



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201609633 U

(45) 授权公告日 2010. 10. 20

(21) 申请号 201020032943. X

(22) 申请日 2010. 01. 12

(73) 专利权人 上海洁美环保科技有限公司
地址 200120 上海市浦东新区杨高北路 528 号 14 幢 3021 室
专利权人 上海洁美环保工程有限公司

(72) 发明人 王晓东 白宇峰 陈衍东 王晓云
罗文勇 赵金山

(74) 专利代理机构 上海东亚专利商标代理有限公司 31208

代理人 董梅

(51) Int. Cl.

B01D 53/78 (2006. 01)

B01D 53/50 (2006. 01)

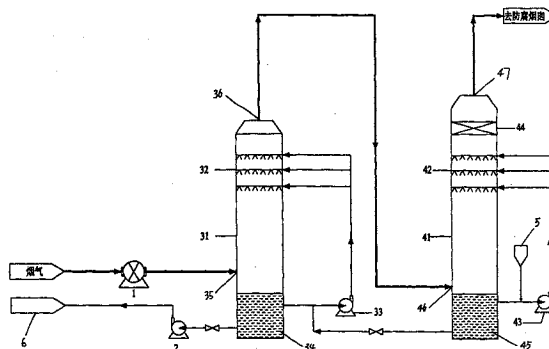
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

副产亚硫酸氢铵及亚硫酸铵的氨法烟气脱硫装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种副产亚硫酸氢铵及亚硫酸铵的氨法烟气脱硫装置,其一级脱硫塔设有吸收喷淋段,底部浆液池中为亚硫酸氢铵,经循环泵将料液输送至吸收喷淋段;二级脱硫塔设有吸收喷淋段和除雾段,底部浆液池含有亚硫酸铵,经循环泵输送至吸收喷淋段;烟气进入一级脱硫塔与喷淋液逆流接触,再进入二级脱硫塔与喷淋液逆流接触,经除雾段排放;氨水通入第二循环泵的入口,将溶液送至吸收喷淋段,亚硫酸铵饱和时通入第一循环泵的入口,将料液送至吸收喷淋段,亚硫酸氢铵达到饱和时通入储液罐。优点是:两座塔不仅利于高浓度SO₂的有效吸收,降低系统管路堵塞风险,而且能非常有效的提高氨吸收剂的利用率,脱除率可达到:SO₂: ≥ 98%; SO₃: ≥ 95%。



1. 一种副产亚硫酸氢铵及亚硫酸铵的氨法烟气脱硫装置,包括一级脱硫塔和二级脱硫塔,一级脱硫塔和二级脱硫塔内的料液均通过循环喷淋吸收烟气中的酸性气体,其特征在于:

所述一级脱硫塔的中部设有烟气进口,顶部设有烟气出口,在烟气进口上方至烟气出口下方之间设有吸收喷淋段,一级脱硫塔底部设有浆液池,浆液池中主要为亚硫酸氢铵料液,经第一循环泵将料液输送至吸收喷淋段,烟气自烟气出口进入二级脱硫塔;

所述二级脱硫塔的中部设有烟气进口,顶部设有烟气出口,在烟气进口上方至烟气出口下方之间自下而上设有吸收喷淋段和除雾段,二级脱硫塔底部设有浆液池,浆液池中含有亚硫酸铵料液,经第二循环泵将料液输送至吸收喷淋段;

烟气自烟气进口进入一级脱硫塔,与一级脱硫塔的喷淋液逆流接触,再经一级脱硫塔的烟气出口通过烟道自烟气进口进入二级脱硫塔,与二级脱硫塔的喷淋液逆流接触,最后经除雾段排放;

氨罐中的氨水通入第二循环泵的入口,第二循环泵将亚硫酸铵及氨水形成的缓冲溶液输送至二级脱硫塔的吸收喷淋段,对烟气进行喷淋,二级脱硫塔内的亚硫酸铵达到饱和时通入第一循环泵的入口,在一级脱硫塔中做脱硫剂,第一循环泵将亚硫酸铵及亚硫酸氢铵输送至一级脱硫塔的吸收喷淋段,对烟气进行喷淋,一级脱硫塔内的亚硫酸氢铵达到饱和时通入储液罐。

2. 根据权利要求1所述的副产亚硫酸氢铵及亚硫酸铵的氨法烟气脱硫装置,其特征在于:所述的吸收喷淋段设有三层向下喷淋的喷淋装置,每级喷淋装置均包括喷淋管和多数个用来雾化料液的喷嘴,喷淋方向与烟气流向逆流。

