(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119977044 A
(43)申请公布日 2025.05.13

(21)申请号 202510044582.1

(22)申请日 2025.01.12

(71)申请人 山东鸿丰化学有限公司
地址 257237 山东省东营市东营港经济开发区港西一路以西、港北一路以北

(72)发明人 杨海永 尚建立 张数义 李凡震 秦晓博

(74)专利代理机构 青岛高晓专利事务所(普通合伙) 37104
专利代理师 步丽丽

(51)Int.Cl.
*C02F 1/06*(2023.01)
*C02F 1/04*(2023.01)
*B01D 47/14*(2006.01)
*B01D 47/06*(2006.01)
*B01D 3/00*(2006.01)
*B01D 3/06*(2006.01)
*C02F 103/36*(2006.01)

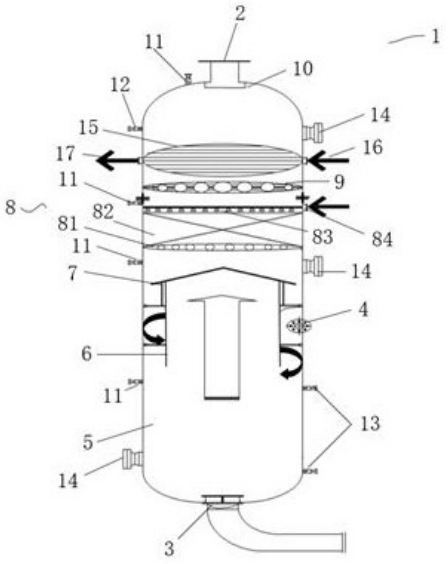
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种处理高浓缩水防飞灰的设备

(57)摘要

一种处理高浓缩水防飞灰的设备,涉及石油化工技术领域,包括闪蒸浓缩塔,所述闪蒸浓缩塔顶部设有闪蒸汽出口,底部设有黑水出口;所述闪蒸浓缩塔的塔壁上连接有黑水接管,黑水通过黑水接管切向进入塔内;所述闪蒸浓缩塔内底部设有黑水浓缩室,所述黑水浓缩室的底部与黑水出口连通,所述黑水浓缩室的上方设有上升管,所述上升管上设有升汽帽,所述升汽帽上方设有防飞灰填料洗涤组件,所述防飞灰填料洗涤组件上方设有气体分布器;所述闪蒸浓缩塔内顶部设有高效除沫器,所述高效除沫器设在闪蒸汽出口上;本发明的技术方案优化了煤气化和重油气化水系统,浓缩黑水,改善洗涤环境,防止飞灰夹带进入后系统。




CN 119977044 A

1.一种处理高浓缩水防飞灰的设备,包括闪蒸浓缩塔(1),其特征在于:所述闪蒸浓缩塔(1)顶部设有闪蒸汽出口(2),底部设有黑水出口(3);所述闪蒸浓缩塔(1)的塔壁上连接有黑水接管(4),黑水通过黑水接管(4)切向进入塔内;所述闪蒸浓缩塔(1)内底部设有黑水浓缩室(5),所述黑水浓缩室(5)的底部与黑水出口(3)连通,所述黑水浓缩室(5)的上方设有上升管(6),所述上升管(6)上设有升汽帽(7),所述升汽帽(7)上方设有防飞灰填料洗涤组件(8),所述防飞灰填料洗涤组件(8)上方设有气体分布器(9);所述闪蒸浓缩塔(1)内顶部设有高效除沫器(10),所述高效除沫器(10)设在闪蒸汽出口(2)上。

2.如权利要求1所述一种处理高浓缩水防飞灰的设备,其特征在于:所述闪蒸浓缩塔(1)的塔壁上还设置有压差表(11)、温度计(12)、液位计(13)和人孔(14);所述人孔(14)开设在闪蒸浓缩塔(1)塔壁的上中下三个位置处,所述液位计(13)包括高位液位计和低位液位计。

