



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205886581 U

(45)授权公告日 2017. 01. 18

(21)申请号 201620910544.6

(22)申请日 2016.08.20

(73)专利权人 浙江海牛环境科技股份有限公司

地址 311121 浙江省杭州市余杭区仓前街
道龙潭路16号2幢楼2层

(72)发明人 李超 陆侨治 谢伟森 张斌

(74)专利代理机构 杭州华知专利事务所 33235

代理人 张德宝

(51)Int.Cl.

B01D 53/78(2006.01)

B01D 53/50(2006.01)

B01D 47/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

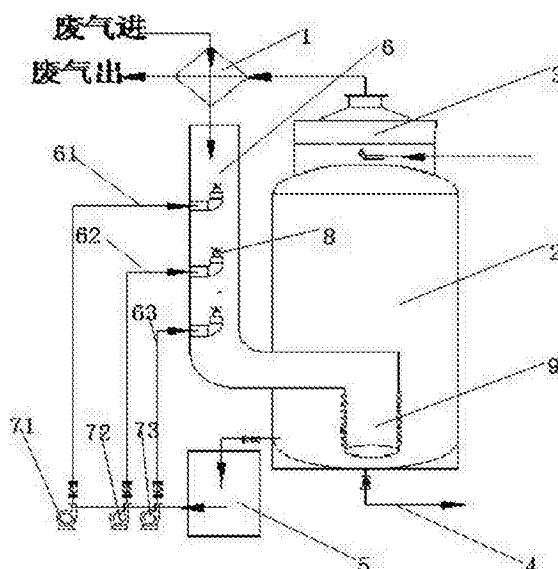
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种采用逆流对冲式湍流洗涤塔废气处理装置

(57)摘要

本实用新型提供一种采用逆流对冲式湍流洗涤塔废气处理装置,包括换热器、逆流洗涤塔、除沫器、饱和液外排管,吸收液循环槽、循环泵,所述的逆流洗涤塔设有逆喷洗涤管,逆喷洗涤管的一端连接换热器,另一端深入到逆流洗涤塔的底部,所述的逆喷洗涤管内设有逆喷结构,逆喷结构通过循环泵与吸收液循环槽管道相连。该装置根据不同的废气性质可灵活采用不同的吸收液,具有高效脱除废气、粉尘的功效,满足 $\text{SO}_2 \leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ 的新的环保要求。



1. 一种采用逆流对冲式湍流洗涤塔废气处理装置,其特征在于包括换热器、逆流洗涤塔、除沫器、饱和液外排管,吸收液循环槽、循环泵,所述的逆流洗涤塔设有逆喷洗涤管,逆喷洗涤管的一端连接换热器,另一端深入到逆流洗涤塔的底部,所述的逆喷洗涤管内设有逆喷结构,逆喷结构通过循环泵与吸收液循环槽管道相连,所述的除沫器设置在逆流洗涤塔的顶部,除沫器通过管道与换热器相连,所述的饱和液外排管设置在逆流洗涤塔底部,所述的逆流洗涤塔与吸收液循环槽通过管道相连。

2. 根据权利要求1所述的一种采用逆流对冲式湍流洗涤塔废气处理装置,其特征在于所述的逆喷洗涤管设有一级、二级和三级的逆喷结构。

3. 根据权利要求2所述的一种采用逆流对冲式湍流洗涤塔废气处理装置,其特征在于,所述的一级、二级或三级的逆喷结构与对应的各自的循环泵进行管道连接,各自的循环泵再与吸收液循环槽进行管道连接。

4. 根据权利要求1所述的一种采用逆流对冲式湍流洗涤塔废气处理装置,其特征在于,每级逆喷结构中的设有3个1-20厘米口径的喷嘴,每个喷嘴角度间隔 120° 。

5. 根据权利要求1所述的一种采用逆流对冲式湍流洗涤塔废气处理装置,其特征在于所述的逆喷洗涤管的底部设有开孔管,所述的开孔管的管壁孔径为1-20毫米。

一种采用逆流对冲式湍流洗涤塔废气处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及废气环保处理领域,包括石化、电力等行业废气的提标改造,尤其涉及硫磺装置SO₂尾气达标排放处理的一种逆流对冲式湍流洗涤塔废气处理装置。

