



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218834117 U

(45) 授权公告日 2023. 04. 11

(21) 申请号 202223527364.4

(22) 申请日 2022.12.28

(73) 专利权人 苏州仕净科技股份有限公司
地址 215137 江苏省苏州市相城区太平街
道金澄路82号4楼

(72) 发明人 汪洋 潘江山 于满意 吴倩倩

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有
限公司 32103
专利代理师 王桦

(51) Int. Cl.

B01D 53/86 (2006.01)

B01D 53/56 (2006.01)

F23J 15/02 (2006.01)

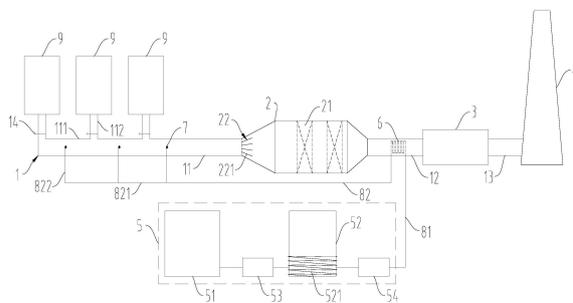
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种用于燃气内燃发电机的烟气脱硝系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种用于燃气内燃发电机的烟气脱硝系统,包括烟气管道、烟气反应器、余热锅炉、烟囱、尿素存储组件、尿素预热件及尿素喷射件,烟气管道包括第一烟气管道、第二烟气管道及第三烟气管道,第一烟气管道入口与燃气内燃发电机的烟气出口连通,第一烟气管道出口与烟气反应器入口连通,烟气反应器出口与余热锅炉入口通过第二烟气管道连通,余热锅炉出口与烟囱入口通过第三烟气管道连通,尿素预热件设置在第二烟气管道内,尿素喷射件设置在第一烟气管道内,尿素预热件入口与尿素存储组件出口通过第一尿素管道连通,尿素预热件出口与尿素喷射件通过第二尿素管道连通。本实用新型无需对现有设备大规模改造,节能环保,降低了成本,结构简单。



CN 218834117 U

1. 一种用于燃气内燃发电机的烟气脱硝系统,其特征在于:包括烟气管道、烟气反应器、余热锅炉、烟囱、尿素存储组件、尿素预热件以及尿素喷射件,所述的烟气管道包括第一烟气管道、第二烟气管道以及第三烟气管道,所述的第一烟气管道的入口与燃气内燃发电机的烟气出口相连通,所述的第一烟气管道的出口与所述的烟气反应器的入口相连通,所述的烟气反应器内设置有催化剂层,所述的烟气反应器的出口与所述的余热锅炉的入口通过所述的第二烟气管道相连通,所述的余热锅炉的出口与所述的烟囱的入口通过所述的第三烟气管道相连通,所述的尿素预热件设置在所述的第二烟气管道内,所述的尿素喷射件设置在所述的第一烟气管道内,所述的尿素预热件的入口与所述的尿素存储组件的出口通过第一尿素管道相连通,所述的尿素预热件的出口与所述的尿素喷射件通过第二尿素管道相连通。

2. 根据权利要求1所述的用于燃气内燃发电机的烟气脱硝系统,其特征在于:所述的尿素预热件采用翅片式换热器。

3. 根据权利要求1所述的用于燃气内燃发电机的烟气脱硝系统,其特征在于:所述的第一烟气管道包括烟气主管、多个烟气支管,多个所述的烟气支管的入口与多个燃气内燃发电机的烟气出口相连通,多个所述的烟气支管的出口与所述的烟气主管的入口相连通,所述的烟气主管的出口与所述的烟气反应器的入口相连通。

4. 根据权利要求3所述的用于燃气内燃发电机的烟气脱硝系统,其特征在于:所述的尿素喷射件设置有多,每个所述的烟气支管的下游均设置有一个所述的尿素喷射件。

5. 根据权利要求3所述的用于燃气内燃发电机的烟气脱硝系统,其特征在于:每个所述的烟气支管上均设置有控制阀,所述的控制阀用于控制所述的烟气支管的通断。

6. 根据权利要求1所述的用于燃气内燃发电机的烟气脱硝系统,其特征在于:所述的烟气反应器内还设置有整流组件,所述的整流组件设置在所述的催化剂层的上游。

7. 根据权利要求6所述的用于燃气内燃发电机的烟气脱硝系统,其特征在于:所述的整流组件包括多个整流板,相邻两个所述的整流板之间形成整流通道。

8. 根据权利要求1所述的用于燃气内燃发电机的烟气脱硝系统,其特征在于:所述的尿素存储组件包括尿素制备装置、尿素存储罐、第一输送泵以及第二输送泵,所述的尿素制备装置的出口与第一输送泵的入口相连通,所述的第一输送泵的出口与所述的尿素存储罐的入口相连通,所述的尿素存储罐的出口与所述的第二输送泵的入口相连通,所述的第二输送泵的出口与所述的尿素预热件的入口通过所述的第一尿素管道相连通。

