



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211358371 U

(45)授权公告日 2020.08.28

(21)申请号 201921814532.3

(22)申请日 2019.10.25

(73)专利权人 福建龙净环保股份有限公司

地址 364000 福建省龙岩市新罗区工业中路19号

(72)发明人 朱召平 陈奎续 邓晓东 张晖栋 郑晓盼 彭华宁

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李洋

(51)Int.Cl.

B01D 53/86(2006.01)

B01D 53/50(2006.01)

B01D 50/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

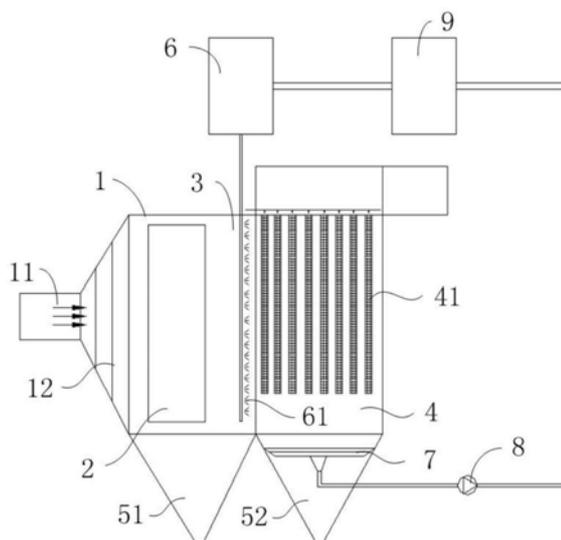
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

一种冶炼烟气制酸设备及其烟气净化装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种冶炼烟气制酸设备及其烟气净化装置,其中,烟气净化装置包括壳体以及设于壳体内并依次与壳体的进气口连通的静电除尘区、吸附区和过滤区,壳体的底部设有灰斗;还包括喷射装置,用于向吸附区喷射活性炭;静电除尘区包括阳极板和阴极线,过滤区内设有滤袋,阳极板、阴极线和滤袋的材质均为耐高温合金。能够简化冶炼烟气制酸工艺、简化整体结构,减小占地面积,提高经济性。



1. 一种烟气净化装置,其特征在於,包括壳体(1)以及设于所述壳体(1)内并依次与所述壳体(1)的进气口(11)连通的静电除尘区(2)、吸附区(3)和过滤区(4),所述壳体(1)的底部设有灰斗;

还包括喷射装置(6),用于向所述吸附区(3)喷射活性炭;

所述静电除尘区(2)包括阳极板和阴极线,所述过滤区(4)内设有滤袋(41),所述阳极板、所述阴极线和所述滤袋(41)的材质均为耐高温合金。

2. 根据权利要求1所述的烟气净化装置,其特征在於,所述灰斗包括设于所述静电除尘区(2)下方的第一灰斗(51)和设于所述过滤区(4)的下方的第二灰斗(52);所述第二灰斗(52)内还设有振动筛(7),用于收集活性炭。

3. 根据权利要求2所述的烟气净化装置,其特征在於,还包括输送部件(8),连接于所述振动筛(7)和所述喷射装置(6)之间,用于将吸附有粉尘的所述活性炭回收至所述喷射装置(6)。

4. 根据权利要求3所述的烟气净化装置,其特征在於,还包括与所述输送部件(8)连通的表面改性装置(9),用于对吸附有粉尘的所述活性炭进行活化。

5. 根据权利要求4所述的烟气净化装置,其特征在於,所述振动筛(7)为直线振动筛(7)、圆形摇摆筛或电动分级振动筛(7);所述表面改性装置(9)为多层活化炉、流动层活化炉或回转式活化炉。

6. 根据权利要求2-5任一项所述的烟气净化装置,其特征在於,所述喷射装置(6)包括多个沿高度方向间隔设置于所述吸附区(3)内的喷嘴(61),且各所述喷嘴(61)朝向所述过滤区(4)设置。

7. 根据权利要求1-5任一项所述的烟气净化装置,其特征在於,所述壳体(1)还包括连通于所述进气口(11)和所述静电除尘区(2)之间连接段(12),所述连接段(12)由外至内呈渐扩结构。

8. 一种冶炼烟气制酸设备,其特征在於,包括依次设置的净化工段(100)、吸收工段(200)和尾气工段(300);

