



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201840979 U

(45) 授权公告日 2011.05.25

(21) 申请号 201020597031.7

(22) 申请日 2010.11.08

(73) 专利权人 深圳市翔宇环保科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市罗湖区经二路深
圳市罗湖体育馆负一层写字楼D室

(72) 发明人 赵国顺 宁熙 蒋利韦

(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有
限公司 44281

代理人 薛祥辉

(51) Int. Cl.

B01D 53/75 (2006.01)

B01D 53/50 (2006.01)

B01D 53/56 (2006.01)

B01D 50/00 (2006.01)

B01D 53/68 (2006.01)

B01D 53/64 (2006.01)

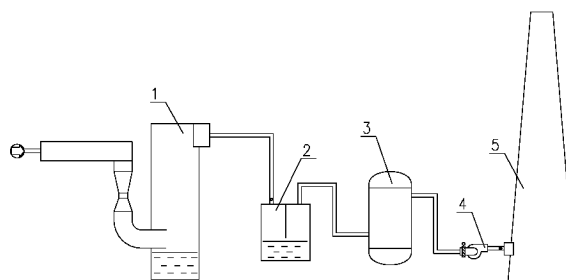
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种烟气综合处理系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种烟气综合处理系统，包括依次连接的文丘里脱硫除尘器 (1)、一体反应器 (2) 和吸附器 (3)；所述文丘里脱硫除尘器 (1) 包括烟气进入管 (11)、文丘里管 (14) 和吸收塔 (15)，所述文丘里管 (14) 一端与所述烟气进入管 (11) 连通，另一端与所述吸收塔 (15) 连通。本实用新型烟气综合处理系统具有良好的除尘、脱硫、脱硝综合处理能力，净化效率高，尤其适用于燃煤锅炉或玻璃窑炉等排放的高温、高污染性烟气的净化处理。



1. 一种烟气综合处理系统,其特征在于,包括依次连接的文丘里脱硫除尘器(1)、一体反应器(2)和吸附器(3);所述文丘里脱硫除尘器(1)包括烟气进入管(11)、文丘里管(14)和吸收塔(15),所述文丘里管(14)一端与所述烟气进入管(11)连通,另一端与所述吸收塔(15)连通;所述吸收塔(15)与所述一体反应器(2)连通。

2. 如权利要求1所述的烟气综合处理系统,其特征在于,所述烟气进入管(11)内设置至少一排喷淋方向与烟气的进入方向相逆的降温喷头(12)。

3. 如权利要求2所述的烟气综合处理系统,其特征在于,所述烟气进入管(11)水平延伸,所述文丘里管(14)竖直延伸,且所述文丘里管(14)的上端与所述烟气进入管(11)连通,下端与所述吸收塔(15)连通。

4. 如权利要求3所述的烟气综合处理系统,其特征在于,所述吸收塔(15)为立式吸收塔。

5. 如权利要求3所述的烟气综合处理系统,所述吸收塔(15)内设有至少一排喷淋方向向下的碱液喷头(16)。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的烟气综合处理系统,其特征在于,所述一体反应器(2)包括腔体,所述腔体两端分别设置用于连通所述文丘里脱硫除尘器(1)的进烟口,和用于连通所述吸附器(3)的出烟口;所述腔体内的底部包括碱液容置区,所述碱液容置区的上方设有用于烟气通过的喉口、以及第一反应腔和第二反应腔,所述第一反应腔与所述第二反应腔之间通过所述喉口相互连通,所述进烟口和出烟口分别位于所述第一反应腔和第二反应腔的顶部。

7. 如权利要求1至5中任一项所述的烟气综合处理系统,其特征在于,所述吸附器(3)包括分别工作在主备模式下的主用吸附器和备用吸附器。

8. 如权利要求1至5中任一项所述的烟气综合处理系统,其特征在于,所述吸附器(3)内设有至少一个用于支撑吸附剂床层的吸附剂下料透气斗,所述吸附剂下料透气斗自上而下缩口设置,其底部设有向下通往所述吸附器(3)外部的出料管,所述出料管上安装锁气器。

9. 如权利要求8所述的烟气综合处理系统,其特征在于,所述吸附器(3)顶部设有吸附剂进料口,所述吸附器(3)的两个相对的侧壁上分别设有进烟口和出烟口;所述进烟口位于所述吸附剂下料透气斗下方,所述出烟口位于所述吸附剂下料透气斗与所述吸附剂进料口之间。