9. 根据权利要求8所述的用于燃气内燃发电机的烟气脱硝系统,其特征在于:所述的尿素存储罐的外部设置有蒸汽盘管,所述的蒸汽盘管用于对所述的尿素存储罐内的尿素溶液保温。

10. 根据权利要求1所述的用于燃气内燃发电机的烟气脱硝系统,其特征在于:所述的催化剂层设置有多,多个所述的催化剂层分布在所述的烟气反应器内;所述的催化剂层采用高温催化剂,所述的高温范围为400~550℃。

一种用于燃气内燃发电机的烟气脱硝系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于烟气脱硝技术领域,具体涉及一种用于燃气内燃发电机的烟气脱硝系统。

背景技术

[0002] 随着环保要求越来越严格,燃气内燃发电机也需要进行环保改造,以满足日益提高的环保要求。SCR脱硝工艺是目前使用最广泛,且效果最好的脱硝工艺,其原理是在一定的温度和催化剂的作用下,利用还原剂将烟气中的 NO_x 选择性还原成无毒无污染的氮气和水。在现有技术中,通常可使用液氨、氨水或尿素作为还原剂,但是从安全角度出发,目前大部分选用尿素作为还原剂。

[0003] 目前,主要通过尿素热解或尿素水解的方法制备氨气,具体地:尿素热解一般是利用输送泵将50%的尿素溶液经由计量系统、分配系统以及雾化喷嘴,输送至绝热分解室,分解室内空气一般抽取高温烟气,然后采用电加热器加热至 600°C 左右,尿素溶液在高温及一定压力下分解成 NH_3 、 H_2O 以及 CO_2 ,并随着热烟气进入脱硝系统,该方法需增设电加热器、绝热分解室及风机等一系列设备,投资成本、运行能耗较高;尿素水解一般是利用输送泵将50%的尿素溶液输送至水解反应器,饱和蒸汽通过盘管进入水解反应器,尿素溶液在高温及一定压力下,通过催化剂的作用,分解成 NH_3 、 H_2O 以及 CO_2 ,饱和蒸汽不与尿素溶液混合,通过盘管进行回流,冷凝水接至疏水扩容器回收,该系统主要包含反应系统、蒸汽加热系统、尿素计量供给系统、测量及控制系统、伴热系统、排污系统和蒸汽吹扫系统,其投资费用约为尿素热解系统的两倍,运行成本与尿素热解系统相比较低。因此,目前尿素热解和尿素水解两种工艺前期均需耗费较大的投资成本,且系统结构复杂,运行能耗和费用均较高,不适用于中小规模的发电机组使用。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种烟气脱硝系统,适用于尾气排放温度为 $400\sim 500^\circ\text{C}$ 的燃气内燃发电机。

[0005] 为达到上述目的,本实用新型采用的技术方案是:

[0006] 一种用于燃气内燃发电机的烟气脱硝系统,包括烟气管道、烟气反应器、余热锅炉、烟囱、尿素存储组件、尿素预热件以及尿素喷射件,所述的烟气管道包括第一烟气管道、第二烟气管道以及第三烟气管道,所述的第一烟气管道的入口与燃气内燃发电机的烟气出口相连通,所述的第一烟气管道的出口与所述的烟气反应器的入口相连通,所述的烟气反应器内设置有催化剂层,所述的烟气反应器的出口与所述的余热锅炉的入口通过所述的第二烟气管道相连通,所述的余热锅炉的出口与所述的烟囱的入口通过所述的第三烟气管道相连通,所述的尿素预热件设置在所述的第二烟气管道内,所述的尿素喷射件设置在所述的第一烟气管道内,所述的尿素预热件的入口与所述的尿素存储组件的出口通过第一尿素管道相连通,所述的尿素预热件的出口与所述的尿素喷射件通过第二尿素管道相连通。

