



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106823739 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710033877.4

(22)申请日 2017.01.16

(71)申请人 常州大学

地址 213164 江苏省常州市武进区滆湖路1号

(72)发明人 薛健飞

(51)Int.Cl.

B01D 53/78(2006.01)

B01D 53/48(2006.01)

B01D 53/73(2006.01)

B01D 47/06(2006.01)

C02F 9/06(2006.01)

C02F 103/18(2006.01)

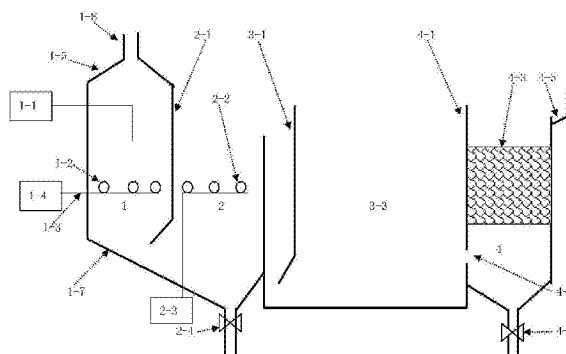
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种烟气除尘脱硫一体化装置

(57)摘要

本发明涉及一种烟气除尘脱硫一体化装置，包括除尘中和区、氧化分离区、电解区和吸附过滤区；除尘中和区上部设有碱液添加计量系统，除尘中和区的中下部设置有烟气布气管，烟气布气管连接烟气进气管和引风机；氧化分离区中下部设置有空气曝气盘，空气曝气盘通过管道连接空气鼓风机，氧化分离区下部设置有第一排放阀；电解区设有阳极室、中间进水室和阴极室，阳极室和阴极室位于中间进水室的两侧，阳极室和中间进水室之间设有阴离子交换膜，阴极室和中间进水室之间设有阳离子交换膜；阳极室设有阳极板，阴极室设有阴极板，阳极室设有阳极纯净水添加管和阳极液排放口；吸附过滤区中部设置有滤料层。



1. 一种烟气除尘脱硫一体化装置,其特征在于:包括除尘中和区(1)、氧化分离区(2)、电解区(3)和吸附过滤区(4);

所述的除尘中和区(1)上部设有碱液添加计量系统(1-1),碱液添加计量系统添加的碱液为氢氧化钠溶液;除尘中和区的中下部设置有烟气布气管(1-2),烟气布气管连接烟气进气管(1-3),所述的烟气进气管连接有除尘中和区外的引风机(1-4);除尘中和区的顶部设有除尘中和区上盖(1-5)和除尘中和区集气管(1-6);除尘中和区的下部设有倾斜的底板(1-7),除尘中和后产生的废水沿倾斜的底板流入氧化分离区的中下部;

所述的除尘中和区(1)和氧化分离区(2)之间设有挡流板(2-1),挡流板的下部设置有45度的转角,转角转向除尘中和区一侧;氧化分离区中下部设置有空气曝气盘(2-2),所述的空气曝气盘通过管道连接有氧化分离区外的空气鼓风机(2-3);进一步,所述的空气曝气盘(2-2)是均匀设置有微孔的微孔式曝气盘;氧化分离区底部设计成锥形结构,在锥形结构下部设置有第一排放阀(2-4);

所述氧化分离区(2)和电解区(3)之间设有导流板(3-1),该导流板与一体化装置的内壁形成作为废水进入电解区的水流通道,导流板的下部设置有45度的转角,转角转向氧化分离区一侧;电解区设有阳极室(3-2)、中间进水室(3-3)和阴极室(3-4),阳极室(3-2)和阴极室(3-4)位于中间进水室(3-3)的两侧,废水通过水流通道首先进入中间进水室(3-3);阳极室(3-2)和中间进水室(3-3)之间设有阴离子交换膜(3-5),阴极室(3-4)和中间进水室(3-3)之间设有阳离子交换膜(3-6);阳极室设有阳极板(3-7),阳极板通过电缆连接电源的正极;阴极室设有阴极板(3-8),阴极板通过电缆连接电源的负极;阳极室设有阳极纯净水添加管(3-9)和阳极液排放口(3-10);阴极室设有阴极纯净水添加管(3-11)和阴极液排放口(3-12);阳极室的顶部设有阳极室上盖(3-13)和阳极室电解气集气管(3-14);阴极室的顶部设有阴极室上盖(3-15)和阴极室电解气集气管(3-16);