10. 如权利要求1至5中任一项所述的烟气综合处理系统,其特征在于,还包括与所述吸附器(3)相连的烟囱(5),以及连接在所述烟囱(5)与所述吸附器(3)之间的引风机(4)。

一种烟气综合处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及环保技术领域,尤其涉及一种烟气综合处理系统。

背景技术

[0002] 随着现代工业的迅速发展,环境保护问题逐渐成为各类工业领域的一个热点问题,现有的烟气净化处理主要包括除尘、脱硫和脱硝处理。

[0003] 烟气除尘技术主要包括干式除尘法和湿式除尘法,其中干式除尘采用重力沉降室、惯性除尘器、电除尘器、布袋除尘器、旋风除尘器等设备除尘,湿式除尘采用喷淋塔、冲击式除尘器、文丘里洗涤剂、泡沫除尘器和水膜除尘器等设备除尘。

[0004] 烟气脱硫技术主要分为干法、半干法和湿法三大类。其中干法和半干法脱硫的效率低,燃料变化时难以达到环保要求,湿法脱硫,效率较高,完全能达到环保要求,且对 HF 和 HCl 等酸性气体完全吸收。

[0005] 烟气脱氮(脱硝)技术主要包括催化还原法、液体吸收法和固体吸附法等三类措施。催化还原法包含非选择性催化还原法和选择性催化还原法两种,前者用 NH_3 作还原剂将 NO_x 催化还原为 N_2 ,烟气中的氧很少与 NH_3 反应,因此放热量小,后者用 CH_4 、 H_2 、 CO 及其它燃料气体作为还原剂与 NO_x 进行催化还原反应,废气中的氧参加反应,因此放热量大。液体吸收法包含水吸收法、稀硝酸吸收法、碱性溶液吸收法、氧化-吸收法、吸收-还原法和络合吸收法六种,其中水吸收法用水作吸收剂对 NO_x 进行吸收,吸收效率低,仅可用于气量小、净化要求不高的场合,不能净化 NO 含量较大的烟气;稀硝酸吸收法用稀硝酸作吸收剂对 NO_x 进行物理吸收与化学吸收,吸收效率高,但消耗动力较大;碱性溶液吸收法用 NaOH 、 Na_2CO_3 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 NH_4OH 等碱溶液作吸收剂对 NO_x 进行化学吸收,对于含 NO 较多的烟气净化效率低;氧化-吸收法对于含 NO 较多的烟气用浓硝酸、 O_3 、 KMnO_4 等作氧化剂,先将 NO 部分氧化成 NO_2 ,然后再用碱溶液吸收,使净化效率提高;吸收-还原法将 NO_x 吸收至溶液中,与 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 、 $(\text{NH}_4)\text{HSO}_3$ 、 Na_2SO_3 等还原剂反应, NO_x 被还原为 N_2 ,净化效率较好;络合吸收法利用络合吸收剂 FeSO_4 、 $\text{Fe}(\text{II})\text{-EDTA}$ 及 $\text{Fe}(\text{II})\text{-EDTA}\text{-Na}_2\text{SO}_3$ 等直接同 NO 反应, NO 生成的络合物加热时重新释放出 NO ,从而使 NO 能回收。固体吸附法才用丝光沸石分子筛、泥煤、风化煤等吸附废气中的 NO_x 从而起到脱硝的作用。

[0006] 燃煤锅炉、玻璃窑炉等各种窑炉排出的高温、高污染性烟气中,含有大量的粉尘、硫氧化物和氮氧化物,如果直接排放,会对大气造成严重危害,目前,国家制订的排放标准日益严格,规定烟气排放必须达到一定标准才能排放至大气中。而现有的大多数烟气净化装置的功能相对比较单一,例如以上所述的各种烟气净化方式主要用于去除粉尘、硫氧化物或者氮氧化物中的一种有害物质,因此综合处理能力较差,如果用于处理燃煤锅炉或玻璃窑炉等排放的高温、高污染性烟气,则治理效率尚待提高,难以达到排放标准。

