



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211913242 U

(45) 授权公告日 2020.11.13

(21) 申请号 202020342019.5

(22) 申请日 2020.03.18

(73) 专利权人 江苏诺伊拓环保工程有限公司  
地址 211100 江苏省南京市江宁经济技术  
开发区苏源大道19号江宁九龙湖国际  
企业总部园B1栋六层

(72) 发明人 李洋 张兆勇 单志全

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

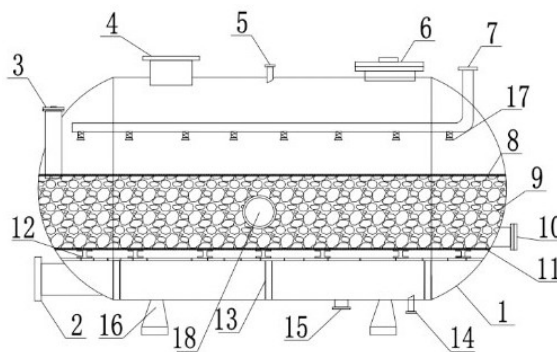
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54) 实用新型名称

一种用于装载颗粒活性炭的卧式罐体反应器

## (57) 摘要

本实用新型为一种用于装载颗粒活性炭的卧式罐体反应器,包括反应器罐体、进气口、颗粒活性炭装料口、出气口、应急水喷淋口、蒸汽布气管道组件、炭床组件、颗粒活性炭、颗粒活性炭卸料口、蒸汽出口、冷凝水排水口和反应罐体支架,所述反应器罐体固定安装在反应罐体支架上,所述反应器罐体的一侧设置有进气口,所述反应器罐体的顶部设置有出气口,所述反应器罐体的顶部设置有应急水喷淋口;该实用新型结构上利用颗粒活性炭的大比表面积以及颗粒活性炭的吸附能力能够对工业废气中的挥发性有机污染物进行有效的净化以及回收,采用水蒸气脱附能够将颗粒活性炭的吸附物质进行有效脱附,能够长期稳定净化各种废气。



1. 一种用于装载颗粒活性炭的卧式罐体反应器,包括反应器罐体(1)、进气口(2)、颗粒活性炭装料口(3)、出气口(4)、应急水喷淋口(5)、蒸汽布气管道组件、炭床组件、颗粒活性炭(9)、颗粒活性炭卸料口(10)、蒸汽出口(14)、冷凝水排水口(15)和反应罐体支架(16),其特征在于:所述反应器罐体(1)固定安装在反应罐体支架(16)上,所述反应器罐体(1)的一侧设置有进气口(2),所述反应器罐体(1)的顶部设置有出气口(4),所述反应器罐体(1)的顶部设置有应急水喷淋口(5),所述蒸汽布气管道组件固定设置在反应器罐体(1)上,所述活性炭床固定设置在反应器罐体(1)内,所述活性炭床内设置有颗粒活性炭(9),所述反应器罐体(1)一侧设置有颗粒活性炭装料口(3),所述反应器罐体(1)另一侧设置有颗粒活性炭卸料口(10),所述反应器罐体(1)的底部设置分别有蒸汽出口(14)和冷凝水排水口(15),所述反应器罐体(1)的顶部设置有检测口(6)。

2. 根据权利要求1所述的一种用于装载颗粒活性炭的卧式罐体反应器,其特征在于:所述蒸汽布气管道组件包括蒸汽管道(7)和多个蒸汽布气喷头(17),所述蒸汽管道(7)固定安装在反应器罐体(1)上,所述蒸汽管道(7)的一端延伸至反应器罐体(1)的内,且蒸汽管道(7)位于颗粒活性炭(9)的上方,多个所述蒸汽布气喷头(17)等距设置在蒸汽管道(7)上。

