



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105080279 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201510603646. 3

F27D 17/00(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 09. 22

(71) 申请人 江苏力沛电力工程技术服务有限公司

地址 226500 江苏省南通市如皋市如城镇福寿路 2 号

(72) 发明人 衡有志 张连同 鞠昌平

(74) 专利代理机构 北京汇信合知识产权代理有限公司 11335

代理人 孙民兴 王维新

(51) Int. Cl.

B01D 53/00(2006. 01)

B01D 53/86(2006. 01)

B01D 53/18(2006. 01)

B03C 3/00(2006. 01)

B01D 53/60(2006. 01)

F23J 15/02(2006. 01)

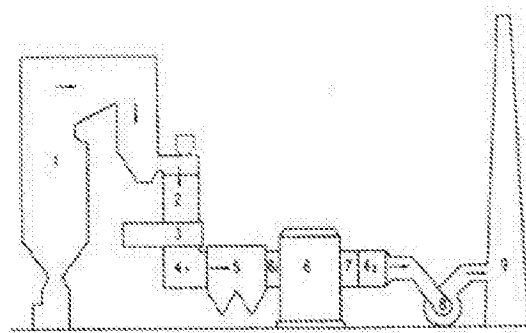
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种锅炉脱硫脱销系统装置

(57) 摘要

本发明涉及一种锅炉脱硫脱销系统装置。该装置由脱硝反应器、空气预热器、电除尘器、平流式吸收塔、电除雾器、脱硫风机直接顺序连接构成,脱硝反应器的进口端直接与锅炉的烟气出口端相接,脱硫风机的烟气出口端直接与烟囱相接;在空气预热器、电除尘器之间还设有烟气再热器降温段,在电除雾器、脱硫风机之间还设有烟气再热器升温段。优点是设计巧妙,结构合理紧凑,脱硫脱销效果突出,节省空间,降低成本,提高系统效率,脱销反应器设计结构巧妙合理,使用尿素做原料,节省成本,效果突出。



1. 一种锅炉脱硫脱销系统装置,其特征是该装置由脱硝反应器、空气预热器、电除尘器、平流式吸收塔、电除雾器、脱硫风机直接顺序连接构成,脱硝反应器的进口端直接与锅炉的烟气出口端相接,脱硫风机的烟气出口端直接与烟囱相接;在空气预热器、电除尘器之间还设有烟气再热器降温段,在电除雾器、脱硫风机之间还设有烟气再热器升温段。

2. 根据权利要求 1 所述的一种锅炉脱硫脱销系统装置,其特征是所述的脱硝反应器包括主体、储料罐、电机、主动轮、从动轮、转轴、管轴,主体上端一侧装有电机,电机下端连接主动轮,主体上端装有从动轮且从动轮下端连接转轴上端,转轴下端贯穿主体下端且主体内部转轴外侧装有反应器,反应器为一个具有前支架和后支架的圆桶形装置,在反应器的内表面上环绕设置有尿素催化剂载体,甩筒设置在尿素催化剂载体围成的空腔区域内,且与反应器共轴安装;主动轮驱动连接从动轮,管轴连接在从动轮上端,管轴上端连接储料罐下端,管轴中间开有通道,转轴中间开有通道,管轴内的通道联通转轴内的通道;主动轮与从动轮之间连接可以是皮带连接,可以是齿轮传动;转轴与主体之间是密封连接;所述的管轴与从动轮之间上下装有两个轴承,两个轴承之间装有填料,上端轴承外侧通过压盖压紧,管轴下端外侧设计有一个环形凸起,环形凸起卡在下端轴承下端;填料之间装有隔环。