实用新型内容

[0007] 本实用新型要解决的主要技术问题是,提供一种综合处理能力强、净化效率高的

烟气综合处理系统。

[0008] 为解决上述技术问题,本实用新型提供一种烟气综合处理系统,包括依次连接的文丘里脱硫除尘器、一体反应器和吸附器;所述文丘里脱硫除尘器包括烟气进入管、文丘里管和吸收塔,所述文丘里管一端与所述烟气进入管连通,另一端与所述吸收塔连通,所述吸收塔与所述一体反应器连通。

[0009] 所述烟气进入管内设置至少一排喷淋方向与烟气的进入方向相逆的降温喷头。

[0010] 优选地,所述烟气进入管水平延伸,所述文丘里管竖直延伸,且所述文丘里管的上端与所述烟气进入管连通,下端与所述吸收塔连通。

[0011] 所述吸收塔可为立式吸收塔。

[0012] 优选地,所述吸收塔内设有至少一排喷淋方向向下的碱液喷头。

[0013] 一种实施例中,所述一体反应器包括腔体,所述腔体两端分别设置用于连通所述文丘里脱硫除尘器的进烟口,和用于连通所述吸附器的出烟口;所述腔体内的底部包括碱液容置区,所述碱液容置区的上方设有用于烟气通过的喉口、以及第一反应腔和第二反应腔,所述第一反应腔与所述第二反应腔之间通过所述喉口相互连通,所述进烟口和出烟口分别位于所述第一反应腔和第二反应腔的顶部。

[0014] 优选地,所述吸附器包括分别工作在主备模式下的主用吸附器和备用吸附器。

[0015] 一种实施方式中,所述吸附器内设有至少一个用于支撑吸附剂床层的吸附剂下料透气斗,所述吸附剂下料透气斗自上而下缩口设置,其底部设有向下通往所述吸附器外部的出料管,所述出料管上安装锁气器。

[0016] 进一步地,所述吸附器顶部设有吸附剂进料口,两个相对的侧壁上分别设有进烟口和出烟口;所述进烟口位于所述吸附剂下料透气斗下方,所述出烟口位于所述吸附剂下料透气斗与所述吸附剂进料口之间。

[0017] 还包括与所述吸附器相连的烟囱,以及连接在所述烟囱与所述吸附器之间的引风机。

[0018] 本实用新型的有益效果是:本实用新型烟气综合处理系统具有良好的除尘、脱硫、脱硝综合处理能力,净化效率高,尤其适用于燃煤锅炉或玻璃窑炉等排放的高温、高污染性烟气的净化处理。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型一种实施例的烟气综合处理系统示意图;

[0020] 图2为本实用新型一种实施例的文丘里脱硫除尘器示意图;

[0021] 图3为图2中烟A-A方向的截面图。

具体实施方式

[0022] 下面通过具体实施方式结合附图对本实用新型作进一步详细说明。

[0023] 请参考图1,本实施例的烟气综合处理系统包括依次连接的文丘里脱硫除尘器1、一体反应器2、吸附器3、引风机4和烟囱5。其中,如图2和图3所示,文丘里脱硫除尘器1由烟气进入管11、文丘里管14和吸收塔15连接形成,文丘里管14的一端与烟气进入管11连通,另一端与吸收塔15连通。

[0024] 本实施例的文丘里脱硫除尘器 1 中,烟气进入管 11 水平延伸,文丘里管 14 竖直延伸,且文丘里管 14 的上端与进入管 11 连通,下端与吸收塔 15 连通使烟气从上向下流动。吸收塔 15 采用立式吸收塔,不仅便于对烟气进行有效脱硫处理,而且节省了空间,布局更加合理。当然各个组成部分的延伸方向和连接位置也可根据具体需要进行设置。

[0025] 燃煤锅炉或玻璃窑炉等设备的高温烟气首先通过烟气进入管 11 进入文丘里脱硫除尘器 1 进行处理,烟气进入管 11 内设置至少一排降温喷头 12,其喷淋方向与烟气的进入方向相逆,能够喷出碱性液体或者水,与烟气发生热交换后对其进行有效降温以便后续处理。例如,来自玻璃窑炉的 400℃的烟气在烟气进入管 11 中实现降温处理后,温度可降至 180℃。

