



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107118804 B

(45)授权公告日 2020.04.21

(21)申请号 201710444781.7

C10J 3/56(2006.01)

(22)申请日 2017.06.13

C10J 3/62(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

C10J 3/66(2006.01)

申请公布号 CN 107118804 A

C10J 3/72(2006.01)

C10J 3/84(2006.01)

(43)申请公布日 2017.09.01

审查员 冉启东

(73)专利权人 浙江农林大学

地址 311300 浙江省杭州市临安市锦城镇  
环城北路88号

(72)发明人 马中青 杨优优 罗锡平 赵超  
俞友明

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11350

代理人 王清义

(51)Int.Cl.

C10J 3/20(2006.01)

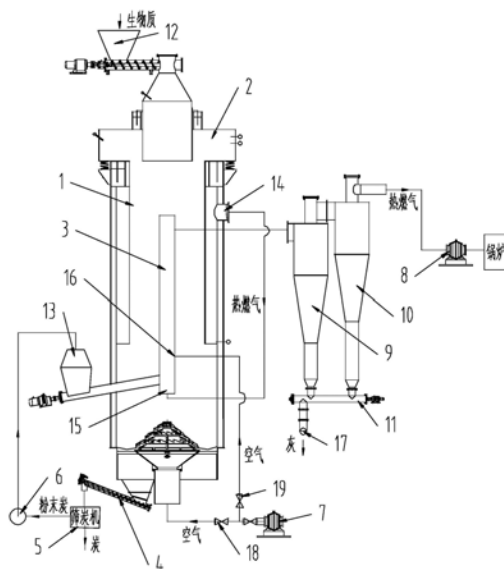
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

炭气联产混床气化装置和生物质气化方法

(57)摘要

本发明公开了的炭气联产混床气化装置,流化床安装于固定床中,固定床的出气口与流化床的底部相连接形成混合床气化炉,固定床气化炉产生生物质炭经筛炭机筛分成优质的块状炭与灰分较高的粉末炭,粉末炭通过风机风送至流化床的进料口,送入流化床,同时气化产生的可燃气体从流化床下部鼓入流化床,在固定床炉内加热和通入少量空气的作用下,流化床内温度达到800度以上,其灰分较高的粉末炭完全气化成灰,同时可燃气体中部分焦油在高温下发生裂解得到焦油含量低的可燃气,最终可燃气体在混床出口通过旋风除尘后加以利用。本发明不仅可以得到优质块状炭,同时灰分较高的粉末炭二次气化变成灰提高热效率,而且可以大大降低可燃气体中焦油的含量。



CN 107118804 B

1. 炭气联产混床气化装置, 包含由固定床(2)与流化床(3)耦合形成的混合床气化炉(1), 流化床(3)安装于固定床(2)中, 固定床(2)的燃气出口(14)与流化床(3)下部鼓气口(15)相连形成混合床气化炉(1), 其特征在于: 本炭气联产混床气化装置还包括出炭螺旋输送机(4)、筛分机(5)、风送风机(6)、鼓风机(7)、引风机(8)、一级旋风除尘器(9), 鼓风机(7)出口分为两条支路, 一条通过第一阀门(18)与固定床(2)底部相通, 另外一条通过第二阀门(19)与流化床(3)中部相通, 混合床气化炉(1)出炭口下方设置出炭螺旋输送机(4), 出炭螺旋输送机(4)与筛分机(5)相连, 筛分机(5)与风送风机(6)相连, 风送风机(6)出口与流化床(3)的进料口(13)相通, 流化床(3)上部出气口通过一级旋风除尘器(9)与引风机(8)相连。

2. 根据权利要求1所述的炭气联产混床气化装置, 其特征在于: 所述的流化床(3)反应区的温度在800℃以上。

3. 根据权利要求1所述的炭气联产混床气化装置, 其特征在于: 它还包括二级旋风除尘器(10), 流化床(3)上部出气口通过一级旋风除尘器(9)、二级旋风除尘器(10)与引风机(8)相连。

4. 炭气联产生物质气化方法, 其特征是: 采用权利要求1、2或3所述的炭气联产混床气化装置, 运行时, 生物质原料从进料斗(12)进入混合床气化炉(1), 通过鼓风机(7)从下部鼓入空气, 生物质在固定床(2)内发生氧化还原反应产生可燃气和生物质炭, 生物质炭经过出炭口被螺旋输送机(4)送入筛分机(5)中, 筛分得到块状炭和灰分较高的粉末炭, 粉末炭通过风送风机(6)经进料口(13)送入流化床(3)中; 固定床(2)产生的可燃气通过流化床(3)底部口(15)进入流化床(3), 同时通过鼓风机(7)向流化床内通入少量氧气, 流化床(3)利用固定床(2)热量和少量可燃气的燃烧产生的热量其内部温度达到800℃以上, 粉末炭中的炭粉与可燃气中的焦油在流化床中发生裂解, 最终产生的可燃气通过一级旋风除尘器(9)除尘后送出。

