(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 207462969 U
(45)授权公告日 2018.06.08

(21)申请号 201720868683.1

(22)申请日 2017.07.18

(73)专利权人 广州聚恒环保设备有限公司
地址 510000 广东省广州市荔湾区海龙街海北文昌路35号之八

(72)发明人 凌继维 刘伟 刘术 付春雷

(74)专利代理机构 北京东方盛凡知识产权代理事务所(普通合伙) 11562
代理人 宋平

(51)Int.Cl.
B01D 53/76(2006.01)
B01D 53/64(2006.01)
B01D 53/04(2006.01)

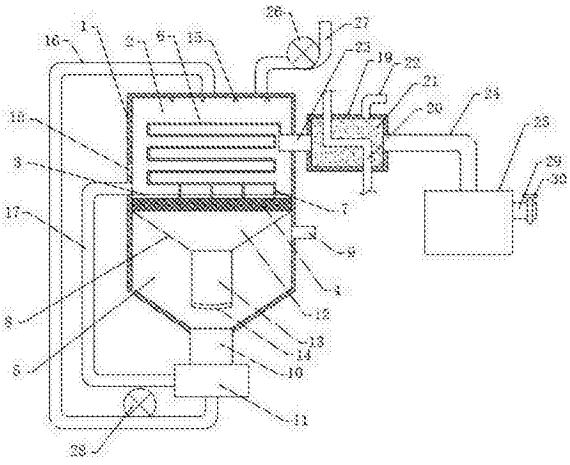
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种用于处理工业废气的过滤净化装置

(57)摘要

本实用新型涉及工业废气处理技术领域，具体涉及一种用于处理工业废气的过滤净化装置，包括初滤装置、除汞装置、以及气液分离装置，所述气液分离装置包括壳体，所述除汞装置包括吸附箱体和热量回收管，所述初滤装置包括初滤箱体。本实用新型用于处理工业废气的过滤净化装置，结构简单，使用便捷，以固体吸附法为基础，采用充氯活性炭吸附法，预先用氯气处理活性炭表面，汞与氯气反应生成的$HgCl_2$附着停留在活性炭表面；同时对废气中的热能进行收集利用，并对除汞后的废气进行气液分离处理，使处理后的废气环保无污染，对推动环境保护、减小空气污染具有重要意义。



CN 207462969 U

1.一种用于处理工业废气的过滤净化装置，其特征在于，包括初滤装置、除汞装置、以及气液分离装置，

所述气液分离装置包括壳体，所述壳体自上而下依次设有冷凝室、隔板、丝网填料室、分离室，所述冷凝室内设置冷凝盘管，所述冷凝盘管的底部均匀设有多根连接管，所述连接管穿过隔板与丝网填料室连通，冷凝室的顶部均匀设置有多个喷嘴，冷凝室的侧壁上分别设有回液管、通风口，壳体的顶部还分别设有抽风组件、喷淋水管，所述喷淋水管与喷嘴连通，所述分离室内设有扰流筒，所述扰流筒设置在丝网填料室底部，扰流筒的底部还设有冷凝网，分离室的侧壁上设有排气管，分离室的底部自上而下依次设有排液管和集液室，所述集液室分别与回液管、喷淋水管连通；

所述初滤装置包括初滤箱体，所述初滤箱体的顶部与第二连通管连通，且初滤箱体与第二连通管的连接端还设有过滤网，所述初滤箱体内还设有收集件，所述收集件设置在过滤网下方，初滤箱体的侧壁上还设有进气管；所述通风口设置在回液管的上方；所述喷淋水管上还设有泵。

2.根据权利要求1所述的一种用于处理工业废气的过滤净化装置，其特征在于，所述扰流筒包括过渡部、以及设置在过渡部底部的扰流部，所述过渡部的截面为倒等腰梯形，所述扰流部的截面为长方形；所述扰流部内均匀设有多个折流。

3.根据权利要求1所述的一种用于处理工业废气的过滤净化装置，其特征在于，所述除汞装置包括吸附箱体和热量回收管，所述热量回收管贯穿吸附箱体，用于收集废气中的热能，所述吸附箱体内填充活性炭，吸附箱体的一端通过第一连通管与冷凝盘管连通，吸附箱体的另一端设有第二连通。