3. 根据权利要求2所述的副产亚硫酸氢铵及亚硫酸铵的氨法烟气脱硫装置,其特征在于:所述的喷淋管为玻璃钢材料,喷嘴为碳化硅材料,每个喷嘴的直径为30~36mm。

4. 根据权利要求2所述的副产亚硫酸氢铵及亚硫酸铵的氨法烟气脱硫装置,其特征在于:所述的三层喷淋装置中,相邻两层喷淋装置的间距为1600~2000mm。

5. 根据权利要求1所述的副产亚硫酸氢铵及亚硫酸铵的氨法烟气脱硫装置,其特征在于:所述的除雾段设有除雾器,最上层喷淋装置与最下层除雾器的高度差为2000~3000mm,相邻除雾器之间的高间距为1800~2000mm。

6. 根据权利要求5所述的副产亚硫酸氢铵及亚硫酸铵的氨法烟气脱硫装置,其特征在于:所述的除雾器设有除雾器,并带有自动清洗喷雾装置。

7. 根据权利要求6所述的副产亚硫酸氢铵及亚硫酸铵的氨法烟气脱硫装置,其特征在于:所述的除雾器由床体支撑,为二级折流板式。

8. 根据权利要求7所述的副产亚硫酸氢铵及亚硫酸铵的氨法烟气脱硫装置,其特征在于:所述的折流板为聚丙烯材料。

9. 根据权利要求1所述的副产亚硫酸氢铵及亚硫酸铵的氨法烟气脱硫装置,其特征在于:所述的一级脱硫塔和二级脱硫塔均为空塔,采用玻璃钢或碳钢内衬2~3mm厚的玻璃鳞片。

10. 根据权利要求1所述的副产亚硫酸氢铵及亚硫酸铵的氨法烟气脱硫装置,其特征在于:在所述二级脱硫塔处设有防腐烟囱作为其烟气出口。

副产亚硫酸氢铵及亚硫酸铵的氨法烟气脱硫装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种氨法脱硫装置,尤其是一种包括两台脱硫塔的副产亚硫酸氢铵及亚硫酸铵的氨法烟气脱硫装置,不仅可高效吸收烟气中的酸性气体,还可获得具经济价值的副产物。

背景技术

[0002] 氨法烟气脱硫工艺是一种可资源化的绿色环保工艺,用氨(液氨或废氨水)来吸收烟气中的酸性气体,如 SO_2 、 SO_3 、 HCl ,然后用氧化空气氧化亚硫酸铵生成的为硫酸铵,经硫酸铵后处理系统增稠浓缩、离心、干燥得结晶体,含水量不超1%。

[0003] 氨法工艺的主要特点是:

[0004] (1) 有很高的脱硫效率,可达到95%以上;

[0005] (2) 完全资源化——变废为宝、化害为利;

[0006] (3) 具有高度可靠性,装置可利用率达到95%以上,因故障停机的情况较少发生;

[0007] (4) 较长的寿命,在良好的维护条件下系统装置能正常使用25年。

[0008] (5) 既脱硫又脱硝,提前控制 NO_x 的排放,适应环保更高的要求。

[0009] 本实用新型的申请人之前公开了一种湿式氨法烟气脱硫装置,为中国实用新型专利 ZL200820155917.9,由吸收结晶塔和吸收氧化塔构成,通过向吸收氧化塔的氧化段通入氨水和鼓入氧化空气,将亚硫酸铵氧化为硫酸铵,待硫酸铵达到饱和后通入吸收结晶塔内进行循环喷淋,最后经饱和硫酸铵处理设备制成硫酸铵产品。

[0010] 国内目前运行的烟气脱硫装置存在着一定的工程问题,比如硫酸铵浆液与设备长时间的接触,容易造成强烈的腐蚀问题,并且硫酸铵结晶体容易造成管路的堵塞等。这一方面需要高性能的设备材料,如金属合金或陶瓷,另一方面也要很严格的运营管理,每次停车或检修时都要对设备、管路进行彻底的冲洗,这也因而增加相应的建设成本和运营成本。

实用新型内容

[0011] 本实用新型所要解决的技术问题在于提供一种新型的运行可靠的氨法烟气脱硫装置,既可以高效脱除高浓度二氧化硫,并副产亚硫酸氢铵和亚硫酸铵,同时还能降低系统堵塞和建造成本。

[0012] 本实用新型解决上述技术问题所采取的技术方案是:一种副产亚硫酸氢铵及亚硫酸铵的氨法烟气脱硫装置,包括两级脱硫塔,具体为一级脱硫塔和二级脱硫塔,一级脱硫塔和二级脱硫塔内的料液均通过循环喷淋以吸收烟气中的酸性气体,其中:

[0013] 所述一级脱硫塔的中部设有烟气进口,顶部设有烟气出口,在烟气进口上方至烟气出口下方之间设有吸收喷淋段,一级脱硫塔底部设有浆液池,浆液池中主要为亚硫酸氢铵料液,经第一循环泵将料液输送至吸收喷淋段,烟气自烟气进口进入二级脱硫塔;

[0014] 所述二级脱硫塔的中部设有烟气进口,顶部设有烟气出口,在烟气进口上方至烟气出口下方之间自下而上设有吸收喷淋段和除雾段,二级脱硫塔底部设有浆液池,浆液池

中含有亚硫酸铵料液,并有少量的亚硫酸铵和硫酸铵的料液,经第二循环泵将料液输送至吸收喷淋段;

[0015] 工厂尾气自烟气进口进入一级脱硫塔,与一级脱硫塔的喷淋液逆流接触,经过初级吸收的烟气再经一级脱硫塔的烟气出口通过烟道自烟气进口进入二级脱硫塔,与二级脱硫塔的喷淋液逆流接触,最后经除雾段,净化后的烟气经除雾段进入如防腐烟囱等排放到大气中;

[0016] 氨罐中的氨水通入第二循环泵的入口,第二循环泵将亚硫酸铵及氨水形成的缓冲溶液输送至二级脱硫塔的吸收喷淋段,对烟气进行喷淋,通过吸收烟气中的 SO_2 和降低烟气温度,来提高料液的亚硫酸氢铵浓度,经往复循环二级脱硫塔内的亚硫酸铵浓度达到饱和,此时将二级脱硫塔内的亚硫酸铵饱和溶液通入第一循环泵的入口,在一级脱硫塔中做为脱硫剂;

[0017] 第一循环泵将亚硫酸铵及亚硫酸氢铵输送至一级脱硫塔的吸收喷淋段,对烟气进行喷淋、脱硫,经往复循环一级脱硫塔内的亚硫酸氢铵浓度达到饱和,此时亚硫酸氢铵饱和溶液通过浆液泵通入储液罐中。

[0018] 在上述方案的基础上,所述一级脱硫塔内亚硫酸氢铵饱和溶液的饱和密度为 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ (塔内设有密度计进行监测);所述二级脱硫塔内亚硫酸铵饱和溶液的饱和密度为 $1.2\text{g}/\text{cm}^3$ (塔内设有密度计进行监测,或当 SO_2 的吸收率不能维持稳定时)。

[0019] 在上述方案的基础上,所述氨水的加入量为控制二级脱硫塔内亚硫酸铵溶液的 pH 值在 5 ~ 6,利于 SO_2 的吸收。

[0020] 在上述方案的基础上,所述的吸收喷淋段设有三层向下喷淋的喷淋装置,每级喷淋装置均包括喷淋管和多数个用来雾化料液的喷嘴,喷淋方向与烟气流向逆流。

[0021] 烟气进口上面是三层喷淋装置,每层喷淋装置都装有一组用来雾化吸收液的喷嘴,喷嘴是湿法烟气脱硫系统中关键部件之一,其雾化性能对脱硫效率具有重要影响。

[0022] 在上述方案的基础上,所述的喷淋管为玻璃钢材料,喷嘴为碳化硅材料,每个喷嘴的直径为 30 ~ 36mm。

[0023] 在上述方案的基础上,所述的三层喷淋装置中,相邻两层喷淋装置的间距为 1600 ~ 2000mm。

[0024] 在上述方案的基础上,所述的除雾段设有多个,最上层喷淋装置于最下层除雾段的高度差为 2000 ~ 3000mm,相邻除雾段之间的高间距为 1800 ~ 2000mm。

[0025] 在上述方案的基础上,所述的除雾段设有除雾器,消除烟气中夹带的液滴和泡沫等,并带有自动清洗喷雾装置,自动清洗装置的水来自工厂的工艺水。

[0026] 在上述方案的基础上,所述的除雾器由床体支撑为二级折流板式,其折流板采用聚丙烯材料制成。

[0027] 在上述方案的基础上,所述的一级脱硫塔和二级脱硫塔均为空塔,可以有效降低吸收阻力,采用玻璃钢或碳钢内衬 2 ~ 3mm 厚的玻璃鳞片,可以有效降低接触介质对塔体的腐蚀。

[0028] 本实用新型的有益效果是:

[0029] 本实用新型采用两座塔进行 SO_2 的吸收,其中一级脱硫塔主要用来 SO_2 的初步吸收和亚硫酸氢铵的浓缩;二级脱硫塔主要用来吸收 SO_2 和提供一级脱硫塔的亚硫酸铵吸收液。

这样不仅利于高浓度 SO_2 的有效吸收,降低系统管路堵塞风险,而且能非常有效的提高氨吸收剂的利用率。

[0030] 经本实用新型氨法喷淋塔的脱硫处理,烟气中主要酸性污染物的脱除率可达到: SO_2 : $\geq 98\%$; SO_3 : $\geq 95\%$,因此本实用新型的脱硫喷淋装置具有高度净化 SO_2 及其它有害酸性气体、有效提高氨吸收剂利用率等特点,并可获得亚硫酸氢铵及亚硫酸铵副产品,具有良好的特殊工业用途和前景。

附图说明

[0031] 图 1 为本实用新型的结构示意图。

- | | | |
|--------|-----------|-----------|
| [0032] | 1- 引风机 | 2- 浆液泵 ; |
| [0033] | 31- 一级脱硫塔 | 32- 吸收喷淋段 |
| [0034] | 33- 第一循环泵 | 34- 浆液池 |
| [0035] | 35- 烟气进口 | 36- 烟气出口 |
| [0036] | 41- 二级脱硫塔 | 42- 吸收喷淋段 |
| [0037] | 43- 第二循环泵 | 44- 除雾段 |
| [0038] | 45- 浆液池 | 46- 烟气进口 |
| [0039] | 47- 烟气出口 | |
| [0040] | 5- 氨罐 | 6- 储液罐 |

具体实施方式

[0041] 下面结合附图和实例对本实用新型作进一步说明。

[0042] 一种副产亚硫酸氢铵及亚硫酸铵的氨法烟气脱硫装置,包括一级脱硫塔 31 和二级脱硫塔 41,一级脱硫塔 31 和二级脱硫塔 41 内的料液均通过循环喷淋以吸收烟气中的酸性气体,其中,

[0043] 所述一级脱硫塔 31 的中部设有烟气进口 35,顶部设有烟气出口 36,在烟气进口 35 上方至烟气出口 36 下方之间设有吸收喷淋段 32,一级脱硫塔 31 底部设有浆液池 34,浆液池 34 中主要为亚硫酸氢铵料液,经第一循环泵 33 将料液输送至吸收喷淋段 32 ;

[0044] 所述二级脱硫塔 41 的中部设有烟气进口 46,顶部设有烟气出口 47,在烟气进口 46 上方至烟气出口 47 下方之间设有自下而上设有吸收喷淋段 42 和除雾段 44,二级脱硫塔 41 底部设有浆液池 45,浆液池 45 中含有亚硫酸铵料液,经第二循环泵 43 将料液输送至吸收喷淋段 45。

[0045] 来自硫酸厂温度为 60°C 的烟气流量 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{h}$,其中,二氧化硫浓度为 $20000 \text{mg}/\text{m}^3$,由引风机 1 自烟气进口 35 进入一级脱硫塔 31 中,烟气与吸收喷淋段 32 的喷淋液逆流接触,可以有效增加接触面积。烟气中 $50 \sim 60\%$ 的 SO_2 被吸收,同时烟气温度得到适度降低 ;

[0046] 来自二级脱硫塔 41 内的料液由第一循环泵 33 入口处加入,与一级脱硫塔 31 内的料液混合并反复循环吸收烟气中的二氧化硫,等一级吸收塔 31 浆液池 34 中的亚硫酸氢铵溶液达到饱和 (密度约为 $1.3 \text{g}/\text{cm}^3$) 时,由浆液泵 2 引入至亚硫酸氢铵储液罐 6 中。

[0047] 经过一级脱硫塔 31 初步吸收的烟气经过一级脱硫塔 31 顶部的烟气出口 36 通过

烟道自烟气进口 46 进入二级脱硫塔 41 中,烟气再次与来自吸收喷淋段 42 的喷淋液逆流接触,烟气中 SO_2 总量的 98% 被吸收。经过三层喷淋装置的吸收后,烟气进入除雾段 44,由二级折流板式除雾器 44 将烟气中夹带的液滴和泡沫拦截下来,最后洁净的烟气经烟气出口 47 从防腐烟囱中排出。

