



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104876414 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 02

(21) 申请号 201510313925. 6

C10B 57/10(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 06. 09

(71) 申请人 湖州宜可欧环保科技有限公司

地址 313000 浙江省湖州市吴兴区八里店镇
吴兴科技创业园 8 幢 3 层北面

(72) 发明人 车磊

(74) 专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理
有限公司 11246

代理人 连围

(51) Int. Cl.

C02F 11/10(2006. 01)

C02F 11/12(2006. 01)

C10B 53/00(2006. 01)

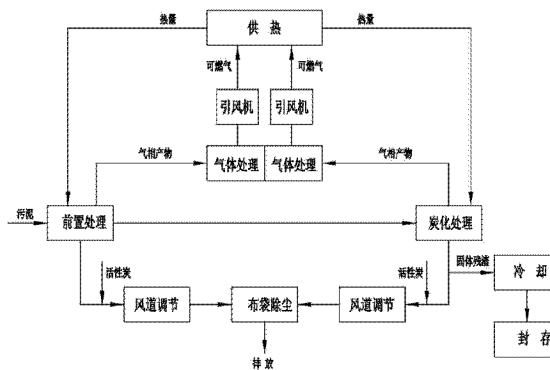
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种污泥热解炭化处理方法及装置

(57) 摘要

本发明涉及一种污泥热解炭化处理方法,包括供热部分:设置一燃烧器,将燃烧器的喷火口通入一燃烧室内获得高温烟气;前置处理部分:将污泥置入前置处理室内,引入供热部分的高温烟气进行加热至 100-250℃;炭化处理部分:将前置处理后的污泥送入炭化处理室,引入供热部分的高温烟气进行加热至 450-650℃;气体处理部分:分别收集前置处理和炭化处理中产生的气相产物,相对应的采用水喷淋方式进行冷凝,分别得到第一油分 and 第一不凝气体、第二油分 and 第二不凝气体;气体利用部分:将第二不凝气体引入供热部分的燃烧室内进行燃烧;本发明还提供了一种实现该方法的装置。本发明具有工艺简化、设备数量少、运行稳定可靠、节能环保、油分回收率高等优点。



1. 一种污泥热解炭化处理方法,包括供热、前置处理、炭化处理、气体处理和气体利用部分,其特征在于:

(a) 供热部分:设置一燃烧器,将燃烧器的喷火口通入一燃烧室内获得高温烟气;

(b) 前置处理部分:将污泥置入前置处理室内,引入供热部分的高温烟气采用外热夹套加热的方式对前置处理室内的污泥进行加热,加热至 100-250℃;

(c) 炭化处理部分:将前置处理后的污泥送入炭化处理室,引入供热部分的高温烟气,采用外热夹套加热的方式对炭化处理室内的污泥进行加热,加热至 450-650℃;炭化处理室为欠氧或厌氧状态;

(d) 气体处理部分:收集前置处理部分中产生的气相产物,采用第一级水喷淋的方式进行冷凝,得到第一油分 and 第一不凝气体;收集炭化处理过程中产生的气相产物,采用第二级水喷淋的方式进行冷凝,得到第二油分 and 第二不凝气体;

(e) 气体利用部分:将第二不凝气体引入供热部分的燃烧室内作为供热燃料进行燃烧,该第二不凝气体在燃烧室内发生氧化反应获得高温烟气;

(f) 将炭化处理室内的固体残渣冷却后排出,并进行回收。

2. 如权利要求 1 所述的一种污泥热解炭化处理方法,其特征在于:所述前置处理部分和炭化处理部分的外热夹套出口的压力均通过单独设置一与相对应的外热夹套出口相连通的风道调节装置进行调节控制,前置处理部分和炭化处理部分的外热夹套内的压力为负压。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的一种污泥热解炭化处理方法,其特征在于:将第一不凝气体引入供热部分的燃烧室内作为供热燃料进行燃烧,该第一不凝气体在燃烧室内发生氧化反应获得高温烟气。

4. 如权利要求 1 所述的一种污泥热解炭化处理方法,其特征在于:所述污泥为污水污泥或含油污泥。

5. 如权利要求 3 所述的一种污泥热解炭化处理方法,其特征在于:所述前置处理部分和炭化处理部分外热夹套出口排出的烟气通过活性炭吸附和布袋除尘处理后排放。

6. 如权利要求 1 所述的一种污泥热解炭化处理方法,其特征在于:所述燃烧器为天然气燃烧器、生物质颗粒燃烧器、燃油燃烧器、煤粉燃烧器。

7. 一种污泥热解炭化装置,包括燃烧室、前置处理单元、炭化处理单元、气体处理单元和气体利用单元,其特征在于:

所述燃烧室设置一燃烧器;

所述前置处理单元为外热式干燥机,该干燥机设置有干燥机夹套,干燥机夹套通过烟气输送管路与燃烧室的高温烟气出口相通;

