



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103351883 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 19

(21) 申请号 201310227613. 4

(22) 申请日 2013. 06. 08

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

(72) 发明人 李心清 程红光 王兵 程建中

(51) Int. Cl.

C10B 53/02(2006. 01)

C10B 47/30(2006. 01)

C10B 47/46(2006. 01)

C10G 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101880535 A, 2010. 11. 10, 说明书第 6-8
段和第 46-49 段.

CN 101880535 A, 2010. 11. 10, 说明书第 6-8
段和第 46-49 段.

JP 201382871 A, 2013. 05. 09, 全文.

CN 1802314 A, 2006. 07. 12, 全文.

CN 101693848 A, 2010. 04. 14, 说明书 6-7 段
和图 2.

RO 111940 B1, 1997. 03. 31, 全文.

审查员 李佳

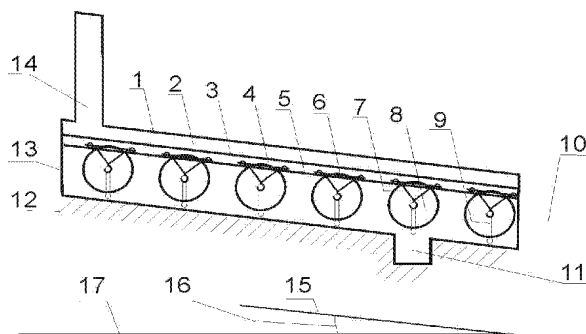
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种生物质碳化工艺和设备

(57) 摘要

本发明公开了一种生物质碳化工艺设备,包括碳化炉、干馏桶(8)及其移动和转动辅助组件、裂解油气燃烧组件。碳化炉具燃烧室(11)、内外腔体(4、2)、回风通道(21)、导轨(5)和密封门(10、13),炉身具 5-10 度坡度。干馏桶由桶体、油气出口和转动轴组成。导轨(5)固定于碳化炉内炉壁(1)基座(23)上。导轨上运行导轨车(6),导轨车下吊挂干馏桶。导轨车的移动由平行导轨的一条金属杆控制,干馏桶的转动由穿过炉壁的传动杆(19)完成。裂解油气由连接干馏桶出气口的一支 U 形管(9)导至于干馏桶下方,遇燃烧室热空气发生燃烧加热干馏桶,既提供碳化能源又避免大气污染。本发明适合以农村村落或家庭为单位进行秸秆等生物质的碳化。



1. 一种生物质碳化工艺,其特征在于提供碳化热能的碳化炉具有热流循环功能,碳化炉的炉壁分为外炉壁和内炉壁,相应的炉腔也分为外炉腔和内炉腔,二者通过回风通道相联,可以节省碳化所需能源,待碳化的生物质被封装于干馏桶内,干馏桶在碳化炉内从低温一端向高温一端平移并在固定位置产生转动,其中生物质被搅拌并逐渐受热,依次产生脱水、脱酸、脱油气等裂解过程,其中裂解油气被输送到干馏桶下方与碳化炉中高温空气混合而发生燃烧,既为碳化提供能源又防止碳化过程的大气污染。

2. 如权利要求1所述的生物质碳化工艺所用的一种生物质碳化设备,包括碳化炉、干馏桶(8)、导轨(5)、导轨车(6)和干馏桶进出碳化炉所需手推车,其特征在于:所述的碳化炉炉身伸展方向(15)与地平面(17)之间构成一个5-10度的坡度(16),若干个干馏桶(8)在重力作用下通过固定于碳化炉内壁上的两条导轨(6)和运动于导轨之上的导轨车(6)在碳化炉内移动,干馏桶(8)在导轨(6)上的停顿由平行于导轨(6)的一条活动档杆(25)控制,干馏桶的转动由穿过炉壁的传动杆(19)实现。

