



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102746904 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 24

(21) 申请号 201210230095. 7

(22) 申请日 2012. 07. 04

(71) 申请人 卓寿镛

地址 中国香港新界天水围天颂苑颂棋阁
208

申请人 陈湘君

(72) 发明人 卓寿镛 卓斯颜 陈湘君 秦汉盈

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

代理人 王惠

(51) Int. Cl.

C10K 1/02 (2006. 01)

C10K 1/12 (2006. 01)

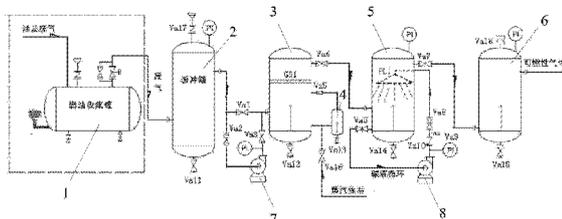
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

(54) 发明名称

废旧橡塑裂解中废气处理装置及处理工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种废旧橡塑裂解中废气处理装置及处理工艺,属于环保领域。所述装置包括缓冲罐、分液罐、净化罐、脱硫罐、安全罐、真空泵、耐腐蚀泵、第二至第八截止阀、球阀、闸阀、第一至第五排污阀、蒸汽阀、气体呼吸器及防爆器。本发明实施例通过缓冲罐、分液罐、净化罐、脱硫罐、安全罐、真空泵、耐腐蚀泵及各种控制阀门组成的装置,能够在安全、环保的前提下,将废气中含有的固体粉尘、漂浮的油烟、二氧化硫和硫化氢有害气体进行有效的处理成为热裂解设备的有效能源可燃性气体,完全回收利用,本发明不但解决了废气无序排放对环境的污染问题,同时还回收利用了大量再生能源,减少热裂解中需要损耗大量的燃油或煤炭资源。



1. 一种废旧橡塑裂解中废气处理装置,其特征在于,所述装置包括缓冲罐、分液罐、净化罐、脱硫罐、安全罐、真空泵、耐腐蚀泵、第二至第八截止阀、球阀、闸阀、第一至第五排污阀、蒸汽阀、气体呼吸器及防爆器;

所述缓冲罐用于收集废气,所述缓冲罐经第二截止阀、所述真空泵、所述第三截止阀连接至所述分液罐,以使废气由所述缓冲罐经所述真空泵抽送至所述分液罐,所述缓冲罐顶部设有所述气体呼吸器,所述缓冲罐底部设有第一排污阀,以使所述缓冲罐排污;

所述分液罐用于滤除所述废气中含有的固体粉尘和烟气焦油,所述分液罐上部经第四截止阀连接至所述脱硫罐,以使所述分液罐的废气流动至所述脱硫罐,所述分液罐中部第五截止阀连接至所述净化罐,以使浮于水面的所述固体粉尘和所述烟气焦油经所述第五截止阀流至所述净化罐,所述分液罐底部设有第二排污阀,以使所述分液罐排污,所述分液罐与所述净化罐之间并联有蒸汽阀,以排除所述分液罐及所述净化罐蒸汽中残留的烟尘和油垢;

所述净化罐用于收集所述固体粉尘和所述烟气焦油,所述净化罐的底部设有所述第三排污阀,以使所述净化罐排污;

所述脱硫罐用以将所述废气经其中的碱液中和反应后成洁净的可燃性气体,所述脱硫罐设有碱液循环系统,所述碱液循环系统包括由管道顺次连接的所述第六截止阀、所述耐腐蚀泵、所述闸阀、所述球阀、所述第八截止阀及喷淋元件,其中所述球阀为碱液注入管口,所述脱硫罐经所述第七截止阀连接至所述安全罐,以使所述洁净的可燃性气体输送至所述安全罐,所述脱硫罐底部设有第四排污阀;

所述安全罐用于存放所述洁净的可燃性气体,所述安全罐的顶部设有所述防爆器,所述安全罐的底部设有所述第五排污阀,所述安全罐上设有可燃气体出口。

2. 如权利要求 1 所述的废旧橡塑裂解中废气处理装置,其特征在于,所述真空泵为水环真空泵,并通过 PLC 及变频器控制。

3. 如权利要求 1 所述的废旧橡塑裂解中废气处理装置,其特征在于,所述分液罐内部设有滤烟栅格,通过所述滤烟栅格滤除所述废气中含有的固体粉尘和烟气焦油。

4. 如权利要求 1 所述的废旧橡塑裂解中废气处理装置,其特征在于,所述喷淋元件为环形,所述喷淋元件表面设有均匀密布的微孔,通过所述耐腐蚀泵将碱液加压使得所述喷淋元件的微孔上喷出的雾状碱液。

5. 如权利要求 1 所述的废旧橡塑裂解中废气处理装置,其特征在于,所述缓冲罐为 $\phi 1200 \times 2600\text{mm}$,所述净化罐为 $\phi 440 \times 600\text{mm}$,所述分液罐、所述脱硫罐及所述安全罐均为 $\phi 600 \times 1200\text{mm}$,所述缓冲罐、所述分液罐、所述净化罐、所述脱硫罐及所述安全罐均为直立式安装并且呈一直线布置。

6. 如权利要求 1-5 任一项权利要求所述的废旧橡塑裂解中废气处理装置,其特征在于,所述废气处理装置还包括第一截止阀,所述第一截止阀并联在所述第二截止阀的入口端与所述第三截止阀的出口端,所述第一截止阀用于调节从所述缓冲罐到所述分液罐气体流量。

