



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103203170 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 01

(21) 申请号 201310125061. 6

(22) 申请日 2013. 04. 11

(73) 专利权人 周勇定

地址 322200 浙江省金华市浦江县江南工业城 1 区 76 号

(72) 发明人 周勇定

(74) 专利代理机构 浙江杭州金通专利事务有限公司 33100

代理人 沈孝敬

(51) Int. Cl.

B01D 53/75(2006. 01)

B01D 53/72(2006. 01)

B01D 53/50(2006. 01)

B01D 53/48(2006. 01)

B01D 50/00(2006. 01)

审查员 吴辉燃

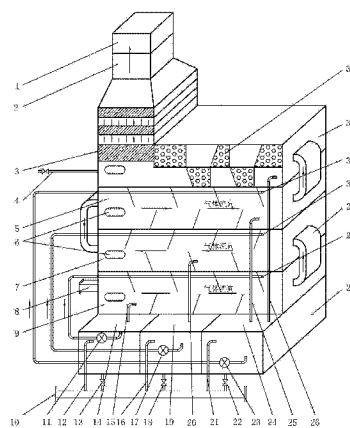
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种烟气净化器

(57) 摘要

本发明公开了一种烟气净化器,包括储液槽、水雾室、碱液喷淋室、氧化喷淋室、气液分离室、活性炭吸附室和净化气体出口,所述的储液槽被至少分隔成三个分槽,各分槽分别通过排污支管连接到排污总管;所述的水雾室、碱液喷淋室、氧化喷淋室和气液分离室通过烟气管道依次首尾连通,形成横向往复式串联通道;各室内顶部设有喷淋管,侧面通过引流管与所述的相应的分槽联通。本发明烟气流程较长、处理面积大、效率高,能够综合处理各类有毒有害气体的烟气净化器,适用性广。



1. 一种烟气净化器,包括自下而上分层设置的储液槽(27)、水雾室(9)、碱液喷淋室(7)、氧化喷淋室(5)、气液分离室(32)、活性炭吸附室(3)和净化气体出口(1),其特征在于所述的储液槽(27)被至少分隔成第一分槽(14)、第二分槽(19)和第三分槽(24),各分槽分别通过排污支管(13、18、22)连接到排污总管(10);所述的水雾室(9)、碱液喷淋室(7)、氧化喷淋室(5)和气液分离室(32)通过烟气管道(29)依次首尾连通,形成横向往复式串联通道;所述水雾室(9)的一端设有烟气进气管(8),水雾室(9)内顶部设有水雾喷淋管(28),侧面通过引流管(15)与所述的第一分槽(14)联通;所述碱液喷淋室(7)内顶部设有碱液喷淋管(30),侧面通过引流管(20)与所述的第二分槽(19)联通;所述氧化喷淋室(5)内顶部设有氧化喷淋管(31),侧面通过引流管(25)与所述的第三分槽(24)联通;所述的气液分离室(32)通过引流管(26)与所述的第三分槽(24)或一个第四分槽联通。

2. 如权利要求1所述的烟气净化器,其特征在于至少在所述的水雾室(9)、碱液喷淋室(7)和氧化喷淋室(5)其中的一个室内设有一组上导流片和一组下导流片,所述的上下导流片交替设置,形成波浪形通道。

3. 如权利要求2所述的烟气净化器,其特征在于所述的上下导流片沿气流方向倾斜设置。

4. 如权利要求1所述的烟气净化器,其特征在于在所述的活性炭吸附室(3)和净化气体出口(1)之间还设有等离子发生器(2)。

5. 如权利要求1所述的烟气净化器,其特征在于在所述的活性炭吸附室(3)为多层抽屉式结构。

6. 如权利要求1所述的烟气净化器,其特征在于在所述的活性炭吸附室(3)的底部还设有蒸汽管道(4)。

7. 如权利要求1所述的烟气净化器,其特征在于各分槽(14、19、24)上分别设有溢流管(12、16、21),所述的各溢流管(12、16、21)连接到所述的排污总管(10)。

8. 如权利要求1所述的烟气净化器,其特征在于所述的气液分离室(32)采用多面孔心球(33)进行气液分离。

9. 如权利要求1所述的烟气净化器,其特征在于在所述的第一分槽(14)内还设有包括叶轮(36)、电机(37)和漏斗(38)和清污装置,所述的叶轮(36)设置在液面处,并由所述的电机(37)驱动;所述的漏斗(38)进口置于液面处,并朝向所述的叶轮(36),排污口(39)连接到所述的排污总管(10)。

10. 如权利要求1-9任何一项所述的烟气净化器,其特征在于所述的水雾室(9)、碱液喷淋室(7)、氧化喷淋室(5)和气液分离室(32)上还设有检修人孔(6)。

一种烟气净化器

技术领域

[0001] 本发明涉及烟气净化器领域,尤其涉及对生物柴油制备、炼油、冶炼、橡胶生产、焚烧炉以及工业锅炉等制备和运行过程中产生的有毒有害烟气进行处理的装置,适用于化工、轻工、橡胶、机械、船舶、汽车、石油等行业。

