



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110652825 A

(43)申请公布日 2020.01.07

(21)申请号 201911090307.4

F23J 15/02(2006.01)

(22)申请日 2019.11.08

F23J 15/04(2006.01)

(71)申请人 广东佳德环保科技有限公司

地址 510663 广东省广州市黄埔区科学城
光谱西路69号TCL文化产业园文创楼
102室及201-224室

(72)发明人 胡静龄 杨颖欣 钟璐 刘勇

胡小吐 杨森林

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 胡彬

(51)Int.Cl.

B01D 50/00(2006.01)

F23G 7/06(2006.01)

F23J 15/06(2006.01)

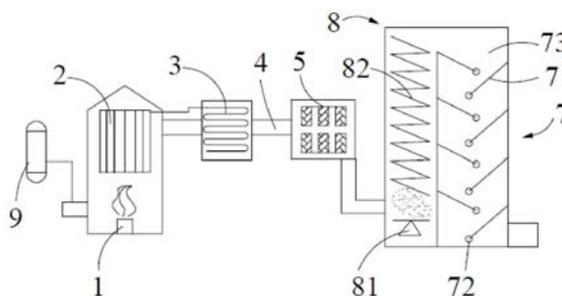
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

烟气中二噁英的脱除系统

(57)摘要

本发明涉及一种烟气中二噁英的脱除系统，包括烟气的流动方向，依次设置有高温分解单元、降温单元、干除尘单元和湿除尘单元，高温分解单元包括加热装置，加热装置加热烟气；降温单元包括热交换器，烟气与热交换器中的低温工质进行热交换；干除尘单元包括布袋除尘器，布袋除尘器用于过滤所述烟气中的固态杂质；湿除尘单元包括雾化装置和气水分离装置，雾化装置的入口与干除尘单元连接，雾化装置的出口与气水分离装置连接，气水分离装置包括折流板，烟气中的水雾通过折流板与烟气分离。该系统通过对烟气中的二噁英进行高温分解、降温抑制合成和过滤消除的方式，最大限度的降低烟气中二噁英的含量，避免污染环境。



1. 一种烟气中二噁英的脱除系统,其特征在于,沿烟气的流动方向,依次设置有高温分解单元、降温单元、干除尘单元和湿除尘单元,其中:

所述高温分解单元包括加热装置(1),所述加热装置(1)加热所述烟气,以使所述烟气的温度达到800℃以上;

所述降温单元包括热交换器(3),所述烟气与所述热交换器(3)中的低温工质进行热交换,以使所述烟气的温度降至200℃以下;

所述干除尘单元包括布袋除尘器(5),所述布袋除尘器(5)用于过滤所述烟气中的固态杂质;

所述湿除尘单元包括雾化装置(8)和气水分离装置(7),所述雾化装置(8)的入口与所述干除尘单元连接,所述雾化装置(8)的出口与所述气水分离装置(7)连接,所述气水分离装置(7)包括折流板(71),所述烟气中的水雾通过所述折流板(71)与所述烟气分离。

2. 根据权利要求1所述的烟气中二噁英的脱除系统,其特征在于,所述雾化装置(8)包括水雾生成器(81)和导流通道(82),所述导流通道(82)呈螺旋形,所述导流通道(82)的一端与所述雾化装置(8)的入口连接,所述导流通道(82)的另一端与所述雾化装置(8)的出口连接,所述水雾生成器(81)设于所述雾化装置(8)的入口处。

3. 根据权利要求2所述的烟气中二噁英的脱除系统,其特征在于,所述雾化装置(8)的入口设于所述雾化装置(8)的底部,所述雾化装置(8)的出口设于所述雾化装置(8)的顶部。

4. 根据权利要求1所述的烟气中二噁英的脱除系统,其特征在于,所述气水分离装置(7)包括设有烟气进口和烟气出口的烟室(73),所述烟气进口设于所述烟室(73)的顶部,所述烟气出口设于所述烟室(73)的底部,所述折流板(71)设于所述烟室(73)的侧壁上。

5. 根据权利要求4所述的烟气中二噁英的脱除系统,其特征在于,所述折流板(71)为多个,多个所述折流板(71)间隔设置于所述烟室(73)的两个相对的侧壁上。

6. 根据权利要求5所述的烟气中二噁英的脱除系统,其特征在于,两个所述侧壁上的折流板(71)错位分布。

7. 根据权利要求5所述的烟气中二噁英的脱除系统,其特征在于,所述折流板(71)与所述烟气的流动方向呈夹角布置,所述折流板(71)与所述烟气流动方向的夹角为30°~60°。

