



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111282399 A

(43)申请公布日 2020.06.16

(21)申请号 202010133976.1

C10K 1/10(2006.01)

(22)申请日 2020.03.02

C10K 1/16(2006.01)

C10K 1/04(2006.01)

(71)申请人 上海济德能源环保技术有限公司

地址 201802 上海市嘉定区南翔镇银翔路
799号1605

申请人 同济大学

(72)发明人 李志根 陈德珍 张继轩 刘会进

(74)专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司

31200

代理人 张磊

(51)Int.Cl.

B01D 53/14(2006.01)

B01D 47/06(2006.01)

B01D 53/00(2006.01)

C10K 1/02(2006.01)

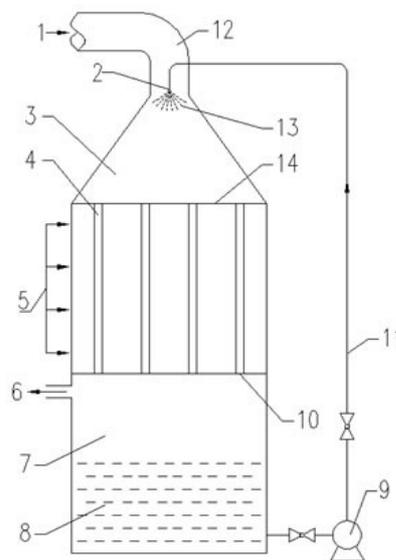
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种中高温气体净化冷却器

(57)摘要

本发明提供了一种中高温气体净化冷却器,包含输入带有污染性气体及颗粒物的目标气体的输入管、吸收液喷嘴、气液混合室、净化冷却管、管板、气液分离室和吸收液循环泵。带有颗粒物和污染性气体的目标气体进入气体净化冷却器后,立即被位于气液混合室上部的喷嘴喷出的吸收液喷淋并混合,继而被送入净化冷却管进行净化,同时液体在线冷却降温保证高的吸收效率。所述的净化冷却管内有促进旋流的装置,使得液气混合物以旋流方式在管中流动,促进液气混合,管外有冷空气冷却或者液体冷却,在线降温进一步促进净化效果。通过净化冷却管后,液体吸收了气体中的污染物与杂质颗粒,并与干净的气体分离。本发明利用单台的净化器实现了中高温目标气体中的气体污染物与颗粒物的高效捕捉及吸收液的在线冷却。



1. 一种中高温气体净化冷却器,由目标气体输入管(12)、吸收液喷嘴(2)、气液混合室(3)、净化冷却管(4)、管板(14)、气液分离室(7)和吸收液循环泵(9)组成,其特征在于:气液混合室(3)上端与目标气体输入管(12)一端连接,目标气体(1)由目标气体输入管(12)另一端进入,气液混合室(3)上端进口处设有吸收液喷嘴(2),所述吸收液喷嘴(2)用于喷出吸收液(13),气液混合室(3)下端通过管板(14)与净化冷却管(4)上端连接,净化冷却管(4)下端与气液分离室(7)上端连接,气液分离室(7)下端连接吸收液储槽(8);

吸收液储槽(8)一侧通过吸收液循环泵(9)和连接管道(11)与吸收液喷嘴(2)相连,使吸收液(13)通过吸收液循环泵(9)在净化冷却器内部循环;

净化冷却管(4)内部垂直布置有辅助旋流结构(16),外侧设有穿过净化冷却管区域的冷却介质(5);

需要净化的中高温目标气体(1)送到气液混合室(3),与位于气液混合室(3)上部的吸收液喷嘴(2)喷出的吸收液(13)混合,然后经由管板(14)的分配进入净化冷却管(4),目标气体(1)被净化、同时吸收液(13)被冷却,最后从净化冷却管(4)下端进入气液分离室(7),吸收液(13)与目标气体(1)分离,并带走99%以上的颗粒物和污染性气体;净化后的目标气体(6)被引出;吸收液(13)在循环工作过程只需要在净化冷却管(4)中冷却。

2. 根据权利要求1所述的中高温气体净化冷却器,其特征在于:所述的目标气体(1)各种有机垃圾、污泥、生物质热解产生的气体,或是各种有机垃圾、污泥、生物质气化产生的气体,或是焚烧产生的烟气,其温度范围为200-800℃。

3. 根据权利要求1所述的中高温气体净化冷却器,其特征在于:所述辅助旋流结构(16)选自螺旋叶片或麻花结构,所述目标气体(1)和所述的吸收液(13)在净化冷却管内呈旋流、二者充分接触;目标气体(1)中携带的气体污染物和颗粒物被充分转移到吸收液中。

4. 根据权利要求1所述的中高温气体净化冷却器,其特征在于:所述净化冷却管(4)的外侧有穿过净化冷却管区域的冷却介质(5)自管外对管内的吸收液(13)以及目标气体(1)进行冷却,冷却介质(5)选自冷却风机吹过来的冷却风、风机送来的增湿空气或冷却水泵送来的冷却水中任一种。

