控制、量管内液面调零可进行自动调零、试验空气压力动态可调并可实时监控等功能,可同时满足中国国家标准 GB 25034-2010、欧盟标准 EN 26:2006、EN 483:2007 等标准的相关试验要求。

[0004] 为解决上述的技术问题,本实用新型燃气具多功能气密性测试装置所采用的技术方案包括气动三联件、调压阀、进气阀、测试阀、水泵、水箱、容量瓶、量管、电机;所述气动三联件与调压阀、进气阀、测试阀依次相连接构成气路管路,后置样品接口用于连接被测试样品,气动三联件可净化过滤低压试验空气(约 0.6MPa~0.8MPa)中的水及油雾、并进行初步降压,调压阀通过人工手动调节可实现精确降压稳压、可输出压力范围 3.5kPa~21kPa、调压精度 $\leq \pm 5\%$;所述调压阀和进气阀之间设置有数显压力表(分辨率 0.1kPa、重复精度 $\leq \pm 0.2\%$),可实时监控试验空气压力并根据设置压力值自动判断输出控制信号,试验压力范围 5kPa~15kPa;所述水泵一端与水箱相连接、另一端与容量瓶相连接,水泵电机采用直流 24V 电机,额定电流 3A,流量 3L/min,可垂直自吸 2m,由 PLC 输出信号到中间继电器控制水泵电机的开关,可将水箱中水吸入容量瓶内;所述量管顶部与进气阀和测试阀之间的气路管路部分相连接、底部与容量瓶相连接、侧部排水口与水箱相连接;所述容量瓶内溢流管与水箱相连接,可在容量瓶内溢流水位到达时溢流水至水箱。所述容量瓶固定在托架上,所述托架与传动丝杆通过螺纹传递相连接,可随传动丝杆旋转实现上下升降。气路管路部分采用不锈钢管和硅胶管进行连接,水路管路部分采用硅胶管进行连接。

[0005] 所述容量瓶与量管之间设置有排水阀,打开时可从容量瓶向量管内管注水;所述量管侧部排水口与水箱之间设置有调零水阀,可在量管内管有水溢流时向外排水调节初始液面高度。

[0006] 所述量管在液面零位外壁位置设置有液位光纤传感器,可监控量管排水调零时液面是否到达零位,此液位光纤传感器采用透过型工作原理,主要由发射器和接收器构成,其

从发射器的光发射元件发出信号光束由接收器的光接收元件接收,当光束被目标物遮挡后即可得出输出信号,信号由光纤放大器进行处理后输入 PLC 进行相应动作控制,可检测诸如玻璃、金属、塑料、木材以及液体等各种材料的目标物,可检测的最小物体直径可达 5 μ m,检测距离可达 3.6m,响应时间可低至 50 μ s。

[0007] 所述容量瓶内溢流管与水箱之间设置有水流传感器,可监控容量瓶内水位是否达到溢流液面高度。

[0008] 所述容量瓶与量管相对液位高度 L 动态可调,可调范围 500mm ~ 1500mm;所述容量瓶放置在托架上、由电机带动传动丝杆进行上下升降,升降高度由编码器进行监控并实时显示;所述传动丝杆为高精度滚珠丝杆,公称外径 16mm、螺距 5mm、长 1600mm、精度等级 C7 级。所述电机为 220V 交流电机,功率 24W。所述编码器采用了增量型旋转编码器,其核心部件为中心有轴的光电码盘,其上有环形通、暗的刻线,其直接利用光电转换原理输出三组方波脉冲 A、B 和 Z 相,A、B 两组脉冲相位差 90°,从而可方便地判断出旋转方向,而 Z 相位每转一个脉冲,用于基准点定位。在测试装置中升降电机主轴带动高精度滚珠丝杆旋转,并通过编码器内圆光栅经光电转换,将轴的角度位移转换成电脉冲信号,其对应旋转一周升降 5mm,可输出 2500 个电脉冲,误差 \leq 0.2%。