4.根据权利要求1所述的一种用于处理工业废气的过滤净化装置，其特征在于，所述冷凝网的截面为弧形，弧形开口朝向扰流筒。

5.根据权利要求1所述的一种用于处理工业废气的过滤净化装置，其特征在于，所述抽风组件包括排风管和风机，所述排风管设置在壳体顶部，所述风机设置在排风管上。

一种用于处理工业废气的过滤净化装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及工业废气处理技术领域，具体涉及一种用于处理含汞工业废气的过滤分离净化装置。

背景技术

[0002] 工业废气，是指企业厂区内燃料燃烧和生产工艺过程中产生的各种排入空气的含有污染物气体的总称。这些废气有：二氧化碳、二硫化碳、硫化氢、氟化物、氮氧化物、氯、氯化氢、一氧化碳、硫酸(雾)铅汞、铍化物、烟尘及生产性粉尘，排入大气，会污染空气。这些物质通过不同的途径呼吸道进入人的体内，有的直接产生危害，有的还有蓄积作用，会更加严重的危害人的健康。不同物质会有不同影响。

[0003] 而含汞废气污染主要原因是人类活动，其主要来源于：1、含汞矿物的矿山开采生产及其在冶炼厂的冶炼过程中；2、汞的有机和无机化合物等生产、运输和使用过程中；3、在一些特殊行业汞的污染；3、氯碱厂生产高质量烧碱时，解汞器产生的含汞氢气，槽产生的含汞废气；4、水银温度计、气压计、汞灯等仪器仪表过程；5、镏金作业中的制钟厂、造纸厂。

[0004] 现有处理含汞废气的技术中，如中国专利公开号CN205700020U公开的一种含汞废气冷却装置，包括箱体，箱体的一侧设置有进气口，与之相对的箱体的另一侧设置有出气口，进气口与出气口之间的箱体内还设置有多个用于增加气体由进气口到出气口流通距离的挡板，且挡板朝向进气口的一侧上设置有冷却水管道，箱体的底部还设有冷却水/液态汞回收装置。以解决所设计的对土壤破坏较小的低温热解土壤脱汞系统中，由于土壤热解后使汞转化为气态的同时也会产生大量的水蒸气，会对后续含汞气体净化造成极大影响的问题。但是该装置仅适用于土壤汞污染治理领域。

[0005] 又如中国专利公开号CN105854549A公开的一种处理含汞废气的方法，该含汞废气的处理方法包括以下步骤：一级过滤、二级过滤、三级过滤、一级净化、二级净化和气体检测，本实用新型通过该含汞废气处理方法对含汞废气进行处理，处理后的空气含汞量大大降低，符合国家排放标准，但是该处理方法工艺复杂，不利于推广应用。

[0006] 为解决现有技术中的不足，本实用新型提供一种结构简单，使用便捷的用于处理工业废气的过滤净化装置。

实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足，提供一种用于处理工业废气的过滤净化装置，结构简单，使用便捷，以固体吸附法为基础，采用充氯活性炭吸附法，预先用氯气处理活性炭表面，汞与氯气反应生成的$HgCl_2$附着停留在活性炭表面；同时对废气中的热能进行收集利用，并对除汞后的废气进行气液分离处理，使处理后的废气环保无污染，对推动环境保护、减小空气污染具有重要意义。

[0008] 本实用新型的目的是通过以下技术方案来实现的：

[0009] 一种用于处理工业废气的过滤净化装置，包括初滤装置、除汞装置、以及气液分离

装置，

[0010] 所述气液分离装置包括壳体，所述壳体自上而下依次设有冷凝室、隔板、丝网填料室、分离室，所述冷凝室内设置冷凝盘管，所述冷凝盘管的底部均匀设有多根连接管，所述连接管穿过隔板与丝网填料室连通，冷凝室的顶部均匀设置有多个喷嘴，冷凝室的侧壁上分别设有回液管、通风口，壳体的顶部还分别设有抽风组件、喷淋水管，所述喷淋水管与喷嘴连通，所述分离室内设有扰流筒，所述扰流筒设置在丝网填料室底部，扰流筒的底部还设有冷凝网，分离室的侧壁上设有排气管，分离室的底部自上而下依次设有排液管和集液室，所述集液室分别与回液管、喷淋水管连通；

