



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206278920 U

(45)授权公告日 2017.06.27

(21)申请号 201621345191.6

C02F 11/10(2006.01)

(22)申请日 2016.12.08

C10G 1/00(2006.01)

C10B 53/00(2006.01)

(73)专利权人 北京神雾环境能源科技集团股份
有限公司

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 102200 北京市昌平区科技园区昌怀
路155号

(72)发明人 吴小飞 巴玉鑫 肖磊 王惠惠
房凯 牛明杰 宋敏洁 吴道洪

(74)专利代理机构 北京律和信知识产权代理事
务所(普通合伙) 11446

代理人 武玉琴 王月春

(51)Int.Cl.

C01B 32/336(2017.01)

C01B 32/324(2017.01)

C01B 32/39(2017.01)

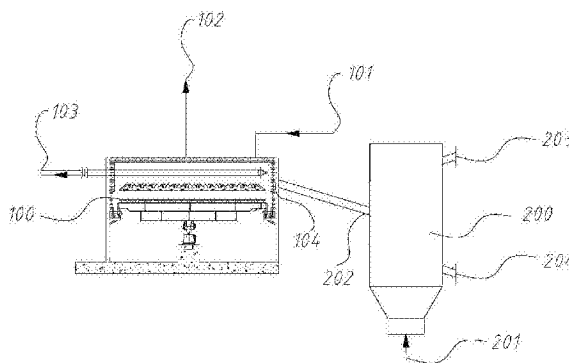
权利要求书1页 说明书8页 附图1页

(54)实用新型名称

一种旋转式热解处理生活污水泥的系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种旋转式热解处理生活污水泥的系统。所述系统包括依序设置的污泥热解炉和流化床,其中,所述污泥热解炉内设有反应室、盛放盘和燃烧器,所述盛放盘可旋转地设置于所述反应室的底部,所述燃烧器设于所述反应室内盛放盘的上方;所述污泥热解炉的顶部设有热解原料进口和热解油气出口;所述污泥热解炉的底部设有热解炭出口;所述流化床用于接收热解后的热解炭并对其进行活化。本实用新型的技术方案,避免了原有流化床热解技术因热解原料热解不充分而产生大量粉尘,部分固体物流化时随热解气进入管道和除尘系统导致堵塞和粉尘重问题,造成故障停顿及维修等问题,本实用新型能取得较好的热解效果且直接资源化利用,成本低。



1. 一种旋转式热解处理生活污水的系统,所述系统包括依序设置的污泥热解炉和流化床,其中,

所述污泥热解炉内设有反应室、盛放盘和燃烧器,所述盛放盘可旋转地设置于所述反应室的底部,所述燃烧器设于所述反应室内盛放盘的上方;所述污泥热解炉的顶部设有热解原料进口和热解油气出口;所述污泥热解炉的底部设有热解炭出口;

所述流化床具有热解炭入口、活化剂进口、气体出口和活性炭出口,所述热解炭入口与所述污泥热解炉的热解炭出口连接。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述热解炉的顶部设有多个出气口。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述燃烧器位于所述污泥热解炉内反应室的上部。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述流化床的活化剂进口连接水蒸气输送管道或二氧化碳气体输送管道。

5. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述燃烧器为多组,所述燃烧器沿所述污泥热解炉的水平方向间隔分布,并且每组所述燃烧器均可独立控制操作。

6. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括设于所述污泥热解炉前的预处理装置。

7. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括冷却和净化单元,所述冷却和净化单元具有热解油气入口、热解气出口和热解液出口,所述热解油气入口与所述热解炉的热解油气出口相连。

8. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述系统还包括油水分离罐,所述油水分离罐与所述冷却和净化单元的热解液出口相连。

一种旋转式热解处理生活污水的系统

技术领域

[0001] 本实用新型总的涉及一种污泥热解的技术,具体涉及一种旋转式热解处理生活污水的系统。

背景技术

[0002] 生活污水和其他粘性含碳物料(如油田油性污泥、含矿尘泥、工业污泥、危险废液)的热化学转化(如碳化、热解、气化)可产生固态、液态和气态产物,这些产物按需求制成可回收、易利用、易运输及易储存的能量形态,可供热发电或用作化工及其它产业的原料。根据原料不同和热处理目的的差异,可采用碳化、气化、热解、液化或者其他相关的热化学反应和工艺。然而若将生活污水为原料,经碳化之后可以生产出油、气和固体碳,部分替代煤、油、天然气等资源。但是,为了确保经济效益,仍然需要开发出对生活污泥热解相合适的工艺路线。

