



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104293365 B

(45)授权公告日 2016.09.21

(21)申请号 201410573068.9

C10B 57/00(2006.01)

(22)申请日 2014.10.23

审查员 江红艳

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104293365 A

(43)申请公布日 2015.01.21

(73)专利权人 武汉海德新能源投资有限公司

地址 湖北省武汉市江夏庙山经济开发区阳
光一路1号海德产业园

(72)发明人 李学平 黄传武 李加文 任龙

(74)专利代理机构 武汉楚天专利事务所 42113

代理人 雷速

(51)Int.Cl.

C10B 53/02(2006.01)

C10B 57/10(2006.01)

C10B 57/18(2006.01)

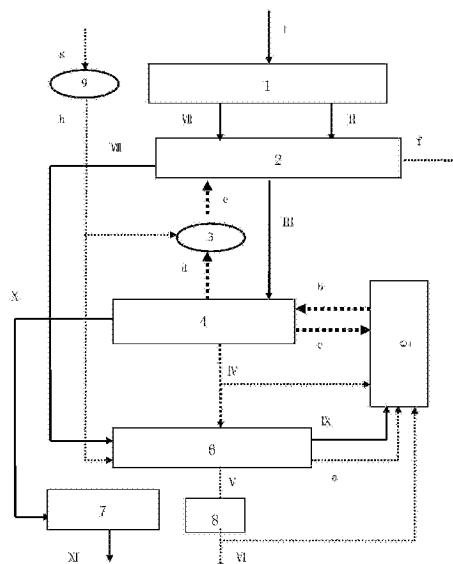
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

整体热解-烟气联合循环的生物质多联产装
备和方法

(57)摘要

本发明一种整体热解-烟气联合循环的生物
质多联产装备和方法主要包括预处理系统、干燥
系统、调温系统、整体热解炉、综合燃烧炉、燃气
净化系统、炭成型系统、储气柜和太阳能集热器，
是解决现有技术所存在的“热解-热解气裂解-固
炭脱焦”三个过程的可控性不强和整体化不够的
问题，提出一种“整体热解”的生物质多联产装
备及方法，将热解、热解气裂解和固炭脱焦三个
吸热过程置于同一个高温环境下分区域分段完
成；具有“热解-热解气裂解-固体炭脱焦”功能
三合一的、整体化的、反应过程可控的特点，
能够连续高效生产高热值燃气以及高温炭、木
焦油、木醋液等产品。实现充分裂解生物质，
有效控制产品质量的目的。



1. 一种整体热解-烟气联合循环的生物质多联产装备,包括预处理系统(1)、干燥系统(2)、调温系统(3)、整体热解炉(4)、综合燃烧炉(5)、燃气净化系统(6)、炭成型系统(7)、储气柜(8)和太阳能集热器(9),其特征是:预处理系统(1)连接干燥系统(2),干燥系统(2)分别连接整体热解炉(4)和燃气净化系统(6),整体热解炉(4)与综合燃烧炉(5)为双向连接,与燃气净化系统(6)和炭成型系统(7)分别单向连接;

所述综合燃烧炉(5)的输入端与燃气净化系统(6)输出端相连;

所述综合燃烧炉(5)的一个输入端与整体热解炉(4)的一个输出端相连,综合燃烧炉(5)的清洁燃气管、粉体料入口管分别与燃气净化系统(6)的清洁燃气管、粉体料出口管相连;

所述储气柜(8)的出口端连接于用户管网和综合燃烧炉(5)的入口端,其入口端连接于燃气净化系统(6);

所述太阳能集热器(9)的出口端连接于调温系统(3)和综合燃烧炉(5);

所述调温系统(3)的控制是通过物料、气体等流体的流量控制来控制热量的交换进而控制温度,模糊运算作为控制的执行层,通过利用神经网络识别并学习多源流体的运行规律,作为模糊控制算法的指令层,实时控制各流体流量。

2. 根据权利要求1所述的一种整体热解-烟气联合循环的生物质多联产装备,其特征在于:储气柜(8)输送恒压生物燃气时用户管网优先。

3. 根据权利要求1所述的一种整体热解-烟气联合循环的生物质多联产装备,其特征在于:所述预处理系统(1)包括破碎机和除杂筛分机。

4. 根据权利要求1所述的一种整体热解-烟气联合循环的生物质多联产装备,其特征在于:所述干燥系统(2)包括旋转闪蒸干燥机、立式烘干机、旋风除尘、旋滤脱水和布袋除尘。

5. 根据权利要求1所述的一种整体热解-烟气联合循环的生物质多联产装备,其特征在于:所述燃气净化系统(6)包括高速分散机、旋风除尘、焦油净化、旋滤脱水和滤筒除尘。