8. 根据权利要求1所述的烟气中二噁英的脱除系统,其特征在于,所述折流板(71)的表面上间隔设置有多个导流槽(711),所述导流槽(711)的方向与所述烟气流动方向平行。

9. 根据权利要求8所述的烟气中二噁英的脱除系统,其特征在于,所述折流板(71)的一端设有导液管(72),所述导液管(72)与所述导流槽(711)连通,以使所述导流槽(711)中的液体流入所述导液管(72)中。

烟气中二噁英的脱除系统

技术领域

[0001] 本发明涉及气体处理技术领域,尤其涉及一种烟气中二噁英的脱除系统。

背景技术

[0002] 二噁英又称二氧杂芑,是一种无色无味、毒性强烈的物质。大气中的二噁英绝大多数来源于工业垃圾焚烧,尤其是含铅汽油、煤、防腐处理过的木材、各种医疗废弃物以及石油产品在燃烧温度低于300℃-400℃时容易产生二噁英以及二噁英的前体物。二噁英极难溶于水,且在温度705℃以下时相对稳定,在适合条件下,二噁英的前体物容易转化为二噁英,因此二噁英的脱除处理较为困难。同时,二噁英是脂溶性物质,容易被脂肪组织吸收,且很难自然降解消除,因此二噁英已存在于食物链中,危害人类健康。

[0003] 因此,亟需一种二噁英的脱除系统,用于脱除烟气中的二噁英,避免其随烟气排放造成环境污染。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提出一种烟气中二噁英的脱除系统,其通过高温分解、降温抑制合成和过滤消除的方式,最大限度的降低烟气中二噁英的含量。

[0005] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 提供的一种烟气中二噁英的脱除系统,沿烟气的流动方向,依次设置有高温分解单元、降温单元、干除尘单元和湿除尘单元,其中:

[0007] 所述高温分解单元包括加热装置,所述加热装置加热所述烟气,以使所述烟气的温度达到800℃以上;

[0008] 所述降温单元包括热交换器,所述烟气与所述热交换器中的低温工质进行热交换,以使所述烟气的温度降至200℃以下;

[0009] 所述干除尘单元包括布袋除尘器,所述布袋除尘器用于过滤所述烟气中的固态杂质;

[0010] 所述湿除尘单元包括雾化装置和气水分离装置,所述雾化装置的入口与所述干除尘单元连接,所述雾化装置的出口与所述气水分离装置连接,所述气水分离装置包括折流板,所述烟气中的水雾通过所述折流板与所述烟气分离。

[0011] 进一步的,所述雾化装置包括水雾生成器和导流通道,所述导流通道呈螺旋形,所述导流通道的一端与所述雾化装置的入口连接,所述导流通道的另一端与所述雾化装置的出口连接,所述水雾生成器设于所述雾化装置的入口处。

[0012] 进一步的,所述雾化装置的入口设于所述雾化装置的底部,所述雾化装置的出口设于所述雾化装置的顶部。

[0013] 进一步的,所述气水分离装置包括设有烟气进口和烟气出口的烟室,所述烟气进口设于所述烟室的顶部,所述烟气出口设于所述烟室的底部,所述折流板设于所述烟室的侧壁上。

[0014] 进一步的,所述折流板为多个,多个所述折流板间隔设置于所述烟室的两个相对的侧壁上。

[0015] 进一步的,两个所述侧壁上的折流板错位分布。

[0016] 进一步的,所述折流板与所述烟气的流动方向呈夹角布置,所述折流板与所述烟气流动方向的夹角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

[0017] 进一步的,所述折流板的表面上间隔设置有多个导流槽,所述导流槽的方向与所述烟气流动方向平行。

[0018] 进一步的,所述折流板的一端设有导液管,所述导液管与所述导流槽连通,以使所述导流槽中的液体流入所述导液管中。

[0019] 本发明相比于现有技术的有益效果:

[0020] 本发明的烟气中二噁英的脱除系统,通过对烟气中的二噁英进行高温分解、降温抑制合成合过滤消除的方式,最大限度的降低烟气中二噁英的含量,避免污染环境。

附图说明

[0021] 图1是本发明实施例的烟气中二噁英的脱除系统的示意图。

[0022] 图2是本发明实施例的折流板的俯视图。

[0023] 图3是本发明实施例的折流板的剖视图。

[0024] 其中:

[0025] 1、加热装置;2、余热锅炉;3、热交换器;4、烟道;5、布袋除尘器;7、气水分离装置;71、折流板;711、导流槽;72、导液管;73、烟室;8、雾化装置;81、水雾生成器;82、导流通道;9、供氧装置。

具体实施方式

[0026] 为使本发明解决的技术问题、采用的技术方案和达到的技术效果更加清楚,下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0027] 如图1所示,本发明提供了一种烟气中二噁英的脱除系统,包括沿烟气的流动方向依次设置的高温分解单元、降温单元、干除尘单元和湿除尘单元。其中,高温分解单元包括加热装置1,加热装置1加热烟气,以使烟气的温度达到 800°C 以上;降温单元包括热交换器3,烟气与热交换器3中的低温工质进行热交换,以使烟气的温度降至 200°C 以下;干除尘单元包括布袋除尘器5,布袋除尘器5用于过滤烟气中的固态杂质;湿除尘单元包括雾化装置8和气水分离装置7,雾化装置8的入口与干除尘单元连接,雾化装置8的出口与气水分离装置7连接,气水分离装置7包括折流板71,烟气中的水雾通过折流板71与烟气分离。可以理解的是,二噁英主要来源于工业垃圾焚烧,在燃烧温度 300°C 到 400°C 时容易产生二噁英,二噁英主要以固态颗粒物的形式存在于烟气中,且二噁英在温度 705°C 以下时相对稳定,很难分解。因二噁英在 800°C 以上高温时能够分解,所以将工业垃圾焚烧后含有二噁英的烟气再次进行高温焚烧,使其分解并将残余的含二噁英的固态杂质进行过滤处理,可有效消除烟气中的二噁英,避免排放后污染环境。

[0028] 本实施例中,沿烟气的流动方向依次设置有高温分解单元、降温单元、干除尘单元和湿除尘单元。烟气首先进入高温分解单元,高温分解单元包括加热装置1,加热装置1将烟

气温度加热到800℃以上。加热装置1可以是电加热炉或者燃烧炉,本实施例优选为燃烧炉。烟气进入燃烧炉后,与炉内的燃料混合燃烧,烟气中的二噁英在高温下发生分解。燃烧后的烟气进入降温单元,降温单元包括热交换器3,烟气与热交换器3中的低温工质进行热交换,以使烟气温度降至200℃以下。热交换器3优选为换热管排,烟气通过换热管排,与换热管排内的低温液体工质进行热能交换,降低烟气温度。烟气温度降至200℃以下,可避免烟气中的二噁英前体物再次合成二噁英。降温后的烟气中依然存在少量的二噁英颗粒杂质。烟气再进入干除尘单元,干除尘单元包括布袋除尘器5,利用布袋除尘器5过滤烟气中粒径0.1微米-100微米范围内的固态杂质。通过除尘后的烟气进入湿除尘单元,湿除尘单元包括雾化装置8和气水分离装置7,雾化装置8使水形成0.1微米-0.15微米左右的自然颗粒,水雾与烟气进行混合。水雾与烟气中剩余的固态杂质进行粘合,并积聚增大。气水分离装置7与雾化装置8的出口连接,气水分离装置7包括折流板71,含水雾的烟气进入气水分离装置7后,流动过程中与折流板71发生碰撞,烟气中积聚增大的水雾与烟气的惯性不同,因此在与折流板71碰撞中烟气改变方向进行流动,水雾与折流板71粘合,实现气水分离。湿除尘单元中,水雾一方面与烟气中的固态杂质粘合,进一步对烟气进行除尘;另一方面水雾可对烟气进行降温,使排出的烟气温度达到适合的环境温度。

[0029] 具体地,高温分解单元还包括供氧装置9,供氧装置9设于高温分解单元的入口端,供氧装置9用于给烟气中加入氧气。可以理解的是,工业垃圾焚烧后的烟气中含氧量降低,影响高温分解单元中燃烧炉的燃烧效率,因此在烟气进入燃烧炉之前加入氧气,使烟气中的氧气浓度不低于19%。本实施例中,供氧装置9采用储气罐供氧,储气罐与高温处理单元的入口连接。

