(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107990148 B
(45)授权公告日 2023.05.26

(21)申请号 201711462445.1
(22)申请日 2017.12.28
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107990148 A
(43)申请公布日 2018.05.04
(73)专利权人 江汉大学
地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术开发区学府路8号
(72)发明人 柳昀熠 鲁建雄
(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 42222
专利代理师 肖珍
(51)Int.Cl.
F17D 1/08(2006.01)
F17D 3/01(2006.01)

(56)对比文件
CN 104128055 A,2014.11.05
CN 201218426 Y,2009.04.08
CN 202598142 U,2012.12.12
CN 206207016 U,2017.05.31
CN 2888247 Y,2007.04.11
JP 2014015847 A,2014.01.30

审查员 冯俊华

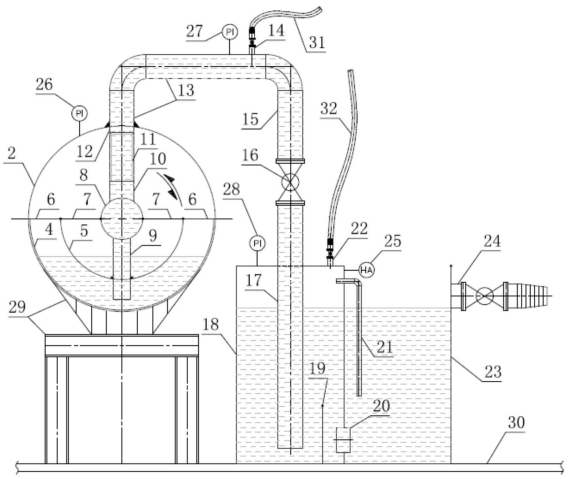
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种新型气体管道虹吸排水装置及方法

(57)摘要

本发明提供一种新型气体管道虹吸排水装置及方法，该装置包括收集端筒体、收集腔、集水腔、虹吸排水管、泄压管、连通管、排水器；收集端筒体安装在气体管道低点；收集端筒体内配置有收集腔、集水腔；收集腔位于筒体内低点，气体管道冷凝水汇入收集腔；收集腔内冷凝水通过集水腔入口管被压入集水腔内，集水腔内冷凝水通过集水腔出口管、虹吸排水管、排水器进水管进入排水器进水腔内，最后经连通管进入排水器出水腔，再由排水器出水管排至指定地点。本发明装置能够实现气体管道内冷凝水虹吸排水，对气体管道管底相对标高无要求，适用范围极广，具备结构简单、操作方便、冷凝水杂质少、运行噪音小、使用寿命长、轻便灵活、安全可靠等优势。



CN 107990148 B

1.一种新型气体管道虹吸排水装置,其特征在于:

包括依次连通的气体管道冷凝水收集端、虹吸排水管、排水器;

气体管道冷凝水收集端由收集端筒体和配置于收集端筒体内的收集腔、集水腔构成;所述收集腔为两端非封闭型腔体,且设于收集端筒体内底部,收集端筒体内冷凝水通过非封闭的端部进入收集腔内;收集端筒体位于气体管道低点处;所述集水腔通过至少一个集水腔入口管与收集腔连通,并通过集水腔出口管与虹吸排水管入口端连通;

所述排水器包括排水器进水管、排水器进水腔和排水器出水腔,所述排水器进水管上端通过排水器进水管切断阀与虹吸排水管出口端相连,在排水器进水管切断阀前的虹吸排水管高点处设置带有切断阀的虹吸排水泄压管,排水器进水管下端插底伸入排水器进水腔内,排水器进水腔底部通过连通管与排水器出水腔连通,排水器进水腔上部分为密封腔,其顶部高点设有带切断阀的排水器进水腔泄压管,所述排水器出水腔上部连通大气,且设有盖板,排水器出水腔中上部侧壁设有排水器出水管,排水器出水腔底部预留一定高度液位,该液位高于连通管的管口;

所述排水器设有检漏管,所述检漏管上端与排水器进水腔上部空间连通,下端伸入排水器出水腔内液面以下,排水器出水腔内上部靠近检漏管处设有危险气体报警仪;

所述收集腔由外侧的收集腔外壳、内侧的收集腔内壳、顶部的收集腔侧板焊接组成;收集腔外壳为与收集端筒体内壁匹配的弧形壳体;集水腔为管状腔体,且位于收集端筒体内;集水腔入口管伸入收集腔内低点处。