所述电解区(3)和吸附过滤区(4)之间设有隔板(4-1),隔板上设有水流口(4-2),吸附过滤区中部设置有滤料层(4-3),滤料由活性炭制成,滤料放置在滤料架上,当滤速较低时需更换滤料;吸附过滤区底部设计成锥形结构,在锥形结构下部设置有第二排放阀(4-4);吸附过滤区上部设有溢流堰(4-5),溢流堰连接出水管,出水管排出的水回用。

2. 根据权利要求1所述的一种烟气除尘脱硫一体化装置,其特征在于:采用本发明的烟气除尘脱硫一体化装置进行烟气处理的步骤如下;

①烟气通过引风机(1-4)、烟气进气管(1-3)和烟气布气管(1-2)进入除尘中和区(1),烟气溶入碱液添加计量系统添加的氢氧化钠溶液中,烟气中的粉尘被截留,硫化物与氢氧化钠发生化学反应,净化后的烟气溢出液面,由除尘中和区集气管(1-6)收集排放或进一步处理;

②除尘中和区产生的废水通过除尘中和区下部的倾斜底板和挡流板之间的空隙进入氧化分离区(2),空气曝气盘(2-2)对废水进行曝气,废水中的亚硫酸钠被氧化成硫酸钠,同时废水中的污染物被好养氧化,比重大的颗粒物在重力的作用下下沉到氧化分离区的下部,通过底部的第一排放阀(2-4)排出;

③氧化分离后的废水通过氧化分离区(2)和电解区(3)之间的水流通道进入电解区(3),废水中的硫酸根离子穿过阴离子交换膜(3-5)进入阳极室(3-2)与氢离子生成硫酸并从阳极液排放口(3-10)排放出去,被收集利用;废水中的钠离子穿过阳离子交换膜(3-6)进

入阴极室 (3-4) 与氢氧根离子生成氢氧化钠并从阴极液排放口 (3-12) 排放出去,被收集回用;阳极室 (3-2) 产生的氧气被阳极室电解气集气管 (3-14) 收集利用,阴极室生成的氢气被阴极室电解气集气管 (3-16) 收集利用;阳极室液面降低时由阳极纯净水添加管 (3-9) 添加纯净水,阴极室液面降低时由阴极纯净水添加管 (3-11) 添加纯净水;

④电解后的水通过水流口 (4-2) 进入吸附过滤区 (4),水中的污染物被活性炭吸附和过滤,被吸附和过滤后的水通过溢流堰 (4-5) 和出水管排出,过滤后产生的污泥通过底部的第二排放阀 (4-4) 排放出去。

一种烟气除尘脱硫一体化装置

技术领域

[0001] 本发明涉及大气污染治理技术领域,尤其是一种烟气除尘脱硫一体化装置。

背景技术

[0002] 烟气脱硫的主流技术有:湿法脱硫、干法脱硫和半干法脱硫三类。湿法脱硫技术市场占有率高,脱硫效果明显,但是其初期投资和运行费用较高,设备复杂且占地面积大,产生废水和固体废弃物可能对环境产生二次污染。干法脱硫虽然设备简单,占地面积小,但是与湿法脱硫相比其脱硫率不高,脱硫剂的使用率也较低。半干法脱硫技术的设备相对于湿法脱硫来说简单,运行成本较低,不产生脱硫废液,产物为粉末颗粒物;相较于干法脱硫,其脱硫剂利用率和脱硫效果均好于干法脱硫,但是脱硫剂一般比较昂贵,另一方面,随着脱硫效率的提高,脱硫副产物的排放量也会随之增加,若是不加以合理处置而一味采取抛弃或者填埋的方法则对环境存在潜在的危害。