3. 根据权利要求1所述的一种用于装载颗粒活性炭的卧式罐体反应器,其特征在于:所述炭床组件包括活性炭床上层格栅板(8)、活性炭床下层格栅板(11)、承压缓冲支架(12)和炭床支撑架(13),所述活性炭床上层格栅板(8)和活性炭床下层格栅板(11)固定连接,所述颗粒活性炭(9)位于活性炭床上层格栅板(8)和活性炭床下层格栅板(11)之间,所述承压缓冲支架(12)固定安装在活性炭床下层格栅板(11)的下方,所述炭床支撑架(13)固定安装在承压缓冲支架(12)的下方。

4. 根据权利要求1所述的一种用于装载颗粒活性炭的卧式罐体反应器,其特征在于:所述颗粒活性炭的形状为柱形,柱形直径为6mm,柱形直径长度为10mm-20mm。

5. 根据权利要求1所述的一种用于装载颗粒活性炭的卧式罐体反应器,其特征在于:所述反应器罐体(1)的一侧设置有观察口(18)。

## 一种用于装载颗粒活性炭的卧式罐体反应器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及技术领域,具体为一种用于装载颗粒活性炭的卧式罐体反应器。

### 背景技术

[0002] 挥发性有机化合物是指在20℃时饱和蒸气压大于等于0.13kPa的有机化合物。其主要来源于石油化工行业废气的排放,储油库、加油站、车辆等油品的挥发和油漆、涂料、包装、印刷、胶黏剂、化妆品等行业有机溶剂的使用。VOCs大多数有毒,并且由于饱和蒸气压高,可以在自然状态下挥发到空气中,通过呼吸道进入人体,诱发多种疾病。VOCs还是导致雾霾天气的元凶之一,由VOCs经化学转化生成的颗粒物,在一些地区可以占PM2.5来源的21%。由VOCs经光化学反应形成的二次气凝胶占PM10的25%~35%,是PM10的重要组成部分。随着雾霾天气大范围的持续出现,VOCs治理问题已经引起世界各国的高度重视,若能经济有效地回收VOCs,特别是高浓度、高价值的VOCs,具有环境、健康、经济三重效益。活性炭吸附回收工艺适用于石油化工、医药化工、农药化工、涂布行业、涂装行业、印刷行业、制革行业、超细纤维(人造革)、超高分子量聚乙烯纤维(PE纤维)等行业废气的净化。

[0003] 吸附法是目前处理VOCs的最常见的方法,特别适用于处理低浓度的VOCs。与其他VOCs治理技术相比,吸附法能选择性地分离其他过程难以分离的混合物,对低浓度有毒有害物质去除效率高,操作简便安全,无二次污染,并且经过处理后可以达到有机溶剂回收、吸附剂循环使用的目的。目前常用的吸附剂有活性炭、硅胶、活性氧化铝、沸石分子筛。近年来,用活性炭纤维、活性炭纳米管、碳化物衍生碳、活性炭布等处理VOCs的方法也引起了人们的关注。活性炭相对其他吸附剂有多种优点:它的孔径分布广,微孔发达,吸附过程快,能够吸附分子大小不同的物质,对苯类、乙酸乙酯、氯仿等VOCs的吸附回收非常有效,非极性、疏水性的表面特性,使它对非极性物质的吸附有较好的选择性;并且活性炭原料廉价充足,制备工艺简单,易脱附再生,基于此,活性炭已被广泛用作吸附剂来处理低浓度、较大风量的中等相对分子质量(通常约为45~130)的VOCs,尤其是磷酸法制备的木质颗粒活性炭,具有吸附容量大,脱附残余小,表面官能团丰富,制备工艺经济环保等优点,在国内外被大量用于VOCs的治理。

[0004] 以在中国专利201920125892.6为例,该专利公开了一种废气处理活性炭吸附箱,包括吸附箱外壳和活动式活性炭支撑架,吸附箱外壳进出口安装有法兰,装置设置有风腔室,活性炭支撑架的一侧安装有挡板支架。该结构设置有活动式活性炭支撑架从吸附箱外壳中滑出,便于活性炭吸附层的更换。该结构采用活性支架进行活性炭的更换,但是由于活性炭的重量以及活性炭装填时需要打开设备腔体,在使用过程中操作复杂,活性炭的装填量较少,无法进行有效的再生,活性炭的使用周期较短,所以我们提出了一种用于装载颗粒活性炭的卧式罐体反应器,用以解决上述所提出的问题。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种用于装载颗粒活性炭的卧式罐体反应器,以解决

