



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206911120 U

(45)授权公告日 2018.01.23

(21)申请号 201720562413.8

(22)申请日 2017.05.19

(73)专利权人 刘文军

地址 528000 广东省佛山市禅城区鸿翔北
一街1号601房

(72)发明人 刘文军

(74)专利代理机构 东莞市神州众达专利商标事
务所(普通合伙) 44251

代理人 皮发泉

(51)Int.Cl.

B01D 53/84(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

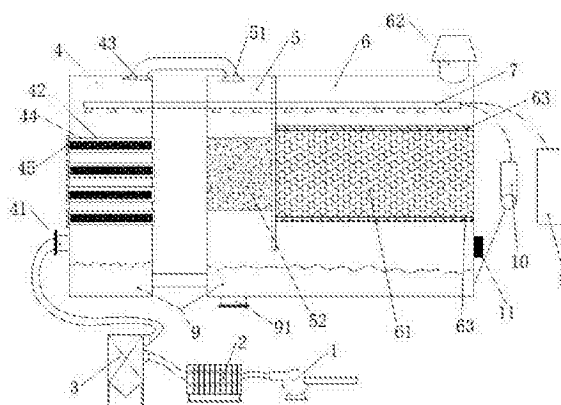
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

VOCs生物降解洗涤系统

(57)摘要

本实用新型属于有机废气处理技术领域,具体涉及VOCs生物降解洗涤系统,包括风机、热交换装置、除尘器和生物水洗净化系统;所述生物水洗净化系统包括逆向水洗吸附装置、二级吸附水洗装置和生物膜净化装置,所述逆向水洗吸附装置、二级吸附水洗装置和生物膜净化装置顶部均设置有喷淋装置;所述逆向水洗吸附装置底部连接除尘器,逆向水洗吸附装置中部安装有硅藻土陶瓷吸附层,其顶部连接二级吸附水洗装置;二级吸附水洗装置中部设置有活性炭填料层,其底部与生物膜净化装置底部对应连接;所述生物膜净化装置中部设置有生物滤床,生物膜净化装置顶部远离二级吸附水洗装置处设置有输出口。本实用新型适应性强,净化效率高,应用价值显著。



1.VOCs生物降解洗涤系统,其特征在于,包括风机、热交换装置、除尘器和生物水洗净化系统,所述风机、热交换装置、除尘器和生物水洗净化系统均通过风道依次连接;

所述生物水洗净化系统包括逆向水洗吸附装置、二级吸附水洗装置和生物膜净化装置,所述逆向水洗吸附装置、二级吸附水洗装置和生物膜净化装置顶部均设置有喷淋装置;

所述逆向水洗吸附装置下部设置有第一进气口,所述第一进气口连接除尘器,逆向水洗吸附装置中部安装有硅藻土陶瓷吸附层,其顶部设置有排气口;

所述二级吸附水洗装置顶部设置有第二进气口,与排气口通过风道连接,二级吸附水洗装置中部设置有活性炭填料层,其底部与生物膜净化装置底部对应连接;

所述生物膜净化装置中部设置有生物滤床,生物膜净化装置顶部远离二级吸附水洗装置处设置有输出口。

2.根据权利要求1所述的VOCs生物降解洗涤系统,其特征在于,所述喷淋装置连接有营养液储罐。

3.根据权利要求1所述的VOCs生物降解洗涤系统,其特征在于,所述逆向水洗吸附装置底部、二级吸附水洗装置底部和生物膜净化装置底部均设置有生物滤池,所述生物滤池相互连通。

4.根据权利要求3所述的VOCs生物降解洗涤系统,其特征在于,所述生物滤池与喷淋装置之间通过一水洗循环装置连接。

5.根据权利要求3所述的VOCs生物降解洗涤系统,其特征在于,所述生物滤池底部设置有排污口。

6.根据权利要求1所述的VOCs生物降解洗涤系统,其特征在于,所述逆向水洗吸附装置中部设置有数量为二以上的滤层安装槽,所述滤层安装槽开口处设置有密封盖,所述硅藻土陶瓷吸附层均安装于滤层安装槽内。

7.根据权利要求1所述的VOCs生物降解洗涤系统,其特征在于,所述生物滤床表面覆盖有VOCs驯化生物膜。

8.根据权利要求1所述的VOCs生物降解洗涤系统,其特征在于,所述生物滤床其材料为惰性多孔填料。

9.根据权利要求1所述的VOCs生物降解洗涤系统,其特征在于,所述生物膜净化装置上设置有防爆控温器。

VOCs生物降解洗涤系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于有机废气处理技术领域,具体涉及VOCs生物降解洗涤系统。