6. 一种整体热解-烟气联合循环的生物质多联产方法,其采用权利要求1-5任一项所述的整体热解-烟气联合循环的生物质多联产装备,该方法包括以下步骤:

步骤一、在预处理系统中将生物质原料依次通过破碎、筛分、除杂处理加工成粉体料(粒径 $\leq 2\text{mm}$)和颗粒料(粒径为 $0.2\sim 5\text{cm}$)输送给干燥系统;

步骤二、将步骤一中经过处理后的生物质原料送入干燥机中,同时向干燥机内通入温度为 $150\sim 400^{\circ}\text{C}$ 的高温烟气,对生物质原料进行干燥,使其含水率 $\leq 20\%$;

步骤三、将步骤二中的颗粒料干燥后输送给整体热解炉,将步骤二中粉体料干燥后输送给燃气净化系统,调温器接收来自于整体热解炉的热解排烟和冷空气混合调温后产生干燥烟气转入干燥系统;

步骤四、在整体热解炉内将干颗粒料在绝氧环境下热解并高温煅烧半焦炭和裂解热解气后产生热燃气分别输送给燃气净化系统和综合燃烧炉,产出残炭输送给炭成型系统,整体热解炉接收来自于综合燃烧炉的热解烟气并返送其热解排烟;

步骤五、在燃气净化系统内将热燃气和光热空气换热后产出预热空气输送给综合燃烧炉而自身降温,干粉体料进入燃气净化系统除去热燃气中的焦油并脱水、除尘后,将产出清洁燃气输送给储气柜,分离出的带焦粉体料输送给综合燃烧炉;

步骤六、储气柜将均压后的清洁燃气供给综合燃烧炉和用户管网,此过程用户管网优

先;

步骤七、综合燃烧炉接收燃料包括来自储气柜的净化生物燃气和/或整体热解炉的热燃气和/或燃气净化系统的带焦粉体原料以及气化剂预热空气进行氧化反应产生高温烟气,高温烟气经来自于整体热解炉的回用烟气调温后产生热解烟气输送给整体热解炉,所述燃料的优先使用顺序为带焦粉体原料、热燃气、净化生物燃气;

步骤八、炭成型系统接收来自于整体热解炉的残炭添加适量的粘合剂后挤压出成型炭。

7. 根据权利要求6所述的一种整体热解-烟气联合循环的生物质多联产方法,其特征在于:在步骤一中采用震动筛分生物质颗粒,筛分后的生物质颗粒包括粒径为0.2~5cm颗粒原料和粒径 $\leq 2\text{mm}$ 的粉体原料,所述颗粒原料用于热解制气,所述粉体原料用于步骤五中对生物质燃气进行除焦。

8. 根据权利要求6所述的一种整体热解-烟气联合循环的生物质多联产方法,其特征在于:在步骤二中所述干燥机的烟气进入管与整体式热解炉的烟气排出管连通,高温烟气发生器的烟气输出管与整体式热解炉的烟气输入管连通,第一次干燥中的烟气是由高温烟气发生器产生的高温烟气,之后的每次干燥均通过循环烟气;在整体式热解炉的烟气排出后同时调节使其温度控制在150~400℃;整个干燥过程中,干燥机处于密封装置,干燥机排烟温度为65~85℃。

9. 根据权利要求6所述的一种整体热解-烟气联合循环的生物质多联产方法,其特征在于:采用干粉体原料回收热生物燃气中的焦油,干粉体原料加入比例为0.3~2Kg/Nm³热生物燃气,燃气温度降为85~120℃;

采用旋转滤桶撞击方式回收生物燃气中的水分,控制滤桶的转速为500~800r/min,燃气温度降为常温~85℃;

采用旋转滤筒滤布除尘方式回收生物燃气中的粉尘,控制滤筒旋转速度1~2r/min,滤布负压除灰的气压强度0.3~0.5Mpa和脉冲间隔5~10次/min,燃气温度降为常温~85℃。

10. 根据权利要求6所述的一种整体热解-烟气联合循环的生物质多联产方法,其特征在于:干燥后的颗粒原料含水率为12~20%,粉体原料含水率为8~15%。

整体热解-烟气联合循环的生物质多联产装备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种生物质多联产的装备与方法,具体为整体热解-烟气联合循环的生物质多联产装备与方法。