上述背景技术中提出的技术问题。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0007] 一种用于装载颗粒活性炭的卧式罐体反应器,包括反应器罐体、进气口、颗粒活性炭装料口、出气口、应急水喷淋口、蒸汽布气管道组件、炭床组件、颗粒活性炭、颗粒活性炭卸料口、蒸汽出口、冷凝水排水口和反应罐体支架,所述反应器罐体固定安装在反应罐体支架上,所述反应器罐体的一侧设置有进气口,所述反应器罐体的顶部设置有出气口,所述反应器罐体的顶部设置有应急水喷淋口,所述蒸汽布气管道组件固定设置在反应器罐体上,所述活性炭床固定设置在反应器罐体内,所述活性炭床内设置有颗粒活性炭,所述反应器罐体一侧设置有颗粒活性炭装料口,所述反应器罐体另一侧设置有颗粒活性炭卸料口,所述反应器罐体的底部设置分别有蒸汽出口和冷凝水排水口,所述反应器罐体的顶部设置有检测口。

[0008] 优选地,所述蒸汽布气管道组件包括蒸汽管道和多个蒸汽布气喷头,所述蒸汽管道固定安装在反应器罐体上,所述蒸汽管道的一端延伸至反应器罐体的内部,且蒸汽管道位于颗粒活性炭的上方,多个所述蒸汽布气喷头等距设置在蒸汽管道上。

[0009] 优选地,所述炭床组件包括活性炭床上层格栅板、活性炭床下层格栅板、承压缓冲支架和炭床支撑架,所述活性炭床上层格栅板和活性炭床下层格栅板固定连接,所述颗粒活性炭位于活性炭床上层格栅板和活性炭床下层格栅板之间,所述承压缓冲支架固定安装在活性炭床下层格栅板的下方,所述炭床支撑架固定安装在承压缓冲支架的下方。

[0010] 优选地,所述颗粒活性炭的形状为柱形,柱形直径为6mm,柱形直径长度为10mm-20mm。

[0011] 优选地,所述反应器罐体的一侧设置有观察口。

[0012] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0013] 本实用新型的反应器罐体采用卧式罐式结构,将柱形颗粒活性炭固定在炭床组件内,可通过蒸汽进行脱附操作以及通过进出料口进行装卸颗粒活性炭。

[0014] 主要体现在以下方面:

[0015] (1) 反应器罐体采用卧式罐体结构,增加了颗粒活性炭的装填量以及降低了废气的界面流速,极大地优化了罐体的利用空间。

[0016] (2) 反应器罐体采用高温低压水蒸气进行脱附,利用水蒸气的高热焓值进行脱附操作,极大的提高了颗粒活性炭的脱附效果,延长了颗粒活性炭的使用寿命。

[0017] (3) 反应器罐体设置了颗粒活性炭的装卸料口,方便颗粒活性炭的更换。

[0018] (4) 颗粒活性炭的装填时预留了检修口以及观察孔方便装填和卸料。

[0019] 该实用新型结构上利用颗粒活性炭的大比表面积以及颗粒活性炭的吸附能力能够对工业废气中的挥发性有机污染物进行有效的净化以及回收,采用水蒸气脱附能够将颗粒活性炭的吸附物质进行有效脱附,能够长期稳定的运行在各种废气工况条件下,保证有机废气的净化效果,针对目前废气污染治理起到节能减排的目的。

## 附图说明

[0020] 图1为本实用新型所提供的一种用于装载颗粒活性炭的卧式罐体反应器的横向放置的结构示意图;

