



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209630886 U

(45)授权公告日 2019.11.15

(21)申请号 201920229260.4

(22)申请日 2019.02.21

(73)专利权人 唐山市神州机械有限公司

地址 063302 河北省唐山市路南区稻地唐
柏路三角地南六号

(72)发明人 王旭哲 吕强杰 朱卫坡 吴青柏
杨勇 吕春晓 张福国

(51)Int.Cl.

B01D 50/00(2006.01)

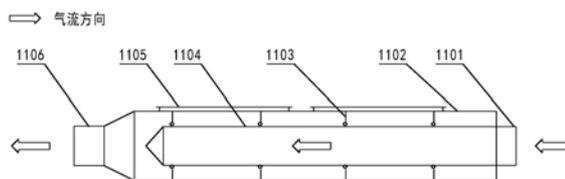
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

一种适用于零排放干选系统的惯性过滤系统

(57)摘要

本实用新型提供一种适用于零排放干选系统的惯性过滤系统,其将经初步除尘净化处理的气体进行进一步净化处理以滤除微小粉尘颗粒,所述惯性过滤系统包括第三进风口(1101)、过滤器壳体(1102)、过滤芯管支架(1103)、过滤芯管(1104)、快开式检查门(1105)和第三出风口(1106);第三进风口(1101)和冷凝水收集器的冷凝器的风道相连,第三进风口(1101)内部和过滤芯管(1104)相连;过滤芯管支架(1103)一端支撑连接在过滤器壳体(1102),另一端连接过滤芯管(1104);快开式检查门(1105)设置过滤器壳体(1102)上。其能够最大限度地净化除尘含有粉尘的气体,进而降低对周围环境的污染,并且进一步提升了干选的效率、降低了能耗比。



1. 一种适用于零排放干选系统的惯性过滤系统, 其将经初步除尘净化处理的气体进行进一步净化处理以滤除微小粉尘颗粒, 其特征在于, 所述惯性过滤系统包括第三进风口 (1101)、过滤器壳体 (1102)、过滤芯管支架 (1103)、过滤芯管 (1104)、快开式检查门 (1105) 和第三出风口 (1106); 第三进风口 (1101) 和冷凝水收集器的冷凝器的风道相连, 第三进风口 (1101) 内部和过滤芯管 (1104) 相连; 过滤芯管支架 (1103) 一端支撑连接在过滤器壳体 (1102), 另一端连接过滤芯管 (1104); 快开式检查门 (1105) 设置过滤器壳体 (1102) 上。

2. 根据权利要求1所述的惯性过滤系统, 其特征在于, 过滤芯管 (1104) 是由不锈钢的细小筛网制作而成, 呈环形的管状。

3. 根据权利要求1所述的惯性过滤系统, 其特征在于, 惯性过滤器的第三出风口 (1106) 设置在惯性过滤器尾端部。

4. 根据权利要求1所述的惯性过滤系统, 其特征在于, 在惯性过滤器尾端部设置有连接有传感器 (12) 用于监测进入主机封闭体 (1) 中的气流的洁净度和气压。

一种适用于零排放干选系统的惯性过滤系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于煤炭干选装备技术领域,具体涉及一种适用于零排放干选系统的惯性过滤系统,其适用于零污染排放的物料干选技术中。

背景技术

[0002] 煤炭是我国主要能源,在一次能源的生产和消费结构中达到60%以上,对我国经济的高速发展具有重要支撑作用。目前,我国大部分原煤不经过洁净分选加工直接燃烧,造成十分严重的环境污染和资源浪费。选煤是煤炭洁净利用技术的基础,也是实现节能减排的关键技术之一。长期以来,煤炭湿法分选理论及方法一直是主导选煤技术发展的基础,但我国煤炭可采储量的2/3以上分布在西北等干旱缺水地区,难以采用传统的耗水量大的湿法分选方法,制约了煤炭的分选洁净利用,开展高效干法选煤关键技术研究十分迫切。

[0003] 煤炭干选工艺现在被广泛应用在煤炭提质加工行业,通过煤炭干选工艺可以充分利用资源、提高煤炭质量及提高煤炭利用率,减少原煤利用的环境污染,降低煤炭运输成本,实现节能减排目标。但煤炭干选工艺不可避免地使用风力选煤,其实施过程中煤炭干选工艺不可避免地将夹杂有粉尘或煤炭颗粒的混杂气流或废气流排入大气中,造成了对周围环境的一定影响。