[0048] 氨罐 5 中的氨水加入到二级脱硫塔 41 的第二循环泵 43 的入口处,通过调节氨水的加入量可以控制吸收循环液的 pH 值在 5 ~ 6 之间,循环泵 43 将循环液送至喷淋装置 42,料液经喷淋管上连接的多数个喷嘴向下喷出粒径细小、化学反应活性高的浆液雾,对由下向上流过二级脱硫塔 41 的含硫烟气进行洗涤。

[0049] 吸收 SO_2 后的吸收循环液进入到下面的浆液池 45 中,经反复循环后,等浆液池 45 中的亚硫酸铵浓度达到饱和 (溶液密度约 $1.2\text{g}/\text{cm}^3$) 时引入到一级脱硫塔 31 中做其脱硫剂。

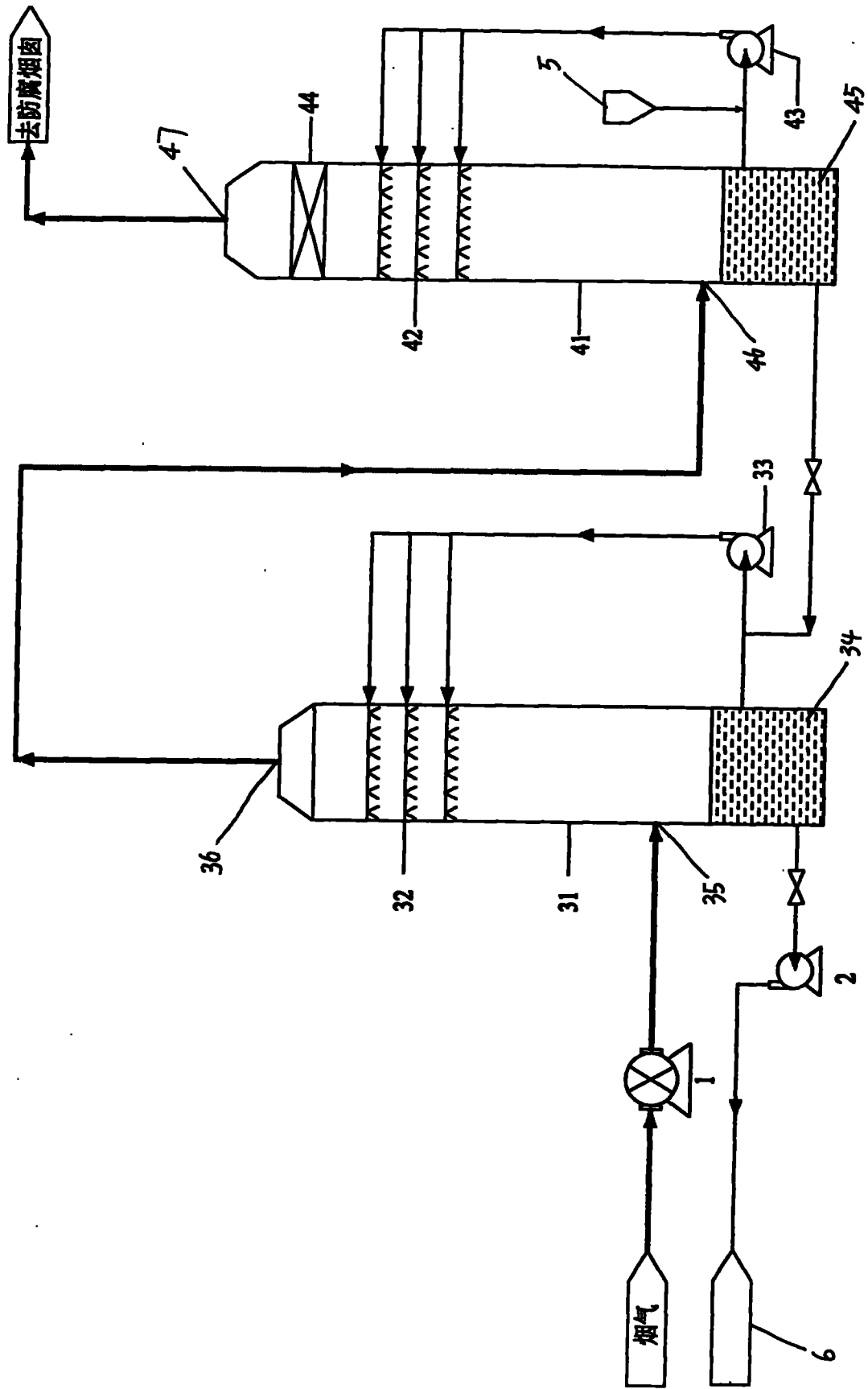


图 1