背景技术

[0002] 随着现代工业的不断发展,对工业污染的治理也越来越重视。常见的工业污染包括废气、废水和废渣。如工业锅炉内燃烧,其燃烧过程中产生的 SO_2 等有害物质,如未经过严格和有效的脱硫就排放到大气中则会对人体的呼吸道产生刺激,被吸入到血液中后会对全身产生毒副作用,严重的还会诱发癌症。据统计,我国 2011 年向大气排放的 SO_2 总量为 1114.1 万吨,其中 80% 来自燃烧产生。

[0003] 近几年我国实施一系列措施,严格要求烟气排放中的 SO_2 含量,自 2010 年元月 1 日起,国家规定 SO_2 排放标准为 $400\text{mg}/\text{m}^3$,在生产过程中产生较高浓度的 SO_2 烟气的企业如果没有严格和有效的脱硫措施是达不到这一标准的。

[0004] 为此,人们通常采用脱硫塔对烟气中的 SO_2 进行脱硫处理。参照图 1,现有的一种脱硫塔,如中国专利 2012203796103,包括自下而上依次连接的废液排出口 1'、均气室 4'、烟气净化室 7'、气水分离室 10' 和排气口 13',所述的均气室 4' 一侧设有进气管 3',所述均气室 4' 的上端为锥形缩径段 5';所述烟气净化室 7' 内设有脱硫净化器 6',所述烟气净化室 7' 的一侧设有喷液管 21',所述喷液管 21' 的喷液口位于脱硫净化器 6' 的上方,所述烟气净化室 7' 表面还设有视窗 20';所述气水分离室 10' 包括底部的锥形扩径段 8'、室体 19' 和上部的锥形缩径段 12',所述室体 19' 的底部中央设有导流器 9',所述室体 19' 内的上部设有气水分离器 11'。

[0005] 除尘后的烟气在引风机的作用下,沿水平方向从脱硫塔的进气管 3' 进入均气室 4',由于进气管 3' 和均气室 4' 的轴向方向呈接近 90 度角,烟气在转向的过程中受到阻力后减速从而加长了烟气的预喷和降温时间,待烟气逐渐充满均气室 4' 并上升;经锥形缩径段 5' 后,烟气的速度得到提升,然后进入烟气净化室 7';在烟气净化室 7' 内,由喷液管 21' 喷出吸收剂循环液体,该循环液体因重力自然落下至脱硫净化器 6',并被因经过脱硫净化器 6' 所形成的高速旋转且具有相当能量的螺旋气流托住并切碎,形成气旋气液层,当烟气上升到该气旋气液层与切碎的吸收剂循环液体相遇后发生脱硫反应由于烟气所形成的托力是一定的而气旋气液层的液体一直在增加,当烟气的托力与气旋气液层的重力平衡后,最早形成的气旋气液层将被新形成的气旋气液层所取代,带着捕集的杂质掉入均气室而排出塔外;反应后的烟气会带有一定量的被切成极小颗粒的液滴继续上升,此时气水混合物以较快的速度撞向导流器 9' 而被挡住,并均匀地从导流器 9' 的四周散开,然后继续向上升至气水分离器 11' 和 11'';经过两层气水分离器后得到无硫、相对干燥的烟气,并从排气口 13' 排向大气;反应后的废液从底部废液排出口 1' 排出。

[0006] 上述结构的脱硫塔虽然有效地解决了 SO_2 排放问题,但仍存在以下缺陷:

[0007] 1、采用塔式结构,烟气流程较短,停留时间较少,气液中的绝大部分的大颗粒水滴并没有因撞击而回落到烟气净化室 7',而是直接进入气水分离器 11'。然而,气水分离器 11' 是通过凝露方式处理形成水雾中的水份,即小水滴,而对大颗粒水滴的分离作用并不明显,最后这部分大颗粒水滴被直接排向大气,不仅不利于环保,同时也降低了脱硫循环液的循环使用率。

[0008] 2、处理面积小,烟气流的阻力较大,出气量小,因而效率不高。

[0009] 3、处理对象单一,只能对含硫气体进行处理,无法综合处理甲醇、二甲基硫醚等有毒有害气体。

[0010] 另有一种改进型的烟气处理装置,在脱硫塔的基础上,再并排加装一个氧化塔,或者根据需要加装多个相应的处理塔,以达到综合处理的目的。该装置通过管路将相邻两塔的顶部出气口和底部进气口联通,同时设置一个专用循环池,用以储存循环液。由于中间管路多且长,气流流经的无效管路增长,导致气流阻力加大,从而降低工作效率。同时,该装置占地面积大,很不经济。

发明内容

[0011] 本发明要解决的是现有技术存在的烟气流程较短、处理面积小和处理对象单一的问题,旨在提供一种烟气流程较长、处理面积大、能够综合处理各类有毒有害气体的烟气净化器。

