



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204665653 U

(45) 授权公告日 2015.09.23

(21) 申请号 201520346632.3

(22) 申请日 2015.05.26

(73) 专利权人 湖南农业大学

地址 410128 湖南省长沙市芙蓉区农大路 1  
号

(72) 发明人 石毅新 蒋蘋 彭才望 李军政

(74) 专利代理机构 长沙联扬知识产权代理事务  
所(普通合伙) 43213

代理人 周志中

(51) Int. Cl.

F24H 1/34(2006.01)

F24H 9/18(2006.01)

F23K 3/16(2006.01)

F23L 5/02(2006.01)

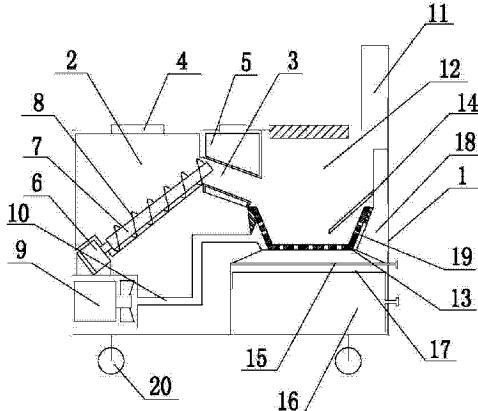
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

小型生物质直燃炉

(57) 摘要

本实用新型公开了一种小型生物质直燃炉，属于生物质燃料燃烧装置领域。包括炉体、送料装置、送风装置、燃烧装置、排放装置和水箱，炉体设置由通道贯通的两个腔室，两个腔室分别作为送料腔和燃烧腔，送料腔的顶部设有送料口，通过送料口可以往送料腔中送料，送料装置设置于送料腔中，燃烧装置设置于燃烧腔中，送风装置连通送料腔和燃烧腔。本实用新型通过可控制转速的旋转轴驱动机构来控制进料的多少，从而控制火焰的大小，螺旋进料实现了连续进料，保证了燃烧的稳定性，新鲜空气由燃烧杯内的进风孔均匀送至燃烧腔室，经点火器点燃燃烧杯内的物料，使其实现薄壁燃烧，物料与燃烧室有一定的距离，避免了回火现象，从而保证了设备的安全。



1. 小型生物质直燃炉,其特征在于:所述的小型生物质直燃炉包括炉体(1)、送料装置、送风装置、燃烧装置、排放装置和水箱(5),所述的炉体(1)设置由通道(3)贯通的两个腔室,两个腔室分别作为送料腔(2)和燃烧腔,送料腔(2)的顶部设有送料口(4),所述的送料装置设置于送料腔(2)中,所述的燃烧装置设置于燃烧腔中;

所述的送料装置包括旋转轴(7)、安装于所述旋转轴(7)的螺旋片(8)和驱动旋转轴(7)旋转的旋转轴驱动机构(6),所述的旋转轴(7)通过所述的旋转轴驱动机构(6)设置于所述的送料腔(2)中,旋转轴(7)的轴向指向所述通道(3),所述的螺旋片(8)承接于所述的送料口(4)的下方;

所述的送风装置包括风机(9)和风筒(10),所述的风机(9)通过风机安装架固定于所述的送料腔(2)中,风筒(10)一端与风机(9)连接,另一端延伸至所述的燃烧腔中;

所述的燃烧装置包括燃烧杯(13)和点火器(14),燃烧杯(13)横向嵌置于所述的燃烧腔侧壁上,燃烧杯(13)将所述的燃烧腔分成上下两部分腔室,上部分为燃烧腔室(12),下部分为排屑腔室(17),所述的燃烧杯(13)的底部设有排灰孔,所述的点火器(14)设置于所述燃烧杯(13)的上方,所述的风筒(10)通过设置于所述的燃烧杯(13)侧壁的进风孔(19)与燃烧腔室(12)贯通;

所述的排放装置包括排烟筒(11)、灰屑闸(15)和灰屑桶(16),所述的排烟筒(11)设置于所述燃烧腔室(12)的顶部,排烟筒(11)将燃烧腔室(12)与外界贯通,所述的灰屑闸(15)和灰屑桶(16)上下依次排设于所述的排屑腔室(17)内。

2. 根据权利要求1所述的小型生物质直燃炉,其特征在于:所述的旋转轴(7)斜向设置于所述的送料腔(2)中,旋转轴(7)靠近所述通道(3)的一端高于旋转轴(7)与旋转轴驱动机构(6)连接的一端。