背景技术

[0002] 随着能源供应形势的日益紧张和社会环保意识的日益加强,可再生的、清洁的生物质能源越来越受到人们的重视。热化学方法制备生物炭气油等产物是生物质能源利用的主要途径之一。其中,由于没有加入气化剂,热解方法同气化方法相比具有燃气热值高的优点。热解方法形成的生物质多联产技术,在生产高值化的生物燃气同时,还产出生物焦炭、木焦油和木醋液,经济效益大幅提高,因此而日益受到人们的关注。

[0003] 中国专利号为201210241955.7的“一种连续式生物质热解炭气油多联产系统”,试图克服固定床干馏釜技术的间歇式生产等诸多不足,提出了一种连续式生物质移动床热解多联产系统,能够连续的制备焦炭和液体产品。该系统采用了长径比很大的移动床,主要依靠生物质原料自身的重力移动实现生产的连续。显然,对确定的系统而言,生物质在该系统移动床中有效热解停留时间就等于自由落体时间。但生物质的差异性(如种类、粒径、含水率等)需要不同的热解固相停留时间,否则,生物质将无法得到充分热解,导致产气率降低、且产出“夹生炭”即炭中夹杂没有炭化的生物质原料而严重影响炭的品质。再者,因为生物质比重较低靠自身重量移动能力很弱,残留焦油在开停机过程中不断聚集,导致高长径比的热解炉容易造成堵塞。

[0004] 包括上述专利在内的热解多联产系统,都是把热解、热解气裂解和固炭脱焦三个环节安排在三个分立的设备中完成,如专利号为201110125529.2的“生物质热解脱焦脱碳制备高品质燃气的方法”,将生物质原料与氧化钙按比例加入夹套式热解器中,进行生物质热解、焦油催化裂解和氧化钙吸收CO₂反应。由于上述热解、热解气裂解和固炭脱焦三个环节都是吸热过程,通常采用高温烟气供热。在高温烟气换热效率确定后,需要对应的烟气流速和流量才能提供满足热解等过程的吸热量,特别是热解吸热只能在烟气的高温段完成,因此烟气损耗严重,对应的燃料消耗量很大。

发明内容

[0005] 本发明主要是解决现有技术所存在的“热解-热解气裂解-固炭脱焦”三个过程的可控性不强和整体化不够的问题,提出一种“整体热解”的生物质多联产装备及方法,所谓“整体热解”是指将热解、热解气裂解和固炭脱焦三个吸热过程置于同一个高温环境下分区域分段完成;具有“热解-热解气裂解-固体炭脱焦”功能三合一的、整体化的、反应过程可控的特点,能够连续高效生产高热值燃气以及高温炭、木焦油、木醋液等产品。实现充分裂解生物质,有效控制产品质量的目的。

[0006] 本发明还有一目的是解决现有技术中所存在的“烟气高温段”供热模式下要求烟气生成量大的不足,提出一种“烟气联合循环”的生物质多联产装备及方法,所谓“烟气联合

循环”是指整体热解利用的烟气高温段构成内循环(封闭循环),热解利用后的外排烟气调温后用于原料干燥构成外循环(开放循环);具有按过程需要以温度范围分段的多循环利用、高效率利用特点。实现减少燃料消耗,降低生物质转化成本的目的。

[0007] 本发明再有一目的是解决现有技术中所存在的对原材料的粒径和含水率要求过严的问题,提出一种竖向旋转提升热解的装备及方法,控制不同种类、不同尺寸、不同含水率的生物质原料热解速度,达到基本相同的产出产品品质。实现生物质原料适应性范围较广、降低原材料预处理成本的目的。

[0008] 本发明提供的技术方案是:

[0009] 一种整体热解-烟气联合循环的生物质多联产装备,包括预处理系统、干燥系统、调温系统、整体热解炉、综合燃烧炉、燃气净化系统、炭成型系统、储气柜和太阳能集热器,其特征是:预处理系统连接干燥系统,干燥系统分别连接整体热解炉和燃气净化系统,整体热解炉与综合燃烧炉为双向连接,与燃气净化系统和炭成型系统分别单向连接;

[0010] 所述综合燃烧炉的输入端与燃气净化系统输出端相连;

[0011] 所述综合燃烧炉的一个输入端与整体热解炉的一个输出端相连,综合燃烧炉的清洁燃气管、粉体料入口管分别与燃气净化系统的清洁燃气管、粉体料出口管相连;

[0012] 所述储气柜的出口端连接于用户管网和综合燃烧炉的入口端,其入口端连接于燃气净化系统;

[0013] 所述太阳能集热器的出口端连接于调温系统和综合燃烧炉;

[0014] 所述调温系统的控制是通过物料、气体等流体的流量控制来控制热量的交换进而控制温度,模糊运算作为控制的执行层,通过利用神经网络识别并学习多源流体的运行规律,作为模糊控制算法的指令层,实时控制各流体流量。

