



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210131534 U

(45)授权公告日 2020.03.10

(21)申请号 201920339207.X

(22)申请日 2019.03.15

(73)专利权人 深圳科莱环保科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区西丽街
道麻磡南路环保产业园3栋1楼

(72)发明人 叶信国 闵书奎 黄书真

(74)专利代理机构 广州市越秀区哲力专利商标
事务所(普通合伙) 44288

代理人 齐则琳 张雷

(51)Int.Cl.

B01D 53/86(2006.01)

B01D 53/72(2006.01)

B01D 53/66(2006.01)

B01D 53/78(2006.01)

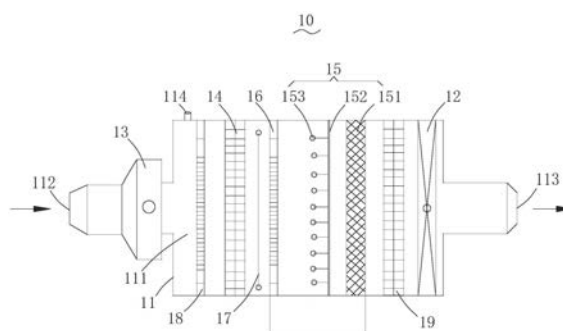
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

VOCs废气净化设备及VOCs废气净化系统

(57)摘要

本实用新型公开了VOCs废气净化设备以及VOCs废气净化系统,其中,VOCs废气净化设备包括具有内腔、进气口和排气口的外壳、用于驱动气体从进气口进入内腔并从排气口排出的风机、设置于内腔中的颗粒物处理组件、设置于内腔中并位于颗粒物处理组件之朝向排气口的一侧的第一臭氧催化件以及设置于内腔中并位于第一臭氧催化件之朝向排气口的一侧的微纳米气泡处理组件,外壳设置有连通内腔以用于向第一臭氧催化件提供臭氧的臭氧进气管和连通微纳米气泡处理组件以用于向微纳米气泡处理组件提供水和臭氧混合物的进口。本实用新型公开的VOCs废气净化系统具有能够最大化地对VOCs废气进行净化处理,且能够节省能耗和降低运行成本的优点。



1. 一种VOCs废气净化设备,其特征在于,包括:

外壳,所述外壳具有内腔,所述外壳上开设有连通所述内腔的进气口和连通所述内腔的排气口;

风机,所述风机设置于所述进气口处或者所述排气口处或者所述内腔中以驱动气体从所述进气口进入所述内腔并从所述排气口排出;

颗粒物处理组件,用于去除VOCs废气中的颗粒物,所述颗粒物处理组件设置于所述内腔中并靠近所述进气口设置;

第一臭氧催化件,用于和臭氧结合以催化分解VOCs废气,所述第一臭氧催化件设置于所述内腔中并位于所述颗粒物处理组件之朝向所述排气口的一侧,所述外壳设置有连通所述内腔以用于向所述第一臭氧催化件提供臭氧的臭氧进气管;

微纳米气泡处理组件,用于产生富含臭氧的微纳米气泡以催化分解VOCs废气,所述微纳米气泡处理组件设置于所述内腔中并位于所述第一臭氧催化件之朝向所述排气口的一侧,所述外壳上设置有连通所述微纳米气泡处理组件以用于向所述微纳米气泡处理组件提供水雾和臭氧混合物的进液口。

2. 根据权利要求1所述的VOCs废气净化设备,其特征在于,所述微纳米气泡处理组件包括微纳米气泡固定床层、连通所述进液口的进水管以及若干个与所述进水管连通的微纳米气泡雾化喷头,所述微纳米气泡雾化喷头朝向所述进气口设置,所述微纳米气泡固定床层设置于所述进水管之朝向所述排气口的一侧。

3. 根据权利要求2所述的VOCs废气净化设备,其特征在于,所述微纳米气泡固定床层包括亲水性层和与所述亲水性层层叠设置的复合土工膜,所述亲水性层朝向所述微纳米气泡雾化喷头设置。