所述炭化处理单元为外热式炭化炉,该炭化炉设置有炭化炉夹套,炭化炉夹套通过烟气输送管路与燃烧室的高温烟气出口相连通;

所述气体处理单元包括烟气收集管路、第一级处理塔和第二级处理塔,干燥机的气体出口通过烟气收集管路与第一级处理塔相连接,干燥机中产生的气相产物引入第一级处理塔,经第一喷淋器喷淋冷凝后得到第一油分;炭化炉的气体出口通过烟气收集管路与第二级处理塔相连接,炭化炉内产生的气相产物引入第二级处理塔,经第二喷淋器喷淋冷凝后得到第二油分;

所述气体利用单元包括不凝气导管,第二级处理塔的出气口通过不凝气导管与燃烧室相连通,将第二级处理塔中得到的第二不凝气体引入燃烧室,燃烧室产生的高温烟气通过烟气输送管路传输至干燥机夹套和炭化炉夹套内。

8. 如权利要求 7 所述的一种污泥热解炭化处理装置,其特征在于:所述干燥机夹套和炭化炉夹套的出口管路均设置一用于调节相对应的出口压力的风道调节阀,通过风道调节阀和与该风道调节阀相连通的第一引风机控制干燥机夹套和炭化炉夹套内的压力。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的一种污泥热解炭化处理装置,其特征在于:所述第一级处理塔的出气口通过不凝气导管与燃烧室相连通,将第一级处理塔中得到的第一不凝气体引入燃烧室;所述不凝气导管上均设有与其相连通的第二引风机。

10. 如权利要求 9 任一所述的一种污泥热解炭化处理装置,其特征在于:还包括用于对干燥机夹套和炭化炉夹套出口排出的烟气进行净化的活性炭吸附塔和布袋除尘器。

一种污泥热解炭化处理方法及装置

技术领域：

[0001] 本发明属于污泥处理技术领域，更具体的说是涉及一种污泥热解炭化处理方法及装置。

背景技术：

[0002] 近年来，石油开采过程中产生的以污水和污泥为主的废弃物产量不断增加，成分复杂，由于污泥含水率较高，体积较大，给污水和污泥资源化处理造成困难，且对其进行储存或填埋需要占用大面积的土地，易对环境进行污染，其中，含油污泥中含有大量石油烃类，其在隔氧条件下热解炭化过程中产生的尾气多含有酸性气体（如 HCL、SOX、HF 等）、氮氧化物（Nox）、二噁英（PCDDS/PCDFS）和重金属（Hg、Pb）等有毒气体，这些有毒气体如不经处理直接排放将会对环境造成严重污染。日前，污泥的热解炭化作为一种较为有效的资源化处理技术渐渐被行业所采用。

[0003] 中国发明专利公开说明书 CN103449701A 公开了一种炼油厂污泥炭化处理及炭回收的方法及装置，包括收集污泥在前置处理步骤和炭化步骤产生的气相产物并进行冷凝和油水分离，得到冷凝油；所述前置处理、炭化、可燃气利用步骤均设有各自的辅助热源，当热源不够时，可打开各自的辅助热源进行供热，同时促使不凝气体的充分燃烧。如图 1 所示，在实际生产过程中，该装置包含的外热式干燥炉和外热式炭化炉，均包括炉体（1'，1''）、用于加热炉体（1'，1''）的夹套（2'，2''）和辅助燃烧器（3'，3''），炉体（1'，1''）下方设有与其相连通的辅助燃烧室（4'，4''），辅助燃烧器（3'，3''）设置在辅助燃烧室（4'，4''）内；与此同时，正如前所述，该装置还包括一燃烧室用于对干化和炭化过程中产生的不凝气体进行燃烧处理，其也需要配置辅助燃烧器，以保证燃烧室内的燃烧温度。

[0004] 在实际的使用过程中，据申请人反映，该套装置能够较好地完成污泥的干化和炭化，但是其存在一定的问题：该外热式干燥炉和外热式炭化炉其虽然能够通过辅助加热对干燥装置和炭化装置内的温度进行调节控制，但其需各自配置有如图 1 所述的辅助燃烧室，同时各自配有相对应的燃烧器，设备整体工艺及对应结构复杂，辅助燃烧室和燃烧室的供热量不易根据干化和炭化的实际需求进行调节导致热量利用率低，设备占用面积大且生产成本低。

发明内容：

[0005] 本发明的目的之一是针对现有技术的不足之处，提供一种污泥热解炭化处理方法，该方法取消了前置处理室和炭化处理室的辅助燃烧室，仅使用一个燃烧室和配套燃烧器为污泥干燥和炭化提供热量，工艺及对应结构简化、设备紧凑占地面小，可根据干化和炭化的实际需要通过对燃烧室进行供热，热量的利用率高，生产成本低。