3. 根据权利要求2所述的小型生物质直燃炉,其特征在于:所述的通道(3)呈斜向设置,通道(3)进料的一端高于通道(3)出料的一端。

4. 根据权利要求3所述的小型生物质直燃炉,其特征在于:所述的燃烧腔室(12)腔壁上环设副水箱(18),副水箱(18)的水通过所述的水箱(5)提供,所述的水箱(5)安装于通道(3)的上方。

5. 根据权利要求4所述的小型生物质直燃炉,其特征在于:所述通道(3)的上侧壁为所述的水箱(5)。

6. 根据权利要求5所述的小型生物质直燃炉,其特征在于:所述的燃烧杯(13)以可拆卸式结构安装于所述的燃烧腔内。

7. 根据权利要求6所述的小型生物质直燃炉,其特征在于:所述的燃烧杯(13)呈上端大、下端小的喇叭形状。

8. 根据权利要求7所述的小型生物质直燃炉,其特征在于:所述的炉体(1)底部设有万向轮(20)。

9. 根据权利要求1或8所述的小型生物质直燃炉,其特征在于:所述的旋转轴驱动机构(6)固定安装于所述的风机安装架顶部。

10. 根据权利要求9所述的小型生物质直燃炉,其特征在于:所述的旋转轴驱动机构(6)为电机。

## 小型生物质直燃炉

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于生物质燃料燃烧装置领域，尤其与一种小型生物质直燃炉有关。

### 背景技术

[0002] 随着矿物能源的日趋枯竭，人们不得不把注意力逐渐转向更环保的可再生资源，其中生物质能源作为一种清洁绿色的可再生能源，不但能在一定程度上替代矿物能源，同时比矿物能源更环保。生物质能源的应用由来已久，然而大规模、高效率的应用却一直没找到较好的方式。传统的生物质燃烧过程中，往往由于物料自身含水量较高，燃烧时物料堆积，从而产生厚层燃烧，导致燃烧温度不高，燃烧不充分而产生大量烟尘，同时燃烧时的能量转换效率较低，且造成燃烧后释放的大量废气，造成严重的环境污染。因此，如何充分利用生物质燃料，设计出成本低廉、适应推广性强、燃烧效率较高的小型生物质直燃炉，对于解决农村生物质资源的利用与新能源开发具有重要的实际意义与应用前景。

[0003] 现有的民用生物质燃烧炉灶，主要包括生物质气化炉和生物质气化直燃炉。

[0004] 对于生物质气化炉，已有较成熟的设备。该设备原理为，先将气化炉底部燃料点燃，炉膛内根据燃烧温度可将其分为氧化区、还原区、干燥区、裂解区四个工作区域。氧化区通过空气供养充足，燃料燃烧较充分，温度一般可达到1000℃，还原区的工作介质主要为燃料的不完全燃烧，温度通常在700–900℃之间，裂解区的温度大致在400–600℃左右，此温度可使生物质燃料逐渐到达裂解温度，从而产生裂解反应，生成成分为CH<sub>4</sub>等可燃气体。经过实验与实际使用发现，次设备的可燃气体气化效率较低，焦油产生量较大，且燃烧稳定性较差，另外在燃烧过程中，炉膛内极易发生搭桥现象而造成二次污染。同时针对燃烧过程中产生的焦油，目前关于焦油裂解技术仅在某些大型设备上得到应用。

[0005] 现有生物质气化直燃炉的工作原理为，如图1所示，气化室内添加生物质燃料后引燃，封闭风门后使生物质燃料在缺氧无明火条件下产生气化，可燃气体在烟囱的负压下，通过导火筒的通气孔进入燃烧室点然后产生火苗，通过从炉底进入的氧气助燃进行充分地无烟燃烧，将炉内的物料先转化为可燃性气体，可燃性气体在中间筒集合后统一燃烧。该炉灶成功解决了生物质燃气炉产生焦油的缺点，但也存在如下缺点：

[0006] ①燃烧前期没有明火，会产生大量的烟；

[0007] ②燃烧中期火焰过旺且火力不集中，火力大小不方便；

[0008] ③燃烧后期，灰渣较多；

[0009] ④由于生物质挥发成分含量较高，燃点温度较低，一般在250℃～350℃时就有大量可燃气体析出，并开始剧烈燃烧，此时若氧气供应量欠缺时，将会增大不完全燃烧损失；

[0010] ⑤厚层燃烧，不能进行很好的通风，供氧不足导致燃烧不充分，而且产生的余碳较多。

[0011] 总得来说，现有直燃烧炉存在火焰无法控制，厚层燃烧，引风效果差，燃烧不充分，对生物质利用率高等缺点。针对上述缺陷，本专利申请人研究开发了一种生物质利用率高、引风效果好和火焰可以均匀控制的小型生物质直燃炉。