[0003] 经研究发现,含碳的物质在几百摄氏度的温度下经过炭化,再活化可制备活性炭。

[0004] 传统仅采用流化床对原料热解进行污泥处理的过程中,部分固体物流化时随热解气进入管道和除尘系统导致堵塞和粉尘重问题,同时固体的流失会带走部分热量,导致热损失严重。

[0005] 而且固体在流化床中流化时,停留时间难控制,导致部分固体炭还未触底热解就从出料口排出,固体炭中会存在较多的焦油,而焦油的存在为后续固体炭活化增加难度,降低活性炭的比表面积。

[0006] 现有污泥热解技术中,热解系统容易发生管道堵塞进而引起故障频发,经常需要停车维修,生产效率低下,生产成本高等问题。

[0007] 针对现有技术存在的不足,为了解决污泥热解系统容易发生管道堵塞等问题,同时设计出热解效率更高、污泥直接进行资源化利用且能耗小的污泥处理系统,本实用新型旨在提出一种旋转式热解处理生活污水的系统。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于提供一种旋转式热解处理生活污水的系统,以解决污泥热解系统容易发生管道堵塞等问题,同时设计出热解效率更高、污泥直接进行资源化利用且能耗小的污泥处理系统。

[0009] 本实用新型提供一种旋转式热解处理生活污水的系统,所述系统包括依序设置的污泥热解炉和流化床,其中,所述污泥热解炉内设有反应室、盛放盘和燃烧器,所述盛放盘可旋转地设置于所述反应室的底部,所述燃烧器设于所述反应室内盛放盘的上方;所述污泥热解炉的顶部设有热解原料进口和热解油气出口;所述污泥热解炉的底部设有热解炭出口;所述流化床具有热解炭入口、活化剂进口、气体出口和活性炭出口,所述热解炭入口与所述污泥热解炉的热解炭出口连接,用于接收热解后的热解炭并对其进行活化。

[0010] 上述的系统,所述热解炉的顶部设有多个出气口,用于热解炉炉膛压力的调整。

- [0011] 上述的系统,所述燃烧器位于所述污泥热解炉内反应室的上部。
- [0012] 上述的系统,所述流化床的活化剂进口连接水蒸气输送管道或二氧化碳气体输送管道。
- [0013] 上述的系统,所述燃烧器为多组,所述燃烧器沿所述污泥热解炉的水平方向间隔分布,并且每组所述燃烧器均可独立控制操作。
- [0014] 上述的系统,所述系统还包括设于所述污泥热解炉前的预处理装置。
- [0015] 上述的系统,所述系统还包括冷却和净化单元,所述冷却和净化单元具有热解油气入口、热解气出口和热解液出口,所述热解油气入口与所述热解炉的热解油气出口相连。
- [0016] 上述的系统,所述系统进一步还包括油水分离罐,所述油水分离罐与所述冷却和净化单元的热解液出口相连,用于对所述热解液进行分离,获得热解油和热解水。
- [0017] 本实用新型的有益效果在于,通过带有可旋转的热解原料盛放盘的热解炉进行热解,避免了原有流化床热解技术因热解原料热解不充分而产生大量粉尘,进而出现管道堵塞、造成故障停顿及维修等问题;本实用新型根据热解气的产量可以单独开启某个或多个出气口,实现产气过程中热解炉炉膛压力的稳定,进一步保障了热解工艺的稳定性,确保本实用新型能取得较好的热解效果。
- [0018] 进一步地,本系统将热解后的热解炭直接与流化床相连,利用了流化床床层体积出现膨胀使得流化物体具有颗粒松动、颗粒间空隙增大,使所述热解炭与活化剂发生反应,得到的活性炭具有较大的孔隙结构,因而具有较好的吸附特性,解决了制备活性炭时能耗高、热量损失严重、制备活性炭品质差的问题。
- [0019] 本实用新型在热解原料上方设置燃烧器进行加热,解决了采用颗粒热载体时,热解时在颗粒表面易结焦,颗粒分离困难,颗粒在床层间传递困难等问题。
- [0020] 本实用新型利用生活污水制备活性炭的方法,减少了热解过程中无机物带走大量热量,减少热损失,降低能耗,且提高了热解炉产能,实现了原料的充分热解,整个工艺简单,易操作,能够确保操作的稳定性。