[0004] 随着对环境清洁的要求,如何解决煤炭干选工艺污染降低的问题,不可避免地摆到研究开发者的案头。目前能够较彻底处理混杂气流或废气流排入大气的技术只有在选煤工艺之后增加除尘等复杂系统或技术,但复杂的除尘工艺作为独立系统运转,其运转不仅仅需要耗费能源,还不可避免地需要增加极大的生产成本,同时也需要增加占用生产空间或区域。因此,彻底解决煤炭干选工艺污染降低的问题一直是煤炭开发者亟待解决的问题。

实用新型内容

[0005] 为了解决上述缺陷,本实用新型人经过多次设计和研究,提供了一种适用于零排放干选系统的惯性过滤系统,其作为零排放干选系统的主要组成部件,其能够最大限度地净化除尘含有粉尘的气体,进而降低对周围环境的污染,并且进一步提升了干选的效率、降低了能耗比。

[0006] 依据本实用新型的技术方案,提供一种适用于零排放干选系统的惯性过滤系统,其将经初步除尘净化处理的气体进行进一步净化处理以滤除微小粉尘颗粒,所述惯性过滤系统包括第三进风口1101、过滤器壳体1102、过滤芯管支架1103、过滤芯管1104、快开式检查门1105和第三出风口1106;第三进风口1101和冷凝水收集器的冷凝器的风道相连,第三进风口1101内部和过滤芯管1104相连;过滤芯管支架1103一端支撑连接在过滤器壳体1102,另一端连接过滤芯管1104;快开式检查门1105设置过滤器壳体1102上。

[0007] 进一步地,过滤芯管1104是由不锈钢的细小筛网制作而成,呈环形的管状。惯性过滤器的第三出风口1106设置在惯性过滤器尾端部。

[0008] 优选地,在惯性过滤器尾端部设置有连接有传感器12用于监测进入主机封闭体1

中的气流的洁净度和气压。

[0009] 本实用新型的惯性过滤系统与现有技术相比,本实用新型的具有如下优点:

[0010] 1、其适用于零排放干选系统,在零排放污染的系统构成闭路循环系统中的除尘净化环节,并且使工作气体在闭路循环中持续做功得到热量并且保温。

[0011] 2、惯性过滤系统在除尘及过滤过程中因气体压力差及粉尘颗粒摩擦碰撞而产生一定热量,进而提升了工作气体的温度,为后续的干选分离提供了一定先决基础,其进一步降低了生产成本。

[0012] 4、该惯性过滤系统可以模块组合,可以灵活适应现场生产的需要。

附图说明

[0013] 图1为依据本实用新型所适用的零排放干选系统结构示意图;

[0014] 图2为图1中所示重力沉降器的工作原理示意图;

[0015] 图3为图1中所示冷凝水收集器的结构示意图;

[0016] 图4为图1中所示惯性过滤器的工作原理及结构示意图;

[0017] 图5为对图1所示系统的改进示意图;

[0018] 图6为对图2中所示重力沉降器改进的示意图。

具体实施方式

[0019] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。另外地,不应当将本实用新型的保护范围仅仅限制至下述具体结构或部件或具体参数。

[0020] 本实用新型所提供的洁净风处理系统是零排放干选系统及干选工艺的重要组成部分,零排放干选技术将干选系统产生的干选后的含有粉尘的湿热气体,进行一系列的除尘、净化、除湿等闭环处理,除尘净化为洁净气体后,反向供给给干选系统,进而实现对环境零污染排放。将零排放干选系统小型化之后,可以应用于井下环境,第一因其几乎没有污染气体排入工作环境,将对工作环境的破坏降低到零;第二因其将煤矸石直接回填于挖空的区域,降低了煤矸石的运输成本及回填挖空区域的成本。

[0021] 本实用新型所适用的零排放干选系统主要包括主机封闭体、重力沉降除尘器、布袋除尘器和冷凝水收集器,其中主机封闭体用于将干选系统封闭在一个密闭空间,重力沉降过滤器用于将大颗粒杂质清除过滤,布袋除尘器用于过滤较小粒度的粉尘,冷凝水收集器用于降低湿气流中的水分;所述主机封闭体、重力沉降除尘器、布袋除尘器和冷凝水收集器依次连接。需要强调的是,重力沉降除尘器、布袋除尘器和冷凝水收集器必须是依次连接,并且气流依次经过重力沉降除尘器、布袋除尘器时均产生一定增温,在前一装置处理中产生的增温作为了后续处理的基础;也就是在重力沉降除尘器中由于颗粒碰撞使粉尘气流产生的增温有利于粉尘气流在布袋除尘器中的处理效果,即确保在布袋除尘器中最大化处理粉尘气流,是粉尘几乎全部被吸附收集在布袋除尘器中;在布袋除尘器中使粉尘气流的升温,有利于半洁净气流在冷凝水收集器中的汽化冷凝。进一步地,根据现场生产需要,可