3. 根据权利要求 2 所述的一种锅炉脱硫脱销系统装置,其特征是所述的储料罐包括壳体、上盖、压缩空气管和控制阀,壳体包括内层壳体和外层壳体,内层壳体和外层壳体的中间形成夹层,内层壳体和外层壳体上端连接一体,内层壳体和外层壳体下端是环形开口,外层壳体上端一侧装有压缩空气管,压缩空气管上装有控制阀,外层壳体下端连接管轴上端,内层壳体上端一侧开有气孔,上盖密封装在壳体上端。

4. 根据权利要求 2 所述的一种锅炉脱硫脱销系统装置,其特征是所述的转轴位于甩筒内部且转轴上开有若干径向通孔,若干径向通孔联通转轴中间通道。

5. 根据权利要求 1 所述的一种锅炉脱硫脱销系统装置,其特征是所述的平流式吸收塔前设有可以随负荷调节的八字形防回流装置,该防回流装置由导板、连杆、执行器组成,执行器连接并驱动连杆,驱动连杆的另一端与活动的导板相连接。

一种锅炉脱硫脱销系统装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于电厂烟气排放污染控制—脱硝、除尘、脱硫或相关领域的烟气净化装置,属于烟气净化装置制造的技术领域,具体是一种锅炉脱硫脱销系统装置。

背景技术

[0002] 随着国家对大气污染治理的深入推进,地方政府对大气污染治理的主动性大大增加。燃煤烟气“超洁净排放”越来越引起社会各方的重视。大部分电厂建设初期没有考虑到后期脱销脱硫增容改造的要求,脱销脱硫场地布置十分紧凑,造成后期增容改造难度大大增加。

[0003] 目前公知的该领域中整个烟气净化装置位于烟道的末端。通常情况下,从锅炉省煤器排出的未经处理的原烟气首先进入脱硝反应器,脱硝后的烟气在空气预热器(GAH)中降温后进入电除尘器。除尘后的原烟气先通过脱硫风机增压,再经过烟气再热器(GGH)降温后进入吸收塔进行脱硫。脱硫后的烟气从吸收塔排出,排出的净烟气再通过GGH再热后排入烟囱排放。整个烟气系统的阻力由专门配备的脱硫风机来克服。该设计存在以下缺点:1、由于脱硝、除尘、脱硫、换热、除雾诸单元作为独立的工艺分开布置,所以各工艺之间有庞大的烟管连接以及与之相配的烟气收集和扩散分布设施,增加了投资和占地面积;同时也增加了由此产生的烟气流动阻力,运行费用提高;2、电除尘器布置在相对较高的温度范围内,烟尘的比电阻较高。为了获得高的除尘效率,必须消耗更多电能;3、把脱硫风机布置在整个脱硫系统前,其缺点是风机的工作烟温较高烟气量大所以能耗较大。

[0004] 目前脱销反应装置,氨选择性催化还原法是目前应用最广泛、处理效率最高的脱硝技术,其中氨气作为反应的还原剂,与NO_x发生氧化还原反应。常见的氨气制备系统所使用的原料为液氨和氨水,是以氨的液态和水合物的形式存在,只要加热即可通过蒸发或者分解过程获得氨气,但是由于氨气有毒,不易储存,在运输过程中一旦泄露就会造成重大的安全事故。近年来,人们逐渐使用液体尿素制备氨气,通过对尿素水溶液的热解和水解过程得到氨气。但是尿素水溶液在低温的情况下,容易结冰,不易储存;并且在尿素水溶液热解过程中,为使尿素中的水蒸发,会消耗大部分能量。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本发明提出了一种锅炉脱硫脱销系统装置,设计巧妙,结构合理紧凑,脱硫脱销效果突出,节省空间,降低成本,提高系统效率。

[0006] 一种锅炉脱硫脱销系统装置,该装置由脱硝反应器、空气预热器、电除尘器、平流式吸收塔、电除雾器、脱硫风机直接顺序连接构成,脱硝反应器的进口端直接与锅炉的烟气出口端相接,脱硫风机的烟气出口端直接与烟囱相接;在空气预热器、电除尘器之间还设有烟气再热器降温段,在电除雾器、脱硫风机之间还设有烟气再热器升温段。

