



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107469580 A

(43)申请公布日 2017. 12. 15

(21)申请号 201710914417.2

(22)申请日 2017.09.30

(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 杨颖欣 钟璐 胡小吐 刘勇
胡静龄 薛学良 杨森林 莫伟智

(74)专利代理机构 广州圣理华知识产权代理有
限公司 44302

代理人 顿海舟 李唐明

(51) Int. Cl.

B01D 53/18(2006.01)

B01D 50/00(2006.01)

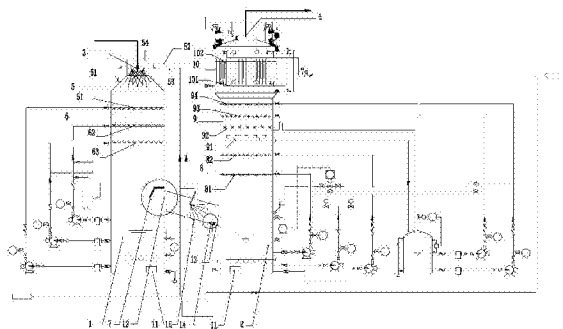
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种湿法烟气脱硫脱汞除尘一体化装置及
工艺

(57)摘要

本发明是一种湿法烟气脱硫脱汞除尘一体化装置及工艺。本发明装置包括预洗塔、吸收塔，所述预洗塔和所述吸收塔之间通过烟气通道连接，本发明装置沿炉烟气的运动方向依次设置有气雾凝聚水洗层、预洗塔浆液喷淋层、吸收塔浆液喷淋层、吸收塔水洗层、吸收塔除尘层，所述预洗塔出气口设置有挡水组件，所述烟气通道内部设置有截水组件。应用本装置处理烟气，可以实现对烟气两次洗涤，增大了湿法烟气脱硫系统的液气比，所述挡水组件和所述截水组件能够保持吸收塔与预洗塔的溶液浓度差，再联用高效湿式电除尘器对残留污染物进行深度处理，能够最大限度地脱硫脱汞。



1. 一种湿法烟气脱硫脱汞除尘一体化装置,包括预洗塔、吸收塔、设置在所述预洗塔顶部的炉烟气进气口、设置在所述吸收塔顶部的炉烟气出气口、设置在预洗塔和吸收塔底部的微泡分布器,所述预洗塔侧壁下部设置有预洗塔出气口,所述吸收塔侧壁下部设置有吸收塔进气口,所述预洗塔出气口与所述吸收塔进气口通过烟气通道连接,其特征在于,所述预洗塔出气口上方设置有挡水组件,所述烟气通道内部设置有截水组件,所述预洗塔主体空间轴向方向沿炉烟气的运动方向依次设置有气雾凝聚水洗层、预洗塔浆液喷淋层,所述吸收塔主体空间轴向方向沿炉烟气的运动方向依次设置有吸收塔浆液喷淋层、吸收塔水洗层、吸收塔除尘层。

2. 根据权利要求1所述的一体化装置,其特征在于,所述挡水组件包括挡水帘板、集水分流槽及支撑梁;所述支撑梁和预洗塔塔壁采用焊接联接;所述挡水帘板一端垂直固定于所述预洗塔出气口上方的塔内壁上并向塔内水平延伸后折向下弯曲,引导所述预洗塔出气口上方的水流向中间汇聚,另一端连接所述支撑梁;所述集水分流槽垂直朝上并固定在所述支撑梁的上部。

3. 根据权利要求1或2所述的一体化装置,其特征在于,所述截水组件包括截水槽板、排液口、排液管;所述截水槽板设置在所述烟气通道内下方,拦截进入管道内的水流;所述截水槽板拦截水流处的前方设置有所述排液口,所述排液口通过设置在所述排液口下方的所述排液管引导水向下流出。

4. 根据权利要求1所述的一体化装置,其特征在于,所述气雾凝聚水洗层设置有若干个雾化喷枪,所述雾化喷枪设置在所述炉烟气进气口周围;所述雾化喷枪与压缩空气、工艺水雾化装置连接;所述预洗塔顶部设置有密闭气罩,所述炉烟气进气口和所述雾化喷枪位于所述密闭气罩内。

5. 根据权利要求1所述的一体化装置,其特征在于,所述预洗塔浆液喷淋层沿炉烟气的运动方向依次设置有喷射水流方向朝下的第一预洗塔浆液喷淋层、喷射水流方向朝上的第二预洗塔浆液喷淋层和射水流方向朝上的第三预洗塔浆液喷淋层;所述吸收塔浆液喷淋层沿炉烟气的运动方向依次设置有喷射水流方向朝下的第一吸收塔浆液喷淋层、喷射水流方向朝下的第二吸收塔浆液喷淋层。