[0006] 本发明的技术解决措施如下：

[0007] 一种污泥热解炭化处理方法，包括供热、前置处理、炭化处理、气体处理和气体利用部分，其特征在于：

[0008] (a) 供热部分：设置一燃烧器，将燃烧器的喷火口通入一燃烧室内获得高温烟气；

[0009] (b) 前置处理部分：将污泥置入前置处理室内，引入供热部分的高温烟气采用外热夹套加热的方式对前置处理室内的污泥进行加热，工作时夹套内的温度为 500-700℃，前置处理室内加热至 100-250℃；

[0010] (c) 炭化处理部分：将前置处理后的污泥送入炭化处理室，引入供热部分的高温烟气，采用外热夹套加热的方式对炭化处理室内的污泥进行加热，工作时夹套内的温度为 700-900℃，炭化处理室内加热至 450-650℃；炭化处理室为欠氧或厌氧状态；

[0011] (d) 气体处理部分：收集前置处理部分中产生的气相产物，采用第一级水喷淋的方式进行冷凝，得到第一油分 and 第一不凝气体；收集炭化处理过程中产生的气相产物，采用第二级水喷淋的方式进行冷凝，得到第二油分 and 第二不凝气体；

[0012] (e) 气体利用部分：将第二不凝气体引入供热部分的燃烧室内作为供热燃料进行燃烧，该第二不凝气体在燃烧室内发生氧化反应获得高温烟气，高温烟气的温度为 700-900℃；

[0013] (f) 将炭化处理室内的固体残渣冷却后排出，并进行回收。

[0014] 本发明对前置处理部分和炭化处理部分过程中产生的气相产物采用分别净化式回收，主要出于两个方面考虑：一是前置处理部分产生的气相产物中轻质油成分和粉尘占比较大，炭化处理部分产生的气相产物中重质油成分和粉尘占比较大，对其进行分开冷凝、分开回收，利于油分回收且回收率高；二是，防止各种轻质油成分和重质油成分与粉尘混合后引起管道堵塞，降低设备故障发生率，保证工艺正常工作。

[0015] 本发明对前置处理部分和炭化处理部分过程中产生的气相产物分别采用水喷淋的方式进行冷凝，一方面是收集到的气相产物水汽含量较高，喷淋水可与水汽充分交融迅速完成气液转换成为液体；另一方面是用水喷淋可同时去除气相产物中含有的粉尘，起到净化不凝气体的作用，使不凝气体通入燃烧室在燃烧时更充分。

[0016] 作为改进，所述前置处理部分和炭化处理部分的外热夹套出口的压力均通过单独设置一与相对应的外热夹套出口相连通的风道调节装置进行调节控制，前置处理部分和炭化处理部分的外热夹套内的压力为负压。

[0017] 通过改变与所述风道调节装置相连通的排风管道的管道流通直径大小控制该管道的截面积，即当将管道的流通直径变小时，其单位时间内通过的气体流量会降低；反之则相反，从而调节前置处理部分和炭化处理部分的外热夹套内流进气体的流速和流量，并结合燃烧器的供热量进而保证前置处理室和炭化处理室的正常工作温度。

[0018] 作为改进，将第一不凝气体引入供热部分的燃烧室内作为供热燃料进行燃烧，该第一不凝气体在燃烧室内发生氧化反应获得高温烟气，高温烟气的温度为 700-900℃。本发明中第一不凝气体在燃烧室内发生氧化反应获得的高温烟气和第二不凝气体在燃烧室内发生氧化反应获得的高温烟气，为前置处理部分和炭化处理部分提供热能，实现能量循环利用。

[0019] 作为改进，所述污泥为污水污泥或含油污泥。

[0020] 作为改进，所述前置处理部分和炭化处理部分外热夹套出口排出的烟气通过活性炭吸附和布袋除尘处理后排放。特别是，对于烟气中含有的氮氧化物 (NO_x)、二噁英等有毒气体通过活性炭吸附和布袋除尘进行净化后达标排放。

[0021] 作为改进,所述燃烧器为天然气燃烧器、生物质颗粒燃烧器、燃油燃烧器、煤粉燃烧器。

[0022] 气体利用部分中,不凝气体的某些成分可能不能燃烧充分,可利用燃烧室内的燃烧器提供辅助热源,促使不凝气体充分燃烧,同时保证燃烧室的正常工作温度。

[0023] 作为改进,所述第一不凝气体和第二不凝气体的燃烧温度为 1000 ~ 1100℃。

[0024] 本发明的另一目的是针对现有技术的不足之处,提供一种污泥热解炭化处理装置,该装置取消了干燥机和炭化炉配置的辅助燃烧室和辅助燃烧器,仅配置一个燃烧室和燃烧器,可根据干燥机和炭化炉的实际需要进行分别供热,设备及对应结构简化,运营成本低,可实现大规模连续性生产。

