(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115870301 A
(43)申请公布日 2023.03.31

(21)申请号 202310149677.0

(22)申请日 2023.02.22

(71)申请人 苏州市白云环保工程设备有限公司
地址 215000 江苏省苏州市高新区观山路2号(建林路口)

(72)发明人 陈志明 陈杰

(74)专利代理机构 上海微策知识产权代理事务所(普通合伙) 31333
专利代理师 肖烜

(51)Int.Cl.
B08B 15/00(2006.01)
B01D 50/10(2022.01)
B01D 53/18(2006.01)

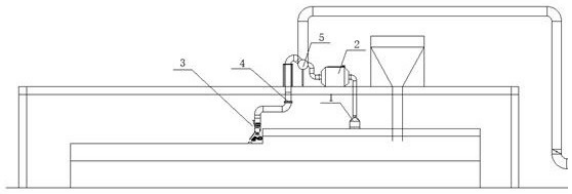
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种废气收集处理系统及其在注塑工艺中的应用

(57)摘要

本发明涉及废物处理领域,更具体地,本发明涉及一种废气收集处理系统及其在注塑工艺中的应用,包括收集模块,处理模块和控制模块,所述收集模块包括方形气罩,前处理除油过滤器,旋转式栅格集气罩,旋转轴承和主管道,处理模块包括旋流塔,喷淋塔,除雾器,过滤吸附设备和风机,控制模块包括电控柜;方形气罩用于熔融段废气的收集,方形气罩底部设置钢丝网片A,前处理除油过滤器设置叠放的钢丝网片B,叠放总厚度25-29mm;拉丝出口集气罩用于拉丝段废气的收集,拉丝出口集气罩设置气罩挡板和两条格栅。本发明的废气收集系统不仅收集效率高,污染物去除效率好,而且便于操作维护及清理,温度控制适宜,安全性高。



CN 115870301 A

1.一种废气收集处理系统，包括收集模块，处理模块和控制模块，其特征在于，所述收集模块包括方形气罩(1)，前处理除油过滤器(2)，旋转式栅格集气罩(3)，旋转轴承(4)和主管道(5)，处理模块包括旋流塔(6)，喷淋塔(8)，除雾器(10)，过滤吸附设备和风机(18)，控制模块包括电控柜(23)；方形气罩(1)用于熔融段废气的收集，方形气罩(1)底部设置钢丝网片A，钢丝网片A的孔径为40-60目，丝径0.1-0.2mm，前处理除油过滤器(2)设置叠放的钢丝网片B，叠放总厚度25-29mm，钢丝网片B的丝径0.15-0.2mm；旋转式栅格集气罩(3)用于拉丝段废气的收集，旋转式栅格集气罩(3)设置气罩挡板(32)和两条格栅(33)，气罩挡板(32)和拉丝工艺中入水口的距离为45-55mm，格栅(33)的规格(530-545)×(25-30)mm。

2.根据权利要求1所述的废气收集处理系统，其特征在于，所述废气通过收集模块后自下而上逆流进入处理模块的旋流塔(6)内，旋流塔(6)底部设置旋流水泵(7)和螺旋喷淋头，旋流水泵(7)和螺旋喷淋头固定连接，自来水通过旋流水泵(7)打至螺旋喷淋头顶部由上而下喷淋。

3.根据权利要求2所述的废气收集处理系统，其特征在于，所述旋流塔(6)处理后的废气的颗粒物含量为3.5-4.3mg/m^3，非甲烷总烃的含量为26-28mg/m^3。

4.根据权利要求1所述的废气收集处理系统，其特征在于，所述喷淋塔(8)包括底部入风口，喷淋水泵(9)和喷淋管道，喷淋水泵(9)和喷淋管道固定连接，旋流塔(6)处理后的废气通过底部入风口自下而上逆流进入喷淋塔(8)内，自来水由喷淋塔(8)水泵打至喷淋管道自上而下喷淋。

