



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205495330 U

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201620081366.0

(22)申请日 2016.01.27

(73)专利权人 西安航天源动力工程有限公司  
地址 710100 陕西省西安市航天基地飞天路289号

(72)发明人 李碧云 王江辉 杨国华 吕文豪  
陈艳艳 王永波 夏金松

(51)Int.Cl.

B01D 53/80(2006.01)

B01D 53/50(2006.01)

B01D 50/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

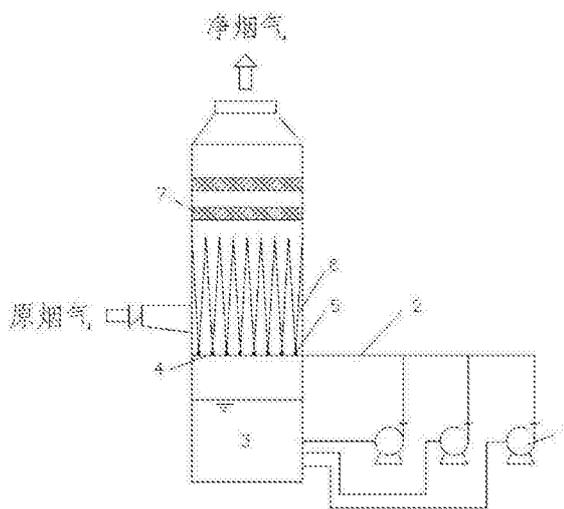
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54)实用新型名称

一种用于氨法脱硫工艺的液柱式吸收塔

## (57)摘要

本实用新型公开了一种用于氨法脱硫工艺的液柱式吸收塔,其特征在于,包括:一塔体,一位于塔体底部的氧化槽,其中氧化槽中放置有硫酸铵浆液;一与所述氧化槽连接的浆液母管,一与所述浆液母管连接的喷射支管,该喷射支管深入塔体内部,且喷射支管上固定有喷嘴,该喷嘴朝向塔体顶部方向;以及一连接所述塔体侧部的原烟气进口,该原烟气进口的水平轴线比所述喷射支管的水平轴线高。该吸收塔结构简单,喷嘴型式单一,气液传质效率高,维护操作方便。



1. 一种用于氨法脱硫工艺的液柱式吸收塔,其特征在于,包括:
  - 一塔体,
  - 一位于塔体底部的氧化槽,其中氧化槽中放置有硫酸铵浆液;
  - 一与所述氧化槽连接的浆液母管,
  - 一与所述浆液母管连接的喷射支管,该喷射支管深入塔体内部,且喷射支管上固定有喷嘴,该喷嘴朝向塔体顶部方向;以及一连接所述塔体侧部的原烟气进口,该原烟气进口的水平轴线比所述喷射支管的水平轴线高。
2. 根据权利要求1所述的一种用于氨法脱硫工艺的液柱式吸收塔,其特征在于,所述原烟气进口与所述喷射支管间距为0.5~1m,喷射支管与氧化槽液面间距为1~1.5m。
3. 根据权利要求1所述的一种用于氨法脱硫工艺的液柱式吸收塔,其特征在于,所述喷嘴的直径为 $30 \pm 5$ mm。
4. 根据权利要求1所述的一种用于氨法脱硫工艺的液柱式吸收塔,其特征在于,所述浆液母管与氧化槽连接的管路之间设置有若干循环泵,该循环泵用以将位于底部氧化槽内的硫酸铵浆液送至浆液母管内。
5. 根据权利要求1所述的一种用于氨法脱硫工艺的液柱式吸收塔,其特征在于,所述塔体顶部设置有净烟气出口。
6. 根据权利要求1所述的一种用于氨法脱硫工艺的液柱式吸收塔,其特征在于,所述塔体的上方还环绕设置有除雾器。

## 一种用于氨法脱硫工艺的液柱式吸收塔

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于氨法脱硫技术领域,具体涉及一种用于氨法脱硫工艺的液柱式吸收塔。

### 背景技术

[0002] 近年来,我国国民经济得到了飞速发展,相应的能源消耗也以每年10%的速度增加。能源消耗,尤其是煤炭能源消耗成为我国大气污染的主要来源,燃煤锅炉排放的SO<sub>2</sub>严重地污染了我们赖以生存的环境,削减和控制锅炉烟气中SO<sub>2</sub>的排放是我国面临的严峻挑战。