[0026] 文丘里管 14 的中部具有缩口状的喉部 13,使冲入文丘里管 14 的烟气在喉部 13 产生低压,这个低压使流入的高速烟气切向喷出文丘里管 14 并进入吸收塔 15 中并产生较大的离心力。吸收塔 15 内设有至少一排喷淋方向向下的碱液喷头 16,高速烟气中的尘粒被不断喷入的碱液浸湿,并在离心力的作用下脱离烟气;同时,烟气与吸收塔 15 内碱液形成的水雾大界面接触,形成气液两相之间的传质,使烟气中的硫氧化物与碱性雾液发生充分的中和反应,同时脱出大部分重金属以及 HCl, HF 气体,烟气的温度进一步降低后,通过烟气出口 17 进入一体反应器 2。吸收塔 15 内分离的尘粒落在吸收塔 5 底部,吸收硫氧化物的碱液也落在底部并被排出回收。

[0027] 一体反应器 2 包括一个较大的腔体,腔体两端分别设置用于连通文丘里脱硫除尘器 1 的进烟口,和用于连通吸附器 3 的出烟口。腔体内的底部包括碱液容置区,能够容纳一定量的碱液。碱液容置区的上方设有喉口、和由隔板隔开的第一反应腔、第二反应腔,第一反应腔与第二反应腔之间通过隔板底部的喉口相互连通,进烟口和出烟口分别位于第一反应腔和第二反应腔的顶部。经文丘里脱硫除尘器 1 进行初步处理的烟气从进烟口进入一体反应器 2 后,高速向下冲入碱液,并在喉口处改变运动方向而形成湍流,这一过程中,烟气与碱液产生的水滴充分接触,烟气中的硫氧化物、氮氧化物等再次与碱液发生中和反应而被去除,同时进一步减少了烟气中的尘粒。

[0028] 吸附器 3 利用包含具有强吸附能力的活性炭等物质对烟气进行进一步净化处理,在吸附器 3 中,活性炭颗粒堆积成可供烟气透过的吸附剂床层作为脱硫吸附剂和脱硝催化剂,首先将烟气中的有害物质吸附在活性炭的内表面,再在内表面上活性点的催化作用下,将 SO₂ 催化氧化为 SO₃,并进一步与水合成硫酸储存在活性炭的微孔中。NO_x 在活性炭催化作用下与加入的 NH₃ 反应生成无害物质 N₂ 和 H₂O;烟气在穿过吸附剂床层的过程中,粉尘被活性炭颗粒过滤清除。吸附器 3 可设置一个,为了方便使用,也可包括分别工作在主备模式下的主用吸附器和备用吸附器,两个吸附器 3 都通过阀门与一体反应器 2 相连,当主用吸附器发生故障或者需要检修时,关闭其阀门,并打开备用吸附器的阀门使其与一体反应器 2 连通。

[0029] 根据需要,吸附器 3 可灵活选用对流式或者错流式吸附器,一种实例例中,吸附器 3 内设有至少一个用于支撑吸附剂床层的吸附剂下料透气斗,吸附剂下料透气斗自上而下缩口设置,其底部设有向下通往吸附器 3 外部的出料管,出料管上还安装允许吸附剂通过而避免漏气的锁气器。对于对流式吸附器,吸附器 3 的两个相对的侧壁上分别设有进烟口和出烟口;进烟口位于吸附剂下料透气斗下方,出烟口位于吸附剂下料透气斗与吸附剂进

料口之间,烟气从吸附器 3 底部向上流动,透过吸附剂下料透气斗与活性炭进行吸附反应,新鲜的活性炭从吸附器 3 顶部的吸附剂进料口输入,使吸附剂床层中的活性炭的吸附量由下向上依次减小,达到饱和的活性炭首先通过出料管排出,能够实现均匀的补料和排料,不仅提高了活性炭的利用率,减小了循环量,而且由于吸附剂床层的厚度均匀,对烟气形成均匀的阻力,显著提高了净化效率。

[0030] 经吸附器 3 处理的烟气经引风机 4 引出,并通过烟囱 5 排出大气。

[0031] 据测试,本实施例烟气综合处理系统的除尘效率 $\geq 99\%$,脱硫率 $\geq 95\%$,脱硝效率 $\geq 65\%$,可广泛用于多种工业领域的废气治理,尤其适用于处理燃煤锅炉或玻璃窑炉等排放的高温、高污染性烟气,能够对其中的各种有害物质进行综合处理,治理效率高。

[0032] 以上内容是结合具体的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。对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本实用新型的保护范围。