[0012] 为解决上述问题,本发明采用以下技术方案:一种烟气净化器,包括自下而上分层设置的储液槽、水雾室、碱液喷淋室、氧化喷淋室、气液分离室、活性炭吸附室和净化气体出口,其特征在于所述的储液槽被至少分隔成第一分槽、第二分槽和第三分槽,各分槽分别通过排污支管连接到排污总管;所述的水雾室、碱液喷淋室、氧化喷淋室和气液分离室通过烟气管道依次首尾连通,形成横向往复式串联通道;所述水雾室的一端设有烟气进气管,水雾室内顶部设有水雾喷淋管,侧面通过引流管与所述的第一分槽联通;所述碱液喷淋室内顶部设有碱液喷淋管,侧面通过引流管与所述的第二分槽联通;所述氧化喷淋室内顶部设有氧化喷淋管,侧面通过引流管与所述的第三分槽联通;所述的气液分离室通过引流管与所述的第三分槽或一个第四分槽联通。

[0013] 本发明的烟气净化器,工业废气首先沿水平方向从烟气进气管进入水雾室,气液混合吸收反应,让其中的甲醇等水溶性的污染物质和大部分颗粒物在此得以去除,经一级水雾室出来的废气再进入二级碱液喷淋室,将二氧化硫等酸性有机废气去除后进入三级氧化喷淋室,氧化循环液采用一定浓度的次氯酸钠溶液,氧化效果好,可将甲硫等有机废气氧化去除,三级氧化处理后的废气经气液分离室进行气流分离后,气体进入活性炭吸附室,由高效碳纤维吸附器对少量的未处理的有机废气吸附除杂,最后净化达标的尾气从净化气体出口排放。

[0014] 在水雾室、碱液喷淋室和氧化喷淋室内,经处理后的液体通过引流管落到储液槽中相应的分槽内,经净化或还原处理后可循环利用。

[0015] 本发明的烟气净化器,具有以下优点:

[0016] 1、当工业废气从烟气进气管进入水雾室后,进入处理的含烟黑状物质气体与汽雾化状态下的水汽、气泡进行完全黏附、清洗,由于气流面积扩散导致气流速度降低,含烟黑

状物质气流缓慢的在水雾室内横向运行,使其有足够的空间、时间、距离来全面达到水雾雾化后的水汽、气泡与烟黑状物质之间的凝聚性和黏附性。同理,在碱液喷淋室和氧化喷淋室内也同样具有足够的空间、时间和距离进行处理,因此净化效果好,最后排放的气体达到完全洁净。

[0017] 2、本发明采用卧式结构,气流运行通道呈横向往复式结构,处理面积大。并且相邻两级处理室之间连接的烟气管路很短,因而气流运行的无效长度短,气流阻力较小,处理效率非常高。

[0018] 3、本发明采用活性炭吸附。吸附作为工业上的一种分离过程,已经广泛地应用在化工、石油、食品、轻工业及高纯气体的制备等工业部门。由于吸附具有很高的选择性和高分离效果,能脱除痕量物质,所以在空气污染控制中吸附净化法日益受到重视,特别是用于去除其它方法难以分离的低浓度有害物质和处理排放标准要求严格的废气效果更好。

[0019] 利用活性炭多微孔的吸附特性吸附有机废气是一种常用的最有效的工业处理手段,吸附可使有机废气净化效率高达 90-95%。活性炭吸附器设备简单、投资小,废气经过吸附器吸时,利用活性炭多微孔及表面积大的特性,依靠分子引力及毛细管作用能对苯、甲苯、二甲苯、醇、酮、酯、汽油类等有机溶剂的废气吸附回收。更适用于大风量的废气治理,适用于化工、轻工、橡胶、机械、船舶、汽车、石油等行业,使有机溶剂蒸汽和挥发性物质吸附于其表面达到洁净空气的目的。

[0020] 4、本发明能够清除二氧化硫,还能去除甲醇等水溶性的污染物质以及甲硫等有机废气,通过选取不同类型的碱液和氧化物,本发明能够除去各类有毒有害物质,达到对烟气的综合处理,适用性非常广泛。

[0021] 作为本发明的进一步改进,至少在所述的水雾室、碱液喷淋室和氧化喷淋室其中的一个室内设有一组上导流片和一组下导流片,所述的上下导流片交替设置,形成波浪形通道。进一步地,所述的上下导流片沿气流方向倾斜设置。使得含烟黑状物质气流在相应的处理室内沿着导流板的导流方向进行曲线来回,波浪式前进,从而大大增加了气流的流程,使废气处理得更为充分,进一步提高净化效果。

[0022] 作为本发明的再进一步改进,所述的活性炭吸附室和净化气体出口之间还设有等离子发生器,达到消烟、除尘、消除异味的目的。但该结构不适用易燃易爆气体的处理。

[0023] 作为本发明的再进一步改进,所述的活性炭吸附室为多层抽屉式结构,便于更换活性炭。

[0024] 作为本发明的再进一步改进,所述的活性炭吸附室的底部还设有蒸汽管道。当活性炭吸附有机物达到饱和状态后,停止吸入有机废气。通过蒸汽管道向上送入蒸汽进行吹脱脱附,将有机物从活性炭中逐出,即解吸。室内的活性炭恢复其活性,即再生。

[0025] 作为本发明的再进一步改进,各分槽上分别设有溢流管,所述的各溢流管连接到所述的排污总管。当分槽内的液面高出溢流管后,多余的液体从溢流管排向排污总管,使分槽内的液体不会溢出。

