



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203355586 U

(45) 授权公告日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201320315242. 0

(22) 申请日 2013. 06. 03

(73) 专利权人 北京国信恒润能源环境工程技术
有限公司

地址 100176 北京市大兴区经济技术开发区
荣华中路 10 号亦城国际中心 B 座 17 层

(72) 发明人 范国伟

(74) 专利代理机构 北京中北知识产权代理有限
公司 11253

代理人 杨雪松

(51) Int. Cl.

B01D 53/78 (2006. 01)

B01D 53/50 (2006. 01)

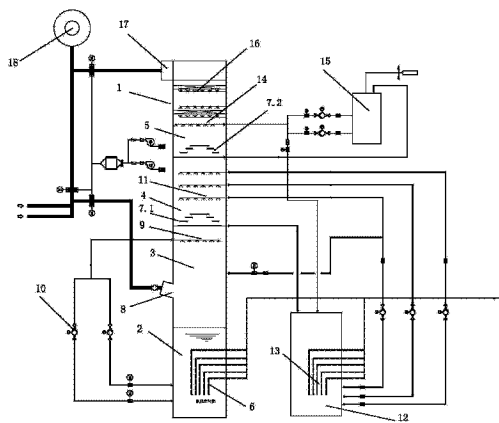
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种多段式吸收氨法脱硫系统

(57) 摘要

本实用新型提供一种多段式吸收氨法脱硫系统,吸收塔自下而上分为氧化段、以及通过塔盘分隔开的浓缩段、吸收段和清洗段;塔盘为单向通道,烟气可以从下部向上穿过塔盘,但塔盘上的浆液不能向下穿过塔盘。浓缩段、吸收段和清洗段有独立的浆液循环系统,互不干扰。循环浆液池的浆液被送至浓缩段,形成喷淋的硫酸铵浆液与原烟气逆流接触,使硫酸铵溶液浓缩至 40% 左右的饱和溶液,烟气在浓缩段喷淋降温后进入吸收段,与逆向流动的硫酸铵浆液的喷淋雾滴接触,烟气中的 SO_2 溶解,清洗段利用工艺水对净烟气进行喷淋,洗涤烟气中硫酸铵液滴和气态游离氨,有效降低气溶胶形成且减少了氨挥发,本实用新型结构简单、紧凑,可有效防止烟气中的氨逃逸。



1. 一种多段式吸收氨法脱硫系统,包括吸收塔,其特征在于:所述吸收塔自下而上分为氧化段、浓缩段、吸收段和清洗段;

所述浓缩段、吸收段和清洗段通过塔盘分隔开,所述塔盘为单向通道,烟气可以从下部向上穿过所述塔盘,顺次经过所述浓缩段、所述吸收段和所述清洗段后自所述吸收塔的塔顶排出;

所述氧化段为位于所述吸收塔的底部的循环浆液池,所述浆液为亚硫酸铵浆液;所述浆液池内布设一级氧化空气管;通过所述一级氧化空气管将氧化空气鼓入所述循环浆液池,将所述亚硫酸铵强制氧化为硫酸铵;

所述浓缩段的吸收塔塔壁上开有烟气进口;所述浓缩段内设置浓缩段喷淋系统;所述氧化段的硫酸铵浆液被一级循环泵抽吸向上、通过浓缩段喷淋系统形成浓缩段循环喷淋浆液,与所述烟气逆流接触,对高温烟气降温,同时所述浓缩段循环喷淋浆液的浓度增加,饱和硫酸铵浆液通过硫酸铵浆液排泵输送到后处理系统;

所述吸收段内设有吸收段喷淋层,所述吸收段喷淋层外接二级喷淋槽;所述吸收段内设有吸收段喷淋层,吸收段喷淋层外接二级喷淋槽,所述二级喷淋槽内为亚硫酸铵浆液,且该浆液内布设二级氧化空气管;通过二级氧化空气管将氧化空气鼓入所述二级喷淋槽内的浆液中,将亚硫酸铵强制氧化为硫酸铵;经所述浓缩段喷淋降温后的烟气向上穿过所述塔盘进入吸收段,与逆向流动的、通过吸收段喷淋层的雾化喷嘴喷出的硫酸铵浆液的喷淋雾滴接触,烟气中的 SO_2 溶解,吸收 SO_2 后的喷淋液体经所述吸收段底部的集液器收集回流至二级循环槽;