7. 一种用于废旧橡塑裂解中废气处理装置的处理工艺,其特征在于,包括权利要求 1-6 任一项权利要求所述的废旧橡塑裂解中废气处理装置,所述处理工艺按照下述步骤进行,

步骤 1、将废气收集在所述缓冲罐中；

步骤 2、所述缓冲罐中的废气经所述真空泵的抽送，使得废气以一种流量相对稳定的速度通过所述分液罐，

步骤 3、流动的废气中含有少量的固体粉尘和随废气飘逸的烟气焦油经所述分液罐滤除；

步骤 4、浮于水面的固体粉尘和烟气焦油经所述第五截止阀流到所述净化罐；

步骤 5、废气继续流动到所述脱硫罐，经其中碱液的中和反应后，成洁净的可燃性气体，

步骤 6、所述洁净气体经所述第七截止阀到所述安全罐后，到燃烧机做为燃料使用。

废旧橡塑裂解中废气处理装置及处理工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及环保设备,特别涉及一种废旧橡塑裂解中废气处理装置及处理工艺。

背景技术

[0002] 目前,废轮胎、橡胶或废塑料热裂解中产生的约 5 ~ 8% 的不可凝气体即废气,废气中包括固体粉尘、黏液状焦油、二氧化硫和硫化氢气体。

[0003] 由于常规处理上述废气的装置复杂,使得废气处理装置投资及施工工程量,占用整套热裂解设备 20 ~ 30% 的投资成本。此外,废气处理装置在运行中需要损耗大量水资源。故此,大部分废轮胎热裂解设备装置制造商和处理厂不配套废气处理,而将这部分废气直接排放或以火炬形式直接燃烧排放,由此造成了严重的环境污染,并且浪费了大量可回收利用的能源。

[0004] 因此研制一种装置简单,设备投资成本低廉且安全、高效、环保的热裂解废气处理设备就显得尤为迫切。

发明内容

[0005] 为了克服上述现有技术的缺陷,本发明实施例提供了一种废旧橡塑裂解中废气处理装置及处理工艺,该装置具有结构简单,投资成本低廉,并且安全、高效、环保的优点,该工艺具有操作简便的优点。所述技术方案如下:

[0006] 一种废旧橡塑裂解中废气处理装置,所述装置包括缓冲罐、分液罐、净化罐、脱硫罐、安全罐、真空泵、耐腐蚀泵、第二至第八截止阀、球阀、闸阀、第一至第五排污阀、蒸汽阀、气体呼吸器及防爆器;

[0007] 所述缓冲罐用于收集废气,所述缓冲罐经第二截止阀、所述真空泵、所述第三截止阀连接至所述分液罐,以使废气由所述缓冲罐经所述真空泵抽送至所述分液罐,所述缓冲罐顶部设有所述气体呼吸器,所述缓冲罐底部设有第一排污阀,以使所述缓冲罐排污;

[0008] 所述分液罐用于滤除所述废气中含有的固体粉尘和烟气焦油,所述分液罐上部经第四截止阀连接至所述脱硫罐,以使所述分液罐的废气流动至所述脱硫罐,所述分液罐中部第五截止阀连接至所述净化罐,以使浮于水面的所述固体粉尘和所述烟气焦油经所述第五截止阀流至所述净化罐,所述分液罐底部设有第二排污阀,以使所述分液罐排污,所述分液罐与所述净化罐之间并联有蒸汽阀,以排除所述分液罐及所述净化罐蒸汽中残留的烟尘和油垢;

[0009] 所述净化罐用于收集所述固体粉尘和所述烟气焦油,所述净化罐的底部设有所述第三排污阀,以使所述净化罐排污;

[0010] 所述脱硫罐用以将所述废气经其中的碱液中和反应后成洁净的可燃性气体,所述脱硫罐设有碱液循环系统,所述碱液循环系统包括由管道顺次连接的所述第六截止阀、所述耐腐蚀泵、所述闸阀、所述球阀、所述第八截止阀及喷淋元件,其中所述球阀为碱液注入管口,所述脱硫罐经所述第七截止阀连接至所述安全罐,以使所述洁净的可燃性气体输送

至所述安全罐,所述脱硫罐底部设有第四排污阀;

[0011] 所述安全罐用于存放所述洁净的可燃性气体,所述安全罐的顶部设有所述防爆器,所述安全罐的底部设有所述第五排污阀,所述安全罐上设有可燃气体出口。

[0012] 具体地,所述真空泵为水环真空泵,并通过 PLC 及变频器控制。

[0013] 具体地,所述分液罐内部设有滤烟栅格,通过所述滤烟栅格滤除所述废气中含有的固体粉尘和烟气焦油。

[0014] 具体地,所述喷淋元件为环形,所述喷淋元件表面设有均匀密布的微孔,通过所述耐腐蚀泵将碱液加压使得所述喷淋元件的微孔上喷出的雾状碱液。

[0015] 具体地,所述缓冲罐为 $\varnothing 1200 \times 2600\text{mm}$,所述净化罐为 $\varnothing 440 \times 600\text{mm}$,所述分液罐、所述脱硫罐及所述安全罐均为 $\varnothing 600 \times 1200\text{mm}$,所述缓冲罐、所述分液罐、所述净化罐、所述脱硫罐及所述安全罐均为直立式安装并且呈一直线布置。

