



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204298062 U

(45) 授权公告日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201420764099. 8

(22) 申请日 2014. 12. 09

(73) 专利权人 湖北祥云(集团)化工股份有限公司

地址 435405 湖北省黄冈市武穴市田镇盘塘

(72) 发明人 李小洪

(51) Int. Cl.

C01B 17/74(2006. 01)

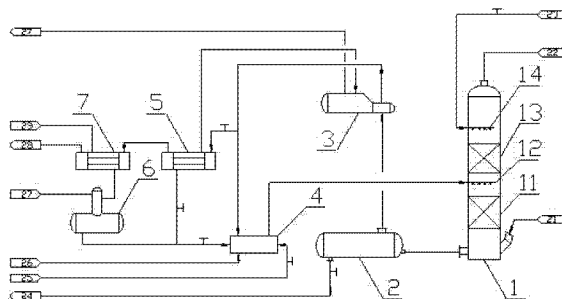
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种硫酸低温余热利用系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种硫酸低温余热利用系统,属于硫酸生产技术领域。包括热回收塔、循环槽、蒸汽发生器、混合器、锅炉给水加热器、除氧器和脱盐水加热器,所述热回收塔由上至下分为二级填料层和一级填料层,所述二级填料层和一级填料层分别设有二级喷淋和一级喷淋;所述二级喷淋与干燥酸冷却器连接,所述热回收塔底部的酸出口、循环槽、蒸汽发生器、混合器和一级喷淋通过管路依次连接组成酸循环喷淋系统,所述蒸汽发生器(3)的酸出口、锅炉给水加热器和脱盐水加热器通过管路依次连接组成酸降温通道,所述脱盐水加热器、除氧器、锅炉给水加热器和蒸汽发生器的入水口通过管路依次连接组成水升温通道,所述除氧器的出水口与混合器的加水口连接。



1. 一种硫酸低温余热利用系统,包括热回收塔(1)、循环槽(2)、蒸汽发生器(3)、混合器(4)、锅炉给水加热器(5)、除氧器(6)和脱盐水加热器(7);其特征在于,所述热回收塔(1)由上至下分为二级填料层(13)和一级填料层(11),所述二级填料层(13)和一级填料层(11)分别设有二级喷淋(14)和一级喷淋(12);所述二级喷淋(14)与干燥酸冷却器连接,所述热回收塔(1)底部的酸出口、循环槽(2)、蒸汽发生器(3)、混合器(4)和一级喷淋(12)通过管路依次连接组成酸循环喷淋系统,所述蒸汽发生器(3)的酸出口、锅炉给水加热器(5)和脱盐水加热器(7)通过管路依次连接组成酸降温通道,所述脱盐水加热器(7)、除氧器(6)、锅炉给水加热器(5)和蒸汽发生器(3)的入水口通过管路依次连接组成水升温通道,所述除氧器(6)的出水口与混合器(4)的加水口连接。

2. 根据权利要求1所述的硫酸低温余热利用系统,其特征在于,所述热回收塔(1)底部的工艺气入口通过管路与一次转化器的省煤器连接,所述热回收塔(1)顶部的废气出口通过管路与冷热换热器连接。

3. 根据权利要求1所述的硫酸低温余热利用系统,其特征在于,所述混合器(4)的酸入口通过管路与第二吸收塔连接。

4. 根据权利要求1所述的硫酸低温余热利用系统,其特征在于,所述除氧器(6)和蒸汽发生器(3)均通过管路与低压蒸汽供气系统连接。

5. 根据权利要求1所述的硫酸低温余热利用系统,其特征在于,所述脱盐水加热器(7)的酸出口通过管路与一吸循环槽连接。

6. 根据权利要求1所述的硫酸低温余热利用系统,其特征在于,所述循环槽(2)的出酸出口通过管路与硫酸干吸工段连接。

一种硫酸低温余热利用系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及硫酸生产技术领域,特别涉及一种硫酸低温余热利用系统,尤其涉及一种高效的低温余热利用系统。

背景技术

[0002] 目前的酸转化系统包括干燥塔、风机、一次转化器、第一吸收塔、二次转化器、第二吸收塔等结构组成,硫酸合成反应为放热反应,在其合成过程中会产生大量热量,则对热量的利用具有明显的经济价值。

[0003] 目前硫酸生产行业,在干吸工段已设置了低温热回收装置,其主要工艺流程是:含 SO_3 的工艺气体进入热回收塔,被塔内喷淋酸吸收,释放出热量,酸温升高,高温浓酸被高温循环泵抽送加压送入蒸发器产生低压蒸汽,酸温降低后进入混合器加水降低酸浓,而后再送入热回收塔循环吸收 SO_3 ;装置产酸从蒸发器出口的循环酸管上接出,经给水加热器和脱盐水加热器降温后外供,外供酸温通常为 90°C - 130°C 。申请人发现该方法热能利用并不能达到最优。

