(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210438411 U
(45)授权公告日 2020.05.01

(21)申请号 201921008437.4

(22)申请日 2019.07.01

(73)专利权人 中国石油化工股份有限公司
地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街22号
专利权人 中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司

(72)发明人 曹英斌 周江川 周生杰 李杨杨 路立学 李杏

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119
代理人 胡伟华

(51)Int.Cl.
C01B 17/027(2006.01)

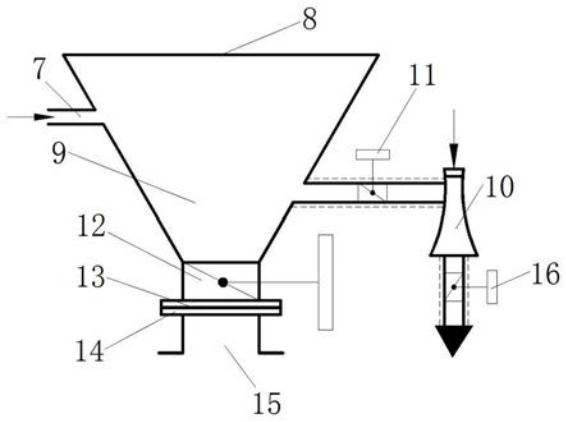
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

液硫观察装置及使用该液硫观察装置的硫磺回收系统

(57)摘要

本实用新型涉及液体流动情况监控技术领域，具体涉及一种液硫观察装置及使用该液硫观察装置的硫磺回收系统。液硫观察装置包括储气容器，用于储存含硫气体，具有用于与转接接头中观察口密封相连的接口；控制阀，设于接口上，用于控制接口通断，控制阀具有开启后可供人员观察转接接头内液硫流动情况的观察通道；观察窗，设于储气容器的顶部，与所述控制阀上下相对排布，用于供人员透过观察窗观察液硫流动情况；抽气管线，一端连接在储气容器中并与储气容器内部连通，另一端用于通向液硫池或含硫气体处理装置处，抽气管线上设有用于产生抽吸作用力的抽吸结构，抽吸结构用于将储气容器中的含硫气体抽出并输送至液硫池或含硫气体处理装置处。



CN 210438411 U

1.液硫观察装置,其特征在于:包括

储气容器,用于储存含硫气体,具有用于与转接接头中观察口密封相连的接口;

控制阀,设于接口上,用于控制接口通断,控制阀具有开启后可供人员观察转接接头内液硫流动情况的观察通道;

观察窗,设于储气容器的顶部,与所述控制阀上下相对排布,用于供人员透过观察窗观察液硫流动情况;

抽气管线,一端连接在储气容器中并与储气容器内部连通,另一端用于通向液硫池或含硫气体处理装置处,抽气管线上设有用于产生抽吸作用力的抽吸结构,抽吸结构用于将储气容器中的含硫气体抽出并输送至液硫池或含硫气体处理装置处。

2.根据权利要求1所述的液硫观察装置,其特征在于:所述抽吸结构包括喷射器,喷射器具有进气口、抽气口和混合气体排出口,进气口用于与外接气源相连,所述抽气口与所述储气容器相连,混合气体排出口用于通向液硫池或含硫气体处理装置处,由进气口中进入的气体抽吸储气容器中的含硫气体并进行混合后由混合气体排出口排出。

3.根据权利要求2所述的液硫观察装置,其特征在于:所述抽气管线上于抽气口与储气容器之间、混合气体排出口的下游均设置有用于控制抽气管线通断的抽气管线阀门。

4.根据权利要求1或2或3所述的液硫观察装置,其特征在于:所述抽气管线的与储气容器相连的一端靠下布置。

5.根据权利要求1或2或3所述的液硫观察装置,其特征在于:储气容器上连接有注气管线,注气管线与储气容器相连通,注气管线用于向储气容器中输送高温蒸汽,高温蒸汽用于溶解储气容器内壁上沉积的硫杂质。