[0016] 进一步地,所述废气处理装置还包括第一截止阀,所述第一截止阀并联在所述第二截止阀的入口端与所述第三截止阀的出口端,所述第一截止阀用于调节从所述缓冲罐到所述分液罐气体流量。

[0017] 本发明还提供了一种用于废旧橡塑裂解中废气处理装置的处理工艺,包括所述的废旧橡塑裂解中废气处理装置,所述处理工艺按照下述步骤进行,

[0018] 步骤 1、将废气收集在所述缓冲罐中;

[0019] 步骤 2、所述缓冲罐中的废气经所述真空泵的抽送,使得废气以一种流量相对稳定的速度通过所述分液罐,

[0020] 步骤 3、流动的废气中含有少量的固体粉尘和随废气飘逸的烟气焦油经所述分液罐滤除;

[0021] 步骤 4、浮于水面的固体粉尘和烟气焦油经所述第五截止阀流到所述净化罐;

[0022] 步骤 5、废气继续流动到所述脱硫罐,经其中碱液的中和反应后,成洁净的可燃性气体,

[0023] 步骤 6、所述洁净气体经所述第七截止阀到所述安全罐后,到燃烧机做为燃料使用。

[0024] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是:相比现有技术,本发明实施例通过缓冲罐、分液罐、净化罐、脱硫罐、安全罐、真空泵、耐腐蚀泵及各种控制阀门组成的装置,能够在安全、环保的前提下,将废气中含有的固体粉尘、漂浮的油烟、二氧化硫和硫化氢有害气体进行有效的处理,成为热裂解设备的有效能源可燃性气体,完全回收利用,本发明不但解决了废气无序排放对环境的污染问题,同时还回收利用了大量再生能源,减少热裂解中需要损耗大量的燃油或煤炭资源,同时,所述装置还具有构造简单合理、占用面积小、投资成本低廉的优点。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明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发明的一些实施例,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。

[0026] 图 1 是本发明实施例提供的废旧橡塑裂解中废气处理装置的整体结构图；

[0027] 图 2 是本发明实施例提供的 PLC 控制结构图；

[0028] 图 3 是本发明实施例提供的废气处理装置的主控制结构图；

[0029] 图 4 是本发明实施例提供的废气处理装置的流量控制结构图。

[0030] 图中各符号表示含义如下：

[0031] 1 燃油收集罐, 2 缓冲罐, 3 分液罐, 4 净化罐, 5 脱硫罐, 6 安全罐, 7 真空泵, 8 耐腐蚀泵, 9 压力传感器, 10 数字微压表, 11 PLC, 12I/O 模块, 13 裂解釜, 14 变频器；

[0032] Va1 第一截止阀, Va2 第二截止阀, Va3 第三截止阀, Va4 第四截止阀, Va5 第五截止阀, Va6 第六截止阀, Va7 第七截止阀, Va8 第八截止阀, Va9 球阀, Va10 闸阀, Va11 第一排污阀, Va12 第二排污阀, Va13 第三排污阀, Va14 第四排污阀, Va15 第五排污阀, Va16 蒸汽阀, Va17 气体呼吸器, Va18 防爆器；

[0033] GS1 滤烟栅格；

[0034] PL1 喷淋元件。

具体实施方式

[0035] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚, 下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0036] 如图 1 所示, 本发明提供了一种废旧橡塑裂解中废气处理装置, 所述装置包括缓冲罐 2、分液罐 3、净化罐 4、脱硫罐 5、安全罐 6、真空泵 7、耐腐蚀泵 8、第二至第八截止阀 Va2-Va8、球阀 Va9、闸阀 Va10、第一至第五排污阀 Va11-Va15、蒸汽阀 Va16、气体呼吸器 Va17 及防爆器 Va18；

[0037] 所述缓冲罐 2 用于收集废气, 所述缓冲罐 2 经第二截止阀 Va2、所述真空泵 7、所述第三截止阀 Va3 连接至所述分液罐 3, 以使废气由所述缓冲罐 2 经所述真空泵 7 抽送至所述分液罐 3, 所述缓冲罐 2 顶部设有所述气体呼吸器 Va17, 所述缓冲罐 2 底部设有第一排污阀 Va11, 以使所述缓冲罐 2 排污；

[0038] 所述分液罐 3 用于滤除所述废气中含有的固体粉尘和烟气焦油, 所述分液罐 3 上部经第四截止阀 Va4 连接至所述脱硫罐 5, 以使所述分液罐 3 的废气流动至所述脱硫罐 5, 所述分液罐 3 中部第五截止阀 Va5 连接至所述净化罐 4, 以使浮于水面的所述固体粉尘和所述烟气焦油经所述第五截止阀 Va5 流至所述净化罐 4, 所述分液罐 3 底部设有第二排污阀 Va12, 以使所述分液罐 3 排污, 所述分液罐 3 与所述净化罐 4 之间并联有蒸汽阀 Va16, 以排除所述分液罐 3 及所述净化罐 4 蒸汽中残留的烟尘和油垢；

[0039] 所述净化罐 4 用于收集所述固体粉尘和所述烟气焦油, 所述净化罐 4 的底部设有所述第三排污阀 Va13, 以使所述净化罐 4 排污；

[0040] 所述脱硫罐 5 用以将所述废气经其中的碱液中和反应后成洁净的可燃性气体, 所述脱硫罐 5 设有碱液循环系统, 所述碱液循环系统包括由管道顺次连接的所述第六截止阀 Va6、所述耐腐蚀泵 8、所述闸阀 Va10、所述球阀 Va9、所述第八截止阀 Va8 及喷淋元件 PL1, 其中所述球阀 Va9 为碱液注入管口, 所述脱硫罐 5 经所述第七截止阀 Va7 连接至所述安全罐 6, 以使所述洁净的可燃性气体输送至所述安全罐 6, 所述脱硫罐 5 底部设有第四排污阀 Va14；

