



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204320059 U

(45) 授权公告日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201420723243. 3

B01D 46/02(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 11. 27

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 南京澄天环境科学研究院有限公司

地址 210047 江苏省南京市南京化学工业园区方水路 158 号 247 室

(72) 发明人 花序

(74) 专利代理机构 南京正联知识产权代理有限公司 32243

代理人 黄智明

(51) Int. Cl.

B01D 53/75(2006. 01)

B01D 53/80(2006. 01)

B01D 53/78(2006. 01)

B01D 53/50(2006. 01)

B01D 53/96(2006. 01)

B01D 50/00(2006. 01)

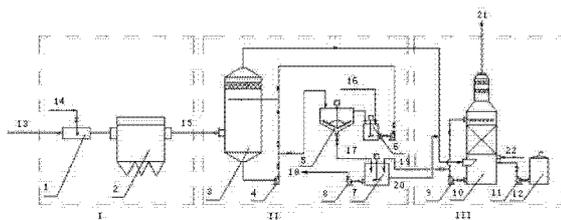
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种用于联合含硫尾气深度减排的装置

(57) 摘要

本实用新型涉及含硫尾气治理及环境保护领域,即一种用于联合含硫尾气深度减排的装置,具体的说是一种用于基于氧化锌法和双氧水法的联合含硫尾气深度减排的方法的装置,所述装置包括预处理装置、粗脱硫装置和精脱硫装置三部分,其中粗脱硫装置即为实施氧化锌法脱硫工艺的装置,在该装置中去除大部分二氧化硫;精脱硫装置是实施双氧水脱硫工艺的装置,在此处对氧化锌法脱硫后尾气进行精脱硫,最终二氧化硫排放指标达到 20mg/Nm³ 以下,实现二氧化硫的深度减排,大大消除环境影响。



1. 一种用于联合含硫尾气深度减排的装置,所述装置包括预处理装置、粗脱硫装置和精脱硫装置,预处理装置包括除尘器和冷却器;粗脱硫装置包括氧化锌脱硫塔、沉降槽、氧化锌调浆槽和酸化浸出槽;而精脱硫装置包括双氧水脱硫塔和双氧水槽,其特征在于,氧化锌脱硫塔的气体输出管线直接连接至双氧水脱硫塔的进料口,氧化锌脱硫塔の出渣口连接至沉降槽,经过沉降的清液输出至氧化锌调浆槽用于补充氧化锌脱硫塔的氧化锌吸收料,沉降槽下来的浆状渣进入酸化浸出槽,在双氧水脱硫塔和酸化浸出槽之间还具有一条用于将双氧水脱硫塔中生成的稀硫酸输送到酸化浸出槽的管线。

2. 如权利要求 1 所述的用于联合含硫尾气深度减排的装置,其特征在于,所述装置还在酸化浸出槽后包括一条输送管线,用于将浸出工段产物经过硫酸锌回收后所产生的二氧化硫输送到双氧水脱硫塔进行氧化或吸收。

一种用于联合含硫尾气深度减排的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及钢铁、冶金、有色冶炼、化工等行业与环保技术领域，具体的说是一种用于通过基于氧化锌法并联合双氧水脱硫法的联合含硫尾气深度减排的方法的装置。

背景技术

[0002] 二氧化硫是大气污染物中的主要污染因素，二氧化硫的排放会造成酸雨对水体、农作物、环境、建筑物等造成酸化和腐蚀，造成巨大的经济损失。我国钢铁、冶金、有色冶炼、化工等行业的高速发展，带来了严重的二氧化硫污染，环境负荷难以承受，近几年各行业的排放标准步步紧缩，给各行业的发展带来制约，二氧化硫的深度减排迫在眉睫。

[0003] 现有的脱硫工艺种类繁多，均存在一定的局限性，其主要问题是采用某一脱硫工艺技术不能有效的实现高效深度减排，不能保证各行业最新的国家标准和区域性排放标准的要求，且单一脱硫工艺也不能很好的保证经济性。

