



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112708473 A

(43)申请公布日 2021.04.27

(21)申请号 201911026146.2

(22)申请日 2019.10.25

(71)申请人 中国石油化工股份有限公司

地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街
22号

申请人 中国石油化工股份有限公司上海石
油化工研究院

(72)发明人 高攀 钟思青 徐俊 金永明

(74)专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限
公司 11372

代理人 吴大建 康志梅

(51)Int.Cl.

C10J 3/64(2006.01)

C10J 3/72(2006.01)

C10J 3/84(2006.01)

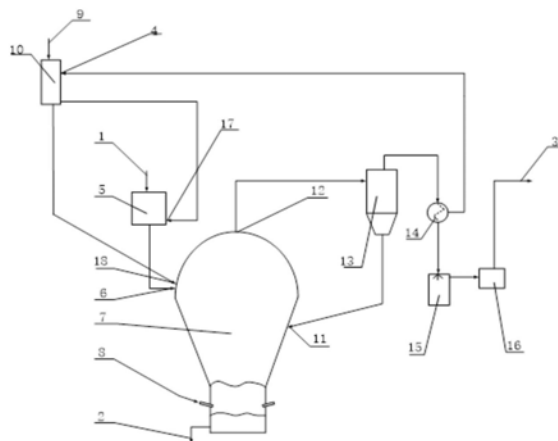
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种多物料与煤共气化生产合成气的气化装置和
气化方法

(57)摘要

本发明公开了一种多物料与煤共气化生产合成气的气化装置及气化方法,该气化装置包括:气化炉、热旋风分离器,以及依次设置的洗涤气体的洗涤器和除灰尘的静电除尘器;所述气化炉上设置有原料A入口、原料B入口和气化炉出口;高温气体通过气化炉出口进入热旋风分离器;该气化装置还设置有热解炉和干燥设备,原料A经过干燥设备脱水后通过原料A入口进入气化炉,原料B经过热解炉焦化后通过原料B入口进入气化炉;所述热旋风分离器和所述洗涤器之间设置有换热器;所述气化炉内设置有高温等离子加热枪。本发明提供的装置和方法能够使得多物料与煤能够快速充分气化,并得到高品质合成气,具有广泛的应用价值和前景。



1. 一种多物料与煤共气化生产合成气的气化装置,其特征在于,该气化装置包括:用于物料气化的气化炉(7)、接收经气化炉(7)气化的高温气体的热旋风分离器(13),以及依次设置的洗涤气体的洗涤器(15)和除灰尘的静电除尘器(16);所述气化炉(7)上设置有原料A入口(6)、原料B入口(18)和气化炉出口(12);高温气体通过气化炉出口(12)进入热旋风分离器(13);该气化装置还设置有热解炉(10)和干燥设备(5),原料A经过干燥设备(5)脱水后通过原料A入口(6)进入气化炉(7),原料B经过热解炉(10)焦化后通过原料B入口(18)进入气化炉(7);所述热旋风分离器(13)和所述洗涤器(15)之间设置有换热器(14),经过所述热旋风分离器(13)的高温气体经换热器(14)经换热的热量依次经过热解炉(10)、干燥设备(5)使得原料B焦化、原料A脱水;所述气化炉(7)内设置有高温等离子加热枪(8)。

2. 根据权利要求1所述的气化装置,其特征在于,以重力方向,所述气化炉(7)的内部分从上到下依次分为气化炉上部自由空间区(19)、气化炉流化区域(20)、气化炉移动床区域(21)、气化炉气化区域(22)、气化炉熔渣区(23),所述的气化炉(7)的气化炉熔渣区(23)与气化炉气化区域(22)连通,气化炉气化区域(22)与气化炉移动床区域(21)连通,气化炉移动床区域(21)与气化炉上部自由空间区(19)连通;所述原料A入口(6)的设置位置使得原料A(1)进入气化炉流化区域(20);所述原料B入口(18)的设置位置使得原料B(9)进入到气化炉上部自由空间区(19)。

3. 根据权利要求1或2所述的气化装置,其特征在于,所述气化炉气化区域(22)和气化炉熔渣区(23)分别独立地为圆柱形;气化炉移动床区域(21)和气化炉流化区域(20)分别独立地为圆锥形,最大横截面与气化炉熔渣区(23)横截面面积之比不小于4;气化炉上部自由空间区(19)为拱顶形。