[0007] 所述的脱销反应器包括主体、储料罐、电机、主动轮、从动轮、转轴、管轴,主体上端一侧装有电机,电机下端连接主动轮,主体上端装有从动轮且从动轮下端连接转轴上端,转

轴下端贯穿主体下端且主体内部转轴外侧装有反应器,反应器为一个具有前支架和后支架的圆桶形装置,在反应器的内表面上环绕设置有尿素催化剂载体,甩筒设置在尿素催化剂载体围成的空腔区域内,且与反应器共轴安装;主动轮驱动连接从动轮,管轴连接在从动轮上端,管轴上端连接储料罐下端,储料罐固定装在主体上端,管轴中间开有通道,转轴中间开有通道,管轴内的通道联通转轴内的通道;主动轮与从动轮之间连接可以是皮带连接,可以是齿轮传动;转轴与主体之间是密封连接;所述的管轴与从动轮之间上下装有两个轴承,两个轴承之间装有填料,上端轴承外侧通过压盖压紧,管轴下端外侧设计有一个环形凸起,环形凸起卡在下端轴承下端;填料之间装有隔环。

[0008] 所述的储料罐包括壳体、上盖、压缩气管和控制阀,壳体包括内层壳体和外层壳体,内层壳体和外层壳体的中间形成夹层,内层壳体和外层壳体上端连接一体,内层壳体和外层壳体下端是环形开口,外层壳体上端一侧装有压缩气管,压缩气管上装有控制阀,外层壳体下端连接管轴上端,内层壳体上端一侧开有气孔,上盖密封装在壳体上端。

[0009] 所述的转轴位于甩筒内部且转轴上开有若干径向通孔,若干径向通孔联通转轴中间通道。

[0010] 所述的平流式吸收塔前设有可以随负荷调节的八字形防回流装置,该防回流装置由导板、连杆、执行器组成,执行器连接并驱动连杆,驱动连杆的另一端与活动的导板相连接。

[0011] 本发明的优点是设计巧妙,结构合理紧凑,脱硫脱硝效果突出,节省空间,降低成本,提高系统效率,脱硝反应器设计结构巧妙合理,使用尿素做原料,节省成本,效果突出。由于脱硝、除尘、脱硫、换热、除雾诸单元直接组合成一体化装置,省去了目前公知的脱硝、除尘、脱硫分开布置而带来的各工艺之间庞大的烟管连接以及与之相配的烟气收集和扩散分布设施,节约了投资和占地面积;同时也减少了由此产生的烟气流动阻力,节约了运行费用。另外,由于烟气首先在烟气再热器内降温,然后再进入电除尘器,所以烟尘的比电阻降低,提高了除尘效率,节约了能耗。脱硫风机安装在烟气再热器的净烟气后,避免了飞灰引起的磨损、沾污,并且因为烟气温度较低,烟气的体积减少,所以能耗降低,节能效果明显。与常规的烟气净化装置比较具有工艺更加合理,系统布置紧凑,投资和运行费用低的特点。

附图说明

[0012] 图1是本发明的示意图。

[0013] 图2是本发明的脱硝反应器局部剖视示意图。

[0014] 图3是本发明的储料罐的剖视示意图。

[0015] 图4是本发明的从动轮的剖视示意图。

[0016] 图5是本发明的反应器的剖视示意图。

[0017] 图6是本发明的平流式吸收塔的示意图。

具体实施方式

[0018] 参照附图1和6,一种锅炉脱硫脱硝系统装置,该装置由脱硝反应器2、空气预热器3、电除尘器5、平流式吸收塔6、电除雾器7、脱硫风机8直接顺序连接构成,脱硝反应器2