[0003] 因此,不论哪种烟气脱硫技术,其研究目的都在于找到一种既能够高效脱硫,又经济、无二次污染及副产品可资源化的脱硫技术。

[0004] 因此,亟需找到一种资源化技术和装置并将其与除尘脱硫技术结合,能使原本需要大量资金投入、消耗大量动力的除尘脱硫过程成为具有良好经济效益、环境友好的绿色工艺和设备。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是:为了解决烟气除尘脱硫的技术问题,提供一种烟气除尘脱硫一体化装置。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种烟气除尘脱硫一体化装置,包括除尘中和区、氧化分离区、电解区和吸附过滤区。

[0007] 所述的除尘中和区上部设有碱液添加计量系统,碱液添加计量系统添加的碱液为氢氧化钠溶液;除尘中和区的中下部设置有烟气布气管,烟气布气管连接烟气进气管,所述的烟气进气管连接有除尘中和区外的引风机;除尘中和区的顶部设有除尘中和区上盖和除尘中和区集气管。除尘中和区的下部设有倾斜的底板,除尘中和后产生的废水沿倾斜的底板流入氧化分离区的中下部。

[0008] 所述的除尘中和区和氧化分离区之间设有挡流板,挡流板的下部设置有45度的转角,转角转向除尘中和区一侧;氧化分离区中下部设置有空气曝气盘,所述的空气曝气盘通过管道连接有氧化分离区外的空气鼓风机。进一步,所述的空气曝气盘是均匀设置有微孔的微孔式曝气盘;氧化分离区底部设计成锥形结构,在锥形结构下部设置有第一排放阀。

[0009] 所述氧化分离区和电解区之间设有导流板,该导流板与一体化装置的内壁形成作为废水进入电解区的水流通道,导流板的下部设置有45度的转角,转角转向氧化分离区一侧;电解区设有阳极室、中间进水室和阴极室,阳极室和阴极室位于中间进水室的两侧,废水通过水流通道首先进入中间进水室;阳极室和中间进水室之间设有阴离子交换膜,阴极

室和中间进水室之间设有阳离子交换膜；阳极室设有阳极板，阳极板通过电缆连接电源的正极；阴极室设有阴极板，阴极板通过电缆连接电源的负极；阳极室设有阳极纯净水添加管和阳极液排放口；阴极室设有阴极纯净水添加管和阴极液排放口；阳极室的顶部设有阳极室上盖和阳极室电解气集气管；阴极室的顶部设有阴极室上盖和阴极室电解气集气管。

[0010] 所述电解区和吸附过滤区之间设有隔板，隔板上设有水流口，吸附过滤区中部设置有滤料层，滤料由活性炭制成，滤料放置在滤料架上，当滤速较低时需更换滤料。吸附过滤区底部设计成锥形结构，在锥形结构下部设置有第二排放阀。吸附过滤区上部设有溢流堰，溢流堰连接出水管，出水管排出的水回用。

[0011] 采用上述烟气除尘脱硫一体化装置进行烟气处理的步骤如下：

[0012] ①烟气由引风机、烟气进气管和烟气布气管进入除尘中和区，溶于碱液添加计量系统添加的氢氧化钠溶液中，烟气中的粉尘被截留，硫化物与氢氧化钠发生化学反应，净化后的烟气溢出液面，由除尘中和区集气管收集排放或进一步处理。

[0013] ②除尘中和区产生的废水通过除尘中和区下部的倾斜底板和挡流板之间的空隙进入氧化分离区，空气曝气盘对废水进行曝气，废水中的亚硫酸钠被氧化成硫酸钠，同时废水中的污染物被好养氧化，比重大的颗粒物在重力的作用下下沉到氧化分离区的下部，通过底部的第一排放阀排出。