[0011] 所述除汞装置包括吸附箱体和热量回收管，所述热量回收管贯穿吸附箱体，用于收集废气中的热能，所述吸附箱体内填充活性炭，吸附箱体的一端通过第一连通管与冷凝盘管连通，吸附箱体的另一端设有第二连通管；

[0012] 所述初滤装置包括初滤箱体，所述初滤箱体的顶部与第二连通管连通，且初滤箱体与第二连通管的连接端还设有过滤网，所述初滤箱体内还设有收集件，所述收集件设置在过滤网下方，初滤箱体的侧壁上还设有进气管。

[0013] 进一步地，所述吸附箱体的顶部还设有氯气管，所述氯气管用于向吸附箱体内填充的活性炭充入氯气。通过向吸附箱体内填充的活性炭充入氯气，用氯气处理活性炭表面，汞与氯气反应生成的$HgCl_2$附着停留在活性炭表面，从而达到吸附出去废气中的汞。

[0014] 进一步地，所述扰流筒包括过渡部、以及设置在过渡部底部的扰流部，所述过渡部的截面为倒等腰梯形，所述扰流部的截面为长方形。在使用过程中，废气通过冷凝盘管，同时启动抽风组件和喷嘴，喷嘴向冷凝盘管上喷洒冷凝水，而在抽风组件的作用下，空气通过通风口从室外进入冷凝室，然后又从冷凝室通过抽风组件排除室外，形成空气循环，在空气循环过程中，空气流动加快冷凝盘管上冷凝水蒸发，使得冷凝盘管内废气能够快速冷却，析出部分液态水；在废气经冷凝室处理后，通过连接管进入丝网填料室，经丝网填料积聚、吸附，大部分小颗粒液态水形成大颗粒液态水，最后形成水滴，在重力作用下滴入扰流筒。

[0015] 进一步地，所述扰流部内均匀设有多个折流板。通过在扰流部增设多个折流板，延长废气的通过行程，使析出的水沿着折流板慢慢向下流动，从而延长气液分离时间，提高气液分离效果，使液态水和气体完全分离。

[0016] 进一步地，所述冷凝网的截面为弧形，弧形开口朝向扰流筒。通过将冷凝网设置为截面为弧形的冷凝网，使小颗粒液态水能在冷凝网上积聚，并向冷凝网的中心靠近，最终形成大水滴，滴入排液管，完成气液分离和水的收集。

[0017] 进一步地，所述冷凝网为不锈钢材质的冷凝网。

[0018] 进一步地，所述抽风组件包括排风管和风机，所述排风管设置在壳体顶部，所述风机设置在排风管上。通过风机提供动力，将冷凝室的空气从冷凝室抽出，然后经过排风管排除室外，而冷凝室内的空气由于被抽离，气压减小，使得室外的气压大于冷凝室内的气压，从而在压力的作用下，室外的空气从通风口进入冷凝室，进而通风口、冷凝室和抽风组件构成了空气循环系统，而在空气循环过程中，由于空气流动会加快冷凝盘管上冷凝水蒸发，冷凝水蒸发带走冷凝盘管内大量的热量，使得冷凝盘管内废气能够快速冷却，析出液态水，从而达到气液分离的技术效果。

[0019] 进一步地，所述排气管设置在设置冷凝网的上方。通过将排气管设置在冷凝网的

上方，使装置析出的水直接从扰流筒进入排液管中，而处理后的空气经扰流筒流出，然后经过排气管排出，实现气液分离。

[0020] 进一步地，所述喷淋水管上还设有泵。通过采用喷淋水管、喷嘴、回液管、排液管和集液室，使得喷嘴喷出的冷凝水，一部分蒸发随空气流动带走，另一部分通过回液管回流到集液室进行收集，同时集液室还对排液管中排出的析出液态水进行收集，对于集液室收集到的液态水，经过喷淋水管抽出，用于喷嘴喷淋冷凝水，从而实现冷凝水的循环系统，提高冷凝水的利用效率。

[0021] 进一步地，所述集液室内还设有紫外消毒装置。通过紫外消毒装置的作用，对回液管收集的冷凝水、以及排液管收集的析出水进行紫外消毒杀菌处理，保证循环用冷凝水的水体质量。

