



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111773889 A

(43) 申请公布日 2020.10.16

(21) 申请号 202010536827.X

(22) 申请日 2020.06.12

(71) 申请人 中石化南京化工研究院有限公司

地址 210000 江苏省南京市江北新区葛关
路699号

申请人 中国石油化工股份有限公司

(72) 发明人 梁锋 冯亚平 纪罗军 巢亚军

张帆 熊长方

(74) 专利代理机构 南京源古知识产权代理事务
所(普通合伙) 32300

代理人 马晓辉

(51) Int. Cl.

B01D 53/18 (2006.01)

B01D 47/06 (2006.01)

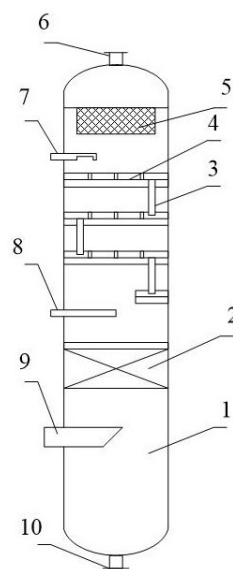
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

烟气脱硫有机胺液高效回收装置

(57) 摘要

本发明提供了一种烟气脱硫有机胺液高效回收装置,胺液回收塔的底部设有稀胺液出口管,稀胺液出口管的上方设有填料段,胺液回收塔的最上方设置有烟气出口管,烟气出口管下方设有丝网除沫器,在丝网除沫器和填料段之间设有折流型泡罩塔盘组件,折流型泡罩塔盘组件包括多盘塔盘,每个塔盘由多块塔板组成,最上面的塔盘上方设有清水进口管,清水进口管的一端和胺液回收塔的内壁连接,相邻塔盘之间通过降液管连接,降液管和塔盘的最边缘的塔板连接,每盘塔盘的上下两个降液管位于塔盘两侧。本发明采用小股清水来吸收烟气中胺液,回收效率可达到90%以上。从而解决有机胺法烟气脱硫存在的胺液损耗大、成本高的难题。



1. 一种烟气脱硫有机胺液高效回收装置,包括胺液回收塔(1),所述胺液回收塔(1)的底部设有稀胺液出口管(10),所述稀胺液出口管(10)的上方设有填料段(2),所述填料段(2)和稀胺液出口管(10)之间的设有烟气进口管(9),所述胺液回收塔(1)的最上方设置有烟气出口管(6),所述烟气出口管(6)下方设有丝网除沫器(5),其特征在于:在所述丝网除沫器(5)和填料段(3)之间设有折流型泡罩塔盘组件,所述折流型泡罩塔盘组件包括平行设置的2-6盘塔盘(4),每个所述塔盘(4)由3-12块塔板组成,所述最上面的塔盘(4)上方设有清水进口管(7),所述清水进口管(7)的一端和所述胺液回收塔(1)的内壁连接,所述相邻塔盘(4)之间通过降液管(3)连接,所述降液管(3)和所述塔盘(4)的最边缘的塔板连接,每盘所述塔盘(4)的上下两个所述降液管(3)位于所述塔盘(4)两侧。

2. 如权利要求1所述的烟气脱硫有机胺液高效回收装置,其特征在于:所述第一层塔盘(4)和第二层塔盘(4)之间的降液管(3)位于远离清水进口管(7)的最边缘塔板之间。

3. 如权利要求1所述的烟气脱硫有机胺液高效回收装置,其特征在于:每块所述塔板上都设有多个泡帽(12)。

4. 如权利要求1所述的烟气脱硫有机胺液高效回收装置,其特征在于:每个所述塔盘(4)上的塔板连接处都设有折流口。

5. 如权利要求3所述的烟气脱硫有机胺液高效回收装置,其特征在于:在设置有降液管(3)的塔板上,通过隔断将降液管(3)和所述泡帽(12)隔开,在所述隔断上设有折流口。

6. 如权利要求1-5任一权利要求所述的烟气脱硫有机胺液高效回收装置,其特征在于:所述清水进口管(7)的出水口正对最上层塔盘(4)的中塔板(13)上,所述塔板边缘分别为左塔板(11)和右塔板(15),所述左塔板(11)和右塔板(15)之间为中塔板(13)。