发明内容

[0004] 为了解决上述问题,本实用新型提供了一种硫酸低温余热利用系统,包括热回收塔1、循环槽2、蒸汽发生器3、混合器4、锅炉给水加热器5、除氧器6和脱盐水加热器7。所述热回收塔1由上至下分为二级填料层13和一级填料层11,所述二级填料层13和一级填料层11分别设有二级喷淋14和一级喷淋12;所述二级喷淋12与干燥酸冷却器连接,所述热回收塔1底部的酸出口、循环槽2、蒸汽发生器3、混合器4和一级喷淋12通过管路依次连接组成酸循环喷淋系统,所述蒸汽发生器3的酸出口、锅炉给水加热器5和脱盐水加热器7通过管路依次连接组成酸降温通道,所述脱盐水加热器7、除氧器6、锅炉给水加热器5和蒸汽发生器3的入水口通过管路依次连接组成水升温通道,所述除氧器6的出水口与混合器4的加水口连接。

[0005] 其中,本实用新型实施例中的热回收塔1底部的工艺气入口通过管路与一次转化器的省煤器连接,所述热回收塔1顶部的废气出口通过管路与冷热换热器连接。

[0006] 其中,本实用新型实施例中的混合器4的酸入口通过管路与第二吸收塔连接。

[0007] 其中,本实用新型实施例中的除氧器6和蒸汽发生器3均通过管路与低压蒸汽供气系统连接。

[0008] 其中,本实用新型实施例中的脱盐水加热器7的酸出口通过管路与一吸循环槽连接。

[0009] 其中,本实用新型实施例中的循环槽2的出酸口通过管路与硫酸干吸工段连接。

[0010] 本实用新型实施例提供的硫酸低温余热利用系统的有益效果为:该系统能更加高效地回收利用硫酸低温余热,节约能源、降低成本,且排放的废气达到国家排放标准。

附图说明

[0011] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案,下面将对实施例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。

[0012] 图 1 是本实用新型实施例提供的硫酸低温余热利用系统的结构示意图;

[0013] 图 2 是本实用新型实施例提供的硫酸低温余热利用系统的流程图。

[0014] 其中:1 热回收塔、2 循环槽、3 蒸汽发生器、4 混合器、5 锅炉给水加热器、6 除氧器、7 脱盐水加热器、11 一级填料层、12 一级喷淋、13 二级填料层、14 二级喷淋、21 一次转化气、22 尾气、23 干燥酸冷却器出口管、24 干吸工段、25 二吸上塔酸、26 压缩空气、27 蒸汽管网、28 一吸循环槽、29 脱盐水。

具体实施方式

[0015] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本实用新型实施方式作进一步地详细描述。

[0016] 参见图 1 和 2,本实用新型提供了一种硫酸低温余热利用系统,包括热回收塔 1、循环槽 2、蒸汽发生器 3、混合器 4、锅炉给水加热器 5、除氧器 6 和脱盐水加热器 7 等。其中,热回收塔 1 由上至下分为二级填料层 13 和一级填料层 11,二级填料层 13 和一级填料层 11 分别设有二级喷淋 14 和一级喷淋 12。其中,二级喷淋 12 与干燥酸冷却器连接。本系统包括酸系统和汽水系统,热回收塔 1、循环槽 2、蒸汽发生器 3、混合器 4、锅炉给水加热器 5 和脱盐水加热器 7 组成酸系统,其连接关系为:热回收塔 1 底部的酸出口、循环槽 2、蒸汽发生器 3 (管程)、混合器 4 和一级喷淋 12 通过管路依次连接组成酸循环喷淋系统,蒸汽发生器 3 (管程)的酸出口、锅炉给水加热器 5 (管程)和脱盐水加热器 7 (管程)通过管路依次连接组成酸降温通道(将高浓度的硫酸温度从 215℃左右降到 125℃左右),即蒸汽发生器 3 输出的酸一分为二,除了供给热回收塔 1 循环喷淋外,富裕的酸经酸降温通道降温后外排,脱盐水加热器 7 向外输出 125℃左右的 99.5% 硫酸。蒸汽发生器 3、锅炉给水加热器 5 和脱盐水加热器 7 组成汽水系统,其连接关系为:脱盐水加热器 7 (壳程)、除氧器 6、锅炉给水加热器 5 (壳程)和蒸汽发生器 3 (壳程)的入水口通过管路依次连接组成水升温通道(将常温水转化为低压饱和蒸汽),脱盐水加热器 7 (壳程)的入水口输入脱盐水,蒸汽发生器 3 (壳程)的出汽口向外输出饱和和低压蒸汽。除氧器 6 的出水口(同时与锅炉给水加热器 5 的入水口连接)与混合器 4 的加水口连接用于为混合器 4 补水以减低硫酸的浓度,即除氧器 6 的出水口一分为二,一为蒸汽发生器 3 提供热水以变换蒸汽用,一为混合器 4 提供热稀释水以用于硫酸稀释。

[0017] 具体地,热回收塔 1 是由特殊材料制造的立式圆柱形设备,内装两段填料。下部的填料层为一级填料层 11,第一级分酸器为特殊设计的槽管式分酸器。上部的填料层为二级填料层 13,二级分酸器采用管式分酸,热回收塔顶部设除雾器。热回收塔 1 底部输出 215℃左右的 99.5% 硫酸。