4. 根据权利要求3所述的VOCs废气净化设备,其特征在于,所述亲水性层为湿帘纸层或者亲水性滤布层。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的VOCs废气净化设备,其特征在于,所述VOCs废气净化设备还包括第一气体均流器,所述第一气体均流器设置于所述微纳米气泡处理组件之朝向所述进气口的一侧。

6. 根据权利要求5所述的VOCs废气净化设备,其特征在于,所述VOCs废气净化设备还包括防水雾挡板,所述防水雾挡板设置于所述第一气体均流器之朝向所述进气口的一侧。

7. 根据权利要求6所述的VOCs废气净化设备,其特征在于,所述第一臭氧催化件设置于所述防水雾挡板之朝向所述进气口的一侧。

8. 根据权利要求7所述的VOCs废气净化设备,其特征在于,所述VOCs废气净化设备还包括第二气体均流器,所述第二气体均流器设置于所述第一臭氧催化件之朝向所述进气口的一侧。

9. 根据权利要求1-4任一项所述的VOCs废气净化设备,其特征在于,所述VOCs废气净化设备还包括至少一个第二臭氧催化件,所述第二臭氧催化件设置于所述微纳米气泡处理组件之朝向所述排气口的一侧。

10. 一种VOCs废气净化系统,其特征在于,包括臭氧发生器、微纳米气泡泵、储液罐、收集池、循环泵以及如权利要求1-8任一项所述的VOCs废气净化设备,所述微纳米气泡泵的进口与所述储液罐连通、所述微纳米气泡泵的出口与所述进液口连通,所述臭氧发生器具有

第一臭氧出口和第二臭氧出口,所述第一臭氧出口与所述臭氧进气管,所述第二臭氧出口与所述微纳米气泡泵的进口连通,所述外壳对应所述微纳米气泡处理组件的位置设置有与所述收集池对位设置的液体出口,所述循环泵的进口连通所述收集池,所述循环泵的出口连通所述储液罐。

VOCs废气净化设备及VOCs废气净化系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及VOCs废气处理领域,尤其涉及一种VOCs废气净化设备以及一种采用该VOCs废气净化设备的VOCs废气净化系统。

背景技术

[0002] VOCs(volatile organic compounds,挥发性有机化合物),是指在常压下沸点低于260℃或室温时饱和蒸汽压大于71Pa的有机化合物。VOCs的种类很多,其中常见的是用于工业溶剂的芳香烃、醇类、酯类和醛类。多数的VOCs有毒、有恶臭,甚至有致癌性,对人体和环境产生极大的危害。此外,VOCs是PM 2.5形成之前最最重要的前体物,让细粒子污染渐趋严重。VOCs除了产生臭氧污染外,还形成二次有机气溶胶(25-35%),VOCs已经成为我国城市光化学烟雾的决定性前体物。因此,对于VOCs的治理已经成为各地大气污染治理的一大重点,降低颗粒物污染,去除光化学烟雾,提高城市空气质量,VOCs的控制VOCs的排放量势在必行。

[0003] 目前,国内VOC处理设备以蓄热燃烧法以及催化氧化法为主,均需要高温处理,具有极大的风险性,易产生二次污染、能耗大、易受有机废气浓度和温度限制、废气处理不彻底等缺点,并且投入成本较高。因此,有必要提供一种新的处理效率高、成本低的VOCs处理技术、工艺解决上述技术问题。

实用新型内容

[0004] 为了克服现有技术的不足,本实用新型的目的之一公开一种VOCs废气净化设备,用以解决现有的VOCs废气净化设备需要高温处理,风险性大、能耗大且废气处理不彻底的问题。本实用新型的目的之二公开一种VOCs废气净化系统,该VOCs废气净化系统采用如上所述的VOCs废气净化设备。

[0005] 本实用新型的目的之一采用如下技术方案实现:

[0006] 一种VOCs废气净化设备,包括:

[0007] 外壳,所述外壳具有内腔,所述外壳上开设有连通所述内腔的进气口和连通所述内腔的排气口;

