(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109200799 A
(43)申请公布日 2019.01.15

(21)申请号 201811242545.8

(22)申请日 2018.10.24

(71)申请人 中科协创环境科技江苏有限公司
地址 211500 江苏省南京市化学工业园区宁六路606号B栋628室

(72)发明人 张翌学

(74)专利代理机构 南京众联专利代理有限公司 32206
代理人 顾进

(51)Int.Cl.
B01D 53/81(2006.01)
B01D 53/64(2006.01)
B01D 50/00(2006.01)
B01D 53/04(2006.01)
B01D 53/18(2006.01)

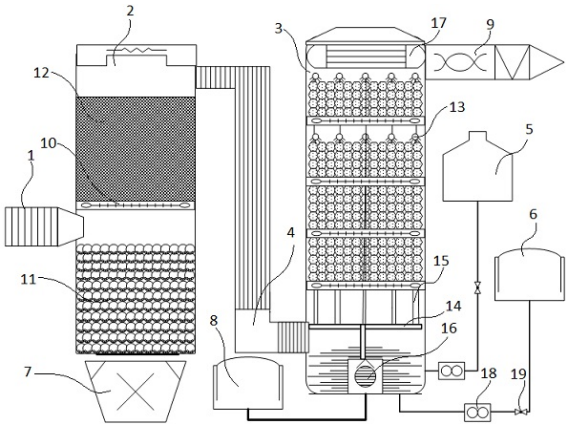
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种封闭式含汞烟气的处理装置

(57)摘要

本发明涉及一种封闭式含汞烟气的处理装置，包括尾气收集管道、颗粒脱除装置、喷淋吸收塔、风机、吸收液存储箱、储水箱、PLC电控箱，尾气收集管道连接颗粒脱除装置的进气口，颗粒脱除装置的出气口通过风机连接喷淋吸收塔的进气口，颗粒脱除装置的内部的下层设有一号颗粒吸附床，上层设有二号颗粒吸附床，储水箱通过水管连接喷淋吸收塔的进水口，吸收液存储箱通过水管连接喷淋吸收塔的补液口，在水管上设置电控阀，喷淋吸收塔的内部的最底层为循环液槽，向上2-4层为填料层，第3和4层同时也为喷淋层，在第3和4层上装有若干个喷嘴，所有喷嘴通过高压喷淋装置连通至循环液槽，风机、循环泵、电控阀和高压喷淋装置均电连接PLC电控箱。



CN 109200799 A

1.一种封闭式含汞烟气的处理装置，其特征在于：包括尾气收集管道、颗粒脱除装置、喷淋吸收塔、风机、吸收液存储箱、储水箱、循环泵、PLC电控箱，所述尾气收集管道连接颗粒脱除装置的进气口，颗粒脱除装置的出气口通过输气管道连接风机的进风口，风机的出风口通过输气管道连接喷淋吸收塔的进气口，颗粒脱除装置的内部由网孔隔板隔开为2层，下层设有一号颗粒吸附床，上层设有二号颗粒吸附床，储水箱通过水管连接喷淋吸收塔的进水口，吸收液存储箱通过水管连接喷淋吸收塔的补液口，循环泵设置在储水箱和吸收液存储箱的内部，并在水管上设置电控阀，喷淋吸收塔的内部由网孔隔板隔开为4层，最底层为循环液槽，向上2-4层为填料层，第3和4层同时也为喷淋层，在第3和4层上装有若干个喷嘴，所有喷嘴正对着填料层，所有喷嘴通过高压喷淋装置连通至循环液槽，风机、循环泵、电控阀和高压喷淋装置均电连接PLC电控箱。

2.如权利要求1所述的一种封闭式含汞烟气的处理装置，其特征在于，还包括废料收集装置、废水处理池、废气收集装置，颗粒脱除装置的进气口设置在网孔隔板的下部，在一号颗粒吸附床的底部设有废料排出口，废料排出口的外部设有废料收集装置，在二号颗粒吸附床的顶部设有废料清扫口，喷淋吸收塔的出气口通过输气管道连接废气收集装置，喷淋吸收塔的废液排出口通过管道连接废水处理池。

3.如权利要求2所述的一种封闭式含汞烟气的处理装置，其特征在于，所述一号颗粒吸附床中布满载硫活性炭颗粒，二号颗粒吸附床中布满粉末状活性炭。

4.如权利要求3所述的一种封闭式含汞烟气的处理装置，其特征在于，所述循环液槽与第2层填料层之间设有填料空间，喷淋吸收塔的进气口设置在填料空间中，喷淋吸收塔的进水口和补液口设置在循环液槽的槽侧壁上，喷淋吸收塔的废液排出口设置在循环液槽的槽底。