## 实用新型内容

[0012] 本实用新型的目的旨在克服现有的直燃烧炉存在的火焰无法控制,引风效果差,燃烧不充分,对生物质利用率高等缺点,提供一种生物质利用率高、引风效果好和火焰可以均匀控制的小型生物质直燃炉。

[0013] 为此,本实用新型采用以下技术方案:小型生物质直燃炉,包括炉体、送料装置、送风装置、燃烧装置、排放装置和水箱,所述的炉体设置由通道贯通的两个腔室,两个腔室分别作为送料腔和燃烧腔,送料腔的顶部设有送料口,通过送料口可以往送料腔中送料,所述的送料装置设置于送料腔中,所述的燃烧装置设置于燃烧腔中;

[0014] 所述的送料装置包括旋转轴、安装于所述旋转轴的螺旋片和驱动旋转轴旋转的旋转轴驱动机构,所述的旋转轴通过所述的旋转轴驱动机构设置于所述的送料腔中,旋转轴的轴向指向所述通道,所述的螺旋片承接于所述的送料口的下方,通过旋转轴驱动机构驱动旋转轴旋转,可以将落到螺旋片上的生物质推送至所述的通道中,通过螺旋片旋转输送燃料,该结构设计使燃料的供给均匀;

[0015] 所述的送风装置包括风机和风筒,所述的风机通过风机安装架固定于所述的送料腔中,风筒一端与风机连接,另一端延伸至所述的燃烧腔中;

[0016] 所述的燃烧装置包括燃烧杯和点火器,燃烧杯横向嵌置于所述的燃烧腔侧壁上,燃烧杯将所述的燃烧腔分成上下两部分腔室,上部分为燃烧腔室,下部分为排屑腔室,所述的燃烧杯的底部设有排灰孔,所述的点火器设置于所述燃烧杯的上方,所述的风筒通过设置于所述的燃烧杯侧壁的进风孔与燃烧腔室贯通,新鲜空气由燃烧杯内的进风孔均匀送至燃烧腔室,经点火器点燃燃烧杯内的物料,使其实现薄壁燃烧;

[0017] 所述的排放装置包括排烟筒、灰屑闸和灰屑桶,所述的排烟筒设置于所述燃烧腔室的顶部,排烟筒将燃烧腔室与外界贯通,所述的灰屑闸和灰屑桶上下依次排设于所述的排屑腔室内,通过设置灰屑闸和灰屑桶,可以使得飞灰不会随烟气从排烟筒排出,减少了对环境的污染。

[0018] 作为对上述技术方案的补充和完善,本实用新型还包括以下技术特征。

[0019] 所述的旋转轴斜向设置于所述的送料腔中,旋转轴靠近所述通道的一端高于旋转轴与旋转轴驱动机构连接的一端。

[0020] 所述的通道呈斜向设置,通道进料的一端高于通道出料的一端,从而有利于生物质下料到燃烧杯中。

[0021] 所述的燃烧腔室腔壁上环设副水箱,副水箱的水通过所述的水箱提供,所述的水箱安装于通道的上方,水箱充水后既能隔热又能充分利用炉内热量,水箱内的水可供生活使用,提高了能量的利用效率。

[0022] 所述通道的上侧壁为所述的水箱。

[0023] 所述的燃烧杯以可拆卸式结构安装于所述的燃烧腔内,从而便于清洁与更换。

[0024] 所述的燃烧杯呈上端大、下端小的喇叭形状。

[0025] 所述的炉体底部设有万向轮,通过万向轮可以驱使生物质直燃炉移动任何地方,非常方便。

[0026] 所述的旋转轴驱动机构固定安装于所述的风机安装架顶部。

[0027] 所述的旋转轴驱动机构为电机。

[0028] 使用本实用新型可以达到以下有益效果：本实用新型通过可控制转速的旋转轴驱动机构来控制进料的多少，从而来控制火焰的大小，螺旋进料实现了连续进料，保证了燃烧的稳定性，新鲜空气由燃烧杯内的进风孔均匀送至燃烧腔室，经点火器点燃燃烧杯内的物料，使其实现薄壁燃烧，物料与燃烧室有一定的距离，避免了回火现象，从而保证了设备的安全。本实用新型的生物质利用率高、引风效果好，而且火焰可以均匀控制，因此值得运用和推广。