附图说明

- [0021] 图1为本实用新型实施例的污泥热解制备活性炭的结构示意图;
- [0022] 图2为本实用新型实施例的污泥热解制备活性炭的流程示意图;
- [0023] 图3为本实用新型实施例的污泥热解制备活性炭的流程结构示意图。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图和实施例,对本实用新型的具体实施方式进行更加详细的说明,以便能够更好地理解本实用新型的方案以及其各个方面的优点。然而,以下描述的具体实施方式和实施例仅是说明的目的,而不是对本实用新型的限制。

[0025] 在本实用新型的一个方面,本实用新型提出了旋转式热解处理生活污水的系统,该系统用于实现热解后的污泥直接进行资源化利用。

[0026] 根据本实用新型的实施例,该利用生活污水制备活性炭的系统包括:所述污泥热解炉内设有反应室、设在所述反应室底部的可旋转的盛放热解原料的盛放盘,和在所述盛放盘及所盛原料上方的燃烧器;所述污泥热解炉的顶部设有热解原料进口和热解油气出

口;所述污泥热解炉的底部设有热解炭出口;所述流化床具有热解炭入口、活化剂进口、气体出口和活性炭出口,所述热解炭入口与所述污泥热解炉的热解炭出口连接,用于接收热解后的热解炭并对其进行活化。

[0027] 经发现,通过采用内部设置蓄热式辐射管的生活污泥热解炉与现有的流化床进行联用制备活性炭,而无需对现有的流化床进行改造,即可将生活污泥热解炉中产生的热的热解炭送至流化床进行活化产生活性炭,由于生活污泥热解炉中采用蓄热式辐射管为热解过程提供热源,可以通过调整通入蓄热式辐射管的燃气的流量来实现对热解过程的精确控温,并且该蓄热式辐射管可以通过在两端实现快速换向和蓄热式燃烧,可以保证生活污泥热解炉中温度场的均匀性,从而可以显著提高生活污泥热解效率。

[0028] 同时较传统的使用气体热载体或固体热载体作为热解热源的热解反应装置相比,本实用新型的生活污泥热解炉不需要设置预热单元和载体分离单元,可以极大简化热解和活化反应工艺流程,从而显著降低装置的故障率且所得清洁的热解气混合物,通过油气分离获得的热解气可作为热解炉热解需要的热量,通过油水分离罐可分离得到活化所需的活化剂和气化所需的热源油,无需外供大量热源和水,通过二氧化碳分离器分离得到活化所需的活化剂,进而可以解决现有的生活污泥制备活性炭运行费用高、工艺复杂,且现有的热解炉与流化床耦合性高导致的操作不稳定的问题。同时采用该生活污泥热解炉可以解决热解炉易结焦、易堵塞的问题,然后通过采用蓄热式辐射管燃烧器回收利用热解气,较现有技术相比可以降低设备投资成本,另外,通过将生活污泥热解炉中产生的热的热解炭直接热送至流化床与活化剂反应,不仅能够确保流化床直接制备活性炭,而且可以显著提高能量利用率,并且当利用该生活污泥制备活性炭系统的稳定性。

[0029] 下面参考图1、图2和图3对本实用新型实施例的利用生活污泥制备活性炭系统进行详细描述。根据本实用新型的实施例,该利用生活污泥制备活性炭系统包括:热解炉100和流化床200。

[0030] 根据本实用新型的实施例,热解炉100具有进料输送系统、热解气出口、热解炭出口,并且热解炉100内部设置有多组燃烧器103,且适于将生活污泥进行热解反应,从而可以得到热解炭和热解气。

[0031] 经发现,通过采用内部设置蓄热式辐射管的生活污泥热解炉与现有的流化床直接进行联用制备活性炭,而无需对现有的流化床进行改造,即可将生活污泥热解炉中产生的热的热解炭直接送至流化床进行活化产生活性炭,由于生活污泥热解炉中采用蓄热式辐射管为热解过程提供热源,可以通过调整通入蓄热式辐射管的燃气的流量来实现对热解过程的精确控温,并且该蓄热式辐射管可以通过在两端实现快速换向和蓄热式燃烧,可以保证生活污泥热解炉中温度场的均匀性,从而可以显著提高生活污泥热解效率,同时较传统的使用气体热载体或固体热载体作为热解热源的热解反应装置相比,本实用新型的生活污泥热解炉不需要设置预热单元和载体分离单元,可以极大简化热解和活化反应工艺流程,从而显著降低装置的故障率,且所得清洁的热解气混合物,通过直接燃烧分离获得的热解气,而无需对高温油气进行除尘,进而可以解决现有的生活污泥制备活性炭因前段热解工艺复杂,且热解炉与流化床耦合性高导致的操作不稳定的问题。