5. 根据权利要求1所述的中高温气体净化冷却器,其特征在于:所述净化冷却管(4)管外为光管或翅片管。

6. 根据权利要求5所述的中高温气体净化冷却器,其特征在于:所述净化冷却管(4)管外为翅片管,翅片管的翅片(15)选择整体式翅片、分体式圈肋、分体式矩形翅片或螺旋翅片中任一种,各种翅片的平面与冷却风、风机送来的增湿空气气流方向平行,材料选自铜、铝或钢中任一种。

7. 根据权利要求1所述的中高温气体净化冷却器,其特征在于:所述吸收液循环泵(9)选自普通油泵或废油泵,扬程是中高温气体净化冷却器高度的1.2-1.5倍。

8. 根据权利要求1所述的中高温气体净化冷却器,其特征在于:气液分离室(7)的体积和形状按照气液分离的需要选自圆柱形、圆锥形或矩形体中任一种,并满足气体在其中的流动速度小于0.1-0.25 m/s,实现目标气体(1)与吸收液(13)的分离,高效清除目标气体(1)中的颗粒物和污染性气体。

9. 根据权利要求1所述的中高温气体净化冷却器,其特征在于:所述气液分离室(7)的制作材料选自碳钢、不锈钢、钛材、HDPE或PP中任一种;所述的气液分离室(7)上还可设置液

位计、出气口、排液孔与清淤口,以方便运行。

10. 根据权利要求1所述的中高温气体净化冷却器,其特征在于:所述的辅助旋流结构(16)是可拆卸的,所述辅助旋流结构(16)全部通过焊接与支撑板(17)连接,所述支撑板(17)通过螺栓固定在管板(14)的上端;或者,所述支撑板(17)通过螺栓固定在液气出口(10)的下方;拆下压在支撑板(17)上的螺栓可以将所有辅助旋流结构(16)连同支撑板(17)一次性地取下;相应地,在支撑板(17)上装上螺栓将所有辅助旋流结构(16)连同支撑板(17)一次性安装上去。

一种中高温气体净化冷却器

技术领域

[0001] 本发明属于能源和环保领域,可用于烟气或者可燃气体的净化。具体地,本发明涉及一种中高温气体净化冷却器。

背景技术

[0002] 城市生活垃圾的分类收集已经在国内大力推行,分类收集的干垃圾可采用热解及气化技术实现减量化、无害化和资源化处理。但是城市生活垃圾热解及气化产生的气体中含有焦油组分,未经净化处理的热解气难以达到下级燃气利用设备的进气标准;如进入内燃机的热解气中焦油的含量必须小于 100 mg/Nm^3 ,颗粒物的含量必须低于 50 mg/Nm^3 。因此,焦油和颗粒物的脱除是实现垃圾热解气化产生的燃气高值利用的关键。目前,已有的焦油脱除装置可分为以下几种类型:1)喷淋塔,即使用水、食用植物油、自源焦油等不同吸收剂自上而下喷淋由塔底进入的热解气,吸收剂通过冷凝与吸收的方式脱除焦油。如申请号为201410651179.7的发明专利“一种焦炉煤气净化的方法和装置”中描述的使用液态 CO_2 作为冷却介质从塔顶喷淋与塔底进入的煤气逆向接触,煤气中绝大部分焦油以液态形式冷凝析出汇集塔底;但是挥发出的 CO_2 会降低燃气的热值,而进行 CO_2 的分离又需要消耗能量。2)填料塔,即使用金属(如拉西环、鲍尔环、阶梯环等)、陶瓷(如弧鞍、矩鞍等)等作为填料,使吸收剂沿填料表面流动形成液膜,与塔底进入的热解气接触,脱除焦油。如申请号为201320580442.9的实用新型专利“一种含焦油粗煤气除焦油激冷装置”中描述的使用格里奇格栅作为填料,自源焦油作为吸收剂脱除粗煤气中的焦油;但是气体中的颗粒物长时间会堵塞填料的孔隙,且填料的洗涤与装载工作量非常大。3)鼓泡塔,即使用水、食用植物油、自源焦油等作为吸收剂储存在塔底浆液池中,热解气从塔底导入,冲击浆液,产生大量气泡,气液混合接触,脱除焦油;如果热解气体本身的温度高,运行一段时间吸收液必然会升温,导致焦油中易挥发的成分再次进入到可燃气体中。为了防止这种情况,就必须对吸收液进行额外的冷却,占地且耗能。4)吸附塔,即使用活性炭、热解半焦、陶瓷等作为吸附剂,捕集热解气中的焦油。如申请号为201820460130.7的实用新型专利“一种用于焦化除尘系统中的焦油预处理设备”中描述的使用焦粉作为吸附剂,自塔顶喷淋与塔底进入的烟气碰撞充分混合,将焦油全部吸附于表面;但是吸附剂的吸附量有限,需要不断地再生。因此吸附塔需定期更换或再生吸附剂,增加了运行成本。5)冷却塔,即使用空气、水等作为冷却剂,以间接换热的方式冷却热解气,使焦油的温度降低到露点温度以下,以液态的形式冷凝脱除。如申请号为201420643225.4的实用新型专利“一种生物质气化气除焦油装置”中描述的使用水作为冷却剂在蛇形管中流动,冷却管外的生物质气化气,焦油达到露点温度后冷凝汇集在蛇形管正下方的集油池中;这种方法效率较低,而且蛇形管外壁面上会沾附焦油和颗粒物,阻碍传热,需要定期拆卸和清洗。增加了系统的维护成本。6)电除焦油装置,即使热解气中的焦油带电,在电场的作用下向异性电极运动并积附在异性电极上,脱除热解气中的焦油,同时脱去颗粒物。如申请号为201220591197.7的实用新型专利“新型电除焦油器”中描述的包括电除焦油器整流器柜、电除焦油器控制柜、电除焦油绝缘箱的电除焦油装置,能