5.如权利要求4所述的一种封闭式含汞烟气的处理装置，其特征在于，所述高压喷淋装置包括分配主管、若干支管和再循环泵，所述再循环泵设置在循环液槽中，分配主管连接再循环泵的出口，所有支管呈圆环状排列均布在分配主管的上部，并与分配主管相连通，所有喷嘴与支管一一对应连接；所述喷嘴的数量为10个，在第3和4层喷淋层的外周分别均匀分布有5个喷嘴。

6.如权利要求5所述的一种封闭式含汞烟气的处理装置，其特征在于，所述第2-4层填料层上填充有若干个六面体空心球，所有六面体空心球充满了每层填料层，设置在喷淋层上的所有六面体空心球受周围喷嘴的包围，并且喷嘴正对着顶部的六面体空心球。

7.如权利要求6所述的一种封闭式含汞烟气的处理装置，其特征在于，在喷淋吸收塔的第4层顶部设有除雾器，喷淋吸收塔的出气口与除雾器相连通，除雾器位于分布在第4层喷淋层外周的喷嘴之上。

8.如权利要求7所述的一种封闭式含汞烟气的处理装置，其特征在于，所述喷淋吸收塔的补液口与吸收液存储箱的连接水管上设有一号流量计，喷淋吸收塔的进水口与储水箱的连接水管上设有二号流量计，一号流量计和二号流量计均电连接PLC电控箱。

一种封闭式含汞烟气的处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及燃煤含汞烟气处理技术领域，尤其涉及一种封闭式含汞烟气的处理装置。

背景技术

[0002] 全球每年排放到大气中的汞总量约为5000t，其中4000t是人为的结果。造成汞环境污染的人为来源主要是燃烧，其中燃煤导致的汞污染是最为严重的。煤在燃烧过程中产生的汞大部分随着烟气排入大气，成为环境汞污染的主要来源。燃煤电站排放出的汞是我国汞污染的最主要来源，约占汞排量总量的40%。随着燃煤电站总装机容量的持续扩大，汞污染问题更加严重。

[0003] 含汞烟气中的汞主要以两种相对稳定的形态存在：气态汞(Hg，g)和颗粒态汞(Hg，p)。气态汞又分为单质汞(Hg0)和氧化态汞(Hg2+)。二价汞化合物比较稳定，易溶于水，易脱除；单质汞挥发性较高、水溶性较低，是最难控制的形态之一。汞及汞的化合物是一种易挥发物质，具有巨毒性和积累性，可以通过呼吸、皮肤吸附或食物摄入等形式进入人体，侵害人的神经系统，尤其是中枢神经系统；通过肺泡吸收，经血液进入全身，伤害脑组织，并引起慢性中毒。同时，汞在大气中停留的时间可长达半年至二年，能在大气层中飘浮成千上万千米，在全球范围内传输，并沉降进入土壤或水体，其毒性在藻类、鱼类和其它动物组织中累积，导致处在食物链顶端的食肉动物体内的汞浓度数千倍甚至数百万倍于水中的汞浓度，从而污染整个食物链，对人类及生物环境造成的危害极大。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种结构简单、除尘脱汞效果好且性能佳的封闭式含汞烟气的处理装置。

[0005] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案为，一种封闭式含汞烟气的处理装置，包括尾气收集管道、颗粒脱除装置、喷淋吸收塔、风机、吸收液存储箱、储水箱、循环泵、PLC电控箱，所述尾气收集管道连接颗粒脱除装置的进气口，颗粒脱除装置的出气口通过输气管道连接风机的进风口，风机的出风口通过输气管道连接喷淋吸收塔的进气口，颗粒脱除装置的内部由网孔隔板隔开为2层，下层设有一号颗粒吸附床，上层设有二号颗粒吸附床，储水箱通过水管连接喷淋吸收塔的进水口，吸收液存储箱通过水管连接喷淋吸收塔的补液口，循环泵设置在储水箱和吸收液存储箱的内部，并在水管上设置电控阀，喷淋吸收塔的内部由网孔隔板隔开为4层，最底层为循环液槽，向上2-4层为填料层，第3和4层同时也为喷淋层，在第3和4层上装有若干个喷嘴，所有喷嘴正对着填料层，所有喷嘴通过高压喷淋装置连通至循环液槽，风机、循环泵、电控阀和高压喷淋装置均电连接PLC电控箱。