5.根据权利要求4所述的废气收集处理系统，其特征在于，所述喷淋塔(8)处理后的废气的颗粒物含量为1.4-1.9mg/m^3，非甲烷总烃的含量为18.92-21.15mg/m^3。

6.根据权利要求1所述的废气收集处理系统，其特征在于，所述除雾器(10)从左至右依次设置折流板(11)、除雾填料球和丝网过滤器。

7.根据权利要求6所述的废气收集处理系统，其特征在于，所述过滤吸附设备设置活性炭碳箱和防火阀(21)，活性炭碳箱内顶部设置温度探头(19)和消防喷淋头(20)，当温度≥70℃时，控制模块控制防火阀(21)切断过滤吸附设备的电源，喷淋头喷淋自来水，同时风机(18)停止运行，并报警启动。

8.根据权利要求7所述的废气收集处理系统，其特征在于，所述风机(18)上设进风管道和排风管道；送风管道和过滤吸附设备连接。

9.根据权利要求8所述的废气收集处理系统，其特征在于，所述风机(18)的静压为2700-3100Pa；当排风管道长度80米时，风机(18)数量20台时，总风量为30000-35000m^3/h，当排风管道长度50米时，风机(18)数量8台时，总风量为10000-14000m^3/h。

10.一种根据权利要求1所述的废气收集处理系统在注塑工艺中的应用，其特征在于，所述废气收集处理系统应用于注塑工艺中注塑机的押出工段，押出工段包括熔融段和拉丝段；所述熔融段和拉丝段的总废气包括颗粒物和非甲烷总烃。

一种废气收集处理系统及其在注塑工艺中的应用

技术领域

[0001] 本发明涉及废物处理领域，更具体地，本发明涉及一种废气收集处理系统及其在注塑工艺中的应用。

背景技术

[0002] 在对塑料粒子进行加工的过程中，混合好的塑料粒子投入押出机喂料口后，进入押出机，在200-220℃的温度下加热熔融，然后通过模头押出拉丝，对于一个批次的物料，首次拉丝需人工将押出的塑料牵引至切粒机滚刀口，之后通过切粒机的的牵引力自动进行拉丝，拉丝出料后进入水槽中冷却，产生挥发性有机气体。

[0003] 公开号为CN211753836U的中国专利提供了一种注塑机塑料造粒废气处理设备，通过集气罩、洗涤塔、活性炭吸附箱和低温等离子设备，对废气进行处理。公开号为CN112774400A的中国专利提供了一种中高温废气净化方法，在旋流塔中加入含增溶剂的吸收液，同时控制吸收液喷淋强度为10m3/h·m2，最终使VOC＜30mg/m3，颗粒物＜50mg/m3。

[0004] 目前，对于此类废气通常采用以下两种处理系统：一是旋流塔、光催化、等离子和活性炭吸附结合的处理工艺；二是湿式除尘和光催化的处理系统。由于实践中光催化对有机废气的处理能力一般，UV灯管不仅存在长时间未清洗维保导致的处理效率低的问题，还存在受热后存在安全隐患的问题，因此，实践中仍多采用旋流塔、光催化、等离子和活性炭吸附结合的处理工艺。然而对于此种处理工艺仍存在以下缺点：1、废气中的油状杂质易积累在等离子设备上，一旦放电就容易产生安全隐患；2、押出机机头中的高温塑料拉丝，拉丝在进入水槽的一瞬间，因冷热交汇，大量的水汽升腾，会有水汽随气流排至后续处理设备中，影响后续废气处理效果。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题，本发明第一个方面提供了一种废气收集处理系统，包括收集模块，处理模块和控制模块，所述收集模块包括方形气罩，前处理除油过滤器，旋转式栅格集气罩，旋转轴承和主管道，处理模块包括旋流塔，喷淋塔，除雾器，过滤吸附设备和风机，控制模块包括电控柜；方形气罩用于熔融段废气的收集，方形气罩底部设置钢丝网片A，钢丝网片A的孔径为40-60目，丝径0.1-0.2mm，前处理除油过滤器设置叠放的钢丝网片B，叠放总厚度25-29mm，钢丝网片B的丝径0.15-0.2mm；旋转式栅格集气罩用于拉丝段废气的收集，旋转式栅格集气罩设置气罩挡板和两条格栅，气罩挡板和拉丝工艺中入水口的距离为45-55mm，格栅的规格(530-545)×(25-30)mm。

