



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103127873 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201310092943. 7

审查员 曾小青

(22) 申请日 2013. 03. 21

(73) 专利权人 山东山大华特科技股份有限公司  
地址 250061 山东省济南市历下区经十路  
17703 号华特广场

(72) 发明人 章艺 薛平正 王永芳 金显旺  
傅士盛

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限  
公司 37221

代理人 邓建国

(51) Int. Cl.

B01F 15/04(2006. 01)

B01F 15/06(2006. 01)

B01F 15/02(2006. 01)

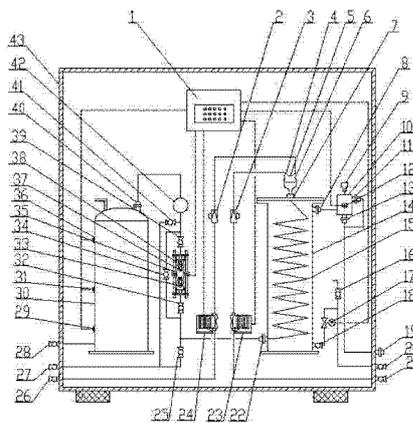
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种浓硫酸连续自动稀释装置及稀释方法

(57) 摘要

本发明公开了一种浓硫酸连续自动稀释装置,包括控制器、依次连接的浓硫酸与水计量进料装置、浓硫酸与水混合装置、冷却降温装置、硫酸浓度检测装置和稀硫酸罐。本发明还提供了一种相应的浓硫酸连续自动稀释方法。本发明的浓硫酸和水分别通过计量泵按比例进入到球形的钢衬氟浓硫酸与水混合装置中,在浓硫酸与水混合装置中进行混合稀释。混合稀释后的稀硫酸通过螺旋形硫酸管道经换热后,并吸收消除酸雾,进入硫酸浓度检测装置,合格后再进入稀硫酸罐。本发明方法使用简便,结构合理,设计新颖,浓硫酸的稀释连续稳定,即开即停;浓硫酸与水进料混合比例精准可靠;冷却水故障报警;配备自动启停、故障报警停车、产品浓度就地检测等高自动控制。



1. 一种浓硫酸连续自动稀释装置,其特征是,包括控制器、依次连接的浓硫酸与水计量进料装置、浓硫酸与水混合装置、冷却降温装置、硫酸浓度检测装置和稀硫酸储罐;所述浓硫酸与水计量进料装置包括浓硫酸计量泵和稀释水计量泵,浓硫酸计量泵和稀释水计量泵连接控制器;所述冷却降温装置包括换热器和冷却水循环系统,换热器内设有螺旋形硫酸管道,冷却水循环系统在换热器内为自下而上的冷却水腔,冷却水循环系统设有冷却水断流检测箱和电动阀,冷却水断流检测箱和电动阀连接控制器;硫酸浓度检测装置包括玻璃套管,玻璃套管内设有高浓度浮子、低浓度浮子,玻璃套管上还设有光电开关,光电开关与控制器连接;

所述浓硫酸计量泵和稀释水计量泵分别还与浓硫酸进料背压阀、稀释水进料背压阀连接;

所述冷却降温装置中,换热器内螺旋形硫酸管道为透明氟塑料管;

所述冷却降温装置中,冷却水循环系统上还设有冷却水流量调节阀,断流检测箱中部设有冷却水液位开关,顶部设有气体呼吸阀,底部设有限流阀;

所述硫酸浓度检测装置的两端还分别设有检修上阀和检修下阀,硫酸浓度检测装置、检修上阀和检修下阀还与旁路并联在冷却降温装置和稀硫酸储罐之间,所述旁路上设有旁路切换阀。

2. 如权利要求 1 所述的浓硫酸连续自动稀释装置,其特征是,所述浓硫酸与水混合装置为混合器,混合器为球形,选用钢衬氟材质。

3. 如权利要求 1 所述的浓硫酸连续自动稀释装置,其特征是,所述的稀硫酸储罐上设有三个高低位置不同的液位开关。

4. 如权利要求 1 所述的浓硫酸连续自动稀释装置,其特征是,所述硫酸浓度检测装置和稀硫酸罐之间还设有集液罐。

5. 如权利要求 4 所述的浓硫酸连续自动稀释装置,其特征是,所述冷却降温装置还与稀硫酸排污阀连接,集液罐还与集液罐排污阀连接,稀硫酸排污阀与集液罐排污阀与排污总阀连接。