[0032] 根据本实用新型的一个实施例,进料输送系统101可以设在热解炉100的上端,且适于将生活污泥供给至热解炉内部。

[0033] 根据本实用新型的再一个实施例,热解炭出口104可以设在热解炉100的底端,且适于将热解过程产生的热解炭固体排出热解炉。

[0034] 根据本实用新型的又一个实施例,热解气出口102可以设在热解炉100的炉顶上,且适于将热解过程产生的热解气排出热解炉。

[0035] 根据本实用新型的又一个实施例,燃烧器103在热解炉100中沿热解炉水平方向间隔分布,并且每组燃烧器均采用蓄热式辐射管,可独立控制操作。

[0036] 根据本实用新型的实施例,流化床200具有活化剂(水蒸气和或二氧化碳)入口201、热解炭入口202、气体出口203和活性炭出口204,热解炭入口202与热解炭出口104相连,且适于将热解炭进行处理,从而可以获得活性炭。实用新型人发现,通过将生活污水热解炉中产生的热的热解炭直接热送至流化床与水蒸气反应,不仅能够确保流化床直接制备活性炭,而且可以显著提高能量利用率,并且当利用该生活污水制备活性炭系统的稳定性。

[0037] 根据本实用新型的具体实施例,参考图2和图3,预处理装置120可以包括接收生活污水原料仓110进口和生活污水出口。原料预处理系统120还包括烘干机,通过对送入的生活污水进行烘干预处理,可将生活污水烘干至适合热解炉处理的物料,从而实现热解炉正常连续运转和热解效率。

[0038] 根据本实用新型的又一个具体实施例,冷却和净化单元300具有热解油气入口、热解气出口和热解液出口,所述热解油气入口与所述热解炉相连,且所述冷却和净化单元分离后的热解气通入所述燃烧器内进行燃烧。

[0039] 根据本实用新型的又一个具体实施例,燃烧器103具有热解气入口和燃烧器烟气出口,该燃烧器103热解气入口与冷却和净化单元300相连,由冷却和净化单元为燃烧器103提供气源,满足燃烧器的燃烧。燃烧产生的烟气从燃烧器烟气出口排出,确保热解炉100炉膛气氛与燃烧器103气氛隔离,实现生活污水热解在绝氧气氛下进行,确保了热解气具有较高的热值,同时有效抑制了有毒有害气体的产生。

[0040] 根据本实用新型的又一个具体实施例,油水分离罐400具有热解液入口和分离后热解油出口401和热解水出口402,该油水分离罐400油水分离前热解液入口与热解液出口相连,接收冷却和净化单元300分离得到的热解液,并且在油水分离罐400对热解液进行分离,分离后的热解水和热解油通过油水分离后的出口送入后段。

[0041] 根据本实用新型的又一个具体实施例,蒸汽锅炉410入口分别与分离后的热解水和热解油出口连接,用分离后的热解油加热热解水,加热后得到的水蒸气通过蒸气输送管道送入后段。

[0042] 根据本实用新型的又一个具体实施例,蓄热式管式加热炉800入口分别与蒸汽锅炉410产生的蒸气出口和油水分离罐热解油出口连接,用获得的热解油加热获得的低温蒸气,加热后的高温蒸气通过水蒸气入口201送入流化床200中,并且与热解炉100排出的热解炭发生反应制得活性炭。

[0043] 根据本实用新型的又一个具体实施例,蓄热式管式加热炉800入口与二氧化碳分离器出口连接以接收分离后产生的二氧化碳。

[0044] 在本实用新型的第二个方面,本实用新型提出了一种利用生活污水制备活性炭的方法。根据本实用新型的实施例,该方法是利用一种制备活性炭系统进行的。根据本实用新型的实施方案,该方法包括:(1)将生活污水送至所述预处理装置进行预处理,从而得到热