7. 如权利要求1-5任一权利要求所述的烟气脱硫有机胺液高效回收装置,其特征在于:在填料段(2)和折流型泡罩塔盘组件之间设有稀胺液进口管(8)。

8. 如权利要求1-5任一权利要求所述的烟气脱硫有机胺液高效回收装置,其特征在于:所述折流型泡罩塔盘组件包括平行设置的3盘塔盘(4)。

9. 如权利要求1-5任一权利要求所述的烟气脱硫有机胺液高效回收装置,其特征在于:每个所述塔盘(4)包括4块塔板。

10. 如权利要求1-5任一权利要求所述的烟气脱硫有机胺液高效回收装置,其特征在于:所述清水进口管(7)中出来的清水的气液比为 $(10-30) \times 10^3$ 。

烟气脱硫有机胺液高效回收装置

技术领域

[0001] 本发明属于烟气脱硫技术领域,涉及一种烟气脱硫有机胺液高效回收装置。

背景技术

[0002] 有机胺法烟气脱硫技术工业化运行过程中存在着有机胺液易挥发、易损失及价格昂贵、回收成本高等问题,阻碍了有机胺脱硫的大规模推广。回收排放烟气中的有机胺液夹带的雾粒和其蒸气装置主要有:1在烟气吸收塔上部设置胺液除雾分离器;2在烟气吸收塔上部设置胺液回收段填料+除雾分离,用稀胺液吸收胺液;3超重力分离器;4微旋流分离器;5聚集式分离器等。这类装置的共同不足之处是机构复杂、分离效率低、有运动部件,虽然能除去一部分的胺液雾粒,但是胺液在吸收塔40℃~60℃吸收SO₂,含有许多胺液蒸气随烟气逃逸,加之除雾效率差,且用稀胺液循环吸收胺液的推动力小稀胺液的蒸气压低。为此,总回收效率不大于60%。为此,设计一种制造成本低且回收效果好的用于烟气脱硫胺液回收装置是十分必要的。

[0003] 硫酸工业,20189,有机胺脱硫技术的应用及优化,介绍胺液损耗偏高:Cansolv 给出的胺液年消耗量为37.5t/a(4台炉运行时),运行第一年实际为100 t/a(2台炉运行),远远超出设计水平。经分析,主要是由于胺液发泡及吸收塔出口没有设置除雾器,胺液被烟气夹带所致,加之第一年运行尚未完全稳定,各类检修、泄漏较为频繁。吸收塔夹带通过增设除雾器得到控制,加之对所有关键设备、管道进行了维护,胺液年损耗量已能稳定在 52t左右,仍高于设计值是由于胺液长时间运行后发泡系数高于预期,因此仍有少部分被烟气携带。有机胺价格约5万元/t,则年损耗260万元左右/年。

[0004] 环境工程,2014,32增刊,降低再生胺脱硫运行成本对策分析,介绍胺液损耗大:根据设计要求脱硫系统每年补充37.5t胺液即可,在运行后实际每年正常损耗量已超过100t,由于目前运行胺液浓度(14%左右)远低于设计,如果维持在设计的浓度水平(20%~25%),预计将达到200t/a,胺液价格约5万元/t,则年损耗至少500万元以上。胺液损失分为正常运行状态下的损失和非正常运行状态下损失。由于设备泄漏、检修等过程中损失的胺液属于非正常运行状态下损失,这部分损失量较少,而在系统正常运行时,气流夹带导致胺液的损失量较大,针对这一损失,采取措施有:调节烟气流量;在吸收塔顶部加装捕沫器;在烟囱底部增加胺液回收装置。

[0005] 申请日为2015年12月31日,公开号为CN105457398A,专利名称为《可分离烟气中有机胺盐液滴的气液旋流器及吸收塔》的发明提供一种可分离烟气中有机胺盐液滴的吸收塔。利用旋风分离原理,使进入气液旋流器的烟气产生旋流以形成离心力,从而使烟气中的有机胺盐液滴分离出来。气液旋流器结构复杂,设置了2次布气加速区、导流片,胺液分离区、上旋流叶片,出口上方设导气帽及阻流板。吸收塔设置了吸收段填料层及上方的气液分离装置气液旋流器。另外,烟气中夹带的有机胺蒸气无法旋风分离出来。

[0006] 申请日为2016年8月10日,公开号为CN106268320A,专利名称为《有机胺脱硫工艺脱硫剂回收装置及脱硫剂回收利用方法》的发明采用的有机胺回收装置,包括超重力旋转