[0014] ③氧化分离后的废水通过氧化分离区和电解区之间的水流通道进入电解区，废水中的硫酸根离子穿过阴离子交换膜进入阳极室与氢离子生成硫酸并从阳极液排放口排放出去，被收集利用；废水中的钠离子穿过阳离子交换膜进入阴极室与氢氧根离子生成氢氧化钠并从阴极液排放口排放出去，被收集回用；阳极室生成的氧气被阳极室电解气集气管收集利用，阴极室生成的氢气被阴极室电解气集气管收集利用；阳极室液面降低时由阳极纯净水添加管添加纯净水，阴极室液面降低时由阴极纯净水添加管添加纯净水。

[0015] ④电解后的水通过水流口进入吸附过滤区，水中的污染物被活性炭吸附和过滤，被吸附和过滤后的水通过溢流堰和出水管排出，过滤后产生的污泥通过底部的第二排放阀排放出去。

附图说明

[0016] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0017] 图1是本发明的实施例的整体结构示意图；图2是本发明的实施例电解区的结构示意图；

[0018] 图1、图2中：1.除尘中和区，1-1.碱液添加计量系统，1-2.烟气布气管，1-3.烟气进气管，1-4.引风机，1-5.除尘中和区上盖，1-6.除尘中和区集气管，1-7.底板，2.氧化分离区，2-1.挡流板，2-2.空气曝气盘，2-3.空气鼓风机，2-4.第一排放阀，3.电解区，3-1.导流板，3-2.阳极室，3-3.中间进水室，3-4.阴极室，3-5.阴离子交换膜，3-6.阳离子交换膜，3-7.阳极板，3-8.阴极板，3-9.阳极纯净水添加管，3-10.阳极液排放口，3-11.阴极纯净水添加管，3-12.阴极液排放口，3-13.阳极室上盖，3-14.阳极室电解气集气管，3-15.阴极室上盖，3-16.阴极室电解气集气管，4.吸附过滤区，4-1.隔板，4-2.水流口，4-3.滤料层，4-4.第二排放阀，4-5.溢流堰。

具体实施方式

[0019] 现在结合附图对本发明作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图, 仅以示意方式说明本发明的基本结构, 因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0020] 如图1、图2所示的本发明的一种烟气除尘脱硫一体化装置的实施例, 包括除尘中和区1、氧化分离区2、电解区3和吸附过滤区4。

[0021] 所述的除尘中和区1上部设有碱液添加计量系统1-1, 碱液添加计量系统添加的碱液为氢氧化钠溶液; 除尘中和区的中下部设置有烟气布气管1-2, 烟气布气管连接烟气进气管1-3, 所述的烟气进气管连接有除尘中和区外的引风机1-4; 除尘中和区的顶部设有除尘中和区上盖1-5和除尘中和区集气管1-6。除尘中和区的下部设有倾斜的底板1-7, 除尘中和后产生的废水沿倾斜的底板流入氧化分离区的中下部。

[0022] 所述的除尘中和区1和氧化分离区2之间设有挡流板2-1, 挡流板的下部设置有45度的转角, 转角转向除尘中和区一侧; 氧化分离区中下部设置有空气曝气盘2-2, 所述的空气曝气盘通过管道连接有氧化分离区外的空气鼓风机2-3。进一步, 所述的空气曝气盘2-2是均匀设置有微孔的微孔式曝气盘; 氧化分离区底部设计成锥形结构, 在锥形结构下部设置有第一排放阀2-4。