6. 根据权利要求1所述的一体化装置,其特征在于,所述吸收塔水洗层沿炉烟气的运动方向依次设置有水洗塔盘、填料层、喷射水流方向朝下的第一吸收塔水喷淋层、喷射水流方向朝下的第二吸收塔水喷淋层。

7. 根据权利要求1所述的一体化装置,其特征在于,所述吸收塔除尘层沿炉烟气的运动方向依次设置有电除雾器、湿式电除尘器。

8. 根据权利要求1所述的一体化装置,其特征在于,所述挡水组件和所述截水组件与浆液接触的表面安装有玻璃鳞片。

9. 一种应用权利要求1-8任一项所述的一体化装置的湿法烟气脱硫脱汞除尘一体化工艺,其特征在于,包括以下处理步骤:

1) 炉烟气从所述炉烟气进气口进入所述预洗塔的气雾凝聚水洗层,与所述雾化喷枪将清水和高压空气混合雾化形成的清水雾滴进行快速传质传热;

2) 经过所述步骤(1)处理的炉烟气进入所述喷淋层进行第一次循环洗涤;

3) 经过所述步骤(2)处理的炉烟气通过所述吸收塔侧壁下部与所述预洗塔侧壁下部的

连接管道进入所述吸收塔下部；

4) 经过所述步骤(3)处理的炉烟气进入浆液喷淋层进行第二次循环洗涤；

5) 经过所述步骤(4)处理的炉烟气通过水洗塔盘层、填料层、水洗喷淋层进行清水三级循环水洗；

6) 经过所述步骤(5)处理的炉烟气通过所述电除雾器、所述湿式电除尘器,捕捉分离所述炉烟气中的亚微米级颗粒；

7) 经过所述步骤(6)处理的炉烟气所述炉烟气通过所述吸收塔顶部的所述炉烟气出气口排出。

10. 根据权利要求9所述的一体化工艺,其特征在于,还使用步骤(8)微泡氧化,所述步骤(8)位于步骤(1)之后步骤(2)之前;所述微泡氧化工艺,是由设置在所述预洗塔和所述吸收塔底部的所述微泡分布器,将分散的空气从塔底向上经以气泡形式在连续相浆液中上行,空气中的氧溶入液相并与浆液反应,气泡上行对浆液具有搅拌作用。

一种湿法烟气脱硫脱汞除尘一体化装置及工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及烟气净化技术领域,特别是一种湿法烟气脱硫脱汞除尘一体化装置及工艺。

背景技术

[0002] 汞具有剧毒性、持久性和生物累积性,可在大气、海洋中进行全球性迁移,是除温室气体外唯一一种对全球范围产生影响的化学物质,被联合国环境规划署列为全球性污染物,对人类健康和生态安全产生极大威胁。近年来,汞污染已引起全球广泛关注,美国、欧盟、加拿大等均立法对汞的排放限值进行严格控制。研究表明,燃煤锅炉是最主要的人为汞排放源,所排放的汞占全部人为排放的1/3以上。我国煤中汞的平均含量约为0.15-0.22mg/kg,在燃煤烟气中的汞浓度很低,但由于煤炭消耗量巨大,使我国成为全球大气汞排放大国之一。为控制燃煤电厂汞污染,环境保护部《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)首次提出汞及其化合物浓度低于0.03mg/m³的排放限值,这给我国燃煤电厂的汞污染排放控制带来了新的要求和挑战。与二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等常规燃煤污染物相比,我国燃煤电厂汞排放控制技术的研究起步较晚,同时,在一个装置中同时脱硫脱硝、脱汞除尘,会带来一次投资过大,运行成本增加等难题。

[0003] 针对上述问题,本技术人员积极开发采用除尘、脱硫、脱硝、脱汞协同处理技术。如CN 105056678 A公开了“脱硫脱硝、脱去除尘一体化烟气净化器”,该方案采用先氧化后配合吸收净化的方法,来实现对烟气硫氧化物和氮氧化物污染物的净化,但对汞的吸收处理不充分。又如CN 206168171 U公开了“高温烟气脱硫脱硝脱汞除尘一体化装置”,脱硫脱汞剂直接混入高温烟气中对高温烟气进行脱硫脱汞,脱硫脱汞后的烟气中除了粉尘颗粒外还含有反应后硫汞的固体颗粒化合物,使用作为脱汞剂,然而,对烟气中汞的控制主要体现在减少Hg²⁺的含量上,而对不溶性的Hg⁰的去除效果有限。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供湿法烟气脱硫与新型高效湿式电除尘器联用的除尘、脱硫、脱硝、脱汞协同处理的装置及工艺,能够对烟气中的污染物进行吸收,再对残留污染物进行深度处理,实现装置脱硫脱汞除尘的系统效应最大化。