所述净化工段(100)包括依次设置的一级换热装置(110)和如权利要求1-7任一项所述的烟气净化装置(120);

所述吸收工段(200)包括催化转化装置和吸收装置,所述烟气中的二氧化硫能够在所述催化转化装置中氧化生成三氧化硫,所述吸收装置用于吸收所述三氧化硫以形成酸;

所述尾气工段(300)包括依次连通设置的脱硫反应塔(310)和湿式电除尘器(320)。

9. 根据权利要求8所述的冶炼烟气制酸设备,其特征在於,所述吸收工段(200)包括依次设置的一级催化转化装置(210)、二级换热装置(220)、一级吸收装置(230)、二级催化转化装置(240)和二级吸收装置(250);

还包括三级换热装置(260),所述三级换热装置(260)能够将所述二级催化转化的进口烟气升温至第一预设温度,并可将所述二级催化转化的出口烟气温度降至第二预设温度。

10. 根据权利要求9所述的冶炼烟气制酸设备,其特征在於,所述一级换热装置和所述二级换热装置均为余热锅炉。

## 一种冶炼烟气制酸设备及其烟气净化装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及烟气制酸与烟气治理技术领域,具体涉及一种冶炼烟气制酸设备及其烟气净化装置。

### 背景技术

[0002] 近年来,我国大气环境污染越来越严重,酸雨问题和重金属污染问题也越来越突出,已严重影响广大人民群众的生活质量,也对国民经济造成重大损失。污染源解析表明,由有色金属冶炼引起的我国大气污染物重要来源之一。因此,国家出台了多项改善大气环境质量的政策法规,并加严有色金属冶炼污染物包括烟尘、二氧化硫等的排放限值。

[0003] 有色金属冶炼烟气中的二氧化硫和氧气是制酸过程的主要原料。然而,有色金属冶炼烟气中还含有大量的粉尘和一些其他的杂质,对制酸过程是有害的。必须通过净化工序将这些杂质清除到规定指标。

[0004] 现有技术中,对于冶炼烟气的净化工艺为湿法净化工艺,将烟气通过换热装置降温后,依次经过电除尘器、一级洗涤装置、填料塔、二级洗涤装置、一级电除雾装置、二级电除雾装置后,再通入干燥装置干燥后进行后续的催化转化装置和吸收装置。并且在催化转化之前还需要通过换热装置将其温度升至催化剂的活性温度,工艺复杂、设备多且占地面积大、成本较高。

[0005] 因此,如何简化冶炼烟气制酸工艺、简化整体结构,减小占地面积,提高经济性,是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种冶炼烟气制酸设备及其烟气净化装置,能够简化冶炼烟气制酸工艺、简化整体结构,减小占地面积,提高经济性。

[0007] 为解决上述技术问题,本实用新型提供一种烟气净化装置,其包括壳体以及设于所述壳体内并依次与所述壳体的进气口连通的静电除尘区、吸附区和过滤区,所述壳体的底部设有灰斗;还包括喷射装置,用于向所述吸附区喷射活性炭;所述静电除尘区包括阳极板和阴极线,所述过滤区内设有滤袋,所述阳极板、所述阴极线和所述滤袋的材质均为耐高温合金。

[0008] 烟气在经过该静电除尘区时,能够脱除其内部混有的具有静电载荷且颗粒较大的粉尘,当烟气在经过吸附区时,喷射装置所喷射的活性炭能够吸附烟气中的三氧化二砷等杂质,提高后期制酸的纯度,而对于颗粒较细的粉尘,在经过过滤区内经过滤袋过滤后可被脱除,最终经过上述三个除尘区除尘后的烟气能够沿滤袋的出去口排出。

[0009] 其中,阳极板、阴极线和滤袋的材质均为耐高温合金,能够承受较高温度,如此设置,可使得该烟气净化装置能够在高温(如400℃以上)工况下高效、可靠地运行,进而使其可以直接对高温烟气进行除尘,并且经过三个除尘区分别对于烟气中的不同杂质、不同粒径的颗粒等进行彻底去除,除尘效率可达到99%以上。