[0026] 作为本发明的再进一步改进,所述的气液分离室可以采用折流分离(挡板分离)或者普通的离心分离(旋流分离),也可选择填料分离。优选采用多面孔心球进行气液分离。

[0027] 作为本发明的再进一步改进,所述的第一分槽内还设有包括叶轮、电机和漏斗和

清污装置,所述的叶轮设置在液面处,并由所述的电机驱动;所述的漏斗进口置于液面处,并朝向所述的叶轮,排污口连接到所述的排污总管。废气在气雾喷淋室进行水雾雾化后,水汽、气泡与烟黑状物质之间凝聚和黏附后形成的杂质漂浮在第一分槽的液面上,电机带动叶轮旋转,将杂质打入漏斗内,并排入排污总管。经清污装置处理后的液体可通过循环管道泵进入水雾喷淋管循环利用。

[0028] 作为本发明的再进一步改进,所述的水雾室、碱液喷淋室、氧化喷淋室和气液分离室上还设有检修人孔。在运行过程中各喷淋液均可循环使用,通过观察其外观或在线 PH 控制,确定饱和后将其更换或再生。饱和后的喷淋液如不能再生则必须将其泵入污水处理站进行处理,以免造成二次污染。

[0029] 作为本发明的更进一步改进,在工业设备废气出口管道接入处,接入减压冷凝器后,对于焚烧炉等出口温度较高的设备,其排出的废气也具有较高的温度,需要用冷凝排管来间接冷凝,使其达到常温后,因冷凝器管道的直径放大使废气其进入烟气净化器后的气流放缓。

附图说明

[0030] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。

[0031] 图 1 是现有的一种脱硫塔结构示意图。

[0032] 图 2 是本发明烟气净化器的结构示意图。

[0033] 图 3 是本发明水雾室的结构示意图。

[0034] 图 4 是本发明清污装置的结构示意图。

[0035] 图 5 是本发明清污装置的侧视图。

具体实施方式

[0036] 参照图 1,现有的一种脱硫塔,其缺陷前面已描述了,在此不再赘述。

[0037] 参照图 2,本发明的一种烟气净化器,包括自下而上分层设置的储液槽 27、水雾室 9、碱液喷淋室 7、氧化喷淋室 5、气液分离室 32、活性炭吸附室 3 和净化气体出口 1,所述的储液槽 27 被至少分隔成第一分槽 14、第二分槽 19 和第三分槽 24,各分槽分别通过排污支管 13、18、22 连接到排污总管 10;所述的水雾室 9、碱液喷淋室 7、氧化喷淋室 5 和气液分离室 32 通过烟气管道 29 依次首尾连通,形成横向往复式串联通道;所述水雾室 9 的一端设有烟气进气管 8,水雾室 9 内顶部设有水雾喷淋管 28,侧面通过引流管 15 与所述的第一分槽 14 联通;所述碱液喷淋室 7 内顶部设有碱液喷淋管 30,侧面通过引流管 20 与所述的第二分槽 19 联通;所述氧化喷淋室 5 内顶部设有氧化喷淋管 31,侧面通过引流管 25 与所述的第三分槽 24 联通;所述的气液分离室 32 通过引流管 26 与所述的第三分槽 24 联通。

[0038] 参照图 3,在所述的水雾室 9 室内设有一组上导流片和一组下导流片 34,所述的上下导流片交替设置,形成波浪形通道。所述的上下导流片沿气流方向倾斜设置。水雾室 9 的面板上还设有检修人孔 35。

[0039] 在所述的碱液喷淋室 7 和氧化喷淋室 5 内也分别设有一组上导流片和一组下导流片,所述的上下导流片交替设置,形成波浪形通道。所述的上下导流片沿气流方向倾斜设置。

[0040] 所述的碱液喷淋室 7、氧化喷淋室 5 和气液分离室 32 上也分别设有检修人孔 6。

[0041] 所述的活性炭吸附室 3 为多层抽屉式结构,底部还设有蒸汽管道 4。当活性炭吸附有机物达到饱和状态后,停止吸入有机废气。通过蒸汽管道向上送入蒸汽进行吹脱脱附,将有机物从活性炭中逐出,室内的活性炭恢复其活性,可重新使用。

[0042] 各分槽 14、19、24 上分别设有溢流管 12、16、21,所述的各溢流管 12、16、21 连接到所述的排污总管 10。当分槽内的液面高出溢流管后,多余的液体从溢流管排向排污总管,使分槽内的液体不会溢出。

[0043] 所述的气液分离室 32 采用多面孔心球 33 进行气液分离。多面孔心球由于比表面积大,可充分解决气液交换,因而具有阻力小操作弹性大重量轻、强度高、自由空间、耐高温(<120 度)、耐腐蚀、表面亲水性能好、风阻小、电耗少等特点。