所述清洗段内设有清洗段喷淋层,所述清洗段喷淋层外接喷淋水封循环槽;经过所述吸收段的净化后的烟气向上再穿过塔盘进入所述清洗段,与逆向流动的、由清洗段喷淋层的雾化喷嘴喷出的工艺水的喷淋雾滴接触,对烟气中携带的硫酸铵液滴和一些逃逸的氨气进行洗涤,以去除烟气中的液滴和氨气,喷淋液体经所述清洗段底部的集液器收集回流至水封循环槽。

2. 根据权利要求 1 所述的一种多段式吸收氨法脱硫系统,其特征在于:在所述吸收塔内,且在所述清洗段的上方还设有除雾器。

3. 根据权利要求 2 所述的一种多段式吸收氨法脱硫系统,其特征在于:所述除雾器为折流板除雾器。

4. 根据权利要求 2 所述的一种多段式吸收氨法脱硫系统,其特征在于:所述吸收段喷淋层有 2-3 层,交错布置。

5. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的一种多段式吸收氨法脱硫系统,其特征在于:所述一级氧化空气管和所述二级氧化空气管外接氧化空气系统。

一种多段式吸收氨法脱硫系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及烟气脱硫技术领域，具体是涉及一种多段式吸收氨法脱硫系统。

背景技术

[0002] 氨法烟气脱硫是用氨为吸收剂，在吸收塔内对锅炉烟气进行二氧化硫脱除，通过空气氧化成副产物硫酸铵。氨法脱硫最容易出现的问题是氨逃逸。普通的吸收塔对控制氨逃逸效果不好。

实用新型内容

[0003] 本实用新型是为了解决现有技术中的不足而完成的，本实用新型的目的是提供一种能够控制氨逃逸、使氨逃逸能控制在国家标准允许的范围内多段式吸收氨法脱硫系统。

[0004] 本实用新型的技术方案是：

[0005] 一种多段式吸收氨法脱硫系统，包括吸收塔，其特征在于：所述吸收塔自下而上分为氧化段、浓缩段、吸收段和清洗段；

[0006] 所述浓缩段、吸收段和清洗段通过塔盘分隔开，所述塔盘为单向通道，烟气可以从下部向上穿过所述塔盘，顺次经过所述浓缩段、所述吸收段和所述清洗段后自所述吸收塔的塔顶排出；

[0007] 所述氧化段为位于所述吸收塔的底部的循环浆液池，所述浆液为亚硫酸铵浆液；所述浆液池内布设一级氧化空气管；通过所述一级氧化空气管将氧化空气鼓入所述循环浆液池，将所述亚硫酸铵强制氧化为硫酸铵；

[0008] 所述浓缩段的吸收塔塔壁上开有烟气进口；所述浓缩段内设置浓缩段喷淋系统；所述氧化段的硫酸铵浆液被一级循环泵抽吸向上、通过浓缩段喷淋系统形成浓缩段循环喷淋浆液，与所述烟气逆流接触，对高温烟气降温，同时所述浓缩段循环喷淋浆液的浓度增加，饱和硫酸铵浆液通过硫酸铵浆液排泵输送到后处理系统；

[0009] 所述吸收段内设有吸收段喷淋层，所述吸收段喷淋层外接二级喷淋槽；所述吸收段内设有吸收段喷淋层，吸收段喷淋层外接二级喷淋槽，所述二级喷淋槽内为亚硫酸铵浆液，且该浆液内布设二级氧化空气管；通过二级氧化空气管将氧化空气鼓入所述二级喷淋槽内的浆液中，将亚硫酸铵强制氧化为硫酸铵；经所述浓缩段喷淋降温后的烟气向上穿过所述塔盘进入吸收段，与逆向流动的、通过吸收段喷淋层的雾化喷嘴喷出的硫酸铵浆液的喷淋雾滴接触，烟气中的 SO_2 溶解，吸收 SO_2 后的喷淋液体经所述吸收段底部的集液器收集回流至二级循环槽；