[0009] 所述进气阀、测试阀、调零水阀、排水阀均采用交流电磁阀进行自动控制,工作电压 AC 220V、工作温度 -5 $^{\circ}$ C ~ 80 $^{\circ}$ C、工作压力 0 ~ 0.7MPa。

[0010] 电气控制上采用可编程控制器 PLC 和触摸屏进行控制操作,所述水流传感器、液位光纤传感器、数显压力表、编码器均作为 PLC 的控制输入信号,进而根据逻辑控制输出信号控制水泵、排水阀、调零水阀、进气阀、测试阀、电机等工作。触摸屏集成了时间、压力、行程高度等参数指标,具有高度升降、注水、排水、调零、计时等功能。

[0011] 采用上述结构后,可通过手动调节好所需试压气压,通过升降容量瓶高度实现液位压力差变化,在气压和液压达到平衡后,即可关闭进气阀、打开排水阀和测试阀进行气密性试验,通过规定时间内从量管内管溢流至外管的水量即可换算出泄漏量,可同时满足中国国家标准 GB 25034-2010、欧盟标准 EN 26:2006、EN 483:2007 等标准的相关试验要求,工作可靠、性能稳定。本实用新型的试验装置结构简单,成本低,适用性强,试验效果好。

附图说明

[0012] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

[0013] 图 1 为本实用新型的工作原理示意图。

[0014] 图 2 为本实用新型的结构示意图。

[0015] 图 3 为容量瓶结构示意图。

[0016] 图 4 为量管结构示意图。

[0017] 图中:1 为气动三联件,2 为调压阀,3 为数显压力表,4 为进气阀,5 为测试阀,6 为调零水阀,7 为排水阀,8 为水泵,9 为水箱,10 为容量瓶,11 为量管,12 为液位光纤传感器,13 为水流传感器,14 为电机,15 为传动丝杆,16 为编码器,17 为托架。

具体实施方式

[0018] 实施例 1:如图 1 所示的燃气具多功能气密性测试装置,首先将气动三联件 1 与调

压阀 2、数显压力表 3、进气阀 4、测试阀 5 依次相连接构成气路管路,将被测试样品接至样品接口,将水泵 8 一端与水箱 9 相连接、另一端与容量瓶 10 注水口相连接,将量管 11 顶部连接至进气阀 4 和测试阀 5 之间的气路管路,将量管 11 底部与排水阀 7、容量瓶 10 排水口相连接,将量管 11 侧部排水口与调零水阀 6、水箱 9 相连接,将容量瓶 10 内溢流管与水流传感器 13、水箱 9 相连接,将容量瓶 10 固定在托架 17 上,将托架 17 与传动丝杆 15 相连接,传动丝杆一端与电机 14 相连接,另一端与编码器 16 相连接。整体管道结构固定在机架和底座上。