[0006] 作为本发明的一种改进，还包括废料收集装置、废水处理池、废气收集装置，颗粒脱除装置的进气口设置在网孔隔板的下部，在一号颗粒吸附床的底部设有废料排出口，废料排出口的外部设有废料收集装置，在二号颗粒吸附床的顶部设有废料清扫口，喷淋吸收

塔的出气口通过输气管道连接废气收集装置，喷淋吸收塔的废液排出口通过管道连接废水处理池。

[0007] 作为本发明的一种改进，所述循环液槽与第2层填料层之间设有填料空间，喷淋吸收塔的进气口设置在填料空间中，喷淋吸收塔的进水口和补液口设置在循环液槽的槽侧壁上，喷淋吸收塔的废液排出口设置在循环液槽的槽底。

[0008] 作为本发明的一种改进，所述高压喷淋装置包括分配主管、若干支管和再循环泵，所述再循环泵设置在循环液槽中，分配主管连接再循环泵的出口，所有支管呈圆环状排列均布在分配主管的上部，并与分配主管相连通，所有喷嘴与支管一一对应连接；所述喷嘴的数量为10个，在第3和4层喷淋层的外周分别均匀分布有5个喷嘴。所述喷嘴采用高压螺旋喷嘴，高压喷淋装置能使喷淋液在喷淋吸收塔内均匀分布，流经每层喷淋层的流量也相等。

[0009] 作为本发明的一种改进，所述一号颗粒吸附床中布满载硫活性炭颗粒，二号颗粒吸附床中布满粉末状活性炭。

[0010] 作为本发明的一种改进，所述第2-4层填料层上填充有若干个六面体空心球，所有六面体空心球充满了每层填料层，设置在喷淋层上的所有六面体空心球受周围喷嘴的包围，并且喷嘴正对着顶部的六面体空心球。

[0011] 作为本发明的一种改进，在喷淋吸收塔的第4层顶部设有除雾器，喷淋吸收塔的出气口与除雾器相连通，除雾器位于分布在第4层喷淋层外周的喷嘴之上。

[0012] 作为本发明的一种改进，所述喷淋吸收塔的补液口与吸收液存储箱的连接水管上设有一号流量计，喷淋吸收塔的进水口与储水箱的连接水管上设有二号流量计，一号流量计和二号流量计均电连接PLC电控箱。

[0013] 相对于现有技术，本发明的整体结构设计巧妙，结构合理稳定，设备使用寿命长，维护简单、方便，且处理效果稳定，含汞烟气通过尾气收集管道收集后依次输送进颗粒脱除装置和喷淋吸收塔中进行喷淋吸收过滤处理，颗粒脱除装置对烟气中部分气态汞和颗粒态汞的吸收滤除率可达到90%以上，并通过喷淋吸收塔内喷淋液对烟气中的剩余气态汞去除率可达到95%，脱汞处理效果好，且烟气净化效率高，经过处理后到达废气收集装置的脱汞废气中各污染物指标含量满足排放标准。喷淋吸收塔中填料空间的设置能够有效增大液气的接触面积，从而极大程度地提高了对含气态汞的烟气的吸收效率，在填料层上填充的六面体空心球能够增大填料层的比表面积，从而能够使得含气态汞的烟气与喷淋液充分长时间接触，有效提高对含气态汞的烟气的净化处理效果，高压喷淋装置能使喷淋液在喷淋吸收塔内均匀分布，流经每层喷淋层的流量也相等，通过一号流量计和二号流量计结合水管上的电控阀能够对流进喷淋吸收塔塔内的水与药液的量进行自动控制。

附图说明

[0014] 图1为本发明所提出的封闭式含汞烟气的处理装置结构示意图。

[0015] 图中：1-尾气收集管道，2-颗粒脱除装置，3-喷淋吸收塔，4-风机，5-吸收液存储箱，6-储水箱，7-废料收集装置，8-废水处理池，9-废气收集装置，10-网孔隔板，11-一号颗粒吸附床，12-二号颗粒吸附床，13-喷嘴，14-分配主管，15-支管，16-再循环泵，17-除雾器，18-流量计，19-电控阀。