3. 根据权利要求2中所述的生物质碳化设备,其特征在于:碳化炉由外炉壁(1)、内炉壁(3)、燃烧室(11)、烟囱(14)、回风通道(21)和干馏桶出入口密封门(10、13)构成,外炉壁(1)和内炉壁(3)之间形成外炉腔(2),内炉壁(3)与碳化炉基座(12)之间形成内炉腔(4),干馏桶入口密封门(13)和干馏桶出口密封门(10)分别设置在碳化炉的两端,燃烧室(11)设置于干馏桶出口密封门(10)一端,深入于碳化炉基座(12)之内,且距干馏桶出口密封门(10)至少一个干馏桶(8)的距离,烟囱(14)设置于干馏桶入口密封门(13)一端外炉壁的上方,与外炉腔(2)直接相通,回风通道(21)位于外炉腔(2)下部,连通内炉腔(4)和外炉腔(2)。

4. 根据权利要求3所述的生物质碳化设备,其特征在于:碳化炉外炉壁(1)和干馏桶出入口密封门(10、13)均为双层结构,内夹保温材料。

5. 根据权利要求2所述的生物质碳化设备,其特征在于:所述的干馏桶(8)一端为封闭端(33),另一端为开口端(32),封闭端(33)外侧的中心安装一个传动轴(18),传动轴(18)另一端钻孔,内表做成花键(34),开口端(32)匹配桶盖(31),桶盖(31)边缘靠内一侧设计一周凹槽,内衬高温衬垫,边缘安装卡扣从而与干馏桶开口端咬合并产生密封效果,桶盖中心制作一个排气孔,孔外侧安装一个中空的转动轴(30),转动轴(30)上安装两个高温轴承(29),通过高温轴承(29)与导气管(9)相连,桶盖(31)内侧安装一个网筛(22),筛孔一侧与桶盖(31)相向。

6. 根据权利要求2所述的生物质碳化设备,其特征在于:导轨(5)是两条平行的金属轨道,分别固定于碳化炉内炉壁(3)内侧的两个基座(23)上,导轨车(6)两侧各安装两个导轨轮(27),导轨轮(27)运动于导轨(5)之上,导轨车(6)下方两侧各安装一个吊挂装置(7),干馏桶(8)通过吊挂装置(7)悬挂于导轨车(6)之下。

7. 根据权利要求2中所述的生物质碳化设备,其特征在于:在一条导轨(5)内侧平行轨道方向安装一条可旋转的金属杆(25),该金属杆由安装于该导轨边缘的金属基座(24)支撑,垂直金属杆(25)方向每隔一个导轨车距离焊接一个金属档条(26)。

8. 根据权利要求2中所述的生物质碳化设备,其特征在于:在导气管(9)与干馏桶盖(31)相连一端安装一个高温轴承(28),高温轴承(28)外安装一个具凹槽的轴承座,干馏桶封闭一端传动轴(18)上也安装一个相同的轴承和轴承座(35),该传动轴(18)通过内花键

(34) 与传动杆(19)相连接。

9. 根据权利要求2中所述的生物质碳化设备,其特征在于:导气管(9)为不对称U型,长支悬挂于干馏桶(8)下方,其端口封闭,支体上钻有排气孔隙。

10. 根据权利要求2中所述的生物质碳化设备,其特征在于:传动杆(19)内端做成外花键,与干馏桶封闭一端传动轴(18)内花键相匹配,传动杆(19)外端安装一个齿轮(20),通过链条与电动机减速机相联。

11. 根据权利要求2中所述的生物质碳化设备,其特征在于:干馏桶进出碳化炉所用手推车的车轮为万向轮(39),车身(38)上部边缘安装两条平等轨道(37),型号与距离与碳化炉导轨(5)相同,手推车通过手柄(36)推动。

一种生物质碳化工艺和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及生物质碳化工艺和设备,特别涉及一种适合以农村自然村落或家庭为单位的生物质碳化方法和设备。

背景技术

[0002] 中国是一个农业大国,年产秸秆约 5 亿吨,有效利用率低下,秸秆焚烧严重,既造成资源浪费,又污染环境。如果能够以一种可操作的方法将秸秆等生物质碳化,然后以适当方式施用于农田(此即生物炭技术),则每年可以从大气中回收并固定 4.6 亿吨 CO_2 ,增产粮食 1.8 亿吨。目前国际碳市场价格为每吨 CO_2 约合 130 元人民币。以此估算,则仅固碳和粮食增产两项收益可使全国农业每年新增经济收入 4000 亿元人民币。目前国际上要将生物炭技术纳入联合国气候变化框架公约碳汇方法的呼声日益高涨。一旦该愿望变成现实,将为我国农业带来概念性变革。农业生产将不再是偏重于满足人们对衣食的需求,而更是一种经济活动。农民因在农业生产和管理中采用了生物炭技术而成为世界碳经济市场的股票持有人;土地的作用也因此而发生重大变革。由此而真正将农民从传统的农业中解放出来。然而要实现上述愿景,目前还面临一个关键技术问题,即在我国农村和农民层面上可操作同时又环境友好的生物质碳化技术和方法。