6.根据权利要求5所述的液硫观察装置,其特征在于:所述储气容器为上大下小的锥形结构。

7.根据权利要求5所述的液硫观察装置,其特征在于:注气管线上设有注气管线阀门,该注气管线阀门用于在抽吸结构工作时切断注气管线、在注入高温蒸汽时导通注气管线。

8.根据权利要求1或2或3所述的液硫观察装置,其特征在于:储气容器包括上端敞口的容器主体,还包括密封盖装在上端敞口处的透明盖,透明盖构成所述观察窗。

9.根据权利要求1或2或3所述的液硫观察装置,其特征在于:观察管和控制阀之间具有设定的高度,该设定的高度用于减小含硫气体上升至观察窗处并沉积于观察窗上的气体量。

10.一种硫磺回收系统,包括沿液硫流动方向依次排布的冷凝器、硫封管、转接接头和液硫池,转接接头具有观察口,所述观察口上安装有液硫观察装置,其特征在于:液硫观察装置为权利要求1至权利要求9中任意一项所述的液硫观察装置。

液硫观察装置及使用该液硫观察装置的硫磺回收系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及液体流动情况监控技术领域，具体涉及一种液硫观察装置及使用该液硫观察装置的硫磺回收系统。

背景技术

[0002] 在净化厂硫磺回收系统运行期间，液硫流动流程如图1所示，硫磺回收单元反应产生的气态硫进入到冷凝器1，冷凝下来的液硫经硫封罐2后再进入液硫池6。在此过程中，如果液硫流程发生堵塞或流通不畅，冷凝器内的液硫不能及时排出，将导致硫磺回收系统压力上升，硫分压增加，反应不能顺利进行，反应的过程气量下降，严重时将造成硫磺回收系统停车。因此，为确保液硫的流程畅通，必须要经常查看液硫的流动情况。

[0003] 目前，为观察液硫流动情况，在硫封罐2和液硫池6之间设置一个转接接头3，转接接头3其中一个接口与硫封罐2相连，其中一个接口与液硫池6相连，其中一个接口为观察口4，在观察口4上铰接有盖板5。巡检时将盖板5打开查看液硫的流动情况。此时的液硫，虽然经过硫封罐2的加压，已经将液硫中大量的挥发性有毒气体释放出去，但是仍然会有少量的H_2S、SO_2、硫蒸气等挥发性有毒气体从观察口4逸出到周围环境的空气中，尤其是硫化氢气体有剧毒，需要佩戴正压式空气呼吸器等防护设备，防护不当会对操作人员造成伤害，同时会污染环境。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种液流观察装置，以解决现有技术中在观察液硫流动情况时含硫气体易逸出而污染环境的技术问题；还提供一种使用该液硫观察装置的硫磺回收系统，以解决现有技术中的硫磺回收系统有含硫气体逸出而污染环境的技术问题。

[0005] 为实现上述目的，本实用新型液流观察装置的技术方案是：液硫观察装置，包括

[0006] 储气容器，用于储存含硫气体，具有用于与转接接头中观察口密封相连的接口；

[0007] 控制阀，设于接口上，用于控制接口通断，控制阀具有开启后可供人员观察转接接头内液硫流动情况的观察通道；

[0008] 观察窗，设于储气容器的顶部，与所述控制阀上下相对排布，用于供人员透过观察窗观察液硫流动情况；

[0009] 抽气管线，一端连接在储气容器中并与储气容器内部连通，另一端用于通向液硫池或含硫气体处理装置处，抽气管线上设有用于产生抽吸作用力的抽吸结构，抽吸结构用于将储气容器中的含硫气体抽出并输送至液硫池或含硫气体处理装置处。