背景技术

[0002] VOCs是挥发性有机化合物(volatile organic compounds)的英文缩写。典型的VOCs排放源可分为人为排放源(包括固定源与移动源)和自然排放源(包括生物源与非生物源)两类,其中以人为排放源为主,多半为石油化工相关产业的生产过程、产品消费行为以及机动车尾气造成。VOCs的成分复杂,对人体的危害大,所具有的特殊气味能导致人体的种种不适感,并具有毒性和刺激性。已知许多VOCs具有神经毒性、肾脏和肝脏毒性,甚至具有致癌作用,能损害血液成分和心血管系统,引起胃肠道紊乱,诱发免疫系统、内分泌系统及造血系统疾病,造成代谢缺陷。空气中多种VOCs会同时作用于人体,产生累积效应,其危害程度大大增加。

[0003] 因此,需要及时妥善对VOCs进行处理。

[0004] 目前一般的VOCs控制技术基本可分为两大类:回收技术和销毁技术。回收技术是根据VOCs本身的性质,通过物理方法,在一定的温度和压力下,使用吸收、吸附剂及选择性渗透膜等实现VOCs的分离,主要包括吸收法、吸附法、冷凝法及膜分离法。而销毁技术则是采用化学或生物方法,使VOCs气体分子转变为小分子的水和二氧化碳,主要包括燃烧法和生物法。

[0005] (1)吸收法:吸收法净化VOCs的方法是利用液态吸收剂处理混合气体,混合气体中的一种或几种气体组分溶解于液体中,或与吸收液中的组分发生选择性化学反应,除去其中一种或几种气体的过程,从而达到控制大气污染的一种方法。此方法适合于大气量、中等浓度的含VOCs废气的处理。

[0006] (2)吸附法:吸附法是利用多孔性固体吸附剂处理含VOCs的气态混合物,利用固体表面的不平衡的化学键力或分子引力,使其中的一种或多种组分浓缩于固体表面上,以达到分离的目的。常用的吸附剂有活性炭、活性炭纤维、活性氧化铝、分子筛以及沸石等。

[0007] (3)冷凝法:冷凝法是利用VOCs在不同的温度和压力下具有不同的饱和蒸汽压,通过降低温度和增加压力,使处于蒸汽状态的污染物凝结出来,使其得以净化和回收。该方法优点是设备工艺简单,能耗低,可回收有用成分;缺点是不适宜处理低浓度的有机气体,对入口VOCs要求严格,冷却温度较低时,耗电量较大。

[0008] (4)膜分离法:膜分离法是利用在压力差的推动下,气体透过膜的速率不同,从而将气体混合物分离的过程。膜分离法的优点是选择性好,适应性强,能耗低,无相态变化,可回收有用成分;缺点是投资大,对膜的依赖性强;对膜的表面控制要求较高,膜分离装置操作要求高。

[0009] (5)燃烧法:通过燃烧方法将VOCs转化为二氧化碳、水以及氯化氢等无毒或毒性小的无机物的过程,称为燃烧净化法,其化学作用主要是燃烧氧化和高温下的热分解作用。此方法适用于治理可燃的或在高温情况下可以分解的有害气体。燃烧法的优点是去除率较

高,一般在95%以上;缺点是直接燃烧法容易发生爆炸,浪费热能且易产生二次污染,热力燃烧法运行费用较高。

[0010] (6)生物法:生物法是在适宜的环境条件下,利用微生物的生命活动将VOCs气体中的有害物质转变成简单的无机物(CO₂、H₂O)及细胞物质等的过程。常见的生物法处理VOCs的方法有:生物洗涤法、生物过滤法和生物滴滤法。生物法的优点是去除率高,投资少,设备简单,运行费用低,较少形成二次污染,应用范围广;缺点是微生物对环境要求较高,压损较大,抗冲击负荷能力较差,设备体积大,不适用于高卤素化合物的去除。