[0025] 本发明解决所述技术问题的方案是:

[0026] 一种污泥热解炭化处理装置,包括燃烧室、前置处理单元、炭化处理单元、气体处理单元和气体利用单元,其特征在于:

[0027] 所述燃烧室设置一燃烧器;

[0028] 所述前置处理单元为外热式干燥机,该干燥机设置有干燥机夹套,干燥机夹套通过烟气输送管路与燃烧室的高温烟气出口相通;

[0029] 所述炭化处理单元为外热式炭化炉,该炭化炉设置有炭化炉夹套,炭化炉夹套通过烟气输送管路与燃烧室的高温烟气出口相连通;

[0030] 所述气体处理单元包括烟气收集管路、第一级处理塔和第二级处理塔,干燥机的气体出口通过烟气收集管路与第一级处理塔相连接,干燥机中产生的气相产物引入第一级处理塔,经第一喷淋器喷淋冷凝后得到第一油分;炭化炉的气体出口通过烟气收集管路与第二级处理塔相连接,炭化炉内产生的气相产物引入第二级处理塔,经第二喷淋器喷淋冷凝后得到第二油分;

[0031] 所述气体利用单元包括不凝气导管,第二级处理塔的出气口通过不凝气导管与燃烧室相连通,将第二级处理塔中得到的第二不凝气体引入燃烧室,燃烧室产生的高温烟气通过烟气输送管路传输至干燥机夹套和炭化炉夹套内。

[0032] 作为改进,所述干燥机夹套和炭化炉夹套的出口管路均设置一用于调节相对应的出口压力的风道调节阀,通过风道调节阀和与该风道调节阀相连通的第一引风机控制干燥机夹套和炭化炉夹套内的压力。

[0033] 本发明仅使用一个燃烧室向干燥机夹套和炭化炉夹套分别进行供热,通过调节该燃烧器的供热量进而调节、控制和保持进入干燥机夹套和炭化炉夹套内的高温烟气的温度,并根据工艺过程中的实际需求,通过调节风道调节阀的风道开口大小和引风机的引风量实现高温烟气在干燥机夹套和炭化炉夹套内的流速,进而调节、控制和保持干燥机和炭化炉始终保持在合适的工作温度,结构简单、易于控制。

[0034] 作为改进,所述第一级处理塔的出气口通过不凝气导管与燃烧室相连通,将第一级处理塔中得到的第一不凝气体引入燃烧室,燃烧室产生的高温烟气通过烟气输送管路传输至干燥机夹套和炭化炉夹套内。

[0035] 作为改进,所述不凝气导管上均设有与其相连通的第二引风机,分别将第一不凝气体和第二不凝气体引入燃烧室内作为供热燃料进行燃烧,并对干燥机夹套和炭化炉夹套内的压力分别单独、精确控制。

[0036] 作为改进,还包括用于对干燥机夹套和炭化炉夹套出口排出的烟气进行净化的活性炭吸附塔和布袋除尘器。

[0037] 作为改进,所述干燥机夹套和炭化炉夹套出口管路上均设置一急冷塔,活性炭吸附塔位于该急冷塔和所述风道调节阀之间,布袋除尘器出口设有与其相连通的第一引风机,干燥机夹套和炭化炉夹套出口排出的烟气分别先经急冷塔冷却至 200℃ 以下,再经活性炭吸附塔和风道调节阀后进入布袋除尘器净化后排放。

[0038] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0039] (1) 本发明干燥机和炭化炉分别采用设置热风炉的常规模式,取消了传统的干燥装置和炭化装置中设置的辅助燃烧室,将燃烧室和热风炉归为一体,仅使用燃烧器,实现了燃烧室对干燥机和炭化炉分别供热的方式;仅通过调节该燃烧器的供热量进而调节、控制和保持进入干燥机夹套和炭化炉夹套内的高温烟气的温度。

[0040] (2) 通过配置的第一级处理塔和第二级处理塔的结构和形式,污泥在干燥机和炭化炉中产生的气相产物可分别净化式回收,提高油分回收效率,解决管道堵塞问题,可实现对多种有机废物的热解气进行资源化回收。

[0041] (3) 通过风道调节阀和引风机的共同作用,实现干燥机夹套和炭化炉夹套内的压力的精密控制,可根据工艺过程中的实际需求,通过调节风道调节阀的风道开口大小和引风机的引风量实现高温烟气在干燥机夹套和炭化炉夹套内的流速,进而调节、控制和保持干燥机和炭化炉始终保持在合适的工作温度,其结构简单、调节方便且成本低。