[0010] 本实用新型的有益效果是：在控制阀打开后，利用储气容器临时储存含硫气体，利用抽气管线上的抽吸结构将储气容器中的含硫气体及时抽出，而且能够将含硫气体引向液硫池进行回收利用或者引向含硫气体处理装置处进行处理，避免含硫气体形成的雾气弥漫在观察窗和观察通道之间，从而影响人员及时进行观察。本实用新型的液硫观察装置，在能够进行实时观察的前提下，有效防止含硫气体的泄漏，保证了操作人员的安全，保护环境。

[0011] 进一步地，所述抽吸结构包括喷射器，喷射器具有进气口、抽气口和混合气体排出口，进气口用于与外接气源相连，所述抽气口与所述储气容器相连，混合气体排出口用于通向液硫池或含硫气体处理装置处，由进气口中进入的气体抽吸储气容器中的含硫气体并进行混合后由混合气体排出口排出。采用喷射器来形成抽吸结构，喷射器不需要外接动力源即可形成抽吸负压，结构上更加简单可行，且相比采用抽吸泵，能够避免抽吸结构被含硫气体腐蚀损坏。

[0012] 进一步地，所述抽气管线上于抽气口与储气容器之间、混合气体排出口的下游均设置有用于控制抽气管线通断的抽气管线阀门。通过设置抽气管线阀门，能够通过调整两抽气管线阀门的开闭状态，对抽气管线进行清理。

[0013] 进一步地，所述抽气管线的与储气容器相连的一端靠下布置。抽气管线靠近控制阀布置，能够及时抽吸由控制阀中流出的气体，避免气体弥漫。

[0014] 进一步地，储气容器上连接有注气管线，注气管线与储气容器相连通，注气管线用于向储气容器中输送高温蒸汽，高温蒸汽用于溶解储气容器内壁上沉积的硫杂质。利用高温蒸汽的高温和含水特性，能够将沉积在容器内壁上的硫杂质进行溶解，使之重新形成液硫而返回至控制阀处。

[0015] 进一步地，所述储气容器为上大下小的锥形结构。采用锥形结构方便液硫向下流动。

[0016] 进一步地，注气管线上设有注气管线阀门，该注气管线阀门用于在抽吸结构工作时切断注气管线、在注入高温蒸汽时导通注气管线。设置注气管线阀门后，在观察液硫流动情况时，避免含硫气体外逸。

[0017] 进一步地，储气容器包括上端敞口的容器主体，还包括密封盖装在上端敞口处的透明盖，透明盖构成所述观察窗。储气容器分体设置，能够将储气容器打开，清理储气容器内壁上的硫杂质。

[0018] 进一步地，观察管和控制阀之间具有设定的高度，该设定的高度用于减少含硫气体上升至观察窗处并沉积于观察窗上的气体量。观察管和控制阀之间有设定的高度，在硫气体未上升至观察窗上之前就被抽吸结构抽吸走，减少甚至避免含硫气体沉积在观察窗上。

[0019] 本实用新型硫磺回收系统的技术方案是：一种硫磺回收系统，包括沿液硫流动方向依次排布的冷凝器、硫封管、转接接头和液硫池，转接接头具有观察口，所述观察口上安装有液硫观察装置，液硫观察装置，包括

[0020] 储气容器，用于储存含硫气体，具有用于与转接接头中观察口密封相连的接口；

[0021] 控制阀，设于接口上，用于控制接口通断，控制阀具有开启后可供人员观察转接接头内液硫流动情况的观察通道；

[0022] 观察窗，设于储气容器的顶部，与所述控制阀上下相对排布，用于供人员透过观察窗观察液硫流动情况；

[0023] 抽气管线，一端连接在储气容器中并与储气容器内部连通，另一端用于通向液硫池或含硫气体处理装置处，抽气管线上设有用于产生抽吸作用力的抽吸结构，抽吸结构用于将储气容器中的含硫气体抽出并输送至液硫池或含硫气体处理装置处。