的进口端直接与锅炉 1 的烟气出口端相接,脱硫风机 8 的烟气出口端直接与烟囱 9 相接。在空气预热器 3、电除尘器 5 之间还可设有烟气再热器降温段 4_1 ,在电除尘器 7、脱硫风机 8 之间还可设有烟气再热器升温段 4_2 。根据实际需要,该装置可以不含脱硝反应器 2 或者烟气再热器,也可以两者都不含。平流式吸收塔 6 前设有可以随负荷调节的八字形防回流装置 6.1,该防回流装置 6.1 由导板 6.1.1、连杆 6.1.2、执行器 6.1.3 组成,执行器 6.1.3 连接并驱动连杆 6.1.2,驱动连杆 6.1.2 的另一端与活动的导板 6.1.1 相连接。

[0019] 附图 2-5,所述的脱硝反应器 2 包括主体 21、储料罐 22、电机 24、主动轮 25、从动轮 26、转轴 27、管轴 28,主体 21 上端一侧装有电机 24,电机 24 下端连接主动轮 25,主体 21 上端装有从动轮 26 且从动轮 26 下端连接转轴 27 上端,转轴 27 下端贯穿主体 21 下端且主体 21 内部转轴 27 外侧装有反应器 29,反应器 29 为一个具有前支架 291 和后支架 292 的圆桶形装置,在反应器 29 的内表面上环绕设置有尿素催化剂载体 293,甩筒 294 设置在尿素催化剂载体 293 围成的空腔区域内,且与反应器 29 共轴安装;主动轮 25 驱动连接从动轮 26,管轴 28 连接在从动轮 26 上端,管轴 28 上端连接储料罐 22 下端,管轴 28 中间开有通道 281,转轴 27 中间开有通道 271,管轴内的通道 281 联通转轴内的通道 271;主动轮 25 与从动轮 26 之间连接可以是皮带连接,可以是齿轮传动;转轴 27 与主体之间是密封连接;所述的管轴 28 与从动轮 26 之间上下装有两个轴承 261,两个轴承 261 之间装有填料 262,上端轴承 261 外侧通过压盖 263 压紧,管轴 28 下端外侧设计有一个环形凸起 282,环形凸起 282 卡在下端轴承 261 下端;填料 262 之间装有隔环 23。甩筒 294 上开有若干个细孔。所述的转轴 27 位于甩筒 294 内部且转轴 27 上开有若干径向通孔 272,若干径向通孔 272 联通转轴中间通道 271。所述的储料罐 22 包括壳体 221、上盖 222、压缩空气管 223 和控制阀 224,壳体 221 包括内层壳体和外层壳体,内层壳体和外层壳体的中间形成夹层 225,内层壳体和外层壳体上端连接一体,内层壳体和外层壳体下端是环形开口 226,外层壳体上端一侧装有压缩空气管 223,压缩空气管 223 上装有控制阀 224,外层壳体下端连接管轴 28 上端,内层壳体上端一侧开有气孔 227,上盖 222 密封装在壳体 221 上端。储料管的内侧壳体内侧靠近环形开口位置上面装有尿素粉末传感器,用来提醒储料管可以补充尿素了。所述的反应器与转轴可以滑动连接,这样甩筒与反应器会相对旋转,这样可以更均匀的使尿素分布,提高反应效率。

[0020] 尿素催化剂载体 293 是隔板状,由若干个组成,垂直与反应器 29 内壁安装,尿素催化剂载体 293 外侧可以绕装电加热丝,用来前期装置内温度低时辅助加热,保证尿素粉末颗粒喷入反应器内就融化成液体,最后在高温和催化剂作用下反应生成氨气,反应方程式为: $\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HNC}(\text{O})(\text{g})$; $\text{HNC}(\text{O}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 。