[0030] 具体地,烟气中二噁英的脱除系统还包括烟道4和温度检测器,高温分解单元、降温单元、干除尘单元和湿除尘单元之间通过烟道4进行连接,温度检测器设于烟道4中,温度检测器用于对烟道4中的烟气温度进行检测。

[0031] 具体地,高温分解单元还包括余热锅炉2,余热锅炉2与热交换器3连接。热交换器3中的低温工质为水,低温工质吸收降温单元的烟气中热量后温度升高并进入余热锅炉2,余热锅炉2中的水继续吸收高温分解单元的热量,余热锅炉2将热能转换成电能,并且降低高温分解单元排出的烟气温度。因烟气温度在300℃-400℃时易合成二噁英,因此高温分解单元排出的烟气温度为400℃-500℃范围。

[0032] 具体地,雾化装置8包括水雾生成器81和导流通道82,导流通道82呈螺旋形,导流通道82的一端与雾化装置8的入口连接,导流通道82的另一端与雾化装置8的出口连接,水雾生成器81设于雾化装置8的入口处。可以理解的是,水雾生成器81用于产生水雾,使水形成0.1微米-0.15微米左右的自然颗粒。当烟气进入雾化装置8的入口后,烟气与水雾混合,混合后的烟气进入导流通道82。导流通道82呈螺旋形,可使烟气在导流通道82中呈螺旋形流动,烟气和烟气中的固态杂质、水雾的运动方向不断发生改变,使水雾颗粒与固态杂质发生碰撞,进而两者结合形成水滴。

[0033] 具体地,雾化装置8的入口设于雾化装置8的底部,雾化装置8的出口设于雾化装置8的顶部。可以理解的是,入口设于雾化装置8的底部,出口设于雾化装置8的顶部,烟气在雾化装置8中的流动方向为从下至上流动。烟气的流动过程中,烟气中的固态杂质与水雾颗粒发生碰撞并粘合在一起形成水滴,多个水滴积聚在一起形成更大的水滴。随着水滴的增大,

水滴的流动速度逐渐减慢,延长水滴在导流通道82中流动的时间,并与后方的水滴继续粘合。因此,雾化装置8的入口设于底部,出口设于顶部,有助于水雾与固态杂质的结合,增强除尘效果。

[0034] 具体地,气水分离装置7包括设有烟气进口和烟气出口的烟室73,烟气进口设于烟室73的顶部,烟气出口设于烟室73的底部,折流板71设于烟室73的侧壁上。本实施例中,从雾化装置8的出口排出的烟气进入气水分离装置7的烟气进口,烟气进口设于烟室73的顶部,烟气出口设于烟室73的底部,烟气从烟室73自上而下流动。流动过程中,烟气和烟气中的水滴与折流板71发生碰撞,烟气改变流动方向继续流动,水滴在惯性作用下与折流板71粘合,进而实现气水分离。

[0035] 具体地,折流板71为多个,多个折流板71间隔设置于烟室73的两个相对的侧壁上。

[0036] 具体地,两个侧壁上的折流板71错位分布。可以理解的是,折流板71错位分布,可以使烟气在烟室73中的流动路径呈“S”形,可延长烟气的流动路径,有利于烟气中的水滴与折流板71粘合,实现气水分离。同时,错位分布可使两个侧壁上的折流板71之间形成足够的间距,以保证烟气维持相应的流速。

[0037] 具体地,折流板71与烟气的流动方向呈夹角布置,折流板71与烟气流动方向的夹角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。本实施例中,折流板71与烟气的流动方向呈夹角布置,使烟气可冲刷到折流板71的表面,增大烟气与折流板71发生碰撞的面积。同时,折流板71还有给烟气引流的作用,使烟气根据折流板71的方向改变流动路径。

[0038] 如图2和图3所示,折流板71的表面上间隔设置有多个导流槽711,导流槽711的方向与烟气流动方向平行。本实施例中,烟气从烟室73的顶部流向底部,导流槽711设于折流板71靠近顶部一侧的表面上。烟气流动到折流板71的表面时,烟气受到阻挡后改变方向,沿折流板71的方向继续流动。烟气中的水滴在惯性作用下保持原来的运动状态继续移动,进而与折流板71表面粘合。折流板71表面上的水滴积聚增多,沿导流槽711向下流动。设置导流槽711,一方面对积聚后的水滴起到引流的作用,一方面可增大折流板71与烟气接触的面积,进一步促进气水分离。