够有效的脱除焦油。同样电极上会沾附焦油和颗粒物,影响放电,需要经常清理,维护工作量大,且电捕焦油和颗粒物的效率较低。

[0003] 喷淋塔作为工业中常用的气体净化装置,不仅用于可燃气体的净化,也用于烟气的净化。在规定的液气比范围内,吸收液对要被净化的目标气体的冷却和气液接触效果取决于气体、液体的接触,填料层、液体的喷淋和雾化都是为了增加气、液的接触面积,提升喷淋塔的脱除效率。但是垃圾热气化解气中一般焦油粘度大,还含有颗粒物,易沉积在填料的空隙中,造成填料塔堵塞;鼓泡塔与电除焦油装置因系统阻力大与成本高的问题,均不能经济可靠地处理含有一定颗粒物和焦油的可燃气的净化和除焦油;此外,一般热解气化气体的温度通常高于最终需要净化的烟气的温度,烟气净化时一般排放温度在200℃左右,通过水汽蒸发即可降低到60-70℃的合适净化温度。而热解气化气体的温度范围为400-800℃,且不合适采用水蒸发降温,否则产生大量的含油废水难以处理。因此采用油类作为吸收液的时候,需要对吸收液进行冷却,专门设计冷却系统,成本过高,占地也过大。综合分析,目前现有技术还不能经济、有效地解决中高温目标气体中污染性气体和焦油的脱去问题,尤其是热解气化可燃气体中携带的焦油和颗粒物的脱去。急需开发实施性强,经济性高,脱除效率高的中高温目标气体净化装置。

发明内容

[0004] 为了弥补现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种中高温气体净化冷却器。

[0005] 本发明提出的一种中高温气体净化冷却器,由目标气体输入管12、吸收液喷嘴2、气液混合室3、净化冷却管4、管板14、气液分离室7和吸收液循环泵9组成,气液混合室3上端与目标气体输入管12一端连接,目标气体1由目标气体输入管12另一端进入,气液混合室3上端进口处设有吸收液喷嘴2,所述吸收液喷嘴2用于喷出吸收液13,气液混合室3下端通过管板14与净化冷却管4上端连接,净化冷却管4下端与气液分离室7上端连接,气液分离室7下端连接吸收液储槽8;

吸收液储槽8一侧通过吸收液循环泵9和连接管道11与吸收液喷嘴2相连,使吸收液13通过吸收液循环泵9在净化冷却器内部循环;

净化冷却管4内部垂直布置有辅助旋流结构16,外侧设有穿过净化冷却管区域的冷却介质5;

需要净化的中高温目标气体1送到气液混合室3,与位于气液混合室3上部的吸收液喷嘴2喷出的吸收液13混合,然后经由管板14的分配进入净化冷却管4,目标气体1被净化、同时吸收液13被冷却,最后从净化冷却管4下端进入气液分离室7,吸收液13与目标气体1分离,并带走99%以上的颗粒物和污染性气体;净化后的目标气体6被引出;吸收液13在循环工作过程只需要在净化冷却管4中冷却。

[0006] 本发明中,所述的目标气体1可以是各种有机垃圾、污泥、生物质热解产生的气体,也可以是各种有机垃圾、污泥、生物质气化产生的气体,还可以是焚烧产生的烟气。其温度范围为200-800℃。

[0007] 本发明中,所述的吸收液13的喷嘴2选自现有技术中的空心锥形喷嘴或实心喷嘴。

[0008] 本发明中,所述辅助旋流结构16选自螺旋叶片或麻花结构,所述目标气体1和所述的吸收液13在净化冷却管内呈旋流、二者充分接触;目标气体1中携带的气体污染物和颗粒

物被充分转移到吸收液13中。

[0009] 本发明中,所述净化冷却管4的外侧有穿过净化冷却管区域的冷却介质5自管外对管内的吸收液13以及目标气体1进行冷却,冷却介质5选自冷却风机吹过来的冷却风、风机送来的增湿空气或冷却水泵送来的冷却水等中任一种。

[0010] 本发明中,所述净化冷却管4管外为光管或翅片管。

[0011] 本发明中,所述净化冷却管4管外为翅片管,翅片管的翅片15选择整体式翅片、分体式圈肋、分体式矩形翅片或螺旋翅片中任一种,各种翅片的平面与冷却风、风机送来的增湿空气气流方向平行,材料选自铜、铝或钢等。