[0024] 本实用新型的有益效果是：在控制阀打开后，利用储气容器临时储存含硫气体，利

用抽气管线上的抽吸结构将储气容器中的含硫气体及时抽出，而且能够将含硫气体引向液硫池进行回收利用或者引向含硫气体处理装置处进行处理，避免含硫气体形成的雾气弥漫在观察窗和观察通道之间，从而影响人员及时进行观察。本实用新型的液硫观察装置，在能够进行实时观察的前提下，有效防止含硫气体的泄漏，保证了操作人员的安全，保护环境。

[0025] 进一步地，所述抽吸结构包括喷射器，喷射器具有进气口、抽气口和混合气体排出口，进气口用于与外接气源相连，所述抽气口与所述储气容器相连，混合气体排出口用于通向液硫池或含硫气体处理装置处，由进气口中进入的气体抽吸储气容器中的含硫气体并进行混合后由混合气体排出口排出。采用喷射器来形成抽吸结构，喷射器不需要外接动力源即可形成抽吸负压，结构上更加简单可行，且相比采用抽吸泵，能够避免抽吸结构被含硫气体腐蚀损坏。

[0026] 进一步地，所述抽气管线上于抽气口与储气容器之间、混合气体排出口的下游均设置有用于控制抽气管线通断的抽气管线阀门。通过设置抽气管线阀门，能够通过调整两抽气管线阀门的开闭状态，对抽气管线进行清理。

[0027] 进一步地，所述抽气管线的与储气容器相连的一端靠下布置。抽气管线靠近控制阀布置，能够及时抽吸由控制阀中流出的气体，避免气体弥漫。

[0028] 进一步地，储气容器上连接有注气管线，注气管线与储气容器相连通，注气管线用于向储气容器中输送高温蒸汽，高温蒸汽用于溶解储气容器内壁上沉积的硫杂质。利用高温蒸汽的高温和含水特性，能够将沉积在容器内壁上硫杂质进行溶解，使之重新形成液硫而返回至控制阀处。

[0029] 进一步地，所述储气容器为上大下小的锥形结构。采用锥形结构方便液硫向下流动。

[0030] 进一步地，注气管线上设有注气管线阀门，该注气管线阀门用于在抽吸结构工作时切断注气管线、在注入高温蒸汽时导通注气管线。设置注气管线阀门后，在观察液硫流动情况时，避免含硫气体外逸。

[0031] 进一步地，储气容器包括上端敞口的容器主体，还包括密封盖装在上端敞口处的透明盖，透明盖构成所述观察窗。储气容器分体设置，能够将储气容器打开，清理储气容器内壁上的硫杂质。

[0032] 进一步地，观察管和控制阀之间具有设定的高度，该设定的高度用于减少含硫气体上升至观察窗处并沉积于观察窗上的气体量。观察管和控制阀之间有设定的高度，在硫气体未上升至观察窗上之前就被抽吸结构抽吸走，减少甚至避免含硫气体沉积在观察窗上。

附图说明

[0033] 图1为现有技术中硫磺回收系统的示意图；

[0034] 图2为本实用新型硫磺回收系统实施例的示意图；

[0035] 图3为图2中液硫观察装置的使用状态示意图；

[0036] 附图标记说明：1-冷凝器；2-硫封罐；3-转接接头；4-观察口；5-盖板；6-液硫池；7-蒸汽吹扫管线；8-透明盖；9-锥形敞口容器主体；10-喷射器；11-第一蝶阀；12-第二蝶阀；13-容器法兰；14-观察口法兰；15-观察口；16-第三蝶阀；17-冷凝器；18-硫封罐；19-转接接

头;20-液硫观察装置;21-液硫池。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图对本实用新型的实施方式作进一步说明。