## 附图说明

[0029] 图 1 为现有生物质气化直燃炉结构示意图。

[0030] 图 2 为本实用新型的机构原理示意图。

## 具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式进行详细描述。

[0032] 实施例：如图 2 所示，本实用新型包括炉体 1、送料装置、送风装置、燃烧装置、排放装置和水箱 5，炉体 1 设置由通道 3 贯通的两个腔室，两个腔室分别作为送料腔 2 和燃烧腔，送料腔 2 的顶部设有送料口 4，通过送料口 4 可以往送料腔 2 中送料，送料装置设置于送料腔 2 中，燃烧装置设置于燃烧腔中；送料装置包括旋转轴 7、安装于旋转轴 7 的螺旋片 8 和驱动旋转轴 7 旋转的旋转轴驱动机构 6，旋转轴 7 通过旋转轴驱动机构 6 设置于送料腔 2 中，旋转轴 7 的轴向指向通道 3，螺旋片 8 承接于送料口 4 的下方，通过螺旋片 8 旋转输送燃料，该结构设计可以使燃料的供给均匀；送风装置包括风机 9 和风筒 10，风机 9 通过风机安装架固定于送料腔 2 中，风筒 10 一端与风机 9 连接，另一端延伸至燃烧腔中；燃烧装置包括燃烧杯 13 和点火器 14，燃烧杯 13 横向嵌置于燃烧腔侧壁上，燃烧杯 13 将燃烧腔分成上下两部分腔室，上部分为燃烧腔室 12，下部分为排屑腔室 17，燃烧杯 13 的底部设有排灰孔，点火器 14 设置于燃烧杯 13 的上方，风筒 10 通过设置于燃烧杯 13 侧壁的进风孔 19 与燃烧腔室 12 贯通，新鲜空气由燃烧杯 13 内的进风孔 19 均匀送至燃烧腔室 12，经点火器 14 点燃燃烧杯 13 内的物料，使其实现薄壁燃烧；排放装置包括排烟筒 11、灰屑闸 15 和灰屑桶 16，排烟筒 11 设置于燃烧腔室 12 的顶部，排烟筒 11 将燃烧腔室 12 与外界贯通，灰屑闸 15 和灰屑桶 16 上下依次排设于排屑腔室 17 内，通过设置灰屑闸 15 和灰屑桶 16，可以使得飞灰不会随烟气从排烟筒 11 排出，减少了对环境的污染。

[0033] 优选地，旋转轴 7 斜向设置于送料腔 2 中，旋转轴 7 靠近通道 3 的一端高于旋转轴 7 与旋转轴驱动机构 6 连接的一端。通道 3 呈斜向设置，通道 3 进料的一端高于通道 3 出料的一端，从而有利于生物质下料到燃烧杯 13 中。

[0034] 进一步地，燃烧腔室 12 腔壁上环设副水箱 18，副水箱 18 的水通过水箱 5 提供，水箱 5 安装于通道 3 的上方，水箱 5 充水后既能隔热又能充分利用炉内热量，水箱 5 内的水可供生活使用，提高了能量的利用效率；通道 3 的上侧壁为水箱 5。

[0035] 优选地，燃烧杯 13 以可拆卸式结构安装于燃烧腔内，从而便于清洁与更换；燃烧杯 13 呈上端大、下端小的喇叭形状。

[0036] 更进一步地，炉体1底部设有万向轮20，通过万向轮20可以驱使生物质直燃炉移动至任何地方，非常方便。

[0037] 进一步地，旋转轴驱动机构6固定安装于风机安装架顶部，作为优选，旋转轴驱动机构6为电机。

[0038] 下面将本实用新型直燃炉与普通炉灶燃烧不同燃料时的用能情况进行对比，为了方便测定，重点考虑升温时间、热能转化效率等参数的区别来评定直燃炉的各项燃烧性能指标。

[0039]

燃料	升 温 时 间 (mm)	水 量 (kg)	热 量 (kJ/kg)	一 炉 料	
				(8kg) 稳定 燃 烧 时 间 )	热 效 率 (%)
木屑	—	—	—	—	—
木片	12	10	20307	140	24.1
颗粒型成 型燃料	11	10	20098	160	30.3

[0040] 表1 直燃炉用能情况测定

[0041] 由于木屑颗粒太细，床层易突然倒塌，无法正常使用，故未得出相应数据。

[0042] 注：计算基准水温均从20℃升温至100℃。表中为各测定平均值。

[0043]

燃料	升 温 时 间 (mm)	水 量 (kg)	热 量 (kJ/kg)	一 炉 料	
				(8kg) 稳定 燃 烧 时 间 )	热 效 率 (%)
木屑	—	—	—	—	—
木片	18	10	20307	100	11.5
颗粒型成 型燃料	15	10	20098	130	18.1