[0019] 该燃气具多功能气密性测试装置气动三联件 1 与调压阀 2、数显压力表 3、进气阀 4、测试阀 5 依次相连接构成气路管路,后置样品接口用于连接被测试样品。气动三联件 1 可净化过滤低压试验空气(约 0.6MPa ~ 0.8MPa)中的水及油雾、并进行初步降压。调压阀 2 通过人工手动调节可实现精确降压稳压、可输出压力范围 3.5kPa ~ 21kPa、调压精度 $\leq \pm 5\%$ 。在调压阀 2 和进气阀 4 之间设置有数显压力表 3 (分辨率 0.1kPa、重复精度 $\leq \pm 0.2\%$),可实时监控试验空气压力并根据设置压力值自动判断输出控制信号,试验压力范围 5kPa ~ 15kPa。水泵 8 一端与水箱 9 相连接、另一端与容量瓶 10 注水口相连接,水泵 8 采用直流 24V 电机,额定电流 3A,流量 3L/min,可垂直自吸 2m,由 PLC 输出信号到中间继电器控制水泵 8 的开关,可将水箱 9 中水吸入容量瓶 10 内。量管 11 顶部与进气阀 4 和测试阀 5 之间的气路管路部分相连接,量管 11 底部与排水阀 7、容量瓶 10 排水口相连接,量管 11 侧部排水口与调零水阀 6、水箱 9 相连接;所述容量瓶 10 内溢流管与水箱 9 相连接,可在容量瓶 10 内溢流水位到达时溢流水至水箱 9。所述容量瓶 10 固定在托架 17 上,所述托架 17 与传动丝杆 15 通过螺纹传递相连接,可随传动丝杆 15 旋转实现上下升降。气路管路部分采用不锈钢管和硅胶管进行连接,水路管路部分采用硅胶管进行连接。排水阀 7 打开时可从容量瓶 10 向量管 11 内管注水。调零水阀 6 打开时可向外排水量管 11 外管内溢流水来调节初始液面高度。在量管 11 向水箱 9 排水调零时,液位光纤传感器 12 可监控量管 11 外管内液面是否到达零位,此液位光纤传感器采用透过型工作原理,主要由发射器和接收器构成,其从发射器的光发射元件发出信号光束由接收器的光接收元件接收,当光束被目标物遮挡后即可得出输出信号,信号由光纤放大器进行处理后输入 PLC 进行相应动作控制,可检测诸如玻璃、金属、塑料、木材以及液体等各种材料的目标物,可检测的最小物体直径可达 5 μ m,检测距离可达 3.6m,响应时间可低至 50 μ s。水流传感器 13 可监控容量瓶 10 内水位是否达到溢流液面高度。容量瓶 10 与量管 11 相对液位高度 L 动态可调,可调范围 500mm ~ 1500mm。容量瓶 10 放置在托架 17 上、由电机 14 带动传动丝杆 15 进行上下升降,升降高度由编码器 16 进行监控并实时显示。传动丝杆 15 为高精度滚珠丝杆,公称外径 16mm、螺距 5mm、长 1600mm、精度等级 C7 级。电机 14 为 220V 交流电机,功率 24W。编码器 16 采用了增量型旋转编码器,其核心部件为中心有轴的光电码盘,其上有环形通、暗的刻线,其直接利用光电转换原理输出三组方波脉冲 A、B 和 Z 相, A、B 两组脉冲相位差 90,从而可方便地判断出旋转方向,而 Z 相位每转一个脉冲,用于基准点定位。在测试装置中升降电机 14 主轴带动高精度滚珠丝杆 15 旋转,并通过编码器 16 内圆光栅经光电转换,将轴的角度位移转换成电脉冲信号,其对应旋转一周升降 5mm,可输出 2500 个电脉冲,误差 $\leq 0.2\%$ 。进气阀 4、测试阀 5、调零水阀 6、排水阀 7 均采用交流电磁阀进行自动控制,工作电压 AC 220V、工作温度 $-5^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ 、工作压力 0 ~ 0.7MPa。测试装置在电气控制上采用可编程控制器 PLC 和触摸屏进行控制操作,

水流传感器 13、液位光纤传感器 12、数显压力表 3、编码器 16 均作为 PLC 的控制输入信号，进而根据逻辑控制输出信号控制水泵 8、排水阀 7、调零水阀 6、进气阀 4、测试阀 5、电机 14 等工作。触摸屏集成了时间、压力、行程高度等参数指标，具有高度升降、注水、排水、调零、计时等功能。

