(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204345920 U
(45)授权公告日 2015.05.20

(21)申请号 201420667778.3

(22)申请日 2014.11.10

(73)专利权人 南京瑞柯徕姆环保科技有限公司
地址 211103 江苏省南京市江宁区东麒路33号

(72)发明人 王海波 洪汛平 王存荣 王为华 梁斌 丁琳 朱利洪 柳来扣

(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 张苏沛

(51)Int.Cl.
F24H 7/04(2006.01)
F24H 9/20(2006.01)
F23J 15/06(2006.01)
F23L 15/00(2006.01)

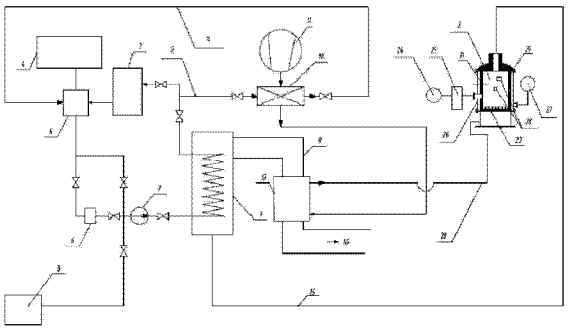
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种生物质燃料热载体锅炉

(57)摘要

本实用新型涉及一种带夹套的立式生物质燃料热载体锅炉，该装置包含分体式的立式生物质燃烧器、余热锅炉和烟道，生物质燃烧器采用绝热结构，烟道内设有高温空预器，烟道外设有调温器，采用内循环热载体回路高效回收烟气余热，有效避免锅炉结焦现象的同时，可使生物质燃料热载体锅炉经济、高效率运行，并有效避免烟道内空预器的低温腐蚀，解决了生物质燃料热载体锅炉结焦及余热回收难的问题。



CN 204345920 U

1. 一种生物质燃料热载体锅炉，该锅炉包括余热锅炉（1）、生物质燃烧器（2）、烟道（9）及高温端热载体循环回路，其特征在于：

所述的生物质燃烧器（2）与余热锅炉（1）采用分体式结构，生物质燃烧器（2）采用立式、内衬耐火材料（22）的结构；生物质燃料经送料风机（24）、送料器（25）送入生物质燃烧器（2），与经布风室、布风板（23）送来的高温空气（20）充分混合燃烧，产生的高温烟气（15）送入余热锅炉（1）；夹套风机（27）送出的空气经夹套（26）、夹套风炉膛入口（28）进入生物质燃烧器（2）的炉膛，作为助燃二次风使用；

所述的余热锅炉（1）还包括设置在烟道（9）内的高温空预器（13）、烟道外的调温器（10）及连接管线；其中，内循环管线（12）由热油泵（7）出口与余热锅炉（1）热载体进口端之间引出，或由余热锅炉（1）热载体出口端引出，依次经调温器（10）、内循环管线（14），回至油气分离器（5）或热油泵（7）进口管线，形成内循环回路；另外，调温器前设有鼓风机，从鼓风机排出的空气经调温器（10），进入高温空预器（13），再送入生物质燃烧器（2）。

2. 根据权利要求 1 所述的锅炉，其特征在于：所述高温端热载体循环回路包括热油泵（7）、用热设备（3）、油气分离器（5）、过滤器（6）及连接管线，导热油依次经管线连接的热油泵（7）、余热锅炉（1）、用热设备（3）、油气分离器（5）、过滤器（6），流回热油泵（7），形成闭路循环。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的锅炉，其特征在于：所述调温器（10）中的空气与热载体采用间接换热方式，管程或壳程的进口端和出口端分别与热载体内循环管线（12）及内循环管线（14）连接；壳程或管程的进口端与鼓风机（11）出风口相连，出口端与高温空预器（13）的进口相连。

4. 根据权利要求 3 所述的锅炉，其特征在于：所述调温器（10）为管壳式换热器或板式换热器。

一种生物质燃料热载体锅炉

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种燃用生物质燃料的热载体锅炉及配套的余热高效利用装置，属热载体锅炉节能技术领域。

背景技术

[0002] 目前生物质能资源通常作为农村生活用能源，在农村家用炉灶中直接燃用。这方面存在两个问题：一是可作为能源的生物质能资源未能充分使用；二是能量利用率极低。这使得广大农村地区商品能源紧张的局面长期得不到改善。据估计，农村家用炉灶中燃用秸秆、薪柴等的热效率平均只有14%左右，大量的能量资源未得到有效利用。更有甚者，生物质直接在田间燃烧，既造成能源的极大浪费，又对环境造成恶劣影响，造成灰霾天气。