[0003] 目前,世界上的脱硫技术多达数百种,已经工业化的也有十多种。石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术是目前市场占有率最高的脱硫技术,这种脱硫方法投资较大,要消耗大量的石灰石资源,且产生脱硫废水和大量的副产品石膏。但因其副产品石膏品质低,用途不大,多数只能填埋抛弃,造成二次污染,导致该技术的运行成本较高、经济性较低。而氨法脱硫技术以其脱硫效率高、无废水排放、副产品硫酸铵价值大、无二次污染、经济性较好等优势逐渐成为市场占有率仅次于石灰石-石膏湿法脱硫技术的工艺。

[0004] 吸收塔是烟气脱硫装置的核心设备,其结构设计优劣直接影响装置的脱硫效率。常见的脱硫塔形式有喷淋空塔、填料塔、喷射鼓泡塔、液注塔等。其中喷淋空塔脱硫效率受气流分布不均的影响较大,而且喷淋循环泵的能耗大。填料塔容易被堵塞,需要定时冲洗更新填料,维护费用高。喷射鼓泡塔存在吸收过程动力消耗大、烟气温度降低太多等缺点。液柱式吸收塔是一种较新的脱硫塔形式,它结构简单、制造成本低、易于维护控制、效率高、防结垢,很好的解决了传统吸收塔存在的问题。液柱式吸收塔在石灰石-石膏脱硫工艺中已经得到了广泛应用,目前在氨法脱硫工艺中,普遍采用的仍然是喷淋空塔或者喷淋塔与填料相结合的塔型。

[0005] 从以上分析可以看出,在氨法脱硫工艺中,液柱式吸收塔是一种非常有应用前景的塔型。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种用于氨法脱硫工艺的液柱式吸收塔,该吸收塔结构简单,喷嘴型式单一,气液传质效率高,维护操作方便。

[0007] 为达到上述目的,本实用新型的技术方案如下:

[0008] 一种用于氨法脱硫工艺的液柱式吸收塔,包括:

[0009] 一塔体,

[0010] 一位于塔体底部的氧化槽,其中氧化槽中放置有硫酸铵浆液;

[0011] 一与所述氧化槽连接的浆液母管,

[0012] 一与所述浆液母管连接的喷射支管,该喷射支管深入塔体内部,且喷射支管上固定有喷嘴,该喷嘴朝向塔体顶部方向;

[0013] 以及一连接所述塔体侧部的原烟气进口,该原烟气进口的水平轴线比所述喷射支管的水平轴线高。

[0014] 在本实用新型的一个优选实施例中,所述原烟气进口与所述喷射支管间距为0.5~1m,喷射支管与氧化槽液面间距为1~1.5m。

[0015] 在本实用新型的一个优选实施例中,所述喷嘴的直径为 $30 \pm 5\text{mm}$ ,喷射速度为 $2\text{m/s}$ ,喷射压力为 $0.2\text{MPa}$ ,喷嘴喷射出的浆液粒径为 $3000 \pm 10\mu\text{m}$ 。

[0016] 在本实用新型的一个优选实施例中,所述喷嘴喷射的浆液与烟气体积比取3~5:1,其中吸收浆液流量单位为L/h,烟气流量单位为 $\text{m}^3/\text{h}$ 。

[0017] 在本实用新型的一个优选实施例中,所述氧化槽中的浆液质量浓度为15~20%。

[0018] 在本实用新型的一个优选实施例中,所述浆液母管与氧化槽连接的管路之间设置有若干循环泵,该循环泵用以将位于底部氧化槽内的硫酸铵浆液送至浆液母管内。

[0019] 在本实用新型的一个优选实施例中,所述塔体顶部设置有净烟气出口。

[0020] 在本实用新型的一个优选实施例中,所述塔体的上方还环绕设置有除雾器。

[0021] 通过上述技术方案,本实用新型的有益效果是:

[0022] 本实用新型的液柱式吸收塔是在氧化槽上部安装向上喷射的喷嘴,循环泵将硫酸铵浆液送至喷浆母管、支管,再由支管上安装的喷嘴喷出,在浆液上升和下落过程中与烟气进行两次接触,具有结构简单,使用方便的特点。

## 附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0025] 图2为本实用新型的喷嘴布置示意图。

## 具体实施方式

[0026] 为了使本实用新型实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体图示,进一步阐述本实用新型。

[0027] 参照图1,一种用于氨法脱硫工艺的液柱式吸收塔,包括:一塔体,一位于塔体底部的氧化槽3,其中氧化槽3中放置有硫酸铵浆液;一与所述氧化槽连接的浆液母管,一与所述浆液母管连接的喷射支管4,该喷射支管深入塔体内部,且喷射支管上固定有喷嘴5,该喷嘴5朝向塔体顶部方向;以及一连接所述塔体侧部的原烟气进口,该原烟气进口的水平轴线比所述喷射支管的水平轴线高。氧化槽中浆液质量浓度为15~20%。