[0015] 储气柜输送恒压生物燃气时用户管网优先。预处理系统包括破碎机和除杂筛分机。干燥系统包括旋转闪蒸干燥机、立式烘干机、旋风除尘、旋滤脱水和布袋除尘。燃气净化系统包括高速分散机、旋风除尘、焦油净化、旋滤脱水和滤筒除尘。

[0016] 一种整体热解-烟气联合循环的生物质多联产方法,其采用上述的整体热解-烟气联合循环的生物质多联产装备,该方法包括以下步骤:

[0017] 步骤一、在预处理系统中将生物质原料依次通过破碎、筛分、除杂处理加工成粉体料(粒径 $\leq 2\text{mm}$)和颗粒料(粒径为 $0.2\sim 5\text{cm}$)输送给干燥系统;

[0018] 步骤二、将步骤一中经过处理后的生物质原料送入干燥机中,同时向干燥机内通入温度为 $150\sim 400^{\circ}\text{C}$ 的高温烟气,对生物质原料进行干燥,使其含水率 $\leq 20\%$;

[0019] 步骤三、将步骤二中的颗粒料干燥后输送给整体热解炉,将步骤二中粉体料干燥后输送给燃气净化系统,调温器接收来自于整体热解炉的热解排烟和冷空气混合调温后产生干燥烟气转入干燥系统;

[0020] 步骤四、在整体热解炉内将干颗粒料在绝氧环境下热解并高温煅烧半焦炭和裂解热解气后产生热燃气分别输送给燃气净化系统和综合燃烧炉,产出残炭输送给炭成型系统,整体热解炉接收来自于综合燃烧炉的热解烟气并返送其热解排烟;

[0021] 步骤五、在燃气净化系统内将热燃气和光热空气换热后产出预热空气输送给综合燃烧炉而自身降温,干粉体料进入燃气净化系统除去热燃气中的焦油并脱水、除尘后,将产出清洁燃气输送给储气柜,分离出的带焦粉体料输送给综合燃烧炉;

[0022] 步骤六、储气柜将均压后的清洁燃气供给综合燃烧炉和用户管网,此过程用户管网优先;

[0023] 步骤七、综合燃烧炉接收燃料包括来自储气柜的净化生物燃气和/或整体热解炉的热燃气和/或燃气净化系统的带焦粉体原料以及气化剂预热空气进行氧化反应产生高温烟气,高温烟气经来自于整体热解炉的回用烟气调温后产生热解烟气输送给整体热解炉,所述燃料的优先使用顺序为带焦粉体原料、热燃气、净化生物燃气;

[0024] 步骤八、炭成型系统接收来自于整体热解炉的残炭添加适量的粘合剂后挤压出成型炭。

[0025] 在步骤一中采用震动筛分生物质颗粒,筛分后的生物质颗粒包括粒径为0.2~5cm颗粒原料和粒径 $\leq 2\text{mm}$ 的粉体原料,所述颗粒原料用于热解制气,所述粉体原料用于步骤五中对生物质燃气进行除焦。

[0026] 在步骤二中所述干燥机的烟气进入管与整体式热解炉的烟气排出管连通,高温烟气发生器的烟气输出管与整体式热解炉的烟气输入管连通,第一次干燥中的烟气是由高温烟气发生器产生的高温烟气,之后的每次干燥均通过循环烟气;在整体式热解炉的烟气排出后同时调节使其温度控制在150~400℃;整个干燥过程中,干燥机处于密封装置,干燥机排烟温度为65~85℃。

[0027] 采用干粉体原料回收热生物燃气中的焦油,干粉体原料加入比例为0.3~2Kg/Nm³热生物燃气,燃气温度降为85~120℃;

[0028] 采用旋转滤桶撞击方式回收生物燃气中的水分,控制滤桶的转速为500~800r/min,燃气温度降为常温~85℃;

[0029] 采用旋转滤筒滤布除尘方式回收生物燃气中的粉尘,控制滤筒旋转速度1~2r/min,滤布负压除灰的气压强度0.3~0.5Mpa和脉冲间隔5~10次/min等,燃气温度降为常温~85℃。

[0030] 干燥后的颗粒原料含水率为12~20%,粉体原料含水率为8~15%。

[0031] 本发明的优点及有益效果:

[0032] (1)整体热解,降低高温烟气需求总量。将热解、热解气裂解和固炭脱焦三个吸热过程置于同一个高温环境下分区域分段完成,外部只需要提供满足最高温度的烟气到一个供热腔内,三个吸热过程“各取所需”地在同一供热腔内从高温烟气中吸热,从而降低高温烟气需求总量。