2.根据权利要求1所述的新型气体管道虹吸排水装置,其特征在于:所述收集端筒体顶部、虹吸排水管顶部和排水器进水腔顶部均设有就地压力表。

3.根据权利要求1所述的新型气体管道虹吸排水装置,其特征在于:所述虹吸排水管包括依次相连的收集端虹吸排水管、虹吸排水连接管和排水端虹吸排水管,收集端虹吸排水管与集水腔出口管通过丝扣连接相连,所述虹吸排水泄压管设于虹吸排水连接管的高点处。

4.根据权利要求1所述的新型气体管道虹吸排水装置,其特征在于:所述虹吸排水泄压管端头、排水器进水腔泄压管端头均设有退拔管,退拔管上装有将气体泄至安全空间的软管。

5.根据权利要求1所述的新型气体管道虹吸排水装置,其特征在于:排水器进水腔与排水器出水腔下部通过连通管连通;连通管的排水器进水腔侧设置有防止气体窜入排水器出水腔内的隔板。

6.根据权利要求1所述的新型气体管道虹吸排水装置,其特征在于:所述收集腔与集水腔之间通过连接杆固定;收集端筒体两端与气体管道通过法兰联接。

7.根据权利要求1所述的新型气体管道虹吸排水装置,其特征在于:所述收集端筒体入口端设置过滤器,所述虹吸排水管和排水器设置保温层和或伴热装置。

8.一种基于权利要求1-7中任一项所述新型气体管道虹吸排水装置的虹吸排水方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1,排水开始时,排水器进水管、虹吸排水泄压管、排水器进水腔泄压管上的切断阀均为关闭状态;

步骤2,打开排水器进水腔泄压管上切断阀,将排水器进水腔泄压至大气压;

步骤3,将排水器出水腔补水至水位接近排水器出水管;

步骤4,打开虹吸排水泄压管上切断阀,将收集端与虹吸排水管泄压直至大气压,直至气体管道冷凝水被压出虹吸排水泄压管,关闭虹吸排水泄压管上切断阀;

步骤5,打开排水器进水管上切断阀,开始排水;

步骤6,之后可根据收集端筒体内排水情况再次打开虹吸排水泄压管上切断阀,直至气体管道冷凝水再次被压出虹吸排水泄压管后,关闭虹吸排水泄压管上切断阀;

步骤7,当危险气体报警仪报警或发现检漏管底端有零星气泡产生时,即可确定气体管道内排水结束,然后关闭排水器进水管切断阀。

一种新型气体管道虹吸排水装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于气体管道冷凝水排水技术领域，具体的说涉及一种新型气体管道虹吸排水装置及方法。

背景技术

[0002] 目前工业企业在煤气制备或收集处理工艺中，为避免煤气温度过高，采取打水降温的方式；或在煤气处理过程中采用湿法工艺；或因煤气露点温度降低；以上都会造成净煤气供应管网中大量游离水的存在，而企业为了保证煤气热值、提高设备的热效率，会在煤气管道上或煤气使用设备前设置冷凝水排水器。

[0003] 现阶段工业企业一般采用水封型煤气排水器或干式排水器进行排水，在气体管道底部设有集水漏斗，冷凝水通过集水漏斗进入排水器进水管并最终进入排水器内进行排水。

[0004] 传统的煤气排水器存在体积过大、重量过重、高度过高、制作复杂、操作不便、适用范围窄、清理检修困难、易发生煤气泄露事故、使用寿命短等缺点；且传统的煤气排水器在排水时，煤气和杂质会随着排水一同排入排水器内，易造成排水器腐蚀、堵塞，影响排水器使用寿命；同时传统的煤气排水器对于气体管道管底相对标高有较高的要求，极大限制了排水器的设置条件，导致在许多工况下，煤气只能携带大量游离水进入设备内燃烧，极大影响了设备的使用寿命。

[0005] 因此需要一种对气体管道管底相对标高无要求，适用范围广，结构简单、操作方便、冷凝水杂质少、运行噪音小、使用寿命长、轻便灵活、安全可靠的新型排水装置，且本发明应用对象不限于煤气，也适用于其他气体。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种新型气体管道虹吸排水装置，其既可实现气体管道内冷凝水虹吸排水，对气体管道管底相对标高无要求，适用范围极广，同时兼具结构简单、操作方便、冷凝水杂质少、运行噪音小、使用寿命长、轻便灵活、安全可靠等优点。本发明的技术方案具体如下：