[0021] 图2为图1的竖向放置的侧视结构示意图。

[0022] 图中:1、反应器罐体;2、进气口;3、颗粒活性炭装料口;4、出气口;5、应急水喷淋口;6、检修口;7、蒸汽管道;8、活性炭床上层格栅板;9、颗粒活性炭;10、颗粒活性炭卸料口;11、活性炭床下层格栅板;12、承压缓冲支架;13、炭床支撑架;14、蒸汽出口;15、冷凝水排水口;16、反应罐体支架;17、蒸汽布气喷头;18、观察口。

### 具体实施方式

[0023] 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、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,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所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0024] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0025] 实施例1

[0026] 如图1-图2所示,本实用新型涉及一种用于装载颗粒活性炭的卧式罐体反应器,包括反应器罐体1、进气口2、颗粒活性炭装料口3、出气口4、应急水喷淋口5、蒸汽布气管道组件、炭床组件、颗粒活性炭9、颗粒活性炭卸料口10、蒸汽出口14、冷凝水排水口15和反应罐体支架16,反应器罐体1固定安装在反应罐体支架16上,反应器罐体1的一侧设置有进气口2,反应器罐体1的顶部设置有出气口4,反应器罐体1的顶部设置有应急水喷淋口5,蒸汽布气管道组件固定设置在反应器罐体1上,活性炭床固定设置在反应器罐体1内,活性炭床内设置有颗粒活性炭9,反应器罐体1一侧设置有颗粒活性炭装料口3,反应器罐体1另一侧设置有颗粒活性炭卸料口10,反应器罐体1的底部设置分别有蒸汽出口14和冷凝水排水口15,反应器罐体1的顶部设置有检测口6。

[0027] 本实施例中,蒸汽布气管道组件包括蒸汽管道7和多个蒸汽布气喷头17,蒸汽管道7固定安装在反应器罐体1上,蒸汽管道7的一端延伸至反应器罐体1的内部,且蒸汽管道7位于颗粒活性炭9的上方,多个蒸汽布气喷头17等距设置在蒸汽管道7上。

[0028] 本实施例中,炭床组件包括活性炭床上层格栅板8、活性炭床下层格栅板11、承压缓冲支架12和炭床支撑架13,活性炭床上层格栅板8和活性炭床下层格栅板11固定连接,颗粒活性炭9位于活性炭床上层格栅板8和活性炭床下层格栅板11之间,承压缓冲支架12固定安装在活性炭床下层格栅板11的下方,炭床支撑架13固定安装在承压缓冲支架12的下方。

[0029] 本实施例中,颗粒活性炭的形状为柱形,柱形直径为6mm,柱形直径长度为10mm-20mm。

[0030] 本实施例中,反应器罐体1的一侧设置有观察口18。

[0031] 工作原理:废气在由卧式反应器罐体1的进气口2进入内部,废气经过活性炭床支撑架13和承压缓冲支架12进入到活性炭床下层格栅板11,承压缓冲支架12主要是起到气体进入炭床组件前的气流缓冲以及承重作用,活性炭床下层格栅板11上放置颗粒活性炭9,颗

粒活性炭9采用堆积的方式填充到炭床组件上,废气经过炭床组件与柱形颗粒活性炭进行接触,颗粒活性炭9利用本身的大比表面积进行吸附净化,将废气中的污染物进行净化,净化后的废气从出气口4排出,颗粒活性炭9吸附饱和后,高温低压蒸汽可通过蒸汽管道7进入到反应器罐体1内,蒸汽通过蒸汽布气喷头17进入到炭床组件后利用水蒸气的高热焓值将吸附后的污染物进行脱附,脱附产生的混合气体通过蒸汽出口14排出反应器罐体1外,脱附过程产生的冷凝水通过冷凝水排水口15在脱附完成后排出,反应器罐体1上部设置有检修口6,方便进行对反应器罐体1进行检修,反应器罐体1内颗粒活性炭9达到使用寿命后,通过打开颗粒活性炭卸料口10进行卸料,通过颗粒活性炭装料口3进行颗粒活性炭9的装填,该实用新型在原有颗粒活性炭9净化气体的基础上进行了改进,优化了颗粒活性炭9的装填布局以及净化效率,同时增加了颗粒活性炭9的装填和卸料口,增加了水蒸气脱附进出口,提高了颗粒活性炭9的使用时间,针对废气中的污染物具有较高的净化效率,去除效率可达90%~99%。