[0044] 参照图 4 和图 5,所述的第一分槽 14 内还设有包括叶轮 36、电机 37 和漏斗 38 和清污装置。所述的叶轮 36 由多组叶片构成,并安装在一个转轴 40 上,安装高度应使叶轮 36 旋转时正好打在液面 43 处为宜。所述的转轴 40 由所述的电机 37 驱动,所述的电机 37 可以是调速电机,也可以是普通电机,由变速箱 42 变速后通过皮带轮 41 带动转轴 40 旋转。所述的漏斗 38 进口置于液面处,并朝向所述的叶轮 36,漏斗 38 的排污口 39 连接到所述的排污总管 10。经清污装置处理后的液体可通过循环管道泵 11 进入水雾喷淋管 28 循环利用。

[0045] 同理,碱液也可循环利用。常用的碱液有石灰水、石灰石粉乳液、电石泥或纯碱等碱性水溶液。根据不同类型的碱液可设置不同的循环利用工艺,且会得到不同的脱硫副产物。经循环处理后的碱液通过循环管道泵 17 进入碱液喷淋管 30 循环利用。

[0046] 氧化液也同样可循环利用。根据不同类型的氧化液可设置不同的循环利用工艺。经循环处理后的氧化液通过循环管道泵 23 进入氧化喷淋管 31 循环利用。

[0047] 进一步地,在处理不可燃易爆气体时,所述的活性炭吸附室 3 和净化气体出口 1 之间还设有等离子发生器 2,达到消烟、除尘、消除异味的目的。

[0048] 经对比试验,本发明的烟气净化器,设计功率为 20KW,实际出气流量可达 2 万 m^3 /小时。采用多塔串联结构的净化装置,设计功率为 38KW,设计出气流量为 4 万 m^3 /小时,而实际出气只有 2 万 m^3 /小时。同时,本发明的烟气净化器也只是该多塔串联结构的净化装置 1/4 至 1/2,优势是显而易见的。