[0004] 现有的氧化锌法脱硫工艺，用于有氧化锌资源的铅锌冶炼企业，采用焙烧产生的含氧化锌焙砂或烟尘，加水调制成的含氧化锌料浆与烟气中的二氧化硫反应，吸收二氧化硫后生成反应物为亚硫酸锌、硫酸锌，同时存在部分未反应的氧化锌。其基本流程是：首先制备好含氧化锌物料的料浆，含硫尾气经降温除尘等预处理达到工艺要求后，进入氧化锌脱硫塔内，经含氧化锌料浆喷淋吸收二氧化硫生成亚硫酸锌和硫酸锌；循环浆液部分开路经沉降分离出含有亚硫酸锌、硫酸锌和氧化锌的较高浓度的料浆，输送至酸化浸出工段，通过加入稀硫酸浸出最终得到硫酸锌料浆；循环液沉降分离的上清液输送至调浆槽，加入含氧化锌物料，继续调制含氧化锌料浆，用于补充循环料浆的开路损失，始终维持循环料浆吸收二氧化硫的能力和效率。经过氧化锌料浆吸收后的尾气，二氧化硫浓度一般可以控制在不大于 $400\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，经烟筒排空。目前硫酸工业污染物排放标准 GB26132-2010 中二氧化硫排放限值为一般地区 $400\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，发达地区 $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；铅锌工业、铜钴镍工业污染物排放标准 GB25467-2010 中二氧化硫排放限值均为 $400\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准 GB28662-2012 中二氧化硫排放限值均为 $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；个别重点区域执行 $100\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，甚至 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的限值，给企业的环保管理提供严格要求。

[0005] 氧化锌脱硫重要的缺陷是脱硫效率有限，一般来说，即使在深度优化的情况下，也只能达到 90% 左右的脱硫效率；且脱硫过程中因为是循环的氧化锌料浆，生成物也是含有亚硫酸锌等的固液混合物，易造成管道、设备的堵塞问题，继而又影响到吸收效率和系统的正常运行。脱硫产生的含亚硫酸锌、硫酸锌、氧化锌的料浆需额外加入硫酸进行酸化浸出，增加脱硫消耗成本。在当前环保要求日益严格的今天，单纯用此种方法总体运行情况和效果欠佳。中国专利申请 201110323907.8 公开了一种氧化锌脱硫工艺，在一定程度上解决了管道堵塞的问题，但是仍然没有解决脱硫效率的问题。

[0006] 双氧水脱硫是当前新兴的另一种脱硫法，原理是利用过氧化氢的强氧化性使二氧化硫直接氧化成硫酸。该反应是强氧化反应，反应迅速而彻底，脱硫效率高。可对氧化锌脱硫的尾气进行深度脱硫减排，生成的稀硫酸输送到酸化浸出工段作为浸出氧化锌排放的

含亚硫酸锌、硫酸锌和氧化锌的原料,节省大量酸化浸出用硫酸用量,实现综合利用。且双氧水法脱硫效率高、效果好,脱硫后烟气二氧化硫可降低至 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下。但是在工业烟气的情况下,由于烟气量大,硫含量呈气团分布,而含硫烟气与双氧水反应剧烈,所以单纯的双氧水脱硫具有一定的安全性问题。

实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的在于提供一种用于基于氧化锌法并联合双氧水法的含硫尾气深度减排的方法的装置,在该方法中,首先对含硫尾气进行降温除尘等预处理,然后采用氧化锌脱硫工艺进行粗脱硫,最后采用双氧水法脱硫工艺进行精脱硫。经过深度脱硫工艺后,含硫尾气中二氧化硫含硫可以降低至 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下,满足现有各行业国家排放标准限值要求。

[0008] 具体来说,本实用新型采用的技术方案如下:

[0009] 一种用于联合含硫尾气深度减排的装置,所述装置包括预处理装置、粗脱硫装置和精脱硫装置,预处理装置包括除尘器和冷却器;粗脱硫装置包括氧化锌脱硫塔、沉降槽、氧化锌调浆槽和酸化浸出槽;而精脱硫装置包括双氧水脱硫塔和双氧水槽,其特征在于,氧化锌脱硫塔的气体输出管线直接连接至双氧水脱硫塔的进料口,氧化锌脱硫塔の出渣口连接至沉降槽,经过沉降的清液输出至氧化锌调浆槽用于补充氧化锌脱硫塔的氧化锌吸收料,沉降槽下来的浆状渣进入酸化浸出槽,在双氧水脱硫塔和酸化浸出槽之间还具有一条用于将双氧水脱硫塔中生成的稀硫酸输送到酸化浸出槽的管线。