[0011] 比如专利号为CN105879660A,名称为“一种石化工业废气的VOCs净化系统”的专利文件中,就公开了一种采用生物法处理VOCs的方案,具体内容为:一种石化工业废气的VOCs净化系统,该系统包括余热换热器、气体过热保护装置、热式气体质量流量计、混合气体流量调节阀、布袋式除尘器、脉冲紫外活化-微生物降解反应器、烟气水洗净化塔、引风机等;其中,含有VOCs的石化工业废气通过气体管路进入余热换热器,余热换热器的出口通过气体管路连接气体过热保护装置,气体过热保护装置的出口通过气体管路连接热式气体质量流量计,热式气体质量流量计的出口通过气体管路连接混合气体流量调节阀,混合气体流量调节阀的出口通过气体管路连接布袋式除尘器,布袋式除尘器的出口通过气体管路连接脉冲紫外活化-微生物降解反应器,脉冲紫外活化-微生物降解反应器的出口通过气体管路连接烟气水洗净化塔,烟气水洗净化塔的出口通过气体管路连接引风机,引风机的出口通过气体管路连通大气环境;其中,脉冲紫外活化-微生物降解反应器左侧上部设有进气阀门,右侧下部设有排气阀门,反应器左、右两侧壁上各安装有1支脉冲式紫外灯,反应器底部安装有1台驱动电机,其上连接1套不锈钢中空轴体,不锈钢中空轴体内部填充有多孔导液管,多孔导液管与固定于不锈钢中空轴体外部的纯棉多孔纤维条相连,并且,多孔导液管还与安装于反应器顶部的菌液槽相连。该方案虽然结合了紫外线照射和生物净化处理,效率较高,但是由于纯棉多孔纤维条的表面积有限,菌株无法繁殖稳定,需要持续补充带有紫外线防护物质的菌溶液维持设备效果,成本较高。且纤维条需要定期更换,维护要求较高。

[0012] 因此,研发一种运行成本较低,微生物可繁殖平衡,净化效果好的VOCs生物降解处理设备具有必要性。

实用新型内容

[0013] 为了解决一般微生物VOCs净化设备对环境条件要求较高,抗冲击能力较差的问题,本实用新型提供VOCs生物降解洗涤系统。

[0014] VOCs生物降解洗涤系统,包括风机、热交换装置、除尘器和生物水洗净化系统,所述风机、热交换装置、除尘器和生物水洗净化系统均通过风道依次连接;

[0015] 所述生物水洗净化系统包括逆向水洗吸附装置、二级吸附水洗装置和生物膜净化装置,所述逆向水洗吸附装置、二级吸附水洗装置和生物膜净化装置顶部均设置有喷淋装置;

[0016] 所述逆向水洗吸附装置下部设置有第一进气口,所述第一进气口连接除尘器,逆向水洗吸附装置中部安装有硅藻土陶瓷吸附层,其顶部设置有排气口;

[0017] 所述二级吸附水洗装置顶部设置有第二进气口,与排气口通过风道连接,二级吸附水洗装置中部设置有活性炭填料层,其底部与生物膜净化装置底部对应连接;

[0018] 所述生物膜净化装置中部设置有生物滤床,生物膜净化装置顶部远离二级吸附水洗装置处设置有输出口。

[0019] 进一步地,所述喷淋装置连接有营养液储罐。

[0020] 进一步地,所述逆向水洗吸附装置底部、二级吸附水洗装置底部和生物膜净化装置底部均设置有生物滤池,所述生物滤池相互连通。

[0021] 进一步地,所述生物滤池与喷淋装置之间通过一水洗循环装置连接。

[0022] 进一步地,所述生物滤池底部设置有排污口。

[0023] 进一步地,所述逆向水洗吸附装置中部设置有数量为二以上的滤层安装槽,所述滤层安装槽开口处设置有密封盖,所述硅藻土陶瓷吸附层均安装于滤层安装槽内。

[0024] 进一步地,所述生物滤床表面覆盖有VOCs驯化生物膜。

[0025] 进一步地,所述生物滤床其材料为惰性多孔填料。

[0026] 进一步地,所述生物膜净化装置上设置有防爆控温器。

[0027] 本实用新型的优点在于:

[0028] 1、适应性强,可以通过热回收装置和除尘器先对VOCs进行预处理,使其温度控制在适宜微生物生长的范围,并具有较高的固体颗粒物浓度后,再进行生物净化处理。

[0029] 2、由于结合了物理吸附、生物洗涤和生物滤床过滤三种净化技术,可同时净化多种污染物,并可通过对硅藻土陶瓷进行脱附处理回收部分可利用的有机化合物。

[0030] 3、生物膜净化装置和生物滤池内的微生物经接种并驯化后,可形成自循环无需额外补充微生物悬液。

[0031] 4、通过生物洗涤作用,活性炭填料层吸附了一定浓度的VOCs后,活性炭填料层吸附的VOCs被微生物分解实现吸附性能再生,使得活性炭填料层无需更换。

[0032] 5、防爆控温器可时刻检测调节生物膜净化装置内的温度,保证用于净化VOCs的微生物正常生长循环。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0034] 图1为VOCs生物降解洗涤系统其中一个实施例的结构示意图。

