(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104031666 A
(43)申请公布日 2014.09.10

(21)申请号 201410253177.2

(22)申请日 2014.06.10

(71)申请人 宁波兴达炭业有限公司
地址 315414 浙江省宁波市余姚市河姆渡镇五联村

(72)发明人 戴美祥 周建斌

(74)专利代理机构 杭州丰禾专利事务所有限公司 33214
代理人 张强

(51)Int.Cl.
C10B 53/02(2006.01)
C10B 57/10(2006.01)
C10B 57/00(2006.01)

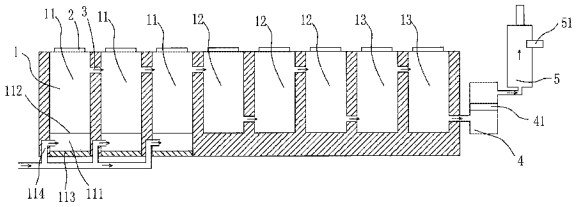
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种带有烟气余热利用功能的竹材炭化窑炉

(57)摘要

本发明公开了一种带有烟气余热利用功能的竹材炭化窑炉，包括若干由耐火砖堆砌而成的若干腔室，若干所述腔室上端为可开启的封盖，所述若干腔室包括燃烧室、预热室和干燥室，所述燃烧室、预热室与干燥室通过烟气通道依次相连，所述燃烧室内设置有用于放置柴火的燃烧腔。本发明这种带有烟气余热利用功能的竹材炭化窑炉能够充分利用窑炉的烟气余热，提高能源利用率，而且整体上大大缩短了竹炭生产周期，提高竹炭生产量。



CN 104031666 A

1. 一种带有烟气余热利用功能的竹材炭化窑炉，其特征在于：包括若干由耐火砖堆砌而成的若干腔室（1），若干所述腔室（1）上端为可开启的封盖（2），所述若干腔室（1）包括燃烧室（11）、预热室（12）和干燥室（13），所述燃烧室（11）、预热室（12）与干燥室（13）通过烟气通道（3）依次相连，所述燃烧室（11）内设置有用于放置柴火的燃烧腔（111）。

2. 如权利要求 1 所述的一种带有烟气余热利用功能的竹材炭化窑炉，其特征在于：所述燃烧腔（111）上方设置有炉盘（112），所述燃烧腔（111）下方设置有炉排（113）。

3. 如权利要求 1 所述的一种带有烟气余热利用功能的竹材炭化窑炉，其特征在于：所述干燥室（13）通过烟气通道（3）连接有烟气净化装置（4），所述烟气净化装置（4）内设置有引风机（41）。

4. 如权利要求 3 所述的一种带有烟气余热利用功能的竹材炭化窑炉，其特征在于：所述烟气净化装置（4）通过烟气通道（3）连接有烟囱（5）。

5. 如权利要求 1 所述的一种带有烟气余热利用功能的竹材炭化窑炉，其特征在于：所述燃烧室（11）之间的烟气通道（3）位于所述燃烧室（11）的上半部。

6. 如权利要求 1 所述的一种带有烟气余热利用功能的竹材炭化窑炉，其特征在于：所述预热室（12）之间、所述预热室（12）与所述干燥室（13）之间、以及所述干燥室（13）之间的烟气通道（3）在所述腔室（1）的上半部和下半部交错分布。

7. 如权利要求 1 所述的一种带有烟气余热利用功能的竹材炭化窑炉，其特征在于：所述燃烧腔（111）内设置有可燃气管道（114）。

8. 如权利要求 1 或权利要求 3 所述的一种带有烟气余热利用功能的竹材炭化窑炉，其特征在于：所述若干腔室（1）上均设置有第一测温口（14）。

9. 如权利要求 4 所述的一种带有烟气余热利用功能的竹材炭化窑炉，其特征在于：所述烟囱（5）上设置有第二测温口（51）。

一种带有烟气余热利用功能的竹材炭化窑炉

技术领域

[0001] 本发明涉及竹炭生产设备技术领域，具体是一种带有烟气余热利用功能的竹材炭化窑炉，是一种可以充分利用烟气余热、可以循环炭化竹材并且维护简单方便的竹材炭化窑炉。

背景技术

[0002] 竹炭是在无氧或限制供氧的高温条件下经过干燥、预炭化、炭化等过程热分解后得到的固体产物，它具有特殊的吸附能力和较大的比表面积。窑炉的构型是竹炭生产效率和竹炭品质的决定因素。

[0003] 我国是竹炭的生产大国，土窑是我国烧制竹炭的主要生产方式。一般而言，每窑能容纳 4000-5000 千克竹材，可出炭 600-900 千克。每窑烧制时间一般为 18-23 天，一年可成产竹炭 10-15 次。