[0006] 优选的，钢丝网片A的孔径为50目，丝径0.15mm，前处理除油过滤器设置叠放的钢丝网片B，叠放总厚度27mm，钢丝网片B的丝径0.18mm；气罩挡板和拉丝工艺中入水口的距离为50mm。

[0007] 在注塑工艺中，熔融段和拉丝段产生的废气的特点有所区别，对于熔融段废气来说，由于塑料粒子在熔融过程中，粒子内部分子不稳定，导致产生浓度较高的非甲烷总烃，

且由于熔融废气排出点位小而集中，温度高，此处常伴有塑料物质挤出的现象，从而导致熔融段产生的废气分子油状杂质多，粒径较大。为了避免废气中的油状杂质在处理时积累在处理设备内，同时也为了降低油状杂质堵塞主管道的情况发生，申请人组合使用了特定规格的钢丝网片A和钢丝网片B，结果发现不仅改善了上述问题，还意外提高了废气的抽气风速，从而提高了收集效率。申请人推断，这是由于，孔径为40-60目，丝径0.1-0.2mm的钢丝网片A，叠放总厚度25-29mm的丝径0.15-0.2mm钢丝网片B，使设备的过风面积受到影响，在风机18风量一定的情况下，使得抽风风速提高的同时，也不会由于风速过高导致设备内压力过大造成进入处理模块的废气，在短时间内过快处理导致处理效果差的问题。

[0008] 而对于注塑工艺中的拉丝段废气来说，非甲烷总烃的浓度较于熔融段较低，注塑工艺中拉丝在进入水槽的一瞬间，因冷热交汇，大量的水汽升腾，因此拉丝段废气亟待解决的问题是水汽对后续处理设备的负面影响。对此申请人采用规格(530-545)×(25-30)mm的格栅，气罩挡板和拉丝工艺中入水口的距离为45-55mm，发现在降低拉丝段废气收集后含有的水汽的同时，尤其是和本发明收集模块中钢丝网片A和钢丝网片B配合，进一步使得主管道中油雾沉积的现象得到改善，从而延长了本系统的使用寿命。

[0009] 作为本发明一种优选的技术方案，所述废气通过收集模块后自下而上逆流进入处理模块的旋流塔内，旋流塔底部设置旋流水泵和螺旋喷淋头，旋流水泵和螺旋喷淋头固定连接，自来水通过旋流水泵打至螺旋喷淋头顶部由上而下喷淋。

[0010] 作为本发明一种优选的技术方案，所述旋流塔处理后的废气的颗粒物含量为3.5-4.3mg/m^3，非甲烷总烃的含量为26-28mg/m^3。

[0011] 作为本发明一种优选的技术方案，所述喷淋塔包括底部入风口，喷淋水泵和喷淋管道，喷淋水泵和喷淋管道固定连接，旋流塔处理后的废气通过底部入风口自下而上逆流进入喷淋塔内，自来水由喷淋塔水泵打至喷淋管道自上而下喷淋。

[0012] 作为本发明一种优选的技术方案，所述喷淋塔处理后的废气的颗粒物含量为1.4-1.9mg/m^3，非甲烷总烃的含量为18.92-21.15mg/m^3。