[0012] 本发明中,所述吸收液13通过吸收液循环泵9在净化冷却器内部循环。所述吸收液喷嘴2通过连接管道11与吸收液循环泵9出口相连,吸收液循环泵9的进口与气液分离室7下部的储液槽8相连,吸收液13在循环工作过程只需要在净化冷却管4中冷却。

[0013] 本发明中,所述吸收液循环泵9选自普通油泵或废油泵,扬程是中高温气体净化冷却器高度的1.2-1.5倍。

[0014] 本发明中,所述气液分离室7的上端连接净化冷却管4,下部连接吸收液储槽8。气液分离室7的体积和形状可以按照气液分离的需要选自圆柱形、圆锥形或矩形体,并满足气体在其中的流动速度小于 $0.1 - 0.25 \text{ m/s}$,实现目标气体1与吸收液13的分离,高效清除目标气体1中的颗粒物和污染性气体,获得清洁气体6。

[0015] 本发明中,所述气液分离室7的制作材料选自碳钢、不锈钢、钛材、HDPE或PP等中任一种。所述的气液分离室7上还可设置液位计、出气口、排液孔与清淤口等,以方便运行。

[0016] 本发明中,所述的辅助旋流结构16是可拆卸的,所述辅助旋流结构16全部通过焊接与支撑板17连接,所述支撑板17通过螺栓固定在管板14的上端;或者,所述支撑板17通过螺栓固定在液气出口10的下方。拆下压在支撑板17上的螺栓可以将所有辅助旋流结构16连同支撑板17一次性地取下;相应地,在支撑板17上装上螺栓可以将所有辅助旋流结构16连同支撑板17一次性安装上去。

[0017] 本发明的有益效果在于:

1. 可以对中高温的目标气体中的污染性气体及颗粒物进行净化、同时还对吸收液冷却,大幅提高了吸收液对目标气体中颗粒物和污染性气体成分的净化效果;

2. 将污染物净化与吸收液冷却功能集于一体,减少了设备投资、空间占用;大幅降低投资成本;同时避免堵塞、减少清洗工作量,降低运行成本。

[0018] 3. 对气体中的焦油、气体污染物和颗粒物都有很好的去除效果,一举多得;

4. 实现废弃物热解气化气体中焦油和颗粒物99%以上的净化效率。

附图说明

[0019] 图1是本发明所提供净化冷却器的基本结构实施示意图。

[0020] 图2是本发明所提供净化冷却器的一种优化结构示意图,净化冷却管外部带翅片。

[0021] 图3是本发明所提供的净化管内辅助旋流结构的一种形式。

[0022] 图4是本发明所提供的辅助旋流结构的支撑结构的一种形式。

[0023] 图5是本发明所提供的辅助旋流结构的支撑结构的另一种形式。

[0024] 图中标号:1是目标气体;2是吸收液喷嘴;3是气液混合室;4是净化冷却管;5是外

部冷却介质;6是净化后的目标气体;7是气液分离室;8是吸收液储槽;9是吸收液循环泵;10是液气出口;11是连接管道;12是目标气体输入管;13是吸收液;14是管板;15是翅片;16是辅助旋流结构;17是辅助旋流结构支撑板。

具体实施方式

[0025] 下面通过实施例结合附图进一步说明本发明。

[0026] 实施例1

某公司一移动式垃圾热解装置,需将垃圾热解气化过程中产生的可燃气体为500℃,需要经除酸(HCl、H₂S)、去除焦油和其它颗粒物后返回加热室燃烧,因设备安装空间有限,需在满足功能的前提下尽量减小设备体积,采用传统的多个设备除除酸(HCl、H₂S)、去除焦油和其它颗粒物不合适。