[0022] 进一步地，所述通风口设置在回液管的上方。通过将通风口设置在回液管的上方，避免喷嘴喷出的冷凝水从通风口流出，提高冷凝水的回收利用效率，节约水资源。

[0023] 进一步地，，所述进气管上还设有电磁阀。

[0024] 本实用新型的有益效果是：本实用新型用于处理工业废气的过滤净化装置，结构简单，使用便捷，以固体吸附法为基础，采用充氯活性炭吸附法，预先用氯气处理活性炭表面，汞与氯气反应生成的$HgCl_2$附着停留在活性炭表面；同时对废气中的热能进行收集利用，并对除汞后的废气进行气液分离处理，使处理后的废气环保无污染，对推动环境保护、减小空气污染具有重要意义。

附图说明

[0025] 图1为本实用新型用于处理工业废气的过滤净化装置的结构示意图；

[0026] 图2为本实用新型扰流部的结构示意图；

[0027] 图3为本实用新型初滤装置的结构示意图；

[0028] 图中，1-壳体，2-冷凝室，3-隔板，4-丝网填料室，5-分离室，6-冷凝盘管，7-连接管，8-扰流筒，9-排气管，10-排液管，11-集液室，12-过渡部，13-扰流部，14-冷凝网，15-喷嘴，16-喷淋水管，17-回液管，18-通风口，19-吸附箱体，20-热量回收管，21-活性炭，22-氯气管，23-第一连通管，24-第二连通管，25-初滤箱体，26-风机，27-排风管，28-泵，29-进气管，30-电磁阀，31-折流板，32-过滤网，33-收集件。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图进一步详细描述本实用新型的技术方案，但本实用新型的保护范围不局限于以下所述。

[0030] 如图1、图2和图3所示，一种用于处理工业废气的过滤净化装置，包括初滤装置、除汞装置、以及气液分离装置，

[0031] 所述气液分离装置包括壳体1，所述壳体1自上而下依次设有冷凝室2、隔板3、丝网填料室4、分离室5，所述冷凝室2内设置冷凝盘管6，所述冷凝盘管6的底部均匀设有多根连接管7，所述连接管7穿过隔板3与丝网填料室4连通，冷凝室2的顶部均匀设置有多个喷嘴15，冷凝室2的侧壁上分别设有回液管17、通风口18，壳体1的顶部还分别设有抽风组件、喷淋水管16，所述喷淋水管16与喷嘴15连通，所述分离室5内设有扰流筒8，所述扰流筒8设置

在丝网填料室4底部，扰流筒8的底部还设有冷凝网14，分离室5的侧壁上设有排气管9，分离室5的底部自上而下依次设有排液管10和集液室11，所述集液室11分别与回液管17、喷淋水管16连通；

[0032] 所述除汞装置包括吸附箱体19和热量回收管20，所述热量回收管20贯穿吸附箱体19，用于收集废气中的热能，所述吸附箱体19内填充活性炭21，吸附箱体19的一端通过第一连通管23与冷凝盘管6连通，吸附箱体19的另一端设有第二连通管24；

[0033] 所述初滤装置包括初滤箱体25，所述初滤箱体25的顶部与第二连通管24连通，且初滤箱体25与第二连通管24的连接端还设有过滤网32，所述初滤箱体25内还设有收集件33，所述收集件33设置在过滤网32下方，初滤箱体25的侧壁上还设有进气管29。

[0034] 具体地，所述进气管29上还设有电磁阀30。

[0035] 具体地，所述吸附箱体19的顶部还设有氯气管22，所述氯气管22用于向吸附箱体19内填充的活性炭21充入氯气。通过向吸附箱体19内填充的活性炭21充入氯气，用氯气处理活性炭21表面，汞与氯气反应生成的$HgCl_2$附着停留在活性炭21表面，从而达到吸附出去废气中的汞。

[0036] 具体地，所述扰流筒8包括过渡部12、以及设置在过渡部12底部的扰流部13，所述过渡部12的截面为倒等腰梯形，所述扰流部13的截面为长方形。在使用过程中，废气通过冷凝盘管6，同时启动抽风组件和喷嘴15，喷嘴15向冷凝盘管6上喷洒冷凝水，而在抽风组件的作用下，空气通过通风口18从室外进入冷凝室2，然后又从冷凝室2通过抽风组件排除室外，形成空气循环，在空气循环过程中，空气流动加快冷凝盘管6上冷凝水蒸发，使得冷凝盘管6内废气能够快速冷却，析出部分液态水；在废气经冷凝室2处理后，通过连接管7进入丝网填料室4，经丝网填料积聚、吸附，大部分小颗粒液态水形成大颗粒液态水，最后形成水滴，在重力作用下滴入扰流筒8。