选择地增设有洁净风管道、自动启闭阀门、排放扩散器、惯性过滤器或传感器。自循环的闭路循环系统,利用封闭系统中的气流压力差和温度差实现自动流动;为了进一步增强工作动力,可以设置有除尘器引风机,便于增加气体在封闭循环体内的流量。

[0022] 更详细地,如图1所示的零排放干选系统,其包括主机封闭体1、回风管道2、重力沉降除尘器3、布袋除尘器4、除尘器引风机5、冷凝水收集器6、1#洁净风管道7、2#洁净风管道8、自动启闭阀门9、排放扩散器10、惯性过滤器11、传感器12和除尘管道13。主机封闭体1通过除尘管道13与重力沉降除尘器3的入口相连;可选择地,将除尘管道13与干选系统的粉尘气体出口直接相连,此时在除尘管道13与干选系统的粉尘气体出口连接处设置监测传感系统,监测粉尘浓度、气体压力或/和气体压力、气体流速,以实时远程或近程调控零排放干选系统的循环速度及净化功率;或者将除尘管道13仅仅与主机封闭体1相连接,此时干选系统在主机封闭体1内自成一个封闭空间的生产区域,此时在该生产区域设置粉尘监控系统以实时远程或近程调控零排放干选系统的循环速度及净化功率。重力沉降除尘器3的第一出风口305与设置在布袋除尘器4中下部的布袋除尘器4的入风口相连接,设置在布袋除尘器4上部的布袋除尘器4的出风口通过1#洁净风管道7与除尘器引风机5的引风管道口相连接,除尘器引风机5的出风口与冷凝水收集器的第二进风口601连接,经冷凝水收集器6除湿降水分之后的热气体依次经过2#洁净风管道8、惯性过滤器11之后,经过回风管道2进入干选主机封闭体。可选择地,洁净气流可以直接进入主机封闭体,此时干选系统的进风系统独立运转以提供干选系统的所需要的进风温度、速度及压力。也可以选择地,直接将回风管道2通过干选主机封闭体连接至干选系统的进风系统,此时可选择地在封闭主体内于回风管道2与干选系统的进风系统的连接处设置气流加压和/或加热装置,以产生干选系统所需要的气流。在惯性过滤器11与回风管道2之间设置有用于粉尘浓度和气体压力的传感器12,该传感器12与自动启闭阀门9和除尘器引风机5联动。只有当检测到气体的粉尘浓度满足环保要求且主机封闭体内的气压大于循环运行的安全压力时,自动启闭阀门9自动打开,通过排放扩散器将洁净环保的气体排放至外部环境。当气体的粉尘浓度没有满足环保时,增大除尘器引风机5的工作压力,增加气体在封闭循环体内的流量,进而增加在各个除尘器中的往返的次数及提升过滤次数。引风机5为整套封闭自循环气流提供的气体动力源。

[0023] 其中主机封闭体是一个密闭空间,干选系统安装在该密闭空间中,将待干选物料通过封闭输运带输运到干选系统中,然后待干选物料由给料机送到干选系统的给料口。下面以单层分选床为例(也可以使用复合式干选设备),进入具有一定纵向及横向坡度的分选床,在床面上形成具有一定厚度的物料床层。床层底层物料受振动惯性力作用向背板运动,由背板引导物料向上翻动。密度较低的煤翻动到上层,在重力作用下沿床层表面下滑。由于振动力和连续进入分选床的物料的压力,使不断翻转的物料形成螺旋运动并向矸石端移动。因床面宽度逐渐减缩,密度低的煤从表面下滑,通过排料挡板使最下层煤不断排出,而密度较高的矸石、黄铁矿等则逐渐集中到矸石端排出。床面上均匀分布有若干风孔,使床层充分松散。物料在每一循环运动周期都将受到一次分选作用。经过多次分选后可以得到灰分由低到高的多种产品。

[0024] 进一步地,在所适用的零排放干选系统中,设置在主机封闭体1内的干选系统在工作时,会将原料中的细小颗粒的煤粉吹起,和空气混合形成粉尘气体,引风机5所带动的气流可以将这些粉尘气体通过除尘管道12吸引到重力沉降除尘器3中,重力沉降除尘器3先过