[0008] 风机,所述风机设置于所述进气口处或者所述排气口处或者所述内腔中以驱动气体从所述进气口进入所述内腔并从所述排气口排出;

[0009] 颗粒物处理组件,用于去除VOCs废气中的颗粒物,所述颗粒物处理组件设置于所述内腔中并靠近所述进气口设置;

[0010] 第一臭氧催化件,用于和臭氧结合以催化分解VOCs废气,所述第一臭氧催化件设置于所述内腔中并位于所述颗粒物处理组件之朝向所述排气口的一侧,所述外壳设置有连通所述内腔以用于向所述第一臭氧催化件提供臭氧的臭氧进气管;

[0011] 微纳米气泡处理组件,用于产生富含臭氧的微纳米气泡以催化分解VOCs废气,所述微纳米气泡处理组件设置于所述内腔中并位于所述第一臭氧催化件之朝向所述排气口

的一侧,所述外壳上设置有连通所述微纳米气泡处理组件以用于向所述微纳米气泡处理组件提供水雾和臭氧混合物的进液口。

[0012] 作为一种改进方式,所述微纳米气泡处理组件包括微纳米气泡固定床层、连通所述进液口的进水管以及若干个与所述进水管连通的微纳米气泡雾化喷头,所述微纳米气泡雾化喷头朝向所述进气口设置,所述微纳米气泡固定床层设置于所述进水管之朝向所述排气口的一侧。

[0013] 作为一种改进方式,所述微纳米气泡固定床层包括亲水性层和与所述亲水性层层叠设置的复合土工膜,所述亲水性层朝向所述微纳米气泡雾化喷头设置。

[0014] 作为一种改进方式,所述亲水性层为湿帘纸层或者亲水性滤布层。

[0015] 作为一种改进方式,所述VOCs废气净化设备还包括第一气体均流器,所述第一气体均流器设置于所述微纳米气泡处理组件之朝向所述进气口的一侧。

[0016] 作为一种改进方式,所述VOCs废气净化设备还包括防水雾挡板,所述防水雾挡板设置于所述第一气体均流器之朝向所述进气口的一侧。

[0017] 作为一种改进方式,所述第一臭氧催化件设置于所述防水雾挡板之朝向所述进气口的一侧。

[0018] 作为一种改进方式,所述VOCs废气净化设备还包括第二气体均流器,所述第二气体均流器设置于所述第一臭氧催化件之朝向所述进气口的一侧。

[0019] 作为一种改进方式,所述VOCs废气净化设备还包括至少一个第二臭氧催化件,所述第二臭氧催化件设置于所述微纳米气泡处理组件之朝向所述排气口的一侧。

[0020] 本实用新型的目的之二采用如下技术方案实现:

[0021] 一种VOCs废气净化系统,包括臭氧发生器、微纳米气泡泵、储液罐、收集池、循环泵以及上述的VOCs废气净化设备,所述微纳米气泡泵的进口与所述储液罐连通、所述微纳米气泡泵的出口与所述进液口连通,所述臭氧发生器具有第一臭氧出口和第二臭氧出口,所述第一臭氧出口与所述臭氧进气管,所述第二臭氧出口与所述微纳米气泡泵的进口连通,所述外壳对应所述微纳米气泡处理组件的位置设置有与所述收集池对位设置的液体出口,所述循环泵的进口连通所述收集池,所述循环泵的出口连通所述储液罐。

[0022] 相比现有技术,本实用新型的有益效果在于:

[0023] 本实用新型提供的VOCs废气净化设备通过设置颗粒物处理组件去除VOCs废气中颗粒物,接着通过第一臭氧催化件配合从臭氧进气管进入内腔中的臭氧对去除颗粒物后的VOCs废气进行快速催化分解,再通过微纳米气泡处理组件对快速催化分解后的VOCs废气进行超强氧化分解,三道净化工序,彻底、高效地对VOCs废气进行净化,且由于该VOCs废气净化设备在对VOCs废气进行处理的过程中无需加热,能够有效节省能耗和降低运行成本。此外,微纳米气泡处理组件产生的微纳米气泡具有较大的比表面积,可以吸附更多的VOCs废气,使得强氧化反应进行的更彻底。