床、回收槽和溶液槽。烟气经超重力旋转床处理,捕集水分及回收脱硫剂,回收液集中于回收槽,循环用于捕集烟气的夹带物,至回收液中有有机胺脱硫剂浓度达到5%时返回脱硫系统的脱硫液储槽(溶液槽)。超重力旋转床的填料分为两个部分,上部分填料为聚丙烯材质制成的环状填料,下部分填料为不锈钢折流板填料,两种填料之间还设置三叶扇。缺点:一是动设备,增加了能耗,维修难;二是结构复杂,造价高;三是气液接触时间短,有机胺吸收效果差。

[0007] 申请日2015年12月31日,公开号为CN105457454A,专利名称为《分离回收烟气中夹带有机胺盐的整体式吸收塔及方法》的发明提供了一种烟气脱硫及分离回收烟气中夹带有机胺盐的整体式吸收塔及方法,吸收塔由下而上包括:烟气脱硫段,气液分离段阻流板+气液旋流器+导气帽,吸收分离段液体分布器+填料层及除雾分离段丝网除雾器+折流板式除雾器。气液分离段分离烟气中的较大粒径的有机胺盐液滴;吸收分离段的脉冲填料进一步分离烟气中有机胺液滴并对烟气再次强化布气效果;除雾分离段除雾处理。缺点:气液分离结构复杂,有机胺随蒸气夹带分离效果差。

发明内容

[0008] 1、所要解决的技术问题:

现有的有机胺脱硫机构复杂,胺液分离效率低,胺液损耗偏高,胺液回收率低。

[0009] 2、技术方案:

为了解决以上问题,本发明提供了一种烟气脱硫有机胺液高效回收装置,包括胺液回收塔,所述胺液回收塔的底部设有稀胺液出口管,所述稀胺液出口管的上方设有填料段,所述填料段和稀胺液出口管之间的设有烟气进口管,所述胺液回收塔的最上方设置有烟气出口管,所述烟气出口管下方设有丝网除沫器,在所述丝网除沫器和填料段之间设有折流型泡罩塔盘组件,所述折流型泡罩塔盘组件包括平行设置的2-6盘塔盘,每个所述塔盘由3-12块塔板组成,所述最上面的塔盘上方设有清水进口管,所述清水进口管的一端和所述胺液回收塔的内壁连接,所述相邻塔盘之间通过降液管连接,所述降液管和所述塔盘的最边缘的塔板连接,每盘所述塔盘的上下两个所述降液管位于所述塔盘两侧。

[0010] 所述第一层塔盘和第二层塔盘之间的降液管位于远离清水进口管的最边缘塔板之间。

[0011] 每块所述塔板上都设有多个泡帽。

[0012] 每个所述塔盘上的塔板连接处都设有折流口。

[0013] 在设置有降液管的塔板上,通过隔断将降液管和所述泡帽隔开,在所述隔断上设有折流口。

[0014] 所述清水进口管的出水口正对最上层塔盘的中塔板上,所述塔板边缘分别为左塔板和右塔板,所述左塔板和右塔板之间为中塔板。

[0015] 在填料段和折流型泡罩塔盘组件之间设有稀胺液进口管。

[0016] 所述折流型泡罩塔盘组件包括平行设置的3盘塔盘。

[0017] 每个所述塔盘包括4块塔板。

[0018] 所述清水进口管中出来的清水的气液比为 $10-30 \times 10^3$ 。

[0019] 3、有益效果:

本发明提供的烟气脱硫有机胺液高效回收装置设计合理,结构简单,操作简便,成本低,易于大规模地推广和使用。可使用企业的废旧常压设备改造而成,或在原稀液洗涤回收塔增加清水洗涤回收段,使得胺液在清水中的分压为零或很小,大大增强了吸收推动力,提高了胺液的回收效率和质量。

附图说明

[0020] 图1为本发明的胺液回收塔。

[0021] 图2为本发明的折流型泡罩塔盘。

[0022] 附图标记说明:1-胺液回收塔;2-填料段;3-降液管;4-塔盘;5-丝网除沫器;6-烟气出口管;7-清水进口管;8-稀胺液进口管;9-烟气进口管;10-稀胺液出口管;11-左塔板;12-泡帽Dg100-25-II;13-中塔板;14-清水折流方向;15-右塔板。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例来对本发明进行详细说明。