4. 根据权利要求1-3中任意一项所述的气化装置,其特征在于,所述气化炉移动床区域(21)和气化炉流化区域(20)的高度之比为(3~10):1;气化炉上部自由空间区(19)和气化炉流化区域(20)的高度之比为(5~10):1。

5. 根据权利要求1-4中任意一项所述的气化装置,其特征在于,所述气化炉(7)在气化炉移动床区域(21)的1/4~3/4处设置有循环料入口(11),用于接收热旋风分离器(13)分离出的固体颗粒;原料A入口(6)的位置在气化炉上部自由空间区(19)和气化炉流化区域(20)的交接处;原料B入口(18)在气化炉上部自由空间区(19)拱顶形1/4~1/2处。

6. 根据权利要求1-5中任意一项所述的气化装置,其特征在于,所述气化炉(7)的高温等离子加热枪(8)设置在气化炉气化区域(22)的1/2处,水平同轴布置且与水平方向的夹角为5~45°,个数为2N个,其中N为大于0的自然数。

7. 一种多物料与煤共气化生产合成气的气化方法,其特征在于,该气化方法使用权利要求1~6中任意一项所述的多物料与煤共气化生产合成气的气化装置,包括如下步骤:

(a)、原料A(1)经干燥设备(5)脱水后通过原料A入口(6)进入到气化炉流化区域(20);原料B(9)经热解炉(10)焦化后通过原料B入口(18)进入到气化炉上部自由空间区(19),然后再进入到气化炉流化区域(20);

(b)、通过高温等离子加热枪(8)加热后的高温气体,与来自气化炉移动床区域(21)的物料进行气化反应,气化后的气体向上部空间运动,高温熔渣向下流动,进入到气化炉熔渣区(23)经过排渣口排出液态渣;

(c)、气化后的高温气体依次通过气化炉移动床区域(21)、气化炉流化区域(20)和

炉上部自由空间区(19),通过气化炉出口(12)进入热旋风分离器(13)经分离后,固体颗粒通过循环料入口(11)进入气化炉移动床区域(21),气体进入换热器(14);经换热器(14)后的高温气体首先给原料B(9)进行热解;热解后的次低温度的热量给原料A(1)进行脱水;

(d)、经过换热后的气体依次经过洗涤器(15)和静电除尘器(16)得到合成气。

8. 根据权利要求7所述的气化方法,其特征在于,所述气化炉(7)的操作压力为0~5MPa,热解炉(10)温度区间为600~900℃;干燥设备(5)温度区间为200~300℃。

9. 根据权利要求7或8所述的气化方法,其特征在于,所述高温等离子加热枪(8)将气化剂加热至3000~6000℃,气化剂为CO₂、水蒸气或其混合气体,气化剂线速为100~350m/s。

10. 根据权利要求7-9中任意一项所述的气化方法,其特征在于,所述原料A(1)为生物质、褐煤、生活垃圾或建筑废料中的一种或几种,粒径范围为100~1000μm;原料B(9)为烟煤或无烟煤,粒径范围为100~1000μm,原料A入口(6)和原料B入口(18)进料质量比为(0.1~0.5):1。

11. 根据权利要求7-10中任意一项所述的气化方法,其特征在于,所述气化炉熔渣区(23)温度为1300~1500℃,固含率为0.8~0.95;气化炉气化区域(22)的核心温度为1500~2000℃,固含率为0.1~0.25;气化炉移动床区域(21)温度为800~900℃,固含率为0.6~0.75;气化炉流化区域(20)温度为800~850℃,固含率为0.3~0.6;气化炉上部自由空间区(19)温度为700~800℃,固含率为0.1~0.3。

一种多物料与煤共气化生产合成气的气化装置和气化方法

技术领域

[0001] 本发明属于煤气化技术领域,具体涉及一种多物料与煤共气化生产合成气的气化装置及气化方法。

背景技术

[0002] 煤是一种重要的能源,煤是通过直接燃烧的方式进行使用,但直接燃烧的方式导致煤的利用率较低,同时还会污染环境。为此,出现了一种煤气化技术,将煤转换成煤气,以提高煤的利用率和减轻对环境的污染。以往,为了将煤气化有效地生产可燃性气体,研究了具有固定床、流化床以及气流床峰各种煤气化技术和系统。