[0020] 操作使用时，接通电源开关，初始默认所有阀均为关闭，测试装置会自动判断容量瓶 10 是否在原点位置并自动返回原点位置，然后将试验气连接至空气入口，将水箱 9 内加入 3/4 容量水，将样品连接至样品接口。打开触摸屏，选择模式，可选择手动模式或自动模式。以手动模式为例，首先在触摸屏上设置测试时间、容量瓶 10 高度参数，然后通过手动调节调压阀 2 气压至数显压力表 3 上显示压力值达到设定值，然后打开水泵 8 向容量瓶 10 内注水，当容量瓶 10 内水位达到溢流水位有水从溢流管流至水箱 9 时，水流传感器 13 会产生感应信号通过 PLC 控制关闭水泵 8 停止注水。然后打开进气阀 4、排水阀 7，从容量瓶 10 排水口向量管 11 内管排水，当量管 11 内管有水溢流高过外管零液位时，液位光纤传感器 12 会监控水位产生信号通过 PLC 控制关闭进气阀 4、排水阀 7，接着打开调零水阀 6 调节量管 11 外管液位至零水位，液位光纤传感器 12 会监控产生信号同时 PLC 控制关闭调零水阀 6 停止排水。然后将进气阀 4 和测试阀 5 打开，将水泵 8 启动重新向容量瓶 10 内注水至溢流时关闭水泵 8。接着先关闭进气阀 4、然后打开阀 3 开始测试，测试装置开始计时，初始气压和水柱压是平衡的，如被测试样品有泄漏现象，气压会逐渐下降，则水会从量管 11 内管不断溢流至外管，当测试时间到，测试装置自动关闭所有阀，显示测试完成并自动复位待机。然后通过通过量管 11 外管壁上的容量刻度读取溢流量，除以测试时间，即得到泄漏量值。如初始在触摸屏上选择自动模式，则首先在触摸屏上设置测试时间、容量瓶 10 的高度参数，然后通过手动调节调压阀 2 气压至数显压力表 3 上显示压力值达到设定值，之后按启动，则测试装置将自动完成上述一系列操作，并自动计时至完成测试后自动关闭所有阀并复位待机。