滤掉部分大颗粒的粉尘,然后剩余的粉尘气体进入到布袋除尘器4中,经过布袋除尘器4的高效率的过滤,排出符合环保要求的洁净气体;所述布袋除尘器4采用多级级的细微孔径过滤,可以过滤掉更细微或细小的粉尘颗粒。此后,这些洁净气体通过1#洁净风管道7进入冷凝水收集器6中,冷凝水收集器6把这气体内的水分收集起来,再由2#洁净风管道8到惯性过滤器11中,进行进一步的净化过滤,然后最终的净化气体再通过回风管道2回到主机封闭体1中,并供给给干选系统主机使用。在另一实施例中,如果检测经过冷凝水收集器6之后的气体的洁净度和干燥度均符合环保要求,那就直接将过滤后的气体通过回风管道2输运回到主机封闭体1中,并供给给干选系统主机使用。在上述系统中,所有气流过程均是全密封的,没有气体损失,形成了一个闭路的循环,没有污染或不符合环保要求的气体排放空气中。在本系统中,可以进一步在2#洁净风管道8上设置有一条风路,其经自动启闭阀门9与外界连通,经由排放扩散器10排放到周围环境中。在另外实施例中,零排放干选系统是一个封闭循环系统,这样方便对零排放干选系统采取保温措施,仅仅利用干选系统的工作余热就可以有效地将干选气流维持在一定温度,而不需要提供过多地或额外对干选气流进行加热的能量。

[0025] 在零排放的另外实施例中,也可以通过中央控制系统或监控系统进行远程操作,采集设置在各个管道上的传感器信号来获取自动检测气体的粉尘浓度和主机封闭体内的气压,当主机封闭体1需要负压且处理过的气体达到排放标准时,自动启闭阀门9就会开启,将洁净气体通过管道顶部的排放扩散器10排放到大气中,完成整个系统自动运转的工作。

[0026] 如图2所示,重力沉降过滤器包括进风扩容变径301、过滤器壳体302、过滤器收集锥管303、螺旋导流挡板304和第一出风口305。其利用粉尘颗粒与气流体的密度差异,使之发生相对运动而沉降。为了保证沉降的效果,本申请人经过多次实验,改进了现有技术中的重力沉降过滤器,与通常重力沉降除尘的直通式沉降不同,本实用新型采用进风扩容来降低气流的速度。来自于除尘管道13的粉尘气流注入重力沉降过滤器的进风口,所述重力沉降过滤器的进风口为进风扩容变径301,即进风扩容变径301设置重力沉降过滤器的上部,其下连接过滤器壳体302,过滤器壳体302下接过滤器收集锥管303,进风扩容变径301、过滤器壳体302和过滤器收集锥管303保持在同一中心轴线上,即三者的中心轴线相同;在过滤器壳体302内壁设置螺旋导流挡板304,其用于进一步降低气流速度;第一出风口305设置过滤器壳体302下部,优选设置在过滤器壳体的1/4~1/6的位置,其用于将经过沉降除尘之后的粉尘气流导入到其后续的布袋除尘器4。为了进一步增强沉降效果,在进风扩容变径301和过滤器壳体302连接处设置加热网格,用于加热粉尘气流,进而使粉尘气流中的粉尘颗粒粘性增大和增加沉降效果。所述加热网格垂直于过滤器壳体302中心轴线,加热网格的周边与过滤器壳体302相连接。

[0027] 进一步地,沿着过滤器壳体302内壁设置的螺旋状导流挡板304具有一定的高度,螺旋状导流挡板304与过滤器壳体302内壁呈 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 夹角且向下倾斜设置,顺着过滤器壳体302内圈向下螺旋旋转排布。优选地,导流挡板304可以断续地设置在过滤器壳体302内壁上,多个断续设置的导流挡板304相对交错设置在过滤器壳体302内壁上,或者交错的导流挡板重叠在竖直投影方向构成一完整的降速挡圈。当含尘气流沿着箭头方向进入重力沉降过滤器3,首先经过进风扩容变径301,当风速降到一定量时,一些大颗粒的粉尘就脱离原有的轨迹顺着螺旋导流板304滑落,最终滑落到过滤器收集锥管303内待统一处理;这种方式

基本上可以过滤掉大部分大颗粒的粉尘,没有过滤掉的粉尘会跟着气流沿着箭头方向经由第一出风口305进入下一级布袋除尘器里进行过滤处理。

[0028] 所述布袋除尘器是一种干式除尘装置,其适用于捕集细小、干燥非纤维性粉尘。布袋除尘器的滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成,利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤,当含尘气体进入布袋除尘器,颗粒大、比重大的粉尘,由于重力的作用沉降下来,落入灰斗,含有较细小粉尘的气体在通过滤料时,粉尘被阻留,使气体得到净化。基于布袋除尘器的除尘效果与气体的温度、湿度和化学性、颗粒大小、含尘浓度、过滤风速、清尘方式等因素有关,必要时在重力沉降除尘器与布袋除尘器之间设置网格加热装置,用于提升后续布袋除尘器的除尘效果。