[0005] 本发明的一个目的是公开一种除尘、脱硫、脱硝、脱汞协同处理的装置,为实现上述发明目的,本发明采取的技术方案如下。

[0006] 一种湿法烟气脱硫脱汞除尘一体化装置,包括预洗塔、吸收塔、设置在所述预洗塔顶部的炉烟气进气口、设置在所述吸收塔顶部的炉烟气出气口、设置在预洗塔和吸收塔底部的微泡分布器,所述预洗塔侧壁下部设置有预洗塔出气口,所述吸收塔侧壁下部设置有吸收塔进气口,所述预洗塔出气口与所述吸收塔进气口通过烟气通道连接,其特征在于,所述预洗塔出气口上方设置有挡水组件,所述烟气通道内部设置有截水组件,所述预洗塔主体空间轴向方向沿炉烟气的运动方向依次设置有气雾凝聚水洗层、预洗塔浆液喷淋层,所

述吸收塔主体空间轴向方向沿炉烟气的运动方向依次设置有吸收塔浆液喷淋层、吸收塔水洗层、吸收塔除尘层。

[0007] 增加预洗塔烟气出口处挡水组件和截水组件,是为了减少预洗塔喷淋液进入吸收塔的携带量,保持吸收塔与预洗塔的溶液浓度差。增加挡水截水设施后,预计预洗塔进入吸收塔总液量由45t/h减少至7t/h,减少84%,可有效降低吸收塔浆液浓度。按吸收塔补充工艺清水12t/h计,吸收塔浆液浓度约为13%。吸收塔低浓度循环洗涤有利于气溶胶浓度的控制。

[0008] 作为优选,所述挡水组件包括挡水帘板、集水分流槽及支撑梁;所述挡水帘板一端垂直固定于所述预洗塔出气口上方的塔内壁上并向塔内水平延伸后折向下弯曲,引导所述预洗塔出气口上方的水流向中间汇聚,另一端连接所述支撑梁通过所述支撑梁固定在所述预洗塔内部;所述集水分流槽垂直朝上并固定在所述支撑梁的上部。挡水帘板、集水分流槽及支撑梁能够阻挡喷淋浆液直接射入烟道或通过壁流而导致的浆液过流,以降低吸收塔浆液浓度。

[0009] 作为优选,所述截水组件包括截水槽板、排液口、排液管及支撑梁;所述截水槽板设置在所述预洗塔出气口的管道内下方,拦截进入管道内的水流;所述截水槽板拦截水流处的前方设置有所述排液口,所述排液口通过设置在所述排液口下方的所述排液管引导水流向下流出。截水槽板、排液口、排液管及支撑梁对夹带进入塔间斜烟道的浆液进行截流并引入预洗塔,以降低吸收塔浆液浓度。

[0010] 作为优选,所述气雾凝聚水洗层设置有若干个雾化喷枪,所述雾化喷枪设置在所述炉烟气进气口周围;所述雾化喷枪与压缩空气、工艺水雾化装置连接;所述预洗塔顶部设置有密闭气罩,所述炉烟气进气口和所述雾化喷枪位于所述密闭气罩内。

[0011] 作为优选,所述预洗塔浆液喷淋层沿炉烟气的运动方向依次设置有喷射水流方向朝下的第一预洗塔浆液喷淋层、喷射水流方向朝上的第二预洗塔浆液喷淋层和射水流方向朝上的第三预洗塔浆液喷淋层;所述吸收塔浆液喷淋层沿炉烟气的运动方向依次设置有喷射水流方向朝下的第一吸收塔浆液喷淋层、喷射水流方向朝下的第二吸收塔浆液喷淋层。所述预洗塔浆液喷淋层和所述吸收塔浆液喷淋层均与循环水泵相邻,可以实现循环洗涤。

[0012] 作为优选,所述吸收塔水洗层沿炉烟气的运动方向依次设置有水洗塔盘、填料层、喷射水流方向朝下的第一吸收塔水喷淋层、喷射水流方向朝下的第二吸收塔水喷淋层。所述水洗塔盘为旋流气帽塔盘。所述填料层为陶瓷填料。两层水洗喷淋、陶瓷填料、旋流气帽塔盘组成的吸收塔水洗层,实现低浓度清水三级循环水洗。对烟气夹带的氨气和硫酸铵进行洗涤,可以大大降低烟气夹带量,水洗装置和填料层,提高脱硫能力,减少气溶胶的产生,强化对细微气溶胶的捕集和洗涤,增大粒径,提升对气溶胶的脱除效率。所述吸收塔水洗层与循环水泵相邻,可以实现循环洗涤。详见专利一种高效率脱除气溶胶的水洗装置(CN 206343056 U)。