[0037] 具体地，所述扰流部13内均匀设有多个折流板31。通过在扰流部13增设多个折流板31，延长废气的通过行程，使析出的水沿着折流板31慢慢向下流动，从而延长气液分离时间，提高气液分离效果，使液态水和气体完全分离。

[0038] 具体地，所述冷凝网14的截面为弧形，弧形开口朝向扰流筒8。通过将冷凝网14设置为截面为弧形的冷凝网14，使小颗粒液态水能在冷凝网14上积聚，并向冷凝网14的中心靠近，最终形成大水滴，滴入排液管10，完成气液分离和水的收集。

[0039] 具体地，所述冷凝网14为不锈钢材质的冷凝网。

[0040] 具体地，所述抽风组件包括排风管27和风机26，所述排风管27设置在壳体1顶部，所述风机26设置在排风管27上。通过风机26提供动力，将冷凝室2的空气从冷凝室2抽出，然后经过排风管27排除室外，而冷凝室2内的空气由于被抽离，气压减小，使得室外的气压大于冷凝室2内的气压，从而在压力的作用下，室外的空气从通风口18进入冷凝室2，进而通风口18、冷凝室2和抽风组件构成了空气循环系统，而在空气循环过程中，由于空气流动会加快冷凝盘管6上冷凝水蒸发，冷凝水蒸发带走冷凝盘管6内大量的热量，使得冷凝盘管6内废气能够快速冷却，析出液态水，从而达到气液分离的技术效果。

[0041] 具体地，所述排气管9设置在设置冷凝网14的上方。通过将排气管9设置在冷凝网14的上方，使装置析出的水直接从扰流筒8进入排液管10中，而处理后的空气经扰流筒8流出，然后经过排气管9排出，实现气液分离。

[0042] 具体地，所述喷淋水管16上还设有泵28。通过采用喷淋水管16、喷嘴15、回液管17、排液管10和集液室11，使得喷嘴15喷出的冷凝水，一部分蒸发随空气流动带走，另一部分通过回液管17回流到集液室11进行收集，同时集液室11还对排液管10中排出的析出液态水进行收集，对于集液室11收集到的液态水，经过喷淋水管16抽出，用于喷嘴15喷淋冷凝水，从而实现冷凝水的循环系统，提高冷凝水的利用效率。

[0043] 具体地，所述集液室11内还设有紫外消毒装置，所述紫外消毒装置设置在集液室11顶部。通过紫外消毒装置的作用，对回液管17收集的冷凝水、以及排液管10收集的析出水进行紫外消毒杀菌处理，保证循环用冷凝水的水体质量。

[0044] 具体地，所述通风口18设置在回液管17的上方。通过将通风口18设置在回液管17的上方，避免喷嘴15喷出的冷凝水从通风口18流出，提高冷凝水的回收利用效率，节约水资源。

[0045] 使用时，控制含汞工业废气从进气管29进入初滤装置，在过滤网32的作用下过滤废气中的颗粒杂质，同时初滤箱体25内的收集件33对过滤的颗粒杂质进行收集；然后废气通过第二连通管24进入除汞装置，废气在通过初滤箱体19内经氯气活化的活性炭21时，汞与氯气反应生成的$HgCl_2$附着停留在活性炭21表面，从而达到吸附出去废气中的汞，同时热量回收管20与通过的废气发生热交换，吸收废气中的热能，提高资源利用率；然后废气经过第一连通管23进入冷凝盘管6，在废气通过冷凝盘管6时，同时启动抽风组件和喷嘴15，喷嘴15向冷凝盘管6上喷洒冷凝水，而在抽风组件的作用下，空气通过通风口18从室外进入冷凝室2，然后空气又从冷凝室2通过抽风组件排除室外，形成空气循环，在空气循环过程中，空气流动加快冷凝盘管6上冷凝水蒸发，使得冷凝盘管6内废气能够快速冷却，析出部分液态水；在废气经冷凝室2处理后，通过连接管7进入丝网填料室4，经丝网填料积聚、吸附，大部分小颗粒液态水形成大颗粒液态水，最后形成水滴，在重力作用下滴入扰流筒8；通过在扰流部13增设多个折流板31，延长废气的通过行程，使析出的水沿着折流板31慢慢向下流动，从而延长气液分离时间，提高气液分离效果，使液态水和气体完全分离；