具体实施方式

[0016] 为了加深对本发明的理解和认识，下面结合附图对本发明作进一步描述和介绍。

[0017] 如图1所示，一种封闭式含汞烟气的处理装置，包括尾气收集管道1、颗粒脱除装置2、喷淋吸收塔3、风机4、废料收集装置7、吸收液存储箱5、储水箱6、循环泵、废水处理池8、废气收集装置9、PLC电控箱，所述尾气收集管道1连接颗粒脱除装置2的进气口，颗粒脱除装置2的出气口通过输气管道连接风机4的进风口，风机4的出风口通过输气管道连接喷淋吸收塔3的进气口，喷淋吸收塔3的塔体采用PP材质通过机械焊接工艺生产制造，具有强度高、耐腐蚀性能好、质量可靠等优点，颗粒脱除装置2的内部由网孔隔板10隔开为2层，颗粒脱除装置2的进气口设置在网孔隔板10的下部，下层设有一号颗粒吸附床11，在一号颗粒吸附床11的底部设有废料排出口，废料排出口的外部设有废料收集装置7，上层设有二号颗粒吸附床12，在二号颗粒吸附床12的顶部设有废料清扫口，储水箱6通过水管连接喷淋吸收塔3的进水口，吸收液存储箱5通过水管连接喷淋吸收塔3的补液口，吸收液存储箱5内存储有含碘盐的吸收液，循环泵设置在储水箱6和吸收液存储箱5的内部，并在水管上设置电控阀19，储水箱6和吸收液存储箱5分别向喷淋吸收塔3供应水和用于吸收尾气的药液，水与药液按照一定比例混合形成了喷淋液，喷淋吸收塔3的内部由网孔隔板10隔开为4层，网孔隔板10采用PP材质的网状多孔板，可便于废气与喷淋液通过，最底层为循环液槽，向上2-4层为填料层，第3和4层同时也为喷淋层，在第3和4层上装有若干个喷嘴13，所有喷嘴13正对着填料层，所有喷嘴13通过高压喷淋装置连通至循环液槽，喷淋吸收塔3的出气口通过输气管道连接废气收集装置9，废气收集装置9用于收集经过喷淋过滤处理后的净化气，喷淋吸收塔3的废液排出口通过管道连接废水处理池8，风机4、循环泵、电控阀19和高压喷淋装置均电连接PLC电控箱。通过PLC电控箱可实现整个装置的自动控制。

[0018] 优选地，在本实施例中，所述循环液槽与第2层填料层之间设有填料空间，填料空间的设置能够有效增大液气的接触面积，从而极大程度地提高了对废气的吸收效率，喷淋吸收塔3的进气口设置在填料空间中，喷淋吸收塔3的进水口和补液口设置在循环液槽的槽侧壁上，喷淋吸收塔3的废液排出口设置在循环液槽的槽底。

[0019] 优选地，在本实施例中，所述高压喷淋装置包括分配主管14、若干支管15和再循环泵16，所述再循环泵16设置在循环液槽中，分配主管14连接再循环泵16的出口，所有支管15呈圆环状排列均布在分配主管14的上部，并与分配主管14相连通，所有喷嘴13与支管15一一对应连接；所述喷嘴13的数量为10个，在第3和4层喷淋层的外周分别均匀分布有5个喷嘴13。所述喷嘴13采用高压螺旋喷嘴13，高压喷淋装置能使喷淋液在喷淋吸收塔3内均匀分布，流经每层喷淋层的流量也相等。

[0020] 优选地，在本实施例中，所述一号颗粒吸附床11中布满载硫活性炭颗粒，载硫活性炭颗粒的载硫量设计在15%-20%，通过该载硫活性炭颗粒能够对气态汞中的单质汞(Hg0)进行高效吸附，除汞效率保持在95% 以上，活性炭中的渗硫跟汞反应后生成的硫化汞沉积于活性炭颗粒孔隙中，另外，颗粒态汞(Hg，p)在重力作用下下沉至一号颗粒吸附床11，附着于活性炭颗粒的表面。二号颗粒吸附床12中布满粉末状活性炭，二号颗粒吸附床12中的粉末状活性炭能够对烟气中挥发的气态汞进行进一步吸附处理，有效降低进入喷淋吸收塔3内的烟气中含汞量。

[0021] 优选地，在本实施例中，所述第2-4层填料层上填充有若干个六面体空心球，所有

六面体空心球充满了每层填料层，设置在喷淋层上的所有六面体空心球受周围喷嘴13的包围，并且喷嘴13正对着顶部的六面体空心球。所有六面体空心球能够增大填料层的比表面积，从而能够使得废气与喷淋液充分长时间接触，有效提高对废气的净化处理效果。