[0033] (2)烟气联合循环,提高烟气利用效率。利用的烟气高温段构成内循环(封闭循环),热解利用后的外排烟气调温(如太阳能聚热)后用于原料干燥构成外循环(开放循环);这种将烟气按过程需要以温度范围分段的多循环利用方式,高效率利用了烟气。

[0034] (3)多源利用,降低燃料消耗量。将太阳能、生物质能及余热的利用有效结合在一起,降低了生物质炭气转换的内耗,提高了转化效率。

[0035] (4)原料适应性广。通过控制热解固相停留时间,可控制不同种类、不同尺寸、不同含水率的生物质原料热解速度,达到基本相同的产出产品品质,使生物质原料适应性范围较广。

[0036] 本发明提供的装备及方法,降低高温烟气需求总量、提高烟气利用效率、降低燃料消耗量、具有广泛的原料适应性,体现了安全、环保、高效、实用的特点。

附图说明

[0037] 图1是本发明装备及方法的构成关系及流程框图；

[0038] 图2是本发明装备及方法一种具体实施例示意图。

[0039] 图中,预处理系统1 干燥系统2 调温系统3 整体热解炉4 综合燃烧炉5 燃气净化系统6 炭成型系统7 储气柜8 太阳能聚热器9 生物质原料I 颗粒原料II 干颗粒原料III 热生物燃气IV 清洁生物燃气V 恒压生物燃气VI 粉体原料VII 干粉体原料VIII 带焦粉体原料IX 残炭X 成型炭XI 预热空气a 热解烟气b 回用烟气c 次级烟气d 干燥烟气e 清洁排烟f 冷空气g 热空气h

[0040] 破碎机201 分筛机202 立式烘干机203 旋转闪蒸烘干机204 旋风除尘器205 旋滤脱水机206 布袋除尘器207 整体热解炉208 炭成型机209 高速分散机210 太阳能集热器211 调温机构212 四联旋风除尘器213 焦油净化装置214 综合燃烧炉215 气柜216 滤筒除尘器217 旋滤脱水机218

具体实施方式

[0041] 下面通过实施例并结合附图,对本发明的技术方案作进一步具体的说明。

[0042] 图1是本发明装备及方法的构成关系及流程框图,本发明装备包括预处理系统1、干燥系统2、调温系统3、整体热解炉4、综合燃烧炉5、燃气净化系统6、炭成型系统7、储气柜8、太阳能聚热器9。预处理系统1将生物质原料I依次通过破碎、筛分、除杂处理加工成颗粒料II(粒径为0.2~5cm)和粉体料VII(粒径 $\leq 2\text{mm}$),并分别通过螺旋输送机输送给干燥系统2。干燥系统2将颗粒料II和粉体料VII(来自预处理系统1)分别与温度为150~400℃的烟气(来自调温系统3)进行混合干燥和固气分离,使干颗粒料III含水率 $\leq 20\%$ 及干粉体料VIII含水率 $\leq 15\%$,排烟f温度为65~85℃,并将干颗粒料III通过螺旋输送机输送给整体热解炉4,干粉体料VIII通过螺旋输送机输送给燃气净化系统6;废气经净化后形成达标废气f通过引风机排向大气;为提高干燥效率,整个干燥过程中干燥系统全密封。调温系统3将次级烟气d(来自整体热解炉4)和热空气h(来自太阳能聚热器9)混合调温到指定温度(150~400℃)形成干燥烟气e通过管道流入干燥系统2。整体热解炉4将干颗粒料III(来自干燥系统2)在绝氧环境下热解并高温煅烧半焦炭和裂解热解气后产生热燃气IV通过管道分别流入综合燃烧炉5和/或燃气净化系统6,产出残炭X通过螺旋输送机输送给炭成型系统7。综合燃烧炉5将燃料(来自储气柜8燃气VI和/或来自整体热解炉4热燃气IV和/或来自燃气净化系统6分离的带焦粉体原料IX)以及气化剂(预热空气)a进行氧化反应(燃烧)产生高温烟气,高温烟气经回用烟气c(来自于整体热解炉4)调温后产生热解烟气b,通过管道输送给整体热解炉4,上述燃料的优先使用顺序为带焦粉体原料IX、热生物燃气IV、恒压生物燃气VI。燃气净化系统6将热生物燃气IV(来自于整体热解炉4)和热空气h换热降温后加入干粉体原料VIII,干粉体原料VIII加入比例为0.3~2Kg/Nm³热生物燃气,燃气温度降为85~120℃;热燃气中的焦油由干粉体料VIII吸收;热燃气中的水分采用旋转滤桶撞击方式回收,控制滤桶的转速为500~800r/min,燃气温度降为常温~85℃;热燃气中的粉尘采用旋转滤筒滤布除尘方式回收,控制滤筒旋转速度1~2r/min,滤布负压除灰的气压强度0.3~0.5Mpa和脉冲间隔5~10次/min等,燃气温度降为常温~85℃;燃气净化系统6产出清洁生物燃气V流入储气柜8;预热