[0028] 进一步地,所述浆液母管与氧化槽3连接的管路之间设置有若干循环泵1,该循环泵1用以将位于底部的氧化槽3内的硫酸铵浆液送至浆液母管内;且在塔体顶部设置有净烟气出口,而塔体的上方还环绕设置有除雾器。

[0029] 所有循环泵1共用一条浆液母管2,循环泵1将氧化槽3中的硫酸铵浆液通过浆液母管2分配到各喷射支管4,各喷射支管再将浆液分配到喷嘴5,原烟气从吸收塔下部进入塔

内,首先与向上喷射的浆液液柱6进行顺流接触,气液两相在塔内完成第一流程的传质与吸收反应,浆液液柱6到达喷射最高点后散开形成下落的液滴,与烟气进行逆流接触,气液两相在塔内完成第二流程的传质与吸收反应。

[0030] 所述喷射支管4在吸收塔内等间距布置且由同一浆液母管2引出,浆液喷嘴5等间距布置在喷射支管4上,喷嘴间距满足各喷嘴喷出的浆液液柱重叠交叉,覆盖面积达200%以上;其中原烟气进口与所述喷射支管间距为0.5~1m,喷射支管与氧化槽液面间距为1~1.5m。

[0031] 一般地,喷嘴的直径为 $30 \pm 5$ mm,喷射速度为2m/s,喷射压力为0.2MPa,喷嘴喷射出的液滴粒径为 $3000 \pm 10$ μm。

[0032] 喷嘴合理布置,使得喷出的浆液液柱重叠交叉,覆盖面积(所有喷嘴喷射形成的浆液液柱的总横截面积与吸收塔横截面积的比值,下同)达200%以上,无烟气逃逸。

[0033] 喷嘴喷射的浆液量可根据实际烟气量、脱硫效率及烟气中SO<sub>2</sub>浓度,选取合适的吸收浆液流量与烟气体积比计算得到。通常吸收浆液与烟气体积比取3~5:1(吸收浆液流量单位为L/h,烟气流量单位为m<sup>3</sup>/h)。

[0034] 喷嘴喷射的浆液液柱高度一般根据实际情况通过工艺计算得出,通常在喷射支管与除雾器之间留4m左右的高度。

[0035] 该吸收塔的具体特点如下:

[0036] 1)脱硫效率高。液柱式吸收塔内,浆液喷射喷嘴布置在氧化槽上部,其布置位置略低于烟气入口,烟气从脱硫塔的下部进入塔内,先与向上喷射的浆液液柱顺流接触,浆液液柱到达最高点后散开形成下落的液滴,再与烟气自上而下逆流接触。在整个脱硫塔吸收区内,液滴的破碎和凝聚一直发生,新表面不断产生。

[0037] 此外,液柱式吸收塔的吸收区域较喷淋塔高,抵消了低烟气流速带来的影响,使其在接触时间上更占优势。液柱式吸收塔内的液滴湍动程度高,气液交织没有明显的接触界面。大液滴的优势在于内部流动较快,在散落、碰撞、破碎的过程中气液接触界面不断更新。新产生表面的吸收能力非常强,这能够大大促进SO<sub>2</sub>的吸收,提高脱硫效率,通常液柱式吸收塔的脱硫效率可达95%以上。

[0038] 2)除尘效率高。液柱式吸收塔结构简单,内部元件较少,对烟气的含尘量没有要求,并且塔体自身具有较高的粉尘处理能力,喷嘴孔径较大,不易堵塞,而且整个塔内吸收区域为空塔,降低了塔内结垢堵塞的风险。

[0039] 3)锅炉负荷变动适应性强。液柱式吸收塔采用母管制配置,几台循环泵并联布置,循环泵将氧化槽中的循环浆液送至喷浆母管中,再分散到各个平行支管中由喷嘴向上喷出。当锅炉负荷变化时,只需通过启、停循环泵的数量来调节喷射液柱的高度,就可以相应改变脱硫负荷。

[0040] 4)电耗低。液柱式吸收塔喷浆管布置在吸收塔底部,喷浆管和喷嘴采用低位布置,而且大口径喷嘴无需背压,循环泵扬程大大降低,电耗相对较低。

[0041] 5)吸收塔高度低。液柱式吸收塔中烟气与喷射浆液为双接触,其塔高大大低于常规的单向流塔型,而且液柱式吸收塔内采用简单的1~2层喷浆管道,避免了喷淋塔多层复杂的喷淋层布置,大大降低了吸收塔的总体高度。