[0003] 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,该技术途径相对简单、成本较低、技术稳定。1970 年以来利用干馏法原理碳化生物质的各种专利就有近 170 项之多。根据碳化方式可以分为如下两种主要类别。第一种为流化床法,即利用燃烧器中产生的高温载体(多为石英砂或灰尘)在热解器中加热生物质使其发生裂解反应。放热后的热载体可再次被送入燃烧室加热,然后再被送入热解器中碳化生物质。如此循环即构成循环流化床法。目前利用此方式碳化生物质的技术专利有若干项,如中国专利 CN101353596 和 CN200996005 以及美国专利 US3977947 和 US4510021 等。流化床法技术复杂,从实验室到实际放大应用的技术难度大。第二种是管式或箱式窑法,即加热管状或箱状窑使其中生物质在缺氧条件下发生裂解,产生生物炭和裂解油气。利用此法的专利较多,如中国专利 CN201010524、CN201506767、CN101730733 和 CN101624185 以及美国和欧洲专利 US5725738、US4759300、US6790317、W02010085430、US4583992 和 US7438785 等。上述公开专利多数具有实际生产规模,生产方式以工厂式为主,技术和设备的投资成本高。

[0004] 中国农村经济相对满后,农民受教育水平相对较低,农业生产以家庭为单位,种植田块小而分散,生物质的收集、存放和运输劳动强度大、成本高。因此,以工厂式的生产方式进行秸秆等生物质的碳化不适合中国农村和农业生产现状。实际上正是由于这一原因在很大程度上限制了秸秆作为造纸和发电等工业原料在中国的规模化应用。由于中国农村的收获习惯是将作物秸秆等生物质在村庄或房屋附近堆放,这一现状适合以家庭或自然村落为单位进行碳化处理。这种方式不仅可以解决秸秆的长距离搬运所造成的成本问题,还可以将碳化设备的经济投入分摊到自然村的各个农户,从而降低每个农户的经济负担,提高生物炭技术推广的可行性。此外,以自然村落为单位进行秸秆碳化的规模不至于太小,从而可

以节省碳化能源。在中国实践了数千年的土窑碳化方法就生产规模而言适合以家庭甚至自然村为单位的生物质碳化,但碳化效率低,技术操作的经验性强,碳化过程会产生严重大气污染,其程度甚于秸秆的焚烧。理想的生物质碳化技术应该是农民在经济投入和技术操作方面都能够接受、环境友好、适合在农村的推广。对此国内外都没有现成技术。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是:提供一种适合以农村自然村落或家庭为单位进行秸秆等生物质碳化的方法和设备。

[0006] 本发明的技术路线是:待碳化生物质的加热和裂解分别利用碳化炉和干馏桶完成。碳化炉具有热流循环功能,可以节省碳化所需能源;待碳化的生物质被封装于干馏桶内,干馏桶在碳化炉内从低温一端向高温一端平移并在固定位置产生转动,其中生物质被搅拌并逐渐受热,裂解过程中所产生的生物油气被输送到干馏桶下方与碳化炉中高温空气混合而发生燃烧,既为碳化提供能源又防止碳化过程的大气污染。

[0007] 本发明的技术方案是:一种生物质碳化设备,包括碳化炉、干馏桶、导轨、导轨车和干馏桶进出碳化炉所需手推车。其特征在于:所述的碳化炉炉身伸展方向与地平面之间构成一个5-10度的坡度。干馏桶在重力作用下通过固定于碳化炉内壁上的两条导轨和运动于导轨之上的导轨车在碳化炉内移动,干馏桶在导轨上的停留由平行于导轨的一条活动档杆控制,干馏桶的转动由穿过炉壁的传动杆实现。