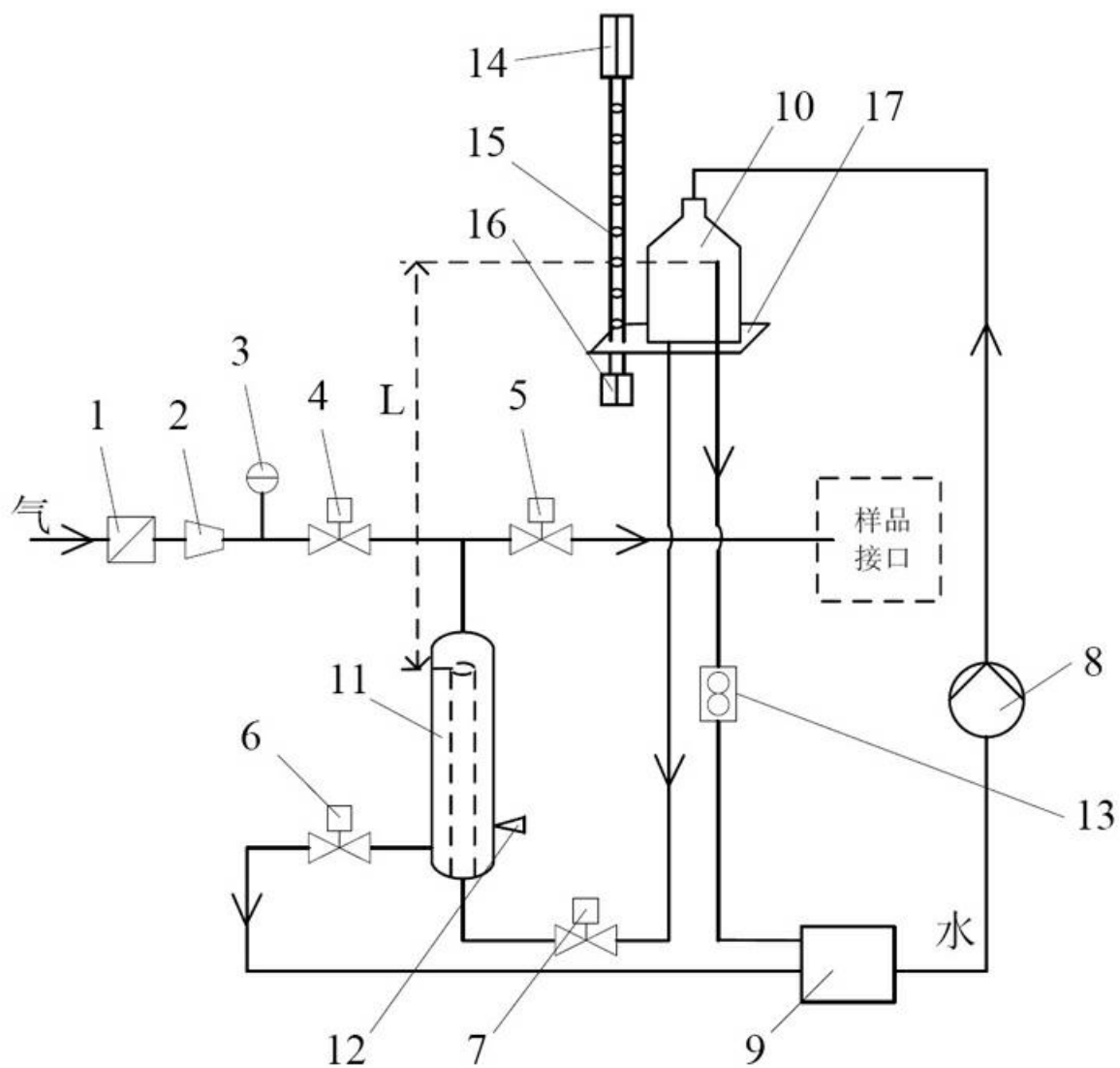


图 1