[0023] 所述氧化分离区2和电解区3之间设有导流板3-1, 该导流板与一体化装置的内壁形成作为废水进入电解区的水流通道, 导流板的下部设置有45度的转角, 转角转向氧化分离区一侧; 电解区设有阳极室3-2、中间进水室3-3和阴极室3-4, 阳极室3-2和阴极室3-4位于中间进水室3-3的两侧, 废水通过水流通道首先进入中间进水室3-3; 阳极室3-2和中间进水室3-3之间设有阴离子交换膜3-5, 阴极室3-4和中间进水室3-3之间设有阳离子交换膜3-6; 阳极室设有阳极板3-7, 阳极板通过电缆连接电源的正极; 阴极室设有阴极板3-8, 阴极板通过电缆连接电源的负极; 阳极室设有阳极纯净水添加管3-9和阳极液排放口3-10; 阴极室设有阴极纯净水添加管3-11和阴极液排放口3-12; 阳极室的顶部设有阳极室上盖3-13和阳极室电解气集气管3-14; 阴极室的顶部设有阴极室上盖3-15和阴极室电解气集气管3-16。

[0024] 所述电解区3和吸附过滤区4之间设有隔板4-1, 隔板上设有水流口4-2, 吸附过滤区中部设置有滤料层4-3, 滤料由活性炭制成, 滤料放置在滤料架上, 当滤速较低时需更换滤料。吸附过滤区底部设计成锥形结构, 在锥形结构下部设置有第二排放阀4-4。吸附过滤区上部设有溢流堰4-5, 溢流堰连接出水管, 出水管排出的水回用。

[0025] 采用上述烟气除尘脱硫一体化装置进行烟气处理的步骤如下:

[0026] ①烟气由引风机1-4、烟气进气管1-3和烟气布气管1-2进入除尘中和区1, 烟气溶入碱液添加计量系统添加的氢氧化钠溶液中, 烟气中的粉尘被截留, 硫化物与氢氧化钠发生化学反应, 净化后的烟气溢出液面, 由除尘中和区集气管1-6收集排放或进一步处理。

[0027] ②除尘中和区产生的废水通过除尘中和区下部的倾斜底板和挡流板之间的空隙进入氧化分离区2, 空气曝气盘2-2对废水进行曝气, 废水中的亚硫酸钠被氧化成硫酸钠, 同时废水中的污染物被好养氧化, 比重大的颗粒物在重力的作用下下沉到氧化分离区的下部, 通过底部的第一排放阀2-4排出。

[0028] ③氧化分离后的废水通过氧化分离区2和电解区3之间的水流通道进入电解区3, 废水中的硫酸根离子穿过阴离子交换膜3-5进入阳极室3-2与氢离子生成硫酸并从阳极液

排放口3-10排放出去,被收集利用;废水中的钠离子穿过阳离子交换膜3-6进入阴极室3-4与氢氧根离子生成氢氧化钠并从阴极液排放口3-12排放出去,被收集回用;阳极室3-2产生的氧气被阳极室电解气集气管3-14收集利用,阴极室生成的氢气被阴极室电解气集气管3-16收集利用;阳极室液面降低时由阳极纯净水添加管3-9添加纯净水,阴极室液面降低时由阴极纯净水添加管3-11添加纯净水。

[0029] ④电解后的水通过水流口4-2进入吸附过滤区4,水中的污染物被活性炭吸附和过滤,被吸附和过滤后的水通过溢流堰4-5和出水管排出,过滤后产生的污泥通过底部的第二排放阀4-4排放出去。

[0030] 以上述依据本发明的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项发明技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项发明的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