附图说明

[0024] 图1为本实用新型实施例提供的VOCs废气净化设备的结构示意图;

[0025] 图2为本实用新型实施例提供的微纳米气泡固定床层的结构示意图;

[0026] 图3为本实用新型实施例提供的VOCs废气净化系统的结构图。

具体实施方式

[0027] 下面,结合附图以及具体实施方式,对本实用新型做进一步描述,需要说明的是,在不相冲突的前提下,以下描述的各实施例之间或各技术特征之间可以任意组合形成新的实施例。

[0028] 请参阅图1-3,本实用新型实施例提供的一种VOCs废气净化设备10,包括:

[0029] 外壳11,外壳11具有内腔111,外壳11上开设有连通内腔111的进气口112和连通内腔111的排气口113;

[0030] 风机12,风机12设置于进气口112处或者排气口113处或者内腔111中以驱动气体从进气口112进入内腔111并从排气口113排出;

[0031] 颗粒物处理组件13,用于去除VOCs废气中的颗粒物,颗粒物处理组件13设置于内腔111中并靠近进气口112设置;

[0032] 第一臭氧催化件14,用于和臭氧结合以催化分解VOCs废气,第一臭氧催化件14设置于内腔111中并位于颗粒物处理组件13之朝向排气口113的一侧,外壳11设置有连通内腔111以用于向第一臭氧催化件14提供臭氧的臭氧进气管114;

[0033] 微纳米气泡处理组件15,用于产生富含臭氧的微纳米气泡以催化分解VOCs废气,微纳米气泡处理组件15设置于内腔111中并位于第一臭氧催化件14之朝向排气口113的一侧,外壳11上设置有连通微纳米气泡处理组件15以用于向微纳米气泡处理组件15提供水雾和臭氧混合物的进液口115。

[0034] 本实施例通过设置颗粒物处理组件13去除VOCs废气中颗粒物,接着通过第一臭氧催化件14配合从臭氧进气管114进入内腔111中的臭氧对去除颗粒物后的VOCs废气进行快速催化分解,再通过微纳米气泡处理组件15对快速催化分解后的VOCs废气进行超强氧化分解,三道净化工序,彻底、高效地对VOCs废气进行净化,且由于该VOCs废气净化设备10在对VOCs废气进行处理的过程中无需加热,能够有效节省能耗和降低运行成本。此外,微纳米气泡处理组件15产生的微纳米气泡具有较大的比表面积,可以吸附更多的VOCs废气,使得强氧化反应进行的更彻底。

[0035] 优选地,颗粒物处理组件13可以为机械式除尘器或者高压静电除尘模块。

[0036] 优选地,风机12位于内腔111中且靠近排气口113设置。优选地,风机12为轴流风机。

[0037] 优选地,该第一臭氧催化件14以高比表面积及多孔材料为载体,以纳米复合氧化物为主要活性成分,采用高分散率均匀分布发制备形成,该设置方式的第一臭氧催化件14与臭氧结合时能够产生自由基和多种活性物质,能够在常温或者低温条件下快速催化分解VOCs废气。

[0038] 优选地,臭氧进气管114设置于颗粒物处理组件13与第一臭氧催化件14之间。

[0039] 作为本实施例的一种改进方式,微纳米气泡处理组件15包括微纳米气泡固定床层151、连通进液口115的进水管152以及若干个与进水管152连通的微纳米气泡雾化喷头153,微纳米气泡雾化喷头153朝向进气口112设置,微纳米气泡固定床层151设置于进水管152之朝向排气口113的一侧。使用时,微纳米气泡雾化喷头153喷出的富含臭氧的微纳米气泡水雾与VOCs废气混合可以对VOCs废气进行超强氧化降解,同时微纳米气泡雾化喷头153喷出的富含臭氧的微纳米气泡水雾可以附着在微纳米气泡固定床层151上形成一道水帘以对未