[0007] 一种新型气体管道虹吸排水装置，包括依次连通的气体管道冷凝水收集端、虹吸排水管、排水器；

[0008] 气体管道冷凝水收集端主要由收集端筒体和配置于收集端筒体内的收集腔、集水腔构成；所述收集腔为两端非封闭型腔体，且设于收集端筒体内底部，收集端筒体内冷凝水通过非封闭的端部进入收集腔内；收集端筒体位于气体管道低点处；所述集水腔通过至少一个集水腔入口管与收集腔连通，并通过集水腔出口管与虹吸排水管入口端连通；

[0009] 所述排水器包括排水器进水管、排水器进水腔和排水器出水腔，所述排水器进水管上端通过排水器进水管切断阀与虹吸排水管出口端相连，在排水器进水管切断阀前的虹吸排水管高点处设置带有切断阀的虹吸排水泄压管，排水器进水管下端插底伸入排水器进

水腔内，排水器进水腔底部通过连通管与排水器出水腔连通，排水器进水腔上部分为密封腔，其顶部高点设有带阀门的排水器进水腔泄压管，所述排水器出水腔上部连通大气，且设有盖板，排水器出水腔中上部侧壁设有排水器出水管，排水器进水腔和排水器出水腔底部预留一定高度液位，该液位高于连通管的管口。

[0010] 作为改进，所述排水器设有检漏管，所述检漏管上端与排水器进水腔上部空间连通，下端伸入排水器出水腔内液面以下，排水器出水腔内上部靠近检漏管处设有危险气体报警仪。

[0011] 作为改进，所述收集端筒体顶部、虹吸排水管顶部和排水器进水腔顶部均设有就地压力表。

[0012] 作为改进，所述收集腔由外侧的收集腔外壳、内侧的收集腔内壳、顶部的收集腔侧板焊接组成；收集腔外壳为与收集端筒体内壁匹配的弧形壳体；集水腔为管状腔体，且位于收集端筒体内；集水腔入口管伸入收集腔内低点处。

[0013] 作为改进，所述虹吸排水管包括依次相连的收集端虹吸排水管、虹吸排水连接管和排水端虹吸排水管，收集端虹吸排水管与集水腔出口管通过丝扣连接相连，所述虹吸排水泄压管设于虹吸排水连接管的高点处。

[0014] 作为改进，所述虹吸排水泄压管端头、排水器进水腔泄压管端头均设有退拔管，退拔管上装有将气体泄至安全空间的软管。

[0015] 作为改进，所述排水器进水腔与排水器出水腔下部通过连通管连通；连通管的排水器进水腔侧设置有防止气体窜入排水器出水腔内的隔板。

[0016] 作为改进，所述收集腔与集水腔之间通过连接杆固定；收集端筒体两端与气体管道通过法兰联接。

[0017] 作为改进，所述收集端筒体入口端设置过滤器，所述虹吸排水管和排水器设置保温层和或伴热装置。

[0018] 一种基于上述任一项所述新型气体管道虹吸排水装置的虹吸排水方法，其特征在于，包括以下步骤：

[0019] 步骤1，排水开始时，排水器进水管、虹吸排水泄压管、排水器进水腔泄压管上的切断阀均为关闭状态；

[0020] 步骤2，打开排水器进水腔泄压管上切断阀，将排水器进水腔泄压至大气压；

[0021] 步骤3，将排水器出水腔补水至水位接近排水器出水管；

[0022] 步骤4，打开虹吸排水泄压管上切断阀，将收集端与虹吸排水管泄压直至大气压，直至气体管道冷凝水被压出虹吸排水泄压管，关闭虹吸排水泄压管上切断阀；

[0023] 步骤5，打开排水器进水管上切断阀，开始排水；

[0024] 步骤6，之后可根据收集端筒体内排水情况再次打开虹吸排水泄压管上切断阀，直至气体管道冷凝水再次被压出虹吸排水泄压管后，关闭虹吸排水泄压管上切断阀；

[0025] 步骤7，当危险气体报警仪报警或发现检漏管底端有零星气泡产生时，即可确定气体管道内排水结束，然后关闭排水器进水管切断阀。

[0026] 排水开始时，排水器进水管、虹吸排水泄压管、排水器进水腔泄压管上的切断阀均为关闭状态。打开排水器进水腔泄压管上切断阀，通过软管将排水器进水腔泄压至大气压；将排水器出水腔补水至水位接近排水器出水管；关闭排水器进水腔泄压管上切断阀；打开