[0010] 所述清洗段内设有清洗段喷淋层，所述清洗段喷淋层外接喷淋水封循环槽；经过所述吸收段的净化后的烟气向上再穿过塔盘进入所述清洗段，与逆向流动的、由清洗段喷淋层的雾化喷嘴喷出的工艺水的喷淋雾滴接触，对烟气中携带的硫酸铵液滴和一些逃逸的氨气进行洗涤，以去除烟气中的液滴和氨气，喷淋液体经所述清洗段底部的集液器收集回

流至水封循环槽。

[0011] 本实用新型的还可以是：

[0012] 在所述吸收塔内，且在所述清洗段的上方还设有除雾器。

[0013] 所述除雾器为折流板除雾器。

[0014] 所述吸收段喷淋层有 2-3 层，交错布置。

[0015] 所述一级氧化空气管和所述二级氧化空气管外接氧化空气系统。

[0016] 本实用新型的多段式吸收氨法脱硫系统结构简单、紧凑，可有效防止烟气中的氨逃逸，使氨逃逸能控制在国家标准允许的范围内，并能够确保最终排放的烟气中的雾滴含量 $\leq 75\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

附图说明

[0017] 图 1 为本实用新型的多段式吸收氨法脱硫系统的结构示意图。

[0018] 图号说明

[0019] 1、吸收塔 2、氧化段 3、浓缩段 4、吸收段 5、清洗段 6、一级氧化空气管
7.1、第一塔盘 7.2、第二塔盘 8、烟气进口 9、浓缩段喷淋系统 10、一级循环泵 11、
吸收段喷淋层 12、二级喷淋槽 13、二级氧化空气管 14、清洗段喷淋层 15、喷淋水封
循环槽 16、除雾器 17、烟气出口 18、烟囱

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本实用新型作进一步详细说明。

[0021] 本实用新型的一种多段式吸收氨法脱硫系统，包括吸收塔 1，吸收塔自下而上分为氧化段 2、浓缩段 3、吸收段 4 和清洗段 5；

[0022] 氧化段位于吸收塔的底部的循环浆液池，其中的浆液为亚硫酸铵浆液；浆液池内布设一级氧化空气管 6；通过一级氧化空气管将氧化空气鼓入浆液池，将亚硫酸铵强制氧化为硫酸铵。

[0023] 浓缩段、吸收段和清洗段分别通过塔盘分隔开，具体地说，浓缩段和吸收段通过第一塔盘 7.1 隔开，吸收段和清洗段通过第二塔盘 7.2 隔开，烟气从下部向上顺次经过浓缩段、第一塔盘，吸收段、第二塔盘和清洗段后自吸收塔的塔顶排出。第一塔盘和第二塔盘均为单向通道，第一塔盘和第二塔盘上的浆液不能向下穿过第一塔盘和第二塔盘。

[0024] 浓缩段的吸收塔塔壁上开有烟气进口 8；浓缩段内设置浓缩段喷淋系统 9；氧化段的硫酸铵浆液被一级循环泵 10 抽吸向上、通过浓缩段喷淋系统形成硫酸铵浆液的喷淋雾滴，与自烟气进口进入浓缩段的高温烟气逆流接触，对高温烟气降温，同时利用高温烟气的热量使硫酸铵浆液的水分快速蒸发，浓度增加，达到超饱和状态，密度达到 $1300\text{kg}/\text{m}^3$ 以上，硫酸铵浆液浓缩至 40% 左右的饱和溶液，满足硫铵后处理的要求，饱和的硫酸铵浆液通过硫酸铵浆液排泵输送到后处理系统，这里不再赘述。

[0025] 吸收段内设有吸收段喷淋层 11，吸收段喷淋层外接二级喷淋槽 12，二级喷淋槽内为硫酸铵浆液，且该浆液内布设二级氧化空气管 13；通过二级氧化空气管将氧化空气鼓入二级喷淋槽内的浆液中，将亚硫酸铵强制氧化为硫酸铵。经浓缩段喷淋降温后的烟气向上穿过第一塔盘进入吸收段，与逆向流动的、通过吸收段喷淋层的雾化喷嘴喷出的硫酸铵

浆液的喷淋雾滴接触,烟气中的 SO_2 溶解,吸收 SO_2 后的喷淋液体经吸收段底部的集液器(图中未显示)收集回流至二级循环槽。烟气中的 SO_2 的吸收主要在吸收段完成,充分洗涤后,烟气中的 SO_2 基本能够满足国家排放标准的要求。