被氧化降解的VOCs废气进行二次降解。由于喷出的微纳米气泡水雾具有较大的比表面积，可以和VOCs废气跟好的接触反应，提高分解效率。

[0040] 作为本实施例的一种改进方式，微纳米气泡固定床层151包括亲水性层1511和与亲水性层1511层叠设置的复合土工膜1512，亲水性层1511朝向微纳米气泡雾化喷头153设置。复合土工膜1512具有透气性和不透水性，实现水气分离，从而不用另外增设水气分离组件，降低成本。

[0041] 作为本实施例的一种改进方式，亲水性层1511可以为湿帘纸层或者亲水性滤布层。具体地，亲水性滤布是由机械强度好、孔隙率高、阻力小的涤纶布上涂覆一层高亲水性的聚乙烯醇高分子材料，以该设置方式的亲水性滤布更容易吸附微纳米气泡水且强氧化接触面积大，使得富含臭氧的微纳米气泡水雾和VOCs废气的分解反应更彻底。

[0042] 作为本实施例的一种改进方式，该VOCs废气净化设备10还包括第一气体均流器16，第一气体均流器16设置于微纳米气泡处理组件15之朝向进气口112的一侧。该第一气体均流器16用于将流经第一气体均流器16的VOCs废气均匀化，使得VOCs废气与富含臭氧的微纳米气泡水雾混合均匀，有利于VOCs废气的降解。

[0043] 作为本实施例的一种改进方式，该VOCs废气净化设备10还包括防水雾挡板17，防水雾挡板17设置于第一气体均流器16之朝向进气口112的一侧。该防水雾挡板17用于对微纳米气泡雾化喷头153喷出的富含臭氧的微纳米气泡水雾形成阻挡。

[0044] 作为本实施例的一种改进方式，第一臭氧催化件14设置于防水雾挡板17之朝向进气口112的一侧。

[0045] 作为本实施例的一种改进方式，该VOCs废气净化设备10还包括第二气体均流器18，第二气体均流器18设置于第一臭氧催化件14之朝向进气口112的一侧。该第二气体均流器18用于将流经第二气体均流器18的VOCs废气均匀化，使得VOCs废气均匀经过第一臭氧催化件14，有利于VOCs废气的降解。

[0046] 作为本实施例的一种改进方式，该VOCs废气净化设备10还包括第二臭氧催化件19，第二臭氧催化件19设置于微纳米气泡处理组件15之朝向排气口113的一侧。优选地，第二臭氧催化件19设置于微纳米气泡处理组件15与风机12之间。第二臭氧催化件19不局限于设置一个，也可以设置连两个、三个或者三个以上，具体根据实际需要而定，可以理解地，第二臭氧催化件19设置越多，VOCs废气的净化越彻底。具体地，该第二臭氧催化件19以高比表面积及多孔材料为载体，以纳米复合氧化物为主要活性成分，采用高分散率均匀分布发制备形成，该设置方式的第二臭氧催化件19能够在常温或者低温条件下快速催化分解臭氧同时氧化VOCs废气。

[0047] 请参阅图3，本实用新型的实施例还提供一种VOCs废气净化系统100，包括臭氧发生器20、微纳米气泡泵30、储液罐40、收集池50、循环泵60以及上述的VOCs废气净化设备10，微纳米气泡泵30的进口与储液罐40连通、微纳米气泡泵30的出口与进液口115连通，臭氧发生器20具有第一臭氧出口和第二臭氧出口，第一臭氧出口与臭氧进气管114连通，第二臭氧出口与微纳米气泡泵30的进口连通，外壳11对应微纳米气泡处理组件15的位置设置有与收集池50对位设置的液体出口，循环泵60的进口连通收集池50，循环泵60的出口连通储液罐40。