[0003] 生物质、城市垃圾以及建筑垃圾也是一种重要的能源,它分布广泛,数量巨大。同时由于它能量密度低又分散,难以大规模集中处理,所以多物料共气化技术可以在较小的规模下实现较高的利用率,并能提供高品位的能源形式,所以多物料与煤共气化技术是一个重要的发展方向。中国由于地域广阔,资源丰富而传统焚烧对环境会产生较大影响,因此多物料与煤共气化高效气化具有较好的生存条件和发展空间。

[0004] 然而,目前气化方法中还存在合成气中金属以及有害气体如二噁英超标导致的气体品质不高、气化过程焦油转化不完全以及流化状态差等问题。这些问题的解决都亟待新的方法出现。

发明内容

[0005] 鉴于现有的多物料与煤共气化生产合成气的气化还存在以上缺陷,本发明提供一种多物料与煤共气化生产合成气的气化装置及气化方法,使用本发明提供的气化装置及气化方法,多物料与煤能够充分气化,气化过程焦油转化完全、流化状态良好,并得到高品质合成气。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明第一方面提供一种多物料与煤共气化生产合成气的气化装置,其中,该气化装置包括:用于物料气化的气化炉7、接收经气化炉7气化的高温气体的热旋风分离器13,以及依次设置的洗涤气体的洗涤器15和除灰尘的静电除尘器16;所述气化炉7上设置有原料A入口6、原料B入口18和气化炉出口12;高温气体通过气化炉出口12进入热旋风分离器13;该气化装置还设置有热解炉10和干燥设备5,原料A经过干燥设备5脱水后通过原料A入口6进入气化炉7,原料B经过热解炉10焦化后通过原料B入口18进入气化炉7;所述热旋风分离器13和所述洗涤器15之间设置有换热器14,经过所述热旋风分离器13的高温气体经换热器14经换热的热量(经过热解炉的热量B以图示17示出,经过干燥设备的热量A以图示4示出)依次经过热解炉10、干燥设备5使得原料B焦化、原料A脱水;所述气化炉7内设置有高温等离子加热枪8。

[0007] 在本发明的实施方式中,以重力方向,所述气化炉7的内部分从上到下依次分为气化炉上部自由空间区19、气化炉流化区域20、气化炉移动床区域21、气化炉气化区域22、气化炉熔渣区23,所述的气化炉7的气化炉熔渣区23与气化炉气化区域22连通,气化炉气化区

域22与气化炉移动床区域21连通,气化炉移动床区域21与气化炉上部自由空间区19连通;所述原料A入口6的设置位置使得原料A 1进入气化炉流化区域20;所述原料B入口18的设置位置使得原料B 9进入到气化炉上部自由空间区19。

[0008] 本发明的实施方式中,所述气化炉气化区域22和气化炉熔渣区23可以分别独立地为圆柱形;气化炉移动床区域21和气化炉流化区域20可以分别独立地为圆锥形,优选情况下,最大横截面与气化炉熔渣区23横截面面积之比不小于4;气化炉上部自由空间区19可以呈拱顶形。

[0009] 本发明的实施方式中,所述气化炉移动床区域21和气化炉流化区域20的高度之比可以为(3~10):1;气化炉上部自由空间区19和气化炉流化区域20的高度之比可以为(5~10):1。

[0010] 本发明的实施方式中,所述气化炉7在气化炉移动床区域21的1/4~3/4处设置有循环料入口11,用于接收热旋风分离器13分离出的固体颗粒;原料A入口6的位置在气化炉上部自由空间区19和气化炉流化区域20的交接处;原料B入口18在气化炉上部自由空间区19拱顶形1/4~1/2处。

[0011] 本发明的实施方式中,所述气化炉7的高温等离子加热枪8设置在气化炉气化区域22的1/2处,水平同轴布置且与水平方向的夹角为5~45°,个数为2N个,其中N为大于0的自然数。

[0012] 另一方面,本发明还提供一种多物料与煤共气化生产合成气的气化方法,其中,该气化方法使用上述的多物料与煤共气化生产合成气的气化装置,气化方法包括如下步骤:

[0013] (a)、原料A 1经干燥设备5脱水后通过原料A入口6进入到气化炉流化区域20;原料B 9经热解炉10焦化后通过原料B入口18进入到气化炉上部自由空间区19,然后再进入到气化炉流化区域20;

[0014] (b)、通过高温等离子加热枪8加热后的高温气体,与来自气化炉移动床区域21的物料进行气化反应,气化后的气体向上部空间运动,高温熔渣向下流动,进入到气化炉熔渣区23经过排渣口排出液态渣;

[0015] (c)、气化后的高温气体依次通过气化炉移动床区域21、气化炉流化区域20和气化炉上部自由空间区19,通过气化炉出口12进入热旋风分离器13经分离后,固体颗粒通过循环料入口11进入气化炉移动床区域21,气体进入换热器14;经换热器14后的高温气体(热量B以图示17示出)首先给原料B 9进行热解;热解后的次低温度的热量(热量A以图示4示出)给原料A 1进行脱水;

[0016] (d)、经过换热后的气体依次经过洗涤器15和静电除尘器16得到合成气。

[0017] 在本发明中,为了强化反应、提高反应效率以及更充分利用热量优选情况下,所述气化炉7的操作压力为0~5MPa,热解炉10温度区间为600~900℃;干燥设备5温度区间为200~300℃。

[0018] 本发明的实施方式中,在步骤(a)中,物料A和物料B在进入气化炉流化区域20后,由于重力和炉型作用下,再进入气化炉移动床区域21空间,这时候与高温等离子加热枪8加热后的高温气体进行步骤(b)的反应。

[0019] 本发明的实施方式中,所述高温等离子加热枪8可以将气化剂加热至3000~6000℃,气化剂可以为CO₂、水蒸气或其混合气体,气化剂线速可以为100~350m/s。

[0020] 本发明的实施方式中,所述原料A 1可以为生物质、褐煤、生活垃圾或建筑废料中的一种或几种,粒径范围为100~1000 μm ;原料B 9可以为烟煤或无烟煤,粒径范围为100~1000 μm ,原料A入口6和原料B入口18进料质量比为0.1~0.5:1。

[0021] 本发明的实施方式中,为了使得多物料与煤迅速共气化,优选情况下,所述气化炉熔渣区23温度为1300~1500 $^{\circ}\text{C}$,固含率为0.8~0.95,气化炉气化区域22的核心温度为1500~2000 $^{\circ}\text{C}$,固含率为0.1~0.25,气化炉移动床区域21温度为800~900 $^{\circ}\text{C}$,固含率为0.6~0.75,气化炉流化区域20温度为800~850 $^{\circ}\text{C}$,固含率为0.3~0.6,气化炉上部自由空间区19温度为700~800 $^{\circ}\text{C}$,固含率为0.1~0.3。

[0022] 本发明的实施方式中,多物料与煤充分气化反应后,所述气化炉熔渣区23残渣为玻璃体,化学性质稳定,对环境友好,气化炉气化区域22高温气化和热解,大分子全部热解,仅有小分子化合物,尾气中二噁英含量低于0.3ng/Nm³。

[0023] 本发明通过种多物料与煤共气化生产合成气的气化装置及气化方法,采用分层布料、多反应区、等离子加热等组合装置,能够强化反应、充分利用热量、更好控制区域温度、提高反应效率的技术方案,多物料与煤能够快速充分气化,气化过程焦油转化完全、流化状态良好,并得到高品质合成气,解决了现有方法中的技术问题,用于生产合成气的工业生产,具有广泛的应用价值和前景。

附图说明

[0024] 下面将结合附图来说明本发明。

[0025] 图1为本发明的实施方式中多物料与煤共气化生产合成气的气化装置及气化流程示意图(箭头表示物料或热量的流向);

[0026] 图2为本发明的实施方式中气化装置中气化炉示意图;

[0027] 其中,1为原料A;2为炉渣;3为合成气;4为热量A;5为干燥设备;6为原料A入口;7为气化炉;8为高温等离子加热枪;9为原料B;10为热解炉;11为循环料入口;12为气化炉出口;13为热旋风分离器;14为换热器;15为洗涤器;16为静电除尘器;17为热量B;18为原料B入口;19为气化炉上部自由空间区;20为气化炉流化区域;21为气化炉移动床区域;22为气化炉气化区域;23为气化炉熔渣区。