[0007] 优选地,所述的尿素预热件采用翅片式换热器。

[0008] 优选地,所述的第一烟气管道包括烟气主管、多个烟气支管,多个所述的烟气支管的入口与多个燃气内燃发电机的烟气出口相连通,多个所述的烟气支管的出口与所述的烟气主管的入口相连通,所述的烟气主管的出口与所述的烟气反应器的入口相连通。

[0009] 进一步优选地,所述的尿素喷射件设置有多,每个所述的烟气支管的下游均设置有一个所述的尿素喷射件。

[0010] 进一步优选地,每个所述的烟气支管上均设置有控制阀,所述的控制阀用于控制所述的烟气支管的通断。

[0011] 优选地,所述的烟气反应器内还设置有整流组件,所述的整流组件设置在所述的催化剂层的上游。

[0012] 进一步优选地,所述的整流组件包括多个整流板,相邻两个所述的整流板之间形成整流通道。

[0013] 优选地,所述的尿素存储组件包括尿素制备装置、尿素存储罐、第一输送泵以及第二输送泵,所述的尿素制备装置的出口与第一输送泵的入口相连通,所述的第一输送泵的出口与所述的尿素存储罐的入口相连通,所述的尿素存储罐的出口与所述的第二输送泵的入口相连通,所述的第二输送泵的出口与所述的尿素预热件的入口通过所述的第一尿素管道相连通。

[0014] 进一步优选地,所述的尿素存储罐的外部设置有蒸汽盘管,所述的蒸汽盘管用于对所述的尿素存储罐内的尿素溶液保温。

[0015] 优选地,所述的催化剂层设置有多,多个所述的催化剂层分布在所述的烟气反应器内;所述的催化剂层采用高温催化剂,所述的高温范围为400~550℃。

[0016] 由于上述技术方案运用,本实用新型与现有技术相比具有下列优点:

[0017] 本实用新型通过烟气反应器与余热锅炉之间的第二烟气管道中的热能对尿素溶液进行预热,利用燃气内燃发电机出口的高温烟气对经过预热的尿素溶液进行分解,无需对现有设备进行大规模改造,无额外的运行能耗,节能环保,极大降低了成本,且结构简单,操作方便,减小了故障概率,实用性好。

附图说明

[0018] 附图1为本实施例的烟气脱硝系统的结构示意图。

[0019] 以上附图中:1、烟气管道;11、第一烟气管道;111、烟气主管;112、烟气支管;12、第二烟气管道;13、第三烟气管道;14、控制阀;2、烟气反应器;21、催化剂层;22、整流组件;221、整流板;3、余热锅炉;4、烟囱;5、尿素存储组件;51、尿素制备装置;52、尿素存储罐;521、蒸汽盘管;53、第一输送泵;54、第二输送泵;6、尿素预热件;7、尿素喷射件;81、第一尿素管道;82、第二尿素管道;821、尿素主管;822、尿素支管;9、燃气内燃发电机。

具体实施方式

[0020] 下面将结合附图对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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。

[0021] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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装置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。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0022] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0023] 一种用于燃气内燃发电机的烟气脱硝系统,如图1所示,该烟气脱硝系统与燃气内燃发电机9的烟气出口相连通,烟气脱硝系统包括烟气反应器2、余热锅炉3、烟囱4、尿素存储组件5、尿素预热件6以及尿素喷射件7,燃气内燃发电机9、烟气反应器2、余热锅炉3以及烟囱4之间通过烟气管道1相连通,尿素预热件6和尿素喷射件7均设置在烟气管道1内,尿素存储组件5、尿素预热件6以及尿素喷射件7通过第一尿素管道81和第二尿素管道82相连通。

[0024] 以下具体对各个部件及其连接关系做详细介绍:

[0025] 烟气管道1包括第一烟气管道11、第二烟气管道12以及第三烟气管道13,燃气内燃发电机9与烟气反应器2之间通过第一烟气管道11相连通,具体而言:第一烟气管道11的入口与燃气内燃发电机9的烟气出口相连通,第一烟气管道11的出口与烟气反应器2的入口相连通;该烟气脱硝系统可同时用于多个燃气内燃发电机9的烟气脱硝,因此第一烟气管道11包括烟气主管111、烟气支管112,烟气支管112设置有多个,多个烟气支管112的入口与多个燃气内燃发电机9的烟气出口相连通,多个烟气支管112的出口与烟气主管111的入口相连通,烟气主管111的出口与烟气反应器2的入口相连通。

[0026] 此外,为了提高适应性和操作便捷性,第一烟气管道11上设置有控制阀14,具体地:每个烟气支管112上均设置有一个控制阀14,控制阀14用于控制烟气支管112的通断。