[0027] 如图1所示,一种气体净化冷却器由目标气体输入管12、吸收液喷嘴2、气液混合室3、净化冷却管4、管板14、气液分离室7和吸收液循环泵9等组成,所述的目标气体1可以是各种有机垃圾、污泥、生物质热解产生的气体,也可以是各种有机垃圾、污泥、生物质气化产生的气体,还可以是焚烧产生的烟气。其温度范围为200-800℃。所述的喷嘴2选自现有技术中的空心锥形喷嘴、实心喷嘴。所述净化冷却管4上端通过管板14与所述的气液混合室3连接,所述的净化冷却管4内部设有辅助旋流结构16,所述辅助旋流结构16选自螺旋叶片、麻花结构;所述目标气体1和所述的吸收液13在净化冷却管内呈旋流、二者充分接触;目标气体1中携带的气体污染物和颗粒物被充分转移到吸收液中。所述净化冷却管4的外侧有穿过净化冷却管区域的冷却介质5自管外对管内的吸收液13以及目标气体1进行冷却,冷却介质5选自冷却风机吹过来的冷却风、风机送来的增湿空气,冷却水泵送来的冷却水等。所述净化冷却管4管外为光管;或者,所述净化冷却管4管外为翅片管,此时管外冷却介质5选自冷却风机吹过来的冷却风、风机送来的增湿空气。所述净化冷却管4管外的翅片15选择整体式翅片、分体式圈肋、分体式矩形翅片、螺旋翅片,各种翅片的平面与冷却风、风机送来的增湿空气气流方向平行,材料选自铜、铝、钢等。所述吸收液13通过吸收液循环泵9在净化冷却器内部循环。所述吸收液喷嘴2通过连接管道11与吸收液循环泵9出口相连,吸收液循环泵9的进口与气液分离室7下部的储液槽8相连,吸收液13在循环工作过程只需要在净化冷却管4中冷却。所述吸收液循环泵9选自普通油泵、废油泵,扬程是设备高度的1.2-1.5倍。所述气液分离室7的上端连接净化冷却管4,下部连接吸收液储槽8。气液分离室7的体积和形状可以按照气液分离的需要选自圆柱形、圆锥形、矩形体并满足气体在其中的流动速度小于0.1-0.25 m/s,实现目标气体1与吸收液13的分离,高效清除目标气体1中的颗粒物和污染性气体。所述气液分离室7的制作材料选自碳钢、不锈钢、钛材、HDPE和PP。所述的气液分离室7上还可设置液位计、出气口、排液孔与清淤口等,以方便运行。所述的辅助旋流结构16是可拆卸的,所述辅助旋流结构16全部通过焊接与支撑板17连接,所述支撑板17通过螺栓固定在管板14的上端;或者,所述支撑板17通过螺栓固定在液气出口10的下方。拆下压在支撑板17上的螺栓可以将所有辅助旋流结构16连同支撑板17一次性地取下;相应地,在支撑板17上装上螺栓可以将所有辅助旋流结构16连同支撑板17一次性安装上去。

[0028] 采用本发明的气体净化冷却器,利用系统的优化实施方案即图2所示的方案实施,实施方案中包含两个串联的净化冷却器。将热解气化炉中产生的热解可燃气体即目标气体

1经旋风除尘器后经过输入管12送到第一个净化冷却器的气液混合室3中,与经过吸收液喷嘴2喷淋的吸收液13混合,这里吸收液选自植物油和苏打水的混合物。目标气体1和吸收液13的混合物经管板14分配后进入净化冷却管4,同时吸收液落到管板14上也流入净化冷却管4,沿净化冷却管4的管壁及辅助旋流结构16向下流动,与此同时在净化冷却管4的外侧用风机送入冷风冷却,净化冷却管4外侧有分体式的圈肋,圈肋平面与冷却风的流向平行。目标气体1与吸收液13在辅助旋流结构16的帮助下充分混合接触,使目标气体1中的灰尘颗粒和焦油颗粒得以转移到吸收液13中去,达到很好的净化效果,最后将净化后的气体6通过液气出口10导入到气液分离室7中,气液分离室7的空间较大,使得气体的流动速度在0.08 m/s,液滴得以分离,净化后的目标气体6送入液滴分离器,经过现有技术的多孔金属丝网进行进一步的液滴颗粒物分离后,HC1和H₂S的浓度低于20 mg/Nm³,焦油浓度低于100 mg/Nm³,颗粒物浓度低于50 mg/Nm³,达到一般燃气要求的品质,送入加热室燃烧。

[0029] 本实施例中,净化冷却器所有构件材料为不锈钢材质,吸收液13运行一段时间后,部分排放出来静止,进行油水分离,底部的碱液抛弃,上部的油再送回吸收液储槽8中,并补充苏打粉。吸收液储槽8的底部设有泥浆沉淀沟,由颗粒物沉淀下来的泥浆定期抽出。

[0030] 实施例2

某乡镇利用生物质秸秆气化产可燃气,希望在生产过程中将产生的可燃气净化,将包括灰H₂S、焦油和颗粒物在内的杂质除去,获得高品质的燃气,以保证燃气设备的正常使用和输气设备管道的通畅,并减小场地占用,节省设备投资及运行费用。该气化厂日处理规模100 t/d,产气6000 Nm³/h。供应企业用气,要求H₂S的浓度低于20 mg/Nm³,焦油浓度低于100 mg/Nm³,颗粒物浓度低于30 mg/Nm³。因为采用常规的净化器需要喷淋式急冷塔将气化气冷却,然后采用电捕焦油以及酸性系统洗涤塔来净化,并需要处理急冷塔排出的含油含颗粒废水,燃气的净化成本将达到30元/1000Nm³以上,投资和运行费用均很高。