[0010] 具体的,冶炼炉排出的烟气温度的在800℃左右,此烟气在经过一级换热装置降温后通入烟气净化装置内除尘,由于烟气净化装置能够在高温工况下运行,因此,一级换热装置出口烟气的温度可直接控制在400℃以上,从而使得该一级换热装置的进出口烟气温差较小。由于烟气粉尘浓度较大,对换热管冲刷磨损较为严重,因此,降低一级换热装置的进出口温差可减少在高粉尘浓度下布置的换热管数量,降低换热管磨损与爆裂的隐患,还可以大大减少系统的阻力。

[0011] 并且,烟气经过该烟气净化装置除尘后,除尘效果较好,烟气可直接通入催化转化装置内进行催化转化,无需较为复杂的设备工艺进行处理,即可保证制酸纯度,可有效的简化系统的整体结构、减少占地面积、便于现场布置,同时还可大幅降低投资运行维护的费用。经过烟气净化装置除尘后的烟气在通入吸收工段内的催化转化装置后,烟气中的二氧化硫在催化剂的作用下氧化生成三氧化硫,由于在经过烟气净化装置除尘后的烟气温度在400℃以上,该温度刚好是催化剂的活性温度,在此温度下,烟气中的二氧化硫的转化率将大大提高。

[0012] 可选地,所述灰斗包括设于所述静电除尘区下方的第一灰斗和设于所述过滤区的下方的第二灰斗;所述第二灰斗内还设有振动筛,用于收集活性炭。

[0013] 可选地,还包括输送部件,连接于所述振动筛和所述喷射装置之间,用于将吸附有粉尘的所述活性炭回收至所述喷射装置。

[0014] 可选地,还包括与所述输送部件连通的表面改性装置,用于对吸附有粉尘的所述活性炭进行活化。

[0015] 可选地,所述振动筛为直线振动筛、圆形摇摆筛或电动分级振动筛;所述表面改性装置为多层活化炉、流动层活化炉或回转式活化炉。

[0016] 可选地,所述喷射装置包括多个沿高度方向间隔设置于所述吸附区内的喷嘴,且各所述喷嘴朝向所述过滤区设置。

[0017] 可选地,所述壳体还包括连通于所述进气口和所述静电除尘区之间连接段,所述连接段由外至内呈渐扩结构。

[0018] 另外,本实用新型还提供了一种冶炼烟气制酸设备,其包括依次设置的净化工段、吸收工段和尾气工段;所述净化工段包括依次设置的一级换热装置和如上所述的烟气净化装置;所述吸收工段包括催化转化装置和吸收装置,所述烟气中的二氧化硫能够在所述催化转化装置中氧化生成三氧化硫,所述吸收装置用于吸收所述三氧化硫以形成酸;所述尾气工段包括依次连通设置的脱硫反应塔和湿式电除尘器。

[0019] 具有如上所述的烟气净化装置的冶炼烟气制酸设备,其技术效果与上述烟气净化装置的技术效果类似,为节约篇幅,在此不再赘述。

[0020] 可选地,所述吸收工段包括依次设置的一级催化转化装置、二级换热装置、一级吸收装置、二级催化转化装置和二级吸收装置;还包括三级换热装置,所述三级换热装置能够将所述二级催化转化的进口烟气升温至第一预设温度,并可将所述二级催化转化的出口烟气温度降至第二预设温度。

[0021] 可选地,所述一级换热装置和所述二级换热装置均为余热锅炉。

## 附图说明

- [0022] 图1是本实用新型实施例所提供的冶炼烟气制酸设备的工艺流程图；
- [0023] 图2是图1中烟气净化装置的结构示意图。
- [0024] 附图1-2中,附图标记说明如下:
- [0025] 100-净化工段,110-一级换热装置,120-烟气净化装置;
- [0026] 200-吸收工段,210-一级催化转化装置,220-二级换热装置,230-一级吸收装置,240-二级催化转化装置,250-二级吸收装置,260-三级换热装置;
- [0027] 300-尾气工段,310-脱硫反应塔,320-湿式电除尘器;
- [0028] 400-冶炼炉;
- [0029] 500-烟囱;
- [0030] 1-壳体,11-进气口,12-连接段;
- [0031] 2-静电除尘区;
- [0032] 3-吸附区;
- [0033] 4-过滤区,41-滤袋;
- [0034] 51-第一灰斗,52-第二灰斗;
- [0035] 6-喷射装置,61-喷嘴;
- [0036] 7-振动筛;
- [0037] 8-输送部件;
- [0038] 9-表面改性装置。

