



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103923674 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201410185600.X

(22)申请日 2014.05.05

(73)专利权人 中国科学院地球化学研究所  
地址 550002 贵州省贵阳市观水路46号

(72)发明人 李心清 何云勇

(74)专利代理机构 贵阳中新专利商标事务所  
52100

代理人 吴无惧

(51)Int.Cl.

C10B 53/02(2006.01)

C10B 47/32(2006.01)

C10G 1/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102816575 A,2012.12.12,

JP 特开2001-192669 A,2001.07.17,

CN 102199436 A,2011.09.28,

CN 201105170 Y,2008.08.27,

CN 203807395 U,2014.09.03,

CN 202401028 U,2012.08.29,

JP 特开2009-138088 A,2009.06.25,

审查员 冷三华

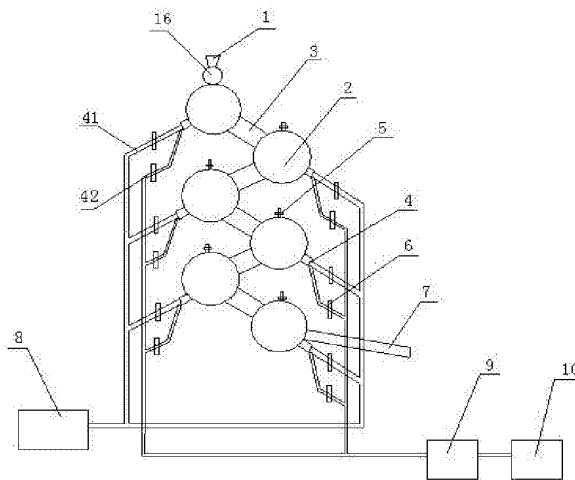
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种生物质碳化设备

(57)摘要

本发明公开了一种生物质碳化设备,输送机按褶皱方式在竖直方向上设置,每两个输送机之间通过波纹管连接,在输送机的外表包裹有电加热装置,在输送机和波纹管外设有保温层,保温层将整个输送机和波纹管完全包裹,电加热装置与保温层之间的间隙为加热空间,在波纹管内设有温度探头,温度探头与温控系统连接,温控系统又与电加热装置连接,在输送机上设有与输送机内腔连通的油气输送管,每个输送机上的油气输送管与设置在加热空间内的喷气燃烧机构连接,出料口与冷却机构连通。本发明解决了现有技术存在的油气堵塞管道、以及碳化受热不均匀、碳化温度梯度过小或无梯度引起的碳化质量差的问题,具有能耗低,无污染的特点,可应用于各种生物质的碳化。



1.一种生物质碳化设备,包括进料斗(1)、输送机(2)和出料口,其特征在于:所述输送机(2)按褶皱方式在竖直方向上设置,且上一个输送机(2)的出口通过波纹管(3)与下一个输送机(2)的进口相连接,在输送机(2)的外表包裹一层电加热装置(12),在输送机(2)和波纹管(3)外设有保温层(11),保温层(11)将整个输送机(2)和连接上下输送机的波纹管(3)完全包裹,电加热装置(12)与保温层(11)之间的间隙为加热空间,在波纹管(3)内设有温度探头(15),温度探头(15)与温控系统连接,温控系统又与电加热装置(12)连接,在对生物质碳化时,温控系统控制电加热装置(12)的加热,形成上冷下热的碳化温度梯度,在输送机(2)外的加热空间内设有与输送机(2)内腔连通的油气输送管(13),每个输送机(2)上的油气输送管(13)与设置在加热空间内的喷气燃烧机构(4)连接,所述出料口与冷却机构(7)连通。

2.根据权利要求1所述的一种生物质碳化设备,其特征在于:所述喷气燃烧机构(4)包括燃料补充管(42)、空气管(41)、喷油嘴(44)和点火枪(43),燃料补充管(42)穿过空气管(41)并设置在空气管(41)内,且燃料补充管(42)与喷油嘴(44)连接,点火枪(43)设置在空气管(41)的下方并向上倾斜。