背景技术

[0002] 大气中的SO₂可形成硫酸雾及硫酸雨,在湿度高、气温低并有颗粒物存在时易形成硫酸雾,使雾霾天气增多对人体健康造成危害。对此,国家出台不少政策以及法规来控制SO₂的排放量。如在国标GB16297~1996规定烟气排放标准SO₂≤960mg/m³,如今面对日趋严峻的环境形势,GB31570~2015《石油炼制工业污染物排放标准》,要求现行企业2017年7月1日起执行:酸性气体回收装置的烟气排放标准SO₂≤400mg/m³,而对于特别地区要求SO₂≤100mg/m³,而某些地方环保法规更加严格,要求硫磺装置的废气排放标准SO₂≤50mg/m³,但目前硫磺回收装置废气的SO₂排放浓度,尚不能达到SO₂≤400mg/m³。

[0003] 目前国内外烟气脱硫分为干法脱硫和湿法脱硫,干法即采用粉状或粒状吸收剂或催化剂,而湿法即采用水、碱性溶液等吸收液,去除废气中含有的SO₂等杂质。目前湿法脱硫应用最广,主要利用气体和液体充分接触,增加吸收液与污染物的碰撞概率,提高设备的脱硫效率。常见的湿法脱硫装置有:喷淋洗涤塔、液柱塔、文丘里洗涤器、板式(填料)塔等。其中板式(填料)塔由塔板、填料、分布器等材料构成,与其它洗涤塔相比,填料易发生堵塞,设备投资较大,不具经济性。

[0004] 喷淋洗涤塔是一种古老的湿法脱硫设备,影响喷淋效率的主要因素是液滴分布的均匀度、液滴粒径、粒径分布。在相同的喷淋条件下,雾化液滴粒径愈大其比表面积愈小,降低脱硫效率,但液滴粒径太小,易被汽化或者被气流带走,直接影响脱硫效率。

[0005] 液柱塔是在喷淋塔的基础上发展的,与喷淋塔的最大区别是液柱塔采用的是射流喷嘴,而喷淋塔采用雾化喷嘴,由于液柱塔内的吸收液呈液柱状,分散的液滴粒径相对较大,虽然可大大降低除沫器的负荷,但液相比表面积减少,影响脱硫效率。

[0006] 文丘里洗涤器使用动能形成液滴的单一流体喷嘴,烟气从进气管道出来之后,进入文丘里洗涤器发生烟气和液体激烈的接触,从而除去粉尘、硫氧化物等杂质,但当烟气污染物发生波动时,文丘里洗涤液流量不具备应急可调性,同时结构复杂、运行费用也较高。

[0007] 如2016年公开的专利CN105498513 A报道《一种双循环洗涤湿法烟气高效脱硫和高效除尘一体化装置》,其特征是一个喷淋吸收塔,塔底设有烟气入口,顶部设出口,采用双循环洗涤联合烟气整流器和除雾器,进行钙基湿法烟气脱硫除尘技术。该工艺基本上属于喷淋洗涤塔的一种改进,没有解决液滴粒径太小,易被汽化或者被气流带走,且喷淋内部结构更加复杂,未见尾气波动的应急处理设施。

[0008] 如2015年公开的专利CN104941403 A报道《一种处理克劳斯硫磺工艺尾气的方法及装置》,即在两级克劳斯制硫工艺~尾气处理基础之上,去掉尾气处理工段尾气加氢还原~吸收工序,富含SO₂尾气经干燥后进入转换器生成SO₃进行吸收后生成高浓度硫酸。该工艺仅适用富含高浓度SO₂尾气,不适用低浓度的SO₂尾气,且无法满足新的环保要求SO₂≤