[0046] 由于本实用新型的过滤分离装置结构简单，使用便捷，以固体吸附法为基础，采用充氯活性炭吸附法，预先用氯气处理活性炭21表面，汞与氯气反应生成的$HgCl_2$附着停留在活性炭21表面；同时通过热量回收管20对废气中的热能进行收集利用，并对除汞后的废气进行气液分离处理，通过采用喷淋水管16、喷嘴15、回液管17、排液管10和集液室11，使得喷嘴15喷出的冷凝水，一部分蒸发随空气流动带走，另一部分通过回液管17回流到集液室11进行收集，同时集液室11还对排液管10中排出的析出液态水进行收集，对于集液室11收集到的液态水，经过喷淋水管16抽出，用于喷嘴15喷淋冷凝水，从而实现冷凝水的循环使用，提高冷凝水的利用效率；通过风机26提供动力，将冷凝室2的空气从冷凝室2抽出，然后经过排风管27排除室外，而冷凝室2内的空气由于被抽离，气压减小，使得室外的气压大于冷凝室2内的气压，从而在压力的作用下，室外的空气从通风口18进入冷凝室2，进而通风口18、冷凝室2和抽风组件构成了空气循环系统，而在空气循环过程中，由于空气流动会加快冷凝盘管6上冷凝水蒸发，冷凝水蒸发带走冷凝盘管6内大量的热量，使得冷凝盘管6内废气能够快速冷却，析出液态水，从而达到气液分离的技术效果，使处理后的废气环保无污染，对推动环境保护、减小空气污染具有重要意义。