具体实施方式

[0028] 为使本发明容易理解,下面将结合附图和实施例详细说明本发明。但在详细描述本发明前,应当理解本发明不限于描述的具体实施方式。还应当理解,本文中使用的术语仅为了描述具体实施方式,而并不表示限制性的。

[0029] 在本发明中,所使用的原料或组分若无特殊说明均可以通过商业途径或常规方法制得。

[0030] 在本发明中,气体成分可以使用在线气体分析仪,碳转化率 x 可表示为: $x = 12 (V_{\text{CO}_2} + V_{\text{CO}} + V_{\text{CH}_4}) / (22.4 * m * w_c)$,式中 V_{CO_2} 、 V_{CO} 、 V_{CH_4} 、分别为反应时间 t 内产生的 CO_2 、 CO 、 CH_4 的体积, m 为所这一时刻物料的质量, w_c 为原料中碳元素质量分数。

[0031] 实施例1

[0032] 如图1和图2所示,多物料与煤共气化生产合成气的气化装置,包括:

[0033] 用于物料气化的气化炉7、接收经气化炉7气化的高温气体的热旋风分离器13,以及依次设置的洗涤气体的洗涤器15和除灰尘的静电除尘器16;所述气化炉7上设置有原料A入口6、原料B入口18和气化炉出口12;高温气体通过气化炉出口12进入热旋风分离器13;该气化装置还设置有热解炉10和干燥设备5,原料A经过干燥设备5脱水后通过原料A入口6进入气化炉7,原料B经过热解炉10焦化后通过原料B入口18进入气化炉7;所述热旋风分离器13和所述洗涤器15之间设置有换热器14,经过所述热旋风分离器13的高温气体经换热器14经换热的热量依次经过热解炉10、干燥设备5使得原料B焦化、原料A脱水;所述气化炉7内设置有高温等离子加热枪8。

[0034] 以重力方向,所述气化炉7的内部分从上到下依次分为气化炉上部自由空间区19、气化炉流化区域20、气化炉移动床区域21、气化炉气化区域22、气化炉熔渣区23,所述的气化炉7的气化炉熔渣区23与气化炉气化区域22连通,气化炉气化区域22与气化炉移动床区域21连通,气化炉移动床区域21与气化炉上部自由空间区19连通;所述原料A入口6的设置位置使得原料A 1进入气化炉流化区域20;所述原料B入口18的设置位置使得原料B 9进入到气化炉上部自由空间区19;

[0035] 所述气化炉气化区域22和气化炉熔渣区23分别独立地为圆柱形;气化炉移动床区域21和气化炉流化区域20分别独立地为圆锥形,最大横截面与气化炉熔渣区23横截面面积之比为4;气化炉上部自由空间区19为拱顶形;所述气化炉移动床区域21和气化炉流化区域20高度之比为3:1;气化炉上部自由空间区19和气化炉流化区域20高度之比为5:1。

[0036] 所述气化炉7在气化炉移动床区域21的1/4处设置有循环料入口11,用于接收热旋风分离器13分离出的固体颗粒;原料A入口6的位置在气化炉上部自由空间区19和气化炉流化区域20的交接处;原料B入口18在气化炉上部自由空间区19拱顶形1/4处。

[0037] 所述气化炉7的高温等离子加热枪8设置在气化炉气化区域22的1/2处,水平同轴布置且与水平方向的夹角为 5° ,个数为4个。

[0038] 一种多物料与煤共气化生产合成气的气化方法,包括如下步骤:

[0039] (a)、原料A 1经干燥设备5脱水后通过原料A入口6进入到气化炉流化区域20;原料B 9经热解炉10焦化后通过原料B入口18进入到气化炉上部自由空间区19,然后再进入到气化炉流化区域20;

[0040] (b)、通过高温等离子加热枪8加热后的高温气体,与来自气化炉移动床区域21的物料进行气化反应,气化后的气体向上部空间运动,高温熔渣向下流动,进入到气化炉熔渣区23经过排渣口排出液态渣;

[0041] (c)、气化后的高温气体依次通过气化炉移动床区域21、气化炉流化区域20和气化炉上部自由空间区19,通过气化炉出口12进入热旋风分离器13经分离后,固体颗粒通过循环料入口11进入气化炉移动床区域21,气体进入换热器14;经换热器14后的高温气体首先给原料B 9进行热解;热解后的次低温度的热量给原料A1进行脱水;