100mg/m³。

[0009] 如2015年公开的专利CN104437046 A报道《催化裂化烟气脱硫和除尘工艺及其装置》，即催化裂化烟气依次经过烟气除尘和初脱硫、烟气脱硫和烟气除气溶胶三道工艺过程，通过动力波装置对催化裂化烟气进行净化洗涤，烟气在吸收塔通过喷淋洗涤和机械除雾，实现湿法脱硫和除湿，最后过电除雾方法，通过高压放电捕集雾滴，使烟气中的含尘量 $\leq 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，达到烟气排放标准。该工艺流程复杂、设备繁多，能耗高，不易大面积推广。

[0010] 如2015年公开的专利CN105498513 A报道《一种降低硫磺回收装置二氧化硫排放浓度的系统、方法及脱硫剂》，其特征是主要采用是一种湿法液相氧化还原脱硫化氢过程。如2015年公开的专利CN104258700 A报道一种循环流化床锅炉脱硫脱硝系统，该发明通过采用氨法脱硫和SNCR脱硝工艺来满足日趋严格的环保标准，实现烟气二氧化硫和氮氧化物达标排放。

[0011] 显然公开的上述脱硫技术要么存在脱硫效率较低、设备庞大、工艺流程繁杂，要么存在填料及喷嘴易堵塞、投资费用高等问题。因此，寻找新的脱硫塔洗涤技术，以满足新的环保要求 $\text{SO}_2 \leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ 就显得尤为必须和重要。

实用新型内容

[0012] 针对现有技术的不足，本发明提供一种采用逆流对冲式湍流洗涤塔废气装置，该装置根据不同的废气性质可灵活采用不同的吸收液，具有高效脱除废气、粉尘的功效，满足 $\text{SO}_2 \leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ 的新的环保要求。

[0013] 为实现发明目的，本发明采取如下的技术手段：

[0014] 一种采用逆流对冲式湍流洗涤塔废气处理装置，包括换热器、逆流洗涤塔、除沫器、饱和液外排管，吸收液循环槽、循环泵，所述的逆流洗涤塔设有逆喷洗涤管，逆喷洗涤管的一端连接换热器，另一端深入到逆流洗涤塔的底部，所述的逆喷洗涤管内设有逆喷结构，逆喷结构通过循环泵与吸收液循环槽管道相连，所述的除沫器设置在逆流洗涤塔的顶部，除沫器通过管道与换热器相连，所述的饱和液外排管设置在逆流洗涤塔底部，所述的逆流洗涤塔与吸收液循环槽通过管道相连。

[0015] 作为优选，所述的逆喷洗涤管有一级、二级和三级的逆喷结构。

[0016] 作为优选，所述的一级、二级或三级的逆喷结构与对应的各自的循环泵进行管道连接，各自的循环泵再与吸收液循环槽进行管道连接。

[0017] 作为优选，每级逆喷结构中的设有3个1-20厘米口径的喷嘴，每个喷嘴角度间隔120°，大口喷嘴使循环吸收液的固含量达10%~20%进行循环，不发生堵塞、结垢现象。

[0018] 作为优选，所述的逆喷洗涤管的底部设有开孔管，所述的开孔管的管壁孔径为1-20毫米，这是利用逆喷吸收液的自然重力，在逆喷洗涤管底部设计1-20毫米的管壁孔径的开孔管，形成鼓泡洗涤区，起到多级多次去除废气、粉尘等杂质。

[0019] 该装置关于处理废气的工作流程为：

[0020] (1)废气经过换热器，进入逆流洗涤塔的逆喷洗涤管，与向上喷流的一级逆喷、二级逆喷或三级逆喷吸收液循环系统相接触得到混合吸收液，形成气液湍流泡沫洗涤区；

[0021] (2)混合吸收液再顺流进入逆流洗涤塔底部，进入开孔管形成气液或液液的鼓泡洗涤区；

[0022] (3)经过鼓泡洗涤区后的废气经过除沫器,再经过换热器出口,把净化后的废气排出。

[0023] 本实用新型的有益效果体现在:

[0024] (1)利用气液对冲,增大废气与吸收液的接触比表面积,形成湍流泡沫洗涤区,创新设计三级逆喷吸收液循环系统,正常工况启用一级或二级逆喷循环,废气波动工况三级逆喷同时启动;