[0029] 如图3所示,冷凝水收集器6包括第二进风口601、排污阀门602、冷凝蓖筛603、冷凝器罐体604和第二出风口605。第二进风口601斜向上设置在冷凝器罐体604中下部,一般设置在冷凝器罐体604罐身的 $1/2\sim 1/6$ 之间,优选设置在冷凝器罐体604罐身的 $1/3\sim 1/4$ 之间。冷凝蓖筛603垂直设置在冷凝器罐体604内,其与冷凝器罐体604距离 $1\text{cm}\sim 10\text{cm}$,优选距离 $3\text{cm}\sim 7\text{cm}$,更优选距离 $4\text{cm}\sim 5\text{cm}$ 。在冷凝器罐体604底部设置有排污阀门602,冷凝器罐体604底部呈圆弧型,其向外凸起,这样便于将冷凝水等污物收集在中心凹陷的部位。在冷凝器罐体604罐身上安装有竖直的冷凝器罐体604冷凝器,所述冷凝器罐体604冷凝器与冷凝水收集器上部安装的第二出风口605连接,在冷凝器罐体604冷凝器中上部设置有与惯性过滤器11的第三进风口1101连接的风道。

[0030] 几乎洁净的气流由第二进风口601进入冷凝器罐体604,气流就会直接撞击在安在冷凝器罐体604里面的冷凝蓖筛603上,此蓖筛材质是不锈钢,条缝结构,单条宽度约3毫米,每条之间的间隙约4-5毫米,蓖筛长度约为冷凝器罐体604圆周长的一半长度。在气流高速的撞击下,气流中的一些水分子就会慢慢凝结在冷凝蓖筛603上,当达成一定量时,就会形成小水滴,沿着冷凝蓖筛603滑下来,通过罐体底部的排污阀门602排出罐体外面。冷凝器罐体604冷凝器可以采用波纹管或类似结构,其进一步加速湿气流中的水分冷凝。

[0031] 一般根据地区的不同,空气中的水汽含量也不同,在冬季时,空气中的水汽就会冻堵干选系统的床面、管道等,应用此方式,虽然可以除去少量的水分子,也可以改观干选系统的干选效果。

[0032] 如图4所示,惯性过滤器包括第三进风口1101、过滤器壳体1102、过滤芯管支架1103、过滤芯管1104、快开式检查门1105和第三出风口1106。第三进风口1101和冷凝水收集器的冷凝器的风道相连,第三进风口1101内部和过滤芯管1104相连;过滤芯管支架1103一端支撑连接在过滤器壳体1102,另一端连接过滤芯管1104;快开式检查门1105设置过滤器壳体1102上。

[0033] 进一步地,过滤芯管1104是由不锈钢的细小筛网制作而成,呈环形的管状,利用过滤芯管支架1103固定在过滤器壳体1102里。气流由第三进风口1101进入到过滤芯管1104内,过滤芯管1104的细小筛孔就使得风的阻力增加,气流就会寻找阻力小的方向流动,就会扩散到筛网外,然后一部分细微的粉尘就会粘到过滤芯管1104内,这可以过滤掉一部分细微的粉尘,剩余的含尘气流继续在芯管里面行走,芯管的长度很长,气流中的粉尘会在行走中慢慢下落,直至粘在芯管的筛网上,完成过滤过程,最后,通过快开式检查门1105定期的清理掉过滤芯管1104上的粉尘。惯性过滤器的第三出风口1106设置在惯性过滤器尾端部,

其连接有传感器12用于监测进入主机封闭体1中的气流的洁净度和气压。更进一步地,在惯性过滤器的第三出风口1106前端设置有高压静电除尘装置,其根据除尘数据需要进行开启辅以静电除尘。

[0034] 如图5所示,由重力沉降除尘器3、布袋除尘器4和1#洁净风管道组成一组洁净风处理系统,根据实际需要可以选择设置适当的多组串联的洁净风处理系统,以最大效率地净化工作气体。在回风管道2上设置有1#监测装置,在主机封闭体1上部且靠近除尘管道13的位置处设置有2#监测装置,1#监测装置用于监测回风的洁净度、温度及湿度等参数,2#监测装置用于监测从主机封闭体1抽取的粉尘气流的粉尘量、温度及湿度等参数,依据1#监测装置和2#监测装置的数据来调整洁净风处理系统设置的组数,以及依据1#监测装置和2#监测装置的数据来调整引风机的功率等。

[0035] 如图6所示,在示重力沉降器底端下部设置有排灰阀306,其用于将小颗粒的灰尘或杂质或物料排出重力沉降过滤器;为了避免大颗粒物料或杂质急速沉降对设备主体的破坏,在重力沉降过滤器中下部设置有大孔径筛网,且在与大孔径筛网平齐或略低于大孔径筛网的水平面的位置设置有排灰闸口307,从排灰闸口307来清理在大孔径筛网上堆积的大颗粒杂质。