[0042] (d)、经过换热后的气体依次经过洗涤器15和静电除尘器16得到合成气。

[0043] 所述气化炉7的操作压力为5MPa,热解炉10温度区间为 900°C ;干燥设备5温度区间为 300°C 。所述高温等离子加热枪8将气化剂加热至 6000°C ,气化剂为 CO_2 、水蒸气或其混合气体,气化剂线速为 350m/s 。所述原料A 1为生物质(秸秆),平均粒径范围为 $800\mu\text{m}$;原料B 9为烟煤,平均粒径范围为 $800\mu\text{m}$,原料A入口6和原料B入口(18)进料质量比为0.5:1。.,所述气

化炉熔渣区23温度为1500℃,固含率为0.95,气化炉气化区域22的核心温度为2000℃,固含率为0.25,气化炉移动床区域(21)温度为900℃,固含率为0.75,气化炉流化区域20温度为850℃,固含率为0.3,气化炉上部自由空间区19温度为800℃,固含率为0.1。

[0044] 经过检测,粉尘含量为3%,碳转化率为97%,气化炉合成气有效气体成分为75%,二噁英含量为0.2ng/Nm³,操作稳定性大幅度提高,残渣为玻璃体,化学性质稳定,对环境友好。

[0045] 实施例2

[0046] 实施例2与实施例1的气化装置相同,所不同的是:

[0047] 所述气化炉气化区域22和化炉熔渣区23分别独立地为圆柱形;气化炉移动床区域21和化炉流化区域20分别独立地为圆锥形,最大横截面与化炉熔渣区23横截面面积之比6;化炉上部自由空间区19为拱顶形;

[0048] 所述化炉移动床区域21和化炉流化区域20高度之比为5:1;化炉上部自由空间区19和化炉流化区域20高度之比为6:1。

[0049] 所述化炉7在化炉移动床区域21的1/2处设置有循环料入口11,用于接收热旋风分离器13分离出的固体颗粒;原料A入口6的位置在化炉上部自由空间区19和化炉流化区域20的交接处;原料B入口18在化炉上部自由空间区19拱顶形7/20处。

[0050] 所述化炉7的高温等离子加热枪8设置在化炉气化区域22的1/2处,水平同轴布置且与水平方向的夹角为12°,个数为6。

[0051] 所述化炉7的操作压力为4MPa,热解炉10温度区间为850℃;干燥设备5温度区间为250℃。所述高温等离子加热枪8将气化剂加热至5500℃,气化剂为CO₂、水蒸气或其混合气体,气化剂线速为300m/s。所述原料A 1为生活垃圾,平均粒径范围为500μm;原料B9为无烟煤,平均粒径范围为500μm,原料A入口6和原料B入口18进料质量比为0.3:1.,所述化炉熔渣区23温度为1450℃,固含率为0.9,化炉气化区域22的核心温度为1800℃,固含率为0.2,化炉移动床区域21温度为850℃,固含率为0.65,化炉流化区域20温度为825℃,固含率为0.4,化炉上部自由空间区19温度为760℃,固含率为0.15。

[0052] 经过检测,粉尘含量为3.2%,碳转化率为96.5%,化炉合成气有效气体成分为73.5%,二噁英含量为0.22ng/Nm³,操作稳定性大幅度提高,残渣为玻璃体,化学性质稳定,对环境友好。

[0053] 实施例3

[0054] 实施例3与实施例1的气化装置相同,所不同的是:

[0055] 所述化炉气化区域22和化炉熔渣区23分别独立地为圆柱形;化炉移动床区域21和化炉流化区域20分别独立地为圆锥形,最大横截面与化炉熔渣区23横截面面积之比为9;化炉上部自由空间区19为拱顶形;

[0056] 所述化炉移动床区域21和化炉流化区域20高度之比为8:1;化炉上部自由空间区19和化炉流化区域20高度之比为8:1。

[0057] 所述化炉7在化炉移动床区域21的3/4处设置有循环料入口11,用于接收热旋风分离器13分离出的固体颗粒;原料A入口6的位置在化炉上部自由空间区19和化炉流化区域20的交接处;原料B入口18在化炉上部自由空间区19拱顶形3/20处。