[0025] (2)利用逆喷吸收液的自然重力,在逆喷洗涤管底部创新设计1-20毫米的管壁孔径,形成鼓泡洗涤区;

[0026] (3)湍流洗涤塔内部,每级逆喷创新设计3个1-20厘米口径的喷嘴,每个喷嘴角度间隔120°,大口喷嘴使循环吸收液的固含量达10%~20%进行循环,不发生堵塞、结垢现象;

[0027] (4)该湍流洗涤塔与传统的喷淋塔、填料塔等比较,具有结构简单、传质效率高、占地面积小;

[0028] (5)该湍流洗涤塔装置,由于气液充分混合接触,具有急冷降温、适用范围广、吸收效率高,对废气、粉尘等杂质的去除率达95%以上;

[0029] (6)可以根据废气的不同组成性质,该湍流洗涤塔装置可选用不同的吸收液去洗涤,有效地解决废气达标排放的难题,达到治理污染,改善环境,节约能源,降低成本,实现经济效益和环境效益双丰收。

附图说明

[0030] 图1是本实用新型关于采用逆流对冲式湍流洗涤塔废气处理工艺的装置的结构示意图。

具体实施方式

[0031] 下面结合实施例对本发明做进一步的说明。

[0032] 实施例1

[0033] 如图1所述的一种采用逆流对冲式湍流洗涤塔废气处理装置,包括换热器1、逆流洗涤塔2、除沫器3、饱和液外排管4,吸收液循环槽5、循环泵,所述的逆流洗涤塔设有逆喷洗涤管6,逆喷洗涤管的一端连接换热器,另一端深入到逆流洗涤塔的底部,所述的逆喷洗涤管内设有逆喷结构,逆喷结构通过循环泵与吸收液循环槽管道相连,所述的除沫器设置在逆流洗涤塔的顶部,除沫器通过管道与换热器相连,所述的饱和液外排管设置在逆流洗涤塔底部,所述的逆流洗涤塔与吸收液循环槽通过管道相连。

[0034] 所述的逆喷洗涤管有一级逆喷结构61、二级逆喷结构62和三级的逆喷结构63;所述的一级逆喷结构61、二级逆喷结构62和三级逆喷结构63分别与一级循环泵71、二级循环泵72和三级循环泵73进行管道连接,各自的循环泵再与吸收液循环槽5进行管道连接;每级逆喷结构中的设有3个1-20厘米口径的喷嘴8,每个喷嘴角度间隔120°;所述的逆喷洗涤管的底部设有开孔管9,所述的开孔管的管壁孔径为1-20毫米。

[0035] 采用上述装置处理废气的流程:

[0036] (1)废气经过换热器,进入逆流洗涤塔的逆喷洗涤管,与向上喷流的一级逆喷、二

级逆喷或三级逆喷吸收液循环系统相接触得到混合吸收液,形成气液湍流泡沫洗涤区;

[0037] (2)混合吸收液再顺流进入逆流洗涤塔底部,进入开孔管形成气液或液液的鼓泡洗涤区。

[0038] (3)经过鼓泡洗涤区后的废气经过除沫器,再经过换热器出口,把净化后的废气排出。

[0039] 当尾气 SO_2 浓度在 $400\sim 500\text{mg}/\text{Nm}^3$,启用一级或二级逆喷吸收液循环系统,当 SO_2 浓度在 $2000\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以上,三级逆喷吸收液循环系统同时启动。

[0040] 案例1

[0041] 某石化公司炼油部硫磺装置尾气,正常工况外排烟囱尾气 SO_2 浓度约 $400\sim 500\text{mg}/\text{Nm}^3$,异常工况外排烟囱尾气 SO_2 浓度约 $2000\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以上。采用如实施例1所示的一种采用逆流对冲式湍流洗涤塔废气处理装置,吸收液循环槽中放置37%质量浓度的氢氧化钠吸收液,饱和液外排管排除的是饱和硫酸钠溶液,正常工况启动一级或二级逆喷吸收液系统;在尾气异常波动工况,连锁自控同时启动三级逆喷吸收液系统,确保硫装置尾气 SO_2 浓度处理达到 $100\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下,再经换热器加热后,视工况可增加引风机,净化后尾气最终排入烟囱。