[0041] 所述安全罐 6 用于存放所述洁净的可燃性气体,所述安全罐 6 的顶部设有所述防爆器 Va18,所述安全罐 6 的底部设有所述第五排污阀 Va15,所述安全罐 6 上设有可燃气体出口。

[0042] 如图 1 所示,本发明实施例通过缓冲罐 2、分液罐 3、净化罐 4、脱硫罐 5、安全罐 6、真空泵 7、耐腐蚀泵 8 及各种控制阀门组成的装置,能够在安全、环保的前提下,将废气中含有的固体粉尘、漂浮的油烟、二氧化硫和硫化氢有害气体进行有效的处理,成为热裂解设备的有效能源可燃性气体,完全回收利用,本发明不但解决了废气无序排放对环境的污染问题,同时还回收利用了大量再生能源,减少热裂解中需要损耗大量的燃油或煤炭资源。

[0043] 具体地,如图 1 所示,所述真空泵 7 为水环真空泵,并通过 PLC 11 及变频器 14 控制。

[0044] 本实施例中,所述装置采用水环真空泵 7 抽真空介质循环利用无废水产生,用水量极少,通过水环真空泵 7 的全封闭循环运行,在一条日处理 10 吨废轮胎生产线其每月的耗水量不到 0.5 吨。

[0045] 此外,采用水环真空泵 7 还能够提高废气流动速度,稳定气体流速,该水环真空泵 7 对气体的压缩是在等温状态下进行,因此在压送或抽吸易燃易爆气体时不易发生危险。

[0046] 更具体地,通过缓冲罐 2 的作用,使得废气可以在缓冲罐 2 得到缓存,并与水环真空泵 7 采用的变频调速的控制相结合可以使废气流量比较稳定,脱硫的效果更加明显,此种工艺技术与设备技术结合运用,提高了去除废气固体粉尘和脱硫的能力。

[0047] 如图 2 所示,所述装置的动力控制采用 PLC 11 及变频器 14 控制,使所述装置实现自动化,同时,可以使裂解釜 13 内压力始终处于微负压,提高热裂解得环保性能,使得所述装置安全性能可靠,整套装置用电量极少约为 4.75KW,通过变频调节抽真空,气体在流动过程流量稳定,使运转负荷处在稳定的节能状态下连续运行变频输送气体,可以保证安全,并且气体在流动过程流量稳定,可以促进脱离过程均匀。

[0048] 具体地,如图 2 及图 3 所示,裂解釜 13 上安装有数字微压表 10 以检测釜内废气量大小,通过数字式微压表 1 路信号输出接于 PLC 11 的 I/O 模块 12 的 AI 端,做为 PLC 11 的模拟量信号源,同时采用二线式 4 ~ 20mA 标准信号压力传感器 9 做信号源,检测釜内油气量,该 4 ~ 20mA 标准信号通过 PLC 11 的模拟量输入模块被采集到 PLC 11 控制器,本实施例中,PLC 11 采用西门子的 S7-200 系列 CPU 和 I/O 模块 12,做为控制器及模拟量输入输出接口,PLC 11 控制器 CPU 读取 AI(模拟量输入模块)4 ~ 20mA 信号后根据 AI 信号的大小,经运算及比较后输出一个对应的 2 ~ 10V 控制信号到 AO 端口(模拟量输出模块)。通过程序已经设定的曲线,PLC 11 控制器设定成 PID 调节方式按照接近程序设定的控制曲线输出一个 4 ~ 20mA 的控制信号直接控制变频器 14 的输出频率,实现水环真空泵 7 随着釜内压力值的高低所表示的废气量大小自动控制抽取废气的流速。变频器 14 设定在端子控制,模拟量 2 ~ 10V 控制方式,控制信号越大变频器 14 输出频率越大,反之则越小。

[0049] PLC 11 及变频器 14 自动控制过程:

[0050] 如图 2 所示,裂解釜 13 上安装有压力传感器 9 带数字显示的微压计可以检测釜内油气气量大小,并可 将油气气量大小产生的压力值转换成 4 ~ 20mA 标准信号输出,此信号通过 PLC 11 的模拟量输入模块被采集到 PLC 11 控制器,而后与程序已经设定的控制曲线进行比较,PLC 11 控制器会输出一个 4 ~ 20mA 的控制信号,信号通过 I/O 输出模块,此信

号被转换成对应的 2 ~ 10V 的直流电压信号接入变频器 14 的模拟信号控制端,将变频器 14 的 V10、GND 控制端的控制源设定成模拟量输入控制后。当釜内废气量小时其压力较低信号值较小,PLC 11 控制器输出的控制信号也小,在变频器 14V10、GND 控制端的直流电压值也小,变频器 14 输出频率低水环真空泵 7 的电机转速慢其抽取废气的速度慢,反之随着裂解釜 13 温度上升热裂解反应速度变快时产生的油气量不断增多,其中的废气量也相应的多了,就需要快速其抽出,这时就要加大水环真空泵 7 抽气能力,控制提高水环真空泵 7 的速度办法就是通过釜内压力值的上升,微压计输出信号增大,PLC 11 接收到的信号增大输出控制信号也增大、那么在变频器 14V10、GND 控制信号电压也随之升高变频器 14 输出的频率增大了,水环真空泵 7 的电机转速就随之提高,水环真空泵 7 抽真空的能力变大了,废气的流速就相应提高。整个控制过程 PLC 11 是以 PID 调节的方式按照接近程序设定的控制曲线直接控制变频器 14 的输出频率,实现水环真空泵 7 随着釜内油气量产生的大小所对应压力值的高低自动控制转速,这种采用闭环控制的方法能够得到釜内压力始终保持微负压,保持裂解釜 13 始终为负压就保证了裂解釜 13 即使有一点泄漏也不至于使油气往外冒,杜绝了生产现场有毒、臭味气体的产生,实现整套设备即环保又安全的目的。