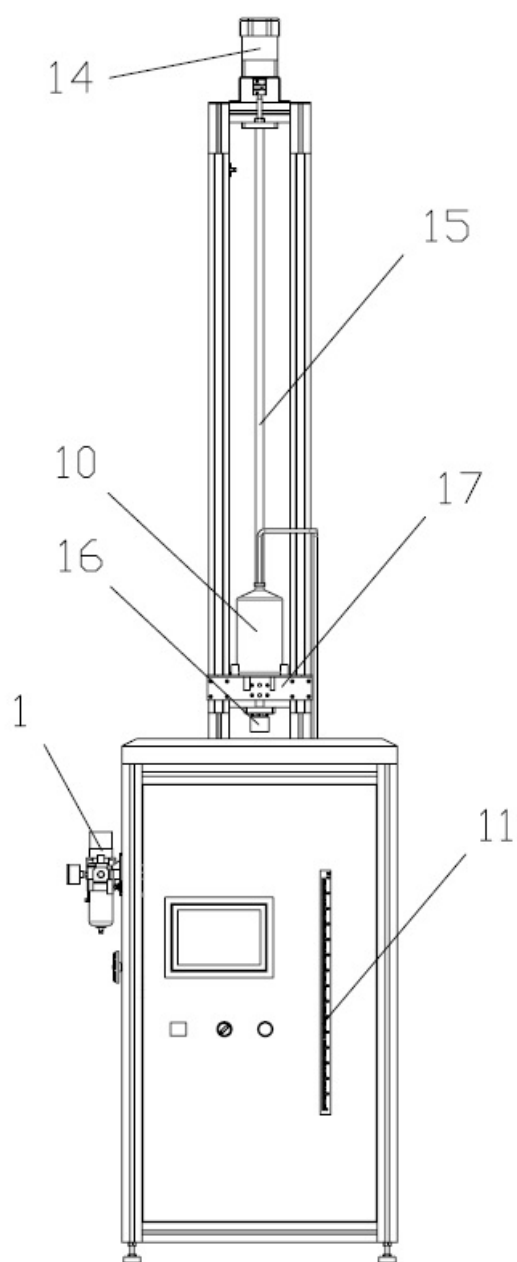


图 2

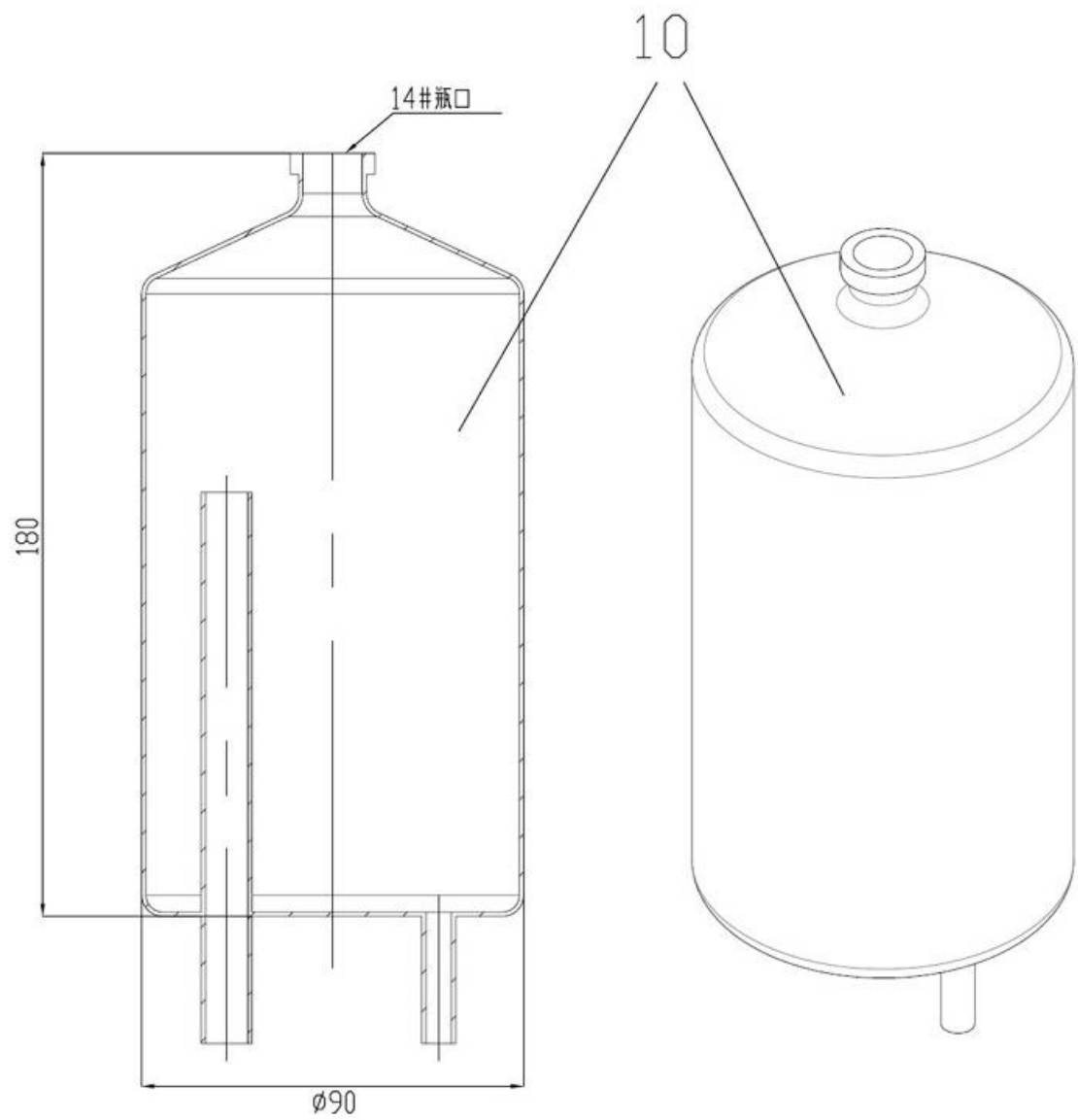