[0013] 作为优选,所述吸收塔除尘层沿炉烟气的运动方向依次设置有电除雾器、湿式电除尘器;电除雾器设置在湿式电除尘器前面可以平整气流;湿式电除尘器包括正六边形蜂窝状导电玻璃钢阳极管、钛极放电线和高压脉冲电源装置,高压脉冲电源装置的输出端连接钛极放电线,所述高压脉冲电源为基压叠加脉冲电压集成的高压电源,所述钛极放电线位于阳极管的中心。所述湿式电除尘器可提供比电除尘器大几倍的电晕功率,对亚微米级

的颗粒(如微细粉尘、金属颗粒、SO₃酸雾、液滴等)也有很强的捕集能力。湿式电除尘器采用高频电源或脉冲电源,并在电除尘器前增加高比表面填料预除雾,改善气流分布。湿式电除尘器通过电晕放电,使气体电离瞬间产生大量的电子、离子,以及包括O和O³在内的活性基团,一方面能够使烟气中的微粒荷电,在电场力的作用下向收尘极作定向运动,达到捕集目的;另一方面活性基团能够有效促进烟气中残留HgO的氧化,使之易于形成HgP或水溶性物种并在电场中荷电,在电场力的作用下向收尘极板作定向运动,最终进入收尘极板上的液膜中而得以脱除。所述湿式电除尘器可依据工况灵活地调节电晕功率,大大提高末端对残留污染物的捕集能力,有效控制控制残氨逸出、铵盐夹带、气溶胶排放和汞排放。详见专利一种基于脉冲电源的新型高效湿式电除尘器(CN 205887177 U)。

[0014] 作为优选,所述挡水组件和所述截水组件与浆液接触的表面进行了喷砂打磨,并安装有玻璃鳞片,可以起到较好的防止腐蚀作用,能够长时间服役。

[0015] 本发明的另一个目的,是公开一种湿法烟气脱硫脱汞除尘一体化工艺,包括以下处理步骤:

[0016] 1) 炉烟气从所述炉烟气进气口进入所述预洗塔的气雾凝聚水洗层,与所述雾化喷枪将清水和高压空气混合雾化形成的清水雾滴进行快速传质传热;

[0017] 2) 经过所述步骤(1)处理的炉烟气进入所述喷淋层进行第一次循环洗涤;

[0018] 3) 经过所述步骤(2)处理的炉烟气通过所述吸收塔侧壁下部与所述预洗塔侧壁下部的连接管道进入所述吸收塔下部;

[0019] 4) 经过所述步骤(3)处理的炉烟气进入浆液喷淋层进行第二次循环洗涤;

[0020] 5) 经过所述步骤(4)处理的炉烟气通过水洗塔盘层、填料层、水洗喷淋层进行清水三级循环水洗;

[0021] 6) 经过所述步骤(5)处理的炉烟气通过所述电除雾器、所述湿式电除尘器,捕捉分离所述炉烟气中的亚微米级颗粒;

[0022] 7) 经过所述步骤(6)处理的炉烟气所述炉烟气通过所述吸收塔顶部的所述炉烟气出气口排出。

[0023] 作为优选,还使用步骤(8)微泡氧化,所述步骤(8)位于步骤(1)之后步骤(2)之前;所述微泡氧化工艺,是由设置在所述预洗塔和所述吸收塔底部的所述微泡分布器,将分散的空气从塔底向上经以气泡形式在连续相浆液中上行,空气中的氧溶入液相并与浆液反应,气泡上行对浆液具有搅拌作用。详见一种利用微泡实现氧及自由基液相高效传质的工艺(CN 102266739 A)。

[0024] 相对于现有技术,本发明取得了有益的技术效果:

[0025] 1. 预洗塔浆液喷淋层和吸收塔浆液喷淋层两次洗涤,增大了湿法烟气脱硫系统的液气比,增大了预洗塔和吸收塔塔内气液混合及传质强度,有利于提高系统的SO₂吸收效率、脱汞效率和气溶胶的去除效率;

[0026] 2. 挡水组件和截水组件能够减少预洗塔喷淋液进入吸收塔的携带量,保持吸收塔与预洗塔溶液浓度差,吸收塔低浓度循环洗涤有利于气溶胶浓度的控制。

[0027] 3. 在湿法烟气脱硫系统对烟气中的污染物进行吸收后,再联用高效湿式电除尘器对残留污染物进行深度处理,能够最大限度地脱硫脱汞;