[0049] 应该理解到的是:上述实施例只是对本发明的说明,而不是对本发明的限制,任何不超出本发明实质精神范围内的发明创造,均落入本发明的保护范围之内。

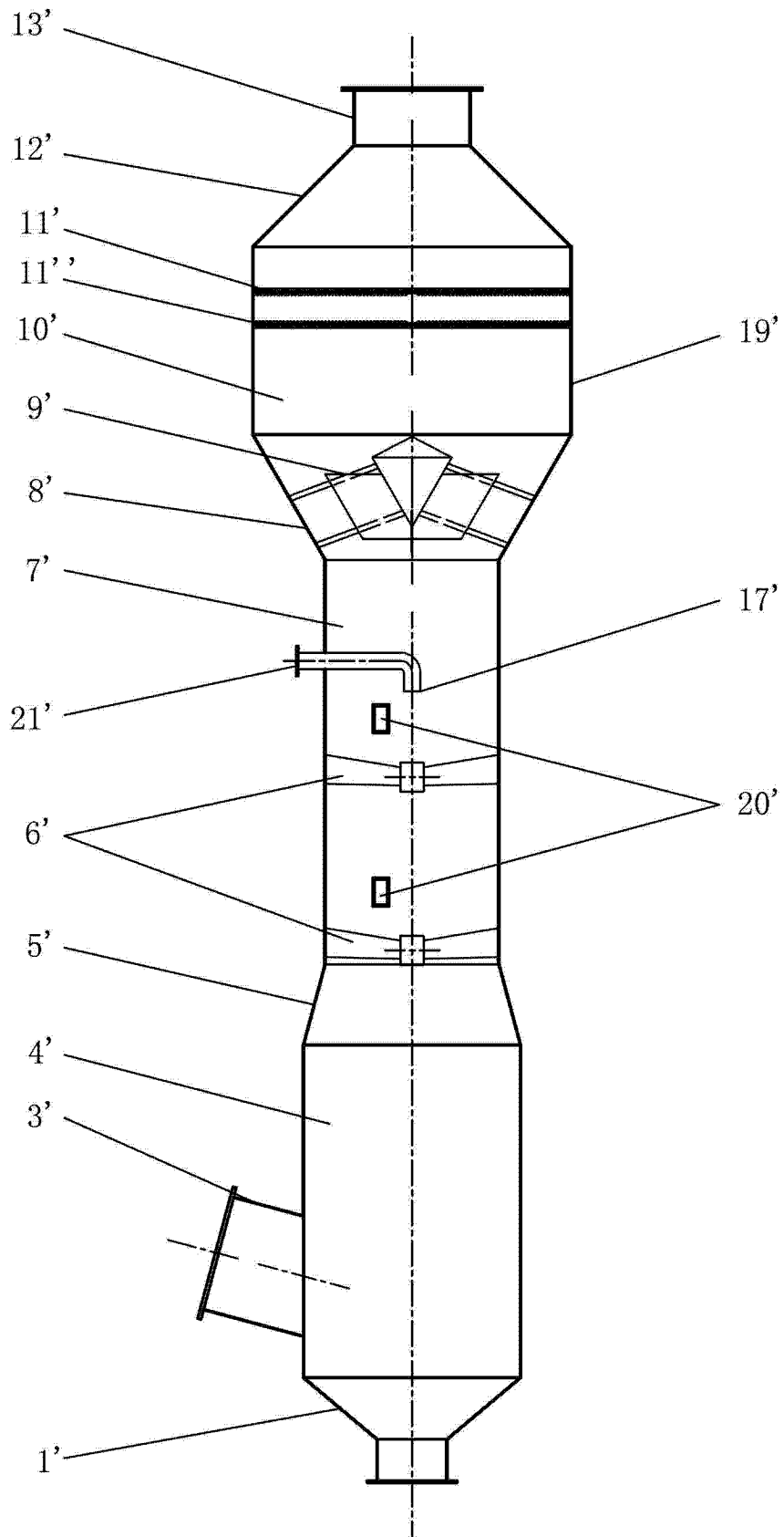