## 炭气联产混床气化装置和生物质气化方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种炭气联产混床气化装置和生物质气化方法,属于生物质能源综合利用领域。

### 背景技术

[0002] 生物质气化技术近几十年来得到了国内外的广泛关注和研究,相关的研究论文、专利及项目不计其数,但遗憾的是国内外能够稳定运营并具有经济效益和环境效应的气化发电(或供气)的项目却寥寥无几,其最主要原因之一是气化技术产品单一,仅产生可燃气,经济效益不显著。为了实现生物质高效、环保利用,南京林业大学经过近十多年的长期探索与研究,针对传统的生物质气化技术的种种问题,提出了基于“生物质气化多联产技术”的创新理念,其中根据原料和产品的利用情况,分为两大类:木片类、果壳类生物质气化炭气联产技术,采用固定床气化装置,产品是机制炭(或活性炭)以及还原剂用炭、电-并网、热-供暖;秸秆类生物质气化炭、气、液联产技术,采用流化床或者固定床(压块),产品是炭基肥、液体肥、电-并网、热-供暖。

[0003] 由于固定床气化炉,气化剂是空气,气化过程是生物质发生氧化还原反应,部分生物质发生氧化反应释放热量,因此,产生的生物质炭灰分含量较高,而要得到较高品质的活性炭、机制炭炭棒,原料用炭中灰分含量越低越好。对于固定床气化装置而言,炭排出后,灰分基本与粉状炭混在一起。最好能寻求一种工艺将得到炭中-粉体炭(或者将这部分完全气化成灰)处理干净直接产品-优质块状炭。

[0004] 气化多联产中另一产品可燃气,综所周知,可燃气体中含有焦油较多,如何能在气化过程中将可燃气体中焦油减少也是我们需要解决问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述现有技术的不足,提供一种炭气联产混床气化装置。

[0006] 本发明解决传统炭气联产固定床气化炉产炭中优质的块状炭与灰分较高的粉末炭混合一起,提质困难以及产生可燃气体中焦油含量多的问题,通过本发明的装置不仅可以得到优质块状炭,同时灰分较高的粉末炭二次气化变成灰提高热效率,而且可以大大降低可燃气体中焦油的含量。

[0007] 本发明所述的炭气联产混床气化装置,包含由固定床2与流化床3耦合形成的混合床气化炉1,流化床3安装于上吸式固定床2中,固定床2的燃气出口14与流化床3下部鼓气口15相连形成混合床气化炉1,本炭气联产混床气化装置还包括出炭螺旋输送机4、筛分机5、风送风机6、鼓风机7、引风机8、一级旋风除尘器9,鼓风机7出口经过阀门18和阀门19分别与固定床2底部和流化床3中部相通,混合床气化炉1出炭口下方设置出炭螺旋输送机4,出炭螺旋输送机4与筛分机5相连,筛分机5与风送风机6相连,风送风机6出口与流化床3的进料口13相通,流化床3上部出气口通过一级旋风除尘器9与引风机8相连。

[0008] 进一步地,本炭气联产混床气化装置,所述的流化床3反应区的温度在800℃以上。

[0009] 进一步地,本炭气联产混床气化装置,还包括二级旋风除尘器10,流化床3上部出气口通过一级旋风除尘器9、二级旋风除尘器10与引风机8相连。

[0010] 本发明同时提供了一种能够得到优质块状炭,且可以降低可燃气中焦油的含量的炭气联产生物质气化方法。

[0011] 本发明所述的炭气联产生物质气化方法,采用上述的炭气联产混床气化装置,运行时,生物质原料从进料斗12进入混合床气化炉1,通过鼓风机7从下部鼓入空气,生物质在固定床2内发生氧化还原反应产生可燃气和生物质炭,生物质炭经过出炭口被螺旋输送机4送入筛分机5中,筛分得到块状炭和灰分较高的粉末炭,粉末炭通过风送风机6经进料口13送入流化床3中;固定床2产生的可燃气通过流化床3底部口15进入流化床3,同时通过鼓风机7向流化床内通入少量氧气,流化床3利用固定床2热量和少量可燃气的燃烧产生的热量其内部温度达到800℃以上,粉末炭的中炭粉与可燃气中的焦油在流化床中发生裂解,最终产生的可燃气通过一级旋风除尘器9除尘后送出。

[0012] 本发明的优点:本发明中,流化床安装于上吸式固定床中,固定床的出气口与流化床的底部相连接形成混合床气化炉,固定床气化炉产生生物质炭经筛炭机筛分成优质的块状炭与灰分较高的粉末炭,粉末炭通过风机风送至流化床的进料口,送入流化床,同时气化产生的可燃气从流化床下部鼓入流化床,在固定床炉内加热和通入少量空气的作用下,流化床内温度达到800度以上,其灰分较高的粉末炭完全气化成灰,同时可燃气中部分焦油在高温下发生裂解得到焦油含量低的可燃气,最终可燃气在混床出口通过旋风除尘后加以利用。