[0051] 由此可见,该自动控制核心技术就是利用装置中的 PLC 11 和变频器 14 自动控制水环真空泵 7 的转速,同时利用了缓冲罐 2 使废气的流速达到稳定,提高裂解釜 13 环保和安全性能,废气流速稳定后脱硫效果明显提高,采用循环水技术无废水产生、能源损耗低。

[0052] 具体地,如图 1 所示,所述分液罐内部设有滤烟栅格 GS1,通过所述滤烟栅格 GS1 滤除所述废气中含有的固体粉尘和烟气焦油。

[0053] 本实施例采用了分液罐 3 内液体除去废气中含有的固体粉尘,采用简单的滤烟格栅滤除废气中的漂浮的油烟,在控制分液罐 3 的液面合适的高度情况下使漂浮于液面的油烟油花流到净化罐 4 中,回收这部分残油的目的主要是可以清洁回收的可燃性气体,减少燃气在管道输送过程因这些油烟在管道内滞留而造成气管堵塞故障,本实施例采用分液罐 3 的处理使固体粉尘和随废气飘逸的烟气焦油可以在废气完全分离。

[0054] 具体地,如图 1 所示,所述喷淋元件 PL1 为环形,所述喷淋元件 PL1 表面设有均匀密布的微孔,通过所述耐腐蚀泵 8 将碱液加压使得所述喷淋元件 PL1 的微孔上喷出的雾状碱液。本实施例中,通过脱硫罐 5 内的环形微孔喷淋与耐腐蚀泵 8 循环加压工艺,使被处理气体可以与碱液充分融合达到提高脱硫的效果,处理能力依据实际废气产生量设计系统能力。

[0055] 作为优选,环形喷淋元件 PL1 采用不锈钢管材料煨弯而成,并且在圆管上设置有一个 DN20 的快接,可以很方便的连接到碱液管上,快接的应用使得环形喷淋元件 PL1 更加易于拆装,同时,在圆管表面均匀密布有 2.5mm 的微孔,在耐腐蚀泵 8 将碱液加压到 0.3 ~ 0.4MPa 时去,微孔上喷出的碱液为雾状,使得碱液与被处理的废气充分融合,提高了中和反应的效果,脱硫工作更加彻底。

[0056] 具体地,参见图 1 所示,本实施例中所述缓冲罐 2 为 $\phi 1200 \times 2600\text{mm}$,所述净化罐 4 为 $\phi 440 \times 600\text{mm}$,所述分液罐 3、所述脱硫罐 5 及所述安全罐 6 均为 $\phi 600 \times 1200\text{mm}$,所述缓冲罐 2、所述分液罐 3、所述净化罐 4、所述脱硫罐 5 及所述安全罐 6 均为直立式安装并且呈一直线布置,通过上述结构使得工艺管线简单,装置结构简捷,各组成部件功能明确有利于操作。

[0057] 进一步地,如图 1 所示,所述废气处理装置还包括第一截止阀 Va1,所述第一截止阀 Va1 并联在所述第二截止阀 Va2 的入口端与所述第三截止阀 Va3 的出口端,所述第一截止阀 Va1 用于调节从所述缓冲罐 2 到所述分液罐 3 气体流量。

[0058] 本实施例所述装置各组成部分的规格、材质选择如表 1 所示:

[0059] 表 1

[0060]

| 标号 | 设备名称 | 规格 | 材质 | 作用 |
|-----|--------|---------------|----|------------|
| 2 | 缓冲罐 | Φ 1200×2600mm | 碳钢 | 废气缓存 |
| 3 | 分液罐 | Φ 600×1200mm | 碳钢 | 滤除废气中固体粉尘 |
| 4 | 净化罐 | Φ 440×600mm | 碳钢 | 收集分液罐中残余油渍 |
| 5 | 脱硫罐 | Φ 600×1200mm | 碳钢 | 中和反应脱硫 |
| 6 | 安全罐 | Φ 600×1200mm | 碳钢 | 利用水封方式阻止回火 |
| 7 | 水环真空泵 | 2BV-5110 | 碳钢 | 抽真空调节气体流速 |
| 8 | 耐腐蚀泵 | FSB-20 | 四氟 | 中和液加压 |
| | 变频器 | MCD320-055G | | 调节水环真空泵转速 |
| | 数字式微压计 | -20 ~ +20KPa | | 釜内压力检测及信号源 |
| Va1 | 平衡阀 | DN50 Pg16 | 碳钢 | 手动调节废气流速 |