[0008] 所述的碳化炉由外炉壁、内炉壁、燃烧室、烟囱、回风通道和干馏桶出入口密封门构成。外炉壁和内炉壁之间形成外炉腔,内炉壁与碳化炉基座之间形成内炉腔。干馏桶入口密封门和干馏桶出口密封门分别设置在碳化炉的两端。燃烧室设置于干馏桶出口密封门一端,深入于碳化炉基座之内,且距干馏桶出口密封门至少一个干馏桶的距离。烟囱设置于干馏桶入口密封门一端外炉壁的上方,与外炉腔直接相通。回风通道位于外炉腔下部,连通内炉腔和外炉腔。

[0009] 所述外炉壁和密封门均为双层结构,内夹保温材料。

[0010] 所述干馏桶一端封闭,另一端开口。封闭端外侧的中心安装一个传动轴,传动轴另一端钻空,内表做成花键;开口端匹配桶盖。桶盖边缘靠内一侧设计一周凹槽,内衬高温衬垫,边缘安装卡扣从而与干馏桶开口端相连并产生密封效果。桶盖中心制作一个排气孔,孔外侧安装一个中空转动轴,转动轴上安装两个高温轴承,通过高温轴承与导气管相连。桶盖内侧安装一个网筛,筛孔一侧与桶盖相向。

[0011] 所述导轨是两条平行的金属轨道,分别固定于碳化炉内炉壁内侧的两个基座上。导轨车两侧各安装两个导轨轮,导轨轮运动于导轨之上;导轨车下方两侧各安装一个吊挂装置,干馏桶通过吊挂装置悬挂于导轨车之下。

[0012] 在所述的一条导轨内侧平行轨道方向安装一条可旋转的金属杆,该金属杆由安装于该导轨边缘的金属基座支撑,垂直金属杆方向每隔一个导轨车距离焊接一个金属档条。

[0013] 在所述的导气管与干馏桶盖相连一端安装一个高温轴承,高温轴承外安装一个具凹槽的轴承座;干馏桶封闭一端传动轴上也安装一个相同的轴承和轴承座;该传动轴通过花键与传动杆相连接。

[0014] 所述的导气管为不对称U型,长支悬挂于干馏桶下方,其端口封闭,支体上钻有排

气孔。

[0015] 所述的传动杆内端做成外花键,与干馏桶封闭一端传动轴内花键相匹配。外端安装一个齿轮,通过链条与电动机减速机相联。

[0016] 所述的干馏桶进出碳化炉所用手推车的车轮为万向轮,车身上部边缘安装两条平等轨道,型号与距离与碳化炉内轨道相同。手推车通过手柄推动。

[0017] 本发明的有益效果:

[0018] 碳化炉炉身的延伸方向与地平面之间存在一个 5—10 度的夹角,造成其干馏桶入口端高于出口端,构成一定坡度,从而为干馏桶在碳化炉内的移动提供动力。在重力作用下,导轨车及其所携带的干馏桶可从碳化炉的干馏桶入口一端滑动到出口一端。其在炉腔内的停顿通过安装在导轨侧面的活动金属杆实现。

[0019] 碳化炉炉身长度的设计建造可根据自然村落的大小或用户的多少灵活变化。如果共用一个碳化炉的村落较大或用户较多,则可加大炉长,反之则减小。较长的炉身有利于提高日产量和能源利用率。本发明中碳化炉的设计理念鼓励农户共享碳化炉,从而使炉长不至太短。与碳化炉的共享理念相反,干馏桶可由农户根据需要自备。如此可提高实际运作和管理的可行性。

[0020] 为充分利用燃烧室内产生的热能,本发明采用了热流在碳化炉内循环流动的设计思路。为此碳化炉的炉壁分为外炉壁和内炉壁,相应地炉腔也分为外炉腔和内炉腔,二者通过回风通道相联。同时内外炉壁与密封门接触端装配高温密封材料,用以密封内外炉腔。如此设计则在烟囱抽力作用下可使燃烧室产生的热流先通过内炉腔,然后通过回风通道回转后再通过外炉腔,做一周循环后再由烟囱排出。