[0028] 4. 工艺设置合理,不仅能够提高装置的利用效率,又降低了工艺的复杂性。

附图说明

[0029] 图1一体化装置工艺流程示意图；

[0030] 图2挡水组件的局部放大示意图；

[0031] 图3截水组件的局部放大示意图。

[0032] 附图标记：预洗塔1、吸收塔2、炉烟气进气口3、炉烟气出气口4、气雾凝聚水洗层5、雾化喷枪51、工艺水雾化装置52、压缩空气53、密闭气罩54、预洗塔浆液喷淋层6、第一预洗塔浆液喷淋层61、第二预洗塔浆液喷淋层62、第三预洗塔浆液喷淋层63、挡水组件7、挡水帘板71、集水分流槽72、支撑梁73、吸收塔浆液喷淋层8、第一吸收塔浆液喷淋层81、第二吸收塔浆液喷淋层82、吸收塔水洗层9、水洗塔盘91、填料层92、第一吸收塔水喷淋层93、第二吸收塔水喷淋层94、吸收塔除尘层10、电除雾器101、湿式电除尘器102、微泡发生器11、预洗塔出气口12、吸收塔进气口13、截水组件14、截水槽板141、排液口142、排液管143、烟气通道15。

具体实施方式

[0033] 一种湿法烟气脱硫脱汞除尘一体化装置，如图1所述，其主体结构为左侧的预洗塔1和右侧的吸收塔2，设置在所述预洗塔顶部的炉烟气进气口3、设置在所述吸收塔顶部的炉烟气出气口4，所述预洗塔出气口12与所述吸收塔进气口13通过烟气通道15连接。

[0034] 所述预洗塔1主体空间轴向方向沿炉烟气的运动方向依次设置有气雾凝聚水洗层5、预洗塔浆液喷淋层6。所述预洗塔1主体呈空心圆柱体，顶部为直径逐渐缩小的圆台体，所述圆台体设置有气雾凝聚水洗层5。所述气雾凝聚水洗层5包括有炉烟气进气口3、雾化喷枪51和密闭气罩54。所述雾化喷枪有多个，围绕炉烟气进气口3设置，密闭气罩54在圆台体顶部，使得进入气罩内的气体与外界隔绝。炉烟气通过进气口3进入预洗塔，雾化喷枪51与工艺水雾化装置52、压缩空气53连接，将清水雾化产生大量雾滴，炉烟气与雾化水进行快速传质传热，可降低烟气温度10~15℃，一方面有利于烟气中的气溶胶凝聚凝并，另一方面系统温度的降低有利于 Hg^0 的氧化和 Hg^{2+} 的吸收。

[0035] 所述气雾凝聚水洗层5下方设置有所述预洗塔浆液喷淋层6，所述预洗塔浆液喷淋层6沿炉烟气的运动方向依次设置有喷射水流方向朝下的第一预洗塔浆液喷淋层61、喷射水流方向朝上的第二预洗塔浆液喷淋层62和射水流方向朝上的第三预洗塔浆液喷淋层63。所述预洗塔浆液喷淋层6与循环水泵相连，可以实现循环洗涤。

[0036] 所述预洗塔出气口12上方设置有挡水组件7，所述挡水组件包括挡水帘板71、集水分流槽72及支撑梁73；所述挡水帘板71一端垂直固定于所述预洗塔出气口12上方的塔内壁上并向塔内水平延伸后折向下弯曲，引导所述预洗塔出气口12上方的水流向中间汇聚，另一端连接所述支撑梁73通过所述支撑梁73固定在所述预洗塔1内部；所述集水分流槽72垂直朝上并固定在所述支撑梁的上部。挡水帘板71、集水分流槽72及支撑梁73能够阻挡喷淋浆液直接射入烟道或通过壁流而导致的浆液过流，以降低吸收塔浆液浓度。

[0037] 所述截水组件14包括截水槽板141、排液口142、排液管143；所述截水槽板141设置在所述预洗塔出气口12的管道内部下方，拦截进入管道内的水流；所述截水槽板141拦截水流处的前方设置有所述排液口142，所述排液口142通过设置在所述排液口下方的所述排液管143引导水流向下流出。

[0038] 所述挡水组件7和所述截水组件14能够减少预洗塔喷淋液进入吸收塔的携带量,保持吸收塔与预洗塔的溶液浓度差。增加挡水组件7和所述截水组件14后,预计预洗塔进入吸收塔总液量由45t/h减少至7t/h,减少84%,可有效降低吸收塔浆液浓度。按吸收塔补充工艺清水12t/h计,吸收塔浆液浓度约为13%。吸收塔低浓度循环洗涤有利于气溶胶浓度的控制。