[0031] 采用本发明的气体净化冷却装置,利用系统的图1所示的方案实施,将来自气化炉中的高温目标气体1经输入管12输到气液混合室3中,喷嘴2将吸收液13向下喷出,与目标气体1混合,这里吸收液13选自植物油,经喷淋后的目标气体1和吸收液13混合经管板14分配后流入净化冷却管4,同时吸收液13也被净化冷却管4外部的冷水冷却,产生热水,所述热水留给下一个净化冷却器用。由于目标气体1与吸收液13被冷却和体积收缩,更便于目标气体1和吸收液13在净化冷却管内克服阻力和更进一步混合接触,使目标气体1中的焦油和颗粒得到良好的净化与分离。然后目标气体1和吸收液13经过气液排出口10进入气液分离室7中,气液分离室7中的布置使得气体的平均流速为0.15 m/s,最后将净化后的气体6送第二个净化器中,此时焦油和颗粒物的净化效率已经达到99%。第二个净化器也是本发明的净化冷却装置,也是选自图1所示的类型,工作流程与前面类似,但是此时吸收液13选自苏打溶液,用于去除目标气体1中的H₂S,为了保证H₂S的净化效率,工作温度应该在65-70℃,用上述第一个净化冷却器产生的热水作为热源,在净化冷却管4的外侧进行加热,此时净化冷却管变成了净化“加热管”的模式,实现了H₂S的净化效率达到99%。

本实施例中,第一台净化冷却装置的净化冷却管4内的辅助旋流结构材料为普通碳钢,管子也为普通碳钢管;而第二台净化冷却器的净化冷却管4以及管内的辅助旋流结构材料为不锈钢材质。最后气体的H₂S浓度低于20 mg/Nm³,焦油浓度低于100 mg/Nm³,颗粒物浓度低于30 mg/Nm³,达到工业利用的要求,且净化的费用不足20元/1000Nm³,大幅低于现有工艺

的投资和运行费用。

[0032] 实施例3

某垃圾焚烧炉,产生的烟气70000 Nm³/h,采用现有净化技术,将烟气除尘后在200℃,送入喷淋洗涤塔中脱酸,运行温度为65-70℃,部分脱酸用的洗涤液中的水蒸汽将会蒸发,造成尾部大量的水蒸汽,易引起设备的腐蚀。

[0033] 采用本发明的气体净化冷却装置,利用系统的图2所示的方案实施,将200℃除尘后的目标气体1经输入管12输到气液混合室3中,喷嘴2将吸收液13向下喷出,与目标气体1混合,这里吸收液13选自NaOH溶液,经喷淋后的目标气体1和吸收液13混合经管板14分配后流入净化冷却管4,同时吸收液13也被净化冷却管4外部的冷风冷却,避免了水分的蒸发,也避免了烟气大量带水。目标气体1与吸收液13在净化冷却管中被冷却和体积收缩,更便于目标气体1和吸收液13在净化冷却管内克服阻力向下流动,也使目标气体1中的HCl,SO₂得到净化。然后净化后的目标气体6和吸收液13经过排出口10进入气液分离室7中,气液分离室7中的布置使得气体的平均流速为0.21 m/s,最后将净化后的气体6送入脱硝系统或者烟囱直接排放,因此本发明也可以用于烟气净化系统中用于避免现有喷淋塔技术中水分的大量蒸发,同时保持了现有填料塔技术的脱硫效率。实现了酸性气体的净化效率达到95-98以上%。

综上,本发明有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0034] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