[0013] 作为本发明一种优选的技术方案，所述除雾器从左至右依次设置折流板、除雾填料球和丝网除雾器。

[0014] 作为本发明一种优选的技术方案，所述过滤吸附设备设置活性炭碳箱和防火阀，活性炭碳箱内顶部设置温度探头和消防喷淋头，当温度≥70℃时，控制模块控制防火阀切断过滤吸附设备的电源，喷淋头喷淋自来水，同时风机停止运行，并报警启动。

[0015] 作为本发明一种优选的技术方案，所述风机上设进风管道和排风管道；送风管道和过滤吸附设备连接。

[0016] 作为本发明一种优选的技术方案，所述风机的静压为2700-3100Pa；当排风管道长度80米时，风机数量20台时，总风量为30000-35000m^3/h，当排风管道长度50米时，风机数量8台时，总风量为10000-14000m^3/h。

[0017] 优选的，当排风管道长度80米，风机数量20台时，总风量32000m^3/h，静压3000Pa；当排风管道长度50米时，风机数量8台时，总风量为12000m^3/h，静压2800Pa。

[0018] 在生产实践中，为了降低成本，需要对废气收集系统中的风机的数量和排风管道长度进行控制，在调试过程中，申请人发现，当数量和排风管道长度变化时，并不仅仅是控制总风量相同，就能保持原有的废气收集率，而是需要进一步的探究和思考，上述因素与总

风量、风压的关系。经过探究，申请人发现，当排风管道长度80米，风机数量20台时，总风量32000m^3/h，静压3000Pa；当排风管道长度50米时，风机数量8台时，总风量为12000m^3/h，静压2800Pa时，不仅废气收集系统具有较高的废气收集率，还具有优异的废气处理效果。这可能是由于，通过静压和风量的控制，使得设备内的压力受到影响，使得废气在系统中具有合适的流速，不至于由于流速过大或过小以至于在抽气时，尤其是方形气罩和拉丝出口集气口处的过面面积收到影响。

[0019] 本发明第二个方面提供了一种废气收集处理系统在注塑工艺中的应用，所述废气收集处理系统应用于注塑工艺中注塑机的押出工段，押出工段包括熔融段和拉丝段；所述熔融段和拉丝段的总废气包括颗粒物和非甲烷总烃。

[0020] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果：

孔径为40-60目，丝径0.1-0.2mm的钢丝网片A，叠放总厚度25-29mm的丝径0.15-0.2mm钢丝网片B，不仅避免废气中的油状杂质在处理时积累在处理设备内，同时也降低油状杂质堵塞主管道的情况发生，还提高了废气的抽气风速，从而提高了收集效率；在此基础上，采用规格(530-545)×(25-30)mm的格栅，气罩挡板和拉丝工艺中入水口的距离为45-55mm，使得主管道中油雾沉积的现象得到改善，从而延长了本系统的使用寿命。通过对风机数量和排风管道长度变化与总风量、风压的关系的探究，进一步保证了系统具有较高的废气收集率和优异的废气处理效果。此外，在旋流塔和喷淋塔处理时，只需要用自来水作为吸收液喷淋即可保证处理效果，不需额外添加含化学药剂的吸收液。与此同时，本发明的废气收集系统，便于操作维护及清理，温度控制适宜，安全性高。

附图说明

[0021] 图1(a)为实施例1提供的废水处理系统左侧系统结构，图1(b)为实施例1提供的废水处理系统右侧系统结构；

图2为实施例1提供的废水处理系统中电控柜结构图；

图3为方形气罩的局部放大图；

图4为图1中前处理除油过滤器的局部放大图；

图5为图1中旋转式栅格集气罩的局部放大图；

图中，1、方形气罩；101、耐高温软管；102、把手；2、前处理除油过滤器；3、旋转式栅格集气罩；31、管道；32、气罩挡板；33、格栅；4、旋转轴承；5、主管道；6、旋流塔；7、旋流水泵；8、喷淋塔；9、喷淋水泵；10、除雾器；11、折流板；12、除雾填充料球；13、丝网除雾器；14、钢丝网过滤器；15、不锈钢丝网插片；16、活性炭吸附装置；17、活性炭填料；18、风机；19、温度探头；20、消防喷淋头；21、防火阀；22、烟囱；23、电控柜。