[0021] 干馏桶在碳化炉中依次从干馏桶入口(低温端)向干馏桶出口(高温端)移动过程中,其中的生物质被慢速加热,有利于提高生物质碳化率和碳化质量。而若干个干馏桶在碳化炉中同时被加热,提高了生产效率,弥补了慢速加热对日产量的影响,既解决了慢速加热与快速生产之间的矛盾,又做到了热能的充分利用。

[0022] 为营造一个无氧裂解环境,干馏桶的密封通过桶盖边缘凹槽及其高温衬垫和卡扣实现。桶内生物质裂解过程中产生的生物油和裂解气在如此密封的环境中会产生一个正压,此正压不仅防止外部大气进入干馏桶,同时也迫使油气由桶盖中心开设的排气孔导出。干馏桶在碳化炉内的转动有助于物料的均匀受热,从而提高碳化质量。转动扭矩利用穿过碳化炉壁的传动杆提供。虽然干馏桶被固定于导轨车的吊挂之上,但由于二者通过轴承和具凹槽的轴承座接触,干馏桶的转动不受吊挂固定的影响。

[0023] 碳化过程所产生的大量裂解油气是通常生物质碳化大气污染的根源。回收利用该裂解油气既有利于节省碳化能源,又防止大气污染。本发明为解决这一问题,在干馏桶的桶盖中空转动轴上安装了两个高温轴承,通过此轴承连接一个不对称 U 形管,U 形管上支短且开口,下支长而端口封闭,支体上钻有若干小孔。由于轴承的连接方式,在重力作用下,U 形管下支始终位于干馏桶的正下方。裂解油气通过桶盖排气孔和中空转动轴进入 U 形管,并由下支上的小孔喷出,遇燃烧室热空气后会发生剧烈燃烧,从而加热上方干馏桶,同时也解决了裂解油气的污染问题。为便于油气的导出,也为防止大颗粒生物质进入导气管,进而堵塞导气管下支上的小孔,本发明在桶盖出气孔内侧设置了一个金属网筛,很好地解决了上述两个问题。

[0024] 无论是将干馏桶送入碳化炉还是拉出碳化炉,都涉及到高温环境下的操作。具导轨的手推车可以很方便地实现这两项功能。

附图说明

[0025] 图 1 为碳化炉和干馏桶组成纵切面示意图;

[0026] 图 2 为碳化炉和干馏桶组成在燃烧室处横切面示意图;

[0027] 图 3 为干馏桶及桶盖结构放大示意图;

[0028] 图 4 为具导轨手推车结构示意图;

[0029] 图 5 为裂解油气燃烧实况视频截图;

[0030] 图中:1—碳化炉外腔壁;2—碳化炉外腔;3—碳化炉内腔壁;4—碳化炉内腔;5—导轨;6—导轨车;7—导轨车吊挂;8—干馏桶;9—干馏桶导气管;10—干馏桶出口密封门;11—燃烧室;12—碳化炉基座;13—干馏桶入口密封门;14—烟囱;15—碳化炉及导轨走向;16—碳化炉及导轨走向与地平线夹角;17—地平线;18—干馏桶凸轴;19—传动杆;20—传动齿轮;21—回风通道;22—干馏桶导气孔网筛;23—导轨基座;24—活动档杆支撑座;25—活动档杆;26—档头;27—导轨车轮;28—高温轴承(大)及具凹槽轴承座;29—高温轴承(小);30—桶盖中心转动轴(中空);31—桶盖;32—干馏桶开口端;33—干馏桶封闭端;34—内花键;35—高温轴承(大)及具凹槽轴承座;36—手柄;37—手推车导轨;38—车身;39—万向轮;40—裂解油气燃烧火焰。

具体实施方式

[0031] 1. 部件构成及其连接关系

[0032] 如图 1-5 所示,一种生物质碳化设备,包括碳化炉、干馏桶 8、导轨 5、导轨车 6 和干馏桶进出碳化炉所需手推车。碳化炉炉身伸展方向 15 与地平面 17 之间构成一个 5-10 度的坡度 16。干馏桶 8 在重力作用下通过固定于碳化炉内壁上的两条导轨 5 和运动于导轨之上的导轨车 6 在碳化炉内移动;干馏桶 8 在导轨 5 上的停留由平行于导轨的一条活动档杆 25 控制,干馏桶的转动由穿过炉壁的传动杆 19 实现。