解原料；(2) 将预处理后生活污水送至所述热解炉进行热解处理，以便得到热解炭和热解油气；(3) 将所述热解油气送至冷却和净化单元，以便得到热解液和热解气；(4) 将所述热解气输送至燃烧器进行燃烧，为热解炉提供热量，且燃烧产生可供所述流化床反应的热烟气；(5) 将所述热解液送至油水分离罐，以便得到热解油和热解水；(6) 将所述热解油和热解水同时送入蒸气锅炉，用热解油加热热解水，以便得到水蒸气；(7) 将所述热解炭送至所述流化床，使热解炭与活化剂(水蒸气和或二氧化碳)发生反应，以便得到活性炭。

[0045] 经发现，通过采用内部设置蓄热式辐射管的生活污水热解炉与现有的流化床直接进行联用制备活性炭，而无需对现有的流化床进行改造，即可将生活污水热解炉中产生的热的热解炭送至流化床进行活化产生活性炭，由于生活污水热解炉中采用蓄热式辐射管为热解过程提供热源，可以通过调整通入蓄热式辐射管的燃气的流量来实现对热解过程的精确控温，并且该蓄热式辐射管可以通过在两端实现快速换向和蓄热式燃烧，可以保证生活污水热解炉中温度场的均匀性，从而可以显著提高生活污水热解效率，同时较传统的使用气体热载体或固体热载体作为热解热源的热解反应装置相比，本实用新型的生活污水热解炉不需要设置预热单元和载体分离单元，可以极大简化热解和活化反应工艺流程，从而显著降低装置的故障率且所得清洁的热解气混合物，通过油气分离获得的热解气可作为热解炉热解需要的热量，通过油气分离获得的热解气可作为热解炉热解需要的热量，通过油水分离罐可分离得到活化所需的活化剂和气化所需的热源油，无需外供大量热源和水，通过二氧化碳分离器分离得到活化所需的活化剂，进而可以解决现有的生活污水制备活性炭运行费用高工艺复杂，且现有的热解炉与流化床耦合性高导致的操作不稳定的问题，同时采用该生活污水热解炉可以解决热解炉易结焦、易堵塞问题，然后通过采用蓄热式辐射管燃烧器回收利用热解气，较现有技术相比可以降低设备投资成本，另外，通过将生活污水热解炉中产生的热的热解炭直接热送至流化床与活化剂反应，不仅能够确保流化床直接制备活性炭，而且可以显著提高能量利用率，并且当利用该生活污水制备活性炭系统的稳定性。需要说明的是，上述针对一种制备活性炭系统所描述的特征和优点同样适用于利用生活污水制备活性炭的方法，此处不再赘述。

[0046] 下面参考图1、图2和图3对本实用新型实施例的一种利用生活污水制备活性炭的方法进行详细描述。根据本实用新型的实施例，该方法包括如下步骤：

[0047] 原料前处理：将生活污水经过预处理后得到能作为热解的原料。

[0048] 将生活污水送至送入烘干机中，可将生活污水烘干至含水率低于46%可满足热解要求的物料。

[0049] (2) 装入原料：将上述物料通过进料输送系统101送入热解炉100中，物料均匀布料在布料板上，料层厚度为100-200mm。

[0050] (3) 置换及气密性检测：在确保整个制备活性炭系统内部阀门开启，各个设备相通，向系统一端通入一定量氮气或水蒸气，将整个系统进行置换，排掉系统内空气，关上放气阀，确保整个系统的气密性良好。

[0051] (4) 物料热解：根据本实用新型的实施例，将上述经过原料预处理后的物料通过热解炉上部进料口送入入口仓，在热解炉内布料刮板作用下，物料均匀布料在反应器布料板上，并向热解炉内蓄热式辐射管中供给燃料，以便采用生活污水热解炉对生活污水进行热解反应，从而得到热解炭和热解气。通过采用内部设置蓄热式辐射管的生活污水热解炉与