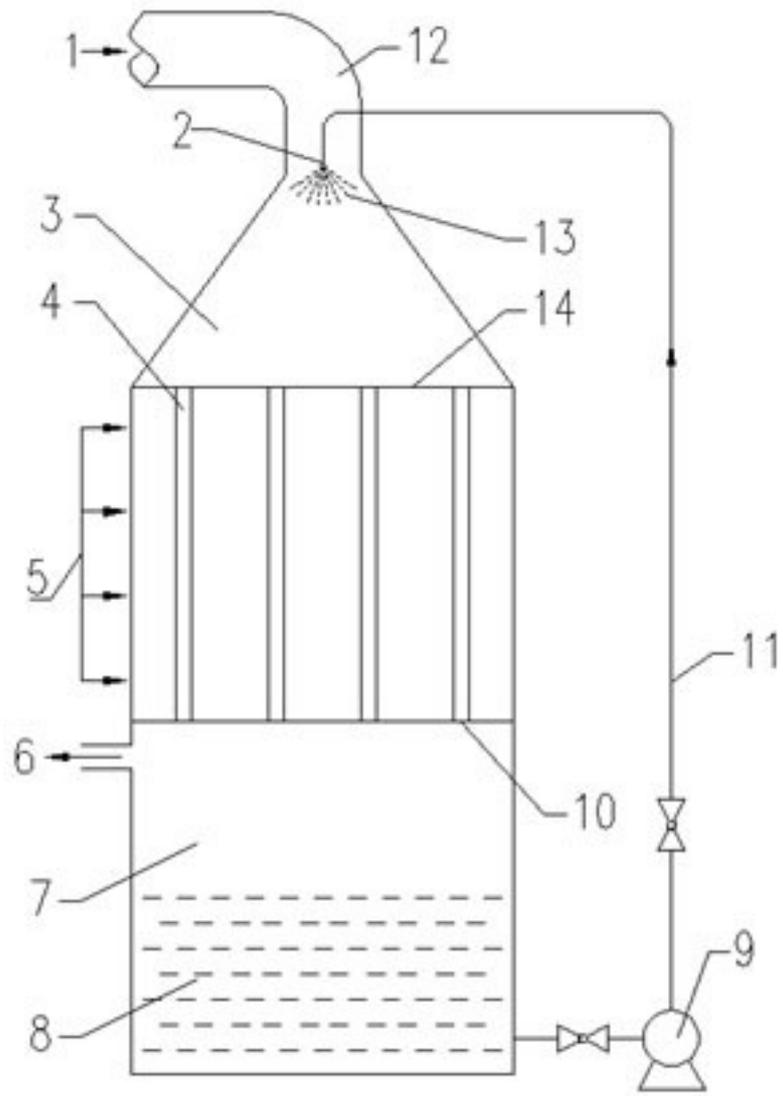


图1

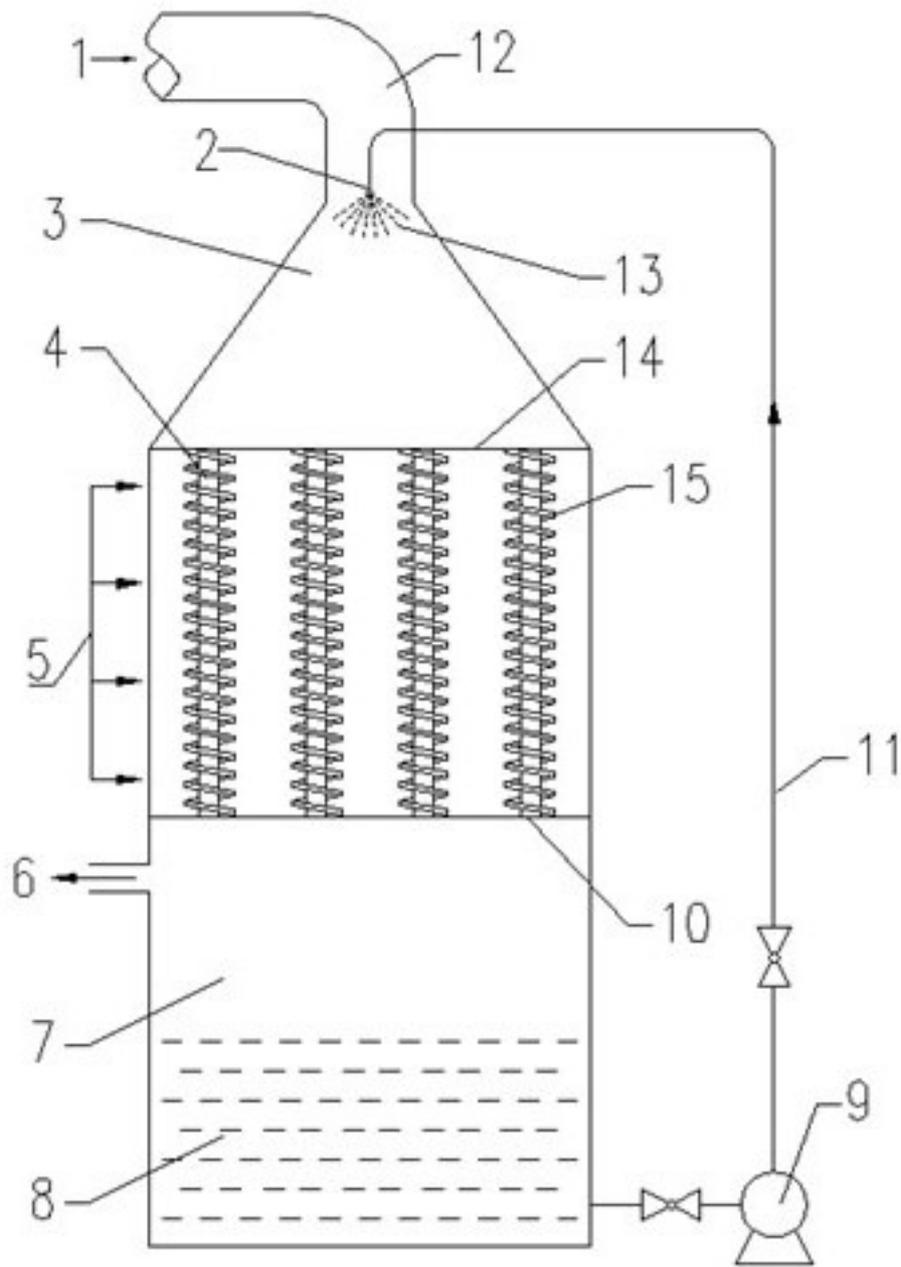


图2

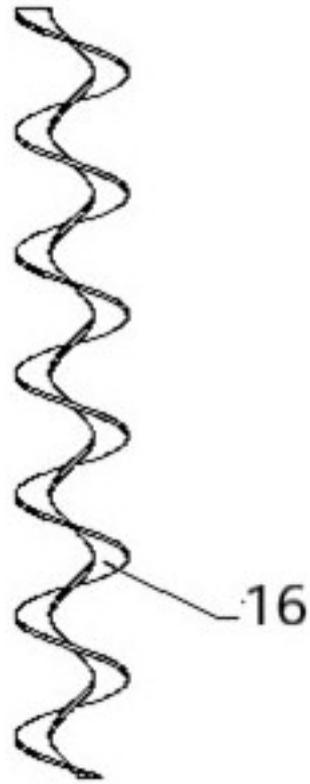