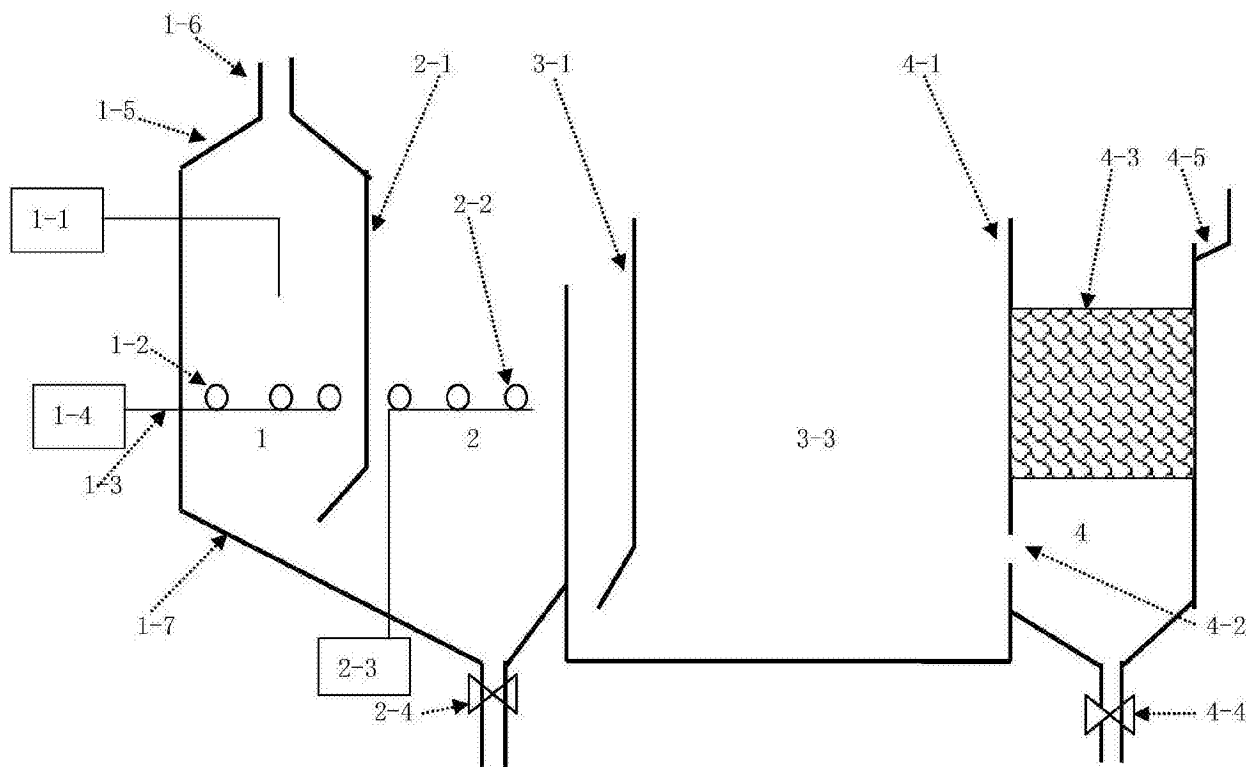


图1

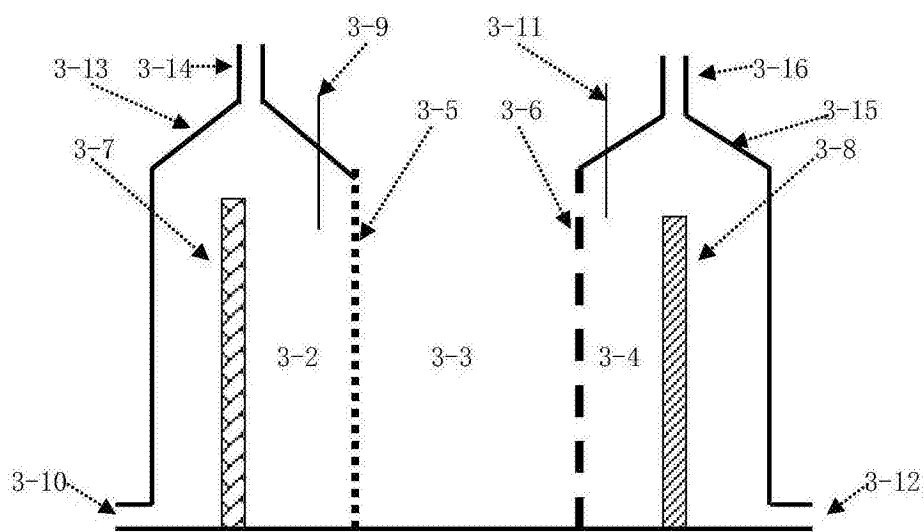


图2