[0058] 所述化炉7的高温等离子加热枪8设置在化炉气化区域22的1/2处,水平同轴

布置且与水平方向的夹角为 25° ，个数为8个。

[0059] 所述气化炉7的操作压力为4MPa，热解炉10温度区间为 800°C ；干燥设备5温度区间为 250°C 。所述高温等离子加热枪8将气化剂加热至 4500°C ，气化剂为 CO_2 、水蒸气或其混合气体，气化剂线速为150m/s。所述原料A 1为生物质，平均粒径范围为 $300\mu\text{m}$ ；原料B9为无烟煤，平均粒径范围为 $800\mu\text{m}$ ，原料A入口6和原料B入口18进料质量比为0.2:1。所述气化炉熔渣区23温度为 1350°C ，固含率为0.85，气化炉气化区域22的核心温度为 1600°C ，固含率为0.15，气化炉移动床区域21温度为 825°C ，固含率为0.62，气化炉流化区域20温度为 815°C ，固含率为0.35，气化炉上部自由空间区19温度为 720°C ，固含率为0.12。

[0060] 经过检测，粉尘含量为4.5%，碳转化率为94.5%，气化炉合成气有效气体成分为70.5%，二噁英含量为 $0.27\text{ng}/\text{Nm}^3$ ，操作稳定性大幅度提高，残渣为玻璃体，化学性质稳定，对环境友好。

[0061] 应当注意的是，以上所述的实施例仅用于解释本发明，并不构成对本发明的任何限制。通过参照典型实施例对本发明进行了描述，但应当理解为其中所用的词语为描述性和解释性词汇，而不是限定性词汇。可以按规定在本发明权利要求的范围内对本发明作出修改，以及在不背离本发明的范围和精神内对本发明进行修订。尽管其中描述的本发明涉及特定的方法、材料和实施例，但是并不意味着本发明限于其中公开的特定例，相反，本发明可扩展至其他所有具有相同功能的方法和应用。

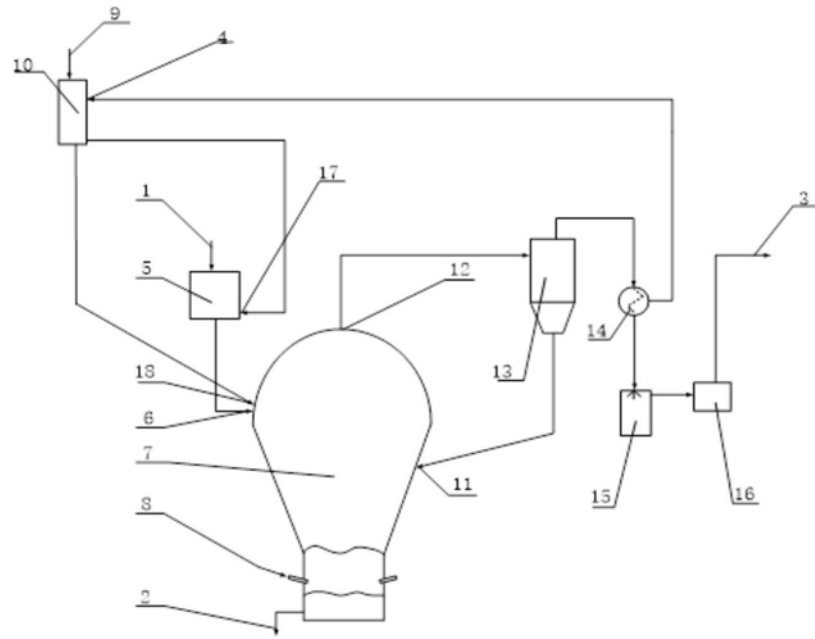


图1

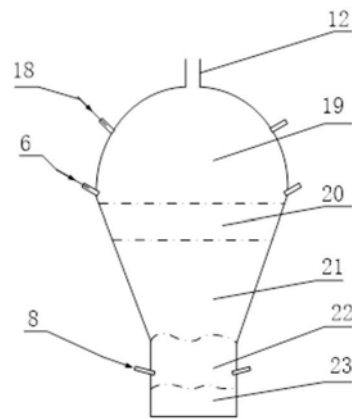


图2