[0039] 具体地,折流板71的一端设有导液管72,导液管72与导流槽711连通,以使导流槽711中的液体流入导液管72中。本实施例中,导液管72用于对导流槽711中的液体进行汇集并导出气水分离装置7。设置导液管72及时导出液体,防止液体长期遗留在气水分离装置7内,因液体中的固态杂质沉淀而污染气水分离装置7。

[0040] 本发明的有益效果在于:该系统通过对烟气中的二噁英进行高温分解、降温抑制合成过滤消除的方式,最大限度的降低烟气中二噁英的含量,避免污染环境。同时,过滤消除过程中,通过设置干除尘单元和湿除尘单元,进一步消除烟气中残余的二噁英杂质和降低烟气的排出温度。

[0041] 以上内容仅为本发明的较佳实施例,对于本领域的普通技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

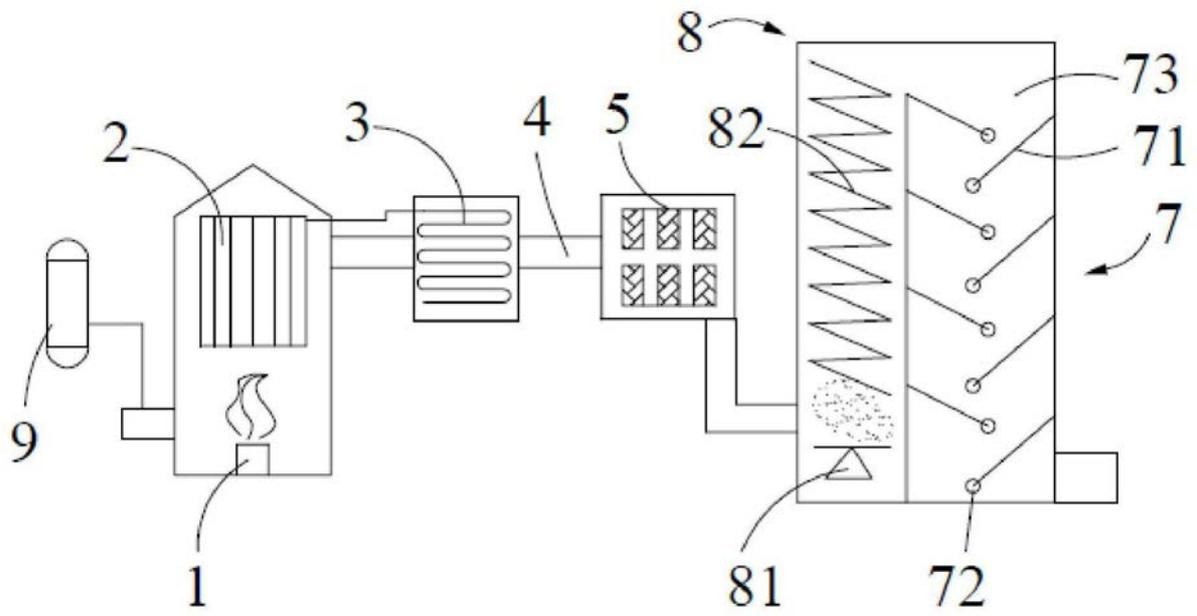


图1

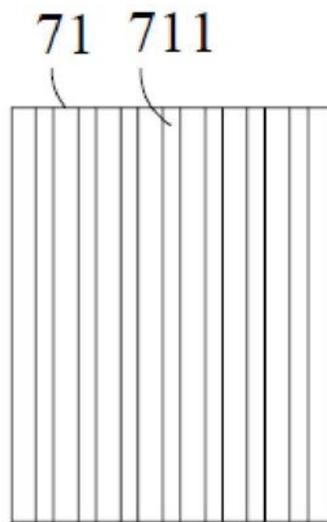


图2

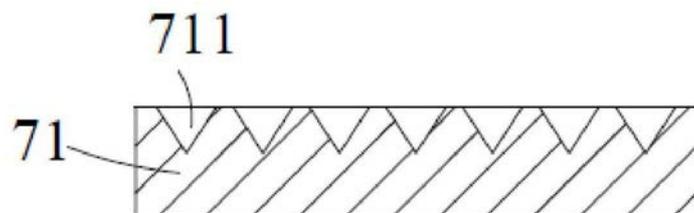


图3