[0021] 电加热丝缠绕在反应器 29 的外壁上,用以加热反应器 29,控制加热反应器 29 的温度在 $300^\circ\text{C} \sim 400^\circ\text{C}$ (在温度低于 300°C 时 HNC(O) 极易生成缩聚物),保持在尿素生成氨气的最佳温度;尿素催化剂载体 293 可制作成金属丝网或者蜂窝状等比表面积较大的结构(图中以简单的凸凹结构代替),其表面涂有 HNC(O) 水解催化剂 $\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$ (可采用公开号为 CN102635427A 专利所述的方法在金属蜂窝载体 34 上涂覆水解催化剂 $\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$)。

[0022] 本装置内的脱硝反应器使用时,通过压缩空气把储料罐内的粉末颗粒状尿素通过管轴和转轴送到甩筒内,再通过甩筒再通过反应器内,由于锅炉排烟温度很高 300°C 以上,尿素就会融化在反应器内生成氨气,氨气与 NO_x 发生氧化还原反应。

[0023] 该装置不设各个功能模块之间的烟管连接以及与之相配的烟气收集和扩散分布设施。每个单元既是前一个单元的出口也是下一个单元的入口,从而实现了各单元之间的连接共享。

[0024] 脱硫用的吸收塔采用带有电除雾和防回流烟气进口的平流塔。同时,为了克服传统平流塔平均传质动力相对较低的问题,采用专门设计的平流式吸收塔喷淋液主动控制技术和喷淋液能量再利用系统。

[0025] 图 1 中,从锅炉 1 排出的未经处理的原烟气首先在脱硝反应器 2 中脱硝,脱硝后的烟气进入空气预热器 3 预热锅炉用的空气。降温后的烟气接着进入烟气再热器降温段 4₁ 中放出热量用来加热脱硫后的净烟气,温度降低后进入电除尘器 5,在这里除去绝大部分的飞灰。除尘后的烟气接着进入平流式吸收塔 6,在塔进口设有八字形可调节防烟气回流装置 6.1。当锅炉负荷减小、烟气量下降时,执行器 6.1.3 驱动连杆 6.1.2 改变导板 6.1.1 的角度。在塔内雾化的吸收剂浆液喷淋,并对流经的原烟气进行洗涤净化,使烟气降至饱和温度。从吸收塔流出的净烟气接着通过电除雾器 7,用来除去烟气在洗涤过程中带出的水分,再通过烟气再热器升温段 4₂ 被再加热后从烟囱 9 排出。整个烟气系统的阻力由配备在烟气再热器升温段 4₂ 和烟囱 9 之间的脱硫风机 8 来克服。