[0027] 烟气反应器2内设置有催化剂层21,催化剂层21设置有多个,多个催化剂层21均匀分布在烟气反应器2内,催化剂层21采用高温催化剂,高温范围为400~550℃,即该高温催化剂能在400~550℃的条件下产生催化作用;烟气反应器2内还设置有整流组件22,整流组件22设置在催化剂层21的上游,整流组件22具体包括多个整流板221,相邻两个整流板221之间形成整流通道,整流板221的尺寸规格、整流通道的尺寸规格具体可通过流场模拟技术得到,使得进入烟气反应器2内的气体能够充分混合、分布均匀,在本实施例中,整流组件22设置在烟气反应器2的入口处。

[0028] 第二烟气管道12的入口与烟气反应器2的出口相连通,第二烟气管道12的出口与余热锅炉3的入口相连通,第三烟气管道13的入口与余热锅炉3的出口相连通,第三烟气管道13的出口与烟囱4的入口相连通。

[0029] 尿素存储组件5包括尿素制备装置51、尿素存储罐52、第一输送泵53以及第二输送泵54,尿素制备装置51用于制备尿素溶液,例如尿素制备装置51包括容器、搅拌器、蒸汽盘管或热水盘管,将尿素原料加入容器中,通过搅拌器搅拌保证尿素充分溶解,制备成浓度约为40%的尿素溶液,当然,此处仅给出了一种实施方式,但并不仅限于该实施方式;尿素制备

装置51的出口与第一输送泵53的入口相连通,第一输送泵53的出口与尿素存储罐52的入口相连通,第一输送泵53用于将尿素溶液从尿素制备装置51泵送至尿素存储罐52内存储;尿素存储罐52的外部设置有蒸汽盘管521,蒸汽盘管521用于对尿素存储罐52内的尿素溶液保温,确保尿素溶液的温度维持在50℃左右;尿素存储罐52的出口与第二输送泵54的入口相连通,第二输送泵54的出口与尿素预热件6的入口相连通。

[0030] 尿素预热件6设置在第二烟气管道12内,尿素预热件6可采用翅片式换热器,其体积较小,但能够提供较大的接触面积,可实现充分全面的热交换,从而用较小的阻力损失,将尿素溶液进行充分预热至200℃左右,当然,此处仅给出了一种实施方式,但并不仅限于该实施方式;尿素预热件6的入口与尿素存储组件5的出口相连通,具体为尿素预热件6的入口与第二输送泵54的出口通过第一尿素管道81相连通。

[0031] 尿素喷射件7设置在第一烟气管道11内,尿素喷射件7与尿素预热件6的出口通过第二尿素管道82相连通。具体地:尿素喷射件7可采用喷枪,喷枪为一种双流体L型喷射装置,其通过压缩空气将尿素溶液经喷嘴雾化成细小液滴并呈扇形喷射,雾化角度60~90°,雾化粒径50-100 μm ,具体参数规格可根据第一烟气管道11的尺寸进行合理选型,当然,此处仅给出了一种实施方式,但并不仅限于该实施方式。

[0032] 此外,由于燃气内燃发电机9设置有多,因此尿素喷射件7也设置有多,多个尿素喷射件7的数量与燃气内燃发电机9的数量一致,使得每个烟气支管112的下游均设置有一个尿素喷射件7。具体地:第二尿素管道82包括尿素主管821、尿素支管822,尿素主管821的入口与尿素预热件6的出口连通,尿素主管821的出口与多个尿素支管822的入口连通,多个尿素支管822的出口均伸入至烟气主管111内并与尿素喷射件7连接并连通。

[0033] 以下具体阐述本实施例的烟气脱硝系统的工作过程:

[0034] 将尿素原料加尿素制备装置51中制备成浓度为40%左右的尿素溶液,尿素溶液通过第一输送泵53进入尿素存储罐52中,并通过蒸汽盘管521确保尿素溶液的温度维持在50℃左右;当脱硝系统运行时,尿素存储罐52中的尿素溶液将通过第二输送泵54输送至尿素预热件6,尿素预热件6将尿素溶液温度预热至200℃左右,然后输送至尿素喷射件7处,尿素喷射件7将高温尿素溶液呈雾状喷入第一烟气管道11内;此时,多个燃气内燃发电机9产生的高温烟气尾气通过多个烟气支管112进入烟气主管111内,与尿素溶液分解出的氨气充分混合后,经整流组件22整流、混合后,在催化剂层21的催化作用下反应从而将烟气尾气中的氮氧化物脱除,脱除氮氧化物后的净烟气经第二烟气管道12进入余热锅炉3,在此过程中可与尿素预热件6热交换,实现尿素预热件6的预热功能,最后经第三烟气管道13和烟囱4排入大气中。