3.根据权利要求1或2所述的一种生物质碳化设备,其特征在于:所述的油气输送管(13)与空气管(41)连通。

4.根据权利要求2所述的一种生物质碳化设备,其特征在于:所述的空气管(41)上设有旋转阀(6)。

5.根据权利要求2所述的一种生物质碳化设备,其特征在于:所述的空气管(41)与空气增压机(8)连接。

6.根据权利要求2所述的一种生物质碳化设备,其特征在于:所述的燃料补充管(42)通过旋转阀(6)、增压泵(9)与柴油储蓄箱(10)连接,增压泵(9)与增压动力源连接。

7.根据权利要求1所述的一种生物质碳化设备,其特征在于:所述的冷却机构(7)包括出料输送机(71)和套在出料输送机(71)外部的密封管(72),密封管(72)两端与出料输送机(71)外管体形成密封,每端设一个出口,且该出口与制冷系统的制冷液管路相连接。

8.根据权利要求1所述的一种生物质碳化设备,其特征在于:所述油气输送管(13)上设有泄压清洗管(14),泄压清洗管(14)上设有阀门。

9.根据权利要求1所述的一种生物质碳化设备,其特征在于:所述的进料斗(1)与输送机(2)之间设有刚性给料机(16)。

10.根据权利要求1所述的一种生物质碳化设备,其特征在于:所述的保温层(11)呈圆柱状,内层为轻质保温材料,外层为金属皮。

## 一种生物质碳化设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种生物质碳化设备,属于生物质碳化技术领域。

### 背景技术

[0002] 生物炭技术是将生物质(如作物秸秆和林业废弃物等)或其衍生物进行碳化,然后以一定的方式施用于土壤以获得相应经济、生态和环境收益的科学和技术理念。生物炭技术在我国农业中的固碳潜力和对我国农业增收、农业可持续发展、生态环境改善潜力的评估表明,如果生物炭技术能够在我国农业中推广应用,仅作物秸秆的碳化就可以每年固定5亿吨CO<sub>2</sub>当量。如果该固碳方式被纳入联合国碳减排方案或我国将其纳入未来国内碳交易市场之中,则按目前的国际碳市场价格13欧元/吨估算,该技术的应用可使我国农业每年增收4000亿元人民币。如此大的经济收益必然大幅度提高秸秆利用价值,从而从根本上解决我国秸秆有效利用率低下和秸秆焚烧问题。

[0003] 目前,国内外生物质碳化方法在技术途径的选择上普遍采用干馏法,即在无氧条件下加热使生物质产生裂解反应,最终生成炭黑、生物油、和成气等。自1970年直至今利用干馏法原理生产生物炭的技术专利就有近170项之多。干馏法途径技术相对简单、成本较低。其中CN102020999A、CN200920232191.9、CN201110433923.2等技术均涉及利用生物质生产生物炭等产品,但这些技术存在以下问题:1、在回收裂解油、合成气的时候油气输送管道会出现堵塞的问题。2、加热生物质的温度梯度过小或无温度梯度从而影响生物质碳化产率和质量。3、碳化温度控制不精确。4、设备结构布置不合理,存在占地大或者碳化质量不好的问题。5、生产成品生物炭多直接用水冷却,从而对生物炭成品质量造成影响等。6、容易造成大气污染。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题:提供一种生物质碳化设备,以解决:在回收裂解油、合成气的时候油气输送管道会出现堵塞的问题,同时解决碳化温度不精确和碳化过程中的能源问题及污染问题;加热生物质的温度梯度过小或无温度梯度从而影响生物质碳化产率和质量的问题;设备结构布置不合理,存在占地大的问题;成品因冷却方式不佳对质量有影响的问题。

[0005] 本发明的技术方案:

[0006] 一种生物质碳化设备,包括进料斗、输送机和出料口,所述输送机按褶皱方式在竖直方向上设置,且上一个输送机的出口通过波纹管与下一个输送机的进口相连接,在输送机的外表包裹一层电加热装置,在输送机和波纹管外设有保温层,保温层将整个输送机和连接上下输送机的波纹管完全包裹,电加热装置与保温层之间的间隙为加热空间,在波纹管内设有温度探头,温度探头与温控系统连接,温控系统又与电加热装置连接,在输送机上设有与输送机内腔连通的油气输送管,每个输送机上的油气输送管与设置在加热空间内的喷气燃烧机构连接,所述出料口与冷却机构连通。

[0007] 上述喷气燃烧机构包括燃料补充管、空气管、喷油嘴和点火枪,燃料补充管穿过空气管并设置在空气管内,且燃料补充管与喷油嘴连接,点火枪设置在空气管的下方并向上倾斜。

[0008] 前述的油气输送管与空气管连通。

[0009] 前述的空气管上设有旋转阀。

[0010] 前述的空气管与空气增压机连接。

[0011] 前述的燃料补充管通过旋转阀、增压泵与柴油储蓄箱连接,增压泵与增压动力源连接。

[0012] 前述的冷却机构包括出料输送机和套在出料输送机外部的密封管,密封管两端与出料输送机外管体形成密封,每端设一个出口,且该出口与制冷系统的制冷液管路相连接。

[0013] 前述油气输送管上设有泄压清洗管,泄压清洗管上设有阀门。

[0014] 前述的进料斗与输送机之间设有刚性给料机。

[0015] 前述的保温层呈圆柱状,内层为轻质保温材料,外层为金属皮。

[0016] 本发明的有益效果:

[0017] 本发明通过在输送机外表包裹的电加热装置,可使输送机在碳化时能提供稳定而均匀的热量,同时电加热装置由温控系统控制,因此在对生物质碳化时可调控各个电加热装置的加热能量大小,不仅便于形成加热的温度梯度,形成上冷下热的碳化温度分布,同时还可以准确地将每个加热梯度的温度控制在1度以内的误差范围,从而保证生物质碳化质量;油气输送管设置在加热空间内,由于加热空间内温度较高的原因,即可巧妙的解决回收裂解油、合成气的时候油气输送管道会出现堵塞的难题;输送机按褶皱方式在竖直方向设置,有利于在有限的空间内加大输送机的工作长度,从而延长生物质的碳化时间,便于生物质的缓慢加热;回收的裂解油和合成气通过油气输送主管输送到喷气燃烧机构内与空气混合进行燃烧,即可以节省碳化燃料,又可以防治碳化过程中的大气污染;碳化成品经过冷却机构的处理,可有效的降温制冷,便于后续的包装和储存;在进料斗下方与第一个输送机之间有刚性给料机,既可固定给料的速度,又可防止裂解油气从给料斗上逸;波纹管可伸缩、摆动,使应力消除,能增加设备使用寿命。本发明的设备大小具有灵活可变的特点,设备的规模可根据实际需要很方便地进行放大和缩小。设备具有能耗低,无污染的特点。

[0018] 附图说明:

[0019] 图1是本发明输送机的结构布置图;

[0020] 图2是输送机的剖视图及与喷气燃烧机构的结构示意图;

[0021] 图3是喷气燃烧机构的结构示意图;

[0022] 图4是冷却机构的截面示意图。

[0023] 具体实施方式:

[0024] 实施例:

[0025] 参考图1至图4,本发明中所涉及的电加热装置12、电机、温控系统(包括PLC等)均为市购产品。电加热装置采用履带式加热器,具有加热速度快,热利用率高,节能显著,劳动强度低,使用安全可靠、操作方便等特点,温控系统有模拟量输出/输出模块、A/D转换模块、数据处理模块等,其中PLC采用可编程的储存器,用于内部储存程序,并进行各种计算。