[0033] 碳化炉由外炉壁 1、内炉壁 3、燃烧室 11、烟囱 14、回风通道 21 和干馏桶出入口密封门 10、13 构成。外炉壁 1 和内炉壁 3 之间形成外炉腔 2,内炉壁 3 与碳化炉基座 12 之间形成内炉腔 4。干馏桶入口密封门 13 和干馏桶出口密封门 10 分别设置在碳化炉的两端。燃烧室 11 设置于干馏桶出口密封门 10 一端,深入于碳化炉基座 12 之内,且距干馏桶出口密封门 10 至少一个干馏桶的距离。烟囱 14 设置于干馏桶入口密封门 13 一端外炉壁的上方,与外炉腔 2 直接相通。回风通道 21 位于外炉腔 2 下部,连通内炉腔 4 和外炉腔 2。

[0034] 碳化炉外炉壁 1 和干馏桶出入口密封门 10、13 设计为双层结构,内夹保温材料。

[0035] 干馏桶 8 一端封闭,另一端开口。封闭端 33 外侧的中心安装一个传动轴 18,传动轴另一端钻空,内表做成花键 34;开口端 32 匹配桶盖 31,桶盖边缘靠内一侧设计一周凹槽,内衬高温衬垫,边缘安装卡扣从而与干馏桶开口端咬合并产生密封效果。桶盖中心制作一个排气孔,孔外侧安装一个中空的转动轴 30,轴上安装两个高温轴承 29,通过高温轴承与导气管 9 相连。桶盖 31 内侧安装一个网筛 22,筛孔一侧与桶盖 31 相向。

[0036] 导轨 5 是两条平行的金属轨道,分别固定于碳化炉内炉壁 3 内侧的两个基座 23

上。导轨车 6 两侧各安装两个导轨轮 27,运动于导轨 5 之上;导轨车 6 下方两侧各安装一个吊挂装置 7,干馏桶 8 通过吊挂装置 7 悬挂于导轨车 6 之下。

[0037] 导轨 5 上设置有导轨车车位固定装置,该装置为在一条导轨内侧平行轨道方向安装的一条可旋转的金属杆 25,该金属杆由安装于该导轨边缘的金属基座 24 支撑,垂直金属杆 25 方向每隔一个导轨车距离焊接一个金属档条 26。

[0038] 在导气管 9 与干馏桶盖 31 相连一端安装一个高温轴承 28,该轴承外安装一个具凹槽的轴承座;干馏桶封闭一端传动轴 18 上也安装一个相同的轴承和轴承座 35;该传动轴通过内花键 34 与传动杆 19 相联。

[0039] 导气管 9 呈不对称 U 型,短支嵌套于干馏桶转动轴的两个高温轴承上,长支因重力作用始终悬挂于干馏桶 8 下方,其端口封闭,支体上钻有排气孔隙。裂解所产生的油气由孔隙喷出后遇到燃烧室 11 热空气则发生燃烧,所产生的火焰直接加热干馏桶 8。

[0040] 传动杆 19 内端做成外花键,与干馏桶封闭一端传动轴 18 内花键相匹配。传动杆 19 外端安装一个齿轮 20,通过链条与电动机减速机相联。

[0041] 干馏桶进出碳化炉所用手推车的车轮为万向轮 39,车身 38 上部边缘安装两条平等轨道 37,型号与距离与碳化炉导轨 5 相同。手推车通过手柄 36 推动。

[0042] 2. 操作方法

[0043] 将切碎并干燥后的生物质装满一个所述的干馏桶 8,盖上桶盖 31 并扣紧封实。然后将此干馏桶吊挂于一个所述的导轨车 6 下,导轨车停放在一辆所述的手推车上。

[0044] 停止碳化炉内干馏桶 8 的转动,拉动传动杆 19 使其与干馏桶分离,打开碳化炉的干馏桶出口密封门 10,推动一辆手推车并调整其位置使其上的两条导轨 37 分别与碳化炉内导轨 5 平齐。将活动档杆 25 转动 180 度,使其档头与炉内导轨车 6 脱离接触,待导轨车及其携带的干馏桶在重力作用下向前移动近一个车位后,再将活动档杆 25 反向转动 180 度以阻止后续导轨车的继续移动。此时位于碳化炉最前端的导轨车及其所携带的干馏桶即移动到了手推车之上。移开手推车并关闭干馏桶出口密封门 10。手推车上的干馏桶可在室温下冷却。待冷却后开启桶盖,取出成品,干馏桶进入下一轮使用。