[0048] 该VOCs废气净化系统100由于采用了上述的VOCs废气净化设备10，通过设置颗粒

物处理组件13去除VOCs废气中颗粒物,接着通过第一臭氧催化件14配合从臭氧进气管114进入内腔111中的臭氧对去除颗粒物后的VOCs废气进行快速催化分解,再通过微纳米气泡处理组件15对经过第一臭氧催化件14催化分解后的VOCs废气进行超强氧化分解。通过这三道净化工序,最大化地对VOCs废气进行净化处理,且由于该VOCs废气净化设备10在对VOCs废气进行处理的过程中无需加热,能够节省能耗和降低运行成本。进一步地,通过设置收集池50收集含有臭氧、废气和VOCs的水,经循环泵60泵入储液罐40中,再经过微纳米气泡泵30输入到微纳米气泡雾化喷头153进行二次雾化,如此不停的循环运行,使微纳米气泡水在整个系统中形成闭环循环,将VOCs彻底氧化分解。

[0049] 本实用新型公开的VOCs废气净化设备10和VOCs废气净化系统100具有以下的特点:

[0050] 1) 该第一臭氧催化件14以高比表面积及多孔材料为载体,以纳米复合氧化物为主要活性成分,采用高分散率均匀分布发制备形成,该设置方式的第一臭氧催化件14与臭氧结合时能够产生自由基和多种活性物质,能够在常温或者低温条件下快速催化分解VOCs废气,可使废气中的大部分VOCs分解,减轻后面系统压力,运行时间长久。

[0051] 2) 微纳米气泡处理组件15产生的微纳米气泡具有较大的比表面积,可以吸附更多的VOCs废气,使得强氧化反应进行的更彻底。

[0052] 3) 微纳米气泡固定床层151包括亲水性层1511和与亲水性层1511层叠设置的复合土工膜1512,亲水性层1511朝向微纳米气泡雾化喷头153设置。亲水性层1511可以为湿帘纸层或者亲水性滤布层。具体地,亲水性滤布是由机械强度好、孔隙率高、阻力小的涤纶布上涂覆一层高亲水性的聚乙烯醇高分子材料,以该设置方式的亲水性滤布更容易吸附微纳米气泡水且强氧化接触面积大,使得富含臭氧的微纳米气泡水雾和VOCs废气的分解反应更彻底。复合土工膜1512具有透气性和不透水性,实现水气分离,从而不用另外增设水气分离组件,降低成本。

[0053] 4) 臭氧发生器20产生臭氧分别进入第一臭氧催化件14和微纳米气泡泵30,浪费少、利用率高,节约能耗。

[0054] 5) 装置设置简单,易操作,运行成本低且时间长,安全系数高。

[0055] 上述实施方式仅为本实用新型的优选实施方式,不能以此来限定本实用新型保护的范围,本领域的技术人员在本实用新型的基础上所做的任何非实质性的变化及替换均属于本实用新型所要求保护的范围。