[0004] 土窑法制备竹炭，产量低、生产周期长，若空气量进入过大，产率会低于 20%；竹炭成产各竹炭成产各阶段的温度和炭化速度通过操作者“眼观鼻嗅”来实现，产品质量稳定性差。此外，土窑法的热能利用率较低，需要消耗大量的木材和煤等燃料来保持窑内的温度，一方面增大了生产成本，另一方面小号的燃料会产生很多污染气体和废物，不复合现在清洁生产和节约能源的要求。

[0005] 为了提高竹炭成产效率、减少污染物排放和制备高质量的竹炭产品，需要发明一种能连续成产、热能利用率高的窑炉。

发明内容

[0006] 本发明针对现有技术不足，提供一种具有竹材连续炭化，烟气余热利用、炭化周期短、维护简单方便的带有烟气余热利用功能的竹材炭化窑炉。

[0007] 为了解决上述技术问题，本发明通过下述技术方案得以解决：一种带有烟气余热利用功能的竹材炭化窑炉，包括若干由耐火砖堆砌而成的若干腔室，若干所述腔室上端为可开启的封盖，所述若干腔室包括燃烧室、预热室和干燥室，所述燃烧室、预热室与干燥室通过烟气通道依次相连，所述燃烧室内设置有用于放置柴火的燃烧腔。

[0008] 上述技术方案中，所述燃烧腔上方设置有炉盘，所述燃烧腔下方设置有炉排。炉盘上方用于放置干馏釜，所述燃烧腔之间用于燃烧燃料，所述炉排下部用于存储燃料燃烧后产生的灰渣。

[0009] 上述技术方案中，所述干燥室通过烟气通道连接有烟气净化装置，所述烟气净化装置内设置有引风机，设置烟气净化装置使得烟囱排出的气体能够符合环保的要求，并且能够通过调节引风机的的转速来调节烟气流量，从而实现各腔室的温度调节。

[0010] 上述技术方案中，所述烟气净化装置通过烟气通道连接有烟囱，烟囱用于将净化后的烟气排到大气中。

[0011] 上述技术方案中，优选的，所述燃烧室之间的烟气通道位于所述燃烧室的上半部。

由于燃烧室内的气体被加热后都会往上运动，因此烟气通道设置于燃烧室上半部比较适合烟气流动。

[0012] 上述技术方案中，优选的，所述预热室之间、所述预热室与所述干燥室之间、以及所述干燥室之间的烟气通道在所述腔室的上半部和下半部交错分布。由于所述预热室之间、所述预热室与所述干燥室之间、以及所述干燥室之间的烟气不再进行加热因此交错分布能够使得烟气在腔室内停留的时间更长，与干馏釜之间的热交换时间变长，使得热量利用率提高。

[0013] 上述技术方案中，优选的，所述燃烧腔内设置有可燃气管道，设置可燃气管道来代替固体燃料燃烧对干馏釜供热。

[0014] 上述技术方案中，优选的，所述若干腔室上均设置有第一测温口。在第一测温口插入热电偶可以测得各个腔室内的温度，并通过调节燃烧室内的可燃气或者固体燃料供给量来控制燃烧室内的温度，进而控制竹炭炭化温度；通过调节烟气净化装置中引风机的频率，控制流经预热室和干燥室的烟气流量，进而控制竹材的预炭化温度和干燥温度。通过上述温度调控，控制竹材炭化温度在400~900℃之间，可实现竹材低温炭化、中温炭化和高温炭化的控制，竹材预炭化温度在150~300℃之间，竹材干燥温度在室温~150℃之间。

[0015] 上述技术方案中，优选的，所述烟囱上设置有第二测温口，类似的在第一测温口插入热电偶可以测得烟囱内的烟气温度，防止烟气温度过高导致热量的浪费，并且能够通过调节燃烧室内的可燃气或者固体燃料供给量或者引风机的频率调节烟囱内的烟气温度。

[0016] 本发明与现有技术相比，具有如下有益效果：本发明这种带有烟气余热利用功能的竹材炭化窑炉能够充分利用窑炉的烟气余热，提高能源利用率，而且整体上大大缩短了竹炭生产周期，提高竹炭生产量。

附图说明

[0017] 图1为本发明实施例的剖视结构示意图。

[0018] 图2为图1的俯视示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描述：参见图1至图2，一种带有烟气余热利用功能的竹材炭化窑炉，包括若干由耐火砖堆砌而成的若干腔室1，若干所述腔室1上端为可开启的封盖2，所述若干腔室1包括燃烧室11、预热室12和干燥室13，本实施例中为八个腔室1，分别为三个燃烧室11，三个预热室12，两个干燥室13，所述燃烧室11、预热室12与干燥室13通过烟气通道3依次相连，所述燃烧室11内设置有用于放置柴火的燃烧腔111。