具体实施方式

[0022] 实施例

实施例中注塑工艺中的废气来源于苏州新华美塑料有限公司。

[0023] 实施例1

本例提供了一种废气收集处理系统，包括收集模块，处理模块和控制模块，所述收集模块包括方形气罩1，前处理除油过滤器2，旋转式栅格集气罩3，旋转轴承4和主管道5，处

理模块包括旋流塔6,喷淋塔8,除雾器10,过滤吸附设备和风机18,控制模块包括电控柜23;方形气罩1用于熔融段废气的收集,方形气罩1底部设置钢丝网片A,钢丝网片A的孔径为50目,丝径0.15mm,前处理除油过滤器2设置叠放的钢丝网片B,叠放总厚度27mm,钢丝网片B的丝径0.18mm;旋转式栅格集气罩3用于拉丝段废气的收集,旋转式栅格集气罩3设置气罩挡板32和两条格栅33,气罩挡板32和拉丝工艺中入水口的距离为50mm,格栅33的规格540×30mm。

[0024] 废气通过收集模块后自下而上逆流进入处理模块的旋流塔6内,旋流塔6底部设置旋流水泵7和螺旋喷淋头,旋流水泵7和螺旋喷淋头固定连接,自来水通过旋流水泵7打至螺旋喷淋头顶部由上而下喷淋。

[0025] 喷淋塔8包括底部入风口,喷淋水泵9和喷淋管道,喷淋水泵9和喷淋管道固定连接,旋流塔6处理后的废气通过底部入风口自下而上逆流进入喷淋塔8内,自来水由喷淋塔8水泵打至喷淋管道自上而下喷淋。

[0026] 除雾器10从左至右依次设置折流板11、除雾填料球12和丝网除雾器13。

[0027] 过滤吸附设备设置活性炭碳箱和防火阀21,所述活性炭碳箱由钢丝网过滤器14与活性炭吸附装置16组成,其中所述钢丝网过滤器14中设置有不锈钢丝网插片15,所述活性炭吸附装置16中填充有活性炭填料17,活性炭碳箱内顶部设置温度探头19和消防喷淋头20,当温度≥70℃时,控制模块控制防火阀21切断过滤吸附设备的电源,消防喷淋头20喷淋自来水,同时风机18停止运行,并报警启动。

[0028] 风机18上设有烟囱22进风管道和排风管道;送风管道和过滤吸附设备连接。

[0029] 排风管道长度80米,风机18数量台,总风量32000m^3/h,静压3000Pa。

[0030] 实施例2

本例提供了一种废气收集处理系统,与实施例1不同的是,排风管道长度50米,风机18数量8台,总风量为12000m^3/h,静压2800Pa。

[0031] 对比例3

本例提供了一种废气收集处理系统,与实施例1不同的是,钢丝网片A的孔径为80目,丝径0.2mm,前处理除油过滤器2设置叠放的钢丝网片B,叠放总厚度25mm,钢丝网片B的丝径0.2mm;旋转式栅格集气罩3用于拉丝段废气的收集,旋转式栅格集气罩3设置气罩挡板32和两条格栅33,气罩挡板32和拉丝工艺中入水口的距离为48mm。

[0032] 对比例4

本例提供了一种废气收集处理系统,与实施例1不同的是,钢丝网片A的孔径为40目,丝径0.1mm,前处理除油过滤器2设置叠放的钢丝网片B,叠放总厚度29mm,钢丝网片B的丝径0.1mm;旋转式栅格集气罩3用于拉丝段废气的收集,旋转式栅格集气罩3设置气罩挡板32和两条格栅33,气罩挡板32和拉丝工艺中入水口的距离为52mm。