[0024] 如图1所示,一种烟气脱硫有机胺液高效回收装置,包括胺液回收塔1,所述胺液回收塔1的底部设有稀胺液出口管10,所述稀胺液出口管10的上方设有填料段2,所述填料段2和稀胺液出口管10之间的设有烟气进口管9,所述胺液回收塔1的最上方设置有烟气出口管6,所述烟气出口管6下方设有丝网除沫器5,在所述丝网除沫器5和填料段3之间设有折流型泡罩塔盘组件,所述折流型泡罩塔盘组件包括平行设置的2-6盘塔盘4,每个所述塔盘4由3-12块塔板组成,所述最上面的塔盘4上方设有清水进口管7,所述清水进口管7的一端和所述胺液回收塔1的内壁连接,所述相邻塔盘4之间通过降液管3连接,所述降液管3和所述塔盘4的最边缘的塔板连接,每盘所述塔盘4的上下两个所述降液管3位于所述塔盘4两侧。

[0025] 脱除SO₂后的净化烟气由烟气进口管9进入胺液回收塔1,在胺液回收塔1下部填料段2与稀胺液进口8喷淋的稀胺液逆流接触,烟气被吸收部分胺液后继续自下而上进入,在折流型泡罩塔盘组件4回收段与清水进口管7喷淋的清水逆流接触,烟气被大部分吸收胺液后进入丝网除沫器5,除去雾沫夹带后去烟气出口管6排放。

[0026] 为了更好的效果,所述第一层塔盘4和第二层塔盘4之间的降液管3位于远离清水进口管7的最边缘塔板之间。这样的就能使最上层清水流过塔盘的大部分面积,然后通过降液管3进入下一层塔盘4。

[0027] 为了更好的使胺液更好的和清水逆流接触,每块所述塔板上都设有多个泡帽12,增大接触面积。

[0028] 每个所述塔盘4上的塔板连接处都设有折流口。使胺液和清水接触,经过多次折流,增加接触时间。

[0029] 所述降液管3和所述塔盘4的最边缘的塔板连接,每盘所述塔盘4的上下两个所述降液管3位于所述塔盘4两侧,在设置有降液管3的塔板上,通过隔断将降液管3和所述泡帽12隔开,在所述隔断上设有折流口。这样的设计是使每个塔盘4上清水经过多次折流后,从降液管3进入到下一层塔盘。

[0030] 所述清水进口管7的出水口正对最上层塔盘4的中塔板13上,所述塔板边缘分别为左塔板11和右塔板15,所述左塔板11和右塔板15之间为中塔板13。这样设计的目的是使第

一层塔盘4的清水也能经过多次折流,更好的和逆流而上的胺液接触。

实施例

[0031] 折流型泡罩塔盘组件包括3盘平行的塔盘4,每个所述塔盘包括4块塔板,如图2所示,其中最左的塔板为左塔板11,最右的塔板为右塔板15,中间的2块塔板为中塔板13。每块塔板上都设有多个泡帽12,本实施例中,第一层塔盘中,左塔板11中有9个泡帽,中塔板13中有32个泡帽12,右塔板15由于有降流管3,所以泡帽12少一些,5个泡帽,一共46个泡帽,第二层降流管3位于左塔板,但是每盘塔盘的泡帽12都是46个。

[0032] 清水进口管7位于左侧,第一层塔盘和第二层塔盘之间的降液管和最左侧的塔板连接,为了清水能够在第一层塔盘上多几次折流,从图1可以看出,清水进口管7正对中塔板13,在中塔板13的偏左处。

[0033] 从图2可以看出,每个塔盘上清水的折流方向14所指示,清水在本实施例的塔盘中折流了7次到达降液管3进入下一层塔盘。

[0034] 脱除SO₂后的净化烟气由烟气进口管9进入胺液回收塔1,烟气气量12000m³/h,烟气中SO₂含量18000mg/m³在胺液回收塔1下部填料段2与稀胺液进口8喷淋的稀胺液逆流接触,烟气被吸收部分胺液后继续自下而上进入,在折流型泡罩塔盘组件4中经过三个塔盘与清水进口管7喷淋的清水逆流接触,泡罩塔盘组件4的结构,使清水和胺液的接触面积大,接触时间长,烟气被大部分吸收胺液后进入丝网除沫器5,除去雾沫夹带后去烟气出口管6排放,排放时,SO₂含量≤120mg/m³。