## 具体实施方式

[0039] 为了使本领域的技术人员更好地理解本实用新型的技术方案,下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步的详细说明。

[0040] 请参考图1-2,图1是本实用新型实施例所提供的冶炼烟气制酸设备的工艺流程图;图2是图1中烟气净化装置的结构示意图。

[0041] 本实用新型实施例提供了一种铜铅锌冶炼制酸设备及其烟气净化装置120,如图1所示,铜铅锌冶炼制酸设备包括依次设置的净化工段100、吸收工段200和尾气工段300,其中,净化工段100包括依次设置的一级换热装置110和烟气净化装置120;吸收工段200包括催化转化装置和吸收装置,烟气中的二氧化硫能够在催化转化装置中氧化生成三氧化硫,吸收装置用于吸收三氧化硫以形成酸;尾气工段300包括依次设置连通的脱硫塔和湿式电除尘器320。

[0042] 具体的,如图2所示,烟气净化装置120包括壳体1以及设于壳体1内并依次与壳体1的进气口11连通的静电除尘区2、吸附区3和过滤区4三个除尘区,烟气由进气口11进入壳体1内后,需依次经过上述三个除尘区,壳体1的底部设有灰斗,用于对各除尘区从烟气中脱除的粉尘进行收集。具体的,静电除尘区2内设有阳极板和阴极线,该烟气净化装置120还包括能够向吸附区3内喷射活性炭的喷射装置6,过滤区4内设有滤袋41。

[0043] 详细的讲,烟气在经过该静电除尘区2时,能够脱除其内部混有的具有静电载荷且颗粒较大的粉尘,当烟气在经过吸附区3时,喷射装置6所喷射的活性炭能够吸附烟气中的三氧化二砷等杂质,提高后期制酸的纯度,而对于颗粒较细的粉尘,在经过过滤区4内经过

滤袋41过滤后可被脱除,最终经过上述三个除尘区除尘后的烟气能够沿滤袋41的出口排出。

[0044] 其中,阳极板、阴极线和滤袋41的材质均为耐高温合金,能够承受较高温度,如此设置,可使得该烟气净化装置120能够在高温(如400℃以上)工况下高效、可靠地运行,进而使其可以直接对高温烟气进行除尘,并且经过三个除尘区分别对于烟气中的不同杂质、不同粒径的颗粒等进行彻底去除,除尘效率可达到99%以上。

[0045] 具体的,冶炼炉400排出的烟气温度在800℃左右,此烟气在经过一级换热装置110降温后通入烟气净化装置120内除尘,由于本实施例所提供的烟气净化装置120能够在高温工况下运行,因此,一级换热装置110出口烟气的温度可直接控制在400℃以上,从而使得该一级换热装置110的进出口烟气温差较小。由于烟气粉尘浓度较大,对换热管冲刷磨损较为严重,因此,降低一级换热装置110的进出口温差可减少在高粉尘浓度下布置的换热管数量,降低换热管磨损与爆裂的隐患,还可以大大减少系统的阻力。

[0046] 并且,烟气经过该烟气净化装置120除尘后,除尘效果较好,烟气可直接通入催化转化装置内进行催化转化,无需较为复杂的设备工艺进行处理,即可保证制酸纯度,可有效的简化系统的整体结构、减少占地面积、便于现场布置,同时还可大幅降低投资运行维护的费用。经过烟气净化装置120除尘后的烟气在通入吸收工段200内的催化转化装置后,烟气中的二氧化硫在催化剂的作用下氧化生成三氧化硫,由于在经过烟气净化装置120除尘后的烟气温度在400℃以上,该温度刚好是催化剂的活性温度,在此温度下,烟气中的二氧化硫的转化率将大大提高。

[0047] 经过脱硫后的烟气再一次经过脱硫反应塔310和湿式电除尘器320以脱除烟气中残余的硫,并经湿式电除尘器320去除烟气中混有的粉尘、酸雾、水滴、气味等进一步净化后,最终由烟囱500排出至大气。

[0048] 在上述实施例中,如图2所示,灰斗包括设于静电除尘区2下方的第一灰斗51和设于过滤区4的下方的第二灰斗52,也就是说,静电除尘区2和过滤区4下方的灰斗是分开设置的,具体的,对于第一灰斗51的数量和第二灰斗52的数量不做限制,并且二者的数量可以相同也可以不同,具体根据静电除尘区2的大小和过滤区4的大小进行设置。