[0033] 对比例5

本例提供了一种废气收集处理系统,与实施例1不同的是,钢丝网片A的孔径为50目,丝径0.1mm,前处理除油过滤器2设置叠放的钢丝网片B,叠放总厚度35mm,钢丝网片B的丝径0.18mm;旋转式栅格集气罩3用于拉丝段废气的收集,旋转式栅格集气罩3设置气罩挡板32和两条格栅33,气罩挡板32和拉丝工艺中入水口的距离为45mm。

[0034] 对比例6

本例提供了一种废气收集处理系统，与实施例1不同的是，钢丝网片A的孔径为60目，丝径0.15mm，前处理除油过滤器2设置叠放的钢丝网片B，叠放总厚度34mm，钢丝网片B的丝径0.2mm；旋转式栅格集气罩3用于拉丝段废气的收集，旋转式栅格集气罩3设置气罩挡板32和两条格栅33，气罩挡板32和拉丝工艺中入水口的距离为49mm。

[0035] 对比例7

本例提供了一种废气收集处理系统，与实施例1不同的是，排风管道长度70米，风机18数量17台时，总风量32000m^3/h，静压2900Pa；

对比例8

本例提供了一种废气收集处理系统，与实施例2不同的是，排风管道长度60米，风机18数量11台，总风量为12000m^3/h，静压3000Pa。

[0036] 性能测试：

本部分提供了基于本发明所述的废气收集处理系统下废气的收集效率测试与各阶段废气组分浓度测试，其中：

表1

实施例	收集效率(%)
1	97
2	96
对比例	收集效率(%)
3	90
4	91
5	88
6	82
7	89
8	87

收集效率测试：使用实施例1，实施例2与对比例3-8得到的废气收集处理系统注塑工艺中的废气，通过在主管道5处测定进入的废气总量Q1，并通过理论法计算注塑车间的废气总量，Q2为理论废废气总量，理论法方法如下：Q2=工厂体积m3×常数，此处常数设置为90，通过Q1和Q2计算得到系统废气的收集效率，其中所述通过Q1和Q2计算得到系统废气的收集效率的具体计算方法为：$收集效率=\frac{Q1}{Q2}$，所述收集效率测试数据如表1所示。

[0037] 表2

污染物	旋流塔			喷淋塔		过滤吸附设备	
	入口浓度（mg/m³）	去除率（%）	出口浓度（mg/m³）	出口浓度（mg/m³）	去除率(%)	出口浓度（mg/m³）	去除率(%)
实施例 1							
K	10.04	60	4.02	1.61	60	1.29	20
F	39.46	30	27.62	19.33	30	3.87	80
实施例 2							
K	10.08	60	4.03	1.61	60	1.29	20
F	39.16	30	27.41	19.19	30	3.84	80
对比例 3							
K	11.12	51	5.41	2.45	55	2.27	7
F	38.99	28	27.95	22.73	19	5.62	75
对比例 4							
K	10.07	54	4.63	2.31	50	2.03	9
F	39.09	28	28.15	24.32	3	8.96	63
对比例 5							
K	10.01	47	5.31	3.08	42	2.83	8
F	39.24	31	27.08	18.91	30	5.48	71
对比例 6							
K	10.43	61	4.07	1.63	60	1.55	5
F	39.87	22	31.10	23.33	25	7.69	67
对比例 7							
K	10.26	53	4.82	2.36	51	1.98	16
F	39.75	26	29.42	22.65	23	6.69	72
对比例 8							
K	9.76	54	4.49	1.98	56	1.78	10
F	38.84	28	27.96	20.97	25	5.03	76