[0035] 洗涤后气相中约90%体积分数的胺液溶于水中,胺液回收塔1的底部设有稀胺液出口管10,所述稀液由所述稀胺液出口管10进入到稀液槽中。

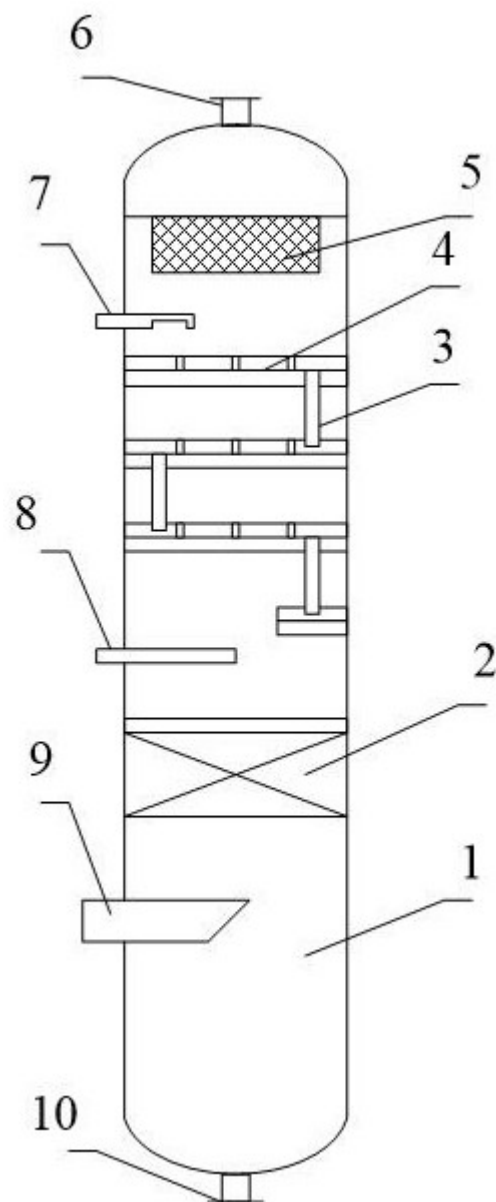


图1

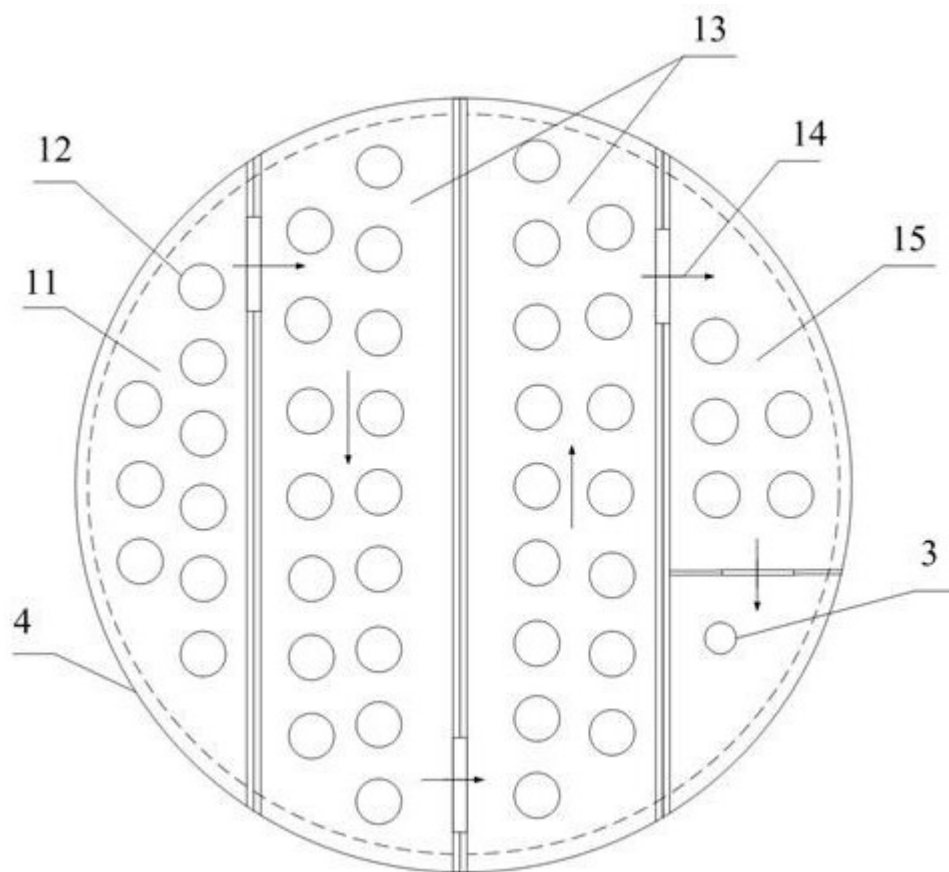


图2