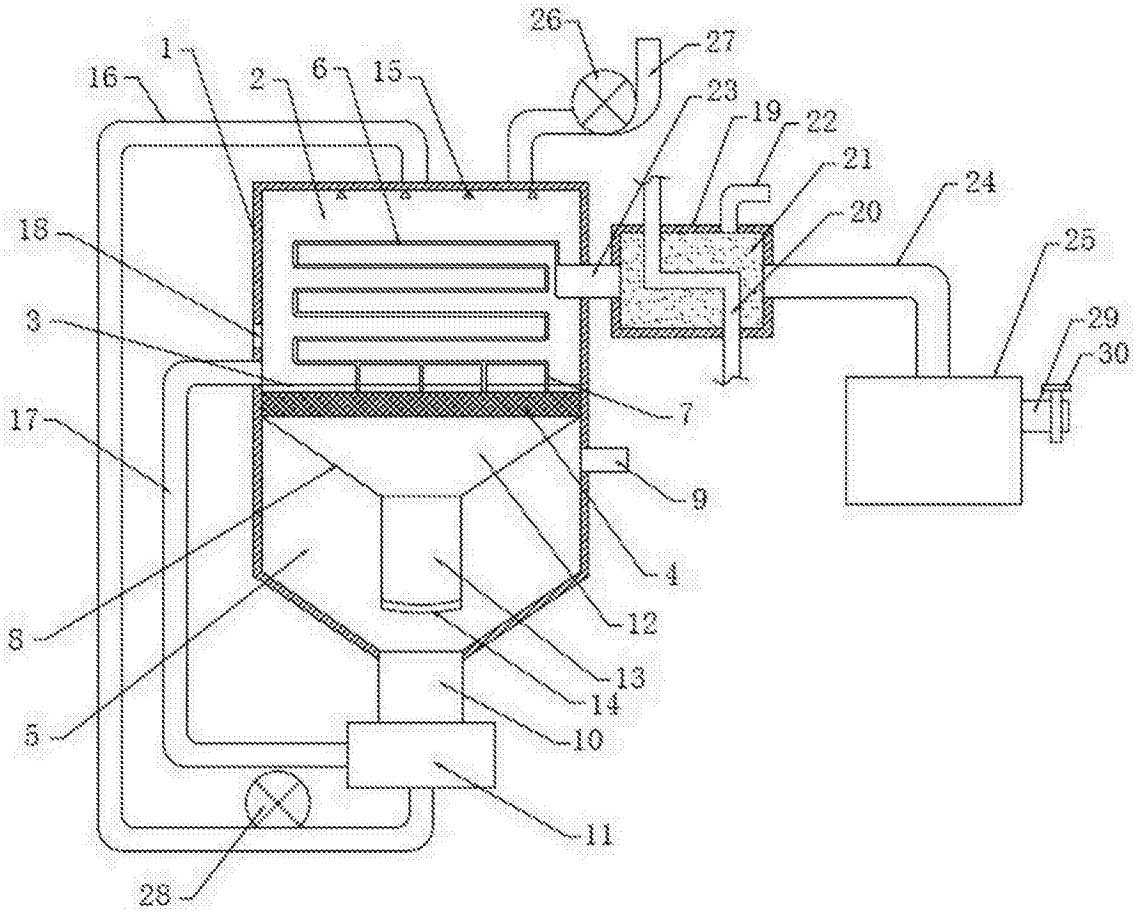

26
27
1
16
2
6
15
23
19
22
21
24
18
20
25
3
29
30
7
17
9
4
8
12
13
14
5
10
11
28

图1

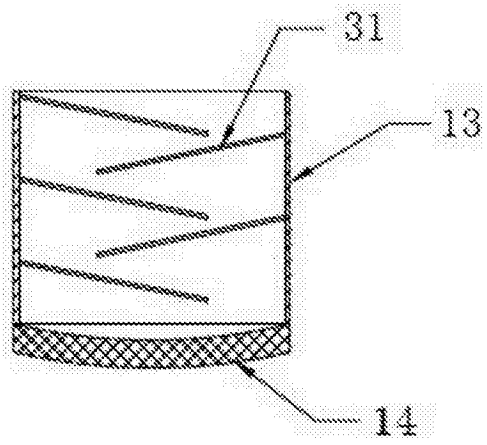

31
13
14

图2

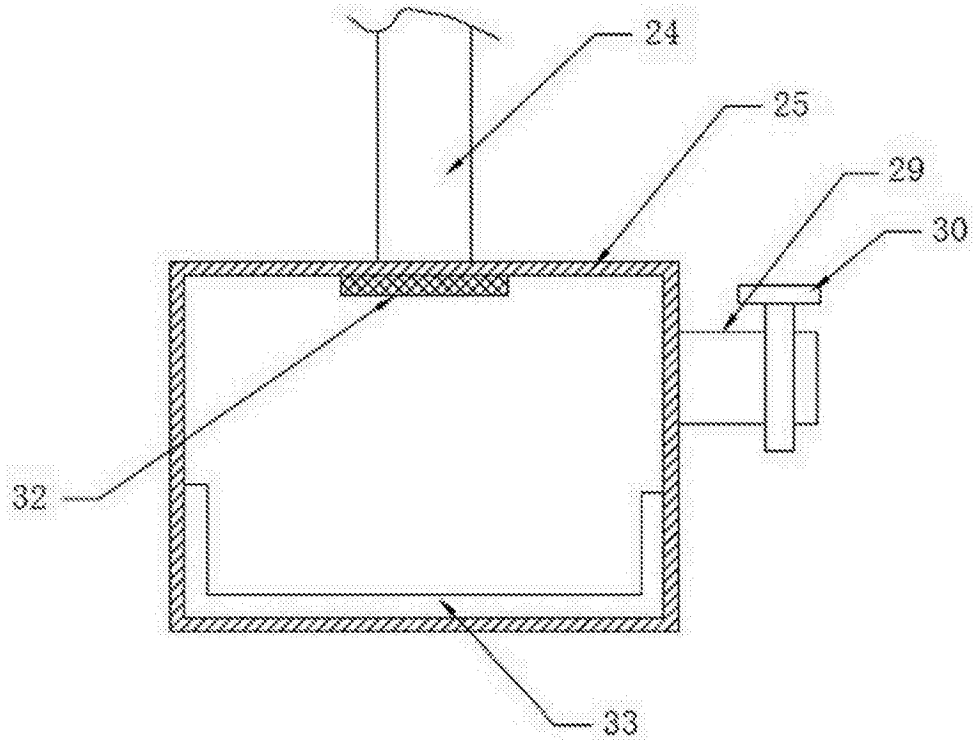


图3