虹吸排水泄压管上切断阀，通过软管将收集端与虹吸排水管泄压直至大气压，直至气体管道冷凝水被压入软管内，关闭虹吸排水泄压管上切断阀；打开排水器进水管上切断阀，开始排水。可根据项目具体情况再次打开虹吸排水泄压管上切断阀，直至气体管道冷凝水再次被压入软管后，关闭虹吸排水泄压管上切断阀。当危险气体报警仪报警(位于排水器出水腔内检漏管附近)或发现检漏管底端有零星气泡产生时，即可确定气体管道内冷凝水刚刚排尽，排水结束，此时应迅速关闭排水器进水管上切断阀。

[0027] 本发明装置排水过程为：气体管道冷凝水汇入收集端筒体底部收集腔内，收集腔内冷凝水通过集水腔入口管被压入集水腔内，集水腔内冷凝水通过集水腔出口管、虹吸排水管、排水器进水管进入排水器进水腔内，最后经连通管进入排水器出水腔，再由排水器出水管排至指定地点。

[0028] 本发明装置的有益效果是：

[0029] 本发明装置一般设置在室内，特别适用于气体管道管底距离平台/地坪较近的情况。本发明装置能够实现气体管道内冷凝水虹吸排水，对气体管道管底相对标高无要求，适用范围极广，相比较传统的气体管道排水器，其具备结构简单、操作方便、冷凝水杂质少、运行噪音小、使用寿命长、轻便灵活、安全可靠等优势。本发明为气体管道虹吸排水装置，气体管道内杂质极少通过虹吸排水管进入排水器内，极大延长了本装置的使用寿命。

[0030] 本发明装置的收集端筒体内收集腔、集水腔、收集端虹吸排水管之间的连接(焊接、丝扣连接)与布置便于工作人员安装、拆卸、维修。收集端筒体可根据项目具体情况，在筒体端口处设置气体管道杂质过滤设施，可进一步净化气体。

[0031] 本发明装置的排水器出水腔为露天布置，便于排水器迅速补水和出水，便于观察检漏管底端是否有零星气泡产生现象，通过在其上部设置盖板，能够避免杂物落入出水腔内以及避免出水腔内水体过度蒸发。

[0032] 本发明装置在整个排水过程中，操作人员通过密切关注收集端筒体、虹吸排水连接管与排水器进水腔等三处的就地压力显示，以及通过密切关注检漏管底端的气泡产生现象或危险气体报警仪，能够及时发现排水不畅或泄露事故，并采取相应的紧急措施。

[0033] 在当地冬季最低温度低于0℃而本发明装置设置在室外的情况下，在本发明装置的虹吸排水管、排水器上缠绕伴热带，用于防冻。

附图说明

[0034] 图1是本发明实施例新型气体管道虹吸排水装置结构示意图(排水开始时)；

[0035] 图2是本发明实施例新型气体管道虹吸排水装置结构示意图(排水结束时)；

[0036] 图3是本发明实施例新型气体管道虹吸排水装置收集端结构示意图。

[0037] 图中：气体管道1；收集端筒体2；法兰3；收集腔外壳4；收集腔内壳5；收集腔侧板6；连接杆7；集水腔8；集水腔入口管9；集水腔出口管10；丝扣11；收集端虹吸排水管12；虹吸排水连接管13；虹吸排水泄压管14；排水端虹吸排水管15；排水器进水管切断阀16；排水器进水管17；排水器进水腔18；隔板19；连通管20；检漏管21；排水器进水腔泄压管22；排水器出水腔23；排水器出水管24；危险气体报警仪25；就地压力表26、27、28；支托架29；平台/地坪30；软管31；软管32。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明，以使本领域的技术人员可以更好的理解本发明并能予以实施，但所举实施例不作为对本发明的限定。