现有的流化床直接进行联用制备活性炭,而无需对现有的流化床进行改造,即可将生活污水热解炉中产生的热的热解炭送至流化床进行活化产生活性炭,由于生活污水热解炉中采用蓄热式辐射管为热解过程提供热源,可以通过调整通入蓄热式辐射管的燃气的流量来实现对热解过程的精确控温,并且该蓄热式辐射管可以通过在两端实现快速换向和蓄热式燃烧,可以保证生活污水热解炉中温度场的均匀性,从而可以显著提高生活污水热解效率,同时较传统的使用气体热载体或固体热载体作为热解热源的热解反应装置相比,本实用新型的生活污水热解炉不需要设置预热单元和载体分离单元,可以极大简化热解和活化反应工艺流程,从而显著降低装置的故障率且所得清洁的热解气混合物,通过油水分离罐可分离得到活化所需的活化剂和气化所需的热源油,无需外供大量热源和水,进而可以解决现有的生活污水制备活性炭运行费用高工艺复杂,且现有的热解炉与流化床耦合性高导致的操作不稳定的问题。

[0052] (5) 燃烧器燃烧供热:根据本实用新型的实施例,将生活污水热解产生的热解气提供给热解器进行燃烧,热解器由多根蓄热式辐射管组成,蓄热式辐射管均匀水平布置在布料板上方,通过辐射传热为生活污水提供热量,每根蓄热式辐射管采用独立的控制系统,可以通过调整通入蓄热式辐射管的燃气的流量来实现对热解过程的精确控温,蓄热式燃烧器,可将常温空气温度提高到 $300\sim 450^{\circ}\text{C}$,同时燃烧产生的烟气温度可降至 120°C 以下。可在热解气进入蓄热式辐射管前端设置有缓冲罐,用于缓存部分热解气,满足在突然停炉的条件下也能满足辐射管不间断燃烧。

[0053] 生活污水热解过程中,物料相对料盘静止不动,避免飞灰的产生,再加上缓冲罐的设置,可避免热解气进入燃烧器过程中会带入灰渣问题,因此混合热解气可直接送至热解器中燃烧,从而本实用新型的生活污水热解炉不需要设置预热单元和载体分离单元,可以极大简化热解和活化反应工艺流程,从而显著降低装置的故障率。

[0054] (6) 冷却和净化单元:根据本实用新型的实施例,将热解炉热解产生的热解油气送入冷却和净化单元先将热解液冷却回收后,再对热解气进行脱硫脱氨净化后送入燃烧器使用。

[0055] (7) 水蒸气制备:根据本实用新型的实施例,将分离得到的热解水和热解油送入蒸气锅炉中,用热解油直燃装置对热解水进行加热,制得 180°C 的低压蒸气。

[0056] (8) 水蒸气预热:根据本实用新型的实施例,将得到的水蒸气通入蓄热式管式加热炉中进行加热,将水蒸气温度提高到 $700\sim 900^{\circ}\text{C}$,达到流化床活化所需反应温度。

[0057] (9) 二氧化碳分离:根据本实用新型的实施例,将燃烧器燃烧的烟气送入二氧化碳分离装置中,将烟气中的二氧化碳气体分离出来送入后段。

[0058] (10) 二氧化碳预热:根据本实用新型的实施例,将得到的二氧化碳通入蓄热式管式加热炉中进行加热,将二氧化碳温度提高到 $600\sim 850^{\circ}\text{C}$,达到流化床活化所需反应温度。加热炉采用蓄热式加热,可大大提高热利用率,从而降低能耗。根据需要蓄热式管式加热炉可单独对水蒸气或是二氧化碳进行预热,也可对两者同时进行预热。

[0059] 经发现,通过采用内部设置蓄热式辐射管的生活污水热解炉与流化床直接进行联用制备活性炭,而无需对现有的采用流化床进行流化热解技术进行改造,即可将生活污水热解炉中产生的热的热解炭送至流化床进行活化产生活性炭。

[0060] 采用此工艺可解决传统仅采用流化床对原料热解进行污泥处理的过程中,部分固

体物流化时随热解气进入管道和除尘系统导致堵塞和粉尘重问题,同时固体的流失会带走部分热量,导致热损失严重。

[0061] 而且固体在流化床中流化时,停留时间难控制,导致部分固体炭还未触底热解就从出料口排出,固体炭中会存在较多的焦油,而焦油的存在为后续固体炭活化增加难度,降低活性炭的比表面积。