[0026] 本例中,一级氧化空气管和二级氧化空气管均外接氧化空气系统(图中未显示),氧化空气系统的主要设备有:氧化风机、压力表、阀门及相关管线,氧化空气系统的作用是:将满足压力和温度要求的氧化空气送往脱硫塔的循环浆液池和二级循环槽,将亚硫酸铵氧化为硫酸铵。

[0027] 氧化空气的量根据氧化反应需要计算,并考虑足够的过剩系数以确保氧化反应的完成,并且要保证吸收塔的底部的循环浆液池和二级循环槽中的一些的液位,以确保一定的停留时间。进入吸收塔的底部的循环浆液池和二级循环槽的氧化空气经氧化空气管被分散成无数微细的气泡并充分混合在浆液中,增大气液接触界面,保证氧化反应完成以提高亚硫酸铵的氧化率,本实用新型的亚硫酸铵的氧化率可达 99%。

[0028] 因此,吸收塔的底部的循环浆液池中的浆液为硫酸铵浆液。二级循环槽中的浆液为亚硫酸铵和硫酸铵浆液混合物,即其中有一部分为亚硫酸铵浆液,一部分为氧化后的硫酸铵浆液。这样二级循环槽中的浆液被泵入吸收塔后,进入吸收塔的底部的循环浆液池中,被通过一级氧化空气管的氧化空气氧化为硫酸铵。

[0029] 所述吸收段喷淋层有 2-3 层,交错布置。本例中有 3 层,在吸收段设置交错布置的喷淋层以保证对烟气的全覆盖,每层的覆盖率均大于 200%。

[0030] 清洗段内设有清洗段喷淋层 14,清洗段喷淋层外接喷淋水封循环槽 15,喷淋水封循环槽内为喷淋用工艺水;经过吸收段的净化后的烟气向上再穿过第二塔盘进入清洗段,与逆向流动的、由清洗段喷淋层的雾化喷嘴喷出的工艺水的喷淋雾滴接触,净化后的烟气中的 SO_2 含量已经比较少,但其中还携带有硫酸铵液滴和一些逃逸的氨气,在本清洗段,主要是利用工艺水对净化后的烟气进行洗涤,以去除其中的液滴和氨气,使烟气的氨逃逸满足国家标准的要求,确保净烟气中逃逸游离氨的含量最低并尽可能提高吸收剂利用率,有效降低气溶胶形成且减少了氨挥发。同时工艺喷淋水也补充了系统因烟气绝热饱和而带走的水分,以保证脱硫塔液位处于恒定位置。喷淋液体经清洗段底部的集液器(图中未显示)收集回流至水封循环槽。

[0031] 经过三次吸收的烟气已经达到国家的环保要求,只是还携带较多的水滴。因此,本例中,在吸收塔内,且在清洗段的上方还设有除雾器 16,烟气再向上进入除雾器,利用除雾器去除烟气中的水滴和水雾,使烟气完全达标排放。

[0032] 本例中,除雾器为折流板除雾器,以分离烟气向上流动夹带的吸收液液滴。除雾器的除雾效率可以达到 99% 以上,确保经吸收塔排出的烟气中的雾滴含量 $\leq 75\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

[0033] 此外,还可以针对除雾器设置喷淋水管和喷嘴,可通过 DCS 自动或人工定期冲洗以除掉除雾器表面的烟尘和液滴等,以保证除雾器烟气通道畅通,减少脱硫系统阻力。同时,除雾器冲洗水也能补充烟气蒸发带走的水分,其加入总量与循环槽液位连锁,以保持系统水平衡。

[0034] 本实用新型的浓缩段、吸收段和清洗段分别有独立的浆液循环系统,在各段均有一循环喷淋区域,并且每个循环喷淋区域分别对应一个循环浆液槽,三个循环区域的浆液独立运行,互不干扰,喷淋的浆液分别返回各自的浆液槽。浓缩段的循环喷淋层的浆液槽就