[0039] 作为优选的实施例,所述挡水组件7和所述截水组件14与浆液接触的表面进行了喷砂打磨,并安装有玻璃鳞片,可以起到较好的防止腐蚀作用,能够长时间服役。

[0040] 所述吸收塔2主体空间轴向方向沿炉烟气的运动方向依次设置有吸收塔浆液喷淋层8、吸收塔水洗层9、吸收塔除尘层10。

[0041] 所述吸收塔浆液喷淋层8沿炉烟气的运动方向依次设置有喷射水流方向朝下的第一吸收塔浆液喷淋层81、喷射水流方向朝下的第二吸收塔浆液喷淋层82。所述吸收塔浆液喷淋层8与循环水泵相邻,可以实现循环洗涤。

[0042] 吸收塔水洗层9沿炉烟气的运动方向依次设置有水洗塔盘91、填料层92、喷射水流方向朝下的第一吸收塔水喷淋层93、喷射水流方向朝下的第二吸收塔水喷淋层94。所述水洗塔盘91为旋流气帽塔盘。所述填料层92为陶瓷填料。两层水洗喷淋、陶瓷填料、旋流气帽塔盘组成的吸收塔水洗层9,实现低浓度清水三级循环水洗。对烟气夹带的氨气和硫酸铵进行洗涤,可以大大降低烟气夹带量,填料层92、第一吸收塔水喷淋层93和第二吸收塔水喷淋层94,提高脱硫能力,减少气溶胶的产生,强化对细微气溶胶的捕集和洗涤,增大粒径,提升对气溶胶的脱除效率。所述吸收塔水洗层9与循环水泵相邻,可以实现循环洗涤。

[0043] 所述吸收塔除尘层10沿炉烟气的运动方向依次设置有电除雾器101、湿式电除尘器102;电除雾器101设置在湿式电除尘器102前面可以平整气流;湿式电除尘器102包括正六边形蜂窝状导电玻璃钢阳极管、钛极放电线和高压脉冲电源装置,高压脉冲电源装置的输出端连接钛极放电线,所述高压脉冲电源为基压叠加脉冲电压集成的高压电源,所述钛极放电线位于阳极管的中心。

[0044] 所述湿式电除尘器102可提供比电除尘器大几倍的电晕功率,对亚微米级的颗粒(如微细粉尘、金属颗粒、SO₃酸雾、液滴等)也有很强的捕集能力。湿式电除尘器采用高频电源或脉冲电源,并在电除尘器前增加高比表面填料预除雾,改善气流分布。湿式电除尘器通过电晕放电,使气体电离瞬间产生大量的电子、离子,以及包括O和O³在内的活性基团,一方面能够使烟气中的微粒荷电,在电场力的作用下向收尘极作定向运动,达到捕集目的;另一方面活性基团能够有效促进烟气中残留Hg⁰的氧化,使之易于形成Hg²⁺或水溶性物种并在电场中荷电,在电场力的作用下向收尘极板作定向运动,最终进入收尘极板上的液膜中而得以脱除。所述湿式电除尘器102可依据工况灵活地调节电晕功率,大大提高末端对残留污染物的捕集能力,有效控制控制残氨逸出、铵盐夹带、气溶胶排放和汞排放。

[0045] 所述吸收塔2主体呈空心圆柱体,顶部设置有除尘层10的圆柱体部分直径可以根据除尘层10的实际大小调整吸收塔2顶部的大小。

[0046] 一种湿法烟气脱硫脱汞除尘一体化工艺,包括以下处理步骤:

[0047] 1) 炉烟气从所述炉烟气进气口进入所述预洗塔的气雾凝聚水洗层,与所述雾化喷枪将清水和高压空气混合雾化形成的清水雾滴进行快速传质传热;

[0048] 2) 经过所述步骤(1)处理的炉烟气进入所述喷淋层进行第一次循环洗涤;

[0049] 3) 经过所述步骤(2)处理的炉烟气通过所述吸收塔侧壁下部与所述预洗塔侧壁下部的连接管道进入所述吸收塔下部;

[0050] 4) 经过所述步骤(3)处理的炉烟气进入浆液喷淋层进行第二次循环洗涤;

[0051] 5) 经过所述步骤(4)处理的炉烟气通过水洗塔盘层、填料层、水洗喷淋层进行清水三级循环水洗;

[0052] 6) 经过所述步骤(5)处理的炉烟气通过所述电除雾器、所述湿式电除尘器,捕捉分离所述炉烟气中的亚微米级颗粒;