空气a流入综合燃烧炉5,分离出的带焦粉体料IX通过螺旋输送机输送给综合燃烧炉5。炭成型系统7将炭粉X降温、研磨并添加粘合剂后挤压成型炭XI。储气柜8将恒压生物燃气VI通过管道流入综合燃烧炉5和用户管网,此过程用户管网优先。太阳能聚热器9将冷空气g加热形成热空气后通过管道流入调温系统3和综合燃烧器5。

[0043] 图2是本发明一种整体热解-烟气联合循环的生物质多联产装备和方法的一种实施例的装备构成和连接关系示意图。本实施例作为对本发明的进一步解释说明,不作为限制本发明的内容。

[0044] 在实际应用过程中,生物质原料经由破碎机201破碎后,进入分筛机202内进行分筛,生成粉体料及颗粒料,分别通过提升机送进旋转闪蒸烘干机204与立式烘干机203内。

[0045] 粉体料进入旋转闪蒸烘干机204内后与热风混合进行烘干,干燥的粉体料(含水率8~15%)伴随热风通过之间连接的管道依次进入旋风除尘机205、旋滤脱水机206及布袋除尘器207进行固气分离,分离后的清洁烟气自布袋除尘器207排出,干燥的粉体料则与燃气充分混合后送入高速分散机210中,对其燃气进行吸附净化后跟随燃气一同进入四联旋风除尘器213内进行固气分离,分离后的干燥的粉体料被送入综合燃烧炉215内进行燃烧,为整套系统提供热量,燃气则继续运行并依次焦油净化装置214、旋滤脱水机218、滤筒除尘器217后,清洁的燃气送入气柜216中存储。

[0046] 颗粒料进入立式烘干机203内在逐级掉落的过程中水分被热风带走后,生成含水率为12~20%的干燥颗粒原料,热风则同细旋转闪蒸的热风汇同,沿上述叙述运动。干燥的颗粒原料则进入整体热解炉208内进行反应、通过燃气热解、高温煅烧等方式生成可燃气及炭,炭通过整体热解炉208内的出炭绞龙输入进炭成型机209内进行成型处理后方便储存;生成的生物质燃气则与旋转闪蒸干燥机204内经除尘净化设备205、206、207收集的干燥的干粉原料充分混合后送入高速分散机210中,对其燃气进行吸附净化后跟随燃气一同进入四联旋风除尘器213内进行固气分离,分离后的干燥的粉体料被送入综合燃烧炉215内进行燃烧,为整套系统提供热量,燃气则继续运行并依次焦油净化装置214、旋滤脱水机218、滤筒除尘器217后,清洁的燃气送入气柜216中存储。

[0047] 所述立式烘干机203、旋转闪蒸烘干机204所有热风均由综合燃烧炉215加热整体热解炉208后的余热经过调温系统后,输入干燥系统中。

[0048] 上述所述旋风除尘机205、旋滤脱水机206、布袋除尘器207、高速分散机210、四联旋风除尘器213、焦油净化装置214、旋滤脱水机218、滤筒除尘器217、综合燃烧炉215及气柜216均采用现有设备。

[0049] 所述的破碎机201可采用颚式破碎机,其目的在于为其生物质整体热解炉提供粒径合适的物料,可将其生物质原料如废弃木材、秸秆等撕裂成5cm以下粒径的颗粒。

[0050] 所述立式烘干机203可使用由本发明人提供的申请号为201420269981.5的“一种立式烘干机”。其目的在于针对大粒径的原料进行烘干至所需技术要求。所述烘干机包括机壳和热风输送机构,在机壳上设有进料口、热风进口、排料口和排风口,在机壳的干燥腔内设有搅拌装置,所述机壳为竖向机壳,其内腔由多块隔板从上向下分隔成多层干燥腔,在每层干燥腔上均设有热风入口,所述热风输送机构的热风风机通过与热风输送管与每层干燥腔的热风入口连通;在每层隔板上开设有通向下层干燥腔的物料输送口;在每层干燥腔内设有物料推送机构,且每层干燥腔内的物料推送机构均与中心搅拌轴连接,并在中心搅拌