[0039] 如图1、图2、图3所示，本发明新型气体管道虹吸排水装置主要由气体管道冷凝水收集端、虹吸排水管、排水器三部分组成。

[0040] 气体管道冷凝水收集端：

[0041] 气体管道冷凝水收集端包括收集端筒体2、收集腔外壳4、收集腔内壳5、收集腔侧板6、连接杆7、集水腔8、收集端虹吸排水管12。

[0042] 收集端筒体2安装在气体管道1低点，筒体两端宜采用法兰3联接，也可采用焊接。

[0043] 收集腔由收集腔外壳4、收集腔内壳5、收集腔侧板6焊接组成，收集腔位于收集端筒体2内低点，气体管道1冷凝水汇入收集端筒体2内的收集腔。

[0044] 收集腔与集水腔8之间通过连接杆7连接，集水腔出口管10与收集端虹吸排水管12通过丝扣11连接。

[0045] 收集腔、集水腔8、收集端虹吸排水管12的结构、布置等可根据项目具体情况进行调整，以便于工作人员安装、拆卸、维修。

[0046] 收集端筒体2可根据项目具体情况，在筒体2端口处设置气体管道杂质过滤设施，可进一步净化气体。

[0047] 收集端筒体2顶部均设有就地压力表26。

[0048] 虹吸排水管：

[0049] 虹吸排水管包括虹吸排水连接管13、虹吸排水泄压管14。

[0050] 虹吸排水连接管13前端与收集端虹吸排水管12连接，末端与排水端虹吸排水管15连接。

[0051] 虹吸排水连接管13宜高于气体管道冷凝水收集端与排水器。

[0052] 虹吸排水泄压管14位于虹吸排水连接管13最高点，以便于气体管道冷凝水收集端、虹吸排水连接管13与排水端虹吸排水管15的泄压。虹吸排水泄压管14端头设有退拔管，退拔管上装有软管31，泄压管14泄压时，可通过软管31将气体泄至安全空间，以避免造成安全隐患。

[0053] 虹吸排水连接管13顶部均设有就地压力表27。

[0054] 排水器：

[0055] 排水器包括排水端虹吸排水管15、排水器进水管切断阀16、排水器进水管17、排水器进水腔18、隔板19、连通管20、检漏管21、排水器进水腔泄压管22、排水器出水腔23、排水器出水管24、危险气体报警仪25。

[0056] 排水器宜设置在危险等级较低区域，人员流动、值守较少区域。

[0057] 排水器进水腔18与排水器出水腔23通过下部连通管20连通。连通管20排水器进水腔18侧设置有隔板19，可避免当气体管道1内冷凝水刚刚排尽时，气体通过排水器进水管17逸入连通管20内，再自排水器出水腔23泄露至外部环境，造成安全事故。排水器连通管的设计应保证排水顺畅，可根据项目具体情况修改设计取消连通管20，但需保证排水器进水腔18与排水器出水腔23下部连通。

[0058] 排水器进水腔18上部或顶端通过检漏管21与排水器出水腔23连通。排水器检漏管

21的设计应保证管径尽可能小，端口位置应合理布置，在检测到气体溢出时，应迅速关闭排水器进水管切断阀16，以避免对周围人群和设备造成安全隐患。

[0059] 排水器进水腔泄压管22宜设置在排水器进水腔18顶端，当排水器开始排水时，可通过排水器进水腔泄压管22迅速将进水腔18泄压至大气压。排水器进水腔泄压管22端头设有退拔管，退拔管上装有软管32，泄压管22泄压时，可通过软管32将气体泄至安全空间，以避免造成安全隐患。

[0060] 危险气体报警仪25宜设置在排水器出水腔23检漏管21上部，可第一时间检测到气体泄露情况，以方便采取相应的应急措施。

[0061] 排水器出水腔23为露天布置，上部宜设置盖板。

[0062] 排水器进水腔18顶部均设有就地压力表28。

[0063] 排水过程为：气体管道1冷凝水汇入收集端筒体2底部收集腔内，收集腔内冷凝水通过集水腔入口管9被压入集水腔8内，集水腔8内冷凝水通过集水腔出口管10、虹吸排水管、排水器进水管17进入排水器进水腔18内，最后经连通管20进入排水器出水腔23，再由排水器出水管24排至指定地点。

[0064] 在整个排水过程中，操作人员需密切关注收集端筒体2、虹吸排水连接管13与排水器进水腔18等三处的就地压力显示，需密切关注检漏管21底端的气泡产生现象，一旦出现排水不畅或泄露事故，操作人员需采取相应的紧急措施。