[0026] 本发明生物质碳化设备,包括进料斗1、输送机2和出料口,进料斗1与输送机2之间

安装一个刚性给料机16,既可固定给料的速度,又可防止裂解油气从给料斗上逸,输送机2按褶皱方式在竖直方向设置,处于褶皱端点的每两个输送机2之间的进出口均通过波纹管3连接,在输送机2外表设有保温层11以及包裹在输送机2外表的电加热装置12,电加热装置12与保温层11之间的间隙为加热空间,在波纹管3内设有温度探头15,温度探头15与温控系统连接,温控系统又与电加热装置12连接,在输送机2上设有与输送机2内腔连通的油气输送管13,每个输送机13上的油气输送管13与设置在其加热空间内的喷气燃烧机构4连接,所述出料口与冷却机构7连通。

[0027] 所述喷气燃烧机构4包括燃料补充管42、空气管41、喷油嘴44和点火枪43,燃料补充管42穿过空气管41并设置在空气管41内,且燃料补充管42与喷油嘴44连接,点火枪43设置在空气管41的下方并向上倾斜,以便于混合油气的着火燃烧,在空气管41上设有旋转阀6,可方便调节空气进气量的二次供氧,保证燃烧过程中需氧量,燃料补充管42也设有旋转阀6,也能方便的调节燃料的二次供给量的大小,空气管41与空气增压机8连接,空气增压机与真空主机泵连接,空气增压机和真空主机泵分别与控制箱连接,燃料补充管42通过旋转阀6、增压泵9与柴油储蓄箱10连接,增压泵9与增压动力源连接。

[0028] 在油气输送管13上设有泄压清洗管14,泄压清洗管14上设有阀门,可方便对油气输送管清洗以及泄压,保证工作的正常进行。

[0029] 所述的冷却机构7包括出料输送机71和套在出料输送机71外部的密封管72,密封管72两端与出料输送机71外管体形成密封,每端设一个出口,且该出口与制冷系统的制冷液管路相连接,以实现生物质碳化成品的冷却降温。

[0030] 保温层11呈圆柱状,内层为30—70cm厚的轻质保温材料,外层为金属皮,既能保温,又具有一定的强度,保温层11上可安装检修门,以便于检修。

[0031] 启动时,电动机带动输送机2运转,温控系统根据预先设定好的温度,即电加热装置2从前往后具有加热温度逐渐增大的特点,控制每个输送机2上的电加热装置12对输送机2进行加热,生物质经由进料斗1进入,经过输送机2时被逐渐裂解,所产生的裂解油和合成气经由油气输送管13、送入到喷气燃烧机构4内进行燃烧,刚开始时由于裂解油和合成气较少,需要燃料补充管42进行燃料补充,到生物质产生的裂解油和合成气较多时,可以关掉燃料补充管42,生物质碳化完成后进入冷却机构7进行冷却,以便于后续的包装储存。