各阶段废气组分浓度测试:实施例1,实施例2与对比例3-8得到的废气收集处理系统的旋流塔6入口处,旋流塔6出口处,喷淋塔8出口处和过滤吸附设备出口处的废气组分浓度进行测试,所述去除率的具体计算公式为:$去除率=\frac{入口浓度-出口浓度}{入口浓度}\times100\%$,其中所述入口浓度与出口浓度通过废气浓度测试仪器直接测量得到,所述各阶段废气组分浓度测试结果如表2,表格中K表示颗粒物,F表示非甲烷总烃。

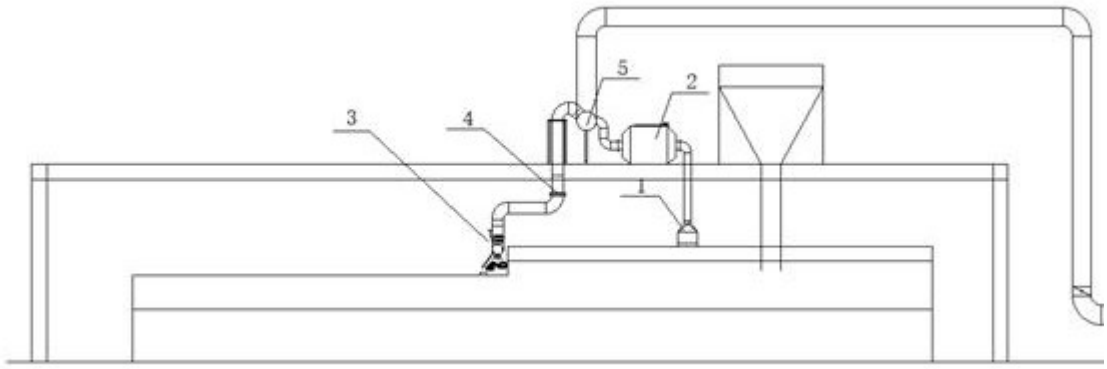


图1(a)

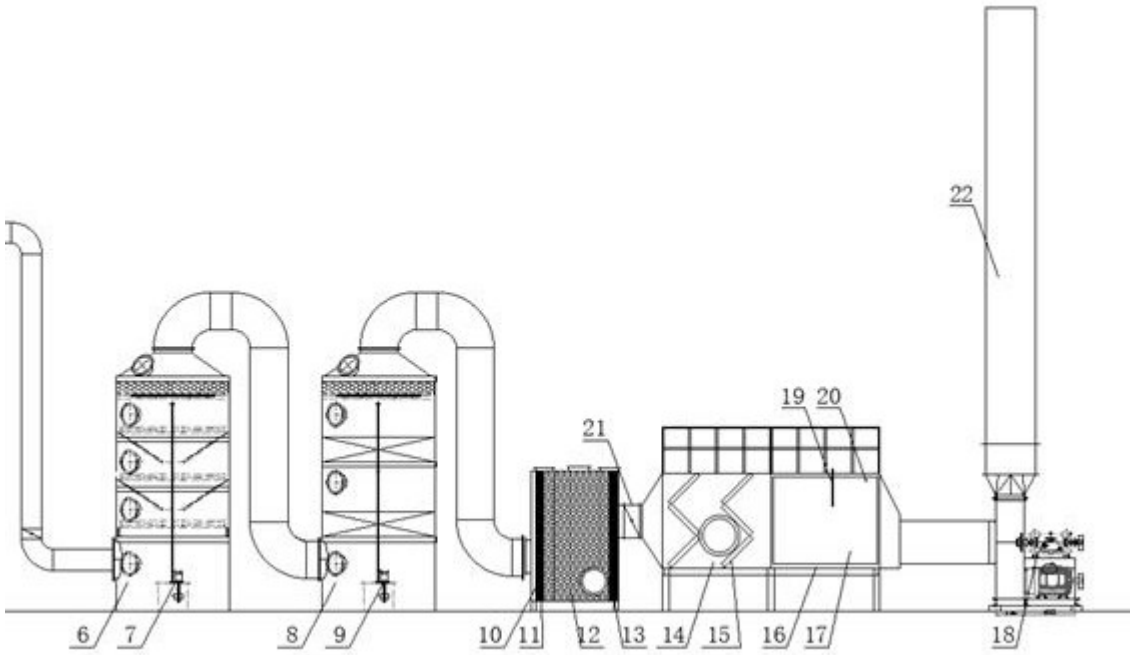


图1(b)