[0018] 具体地,高温循环槽 2 是卧式圆柱形设备,由特殊材料制造。高温循环泵装在高温循环槽内。

[0019] 具体地,蒸汽发生器 3 是一台低压釜式锅炉,管程走酸,壳程走水。换热管为特殊材料制造;为方便更换换热管束,蒸汽发生器 3 的管箱一端设计为可拆卸结构。高温浓硫酸由高温循环泵送入蒸汽发生器的管程,与壳程的锅炉给水换热后温度由 215℃ 降至 190℃,同时将锅炉给水汽化为 0.8MPa (g) 的饱和蒸汽。

[0020] 具体地,混合器 4 是一台耐酸钢内衬特殊四氟设备,用于将吸收了 SO₃ 后浓硫酸稀释到 99%。带自搅拌功能的锅炉给水喷淋器由混合器的出酸口一端伸入混合器内。

[0021] 具体地,锅炉给水加热器 5 是一台卧式管壳式换热器,管程走酸,壳程走水,用于将 99.5% 硫酸从 190℃ 降至 165℃,同时将锅炉给水从 104℃ 加热到 170℃,并有少量锅炉给水被汽化。

[0022] 具体地,除氧器 6 用于除氧并将锅炉给水从 90℃ 加热到 104℃,由蒸汽管网供热。

[0023] 具体地,脱盐水加热器 7 是一台卧式管壳式换热器,管程走酸,壳程走水,用于将 99.5% 硫酸从 165℃ 降至 125℃,同时将脱盐水从 20℃ 加热到 90℃。

[0024] 其中,参见图 2,本实用新型实施例中的热回收塔 1 底部的工艺气入口通过管路与一次转化器的省煤器连接,热回收塔 1 顶部的废气出口通过管路与冷热换热器连接。

[0025] 其中,参见图 2,本实用新型实施例中的混合器 4 的酸入口(另一入酸口与蒸汽发生器 3 的出酸口连接)通过管路与第二吸收塔连接。

[0026] 其中,参见图 1 和 2,本实用新型实施例中的除氧器 6 和蒸汽发生器 3 均通过管路与低压蒸汽供气系统连接,一为用气,一为供气。

[0027] 其中,参见图 2,本实用新型实施例中的脱盐水加热器 7 的酸出口通过管路与一吸循环槽连接。

[0028] 其中,参见图 2,本实用新型实施例中的循环槽 2 的出酸口(另一出酸口与蒸汽发生器 3 的入酸口连接)通过管路与硫酸干吸工段连接,采用二吸上塔酸。

[0029] 具体地,参见图 1 和 2,酸系统的流程为:从省煤器出来的含 SO₃ 一次转化气从底部进入热回收塔 1。在热回收塔 1 内含 SO₃ 气体由下而上先后经过两级填料层。在一级填料层内,工艺气体中大部分的 SO₃ 被由上而下流经填料的一级喷淋酸(~99%) 吸收后继续向上流经二级填料层,在二级填料层内气体中剩余的少量 SO₃ 被二级喷淋酸全部吸收后,向上通过除雾器后去冷热换热器。热回收塔 1 二级的喷淋酸来自干燥酸冷却器,温度为 60℃,浓度为 98.5%,吸收 SO₃ 后的二级酸直接流入一级填料层。一级填料层喷淋的 ~190℃、99% 硫酸与来自二级的吸收酸一起吸收 SO₃ 后流入热回收塔底部后进入循环槽 2,被设在槽内的高温循环酸泵送入蒸汽发生器换热 3,产低压蒸汽(表压 0.8MPa),酸温降低到 ~190℃ 后再经混合器 4 稀释到 ~99% 的浓度后进入热回收塔 1 一级填料层喷淋。多余的高温浓硫酸从蒸汽发生器 3 出口依次经锅炉给水加热器 5 和脱盐水加热器 7 冷却后串入一吸酸循环槽。

[0030] 具体地,参见图 1 和 2,汽水系统的流程为:利用高温循环硫酸的热量产生 0.8MPa (表压) 左右的低压蒸汽,并利用高温吸收循环系统外送硫酸加热锅炉给水和脱盐水。蒸汽发生器 3 内高温循环浓硫酸通过换热管束加热锅炉给水并使其汽化,硫酸被冷却到 190℃ 左右,产生 0.8MPa (G) 的低压饱和蒸汽,送入低压蒸汽管网。送入蒸汽发生器 3 的给水量经过给水调节阀通过汽包液位来调节,以保持汽包液位的稳定。蒸汽发生器 3 内须加入磷酸三钠溶液,磷酸三钠溶液由硫酸装置提供。

[0031] 以上所述本实用新型的具体实施方式,并不构成对本实用新型保护范围的限定。

任何根据本实用新型的技术构思所做出的各种其他相应的改变与变形,均应包含在本实用新型权利要求的保护范围内。