[0020] 所述燃烧腔111上方设置有炉盘112，所述燃烧腔111下方设置有炉排113。炉盘112上方用于放置干馏釜，所述燃烧腔111用于燃烧燃料，所述炉排113下部用于存储燃料燃烧后产生的灰渣。

[0021] 所述干燥室13通过烟气通道3连接有烟气净化装置4，所述烟气净化装置4内设置有引风机41，设置烟气净化装置4使得烟囱5排出的气体能够符合环保的要求，并且能够通过调节引风机41的的转速来调节烟气流量，从而实现各腔室的温度调节。

[0022] 所述烟气净化装置4通过烟气通道3连接有烟囱5，烟囱5用于将净化后的烟气排到大气中。

[0023] 所述燃烧室11之间的烟气通道3位于所述燃烧室11的上半部。由于燃烧室11内的气体被加热后都会往上运动，因此烟气通道3设置于燃烧室11上半部比较适合烟气流动。

[0024] 所述预热室12之间、所述预热室12与所述干燥室13之间、以及所述干燥室13之间的烟气通道3在所述腔室1的上半部和下半部交错分布。由于所述预热室12之间、所述预热室12与所述干燥室13之间、以及所述干燥室13之间的烟气不再进行加热因此交错分布能够使得烟气在腔室1内停留的时间更长，与干馏釜之间的热交换时间变长，使得热量利用率提高。

[0025] 所述燃烧腔11内设置有可燃气管道114，设置可燃气管道114来代替固体燃料燃烧对干馏釜供热。

[0026] 所述若干腔室1上均设置有第一测温口14。在第一测温口14插入热电偶可以测得各个腔室1内的温度，并通过调节燃烧室11内的可燃气或者固体燃料供给量来控制燃烧室11内的温度，进而控制竹炭炭化温度；通过调节烟气净化装置4中引风机41的频率，控制流经预热室12和干燥室13的烟气流量，进而控制竹材的预炭化温度和干燥温度。通过上述温度调控，控制竹材炭化温度在400~900℃之间，可实现竹材低温炭化、中温炭化和高温炭化的控制，竹材预炭化温度在150~300℃之间，竹材干燥温度在室温~150℃之间。

[0027] 所述烟囱5上设置有第二测温口51，类似的在第二测温口51插入热电偶可以测得烟囱内5的烟气温度，防止烟气温度过高导致热量的浪费，并且能够通过调节燃烧室11内的可燃气或者固体燃料供给量或者引风机41的频率调节烟囱5内的烟气温度。

[0028] 本发明在实施时，每个腔体内均放置一个干馏釜，每个干馏釜内放有不同状态的竹材原料，点燃燃烧腔中的燃料，燃料燃烧加热干馏釜。在燃烧室11内的干馏釜内的竹材在高温烟气作用下完成炭化；前侧燃烧室11内的烟气通过烟气管道进入后侧的燃烧室11内，对后侧的燃烧室11进行辅助加热；燃烧室11中的烟气通过烟气管道进入到预热室12内，高温烟气包裹着干馏釜并对其传热，干馏釜内温度逐渐升高，达到竹材炭化条件，竹材在干馏釜内预炭化；在经过三个预热室12之后烟气温度降低不足以达到竹材炭化温度，因此在烟气通过烟气管道进入到干燥室13内时，烟气对干馏釜传热，竹材在此条件下进行干燥脱水，在经过干燥室13后烟气净化装置内的引风装置将干燥室13中的烟气抽出并通过烟囱排出。由此，本发明充分利用了烟气余热，能源利用率高，并且能够通过燃料加入量以及引风机频率的调节来控制各个腔室的温度，使得竹材在最适合的温度下炭化。

[0029] 利用本发明的窑炉，可实现竹炭连续生产，其工艺过程如下：当任一燃烧室11内干馏釜中的竹材炭化完成后，由起吊装置将燃烧室11中竹材完成炭化的干馏釜吊出放置于炉窑外自然冷却，再将任一预热室12内的干馏釜吊入到该燃烧室11内，由于经过预炭化，那么该干馏釜中的竹材炭化时间会大大缩短；同时将任一干燥室13内干馏釜吊入到吊出干馏釜的预热室12内进行预炭化，类似的，由于竹材在干燥室13红已经初步加热脱水，因此当干燥室13中的干馏釜吊入到预热室12中时竹材的升温和预炭化过程较为容易；然后再将在窑炉外的装满竹材原料的干馏釜吊入干燥室13内。依次循环，连续生产。