[0035] 附图标识:

[0036] 1-风机,2-热交换装置,3-除尘器,4-逆向水洗吸附装置,41-第一进气口,42-硅藻土陶瓷吸附层,43-排气口,44-滤层安装槽,45-密封盖,5-二级吸附水洗装置,51-第二进气口,52-活性炭填料层,6-生物膜净化装置,61-生物滤床,62-输出口,63-VOCs驯化生物膜,7-喷淋装置,8-营养液储罐,9-生物滤池,91-排污口,10-水洗循环装置,11-防爆控温器。

具体实施方式

[0037] 为了解决一般微生物VOCs净化设备对环境条件要求较高,抗冲击能力较差的问题,本实用新型提供VOCs生物降解洗涤系统。

[0038] 使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例是本实用新型的其中一个实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0039] 如图1所示的VOCs生物降解洗涤系统,包括风机1、热交换装置2、除尘器3和生物水洗净化系统,所述风机1、热交换装置2、除尘器3和生物水洗净化系统均通过风道依次连接;

[0040] 所述生物水洗净化系统包括逆向水洗吸附装置4、二级吸附水洗装置5和生物膜净化装置6,所述逆向水洗吸附装置4、二级吸附水洗装置5和生物膜净化装置6顶部均设置有喷淋装置7;

[0041] 所述逆向水洗吸附装置4下部设置有第一进气口41,所述第一进气口41连接除尘器3,逆向水洗吸附装置4中部安装有硅藻土陶瓷吸附层42,其顶部设置有排气口43;

[0042] 所述二级吸附水洗装置5顶部设置有第二进气口51,与排气口43通过风道连接,二级吸附水洗装置5中部设置有活性炭填料层52,其底部与生物膜净化装置6底部对应连接;

[0043] 所述生物膜净化装置6中部设置有生物滤床61,生物膜净化装置6顶部远离二级吸附水洗装置5处设置有输出口62。实际使用时,含有VOCs的待处理气体经风机1引流进入热交换装置2,温度得到控制,并进入除尘器3除去大部分的固体悬浮物。然后气体经第一进气口41进入逆向水洗吸附装置4底部,经过硅藻土陶瓷吸附层42吸附并经喷淋装置7喷出的微生物悬液净化后从顶部送出进入二级吸附水洗装置5的顶部,再次经过微生物悬液洗涤并经活性炭填料层52吸附后,气体进入生物膜净化装置6并持续被洗涤,同时自下而上经过生物滤床61和输出口62,最终净化为无害气体排出。需要说明的是,从专利号为CN106345233A的专利文件可知,活性炭填料层52经微生物悬液不断洗涤,其吸附性能可不断再生,使活性炭填料层52可长时间无需更换。

[0044] 所述喷淋装置7连接有营养液储罐8。设备启动初期,营养液储罐8中储存有经污水处理厂活性污泥中驯化分离获得的VOCs驯化微生物悬液,在将VOCs驯化微生物悬液喷淋到生物滤床61表面一段时间后,生物滤床61表面将形成VOCs驯化生物膜63,VOCs驯化生物膜63达到生长平衡后,即可形成自循环,无需再经营养液储罐8补充VOCs驯化微生物悬液。若被净化的气体中VOCs浓度不足,导致生长平衡受到影响,可通过营养液储罐对系统中加入营养液保持生长平衡。

[0045] 所述逆向水洗吸附装置4底部、二级吸附水洗装置5底部和生物膜净化装置6底部均设置有生物滤池9,所述生物滤池9相互连通,所述生物滤池9与喷淋装置7之间通过一水洗循环装置10连接。通过生物滤池9,喷淋装置7喷出的VOCs驯化微生物悬液被收集于生物水洗净化系统底部;水洗循环装置10包括水管和循环水泵,通过水洗循环装置10,可将生物滤池9中的悬液重新泵到喷淋装置7,实现水洗自循环工作。

[0046] 所述生物滤池9底部设置有排污口91。设备长时间运行后,如生物滤池9已富集了较多的有害物质,可经排污口91排出部分污水,并通过营养液储罐8对生物滤池9内的液体进行加液稀释。而排出的污水经污水处理设备进行无害化处理。