[0042] (4) 增加了热解气净化分离与布袋除尘器,可适用于更大范围有机废物的热解炭化处理,包括普通的木质、桔梗类的生物质,特别是可针对处理物在处理过程中会产生污染气体(如, No_x , 二噁英等)的废物,如生活垃圾、污水厂污泥、危险废物、农林及秸秆废物、畜禽粪便、生活垃圾、食品残渣、医疗垃圾及病死害动物尸体等。

[0043] 综上所述,本发明具有工艺简化、设备数量少、运行稳定可靠、节能环保、油分回收率高等优点。

附图说明:

[0044] 下面结合附图对本发明做进一步的说明:

[0045] 图 1 为现有技术中干燥机的整体结构示意图;

[0046] 图 2 为现有技术中炭化炉的整体结构示意图;

[0047] 图 3 为本发明中干燥机的整体结构示意图;

[0048] 图 4 为本发明中炭化炉的整体结构示意图;

[0049] 图 5 为本发明实施例一的污泥热解炭化处理方法的工艺流程图;

[0050] 图 6 为本发明实施例二的污泥热解炭化处理装置的整体结构示意图;

[0051] 图 7 为本发明中风道调节装置的整体结构示意图。

[0052] 图中:1、燃烧室;1a、燃烧器;2、干燥机;21、干燥机夹套;2a、干燥机的气体出口;2b、干燥机的固体进口;2c、干燥机的固体出口;3、炭化炉;31、炭化炉夹套;3a、炭化炉的气体出口;3b、炭化炉的固体进口;1a、高温烟气出口;4、烟气输送管路;4a、稀释口;5、烟气收集管路;6、第一级处理塔;61、第一喷淋器;7、第二级处理塔;71、第二喷淋器;8、螺旋输送管道;9、炭化残渣容器;10、不凝气导管;11、出口管路;12、风道调节阀;13、活性炭吸附塔;

14、布袋除尘器 ;15、第一引风机 ;16、急冷塔 ;17、第二引风机。

具体实施方式：

[0053] 以下所述仅为本发明的较佳实施例，并非对本发明的范围进行限定。

[0054] 实施例一

[0055] 图 5 为实施例一污泥热解炭化处理方法的工艺流程图。如图 5 所示，一种污泥热解炭化处理方法，包括供热、前置处理、炭化处理、气体处理和气体利用部分，

[0056] (a) 供热部分：设置一燃烧器，将燃烧器的喷火口通入一燃烧室内获得高温烟气；

[0057] (b) 前置处理部分：将污泥置入前置处理室内，引入供热部分的高温烟气采用外热夹套加热的方式对前置处理室内的污泥进行加热，工作时夹套内的温度为 500-700℃，前置处理室内加热至 100-250℃；

[0058] (c) 炭化处理部分：将前置处理后的污泥送入炭化处理室，引入供热部分的高温烟气，采用外热夹套加热的方式对炭化处理室内的污泥进行加热，工作时夹套内的温度为 700-900℃，炭化处理室内加热至 450-650℃；炭化处理室为欠氧或厌氧状态；

[0059] (d) 气体处理部分：收集前置处理部分中产生的气相产物，采用第一级水喷淋的方式进行冷凝，得到第一油分 and 第一不凝气体；收集炭化处理过程中产生的气相产物，采用第二级水喷淋的方式进行冷凝，得到第二油分 and 第二不凝气体；

[0060] (e) 气体利用部分：将第二不凝气体引入供热部分的燃烧室内作为供热燃料进行燃烧，该第二不凝气体在燃烧室内发生氧化反应获得高温烟气，高温烟气的温度为 700-900℃，为前置处理部分和炭化处理部分提供热能；

[0061] (f) 将炭化处理室内的固体残渣冷却后排出，并进行回收。

[0062] 所述前置处理部分和炭化处理部分的外热夹套出口的压力均通过单独设置一与相对应的外热夹套出口相连通的风道调节装置进行调节控制，使得前置处理部分和炭化处理部分的外热夹套内的压力为负压。

[0063] 通过改变与所述风道调节装置相连通的排风管道的管道流通直径大小控制该管道的截面积，即当将管道的流通直径变小时，其单位时间内通过的气体流量会降低；反之则相反，从而调节前置处理部分和炭化处理部分的外热夹套内流进气体的流速和流量，并结合燃烧器的供热量进而保证前置处理室和炭化处理室的正常工作温度。