[0038] 本实用新型的硫磺回收系统的具体实施例,如图2至图3所示,硫磺回收系统包括沿着液硫流动方向依次布置的冷凝器17、硫封罐18、转接接头19和液硫池21,其中,冷凝器17、硫封罐18均为现有技术,冷凝器17用来对气态硫进行冷却使之冷凝为液硫,硫封罐18用来实现过程气和液硫的分离,对液硫进行加压,使液硫中掺杂的过程气释放出,分离后的液硫经过转接接头19后进入到液硫池21中。虽然经历过硫封罐18,但是,不可避免地,液硫中会裹挟一部分的含硫气体,同时液硫自身也会挥发一些含硫气体(比如H_2S、SO_2、硫蒸气等)。在转换接头19的观察口15处安装有液硫观察装置20,用于实时观察液硫流动情况,同时避免对操作人员造成伤害,同时避免对环境造成污染。本实施例中的转接接头19的结构与现有技术中的类似。

[0039] 本实用新型的核心为液硫观察装置20,其具体结构如图3所示,液硫观察装置20包括锥形敞口容器主体9,锥形敞口容器主体9上端敞口,采用钢材料制作。锥形敞口容器主体9的内径上大下小,锥形敞口容器主体9的下端为与转接接头19的观察口15相接的接口,接口处固定有容器法兰13。使用时,在转接接头19的观察口15处安装有观察口法兰14,观察口法兰14与容器法兰13对应,并进行相连。当然,在其他实施例中,可以将锥形敞口容器主体直接焊接在转接接头的观察口上。

[0040] 在锥形敞口容器主体9的接口处安装有第二蝶阀12,第二蝶阀12能够控制锥形敞口容器主体9的接口通断,而且,当第二蝶阀12打开时,第二蝶阀12中能够形成观察通道,供工作人员直观地观察转接接头19中液硫的流动情况。

[0041] 在如图3所示,在锥形敞口容器主体9的顶部封装有透明盖8,透明盖8采用透明、抗震的材料制作,透明盖8四周用橡胶圈密封。透明盖8依靠橡胶圈与锥形敞口容器主体9的上端开口密封,当第二蝶阀12打开后,锥形敞口容器主体9与透明盖8形成的腔体收集液硫中挥发出的挥发性有毒气体,防止挥发性有毒气体泄漏至环境中。本实施例中,透明盖8距离第二蝶阀12之间的距离要足够大,满足挥发性有毒气体不会上升到透明盖8处而沉积在透明盖8上,影响观察;或者退一步地,在满足空间要求的前提下要尽可能地增大,以减少沉积在透明盖8上的气体量。透明盖8的口径较大,以利于观察液硫流动情况。透明盖8与锥形敞口容器主体9共同形成储气容器。

[0042] 为及时将锥形敞口容器主体9中的挥发性有毒气体排出,本实施例中,如图3所示,在锥形敞口容器主体9的中下部固定有抽气管线,抽气管线的一端与锥形敞口容器主体9相连,该端与锥形敞口容器主体9的内腔连通,本实施例中,抽气管线的该端设置在锥形敞口容器主体9的中下部,即靠近第二蝶阀12所在的位置。在抽气管线上设置有喷射器,喷射器为常规手段,包括进气口、抽气口和混合气体排出口,进气口用来与外接气源相连,抽气口与锥形敞口容器主体9连通,混合气体排出口上连接的管路将混合气体(包含含硫气体)输送至液硫池21中进行吸收利用。

[0043] 使用时,将加热后的低压氮气由进气口进入喷射器,高速流动的低压氮气抽吸储气容器中的含硫气体,在喷射器中混合后由混合气体排出口排出。

[0044] 长时间使用后，抽气管线的内壁会有硫杂质堆积，导致抽气管线内积硫过多而影响硫蒸气等含硫气体通过，为此，本实施例中，在抽气管线中于喷射器10与储气容器之间设置有第一蝶阀11，在喷射器10中混合气体排出口的下游设置有第三蝶阀16，使用时，当对喷射器10与储气容器之间的抽气管线进行清洗时，关闭第三蝶阀16，打开第一蝶阀11，使高速气体经进气口中进入到储气容器中，进行清洗；当对喷射器10下游的抽气管线进行清洗时，关闭第一蝶阀11，打开第三蝶阀16，使高速气体经进气口中进入到喷射器10下游的抽气管线。