轴的带动下将物料推至物料输送口。使原料采用从上向下分层烘干,使其原料烘干更加均匀。

[0051] 所述旋滤除尘干燥机204可使用由本发明人提供的申请号为201420402570.9的“一种旋转闪蒸式生物质粉体原料烘干机”。其目的在于自动自主的对粉末原料进行烘干。所述干燥机包括热风干燥机主体、送料机、热风机和引风机,所述干燥机主体为底部呈倒锥形的竖向圆筒状,内由环形出料挡板分隔成下部的干燥流化腔和上部的出料腔,在干燥流化腔内设有搅拌装置,在出料腔上设有出料口,所述搅拌装置中央部位设有直立式热风管;在干燥机主体的下部设有布风器,所述布风器的内腔与干燥流化腔连通,布风器的进风口与热风机连通,出风口通向干燥流化腔,在布风器的底部设有与干燥流化腔连通的除杂室。可实现持续的进行生物质原料粉体料的自动干燥工作。

[0052] 所述整体热解炉208可使用由本发明人提供的申请号为201410348013.8的“生物质连续整体热解炉”。所述生物质连续整体热解炉包括保温隔热外壳和烟气供热腔,在烟气供热腔内设有热解室,在烟气供热腔内还设有热解气焦油裂解室和半焦炭煅烧室,所述热解室、热解气焦油裂解室和半焦炭煅烧室均竖向置于烟气供热腔内,并穿过螺旋状热风通道,上、下端均伸出烟气供热腔;在热解室的下端设有物料入口,上端设有热解气出口和半焦炭出口,所述热解室上端的热解气出口与热解气焦油裂解室的热解气入口连通,半焦炭出口通过横向搅龙与半焦炭煅烧室的半焦炭入口连通。实现了热解、焦油裂解、半焦炭煅烧三个过程在同一个烟气供热腔内分段实施,整个反应过程得到有效控制,提高了炭、气的质量和转换效率。

[0053] 所述的调温机构212可以理解为空气流通暂时储存的容器,采用碳钢焊接而成,其上面设有温度监控装置及进气阀门。通过温度监控装置对其流通热风空气进行监控,如温度过高将开启进气阀门,使冷热空气混合的方式来对其内部温度进行控制。

[0054] 以上所述仅为本发明的具体实施方案的详细描述,并不以此限制本发明,凡在本发明的设计思路所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