[0064] 将第一不凝气体引入供热部分的燃烧室内作为供热燃料进行燃烧，该第一不凝气体在燃烧室内发生氧化反应获得高温烟气，高温烟气的温度为 700-900℃，为前置处理部分和炭化处理部分提供热能。所述第一不凝气体和第二不凝气体的燃烧温度为 1000 ~ 1100℃，实现能量循环利用。所述污泥为污水污泥或含油污泥。所述前置处理部分和炭化处理部分外热夹套出口排出的烟气，特别是，对于烟气中含有的氮氧化物 (NO_x)、二噁英等有毒气体冷却至 200℃ 以下后，加入粉末活性炭和脱酸剂，再经风道调节由布袋除尘进行净化后达标排放，所述脱酸剂为生石灰等，用以脱除烟气中的酸性气体。所述燃烧器为天然气燃烧器、生物质颗粒燃烧器、燃油燃烧器、煤粉燃烧器，气体利用部分中，不凝气体的某些成分可能不能燃烧充分，可利用燃烧室内的燃烧器提供辅助热源，促使不凝气体充分燃烧，同时保证燃烧室的正常工作温度。

[0065] 实施例二

[0066] 图 6 为实施例二污泥热解炭化处理装置的整体结构示意图。如图 6 所示,一种污泥热解炭化处理装置,包括燃烧室 1、前置处理单元、炭化处理单元、气体处理单元和气体利用单元,所述燃烧室 1 设置一燃烧器 1a;如图 3 所示,所述前置处理单元为外热式干燥机 2,该干燥机 2 设置有干燥机夹套 21,干燥机夹套 21 通过烟气输送管路 4 与燃烧室 1 的高温烟气出口 1a 相通;如图 4 所示,所述炭化处理单元为外热式炭化炉 3,该炭化炉 3 设置有炭化炉夹套 31,炭化炉夹套 31 通过烟气输送管路 4 与燃烧室 1 的高温烟气出口 1a 相连接;

[0067] 所述气体处理单元包括烟气收集管路 5、第一级处理塔 6 和第二级处理塔 7,干燥机 2 的气体出口 2a 通过烟气收集管路 5 与第一级处理塔 6 相连接,第一级处理塔 6 内部设有第一喷淋器 61,其位于第一级处理塔 6 的进气口上方,干燥机 2 中产生的气相产物通过其气体出口 2a 经烟气收集管路 5 由第一级处理塔 6 的进气口引入第一级处理塔 6 内,经第一喷淋器 61 喷淋冷凝后得到第一油分,经油水分离器后实现油、水分离;炭化炉 3 的气体出口 3a 通过烟气收集管路 5 与第二级处理塔 7 相连接,第二级处理塔 7 内部设有第二喷淋器 71,其位于第二级处理塔 7 的其进气口上方,炭化炉 3 内产生的气相产物通过其气体出口 3a 经烟气收集管路 5 引入第二级处理塔 7 内,经第二喷淋器 71 喷淋冷凝后得到第二油分,经油水分离器后实现油、水分离;本发明中污泥通过螺旋输送管道 8 由干燥机 2 的固体进口 2b 送入干燥机 2 内,在干燥机 2 内干化后经其固体出口 2c 排出,并通过螺旋输送管道 8 由炭化炉 3 固体进口 3b 送入炭化炉 3 内,热解炭化后得到的固体残渣由炭化炉 3 的固体出口 3c 排出冷却后封存到炭化残渣容器 9 内。

[0068] 所述气体利用单元包括不凝气导管 10,不凝气导管 10 上设有与其相连接的第二引风机 17,第一级处理塔 6 和第二级处理塔 7 的出气口分别通过不凝气导管 10 与燃烧室 1 相连接,第一级处理塔 6 中得到的第一不凝气体通过第二引风机 17 由其出气口经不凝气导管 10 引入燃烧室 1 进行燃烧,第二级处理塔 7 中得到的第二不凝气体通过第二引风机 17 由其出气口经不凝气导管 10 引入燃烧室 1 进行燃烧,第一不凝气体和第二不凝气体在燃烧室 1 内发生氧化反应获得的高温烟气通过烟气输送管路 4 经干燥机夹套 21 和炭化炉夹套 31 进口传输至干燥机夹套 21 和炭化炉夹套 31 内,实现燃烧室 1 对干燥机 2 和炭化炉 3 分别供热。

[0069] 所述干燥机夹套 21 和炭化炉夹套 31 的出口管路 11 均设置一急冷塔 16 和用于调节相对应的出口压力的风道调节阀 12,所述急冷塔 16 和风道调节阀 12 之间均设置一活性炭吸附塔 13,在活性炭吸附塔 13 和风道调节阀 12 之间还可设有用于脱除烟气中的酸性气体的脱酸装置,同时,该布袋除尘器 14 的出口设置有与其相连接的第一引风机 15,干燥机夹套 21 和炭化炉夹套 31 出口排出的烟气分别先经急冷塔冷 16 却至 200℃ 以下后,再经活性炭吸附塔 13 和脱酸装置过风道调节阀 12 进入布袋除尘器 14 进行净化处理后达标排放。如图 7 所示,通过调节风道调节阀 12 的风道开口大小及与该风道调节阀 12 相连接的第一引风机 15 的引风量大小,实现高温烟气在干燥机夹套和炭化炉夹套内的流速,控制干燥机夹套 21 和炭化炉夹套 31 内的压力为负压,进而调节、控制和保持干燥机和炭化炉始终保持在合适的工作温度。其中,风道调节阀 12 均可由低压风机代替,通过调节第一引风机 15 和低压风机的引风量大小,控制干燥机夹套 21 和炭化炉夹套 31 内的压力为负压。