[0045] 长时间使用后，在储气容器的器壁上会有硫杂质沉积，为此需要清理硫杂质，如图3所示，在锥形敞口容器主体9的中上部连接有蒸汽吹扫管线7，蒸汽吹扫管线7上有控制蒸汽吹扫管线7通断的阀门(图中未画出)。

[0046] 本实用新型的使用过程如下：查看液硫流动情况前，首先打开抽气管线上的第一蝶阀11和第三蝶阀16，关闭蒸汽吹扫管线7上的阀门，打开供气源，向喷射器10的进气口通入加热后的低压氮气，然后打开第二蝶阀12，透过透明盖8以及第二蝶阀12中的观察通道观察液硫的流动情况。观察完毕后，依次关闭第二蝶阀12，关闭供气源，停用喷射器10，关闭第一蝶阀11和第三蝶阀16。利用喷射器10提供的抽吸力和液硫池21自身的负压作用，将储气容器中的含硫气体抽入液硫池21中，从而起到密封回流作用，有效防止液硫中挥发性有毒气体的泄漏，保证了操作人员的安全，保护环境。

[0047] 长时间使用后，若发现锥形敞口容器主体9的内壁上有硫沉积现象，则打开蒸汽吹扫管线7上的阀门，将低压蒸汽通入锥形敞口容器主体9中，利用低压蒸汽的高温以及含水特性，将硫杂质进行再次溶解，使之成为液硫，向下流动，打开第二蝶阀12，使液硫经转接接头19进入到液硫池21中。

[0048] 如果储气容器中附有难以去除的硫粉或其他杂质，则将透明盖8拆下，人工清理储气容器中的杂质。如果抽气管线内积硫过多，则采用上述提及的方式进行清理。

[0049] 本实施例中，整个透明盖构成了观察窗，其他实施例中，可以仅在储气容器的盖上留出其中一部分来安装观察窗。

[0050] 本实施例中，储气容器为分体式结构，其他实施例中，可以将储气容器设计为整体式结构，但由此带来的弊端就是，当储气容器上有硫杂质，且该硫杂质无法通过蒸汽清理时，无法开窗进行清理。

[0051] 本实施例中，储气容器为上大下小的锥形结构，方便液硫的流动，其他实施例中，可以将储气容器设计为上下通径的结构。

[0052] 本实施例中，蒸汽吹扫管线7构成了注气管线，注气管线上的阀门构成注气管线阀门，其他实施例中，可以将注气管线阀门取消。

[0053] 其他实施例中，抽气管线、注气管线的上下位置可以进行改变。本实施例中，第一蝶阀和第三蝶阀构成了抽气管线阀门。第一蝶阀构成了控制阀，在开启后，控制阀内有观察通道，能够直观地观察到液硫流动情况，其他实施例中，控制阀可以为板阀。当然，其他实施例中，抽气管线阀门和注气管线阀门的类型根据实际情况进行改变。

[0054] 本实施例中，喷射器构成了抽吸结构，其他实施例中，抽吸结构可以为真空泵或其他类型能够产生抽吸作用的抽吸泵。

[0055] 本实施例中，抽气管线的另一端连接在液硫池处，其他实施例中，可以另外设置含

硫气体处理装置，比如储存有溶剂的容器，该溶剂能够与硫发生反应，以吸收含硫气体。

[0056] 本实施例中，采用加热后的低压氮气作为动力源抽吸含硫气体，这是出于防止外加气体污染液硫池的目的考虑，其他实施例中，动力源气体可以为其他类型的惰性气体。