[0003] 生物质固体成型燃料作为生物质能利用的重要方式越来越引起人们的重视，其主要技术参数如下：

[0004] 密度：800 ～ 1100kg/m^3；热值：3600 ～ 4400Kcal/kg；灰分：5 ～ 20 %；水分：≤ 14%。

[0005] 由于生物质固体成型燃料便于储存和运输，同时保持了生物质挥发分高、易着火燃烧、灰分及含硫量低、燃烧产生污染物较少等优点，因此可作为一种不可多得的、清洁的商业燃料。它不仅可用做工业锅炉、工业炉窑的燃料，还可以用作化工原料和家庭燃料，可以带来巨大的经济和社会效益。

[0006] 传统的生物质燃料热载体炉是一种以有机热载体为工作介质的特种锅炉，通常采用生物质燃烧器布置于锅炉中的一体式结构，通过生物质燃料燃烧产生的高温烟气加热有机热载体，有机热载体升高温度后为用热设备提供所需的热量，而燃料燃烧后产生的烟气经烟囱排出时，温度一般在170℃左右，有的甚至高达300℃，既浪费了热量，又对环境造成了热污染。同时，由于一体式生物质燃料锅炉燃烧过程中会产生焦油，容易产生结焦现象。

[0007] 200620030674.7、200820148936.9、200920091185.6、201120016031.8、201120190688.6、US20100275824A1、JP2010181145AI、EP2505916A2I 等多种专利提供了多种生物质燃烧器乃至余热回收技术，但其未提及尾部烟道烟气的余热高效回收，或者尾部烟道烟气余热的回收效率并不高，且未提及解决焦油问题。

[0008] 有机热载体炉大多未进行余热回收或仅增加空气预热器回收部分烟气余热。部分流程设置了带蒸汽发生器如热管锅炉等的余热回收装置，如ZL200420027889.4提供了一种带蒸汽发生器的导热油炉尾气余热回收装置结构示意图（如图1）：包括：炉体1，烟道2，蒸汽发生器3，蒸汽发生器壳体31，蒸汽发生器汽包32，蒸汽发生器传热管33，蒸汽发生器管板34，空气预热器4，空气预热器的进气管41，引风机5，烟囱6。该技术可使导热油炉排烟温度降低至170℃左右，并回收一定量的蒸汽。

[0009] 但是，如果有机热载体炉使用单位无需余热回收流程产生的蒸汽，该类技术的使用即受到很大的限制，则仅能增加空气预热器回收部分烟气余热，为避免空气预热器的低温腐蚀，锅炉的排烟温度通常170℃以上，锅炉的整体热效率仍然较低，不符合节能及环保

要求。

[0010] 因此如何合理布置生物质燃料热载体锅炉结构、高效回收生物质燃料热载体锅炉的烟气余热，同时有效避免结焦、低温腐蚀现象，进而提高整个系统的热效率成为该领域研究的热点。

发明内容

[0011] 本实用新型的目的为解决现有技术存在的缺点，提供一种分体式生物质燃料热载体锅炉，以实现高效回收生物质燃料热载体锅炉的烟气余热，同时有效避免结焦、低温腐蚀现象，达到节能降耗的目的。

[0012] 本实用新型的目的是通过以下措施实现的：

[0013] 一种生物质燃料热载体锅炉，该锅炉包括余热锅炉 1、生物质燃烧器 2、烟道 9 及高温端热载体循环回路，其特征在于：

[0014] 所述的生物质燃烧器 2 与余热锅炉 1 采用分体式结构，生物质燃烧器 2 采用立式、内衬耐火材料 22 的结构；生物质燃料经送料风机 24、送料器 25 送入生物质燃烧器 2，与经布风室、布风板 23 送来的高温空气 20 充分混合燃烧，产生的高温烟气 15 送入余热锅炉 1；夹套风机 27 送出的空气经夹套 26、夹套风炉膛入口 28 进入生物质燃烧器 2 的炉膛，作为助燃二次风使用。

[0015] 所述的余热锅炉 1 还包括设置在烟道 9 内的高温空预器 13、烟道外的调温器 10，及连接管线；其中，内循环管线 12 由热油泵 7 出口与余热锅炉 1 热载体进口端之间引出，或由余热锅炉 1 热载体出口端引出，经调温器 10、内循环回油管线 14，回至油气分离器 5 或热油泵 7 进口管线，形成内循环回路；另外，调温器前设有鼓风机，从鼓风机排出的空气经调温器 10 升温后（高于烟气酸露点温度），再进入高温空预器 13 利用烟气升温，回收烟气余热，经高温空预器 13 加热后的热空气 20 送入生物质燃烧器 2 作为助燃空气使用。余热锅炉 1 设有必要的出灰口。