[0053] 7) 经过所述步骤(6)处理的炉烟气所述炉烟气通过所述吸收塔顶部的所述炉烟气出气口排出。

[0054] 作为优选的实施例,还使用步骤(8)微泡氧化,所述步骤(8)位于步骤(1)之后步骤(2)之前;所述微泡氧化工艺,是由设置在所述预洗塔和所述吸收塔底部的所述微泡分布器,将分散的空气从塔底向上经以气泡形式在连续相浆液中上行,空气中的氧溶入液相并与浆液反应,气泡上行对浆液具有搅拌作用。该工艺在高效氧化亚硫酸铵的同时,也有效避免脱硫浆液中亚硫酸盐对被吸收的 Hg^{2+} 的还原作用,有效避免 Hg^{2+} 被还原为 Hg^0 析出而造成汞的再释放,从而保证了脱汞效率。

[0055] 应用实施例

[0056] 应用本发明的装置实际处理工业烟气,结果如下所示。

[0057]

性能指标	应用实施例1	应用实施例2
实测烟气量/ (m^3/h)	227667	236631
标准烟气量/ (Nm^3/h)	220147	223109
入口烟气 SO_2 浓度/ (mg/Nm^3)	758.1	745.6
出口烟气 SO_2 浓度/ (mg/Nm^3)	9.1	8.2
入口汞浓度/ $(\mu\text{g}/\text{Nm}^3)$	43.44	32.28
出口汞浓度/ $(\mu\text{g}/\text{Nm}^3)$	8.27	6.93
入口烟尘浓度/ (mg/Nm^3)	65.3	72.8
出口烟尘浓度/ (mg/Nm^3)	2.6	2.8

[0058] 通过应用实施例有力说明,本发明能够非常好地降低出口烟气 SO_2 浓度、出口汞浓度和出口烟尘浓度,能够达到环保排放标准。

[0059] 根据上述说明书的揭示和教导,本发明所属领域的技术人员还可以对上述实施方式方式进行变更和修改。因此,本发明并不局限于上面揭示和描述的具体实施方式,对发明的一些修改和变更也应当落入本发明的权利要求的保护范围内。此外,尽管本说明书中使用了一些特定的术语,但这些术语只是为了方便说明,并不对本发明构成任何限制。