[0032] 本发明也可以根据温度探头15反馈回来的温度值,温控系统根据预先设定好的程序实现电加热装置12的加热大小调控。

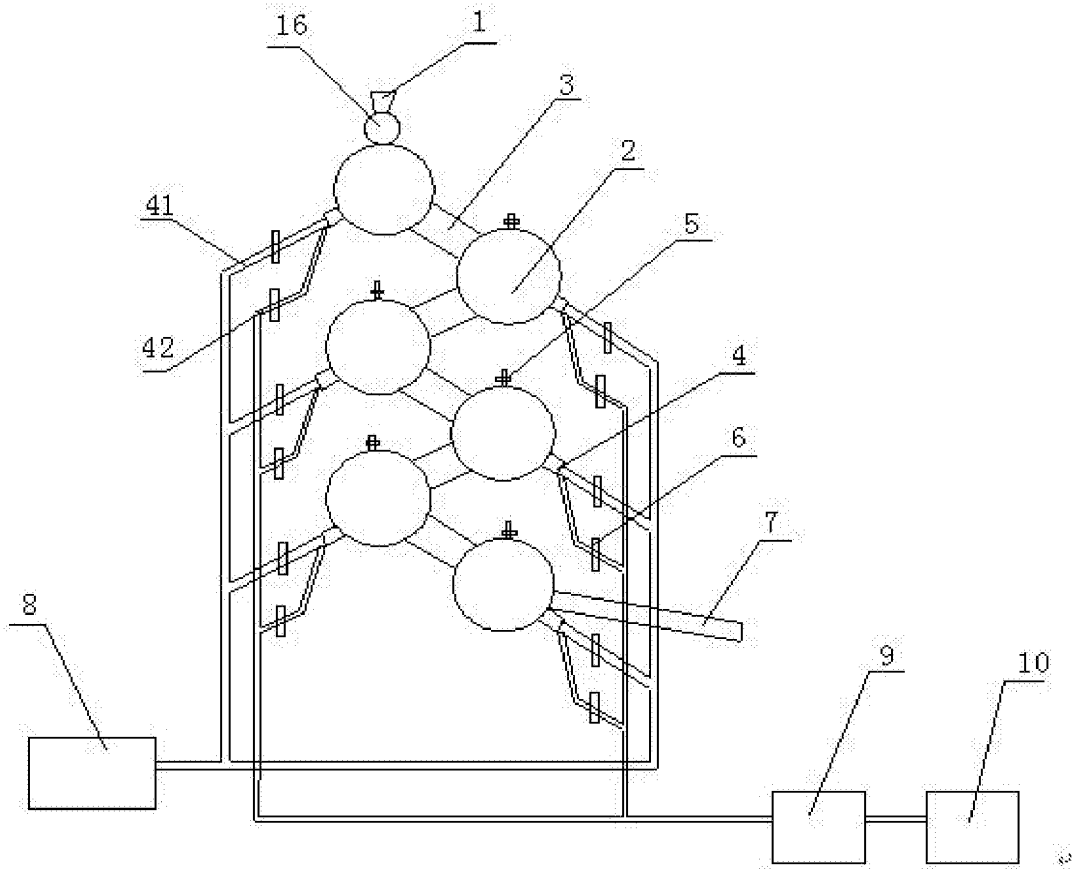


图1