图3

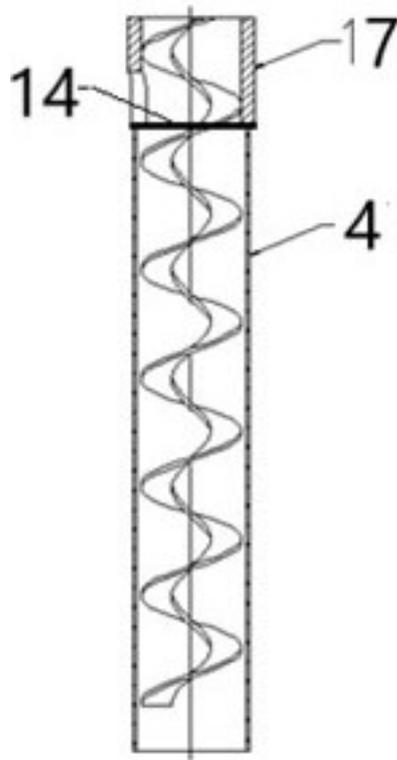


图4

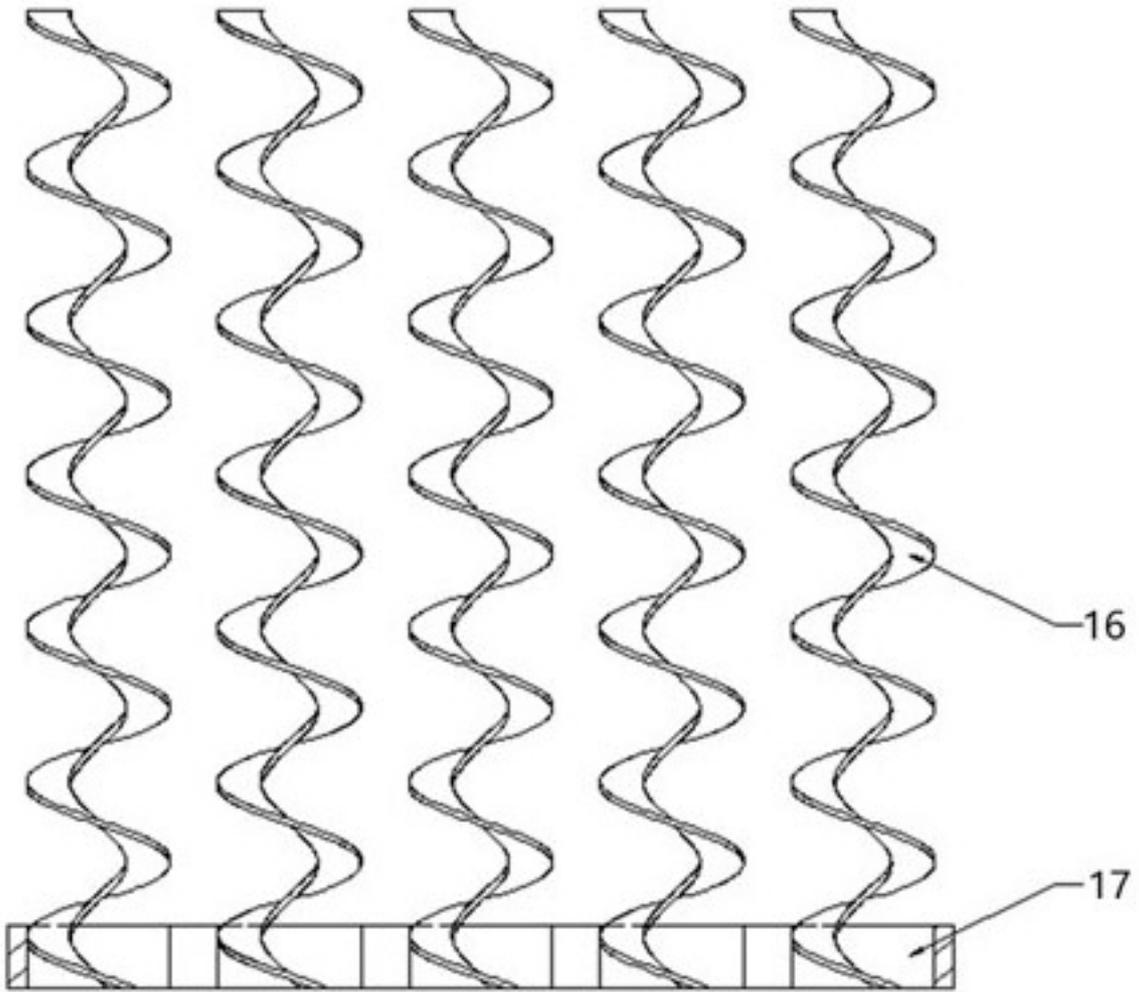


图5