[0049] 其中,第二灰斗52内还设有振动筛7,用于收集吸附有粉尘的活性炭,在静电除尘区2内能够去除烟气中的大颗粒粉尘,而在过滤区4的滤袋41能够去除烟气中细小颗粒的粉尘,以及吸附有杂质的活性炭,经滤袋41过滤后,细小颗粒的粉尘和活性炭能够留在滤袋41的外壁并下落至第二灰斗52内,振动筛7能够将吸附有杂质的活性炭和细小颗粒的粉尘分离并对活性炭进行收集。便于回收活性炭并重复利用,提高经济性。

[0050] 在上述实施例中,该烟气净化装置120还包括输送部件8,该输送部件8连接于振动筛7和喷射装置6之间,用于将振动筛7收集的活性炭回收至喷射装置6内以再次利用,提高活性炭的回收利用率,经济性好。

[0051] 进一步的,该烟气净化装置120还包括表面改性装置9,该表面改性装置9与运输部件连通设置,用于对振动筛7收集的吸附有杂质的活性炭进行表面改性,回复活性炭的活性,保证其吸附效果。

[0052] 本实施例中的振动筛7可以是直线振动筛7、圆形摇摆筛或电动分级振动筛7等均可,表面改性装置9可以是多层活化炉、流动层活化炉或回转式活化炉等均可,输送部件8可

以是输送带也可以是管带输送也可以是气力输送均可,在此均不做具体限制。

[0053] 本实施例中,通过振动筛7、输送部件8和表面改性装置9的设置,使得活性炭使其能够重复利用,并可保证其吸附效果,无需额外设置装置以将活性炭转运、表面改性、存储等,可简化整体结构,经济性好。

[0054] 在上述实施例中,喷射装置6包括多个喷嘴61,各喷嘴61沿高度方向间隔设置于吸附区3内,以从不同高度方向与烟气进行充分接触,保证完全去除烟气中的杂质,并且各喷嘴61均朝向过滤区4设置,使得喷射装置6所喷出的活性炭能够在烟气的带动下进入过滤区4内并在重力的作用下落入第二灰斗52内,以便对活性炭进行收集。另外,喷嘴61朝向过滤区4设置是指喷嘴61朝向烟气下游的方向设置,避免烟气中的粉尘颗粒进入喷嘴61使得喷嘴61发生堵塞的情况。

[0055] 在上述实施例中,壳体1还包括锥形段,该锥形段连通于进气口11和静电除尘区2之间,并呈由外至内呈渐扩的结构,其中,外是指壳体1外的一侧,内是指壳体1内的一侧,如此设置,使得烟气在进入壳体1内后由于体积变大能够迅速扩散,以减缓烟气的流速,避免烟气对静电除尘区2内的阳极板和阴极线造成冲击,同时还有利于阳极板和阴极线充分地 将烟气中的大颗粒粉尘拦截,提高除尘效果。

[0056] 在上述实施例中,冶炼烟气制酸设备中,吸收工段200包括依次设置的一级催化转化装置210、二级换热装置220、一级吸收装置230、二级催化转化装置240和二级吸收装置250,同时,该吸收工段200还包括三级换热装置260,该三级换热装置260能够将二级催化转化的进口烟气升温至第一预设温度,并可将二级催化转化的出口烟气温度降至第二预设温度。其中,第一预设温度是指催化转化反应中催化剂的活性温度,第二预设温度是指反应后通入二级吸收装置250内时,二级吸收装置250的进气口11需要的烟气温度,与上述二级换热装置220的作用相同,降低烟气的温度后,可降低对吸收装置(一级吸收装置230和二级吸收装置250)的性能要求。

[0057] 经过烟气净化装置120除尘后的烟气经过两级制酸工艺,其中,一级制酸工艺是指除尘后的烟气进过一级催化转化装置210,使烟气内的二氧化硫发生氧化反应生成三氧化硫,再经过一级吸收装置230吸收三氧化硫,从而脱出烟气中含有的部分二氧化硫并完成一级制酸工艺;然后再通入二级催化转化装置240,使烟气内的二氧化硫发生氧化反应生成三氧化硫,再经过二级吸收装置250吸收三氧化硫,从而脱出烟气中含有的部分二氧化硫并完成二级制酸工艺,经过两级制酸工艺后,可提高二氧化硫的转化率,提高制酸率,减少烟气中残留的二氧化硫,避免烟气排出大气后对大气造成污染。