[0032] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的仅为本实用新型的优选例,并不用来限制本实用新型,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

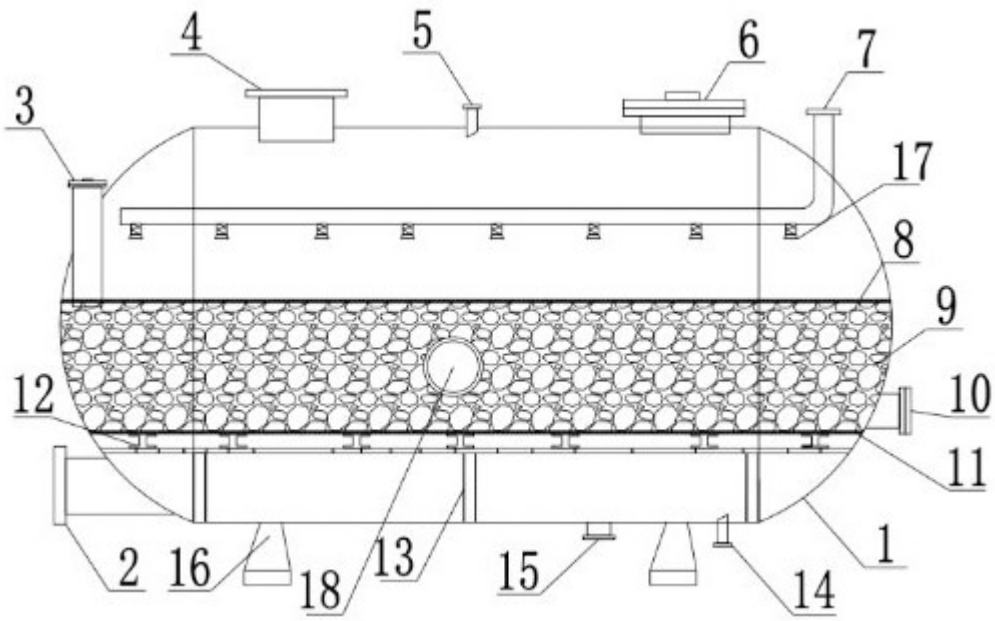


图1

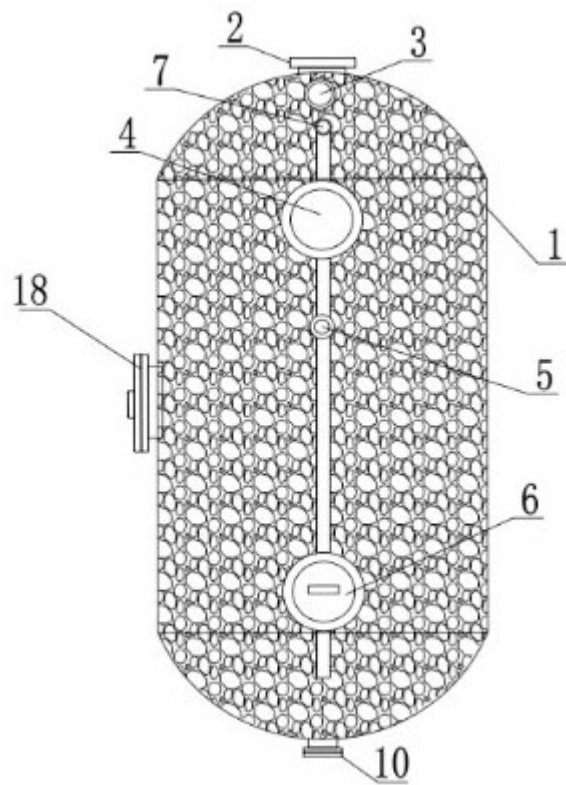


图2