[0065] 排水开始时，排水器进水管17、虹吸排水泄压管14、排水器进水腔泄压管22上的切断阀均为关闭状态。打开排水器进水腔泄压管22上切断阀，通过软管32将排水器进水腔18泄压至大气压；将排水器出水腔23补水至水位接近排水器出水管24；打开虹吸排水泄压管14上切断阀，通过软管31将收集端与虹吸排水管泄压直至大气压，直至气体管道1冷凝水被压入软管31内，关闭虹吸排水泄压管14上切断阀；打开排水器进水管上切断阀16，开始排水。之后可根据收集端筒体2内排水情况再次打开虹吸排水泄压管14上切断阀，直至气体管道1冷凝水再次被压入软管31后，关闭虹吸排水泄压管14上切断阀。当危险气体报警仪25报警位于排水器出水腔23内检漏管21附近或发现检漏管21底端有零星气泡产生时，即可确定气体管道1内冷凝水刚刚排尽，排水结束，此时应迅速关闭排水器进水管切断阀16。

[0066] 本发明新型气体管道虹吸排水装置一般设置在室内，特别适用于气体管道1管底距离平台/地坪30较近的情况，收集端筒体2底部设有支托架29，收集端筒体2与排水器设置在平台/地坪30上。

[0067] 为避免气体管道1内冷凝水对排水器底部的腐蚀，延长本发明新型气体管道虹吸排水装置的使用寿命，可对排水器结构进行优化设计或增加排水器底部厚度，或将排水器底板改为法兰联接/丝扣连接，或增加排水器腔内吹扫冲洗设施等。

[0068] 如当地冬季最低温度低于0℃，而新型气体管道虹吸排水装置设置在室外，本发明虹吸排水管13、15、排水器18、23等上可缠绕伴热带。

[0069] 本发明新型气体管道虹吸排水装置可实现气体管道1内冷凝水虹吸排水，对气体管道1管底相对标高无要求，适用范围极广，相比较传统的气体管道排水器，其具备结构简单、操作方便、冷凝水杂质少、运行噪音小、使用寿命长、轻便灵活、安全可靠等优势。

[0070] 本发明新型气体管道虹吸排水装置的外观、材质、壁厚、结构设计和设备配置可根据项目具体情况进行调整。

[0071] 为避免气体管道内冷凝水对排水器底部的腐蚀，延长本发明新型气体管道虹吸排水装置的使用寿命，可对排水器结构进行优化设计或增加排水器底部厚度，或将排水器底板改为法兰联接/丝扣连接，或增加排水器腔内吹扫冲洗设施等。

[0072] 本发明新型气体管道虹吸排水装置一般设置在室内，特别适用于气体管道管底距离平台/地坪较近的情况。

[0073] 本发明的目的在于提供一种新型气体管道虹吸排水装置，其既可实现气体管道内冷凝水虹吸排水，对气体管道管底相对标高无要求，适用范围极广，同时兼具结构简单、操作方便、冷凝水杂质少、运行噪音小、使用寿命长、轻便灵活、安全可靠等优点。

[0074] 以上所述实施例仅是为充分说明本发明而所举的较佳的实施例，本发明的保护范围不限于此。本技术领域的技术人员在本发明基础上所作的等同替代或变换，均在本发明的保护范围之内。本发明的保护范围以权利要求书为准。