[0010] 作为进一步的优选实施方案,所述装置还在酸化浸出槽后包括一条输送管线,用于将浸出工段产物经过硫酸锌回收后所产生的二氧化硫输送到双氧水脱硫塔进行氧化或吸收。

[0011] 有益效果:本实用新型的装置与现有单纯氧化锌法或双氧水法的装置相比,具有脱硫效率高、可实现深度减排、生成的稀硫酸直接用于浸出粗脱硫含锌、综合运行成本低等优点。

附图说明

[0012] 图1为本实用新型的联合脱硫装置的示意图。

[0013] 在图中:1 除尘器;2 冷却器;3 氧化锌脱硫塔;4 氧化锌脱硫泵;5 沉降槽;6 氧化锌调浆槽;7 酸化浸出槽;8 浸出泵;9 双氧水脱硫泵;10 双氧水脱硫塔;11 双氧水泵;12 双氧水槽;13 含硫烟气;14 降温水;15 含硫烟气;16 含氧化锌焙砂;17 ZnO 、 ZnSO_3 、 ZnSO_4 ;18 锌电解工段;19 稀硫酸;20 SO_2 ;21 尾气排空;22 水;I 预处理步骤;II 粗脱硫步骤;III 精脱硫步骤。

具体实施方式

[0014] 本实用新型通过对经过预处理的尾气采用氧化锌法粗脱硫和双氧水法精脱硫联合工艺,克服现有氧化锌法脱硫工艺技术中脱硫效率较低、需要补充硫酸浸出排放的含亚硫酸锌、氧化锌料浆等问题,将经过氧化锌法粗脱硫的含硫尾气再采用双氧水法脱硫工艺进一步高效脱除,并合理利用自产稀硫酸。

[0015] 本实用新型装置所应用的含硫尾气深度减排的方法包括以下步骤：

[0016] 首先，对含硫尾气(如钢铁、冶金、有色冶炼、化工等行业)首先采取降温除尘等预处理措施，使其温度降至小于 160°C ，含尘量小于 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，满足氧化锌法脱硫工艺要求。当含硫尾气不经处理直接满足氧化锌法脱硫工艺要求时，此步骤可省却。

[0017] 其次，对经过预处理的含硫尾气采用含氧化锌料浆为原料，进行吸收处理，气体中二氧化硫与氧化锌反应后生成含亚硫酸锌、硫酸锌和氧化锌的料浆，经沉降分离后得到含亚硫酸锌、硫酸锌和氧化锌料浆至酸化浸出工段。氧化锌法脱硫后尾气中二氧化硫的含量得到降低。采用本实用新型的方法，这一步只需要粗脱硫即可，亦即这一步的作用可以看成涉及两个方面，一方面是脱硫作用，由于有后续的精脱硫作用，这一步不需要达成非常低的含硫量，一般来说，本实用新型粗脱硫步骤后尾气中的含硫量能够达到 $2000\text{--}3000\text{ mg}/\text{Nm}^3$ 即可，优选 $400\text{--}800\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，当然也可以控制得更低，例如小于 $400\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。另一方面，由于对这一步的要求大为降低，使得对设备、过程控制以及脱硫用氧化锌料等各方面的要求都大为降低，运营成本相比于现在的氧化锌脱硫得到很大的降低。

[0018] 然后，将氧化锌法脱硫后的低含二氧化硫尾气，再采用双氧水对其中的二氧化硫进行吸收，进行再脱硫，脱硫后尾气二氧化硫小于 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，脱硫产生的稀硫酸输送用于粗脱硫排放的含亚硫酸锌、氧化锌料浆的浸出。在本实用新型中，双氧水脱硫塔的进料经过了粗脱硫处理，含硫量降低，并且不同段的尾气中含硫量得到了一定程度的调整，硫含量变化变得比较平滑，双氧水脱硫的运行非常平稳，消除了安全隐患，并且可以非常容易地实现非常高的脱硫率。