3.如权利要求1所述一种处理高浓缩水防飞灰的设备,其特征在于:所述黑水接管(4)采用一种带有倾角的接管,接管与闪蒸浓缩塔(1)内壁交点的切线呈15-75°夹角,接管含内置式导向旋流板,黑水接管(4)内的黑水切向进入闪蒸浓缩塔(1)内壁,切入速度为20m/s-70m/s。

4.如权利要求1所述一种处理高浓缩水防飞灰的设备,其特征在于:所述升汽帽(7)包括支撑柱和盖板,所述支撑柱的顶端通过加强筋与盖板底端连接,盖板与支撑柱之间形成出气口。

5.如权利要求1所述一种处理高浓缩水防飞灰的设备,其特征在于:所述防飞灰填料洗涤组件(8)包括从下到上依次设置的一体式气体分布填料托盘(81)、填料层(82)、洗涤器(83)和洗涤水管道(84);所述填料层(82)内装有填料,所述填料为鲍尔环或拉西环。

6.如权利要求1所述一种处理高浓缩水防飞灰的设备,其特征在于:所述闪蒸浓缩塔(1)内还设有热能交换器(15),所述热能交换器(15)位于气体分布器(9)的上方,所述热能交换器(15)采用多级列管式管束换热,其一端设有冷却水入口(16),另一端设有冷却水出口(17)。

# 一种处理高浓缩水防飞灰的设备

## 技术领域

[0001] 本发明涉及石油化工技术领域,具体涉及一种处理高浓缩水防飞灰的设备。

## 背景技术

[0002] 煤气化和重油气化行业中,都会产生大量的高温、高压、高浓度的黑水,黑水处理时易造成管道和设备腐蚀,加重了后期保养和维护成本。

[0003] 现有的重油气化闪蒸系统包含两级/三级闪蒸,缺点是闪蒸汽带灰严重,易造成冷凝系统堵塞、闪蒸系统超压、系统水质差、高压闪蒸汽冷却器易结垢,高压闪蒸罐至低压闪蒸罐管线上的角阀冲刷、腐蚀严重,高压闪蒸汽冷却器换热效果差,热量回收不彻底。

## 发明内容

[0004] 针对以上现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种处理高浓缩水防飞灰的设备,能够解决以上技术问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

一种处理高浓缩水防飞灰的设备,包括闪蒸浓缩塔,所述闪蒸浓缩塔顶部设有闪蒸汽出口,底部设有黑水出口;所述闪蒸浓缩塔的塔壁上连接有黑水接管,黑水通过黑水接管切向进入塔内;所述闪蒸浓缩塔内底部设有黑水浓缩室,所述黑水浓缩室的底部与黑水出口连通,所述黑水浓缩室的上方设有上升管,所述上升管上设有升汽帽,所述升汽帽上方设有防飞灰填料洗涤组件,所述防飞灰填料洗涤组件上方设有气体分布器;所述闪蒸浓缩塔内顶部设有高效除沫器,所述高效除沫器设在闪蒸汽出口上。

[0006] 优选地,所述闪蒸浓缩塔的塔壁上还设置有压差表、温度计、液位计和人孔;所述人孔开设在闪蒸浓缩塔塔壁的上中下三个位置处,所述液位计包括高位液位计和低位液位计。

[0007] 优选地,所述黑水接管采用一种带有倾角的接管,接管与闪蒸浓缩塔内壁交点的切线呈15-75°夹角,接管含内置式导向旋流板,黑水接管内的黑水切向进入闪蒸浓缩塔内壁,切入速度为20m/s-70m/s。

[0008] 优选地,所述升汽帽包括支撑柱和盖板,所述支撑柱的顶端通过加强筋与盖板底端连接,盖板与支撑柱之间形成出气口。

[0009] 优选地,所述防飞灰填料洗涤组件包括从下到上依次设置的一体式气体分布填料托盘、填料层、洗涤器和洗涤水管道;所述填料层内装有填料,所述填料为鲍尔环或拉西环。

[0010] 优选地,所述闪蒸浓缩塔内还设有热能交换器,所述热能交换器位于气体分布器的上方,所述热能交换器采用多级列管式管束换热,其一端设有冷却水入口,另一端设有冷却水出口。