[0070] 所述与干燥机夹套 21 的进口相连接的烟气输送管路 4 上还设有用于控制干燥机夹套 21 进风量的稀释口 4a,该稀释口 4a 用于调节进入干燥机夹套 21 内高温烟气的温度;

与此同时,干燥机 2 和炭化炉 3 均设置有温度压力传感器,使得干燥机夹套 21 和炭化炉夹套 31 内的压力和温度可单独、精密控制。

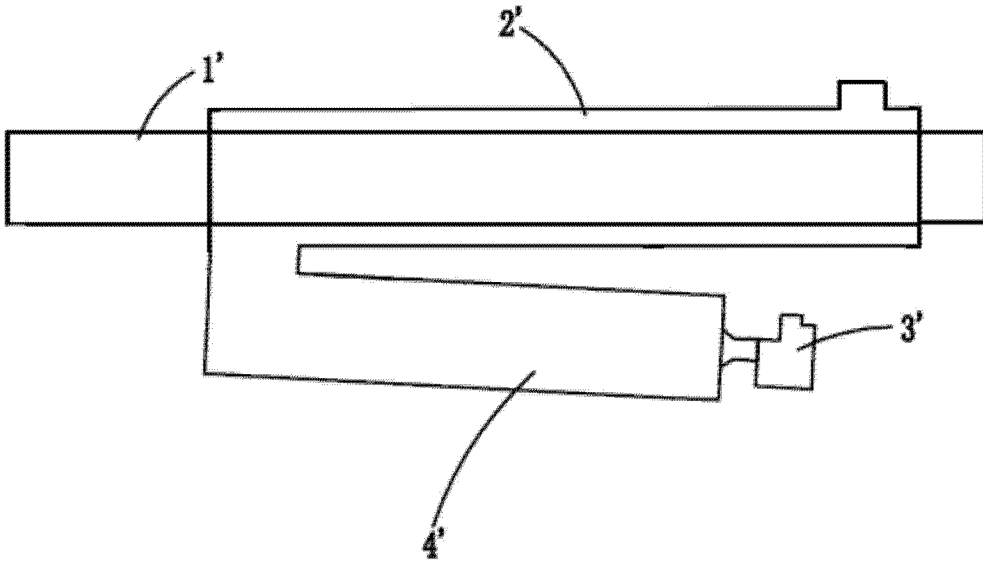