[0016] 所述高温端热载体循环回路包括热油泵 7、用热设备 3、油气分离器 5、过滤器 6 及连接管线，热载体依次经管线连接的热油泵 7、余热锅炉 1、用热设备 3、油气分离器 5、过滤器 6，流回热油泵 7，形成闭路循环。热载体经热油泵 7 加压后进入余热锅炉 1 吸收生物质燃料燃烧产生的热量后，经用热设备 3、油气分离器 5、过滤器 6 后再进入热油泵 7 通过管路系统连接形成闭路循环。

[0017] 所述调温器 10 与热载体采用间接换热方式，管程或壳程的进口端与热载体内循环管线 12 连接，出口端与热载体内循环回油管线 14 连接；壳程或管程的进口端与鼓风机 (11) 出风口相连，出口端与高温空预器 (13) 的进口相连。

[0018] 所述的热载体内循环回路如下：余热锅炉 1 出口的加热后的高温热载体，经热载体内循环管线 12 进入调温器 10，热载体内循环管线 12 引出口在热油泵 7 出口与用热设备 3 的进油管线之间，降低热载体温度后，通过热载体内循环回油管线 14 回到油气分离器 5 或热油泵 7 进口管线，与外循环热载体混合后，经热油泵 7 通过管路系统连接送入余热锅炉 1 加热后再将高温热载体送出，从而形成热载体内循环回路。

[0019] 所述的生物质燃烧器 2 包括生物质燃烧器外壳 21、内衬于外壳的耐火材料 22、送料风机 24、送料器 25、布风板 23 以及与布风板配套的布风室，采用立式结构，并设有必要的

出灰装置。

[0020] 所述的布风板采用平板或锥形结构。

[0021] 所述的内衬于外壳的耐火材料 22 采用耐火砖、耐火混凝土等绝热材料。

[0022] 所述的送料器 25 采用螺旋式或步进式送料装置。

[0023] 所述的高温空预器 13 与烟气采用间接换热方式，经高温空预器 13 加热后的热空气 20 送入生物质燃烧器 2 作为助燃空气使用。

[0024] 所述的高温空预器 13 的换热管可采用列管、翅片管、蛇形管或螺旋槽管。

[0025] 本实用新型中的调温器 10 采用间接换热方式，可以为管壳式换热器、板式换热器或其他型式的换热器。

[0026] 本实用新型中的调温器 10 根据需要可设置一个或多个，采用串并联或混联方式进行连接。

[0027] 本实用新型中的调温器 10 将鼓风机送来的冷空气加热至高于烟气酸露点温度，再送入高温空预器 13 回收余热锅炉烟气余热，调温器 10 相当于设置在烟道外的空气预热器。

[0028] 设有常规的烟气排出温度调控装置，通过控制调温器 10 调节阀的开度等手段，可使烟道出口的排烟温度降低至仅高于高温空预器 13 壁面的烟气酸露点温度，在避免结露的前提下，达到最大限度利用烟气废热的目的，使导热油炉能经济、高热效率运行，达到节能降耗的目的。

[0029] 本实用新型相比现有技术具有如下优点 ：

[0030] 1、本装置采用分体式的立式生物质燃烧器与余热锅炉结构，利用带夹套、内衬绝热材料的生物质燃烧器构筑高温环境，使生物质燃料产生的焦油在高温环境中充分燃烧，有效避免锅炉的结焦现象。

[0031] 2、设置的夹套风机和夹套可以使生物质燃烧器内衬绝热结构简化并强化燃烧，同时降低生物质燃烧器外表面的温度。

[0032] 3、本装置在原有热载体锅炉系统设计了一套热载体内循环回路，利用内循环回路的热载体通过调温器预热空气，加热至高于酸露点温度，再送入高温空预器 13 回收烟道内烟气余热，既避免了高温空预器的低温腐蚀，又充分利用了烟道余热。另外，预热的空气再送入生物质燃烧器作为助燃空气，有助于生物质燃料的充分燃烧。

[0033] 4、本实用新型的回收装置，回收余热后，烟气排放温度在 130℃左右，符合节能及环保要求。

附图说明

[0034] 图 1 是现有技术的带蒸汽发生器的导热油炉尾气余热回收装置结构示意图。

[0035] 图 1 ：1- 炉体，2- 烟道，3- 蒸汽发生器，31- 蒸汽发生器壳体，32- 蒸汽发生器汽包，33- 蒸汽发生器传热管，34- 蒸汽发生器管板，4- 空气预热器，41- 空气预热器的进气管，5- 引风机，6- 烟囱。