[0036] 以上所述,仅为本实用新型较佳的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。本领域普通的技术人员可以理解,在不背离所附权利要求定义的本实用新型的精神和范围的情况下,可以在形式和细节中做出各种各样的修改。

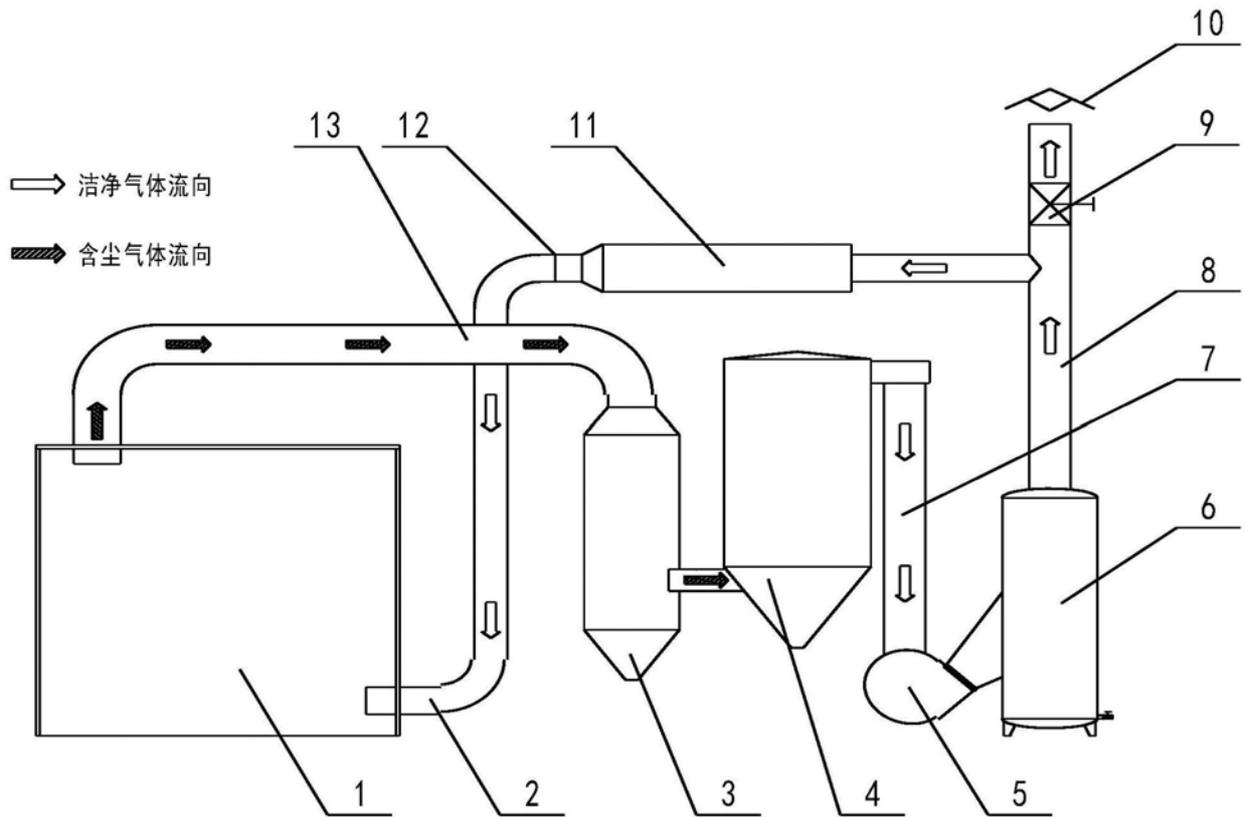


图1

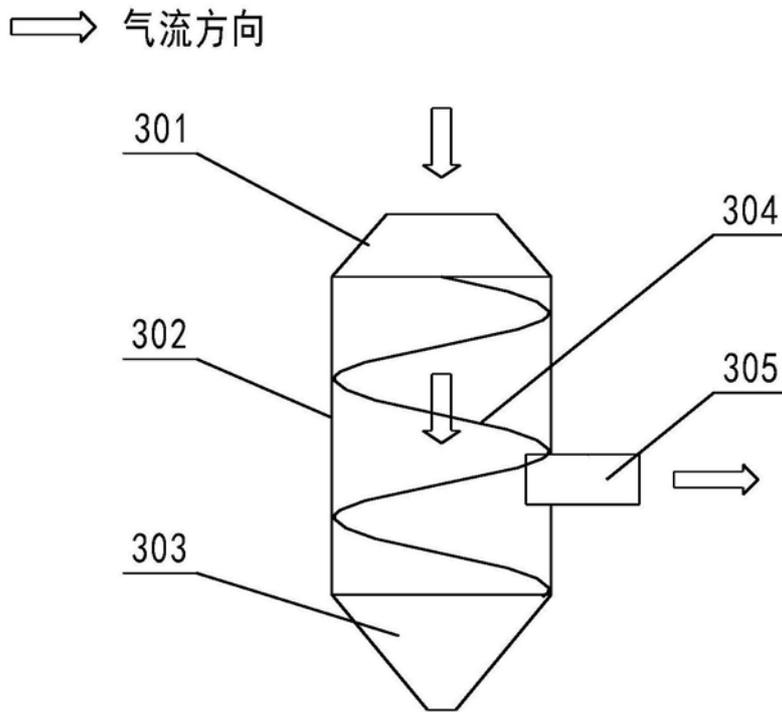


图2

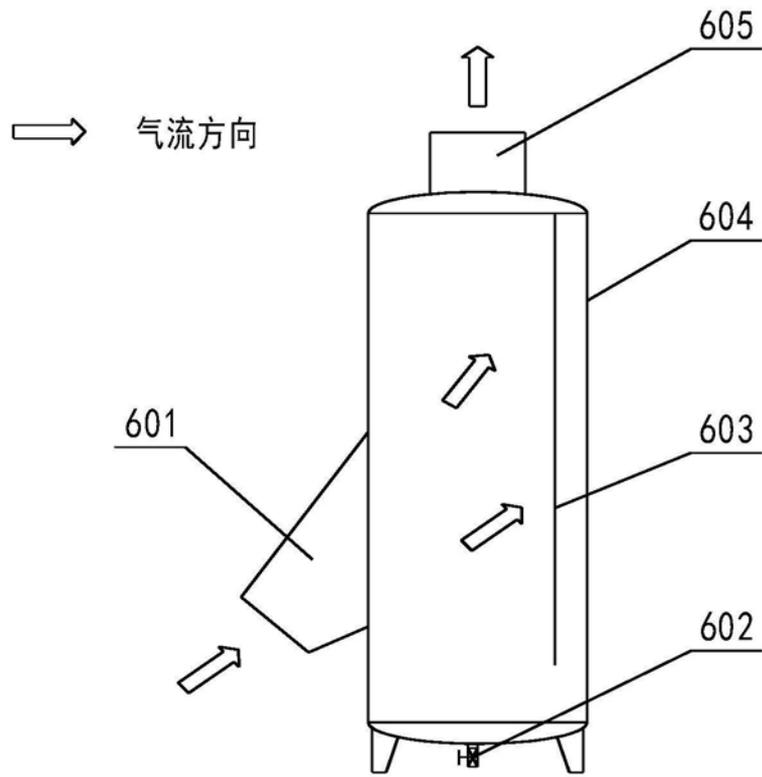


图3