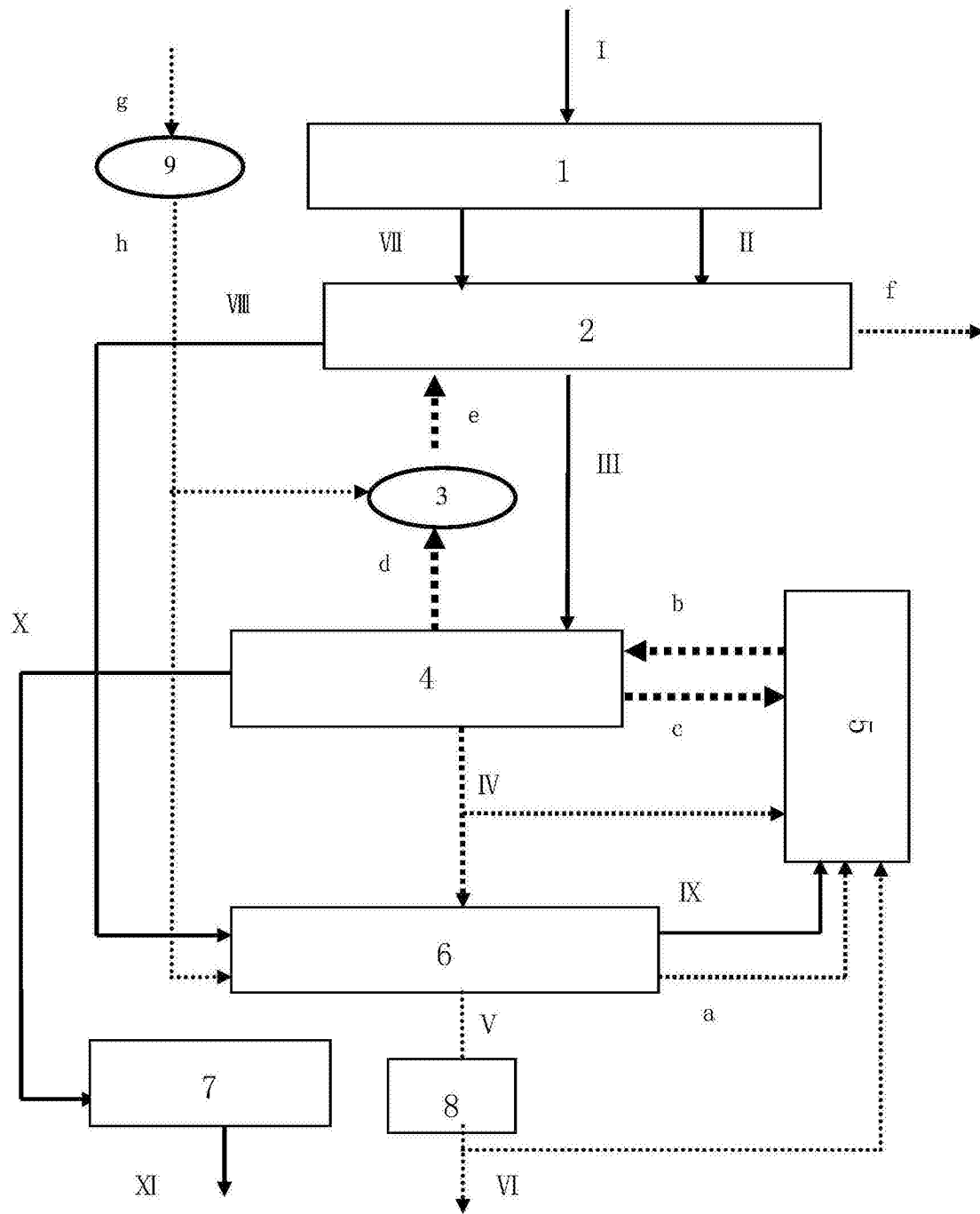


图1

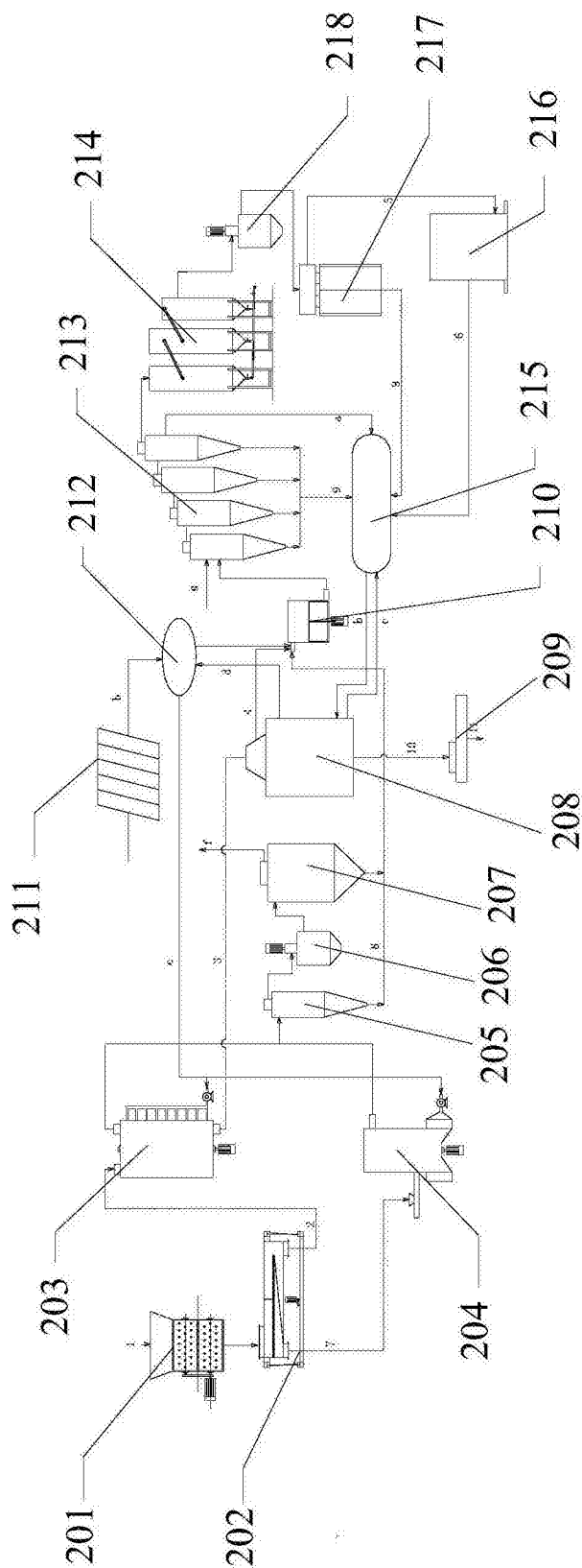


图2