[0042] 案例2

[0043] 某发电厂有1台 $200\text{t}/\text{h}$ 燃煤锅炉,采用如实施例1所示的一种采用逆流对冲式湍流洗涤塔废气处理装置,吸收液循环槽中放置氨液,由于是气、液两相逆流对冲混合反应,与烟气中的 SO_2 、粉尘等杂质反应速率快、吸收效率高。此外该发明技术采用大孔径喷嘴,吸收液循环槽中放置 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 循环液固含量达10%~20%,饱和液外排管排除的是饱和硫酸钙溶液,避免传统的喷淋式填料易堵塞、结垢等现象,在液气比一定的情况下,提高其对 SO_2 的吸收能力,满足燃煤锅炉的脱硫要求。采用该发明技术后尾气 SO_2 浓度处理达到 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下、粉尘 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下,再经过换热尾气最终排入烟囱。

[0044] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其它相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

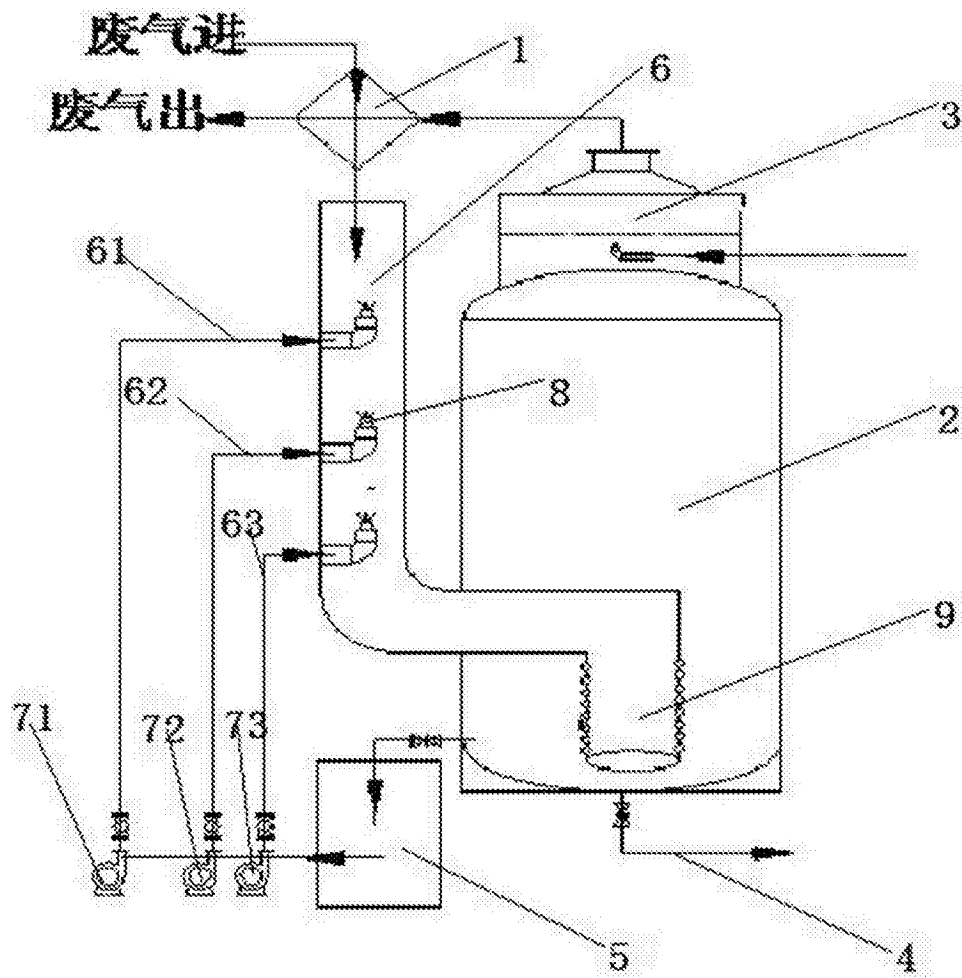


图1