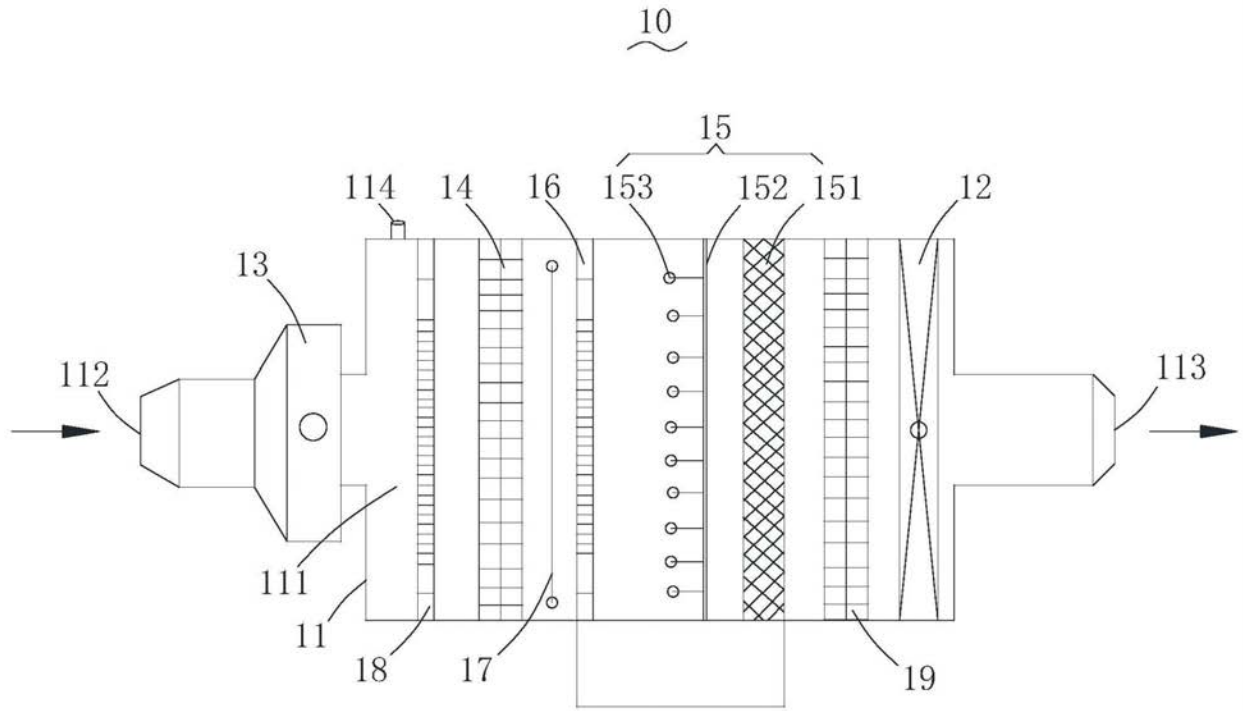


图1



图2

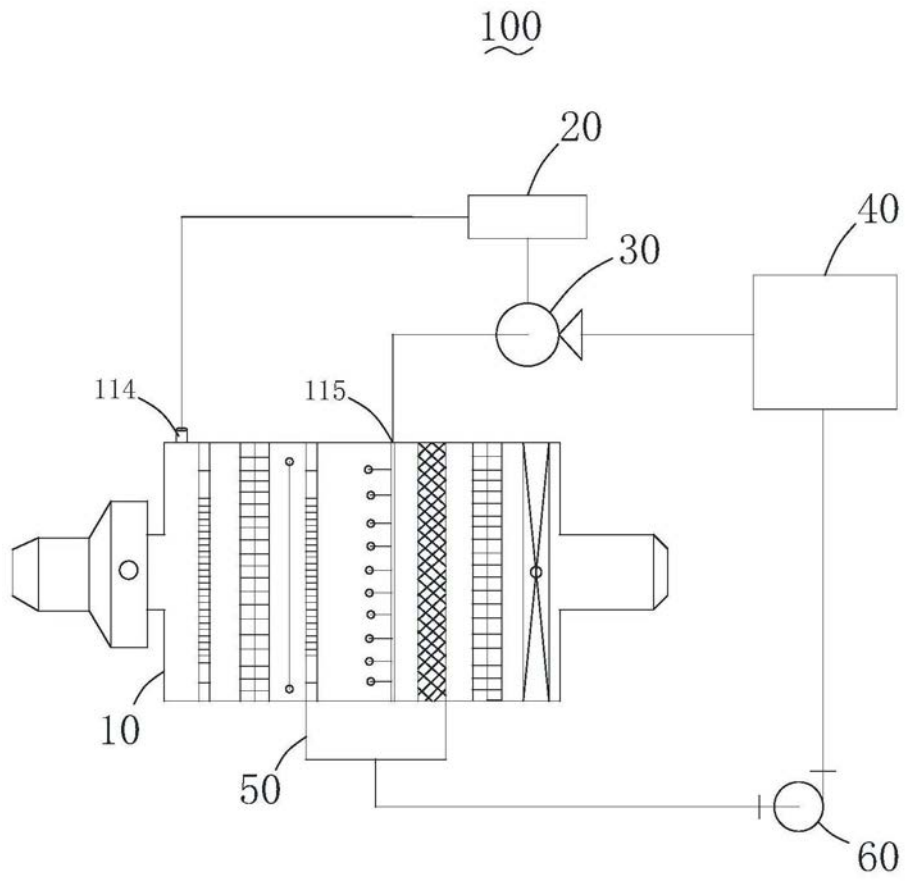


图3