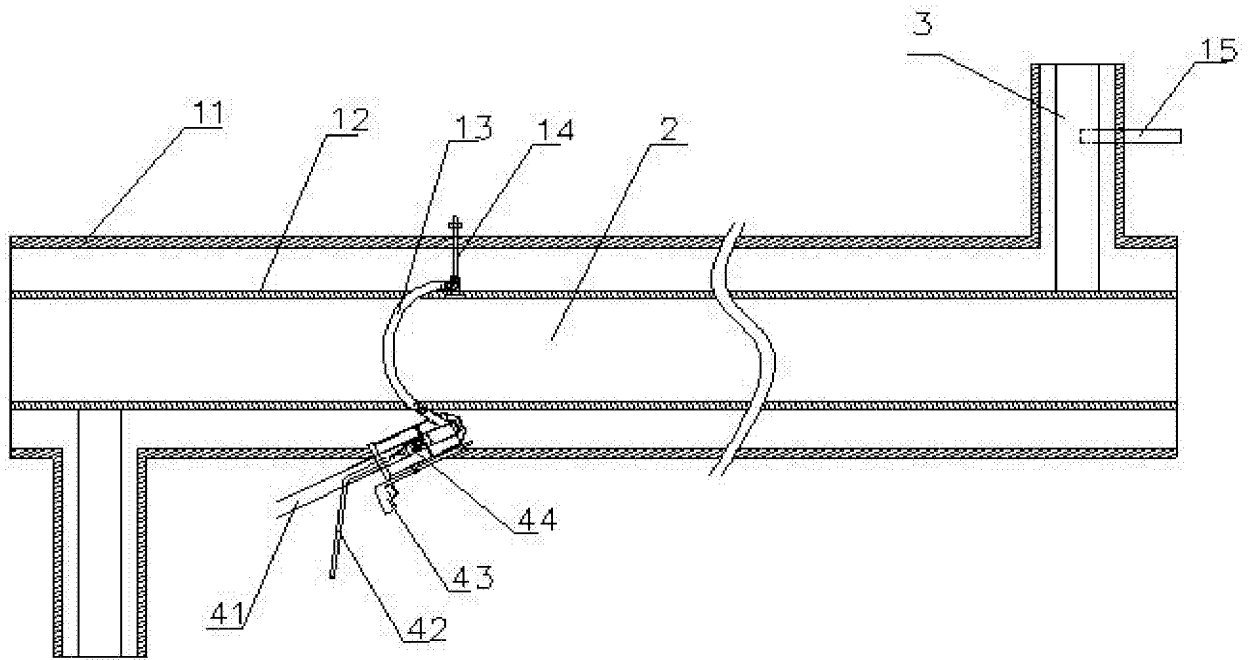


图2

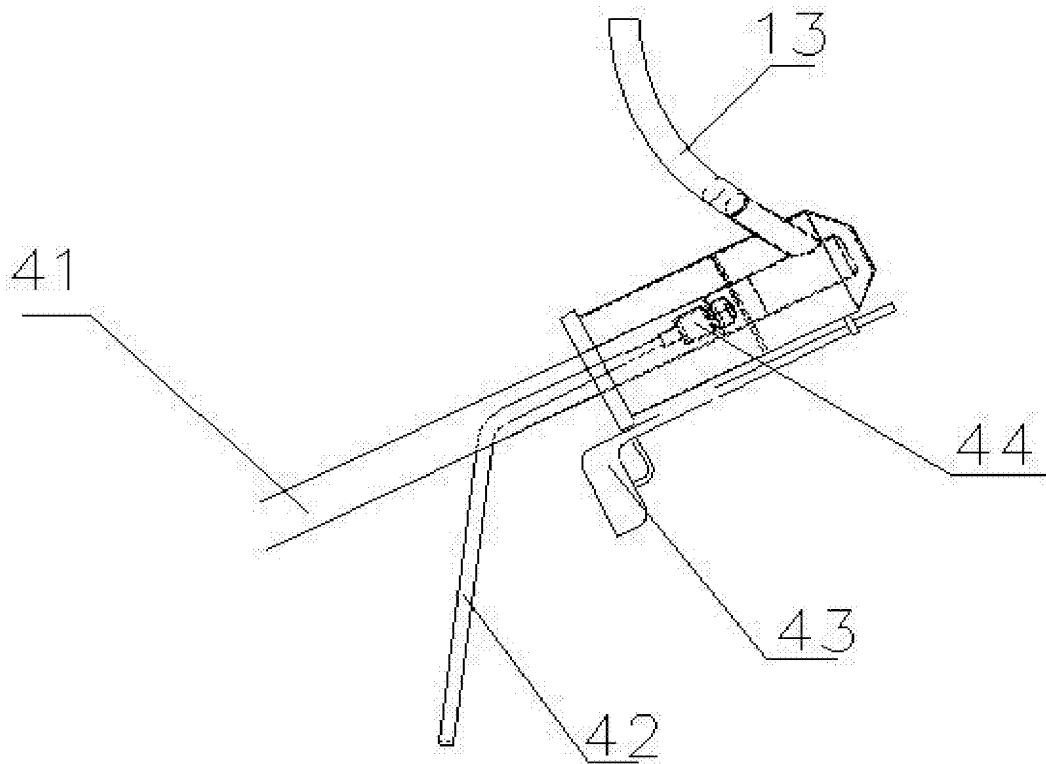


图3

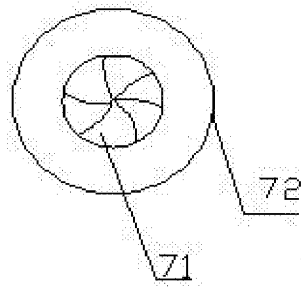


图4