[0013] 本发明将排出气化炉的炭直接进行分离,分离后优质的块状炭可直接加以高附加值利用,灰分较高的粉状炭直接回到炉内流化床利用内热二次流化,既获得高品质炭,又将灰分较高的粉状炭气化提高综合热效率。

[0014] 本发明将可燃气回送入利用固定床反应热的高温流化床中,其中可燃气中焦油发生裂解,继而降低了可燃气中焦油含量,方便了可燃气的利用。

## 附图说明

[0015] 图1是炭气联产混床气化装置示意图。

[0016] 图中,1是混合床气化炉、2是固定床、3是流化床、4是出炭螺旋输送机、5是筛分机、6是风送风机、7是鼓风机、8是引风机、9是一级旋风除尘器、10是二级旋风除尘器、11是出灰螺旋输送机、12是进料斗、13是流化床进料口、14是一次气化可燃气出口、15是流化床鼓气口(可燃气进口)、16是流化床空气进口、17是出灰口、18是阀门、19是阀门。

## 具体实施方式

[0017] 下面结合附图,对本发明的技术方案进行详细的说明。

[0018] 流化床3安装于固定床2中,固定床2的燃气出口14与流化床3下部鼓气口15相连形成混合床气化炉1,鼓风机7经过阀门18和阀门19分别与固定床2底部和流化床3中部相连,混合床气化炉1出炭口与出炭螺旋输送机4相连,出炭螺旋输送机4与筛分机5相连,筛分机5与风送风机6相连,风送风机6与流化床3的进料口13相连,流化床3与一级旋风除尘器9、二级旋风除尘器10相连,二级旋风除尘器10与引风机8相连,形成炭气联产混床气化装置。

[0019] 使用时,生物质原料从进料斗13进入混合床气化炉1,通过鼓风机7从下部鼓入空气,生物质在固定床2内发生氧化还原反应产生可燃气和生物质炭。生物质炭经过出炭螺旋输送机4送入炉外筛分机5中,筛分得到优质块状炭外用,得到灰分较高的粉末炭通过风送风机6送入流化床3的进料口13中,再送入流化床3中。固定床2内产生的可燃气通过流化床3底部鼓气口15进入流化床3,同时通过阀门19向流化床内通入少量氧气,流化床3利用固定床2热量和少量可燃气燃烧产生的热量其内部温度达到800℃以上,其中粉末炭的中炭粉与可燃气体中的焦油发生裂解,最终产生可燃气通过一级旋风除尘器9、二级旋风除尘器10除尘后送出。

[0020] 工作过程实例:

[0021] 以木片生物质气炭多联产项目为例,运行时,木片从混床气化炉的上部进料斗通过螺旋输送机进入气化炉,通过下部鼓风机鼓入空气发生氧化还原反应产生可燃气,可燃气体在引风机的作用下从一次气化可燃气出口被送入流化床中;同时产生的生物质炭通过出炭冷却螺旋送入筛炭机。在筛炭机中,炭被分离,1mm以上的块状优质炭被分离出来粉碎后用来制作机制炭棒或者生产活性炭,1mm以下的粉状含灰分较多的炭被风送至流化床进料口通过螺旋送入流化床中。固定床反应区的热量对流化床加热,同时通过有限量供养,燃烧少量可燃气使流化床内温度在800度以上,此时粉状炭被二被流化变成灰跟随可燃气移出气化炉,同时可燃气在800度以上时焦油发生裂解,可燃气中焦油减少,出了气化炉的可燃气经过两级旋风分离,去除可燃气中灰,最终可将可燃气送入锅炉燃烧(带动汽轮机发电)或者降温后外供燃气。

[0022] 本发明公开了一种炭气联产混床气化装置,包括混合床气化炉(固定床与流化床耦合的气化炉)、筛炭机、鼓风机、风送风机、螺旋输送机、旋风除尘器等,流化床安装于上吸式固定床中、固定床的出气口与流化床的底部相连接形成混合床气化炉,固定床气化炉产生生物质炭经筛炭机筛分成优质的块状炭与灰分较高的粉末炭,粉末炭通过风机风送至流化床的进料口,送入流化床,同时气化产生的可燃气从流化床下部鼓入流化床,在固定床炉内加热和通入少量空气的作用下,流化床内温度达到800度以上,其灰分较高的粉末炭完全气化成灰,同时可燃气中部分焦油在高温下发生裂解得到焦油含量低的可燃气,最终可燃气在混床出口通过旋风除尘后加以利用。