[0057] 本实用新型液硫观察装置的具体实施例，液硫观察装置的结构与上述实施例中的一致，其内容不再赘述。

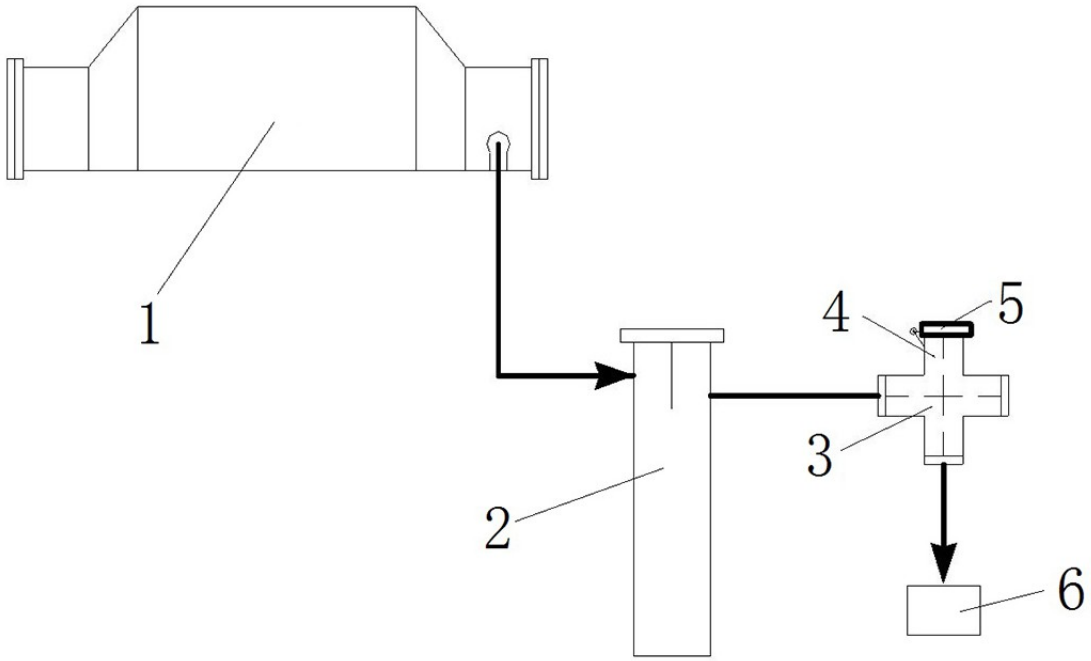