[0044] 表2 普通炉灶用能情况测定

[0045] 直燃炉与普通炉灶相比，无论使用颗粒或成型燃料还是木片作为燃烧原料，其热效率都有显著提高，且直燃炉的升温时间明显缩短，相同燃料的稳定燃烧时间也有明显增加。综合考虑直燃炉的各项燃烧性能指标均明显高于普通炉灶。

[0046] 生物质燃料的原料优势,将来可再生的自然资源的利用也必将普及千家万户,本设计的用户型生物质直燃炉正是顺应了这种趋势,对比了现在市面上的两种生物质燃烧炉,加以改进:

[0047] (1) 采用直接燃烧技术,将焦油在高温下裂化分解,解决了生物质燃气炉焦油多的问题;

[0048] (2) 采用涡轮进料设备,通过涡轮转速控制进料量,从而达到控制火焰大小的目的;

[0049] (3) 通过对进料量的有效控制,可以使炉内的燃烧达到薄层燃烧的需求,使得物料燃烧充分,产生的灰量少;

[0050] (4) 设计专门接灰的装置,使得飞灰不会随烟气排出,减少了对环境的污染。

[0051] 目前,我国关于燃烧炉的研究与专利很多,但其中大部分都是燃煤的,大范围民用不是很现实,另外炉具的投资成本也较本产品的高。本设计的的小型生物质直燃炉直接以生物质为燃料,来源极其广泛,并且都是可再生的:1) 林区采伐剩余物,主要是采伐过程中的枝材;2) 林产品加工剩余物,家具厂、木材加工厂以及人造板厂生产过程中的废弃物;3) 农业剩余物,主要是农作物的秸秆等。现在化石燃料资源不断减少,能源危机和人们环保意识的加强,生物质能源会越来越被重视。

[0052] 本实用新型通过可控制转速的旋转轴驱动机构来控制进料的多少,从而来控制火焰的大小,螺旋进料实现了连续进料,保证了燃烧的稳定性,新鲜空气由燃烧杯内的进风孔均匀送至燃烧腔室,经点火器点燃燃烧杯内的物料,使其实现薄壁燃烧,物料与燃烧室有一定的距离,避免了回火现象,从而保证了设备的安全。本实用新型的生物质利用率高、引风效果好,而且火焰可以均匀控制,因此值得运用和推广。

[0053] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理和主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

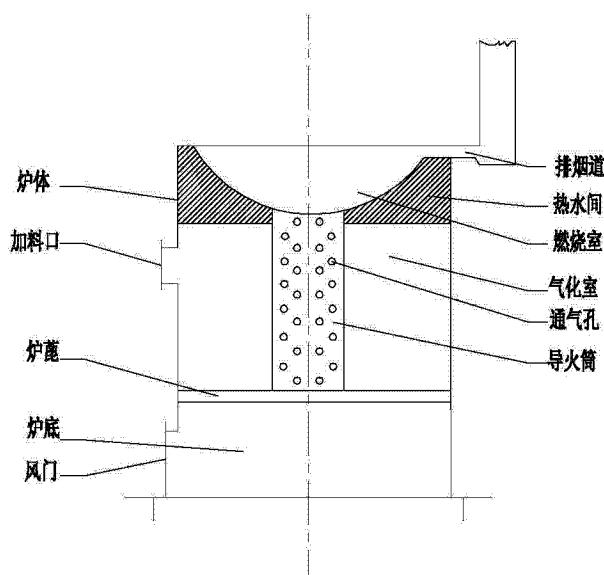


图 1

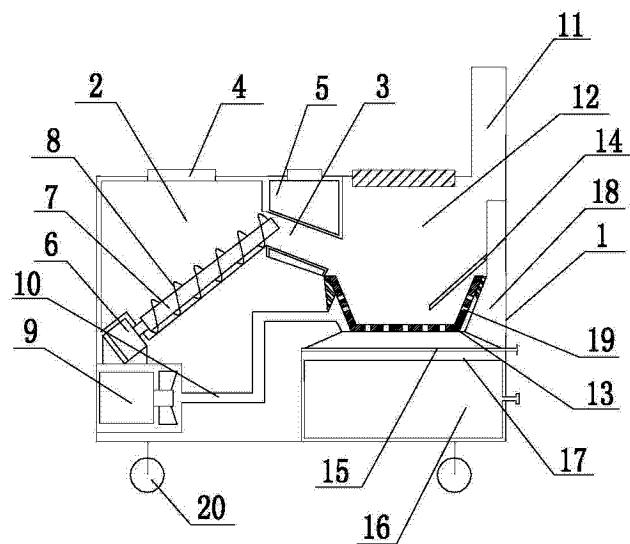


图 2