[0019] 其中含二氧化硫尾气的预处理包括以下步骤：

[0020] 步骤 I：降温，含二氧化硫尾气可采用表面冷却器、或风冷换热器、或直接喷水混合降温等措施实现气体温度降低至小于 160°C 以下。

[0021] 步骤 II：除尘，步骤 I 后尾气经布袋除尘器、或电除尘器等措施实现气体中含尘物料的去除。

[0022] 含二氧化硫尾气的粗脱硫所采用的氧化锌法脱硫工艺，可以根据尾气中二氧化硫的含硫选取一级或多级吸收流程。

[0023] 氧化锌法粗脱硫后的尾气采用双氧水进行精脱硫工艺再脱硫，可以根据尾气中二氧化硫含量选取填料洗涤塔、或空塔、或超重力机等形式的塔器和吸收设备。

[0024] 本实用新型含硫尾气深度减排的方法所采用的装置包括气体预处理部分、氧化锌法脱硫部分、双氧水脱硫部分，三部分工艺方法及装置有机组合，实现含硫尾气深度减排。

[0025] 双氧水法精脱硫部分中产生的稀硫酸副产品，可直接用作粗脱硫排放的含亚硫酸锌、氧化锌料浆的浸出；也可以输送至生产系统回用，如可以返回至硫酸生产干吸工段做工艺调节水；也可以直接作为副产品销售，或经浓缩至成品酸后销售。

[0026] 另一方面，在氧化锌脱硫的酸浸出工段中产生的产物经过硫酸锌回收后，释放出的二氧化硫气体可以直接用于制酸，或者作为双氧水二氧化硫脱硫的进料进行氧化或者吸收，所产生的硫酸又可以返回到酸浸出，从而实现物料的良好循环，极大地减少了物料的消耗。经过这样的循环，大大减少了外部添加酸。

[0027] 本实用新型与现有单纯氧化锌法脱硫工艺相比，具有以下优点：1. 脱硫效率高，尾气中的二氧化硫含量小于 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，从而实现深度减排；2. 精脱硫产生的稀硫酸可直接

用作粗脱硫排放含亚硫酸锌、氧化锌料浆的浸出用酸,节省浸出补充用酸,而浸出副产物直接进行氧化制酸而无需另外建立处理工序,实现综合利用;3. 由于采用该联合脱硫,对氧化锌脱硫工段的要求降低,只需要达到 $400\text{mg}/\text{Nm}^3$ 至 $800\text{mg}/\text{Nm}^3$, 甚至 $2000\text{ mg}/\text{Nm}^3$ 至 $3000\text{ mg}/\text{Nm}^3$ 的指标即可,设备成本和运行成本大幅降低;4. 经过粗脱硫的尾气中二氧化硫的含量降低,并且由于经过了第一道处理过程,二氧化硫的含量分布得到了调整,在双氧水脱硫塔中的反应平稳,使得安全性得到提高;5. 相比于现有技术,综合运行成本更低,而综合脱硫效果大幅提高。

[0028] 下面结合附图和实例对本实用新型进一步说明。

[0029] 图1为本实用新型的装置流程图,在图1中示意性标出了三个处理部分:预处理部分 I (降温除尘)、粗脱硫部分 II 和精脱硫部分 III。

[0030] 预处理步骤包括对含硫尾气 13 (如钢铁、冶金、有色冶炼、化工等行业)首先经过除尘器 1 和冷却器 2 等,采取降温,除尘措施,使其温度降至小于 160°C , 含尘量小于 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$, 满足氧化锌法脱硫工艺要求。当含硫尾气不经处理直接满足氧化锌法脱硫工艺要求时,此步骤可省却。

[0031] 粗脱硫部分即氧化锌法脱硫部分,在氧化锌脱硫塔 3 中对经过预处理的含硫尾气 15 采用含氧化锌料浆为原料,进行吸收处理,气体中二氧化硫与氧化锌反应后生成亚硫酸锌、硫酸锌。产物经过氧化锌脱硫泵 4 泵送到沉降槽 5,经处理分离后得到含亚硫酸锌、氧化锌、硫酸锌料浆 17。分离后的清液层被送到氧化锌调浆槽 6,再补充损失掉的氧化锌,重新调制成为吸收用料,输入到氧化锌脱硫塔 3。渣料被送到酸化浸出槽 7,加入硫酸进行反应。浸出后产生的硫酸锌经过浸出泵 8 被泵送到后段处理工序 18,例如硫酸锌回收、电解制锌等。而生成的二氧化硫 20 可以作为部分进料输送到双氧水脱硫塔 10,以便将释放的二氧化硫制成硫酸。氧化锌法脱硫后尾气二氧化硫控制宜小于 $800\text{mg}/\text{Nm}^3$, 更佳小于 $400\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