## 一种浓硫酸连续自动稀释装置及稀释方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种浓硫酸的处理方法,具体地说是一种浓硫酸连续自动稀释装置及稀释方法。

### 背景技术

[0002] 工业用浓硫酸含量一般为 98%,但在不同行业应用时通常需要稀释到低浓度,如硫酸法二氧化氯发生工艺使用的硫酸原料通常需要 60% 左右或者 77% 左右,此浓度的硫酸的购买、运输、存储均存在一定问题。目前常用硫酸稀释设备存在以下问题:(1) 硫酸稀释放热可能导致局部温度过高,腐蚀设备,并且产生大量的酸雾影响环境。(2) 传统搪瓷混合搅拌稀释方法热点难控制,危险性高;属于间歇性稀释工艺,产品浓度难以控制并且耗能高,噪音大。(3) 其他形式硫酸稀释器存在设备成本高、使用寿命短、维护困难或者耐酸能力低、易泄露等问题。

### 发明内容

[0003] 本发明目的在于提供一种耐腐蚀性好,密封性好,运行安全,连续稳定,故障率低,并且配备就地浓度检测的高自动化硫酸稀释装置。

[0004] 本发明针对上述问题采用的技术方案:

[0005] 一种浓硫酸连续自动稀释装置,包括控制器、依次连接的浓硫酸与水计量进料装置、浓硫酸与水混合装置、冷却降温装置、硫酸浓度检测装置和稀硫酸罐;所述浓硫酸与水计量进料装置包括浓硫酸计量泵和稀释水计量泵,浓硫酸计量泵和稀释水计量泵连接控制器;所述冷却降温装置包括换热器和冷却水循环系统,换热器内设有螺旋形硫酸管道,冷却水循环系统在换热器内为自下而上的冷却水腔,冷却水循环系统设有冷却水断流检测箱和电动阀,冷却水断流检测箱和电动阀连接控制器;硫酸浓度检测装置包括玻璃套管,玻璃套管内设有高浓度浮子、低浓度浮子,玻璃套管上还设有光电开关,光电开关与控制器连接。

[0006] 作为本发明的进一步改进,所述浓硫酸计量泵和稀释水计量泵分别还与浓硫酸进料背压阀、稀释水进料背压阀连接,因为采用计量泵精准计量进料量,背压阀稳定压力、流量,因此可根据调节进料量比例调节稀硫酸浓度。

[0007] 所述浓硫酸与水混合装置为混合器,混合器为球形,选用耐腐耐热钢衬氟材质。

[0008] 所述冷却降温装置中,换热器内螺旋形硫酸管道为完整的一根透明氟塑料管,保证换热面积,四氟 T 型垫及透明氟塑料管翻边密封式连接,确保无泄漏点。冷却水循环系统上还设有冷却水流量调节阀,断流检测箱中部设有冷却水液位开关,顶部设有气体呼吸阀,底部设有限流阀,冷却水液位开关、限流阀、气体呼吸阀保证缺水、低流量提供报警,冷却水流量调节阀可实现冷却水流量的调节。

[0009] 硫酸浓度检测装置包括玻璃套管,玻璃套管内设有高浓度浮子、低浓度浮子,玻璃套管上还设有光电开关。所述玻璃套管材质为透明石英玻璃或其他透明耐硫酸腐蚀材质,高浓度浮子、低浓度浮子为中空结构,材质为聚四氟乙烯或其他耐硫酸腐蚀材质。

[0010] 所述硫酸浓度检测装置使用高低浓度浮子,依靠浮力和重力准确检测浓度,保证检测准确性、即时性,较仪器检测直观、耐用。

[0011] 所述硫酸浓度检测装置的两端还分别设有检修上阀和检修下阀,硫酸浓度检测装置、检修上阀和检修下阀还与旁路并联在冷却降温装置和稀硫酸罐之间,所述旁路上设有旁路切换阀。

[0012] 所述的稀硫酸储罐上设有三个高低位置不同的液位开关,与光电开关、冷却水液位开关同为控制器的输入端,控制器输出端连接浓硫酸计量泵和稀释水计量泵及电动阀,实现自动化控制。

[0013] 所述硫酸浓度检测装置和稀硫酸罐之间还设有集液罐,集液罐、气体呼吸阀均起缓冲作用,保证检测连续稳定。

[0014] 所述冷却降温装置还与稀硫酸排污阀连接,集液罐还与集液罐排污阀连接,稀硫酸排污阀与集液罐排污阀与排污总阀连接。

[0015] 产品出口设有多通路可实现排污、取样等多功能。

[0016] 本发明还提供了一种浓硫酸连续自动稀释方法,包括以下步骤:

[0017] (1) 浓硫酸和水分别通过浓硫酸计量泵和稀释水计量泵按比例进入到浓硫酸与水混合装置中,在混合装置中进行混合稀释,浓硫酸计量泵和稀释水计量泵由控制器控制。

[0018] (2) 混合稀释后的稀硫酸及酸雾通过螺旋形硫酸管道经冷却水逆流冷却至常温,并吸收消除酸雾,配合冷却水断流检测箱和电动阀实现自动控制。

[0019] (3) 冷却后的稀硫酸进入硫酸浓度检测装置,硫酸浓度检测装置采用高浓度浮子、低浓度浮子和光电开关配合检测浓度偏差实现报警。

[0020] (4) 检测合格后的稀硫酸进入稀硫酸罐。

[0021] 本发明的工作原理是:浓硫酸与稀释水通过计量连续稳定的进入浓硫酸与水混合装置,在浓硫酸与水混合装置里充分混合后进入螺旋形硫酸管道自上而下流动,螺旋形硫酸管道与换热器的壳程之间形成的空腔内冷却水自下而上流动进行换热,产品一定浓度的稀硫酸经过浓硫酸浓度检测装置进入稀硫酸储罐中。

[0022] 本发明的主要技术特点是浓硫酸和水分别通过浓硫酸计量泵和水计量泵按比例进入到球形的钢衬氟浓硫酸与水混合装置中,在混合装置中进行混合稀释。混合稀释后的稀硫酸及酸雾全部通过完整一根螺旋形硫酸管道经换热后降至常温,并吸收消除酸雾,进入硫酸浓度检测装置,合格后再进入稀硫酸罐。硫酸浓度检测装置采用浮子型结构和光电开关配合检测浓度偏差实现报警。冷却降温装置采用冷却水逆流冷却方式,配合冷却水断流检测箱和电动阀实现自动控制。封闭式稀释管路,安全性高,实现了稀硫酸浓度偏差检测即时检测,实现了冷却水的控制与检测,本发明方法使用简便,结构合理,设计新颖,与同类设备相比,浓硫酸的稀释过程连续稳定,即开即停;浓硫酸与水进料混合比例,精准可靠;冷却水故障报警;配备自动启停、故障报警停车、产品浓度就地检测等高自动控制。根据硫酸需求浓度调节稀释比例,如 60% 硫酸产品,浓度精确范围为  $60 \pm 1\%$ ,最大稀释浓硫酸量可达 300 千克/小时,是安全可靠、自动精确的新型浓硫酸稀释装置。

[0023] 本发明与现有技术相比的优点:

[0024] (1) 独特耐热耐腐蚀混合器和螺旋形盘管保证混合的速度和充分性。发明的断流检测装置,可检测冷却水断流或低流量,确保冷却水持续进入。大面积换热面和逆向冷却水

流保证了设备的即开即停。

[0025] (2) 计量泵进料保证进料准确,流量可调。发明的硫酸浓度检测装置依靠浮力和重力作用实现浓度偏差准确报警,确保产品浓度准确性。

[0026] (3) 浓硫酸、稀硫酸过流管路、检测部件均使用耐硫酸腐蚀材质氟材质,耐热耐腐蚀,和独特的密封结构确保了硫酸无泄漏,使用寿命长以及产品无杂物,整个稀释过程全密闭,自动消除酸雾,无需酸雾捕捉器。

[0027] (4) 多报警连锁,智能化控制,自动启停。

[0028] (5) 设备无需搅拌,声音来自计量泵,噪音少;稀释过程包括产品进入产品储罐过程无需另加动力装置,设备能耗低。

[0029] 本发明的有益效果是,方法简单,结构合理,占地量少;密闭式混合,安全可靠;多报警连锁自动化程度高;可连续生产,每小时最大稀释浓硫酸量为 300 千克/小时,稀硫酸偏差范围为  $\pm 1\%$ 。