图 3

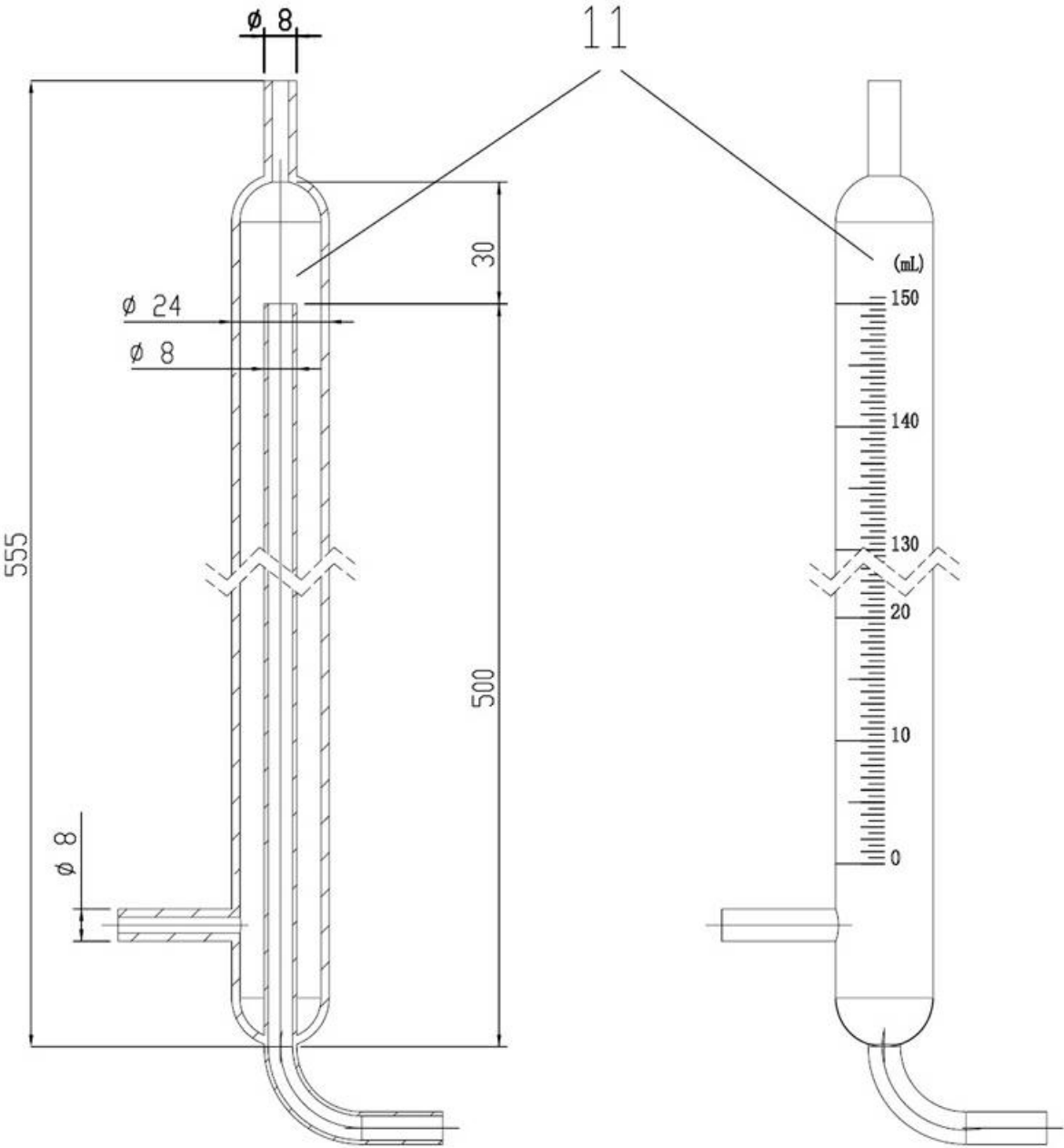


图 4