[0058] 并且,由于经过烟气净化装置120除尘后的烟气在一级催化转化装置210内反应后,经过二级换热装置220内换热时,该二级换热装置220内为无尘工况,对内部的换热部件的磨损小、系统阻力小,并可提高一级吸收装置230的吸收效率,进而对后续工段产生较为积极的影响,可以降低三级换热装置260的换热要求、减少二级催化转化装置240的催化剂的用量,并进一步提高二级吸收装置250的吸收效率。

[0059] 进一步的,本实施例中,一级换热装置110和二级换热装置220均为余热锅炉,如此设置能够在对高温烟气进行降温的同时,充分利用热能,避免热流失,提高经济效益。

[0060] 以上仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰

也应视为本实用新型的保护范围。

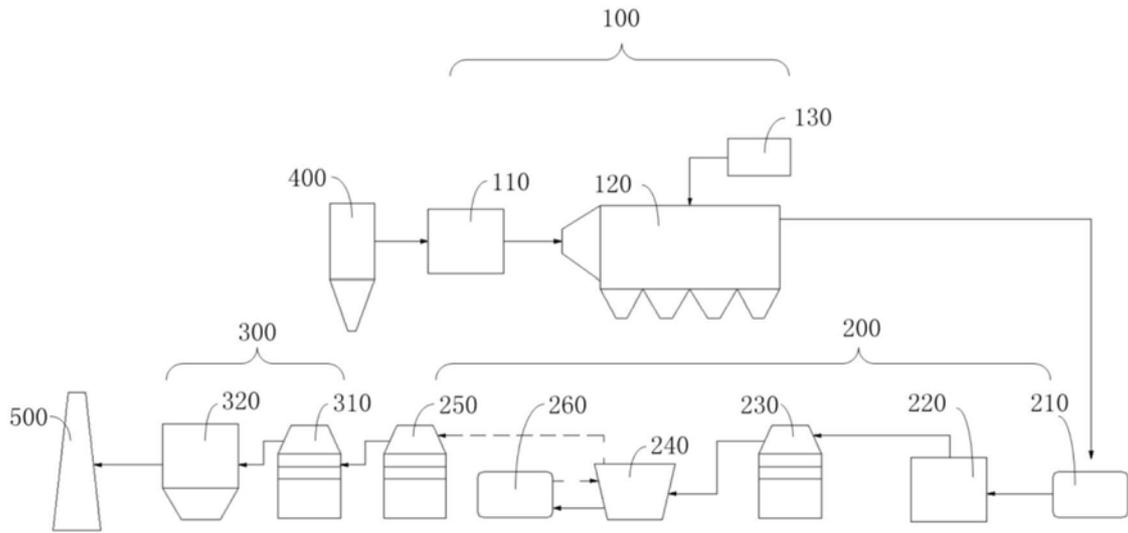


图1

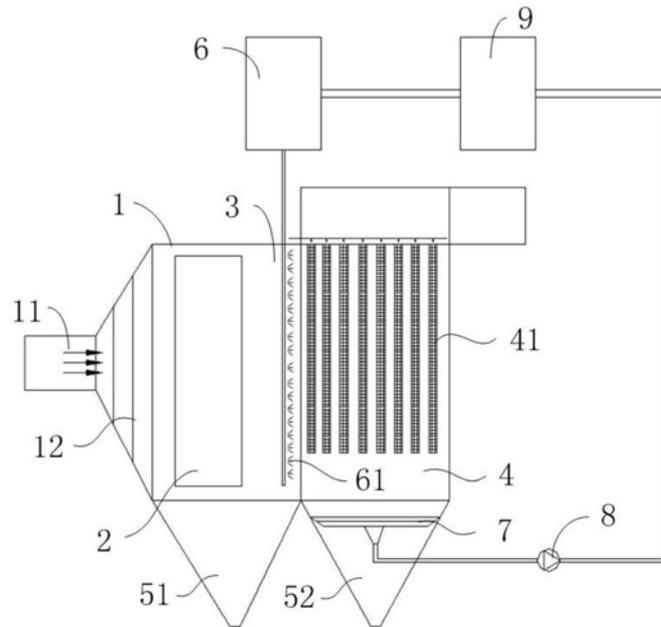


图2