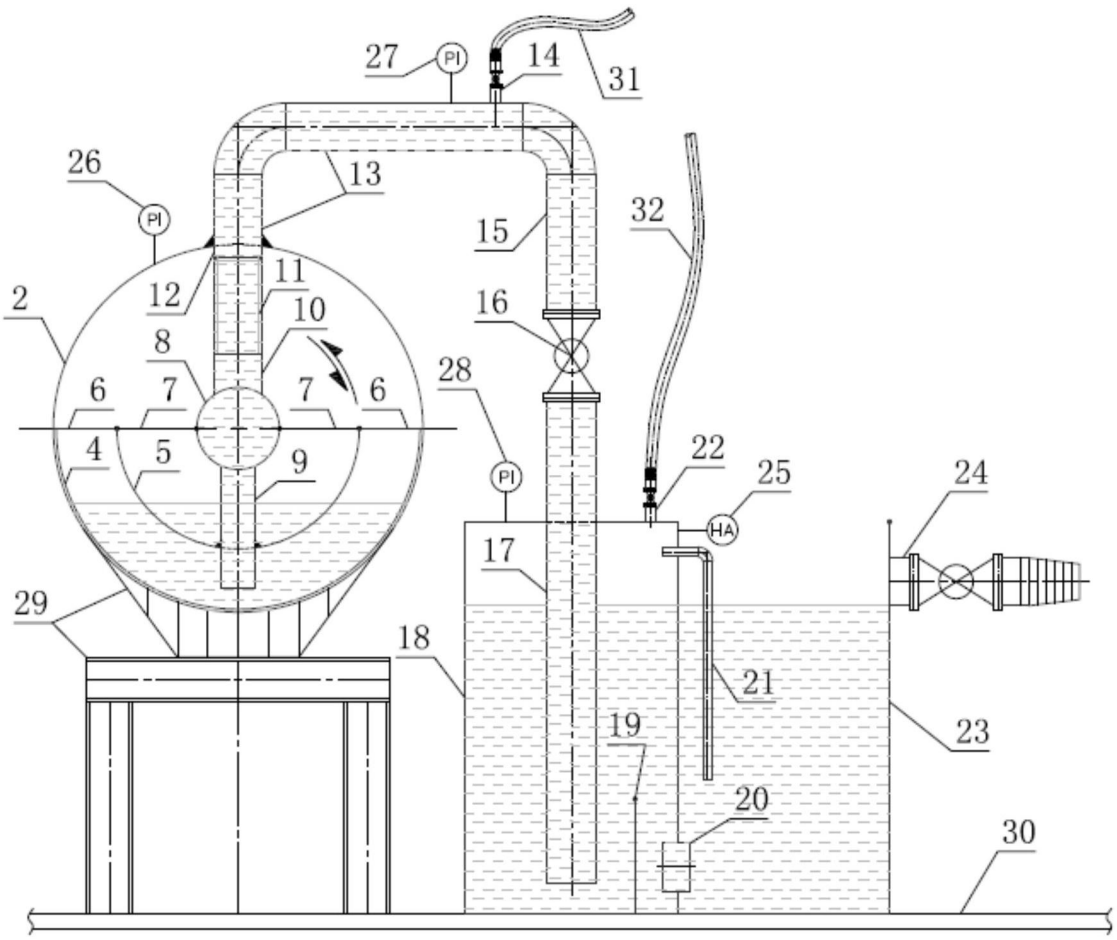

27
PI
14
31
26
PI
13
15
32
12
11
2
10
16
8
6
7
7
6
28
4
5
9
22
25
24
PI
HA
17
29
18
21
23
19
20
30

图1

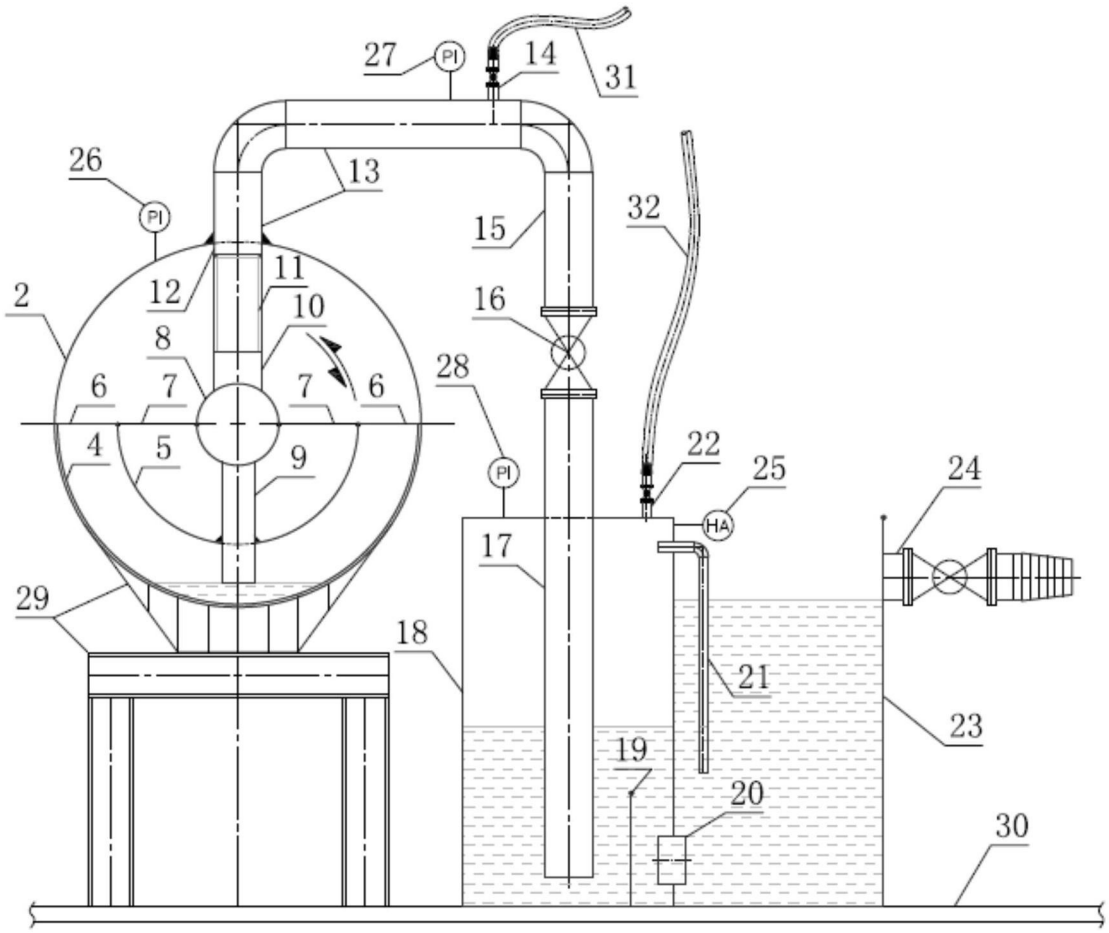

27
PI
14
31
26