[0045] 上述操作为碳化炉进口端腾出了一个干馏桶的位置,此时即可打开干馏桶入口密封门 13,移动载有待碳化生物质的手推车,并使其导轨与碳化炉进口端导轨 5 平齐。推动其上的导轨车,即可将其与干馏桶一起移动到碳化炉入口端第一个固定位置。然后关闭干馏桶入口密封门 13,推入传动杆 19 使其与干馏桶传动轴 18 相联,启动干馏桶的转动。一定时间间隔后重复上述操作,即可进行不停顿的批量生产。

[0046] 上述操作是碳化炉内装满干馏桶时的程序。该程序同样适用于碳化工作刚开始以及碳化工作结束时的操作。区别在于碳化工作开始时首先将碳化炉内依次装满盛有生物质的干馏桶 8,然后开始干馏桶的转动,待位于燃烧室 11 上方干馏桶 8 内的生物质碳化完成后,按前述方法向前移动一个导轨车位置并在干馏桶入口端补进一个干馏桶。余后的操作完全如前述。而在碳化工作结束时,区别在于仅有碳化完成的干馏桶的拉出而无盛有生物质的干馏桶的送入。

[0047] 3. 生物质裂解工艺流程

[0048] 碳化工作一开始就可以启动燃烧室 11 内物质的燃烧。燃烧室内可燃烧煤炭,也可燃烧木材和秸秆等生物质。所产生的热量在烟囱 14 抽力作用下,依次经过碳化炉内腔 4、回

风通道 21 和外腔 2 循环后排出。在此热流运动和布局条件下,干馏桶在向燃烧室 11 移动过程中,其中物料依次产生脱水、脱酸、脱油气等裂解化学过程。当干馏桶 8 接近燃烧室、特别是移动到燃烧室 11 上方时,会产生大量生物油气,这些可燃物质连同通过干馏桶出气孔网筛 22 的细小生物质或炭屑颗粒通过 U 形导气管 9 被传输到干馏桶底部,并在那里与燃烧室 11 所提供的热空气混合而燃烧,所释放出的大量热量为碳化炉内所有干馏桶中生物质的碳化提供能源(图 5)。因此一旦生物质的碳化被外部热源所启动,其外部能耗会被大幅度地降低。既节省能源,又有助于消除碳化过程中不饱和碳氢化合物和粉尘对大气的污染。