是吸收塔的塔底的循环浆液池,吸收段的浆液槽为二级循环槽,清洗段的的浆液槽为喷淋水封循环槽,其中二级循环槽和喷淋水封循环槽外置。

[0035] 上述仅对本实用新型中的几种具体实施例加以说明,但不能作为本实用新型的保护范围,凡是依据本实用新型中的设计精神所作出的等效变化或修饰,均应认为落入本实用新型的保护范围。

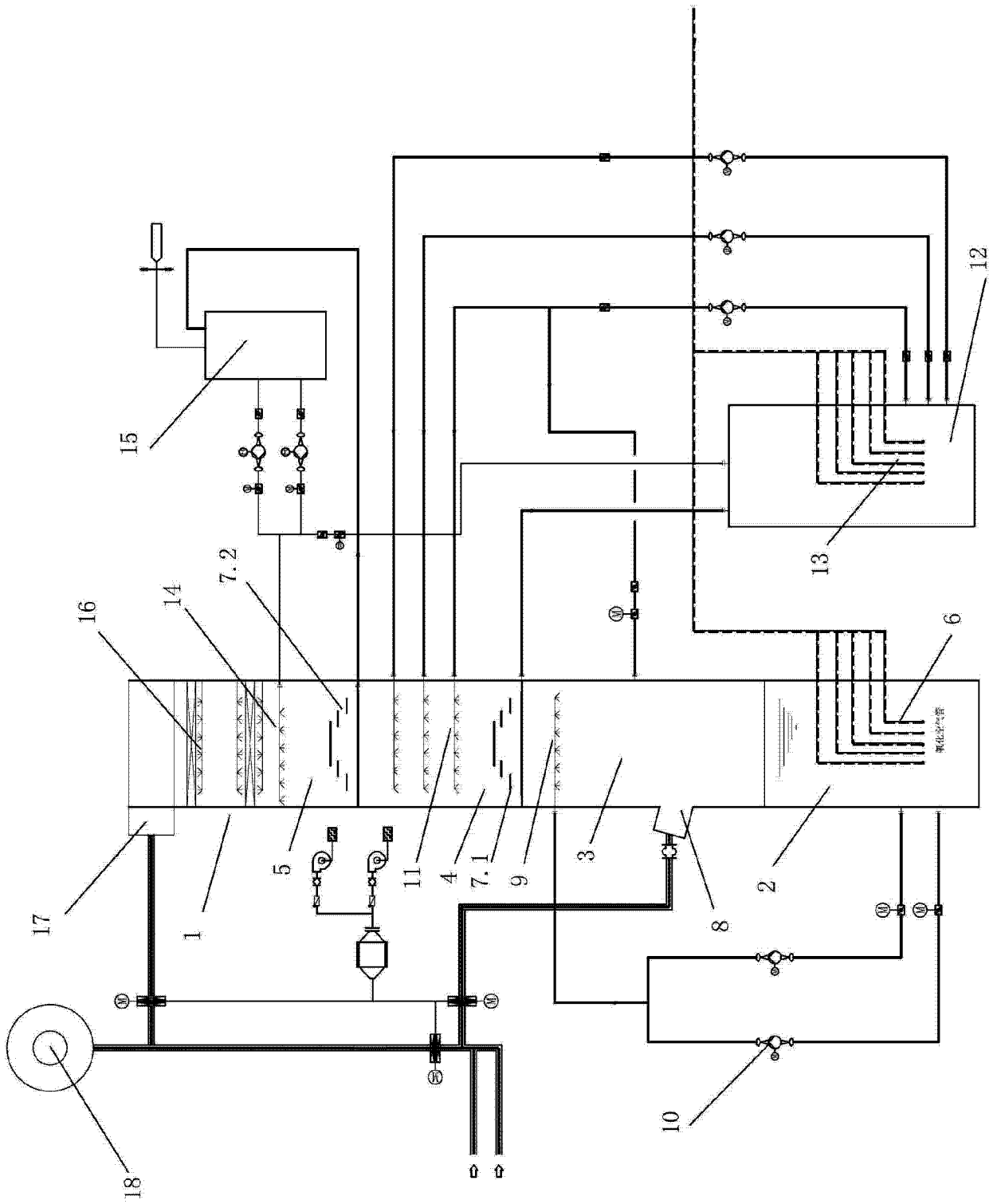


图 1