[0030] 从竹材装料到竹炭出料过程来看，装满竹材原料的干馏釜首先在任一干燥室13

内加热，竹材逐渐失水后吊入到预热室12内进行预炭化，再从预热室12内吊入到燃烧室11内进行完全炭化。由此提高竹炭整体的炭化效率，并且提高窑炉的热能利用率。

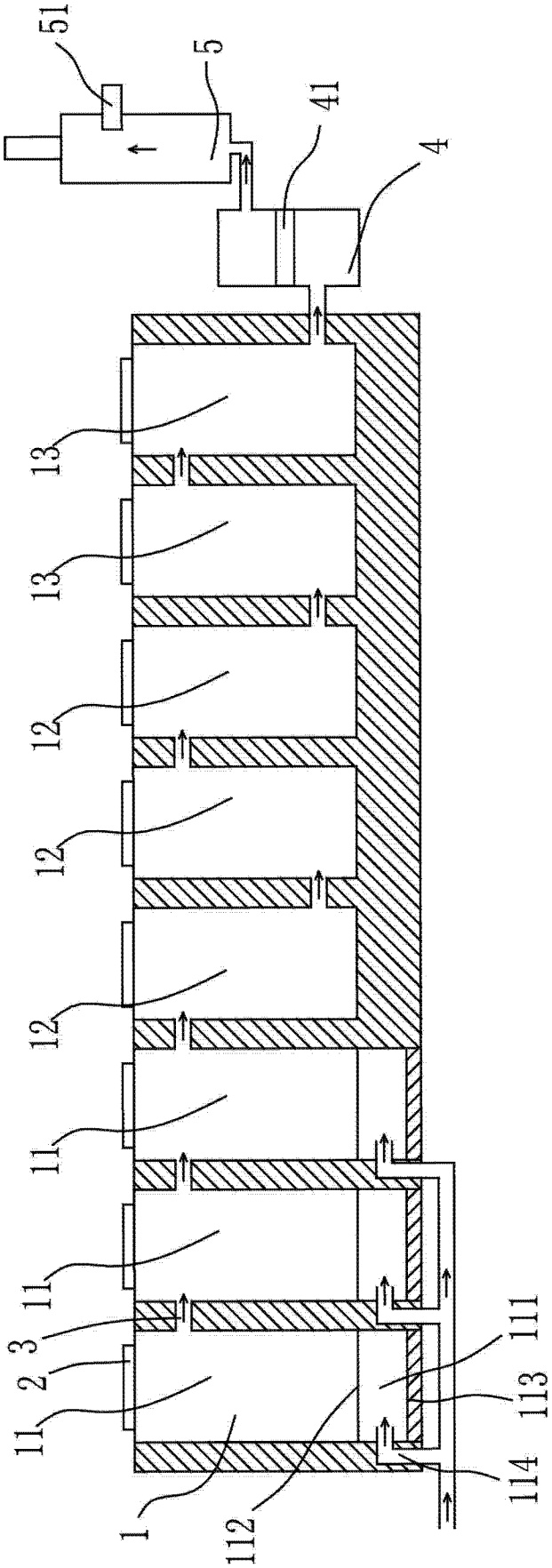

51
5
41
4
13
13
12
12
12
11
11
3
2
11
1
112
111
113
114

图 1

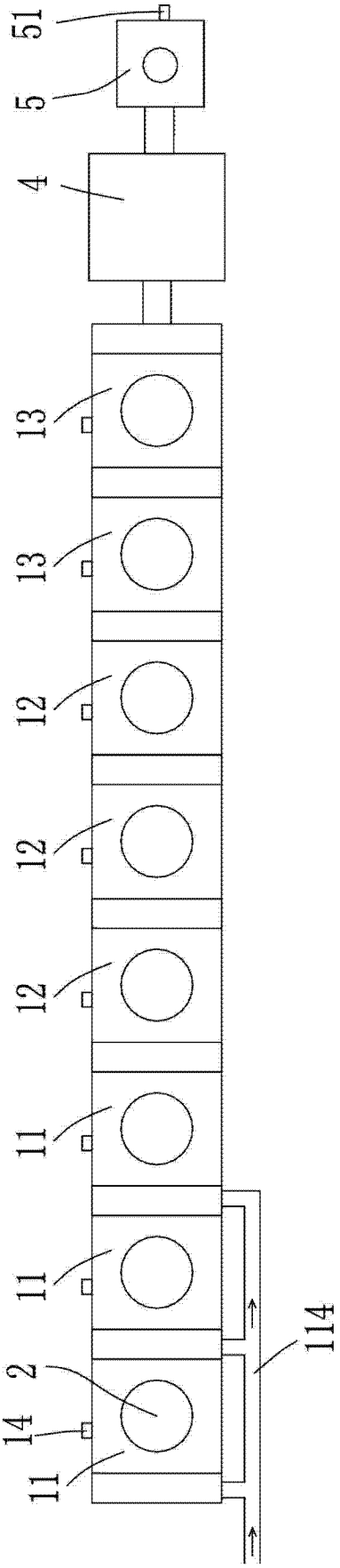

51
5
4
13
13
12
12
12
11
11
2
14
11
114

图 2