[0011] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:本设备能够实现浓缩黑水、强势捕集闪蒸汽中的炭黑,同时还能实现高效节能减少资源消耗,优化了系统的能量回收,降低了设备塔内件的积灰、磨损、腐蚀,提高了黑水浓缩效率,减少运行维护成本,降低环境污染,满足环

保要求。

## 附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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发明中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0013] 图1为本发明的整体结构示意图。

[0014] 附图标记说明:

1-闪蒸浓缩塔、2-闪蒸汽出口、3-黑水出口、4-黑水接管、5-黑水浓缩室、6-上升管、7-升汽帽、8-防飞灰填料洗涤组件、81-一体式气体分布填料托盘、82-填料层、83-洗涤器、84-洗涤水管道、9-气体分布器、10-高效除沫器、11-压差表、12-温度计、13-液位计、14-人孔、15-热能交换器、16-冷却水入口、17-冷却水出口。

## 具体实施方式

[0015] 下面结合说明书附图,以举例的方式对本发明创造的内容作出详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

## 实施例

[0016] 如图1所示,本发明公开了一种处理高浓缩水防飞灰的设备,包括闪蒸浓缩塔1,所述闪蒸浓缩塔1顶部设有闪蒸汽出口2,底部设有黑水出口3;所述闪蒸浓缩塔1的塔壁上连接有黑水接管4,所述黑水接管4采用一种带有倾角的接管,接管与闪蒸浓缩塔1内壁交点的切线呈45°夹角,接管含内置式导向旋流板,黑水接管4内的黑水切向进入闪蒸浓缩塔1内壁,切入速度为70m/s,沿内壁螺旋式向下旋转,形成旋风气流,强大的离心力使得闪蒸汽中的固体颗粒和液体颗粒实现初步分离后沿筒壁下落,并在重力作用下落入黑水浓缩室5,最终通过黑水出口3排出。

[0017] 所述闪蒸浓缩塔1内底部设有黑水浓缩室5,所述黑水浓缩室5的底部与黑水出口3连通,所述黑水浓缩室5的上方设有上升管6,所述上升管6上设有升汽帽7。闪蒸汽夹带部分飞灰继续沿气体上升管6上行至升汽帽7,闪蒸汽上升流速10m/s,升汽帽7解决了闪蒸汽不能充分分散气流以及防飞灰填料洗涤组件8受到的气流冲击力太大容易被吹翻的问题。所述升汽帽7包括支撑柱和盖板,所述支撑柱的顶端通过加强筋与盖板底端连接,盖板与支撑柱之间形成出气口,使得气流从升汽帽7各个出气口流出且降低了气流对填料层的冲击力。

[0018] 所述升汽帽7上方设有防飞灰填料洗涤组件8,所述防飞灰填料洗涤组件8包括从下到上依次设置的一体式气体分布填料托盘81、填料层82、洗涤器83和洗涤水管道84;所述填料层82内装有填料,所述填料为鲍尔环或拉西环。所述防飞灰填料洗涤组件8上方设有气体分布器9;夹带飞灰的闪蒸汽通过一体式气体分布填料托盘81调整气流流速,使通入的气体在整个截面上均匀分布,再分散到填料层82,所述填料层82内设置有集液板、填料主体、丝网板和连接板等,填料层82内可以填充不同形式的填料,填料的引入可以使气体流速降低,进而降低了气体中飞灰的携带速度。所述洗涤器83的管线上连接有喷头,喷头可根据需要设置冲洗角度,可间歇性洗涤,从而提高了除尘效率并将洗涤液喷洒在填料表面上,以覆