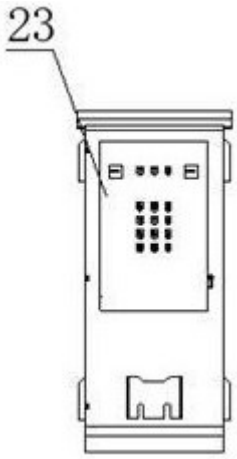


图2

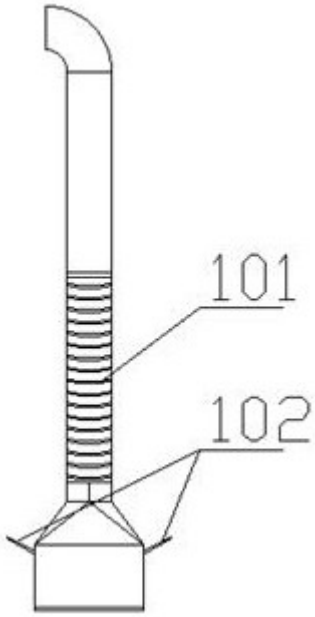


图3

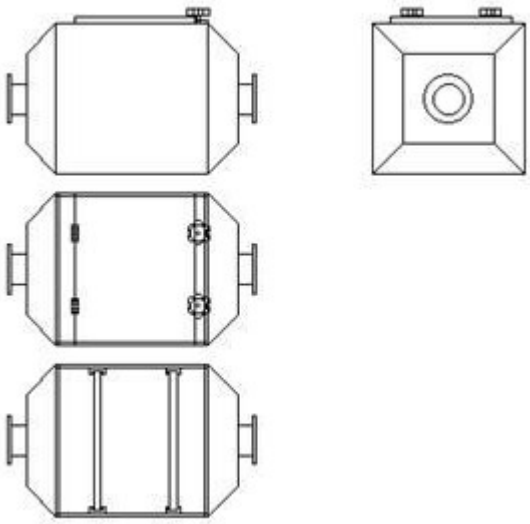


图4

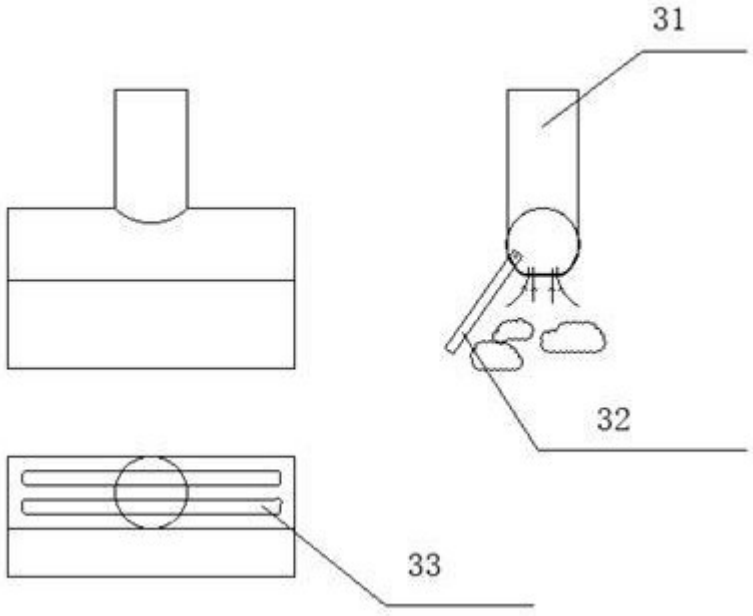


图5