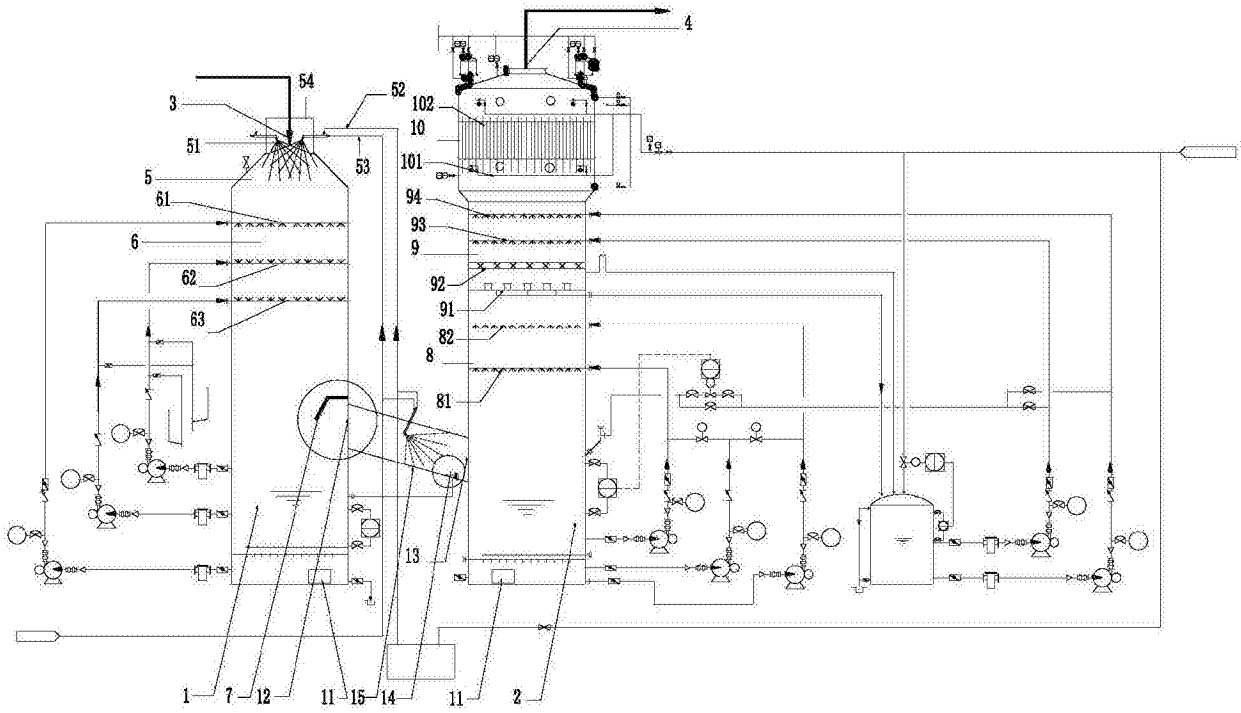


图1

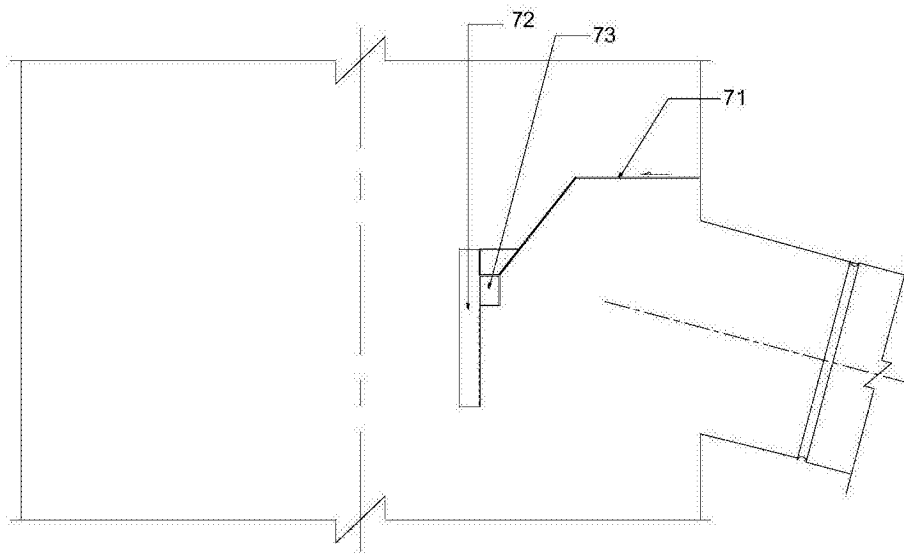


图2

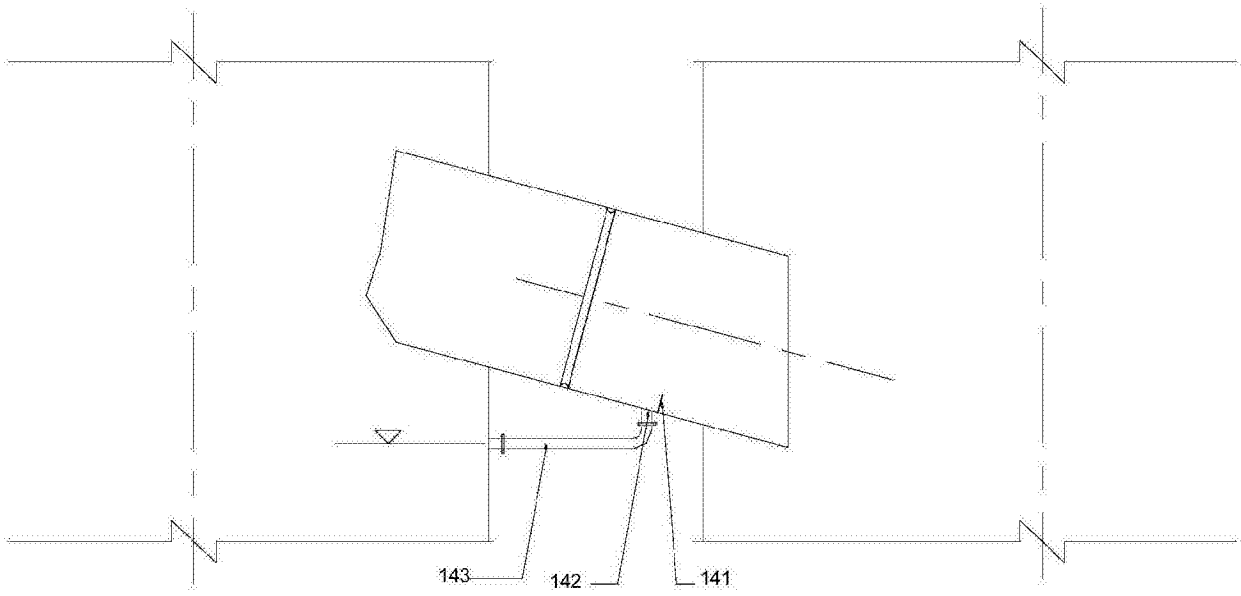


图3