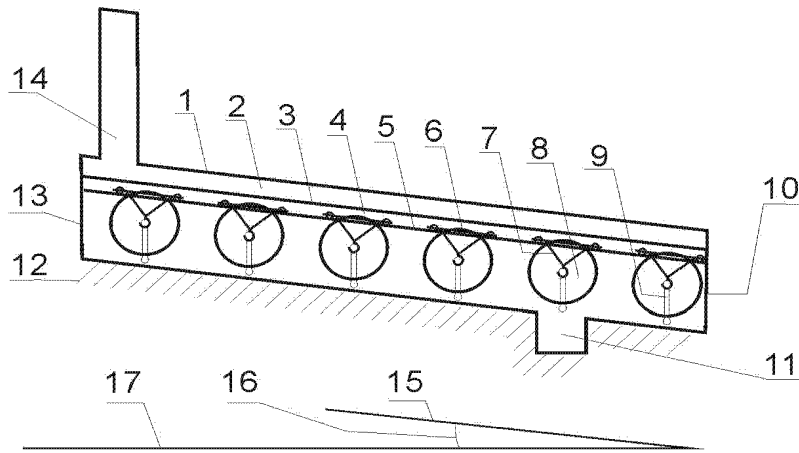


图 1

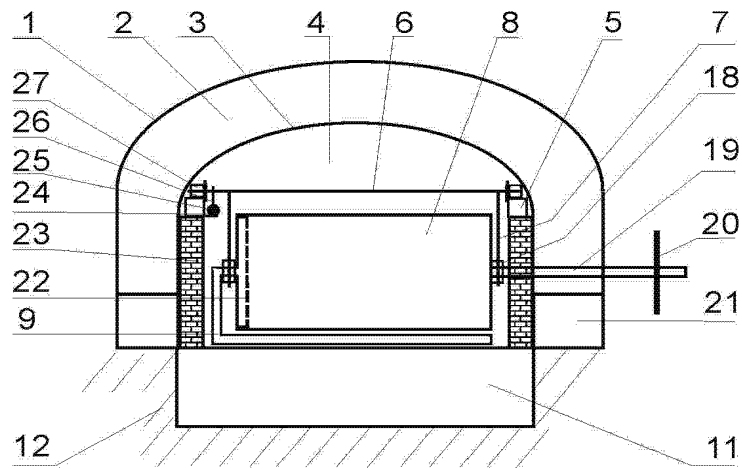


图 2

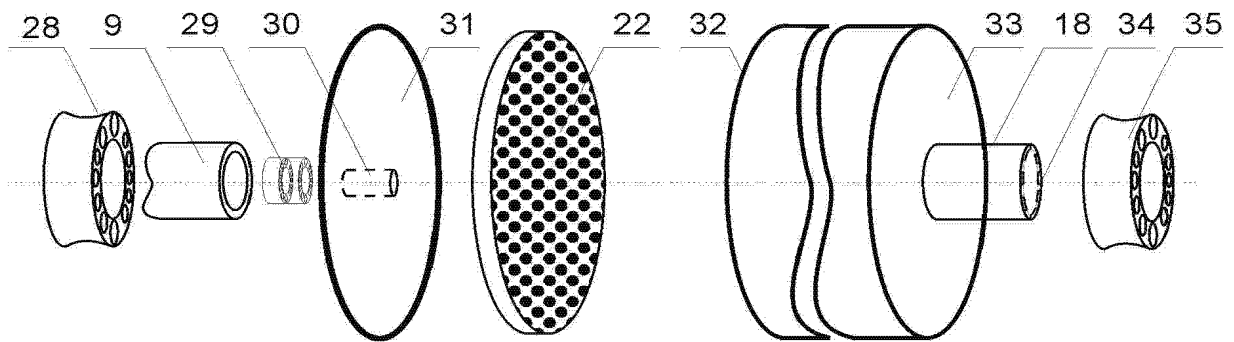


图 3

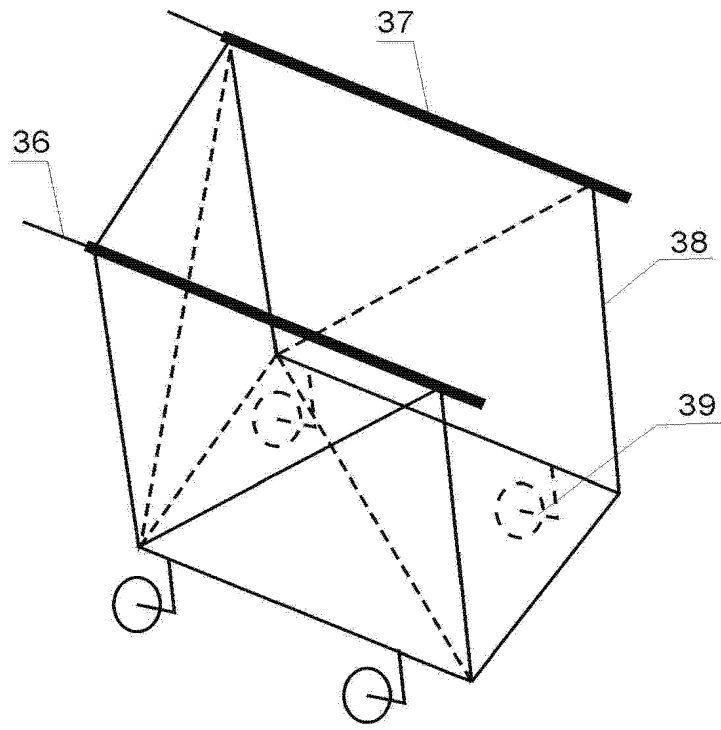


图 4



图 5