## 附图说明

[0030] 图 1 是本发明的结构示意图。

[0031] 图中 1. 控制器,2. 浓硫酸进料背压阀,3. 稀释水进料背压阀,4. 混合器稀释水进口,5. 混合器,6. 混合器浓硫酸进口,7. 混合器出口,8. 换热器冷却水出口,9. 气体呼吸阀,10. 断流检测箱,11. 检测箱冷却水出口,12. 冷却水液位开关,13. 限流阀,14. 换热器,15. 螺旋形硫酸管道,16. 冲洗阀,17. 电动阀,18. 冷却水流量调节阀,19. 冷却水出口,20. 冷却水进口阀,21. 稀释水进料阀,22. 换热器稀硫酸出口,23. 稀释水计量泵,24. 浓硫酸计量泵,25. 稀硫酸排污阀,26. 浓硫酸进料阀,27. 排污总阀,28. 稀硫酸储罐出口阀,29. 低低液位开关,30. 稀硫酸储罐,31. 低液位开关,32. 检修下阀,33. 高浓度浮子,34. 旁路切换阀,35. 光电开关,36. 高液位开关,37. 低浓度浮子,38. 玻璃套管,39. 检修上阀,40. 稀硫酸储罐进口,41. 集液罐排污阀,42. 集液罐,43. 壳体。

## 具体实施方式

[0032] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0033] 如图 1 所示,一种浓硫酸连续自动稀释装置包括壳体 43、浓硫酸与水计量进料装置、浓硫酸与水混合装置、冷却降温装置、硫酸浓度检测装置、控制器 1 以及设备内部各连接点。

[0034] 浓硫酸进料依次经过浓硫酸进料阀 26、浓硫酸计量泵 24、浓硫酸进料背压阀 2 定量进入混合器 5,稀释水依次通过稀释水进料阀 21、稀释水计量泵 23、稀释水进料背压阀 3 定量进入混合器 5;浓硫酸计量泵 24、稀释水计量泵 23 精确计量进料量,提供流体流动压力,浓硫酸进料背压阀 2、稀释水进料背压阀 3 稳定压力、流量。

[0035] 所述混合器 5 包括混合器稀释水进口 4、混合器浓硫酸进口 6 以及混合器出口 7。

[0036] 浓硫酸和稀释水在混合器 5 中充分混合后稀硫酸及酸雾进入一根透明氟塑料螺旋形硫酸管道 15 自上而下流动,同时冷却水经冷却水进口阀 20、冲洗阀 16、电动阀 17、冷却水流量调节阀 18 进入换热器 14 内自下而上流动,与螺旋形硫酸管道 15 接触换热后,冷却水经换热器冷却水出口 8 排出,进入断流检测箱 10。断流检测箱 10 中部设有冷却水液位

开关 12,顶部设有气体呼吸阀 9,底部设有限流阀 13。进入断流检测箱 10 的冷却水,一路经限流阀 13 流出,另一路向上依次经冷却水液位开关 12、检测箱冷却水出口 11、冷却水出口 19 排出。气体呼吸阀 9 可自动排出断流检测箱 10 内空气并可防止液体喷出,当冷却水流量低或断流时,气体呼吸阀 9 开启进气,冷却水完全经限流阀 13 流出,此时冷却水液位开关 12 检测报警。

[0037] 产品稀硫酸经降温并消除酸雾从换热器稀硫酸出口 22 出,依次经检修下阀 32、高浓度浮子 33、低浓度浮子 37、检修上阀 39、集液罐 42 由稀硫酸储罐进口 40 进入稀硫酸储罐 30。硫酸浓度检测装置包括玻璃套管 38,玻璃套管 38 内设有高浓度浮子 33、低浓度浮子 37,玻璃套管上还设有光电开关 35。当稀硫酸浓度有所偏差时,高浓度浮子 33、低浓度浮子 37 动作,光电开关 35 检测报警。浮子检修时关闭检修上阀 39、检修下阀 32,稀硫酸流经旁路切换阀 34 通过。稀硫酸排污阀 25 可排空浓度检测装置内稀硫酸,集液罐排污阀 41 开启可排出即时产生的不合格稀硫酸,亦可作为取样口。稀硫酸排污阀 25、集液罐排污阀 41 与排污总阀 27 连接。

[0038] 稀硫酸储罐 30 设有低低液位开关 29、低液位开关 31、高液位开关 36 和稀硫酸储罐出口阀 28,输出液位信号至控制器 1,控制器 1 根据稀硫酸储罐 30 液位高低以及浓硫酸浓度检测装置的光电开关 35、电动阀 17、冷却水液位开关 12 输出的信号自动控制设备启停,从而实现设备连续自动控制。