[0022] 优选地，在本实施例中，在喷淋吸收塔3的第4层顶部设有除雾器17，喷淋吸收塔3的出气口与除雾器17相连通，除雾器17位于分布在第4层喷淋层外周的喷嘴13之上，除雾器17不与喷嘴13接触，喷嘴13喷洒出的喷淋液无法接近除雾器17，这样可避免除雾器17受喷淋液的干扰。另外，所述除雾器17采用高效除雾塑料网棉，除雾器17用于分离处理完的净化气所携带的液滴，废气穿过第2-4层的循环喷淋液喷淋层后，再连续流经除雾器17，液滴由于惯性作用，向下滴落至第4层的六面体空心球中继续参与喷淋冲洗。

[0023] 优选地，在本实施例中，所述喷淋吸收塔3的补液口与吸收液存储箱5的连接水管上设有一号流量计18，喷淋吸收塔3的进水口与储水箱6的连接水管上设有二号流量计18，一号流量计18和二号流量计18均电连接PLC电控箱。通过一号流量计18和二号流量计18结合水管上的电控阀19能够对流进喷淋吸收塔3塔内的水与药液的量进行自动控制，从而便于调整塔内喷淋液的浓度及配比。

[0024] 本发明方案所公开的技术手段不仅限于上述实施方式所公开的技术手段，还包括由以上技术特征任意组合所组成的技术方案。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

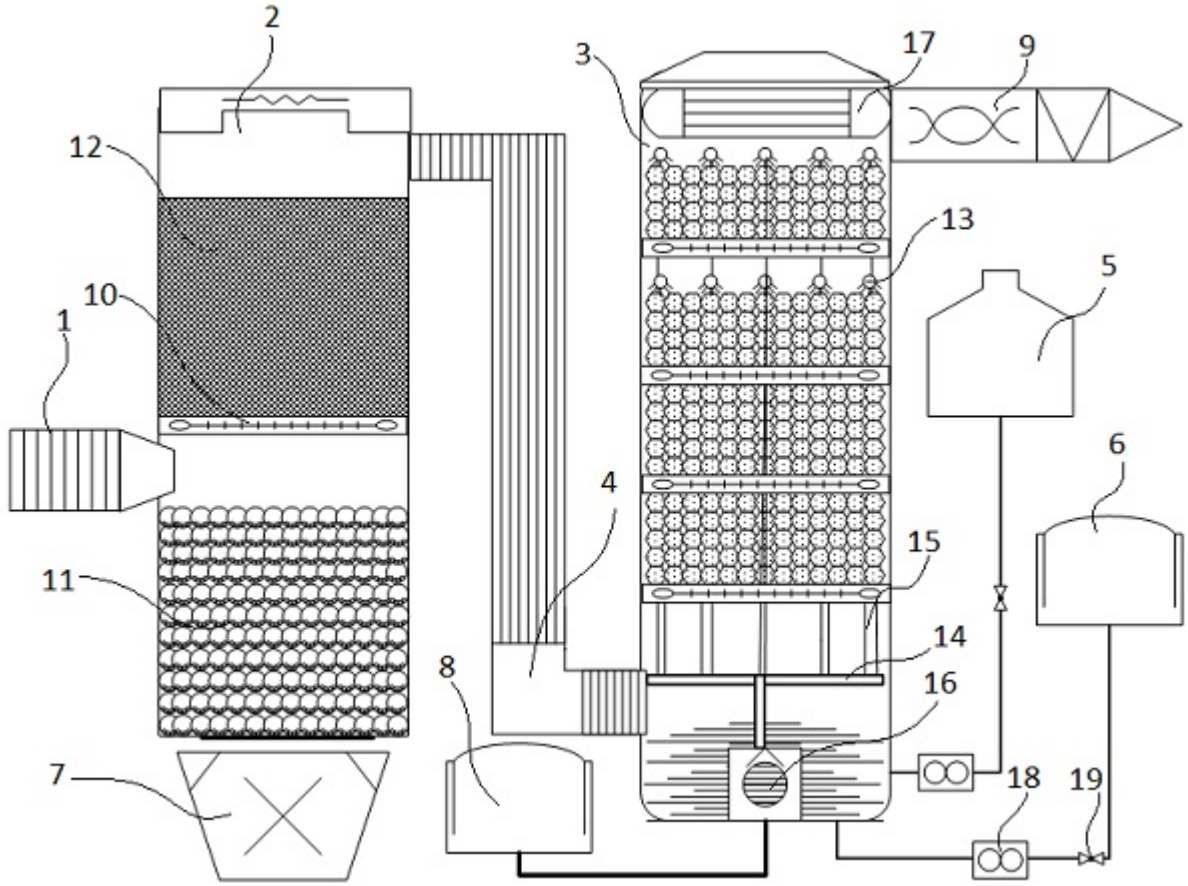


图1