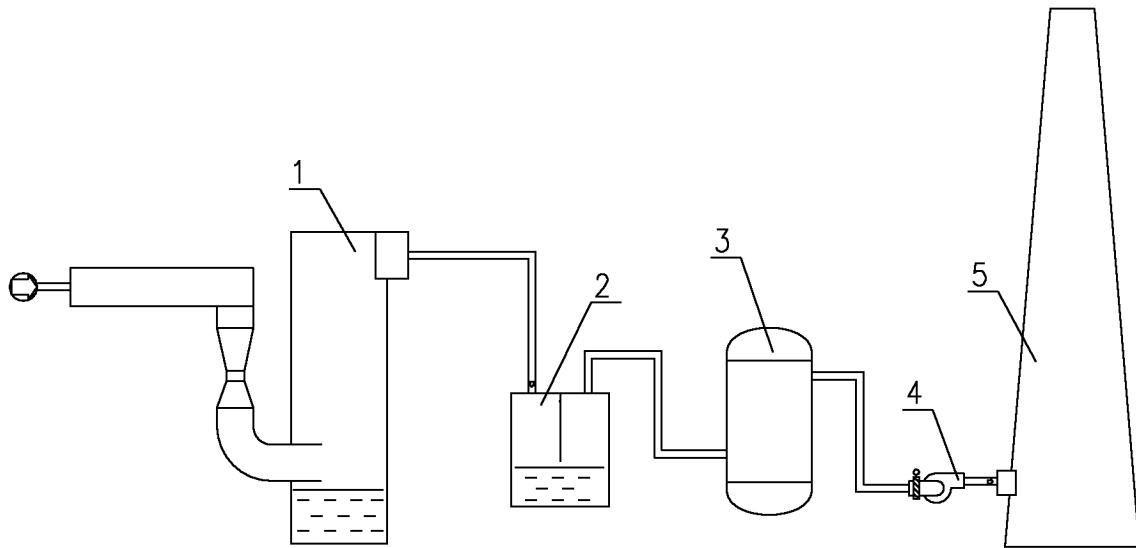


图 1

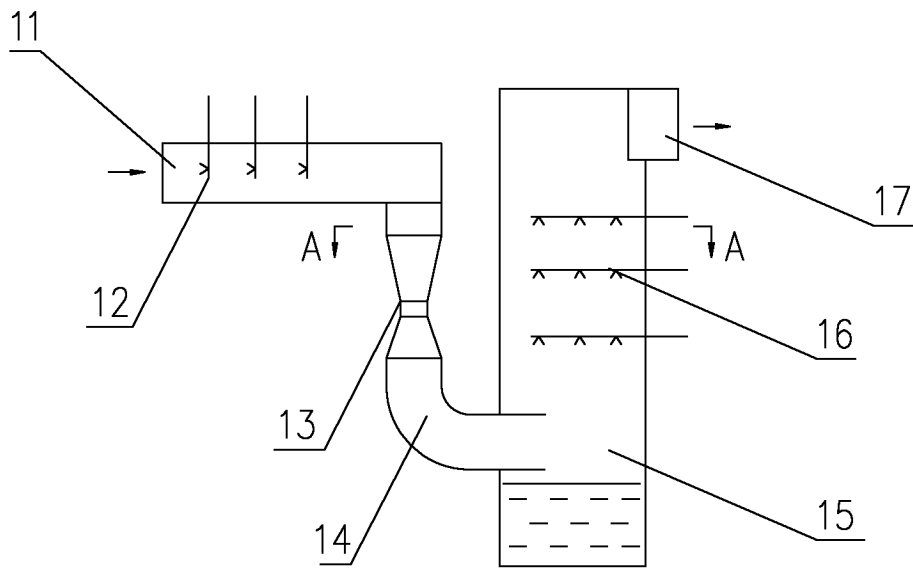


图 2

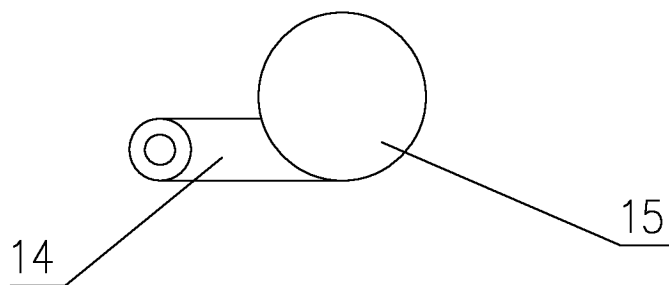


图 3