图1

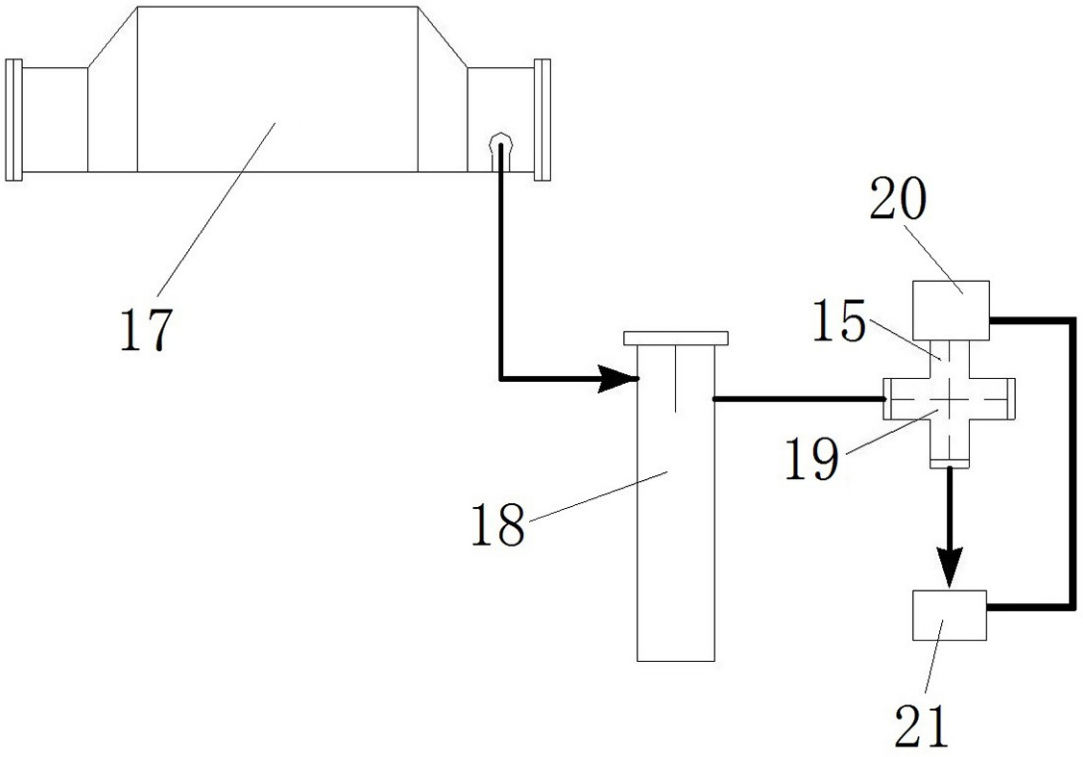


图2

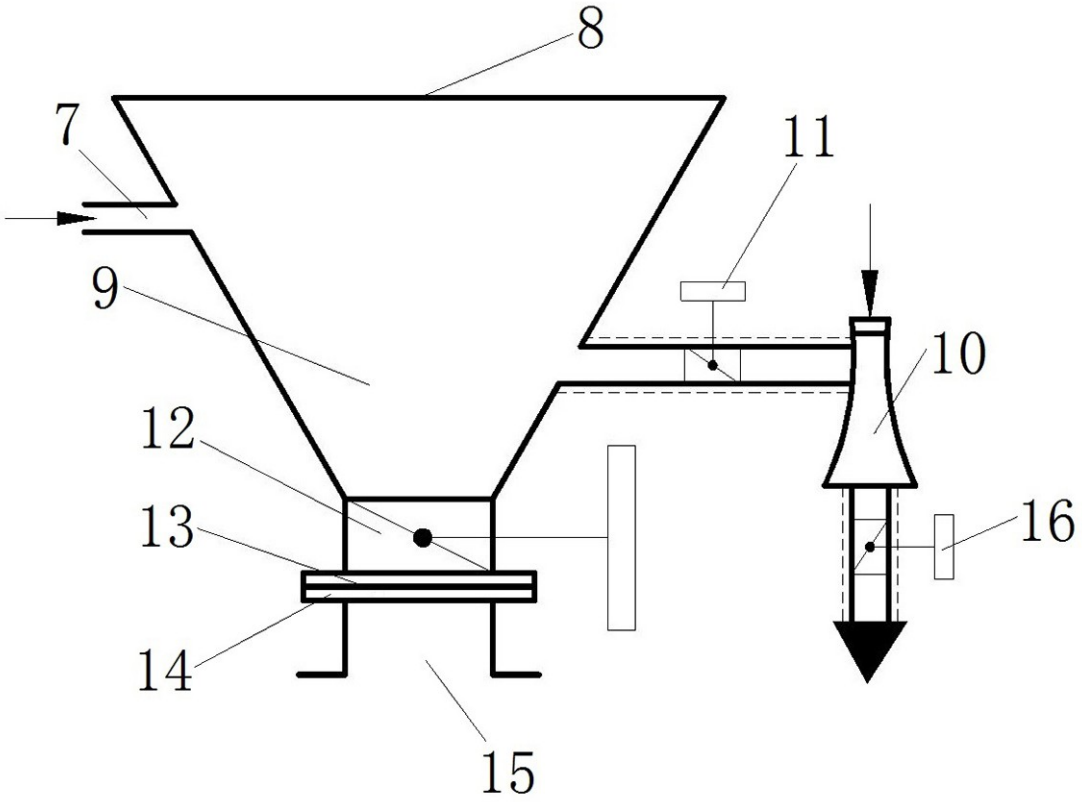


图3