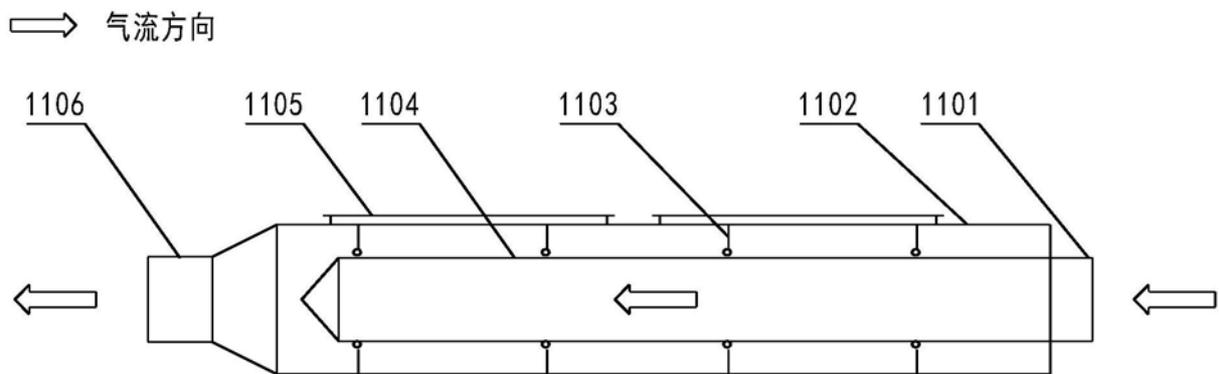


图4

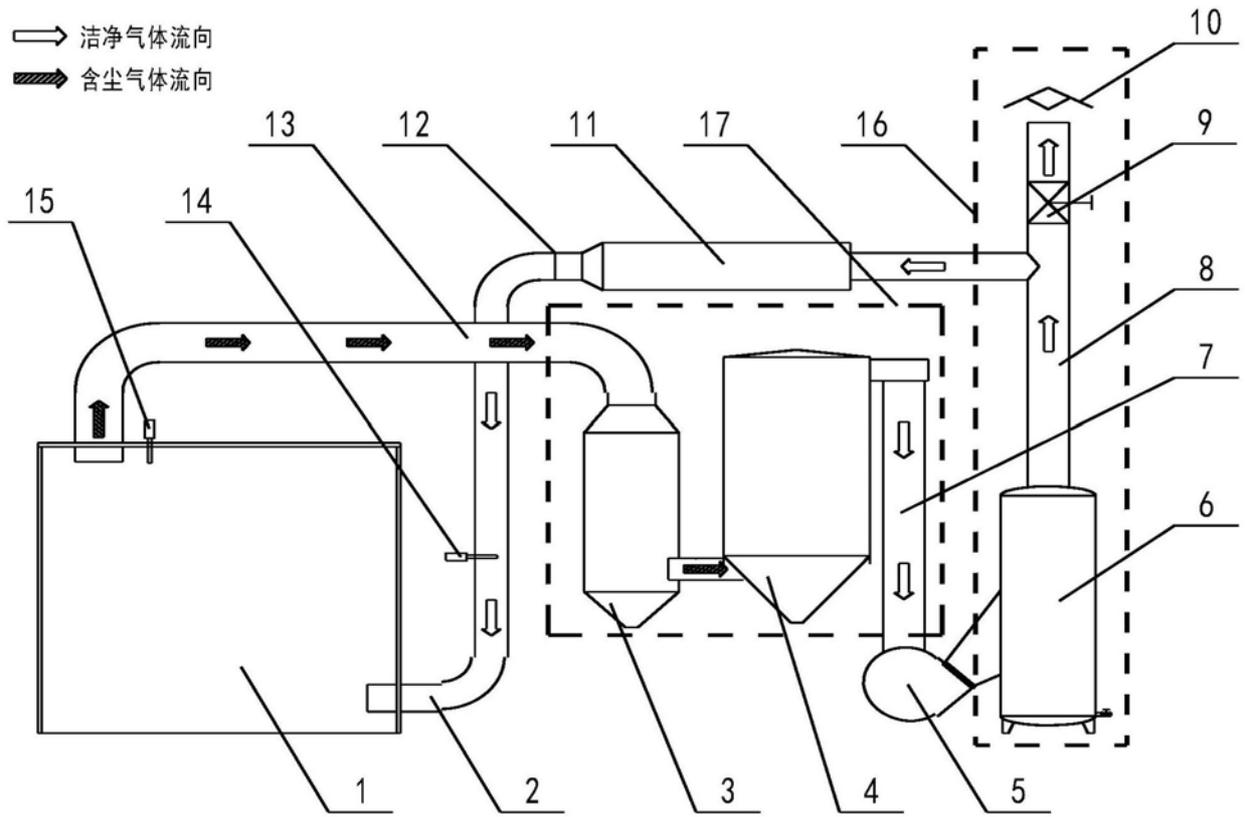


图5

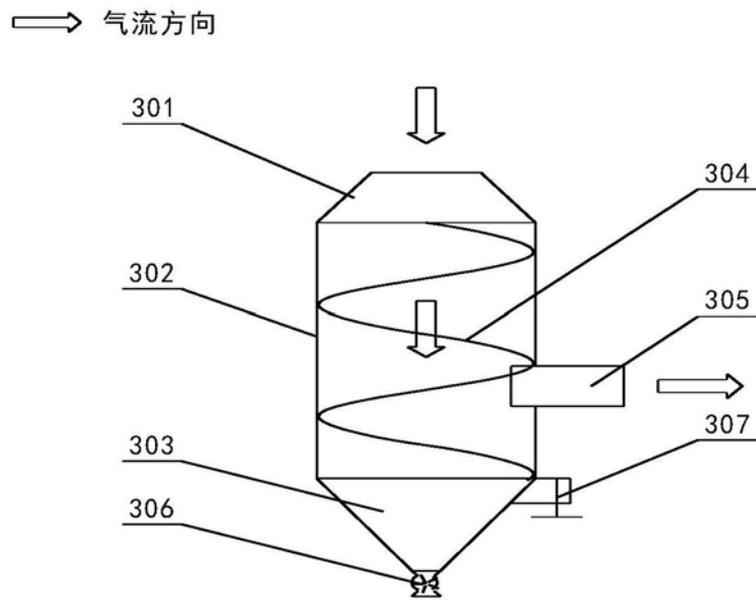


图6