图 1

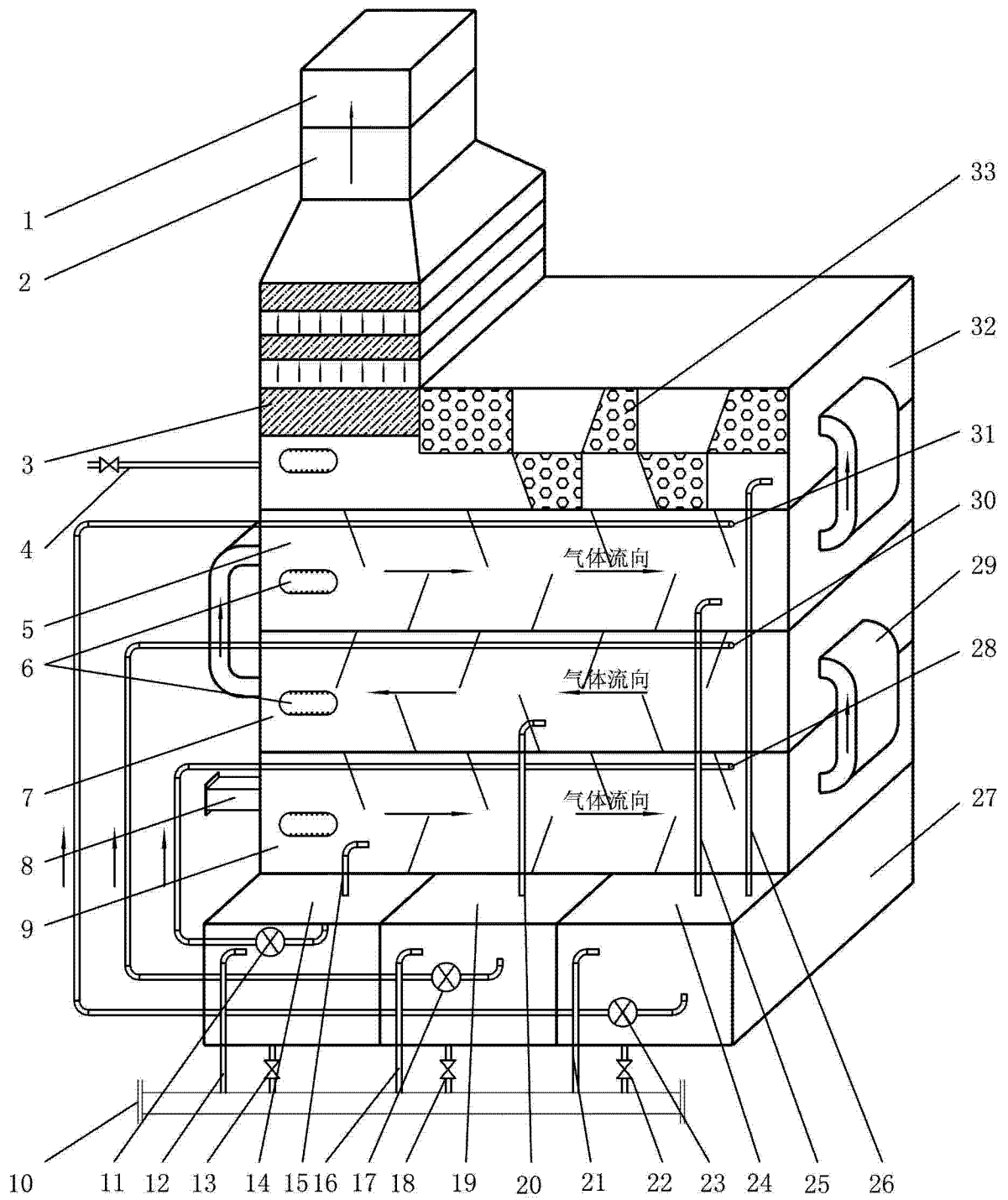


图 2

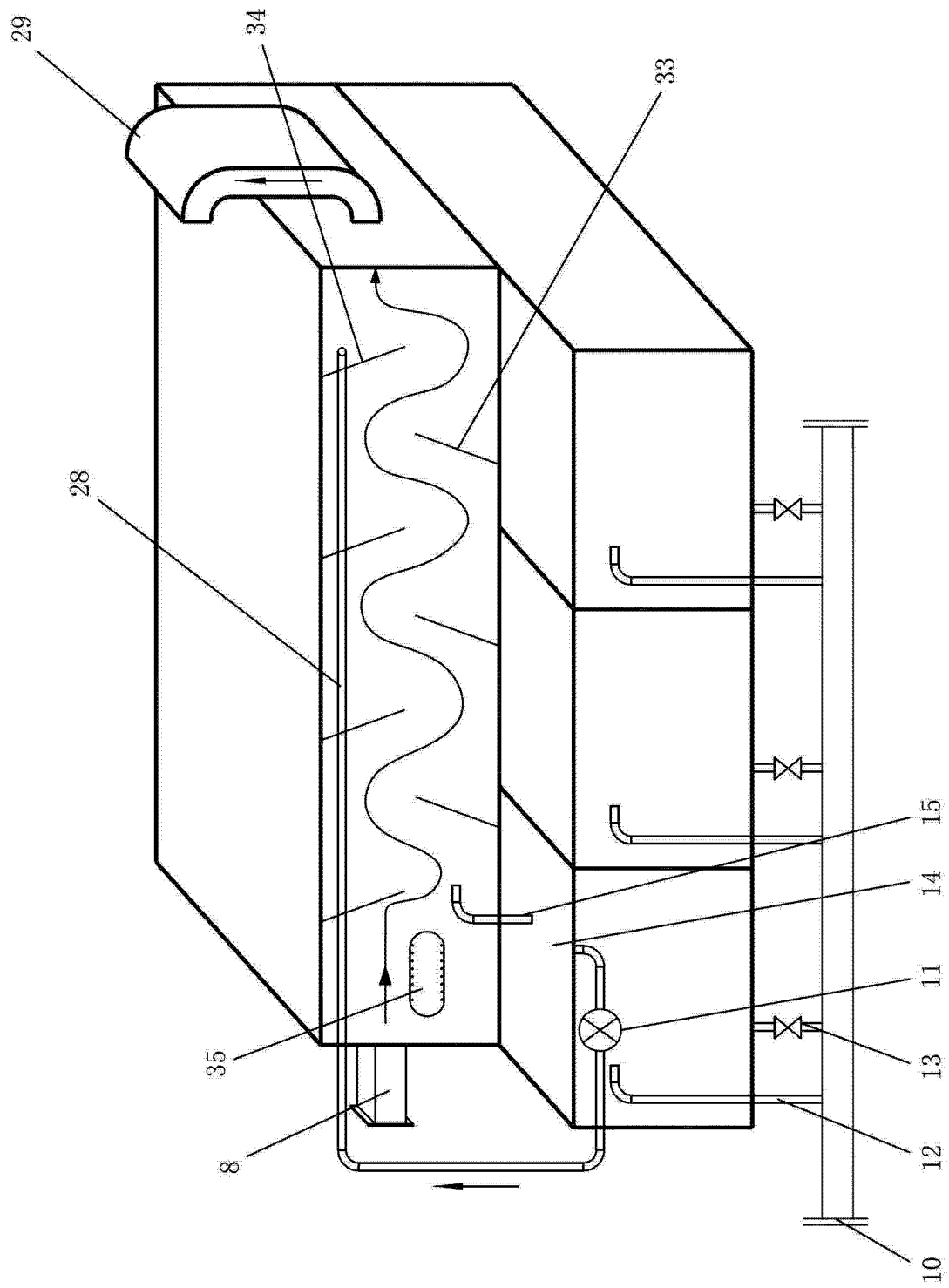