[0042] 6)塔内构造简单,易于维护,可靠性高。液柱式吸收塔内结构非常简单,烟气从下

部进入吸收塔后直接进入喷淋层,无任何其他设备,塔体基本可以实现无垢运行。同时,喷浆管布置在塔体下部,喷嘴通过螺栓与喷浆管连接,垂直向上安装,检修非常方便。

[0043] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理和主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

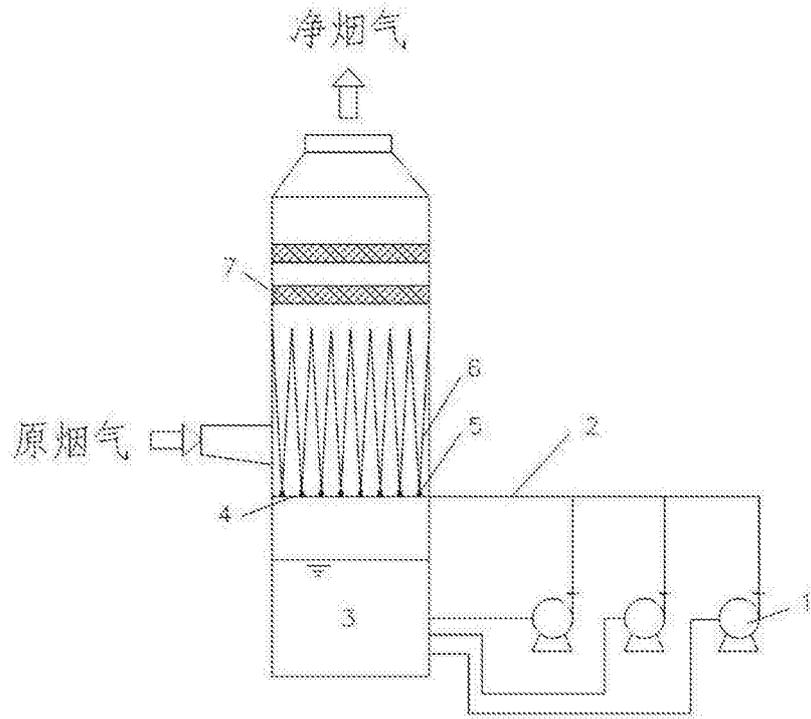


图1

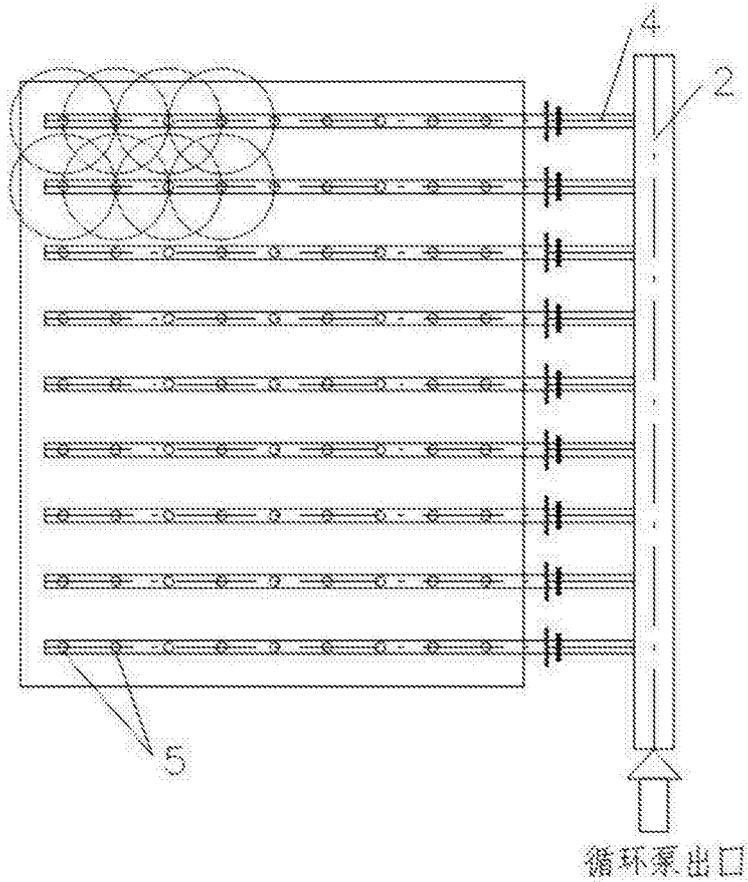


图2