[0061] 目前,废轮胎在热裂解过程中可产生 C1 ~ C20 的碳氢化合物的气态物质,而 C5 ~ C20 经冷凝后成为液体就是我们通常的燃油,它被收集燃油收集罐,同时有 5% ~ 8% 的不可凝气体 C1 ~ C5 被分离出来,目前这些气态物质如果没有继续进行处理回收就成为废气被无序排放或点火炬空烧,而通过本发明所述装置处理后,这些不可凝气体是一种可燃性气体可以作为废轮胎热裂解的能源得以充分回收利用,此项工作即保证热裂解的环保、安全问题,又为热裂解提供了大量的能源。

[0062] 如图 1 所示,本发明还提供了一种用于废旧橡塑裂解中废气处理装置的处理工艺,包括上述的废旧橡塑裂解中废气处理装置,所述处理工艺按照下述步骤进行,

[0063] 1、将废气收集在缓冲罐 2 中;

[0064] 2、缓冲罐 2 中的废气经真空泵 7 的抽送,使得废气以一种流量相对稳定的速度通过分液罐 3,

[0065] 3、流动的废气中含有少量的固体粉尘和随废气飘逸的烟气焦油经分液罐 3 滤除;

[0066] 4、浮于水面的固体粉尘和烟气焦油经第五截止阀 Va5 流到净化罐 4;

[0067] 5、废气继续流动到脱硫罐 5,经其中碱液的中和反应后,成洁净的可燃性气体,

[0068] 具体地,废气经过脱硫罐 5 内的喷淋元件 PL1 并由循环泵加压使石灰水形成雾状,石灰水与流入脱硫罐 5 中的含有 SO₂ 气体的燃性气体充分结合产生中和反应, SO₂+Ca(OH)₂=CaSO₃+H₂O ↓,反应后产生的硫酸钙物质其化学和物理的稳定性达到脱硫目的,最后的产物就是石膏,石膏是一种不溶于水的稳定物质,可用于建筑材料和水泥制作的原料,如果采用碱水中和后产生的是亚硫酸钠 Na₂SO₃ 脱硫罐 5 可以将 90% 以上的 SO₂ 气体予以

[0069] $SO_2+2Na(OH) = Na_2(SO_3)+H_2O$

[0070] 溶解,经过脱硫后的物质就成为洁净的可燃性气体,最后通过水封的安全罐 6 被送到燃烧机作为燃料使用,采用脱硫工艺处理的燃气在燃烧后可以大量减少烟气中的含硫量;

[0071] 6、此洁净气体经第七截止阀 Va7 到安全罐 6 后,到燃烧机做为燃料使用。

[0072] 本实施例可以将裂解中产生的废气进行环保处理,达到安全的回收利用,起到节能减排的效果;所述工艺采用分离、净化、脱硫等多项工艺流程将气体中微尘、SO₂、H₂S 成分进行有效去除成为洁净的可燃性气体被回收利用,解决了热裂解工艺所需要的大部分能源;所述的装置中加入了水环真空泵 7,可以使裂解中产生的油气在冷凝时将气、液有效分离并平稳的吸入缓冲罐 2,提高气体流动速度解决了可燃性气体流速不稳造成燃烧机火焰不稳的缺陷;所述的水环真空泵 7 采用变频控制可以根据裂解中的出气量和工艺要求调节转速起到节能效果同时还可以调节可燃性气体的流速;所述的脱硫罐 5 采用了碱液循环喷淋可以充分与气体融合提高脱硫效果。

[0073] 本发明采用了一条全新的工艺路线解决了裂解废气安全、环保处理方法,有效提高脱硫效率,设备构造简单占地面积小、造价低廉、工艺创新性强,可实现工业化连续回收利用废旧轮胎、橡胶及废塑料热裂解釜 13 中排出的废气,达到充分利用能源,减少废气排放,节能减排,是符合国家提倡的节能产品和国际组织提倡的“低碳经济”的新型装备。

[0074] 在实际采用了本发明所述装置后脱硫效果明显,废气中的可燃性气体得到全部回收利用,经山东省环境保护监测中心站对排放的烟气进行检测,废气排放:SO₂ 排放浓度为 96mg/m³, SO₂、NO_x 排放浓度均符合《GB13271-2001 锅炉大气污染物排放标准》,具体指标如表 2 所示:

[0075] 表 2、废轮胎裂解废气成分表: 样品:轮胎热裂解气

[0076]

| 序号 | 项目 | 含量 | 备注 |
|----|-----------------------|-------|---|
| 1 | 氢 % (V/V) | 2.34 | 此表为本公司废轮胎热裂解中实际取样,经上海石油化工股份有限公司炼油化工部质量管理监测中心按国家和行业标准检测。 |
| 2 | 氧+氮 % (V/V) | 39.92 | |
| 3 | 一氧化碳% (V/V) | 4.00 | |
| 4 | 硫化氢 mg/m ³ | 270 | |
| 5 | 二氧化碳% (V/V) | 11.29 | |
| 6 | 甲烷 % (V/V) | 13.28 | |
| 7 | 乙烷 % (V/V) | 3.9 | |
| 8 | 乙烯 % (V/V) | 6.01 | |
| 9 | 丙烷 % (V/V) | 2.36 | |
| 10 | 丙烯 % (V/V) | 2.89 | |
| 11 | 异丁烷 % (V/V) | 1.0 | |
| 12 | 正丁烷 % (V/V) | 0.4 | |
| 13 | 正丁烯+异丁烯% (V/V) | 8.13 | |
| 14 | 反丁烯-2 % (V/V) | 0.37 | |
| 15 | 顺丁烯 % (V/V) | 0.18 | |
| 16 | 碳五 % (V/V) | 3.94 | |

[0077] 最终分解出的洁净气体成分如表 3 所示:

[0078] 表 3、燃料气成分分析 单位: %

[0079]

| 项目 | C1 烃 | C2 烃 | C3 烃 | C4 烃 | C5 烃 | C6 烃 | C6+ 烃 | CO ₂ | CO | O ₂ | N ₂ | H ₂ | S(以 H ₂ S 计) | 热值 |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-----------------|-----|----------------|----------------|----------------|-------------------------------|------|
| 含量 | 12.6 | 11.1 | 6.4 | 23.5 | 3.8 | 4.6 | 14.8 | 11.2 | 2.7 | 0.2 | 0.6 | 8.8 | 0.106 | 54.6 |

[0080] 注：热值单位为 MJ/kg。

[0081] 以上所述仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

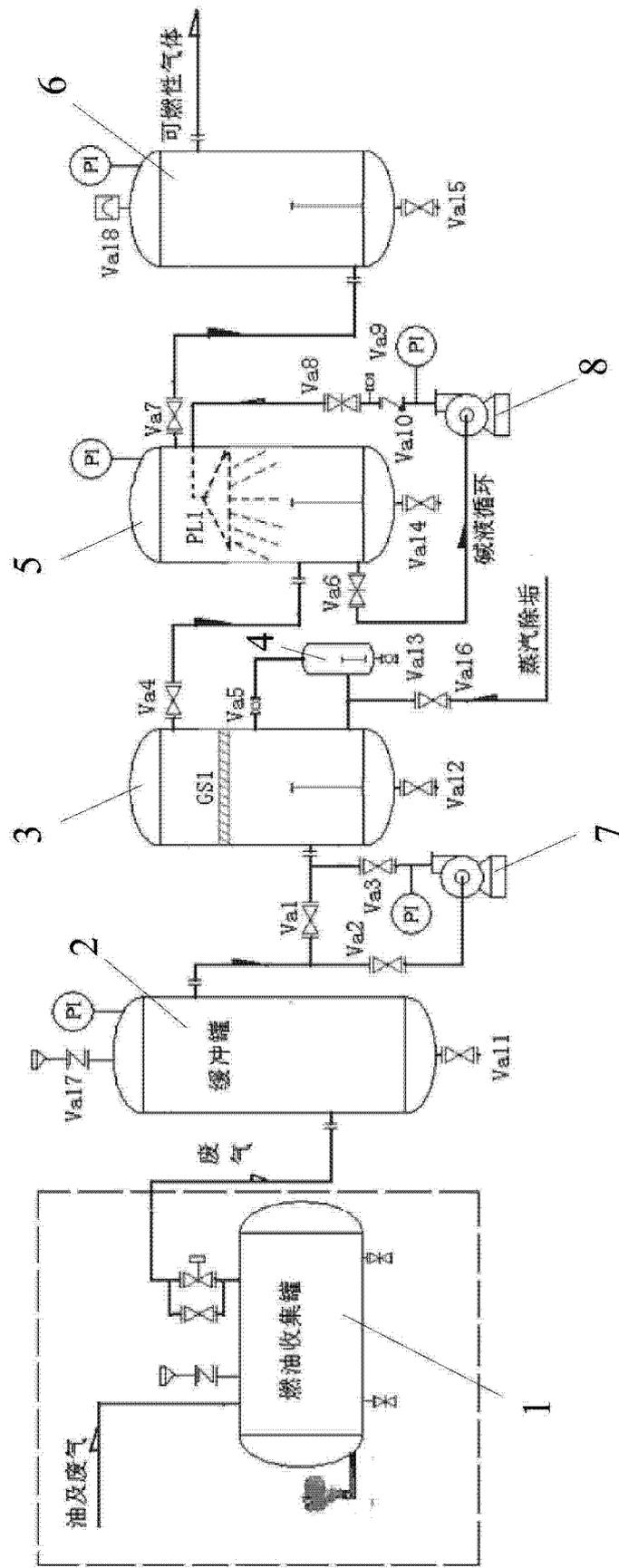


图 1

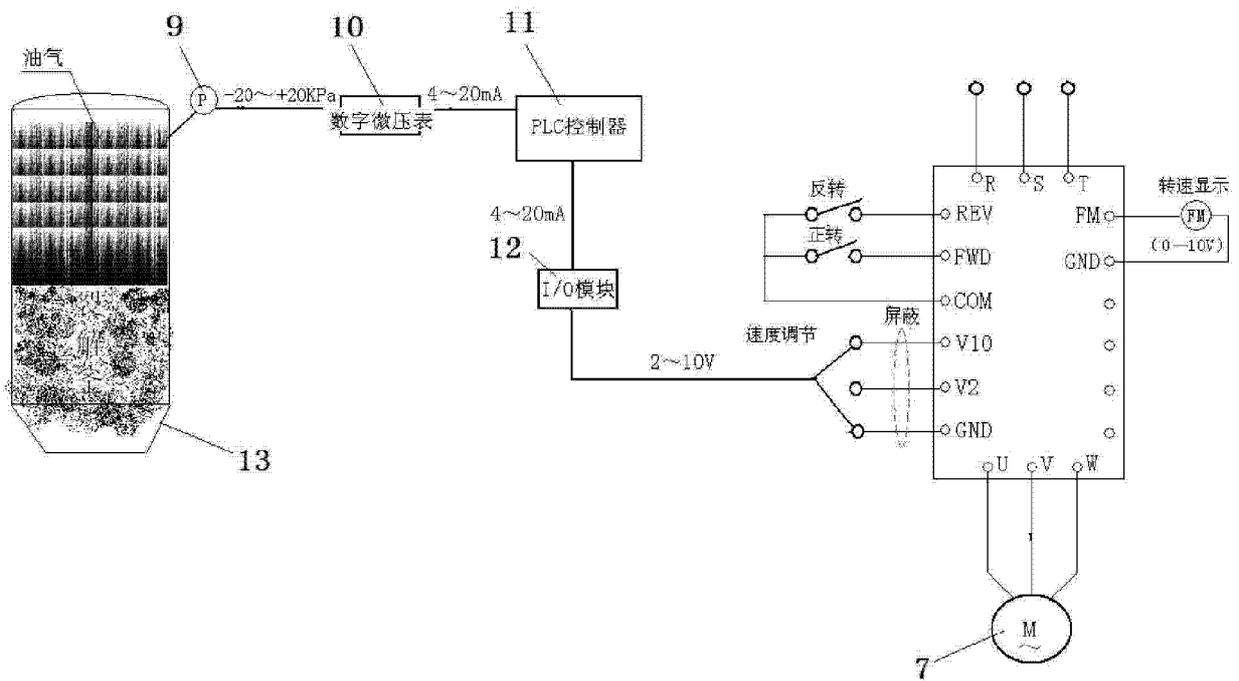


图 2

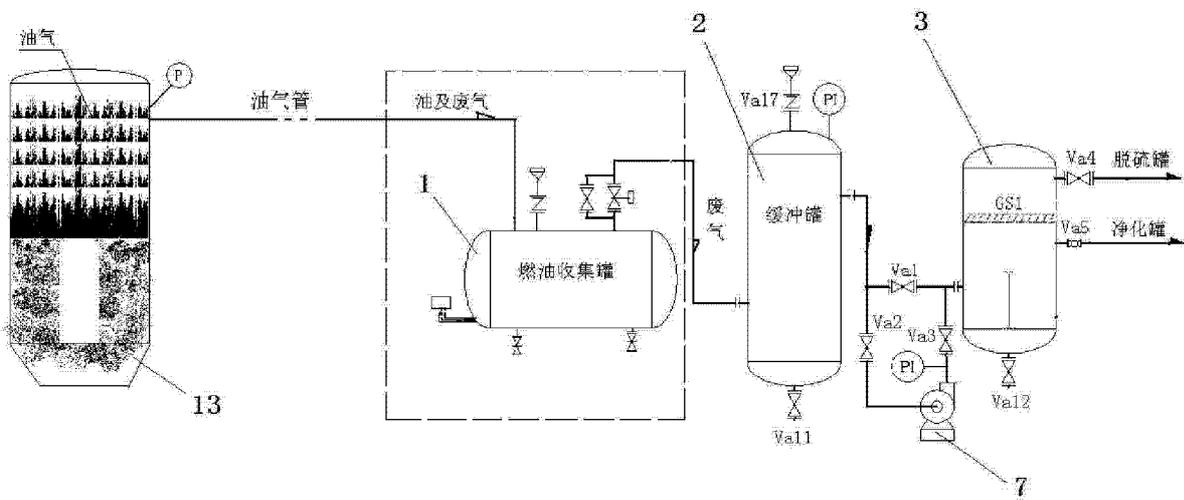


图 3

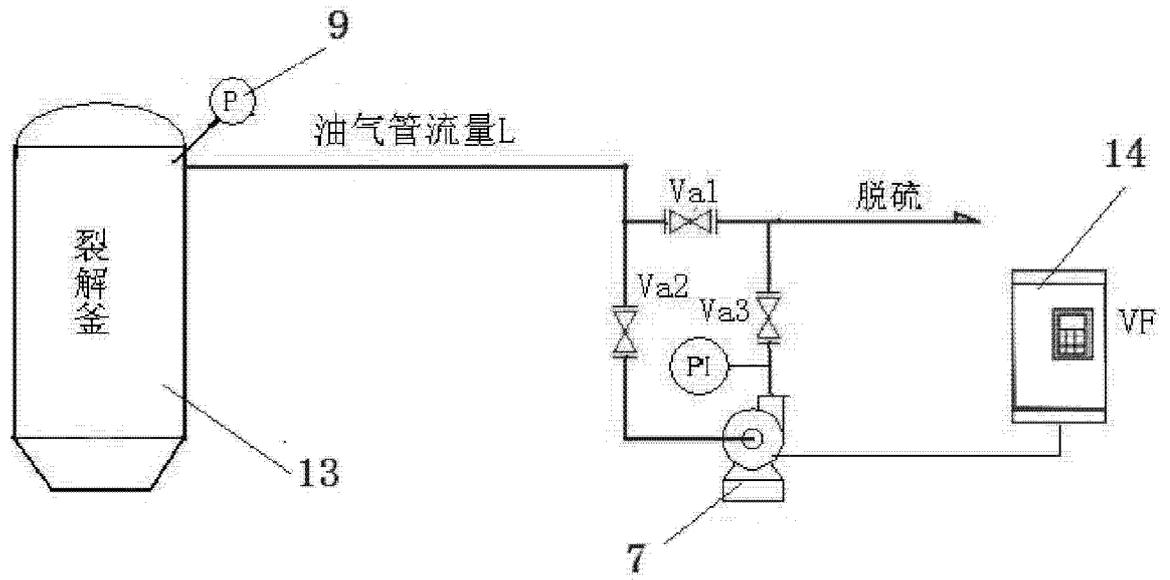


图 4