[0062] 而另一方面,本实用新型又恰当地利用了流化床的特性,即当流体通过床层的速度逐渐提高到某值时,颗粒出现松动,颗粒间空隙增大,床层体积出现膨胀;如果再进一步提高流体速度,床层将不能维持固定状态。此时,颗粒全部悬浮于流体中,显示出相当不规则的运动;随着流速的提高,颗粒的运动愈加剧烈,床层的膨胀也随之增大,活化剂与颗粒充分接触,增大接触面积,但是颗粒仍逗留在床层内而不被流体带出。本实用新型把上述流化床的运动特性运用在了热解碳活化制备活性炭的过程中,使得制得的活性炭具有空隙结构发达,比表面积大,吸附能力强。尤其孔隙结构大的特征,使得活性炭能有效吸附液体中的颜色等较大的各种物质、杂质。

[0063] 同时较传统的使用气体热载体或固体热载体作为热解热源的热解反应装置相比,本实用新型的生活污泥热解炉不需要设置预热单元和载体分离单元,可以极大简化热解和活化反应工艺流程,从而显著降低装置的故障率且所得清洁的热解气混合物。通过油气分离获得的热解气可作为热解炉热解需要的热量,通过油水分离罐可分离得到活化所需的活化剂和气化所需的热源油,无需外供大量热源和水,通过二氧化碳分离器分离得到活化所需的活化剂,进而可以解决现有的生活污泥制备活性炭运行费用高工艺复杂,且现有的热解炉与流化床耦合性高导致的操作不稳定的问题,同时采用该生活污泥热解炉可以解决热解炉易结焦、易堵塞问题,然后通过采用蓄热式辐射管燃烧器回收利用热解气,较现有技术相比可以降低设备投资成本,另外,通过将生活污泥热解炉中产生的热的热解炭直接热送至流化床与活化剂反应,不仅能够确保流化床直接制备活性炭,而且可以显著提高能量利用率,并且当利用该生活污泥制备活性炭系统的稳定性。

[0064] 下面参考具体实施例,对本实用新型进行描述,需要说明的是,这些实施例仅仅是描述性的,而不以任何方式限制本实用新型。

[0065] 实施例

[0066] 以生活污泥为原料,利用生活污泥制备活性炭系统进行制备活性炭,生活污泥制备活性炭系统的工艺如图2所示,利用生活污泥制备活性炭的方法如下:

[0067] (1) 将20吨含水率约86%的生活污泥进行烘干处理,获得含水率低于40%的物料;

[0068] (2) 将烘干后的生活污泥送入热解炉进行热解,物料均匀布料在布料板上,料层厚度为120mm。该热解炉中设置了加热辐射管,热解得到热解炭(温度约为580℃)和热解油气(温度约为650℃),产生的热解炭送入流化床;

[0069] (3) 将热解产生的油气混合物送入冷却和净化单元中进行分离和净化,冷却和净化单元由间接冷却器、电捕焦油器、脱硫器和脱氨塔等装置组成,从而获得清洁的热解气和热解液;

[0070] (4) 将分离得到的热解气送入燃烧器中进行燃烧,燃烧器采用蓄热式燃烧器,可将常温空气温度提高到350~400℃,同时燃烧产生的烟气温度的可降至110℃左右;

[0071] (5) 将分离得到的热解液送入油水分离罐中进行分离,分别获得热解油和热解水;

[0072] (6)将热解油和热解水送入蒸气锅炉装置中,用热解油直燃为热解水供热获得水蒸气;将得到的水蒸气通入蓄热式管式加热炉中进行加热,预热后的水蒸气气体温度为840℃左右,送入流化床中。

[0073] (7)将在步骤(6)中获得的水蒸气与步骤(2)获得的热解炭在流化床逆向接触反应制得活性炭,流化床反应温度控制在850℃左右;

[0074] 本实用新型所述工艺方法可长期平稳操作,所得到的上述生活污水制得活性炭产物的产率和主要性质见表1。

[0075] 表1 数据结果

	实施例	活化温度℃	得率 wt%	碘吸附值 mg/g
[0076]	1	850±10	12%	570±30

[0077] 从表1可看出,本实用新型通过上述系统及方法能直接进行资源化利用污泥,制得较好的活性炭产品。

[0078] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0079] 最后应说明的是:显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明本实用新型所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引申出的显而易见的变化或变动仍处于本实用新型的保护范围之内。