图 1

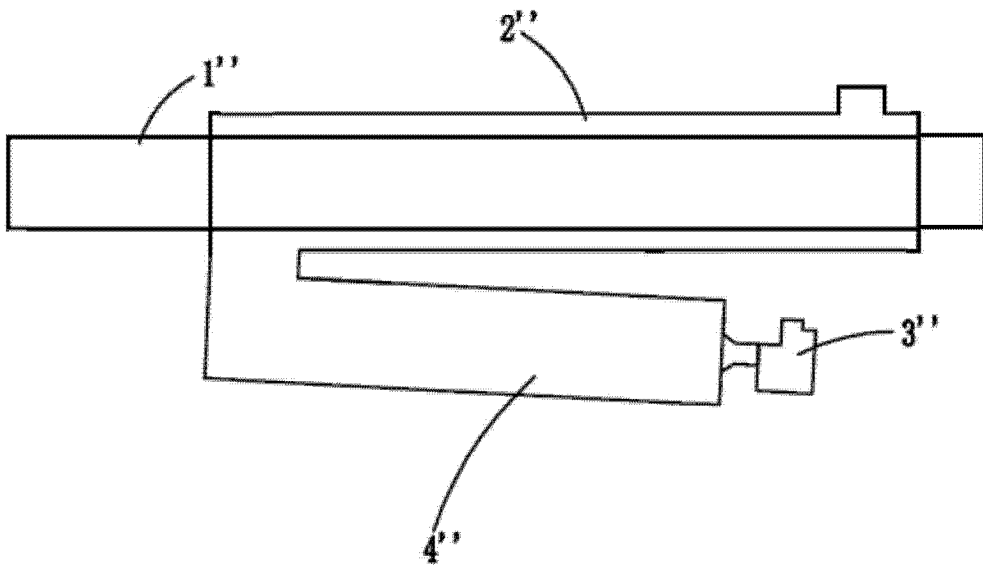


图 2

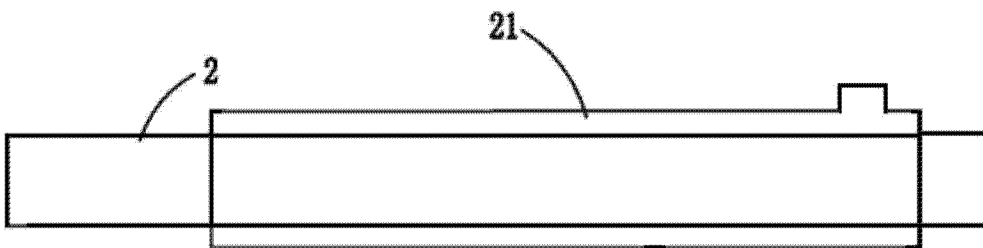


图 3

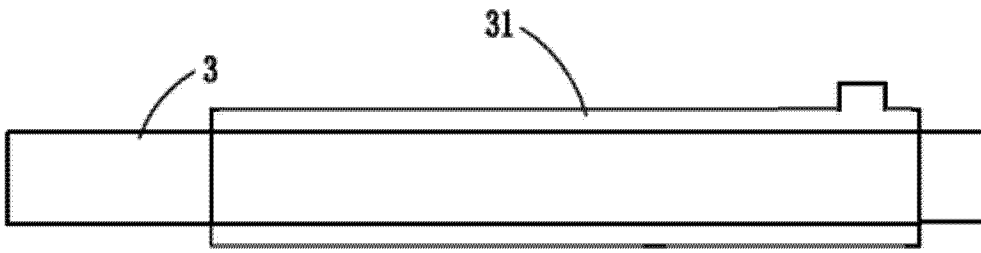


图 4

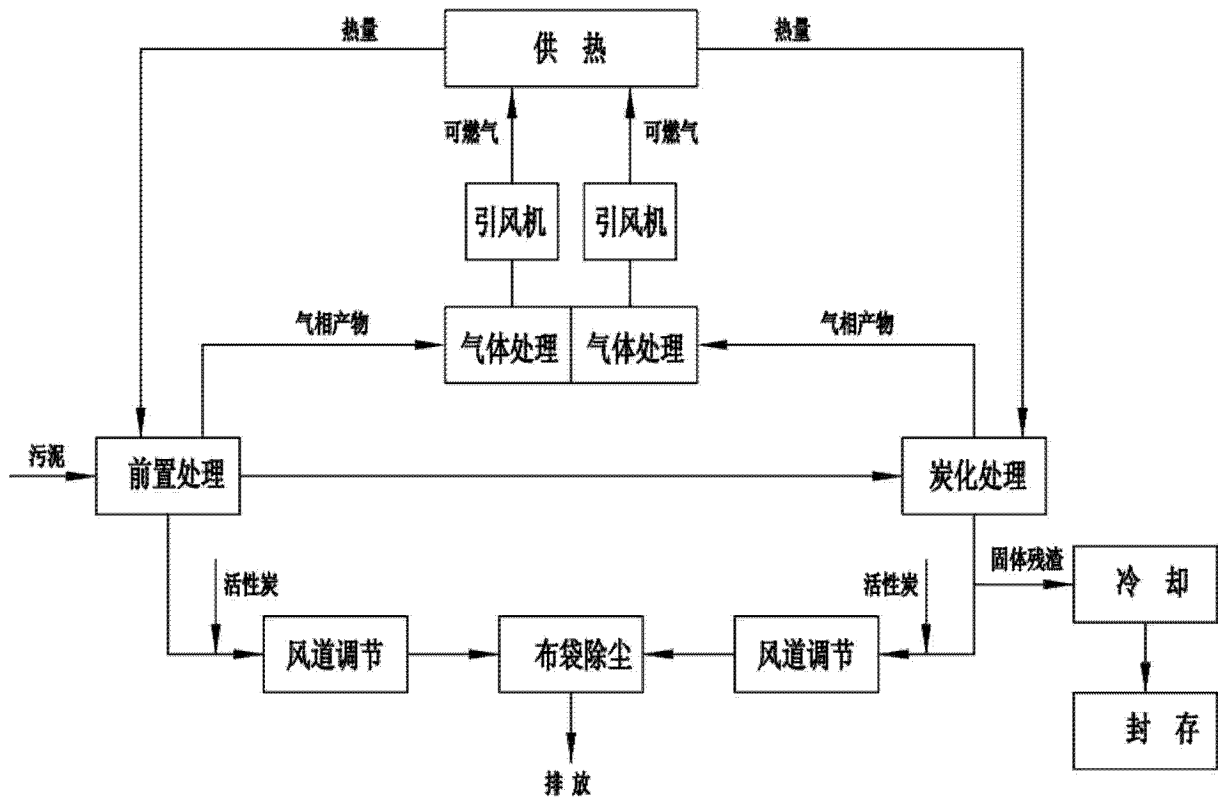


图 5