图 3

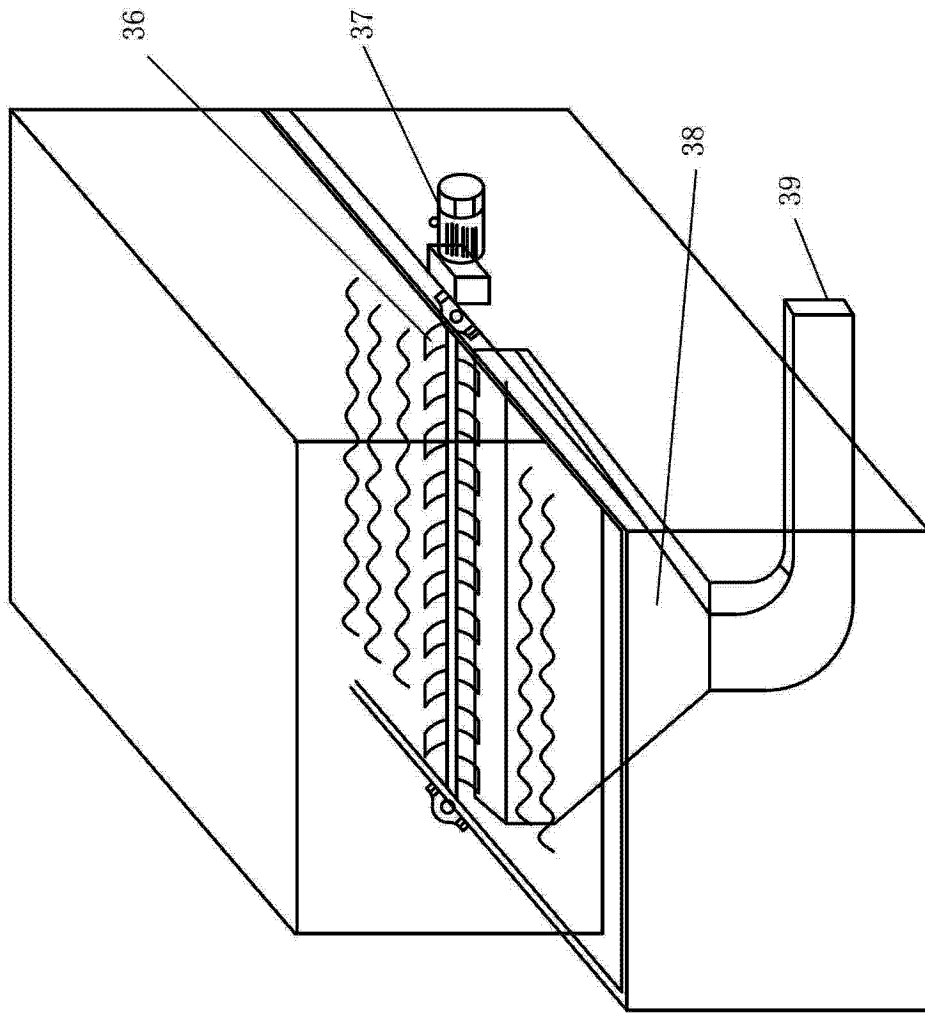


图 4

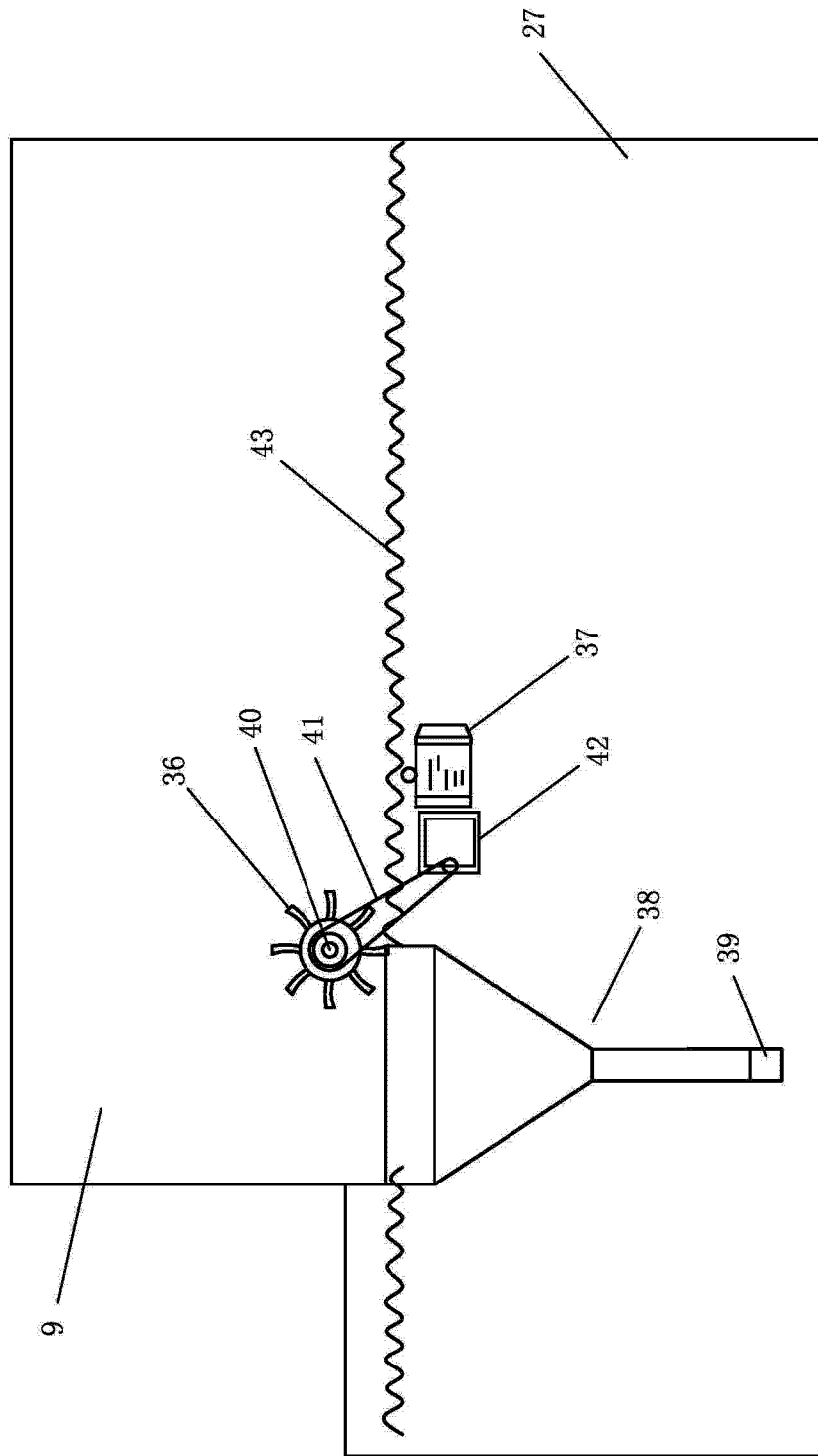


图 5