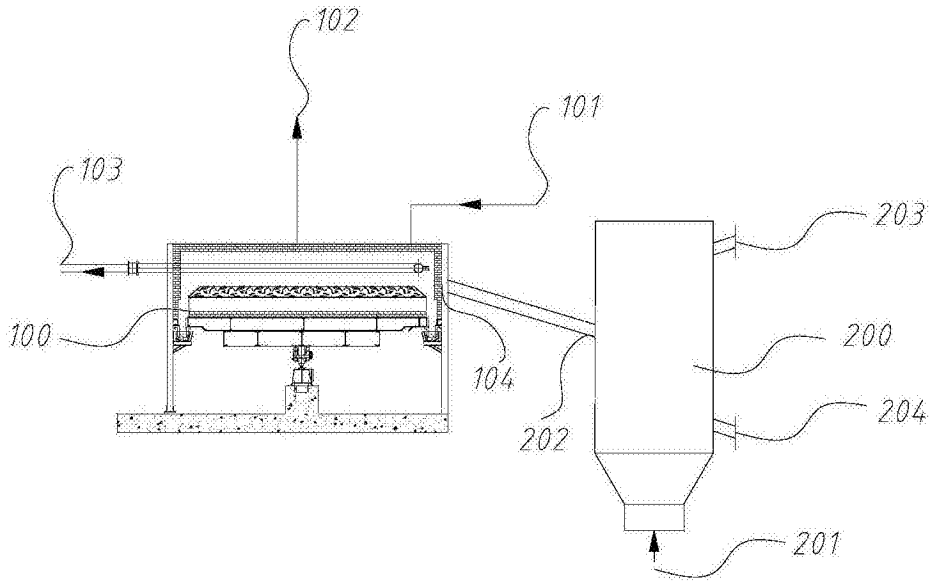


图1

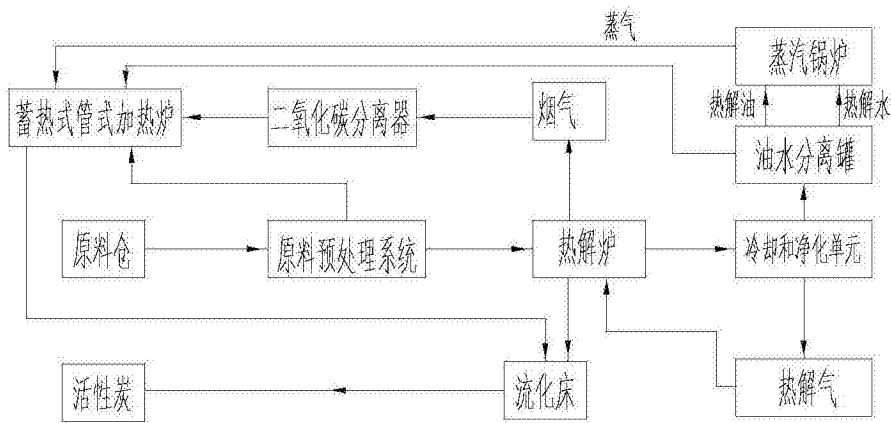


图2

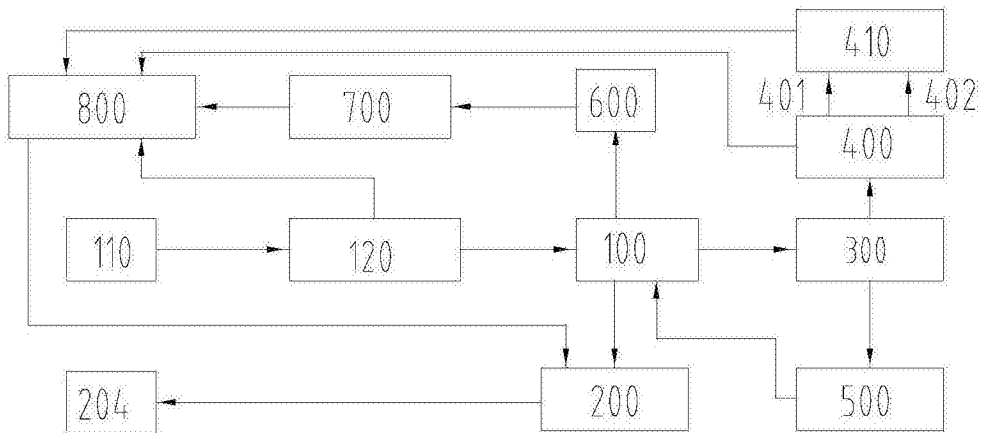


图3