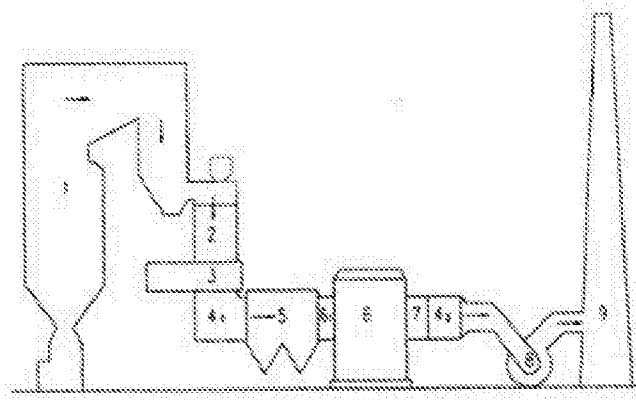


图 1

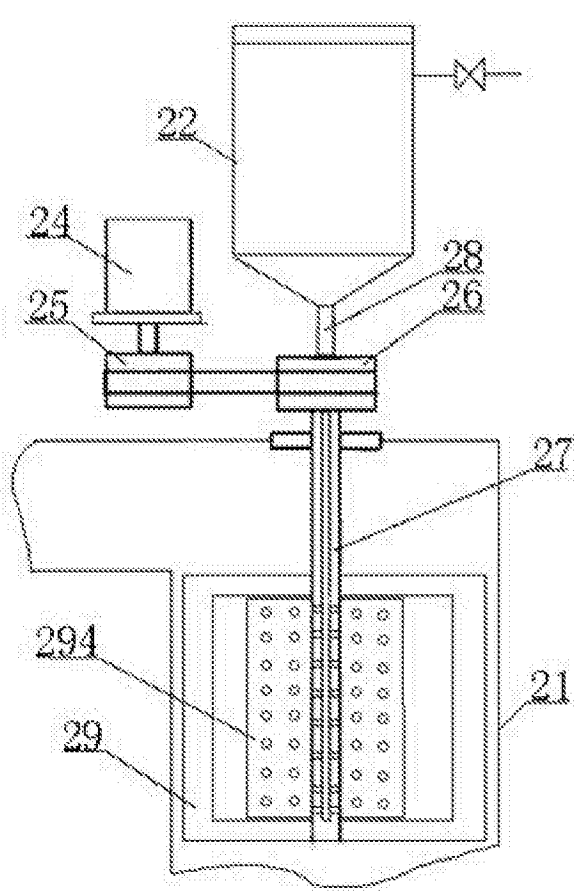


图 2

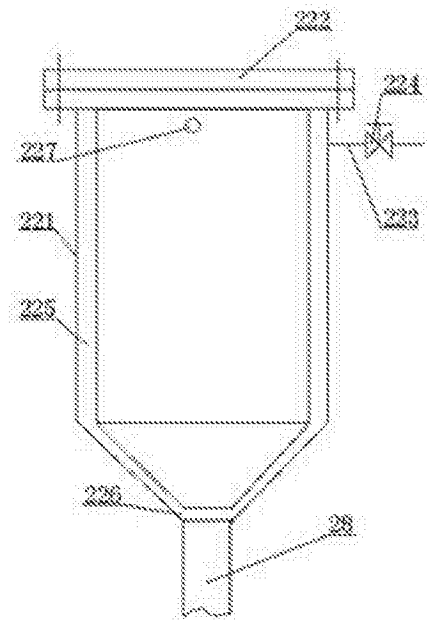


图 3

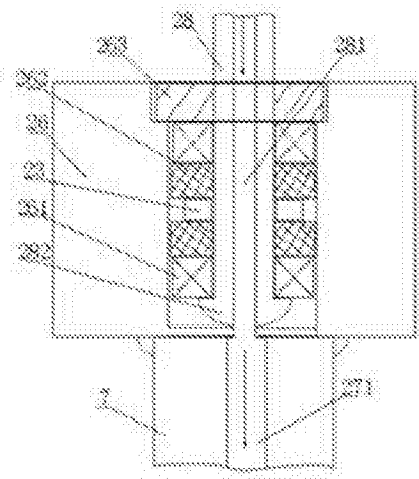


图 4

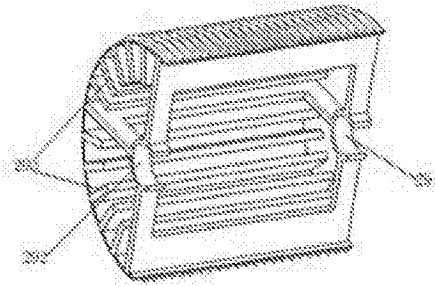


图 5

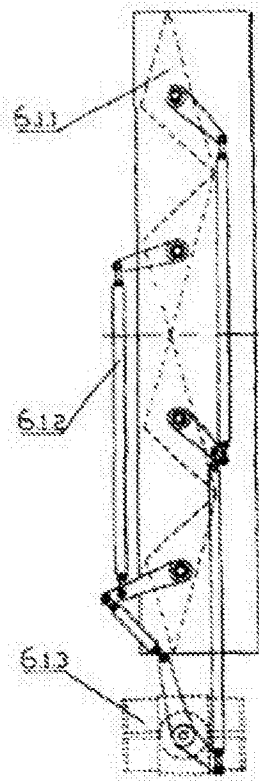


图 6