[0047] 所述逆向水洗吸附装置4中部设置有四条的滤层安装槽44,所述滤层安装槽44开口处设置有密封盖45,所述硅藻土陶瓷吸附层42均安装于滤层安装槽44内。吸附了一定浓

度的对应VOCs的硅藻土陶瓷吸附层42可通过打开密封盖45,从滤层安装槽44中取出并进行脱附处理,回收可用的有机化合物并使硅藻土陶瓷吸附层42可循环利用。由于多个滤层安装槽44内均安装有硅藻土陶瓷吸附层42,将硅藻土陶瓷吸附层42取出脱附的流程可交替进行,并不会影响生物水洗净化系统的正常工作。同时,亦可在不需要物理吸附回收时将硅藻土陶瓷吸附层42全部取出,提高气流流动速度。

[0048] 所述生物滤床61其材料为惰性多孔填料。惰性多孔填料如改性沸石,由于具有较大的孔空间和表面积,其表面十分适合于微生物膜的生长,可有效提升生物降解效果。

[0049] 所述生物膜净化装置6上设置有防爆控温器11。防爆控温器11可时刻检测调节生物膜净化装置6内的温度,维持VOCs驯化生物膜63的生长平衡。

[0050] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本实用新型所作的进一步详细说明,不能认定本实用新型的具体实施只局限于这些说明,即凡依本申请范围所作均等变化与修饰,皆应仍属本实用新型涵盖范围内。

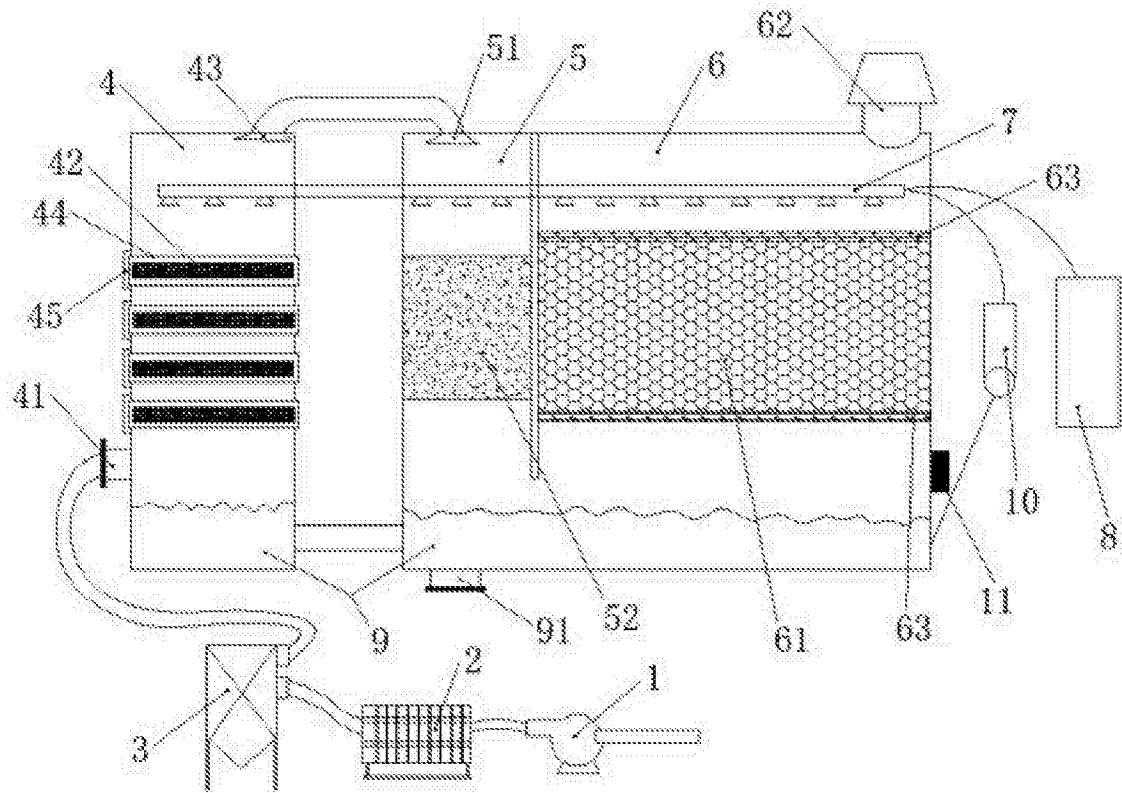


图1