[0036] 图 2 是本实用新型的一种生物质燃料热载体锅炉结构流程示意图。

[0037] 图 2 中，1—余热锅炉，2—生物质燃烧器，3- 用热设备，4—高位膨胀槽，5—油气分离器，6—过滤器，7—热油泵，8—低位储油槽，9—烟道，10—调温器，11—鼓风机，12—内循

环管线，13—高温空预器，14- 内循环管线，15—高温烟气，16- 低温烟气，20- 热空气，21- 生物质燃烧器外壳，22- 耐火材料，23- 布风板，24- 送料风机，25- 送料器，26- 夹套，27- 夹套风机，28- 夹套风入炉膛口。

具体实施方式

[0038] 以下结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步详细描述。

[0039] 实施例 1 ：

[0040] 如图 2 所示，本实用新型的一种生物质燃料热载体锅炉结构流程示意图。该锅炉包括余热锅炉 1、立式生物质燃烧器 2、烟道 9 及高温端热载体循环回路，高温端热载体循环回路中设有热油泵 7 和油气分离器 5。该回收装置包括设置在烟道 9 内的高温空预器 13、烟道外的调温器 10，及连接管线 ；其中，内循环管线 12 由热油泵 7 出口与导热油炉 1 导热油进口端之间引出 , 或由余热锅炉 1 导热油出口端引出，经调温器 10、内循环管线 14，回至油气分离器 5 或热油泵 7 进口管线，形成内循环回路 ；从鼓风机排出的空气经调温器 10 升温后（高于烟气酸露点温度），再进入高温空预器 13 利用烟气升温，回收烟气余热，经高温空预器 13 加热后的高温空气送入生物质燃烧器 2 作为助燃空气使用。

[0041] 所述高温端热载体循环回路包括热油泵 7、用热设备 3、油气分离器 5、过滤器 6 及连接管线，热载体依次经管线连接的热油泵 7、余热锅炉 1、用热设备 3、油气分离器 5、过滤器 6，流回热油泵 7，形成闭路循环。热载体经热油泵 7 加压后进入余热锅炉 1 吸收高温烟气 15 的热量后，经用热设备 3、油气分离器 5、过滤器 6 后再进入热油泵 7 通过管路系统连接形成闭路循环。

[0042] 余热锅炉 1 出口的加热后的高温热载体，经热载体内循环管线 12 进入调温器 10，热载体内循环管线 12 引出口在热油泵 7 出口与用热设备 3 的进油管线之间，降低热载体温度后，通过热载体内循环管线 14 回到油气分离器 5 或热油泵 7 进口管线，与外循环热载体混合后，经热油泵 7 通过管路系统连接送入余热锅炉 1 加热后再将高温热载体送出，从而形成热载体内循环回路。

[0043] 所述调温器 10 与热载体采用间接换热方式，管程（或壳程）进口端与热载体内循环管线 12 连接，出口端与热载体内循环管线 14 连接。壳程（或管程）的进口端与鼓风机 (11) 出风口相连，出口端与高温空预器 (13) 的进口相连。即利用热载体的内循环回路，预热鼓风机排出的空气，避免高温空预器 13 可能发生的低温腐蚀，再由高温空预器 13 吸收烟气余热，加热后的高温空气作为生物质燃烧器 2 的助燃空气，达到了节能降耗的目的。

[0044] 调温器 10 采用间接换热方式，可以为管式换热器。

[0045] 高温空预器 13 与烟气采用间接换热方式，经高温空预器 13 加热后的热空气 15 送入生物质燃烧器 2 作为助燃空气使用。高温空预器 13 的换热管采用翅片管。

[0046] 本实用新型中的调温器 10 将鼓风机送来的冷空气加热至高于烟气酸露点温度，再送入高温空预器 13 回收锅炉烟气余热，调温器 10 相当于设置在烟道外的空气预热器。

[0047] 设有常规的烟气排出温度调节装置，通过调节调温器 10 调节阀的开度，控制调温器 10 的热载体的流量，可使烟道出口的排烟温度降低至仅高于高温空预器 13 壁面的烟气酸露点温度，在避免结露的前提下，达到最大限度利用烟气废热的目的，使锅炉能经济、高热效率运行，达到节能降耗的目的。