[0032] 精脱硫部分即双氧水脱硫部分,将氧化锌法粗脱硫后的低含二氧化硫尾气,经过双氧水脱硫泵 9 泵送到双氧水脱硫塔 10 通过双氧水脱硫工艺进行再脱硫,脱硫后尾气 21 二氧化硫小于 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。脱硫后生产的硫酸 19 可以作为商品出售,或浓缩后作为商品出售,或者作为制酸工艺中的吸收水。在本实用新型中,所生成的硫酸被送往粗脱硫阶段的酸浸出工段。双氧水脱硫塔 10 中双氧水的供应由双氧水泵 11 从双氧水槽泵送而来。

[0033] 具体实施例:

[0034] 某有色冶炼企业,含硫原烟气为铅冶炼氧化锌烟化炉烟气,气体量 $120000\text{m}^3/\text{h}$, 烟气温度 200°C , 烟气二氧化硫 $8000\text{mg}/\text{Nm}^3$, 含尘 $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。进入表面冷却器自然冷却,烟气温度降低至 $150\text{--}160^\circ\text{C}$, 然后经布袋除尘器分离粉尘,降低粉尘至 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下;然后含硫烟气依次进入一级、二级、三级吸收塔,用氧化锌料浆溶液对烟气中二氧化硫进行循环吸收,反应生成的亚硫酸锌浆液,排至氧化设备内采用鼓空气氧化为硫酸锌浆液,硫酸锌浆液经浓缩后,采用离心机分离得到硫酸锌结晶。

[0035] 氧化锌法脱硫后尾气 $120000\text{Nm}^3/\text{h}$ (干基), 含二氧化硫 $700\text{mg}/\text{Nm}^3$, 烟气温度 38°C , 湿含量 5%; 烟气进入双氧水法吸收塔内,用含双氧水液体循环吸收烟气中的二氧化硫,反应生成 12% 稀硫酸,部分输送至锌冶炼制硫酸车间的干吸工段,部分输送到氧化锌法脱硫的酸化浸出工段。

[0036] 双氧水法脱硫后尾气二氧化硫小于 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$, 经排空烟筒排空。

[0037] 上面结合附图和具体实施例对本实用新型的实施方式作了详细的说明,但是本实用新型不限于上述实施方式,在所属技术领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下做出各种变化。

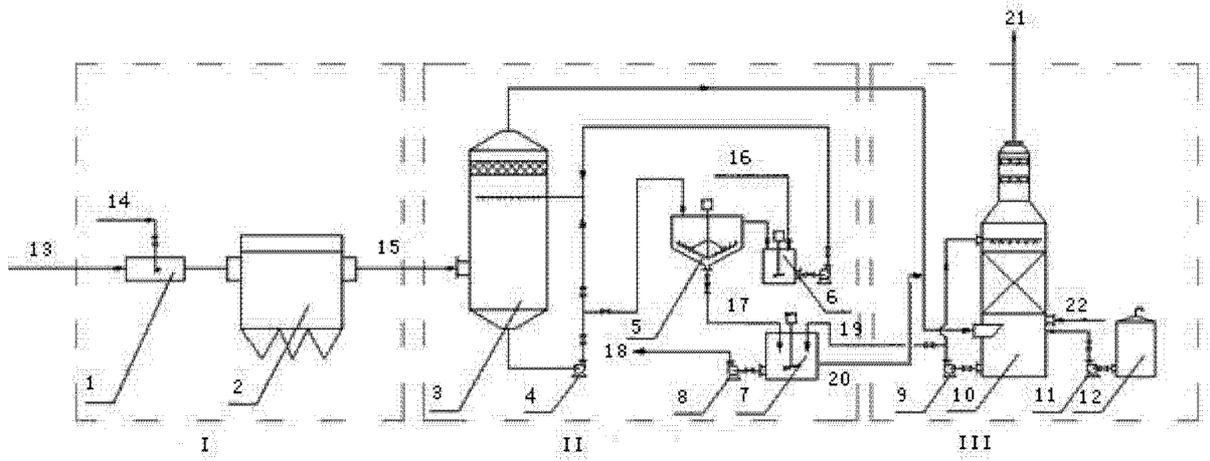


图 1