盖在填料表面上的液膜,捕集闪蒸汽中夹带的飞灰粒子,对流动性较好的飞灰粒子有很好的捕集效果,尤其是伴有气体冷却和吸收气体中某些有毒有害气体组分的除尘过程。根据闪蒸浓缩塔1的压差,参考压差表11和黑水出口3实测PH值,洗涤器83可切换药洗线或者酸洗线,同时对丝网和填料层进行药洗和除垢。在填料层82中,由于填料的表面积大,洗涤液将填料表面润湿,在填料中除了有液滴的捕灰作用外,主要是通过填料所形成的液网、液膜对飞灰进行捕集。因此,对液滴雾化效果无过高的要求,同时对气液比、操作压力等运行条件有较宽的操作弹性。闪蒸汽经过洗涤后,通过气体分布器9闪蒸汽尽可能的均匀分布,气体在压力差的推动下,自下而上穿过气体分布器9,所述气体分布器9与本设备可拆卸连接。

[0019] 所述闪蒸浓缩塔1内还设有热能交换器15,用于回收塔内热能;所述热能交换器15位于气体分布器9的上方,所述热能交换器15采用多级列管式管束换热,其一端设有冷却水入口16,另一端设有冷却水出口17。闪蒸汽通过气体分布器9后进入防飞灰热能交换器15回收热量,防飞灰热能交换器15的热负荷可根据不同工况的闪蒸处理量进行设计与调整,如处理量过大,参考压差表11,可设分体式换热器。综上所述,防飞灰热能交换器15通过其独特的工作原理,实现了热量的直接回收。

[0020] 所述闪蒸浓缩塔1内顶部设有高效除沫器10,所述高效除沫器10安装在闪蒸汽出口2上,所述高效除沫器10的主体由若干丝网波纹片垂直叠合组装而成,上下有卡扣,顶部为丝网板;高效除沫器10有效实现气液分离,基于液滴运动的惯性撞击金属物或壁面而被捕集,气体通过高效除沫器10后,其除沫效率有很好的优化,实现去除雾沫夹带的目的,最终闪蒸汽通过闪蒸汽出口2排出。

[0021] 所述闪蒸浓缩塔1的塔壁上还设置有压差表11、温度计12、液位计13和人孔14;所述人孔14开设在闪蒸浓缩塔1塔壁的上中下三个位置处,所述液位计13包括高位液位计和低位液位计;通过设置以上部件可参考实测值通过适当的操作保持高浓缩水防飞灰设备的稳定运行。

[0022] 本设备将黑水闪蒸、黑水分离浓缩、闪蒸汽中的飞灰经过填料组件的捕集和洗涤水的净化、闪蒸汽通过防飞灰热能交换器的热量回收,最终闪蒸汽有效降低带出飞灰的含量(10PPM)在设备顶部排出。

[0023] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其申请构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

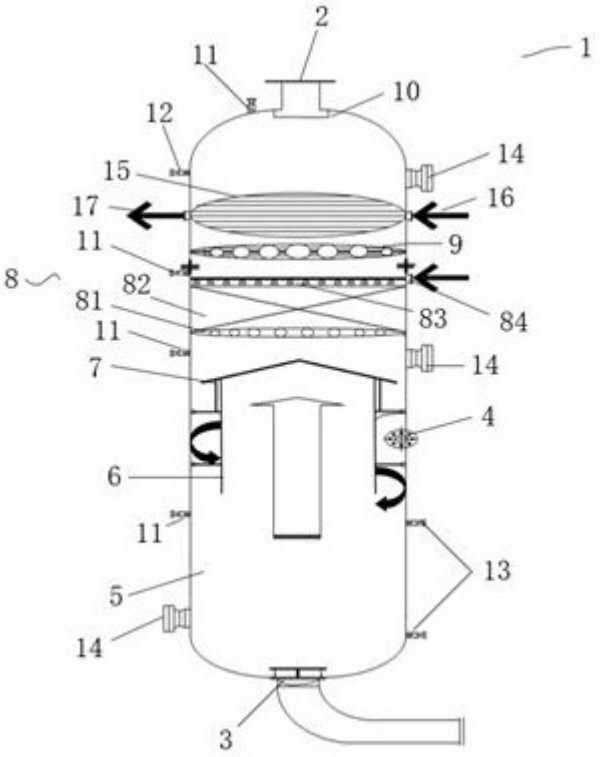



图1