[0048] 实施例 2 ：

[0049] 本实用新型的另一种实施方式是 ：热载体内循环管线 12 引出口在热油泵 7 出口与余热锅炉 1 进口管线之间，其余实施情况同实施例 1。

[0050] 虽然本实用新型已以较佳实施例公开如上，但它们并不是用来限定本发明，任何熟悉此技艺者，在不脱离本实用新型之精神和范围内，自当可作各种变化或润饰，同样属于本发明之保护范围。因此本实用新型的保护范围应当以本申请的权利要求所界定的为准。

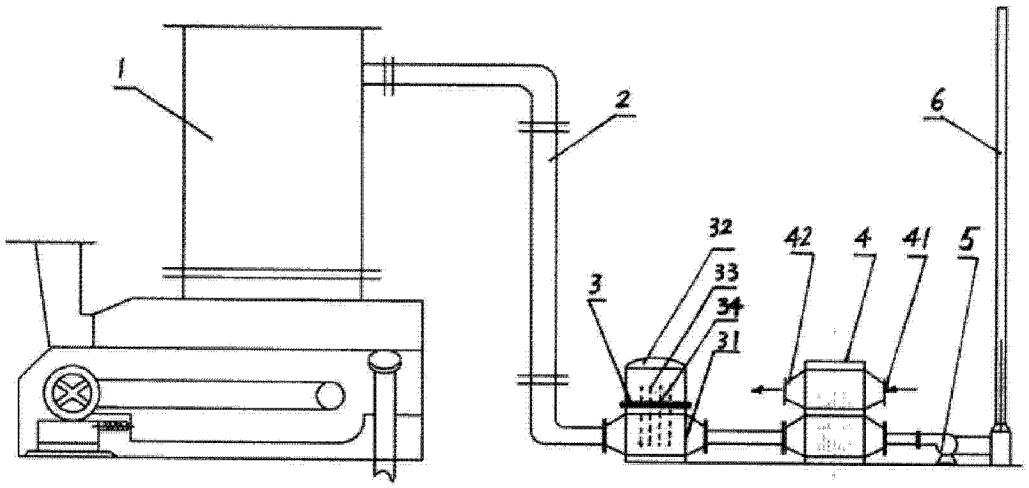


图 1

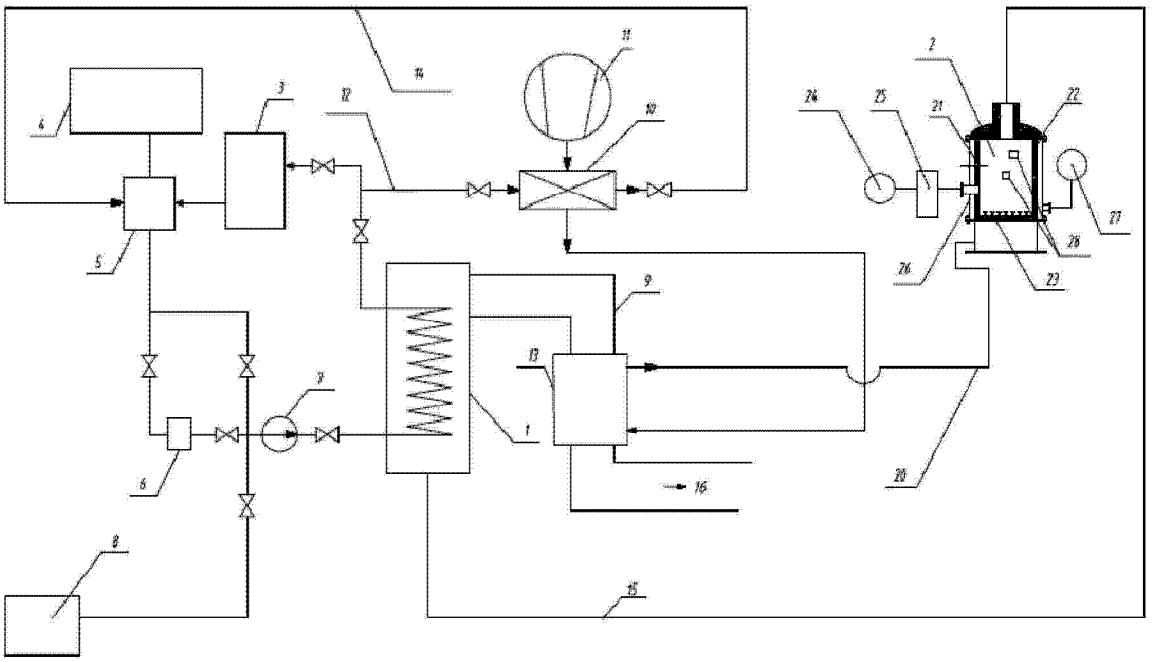


图 2