[0035] 上述实施例只为说明本实用新型的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本实用新型的内容并据以实施,并不能以此限制本实用新型的保护范围。凡根据本实用新型精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

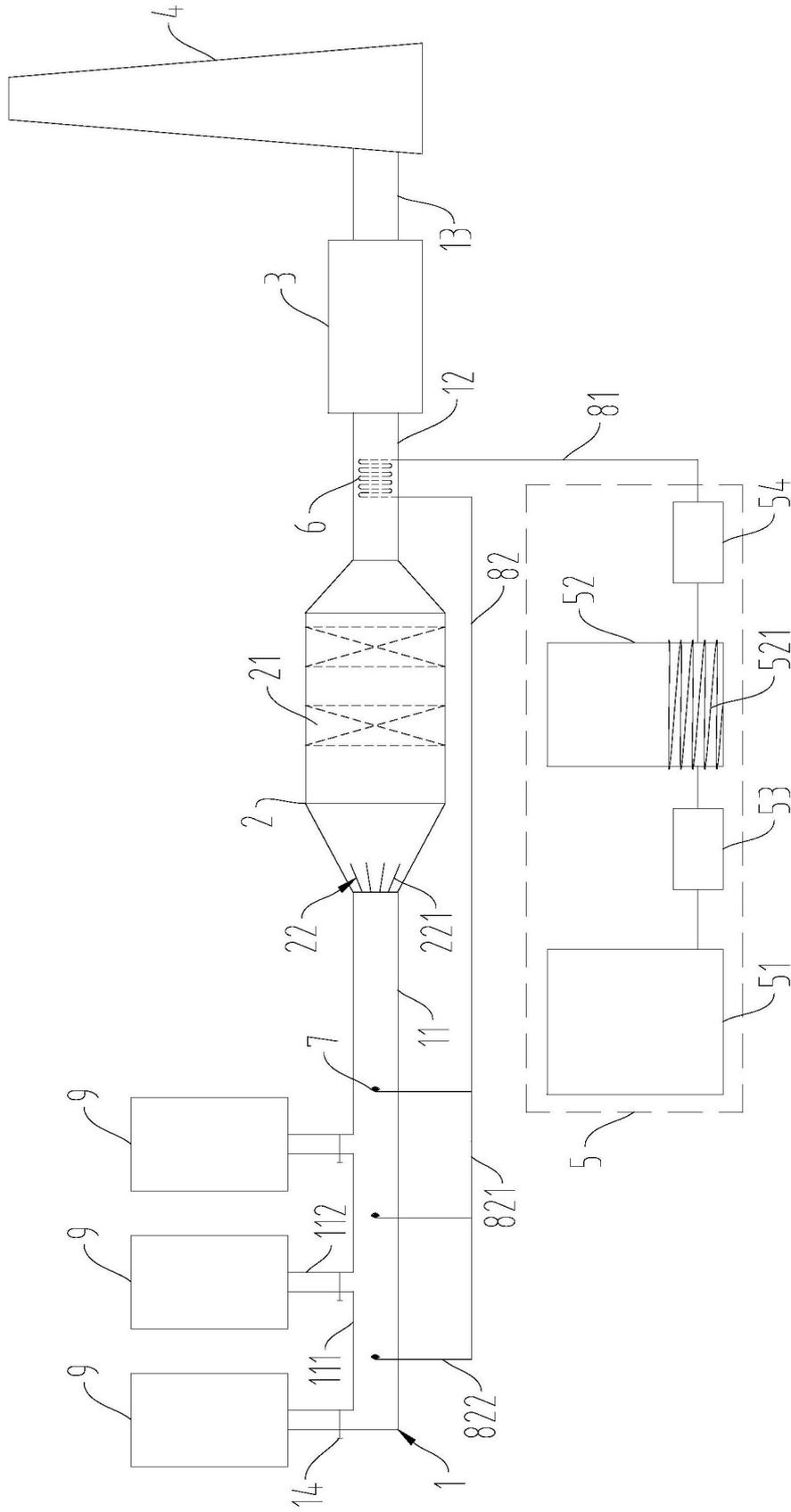


图1