[0039] 本发明的过程是：

[0040] 在控制器 1 程序控制下,浓硫酸和稀释水分别通过浓硫酸计量泵 24 和稀释水计量泵 23,按比例经过浓硫酸进料背压阀 2、稀释水进料背压阀 3 进入混合器 5 混合后的硫酸进入换热器 14,经冷却水降至常温后,稀硫酸出换热器 14 经硫酸浓度检测装置,合格浓度的硫酸进入稀硫酸储罐 30,同时冷却水由电动阀 17 控制进入与螺旋形硫酸管道 15 内硫酸逆流冷却,经断流检测箱 10 排出。设备通过控制器 1 控制,根据稀硫酸储罐 30 内稀硫酸液位实现冷却水和浓硫酸计量泵 24 和稀释水计量泵 23 的自动启停。

[0041] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

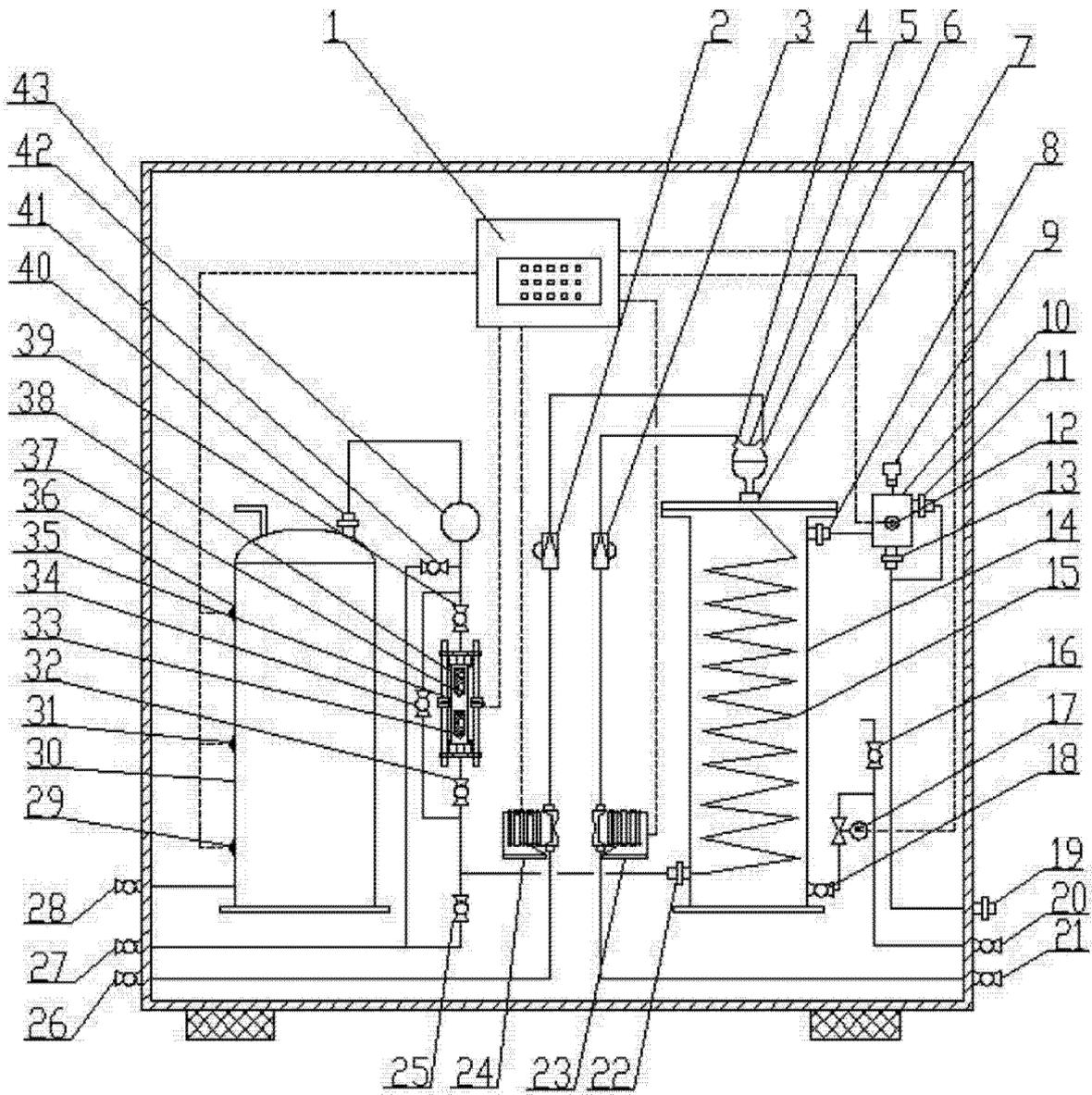


图 1