PI
13
15
32
2
12
11
10
16
8
6
7
7
6
28
PI
22
25
HA
24
4
5
9
17
29
18
21
23
19
20
30

图2

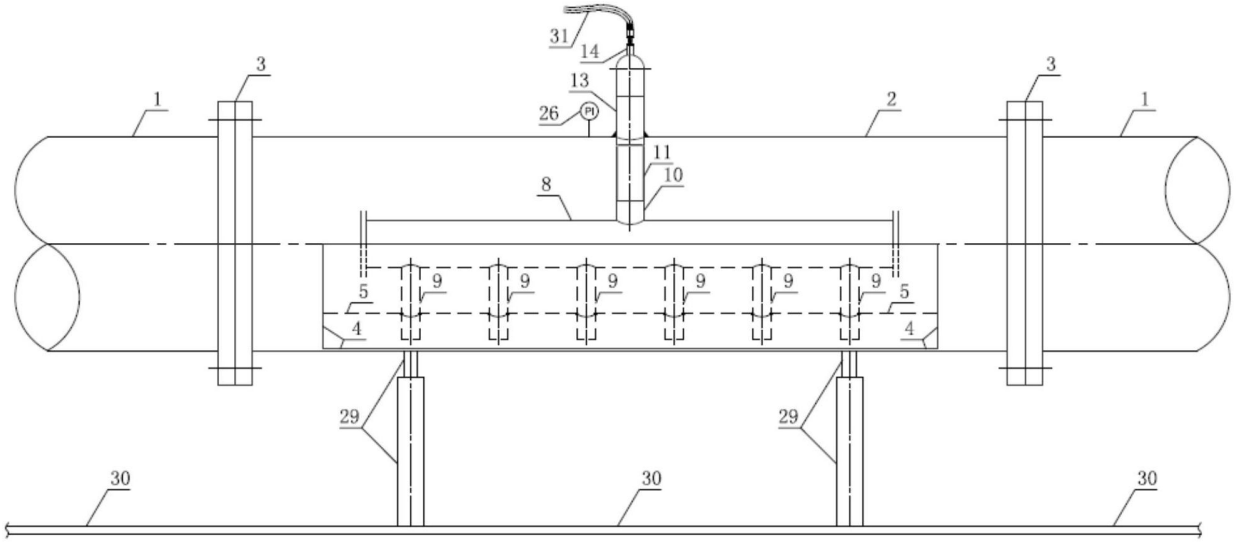

31
14
3
1
13
26
PI
2
3
1
11
10
8
9
9
9
9
9
9
5
5
4
4
29
29
30
30
30

图3