



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102322624 A

(43) 申请公布日 2012. 01. 18

(21) 申请号 201110247570. 7

(22) 申请日 2011. 08. 24

(71) 申请人 上海康洪精密机械有限公司
地址 201801 上海市嘉定区思义路 858 号 5 幢 A 区

(72) 发明人 程迪

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所 31219
代理人 雷绍宁 钟玉敏

(51) Int. Cl.
F22B 1/18 (2006. 01)
F22D 1/08 (2006. 01)

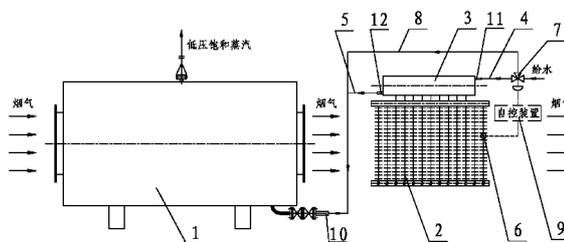
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

利用有机热载体炉烟气余热产生低压蒸汽的系统

(57) 摘要

本发明提供一种利用有机热载体炉烟气余热产生低压蒸汽的系统,包括有机热载体炉烟道、用于产生低压饱和蒸汽的烟气余热锅炉和给水加热装置,所述烟气余热锅炉设于有机热载体炉烟道中,所述给水加热装置包括相连的吸热段和放热段,所述吸热段设于有机热载体炉烟道中、并位于所述烟气余热锅炉之后,所述放热段上设有一进水管和出水管,所述烟气余热锅炉上设有给水管,所述出水管与所述给水管相连通。该系统最大程度地降低了排烟温度,提高了有机热载体炉烟气余热回收的效率。



1. 一种利用有机热载体炉烟气余热产生低压蒸汽的系统,包括有机热载体炉烟道,其特征在于,还包括用于产生低压饱和蒸汽的烟气余热锅炉(1)和给水加热装置,所述烟气余热锅炉(1)设于有机热载体炉烟道中,所述给水加热装置包括相连的吸热段(2)和放热段(3),所述吸热段(2)设于有机热载体炉烟道中、并位于所述烟气余热锅炉(1)之后,所述放热段(3)上设有一进水管(4)和出水管(5),所述烟气余热锅炉(1)上设有给水管(10),所述出水管(5)与所述给水管(10)相连通。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述进水管(4)与三通阀(7)的第一出口相连,所述三通阀(7)的第二出口与所述给水管(10)通过旁路管道(8)相连通,所述三通阀(7)的入口与水源相连。

3. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述吸热段(2)上设有测温仪(6),所述测温仪(6)和三通阀(7)分别与一自控装置(9)相连。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述烟气余热锅炉(1)为双锅筒锅炉或火管锅炉。

5. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述吸热段(2)内设有工质水管道,所述放热段(3)为一管壳式换热器,包括壳体、位于壳体内的管束,所述工质水管道和所述壳体相连通,所述管束的一端为给水入口(11),所述管束的另一端为给水出口(12),所述给水入口(11)与三通阀(7)的第一出口通过进水管(4)相连通,所述给水出口(12)与给水管(10)通过出水管(5)相连通。

6. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述工质水管道为螺旋翅片管结构或H型鳍片管结构。

利用有机热载体炉烟气余热产生低压蒸汽的系统

技术领域

[0001] 本发明涉及工业锅炉有机热载体炉烟气的余热回收利用,特别涉及一种利用有机热载体炉烟气余热产生低压蒸汽的系统。

背景技术

[0002] 有机热载体炉 20 世纪 30 年代始于美国,由美国道生化学公司首创,习惯称为道生炉,并逐步形成系列。它采用有机热载体作为传输热能的中间载体,将燃料燃烧产生的热能,通过加热炉受热面把热能传递给有机热载体,使热载体被加热到一定的温度,然后用循环油泵将其送入用热设备,释放热能后的低温有机热载体再返回加热炉中重新被加热,如此往复循环,即可达到有机热载体加热炉向外界供热的目的,因有机热载体多为导热油,故又称为导热油炉。由于外界的用热一般 250℃左右或更高,使得有机热载体炉的排烟温度往往高于 300℃以上。

[0003] 传统的解决这一热能浪费(针对高排烟的锅炉)的方案是加装一余热锅炉,回收的烟气余热用以产生低压饱和蒸汽,这种余热锅炉结构一般分为以下两种:

[0004] 一种用于烟气量大、烟气温度高的场合,也是工业锅炉对流换热所采用的结构——双锅筒锅炉,其采用上下锅筒布置结构,上下锅筒间用弯管连接,弯管作为主要的对流换热面,为了布置受热面的方便,有时候会把下锅筒改为左右两个集箱的形式,管子数目很大,没有不受热的下降管,由受热弱的管排自然形成下降管,供水给其它受热较强的上升管排,其排烟温度仍然很高,后面一般加有铸铁式省煤器加热给水来降低排烟温度,省煤器的排烟温度一般为 150℃左右,相对于 80 ~ 90℃的烟气酸露点温度来说仍有节能空间,但为了避免省煤器酸露腐蚀,不得不直接排放。

[0005] 另一种结构为火管锅炉,火管锅炉,就是烟气在火筒或烟管中流过,对火筒或烟管外水、汽或汽水混合物加热。火管锅炉又称锅壳式锅炉。基本结构是在大圆筒(锅壳)内装设小圆筒、管子(称谓“火管”)或其他形状的壳体(称谓“炉胆”),火管与锅壳隔绝并形成夹套,夹套中容水,而火管及炉胆充作燃烧室和烟道,容纳火焰或烟气,燃烧产生或烟气带来的热量经火管壁传给水。优点是水容量大,蓄热能力大,结构、安装和运行都比较简单。缺点是蒸发强度不高,产生的蒸汽压力低,锅壳及内部构件直接受热,工作条件变差,锅壳强度因各种开孔被削弱,工作条件变差。蒸发受热面主要在布置在锅筒内的锅炉称为锅壳锅炉又称火管锅炉,其特点是烟气在管内流动而汽水是在管外流动的锅炉。其排烟温度和双锅筒水管烟气余热炉一样很高,后面也会加装铸铁式省煤器来降低排烟温度。

[0006] 传统有机热载体炉的烟气余热炉由于自身结构及系统原因,烟气经过这些节能设备换热后,排烟温度仍然很高;这些远高于烟气酸露点温度的烟气直接排掉,使得节能改造的不彻底,造成很大的浪费。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是提供一种利用有机热载体炉烟气余热产生低压蒸

汽的系统,该系统最大程度地降低了排烟温度,提高了烟气余热回收的效率。

[0008] 本发明的利用有机热载体炉烟气余热产生低压蒸汽的系统,包括有机热载体炉烟道、用于产生低压饱和蒸汽的烟气余热锅炉和给水加热装置,所述烟气余热锅炉设于有机热载体炉烟道中,所述给水加热装置包括相连的吸热段和放热段,所述吸热段设于有机热载体炉烟道中、并位于所述烟气余热锅炉之后,所述放热段上设有一进水管和出水管,所述烟气余热锅炉上设有给水管,所述出水管与所述给水管相连接。

[0009] 优选地,所述进水管与三通阀的第一出口相连,所述三通阀的第二出口与所述给水管通过旁路管道相连接,所述三通阀的入口与水源相连。

[0010] 进一步地,所述吸热段上设有测温仪,所述测温仪和三通阀分别与一自控装置相连。

[0011] 优选地,所述烟气余热锅炉为双锅筒锅炉或火管锅炉。

[0012] 优选地,所述吸热段内设有工质水管道,所述放热段为一管壳式换热器,包括壳体、位于壳体内的管束,所述工质水管道和所述壳体相连接,所述管束的一端为给水入口,所述管束的另一端为给水出口,所述给水入口与三通阀的第一出口通过进水管相连接,所述给水出口与给水管通过出水管相连接。

[0013] 进一步地,所述工质水管道为螺旋翅片管结构或H型鳍片管结构。

[0014] 本发明的利用烟气余热产生低压蒸汽的系统,利用给水加热装置与烟气余热锅炉配合,在不影响锅炉出力的情况下,降低排烟温度,回收烟气中的余热用于产生低压饱和蒸汽,同时保证自身设备不受烟气酸露腐蚀的影响。本发明的利用烟气余热产生低压蒸汽的系统,不仅现有有机热载体炉,同样适用于排烟温度高的其他工业窑炉。

附图说明

[0015] 图1为本发明利用有机热载体炉烟气余热产生低压蒸汽的系统的示意图。

具体实施方式

[0016] 如图1所示,本发明的利用有机热载体炉烟气余热产生低压蒸汽的系统,包括有机热载体炉烟道,用于产生低压饱和蒸汽的烟气余热锅炉1和给水加热装置,烟气余热锅炉1设于有机热载体炉烟道中,给水加热装置包括相连的吸热段2和放热段3,吸热段2设于有机热载体炉烟道中、并位于烟气余热锅炉1之后,放热段3位于有机热载体炉烟道之外,放热段3上设有一进水管4和出水管5,烟气余热锅炉1上设有给水管10,出水管5与给水管10相连接。

[0017] 如图1所示,进水管4与三通阀7的第一出口相连,三通阀7的第二出口与给水管10通过旁路管道8相连接,三通阀7的入口与水源相连。吸热段2上设有测温仪6,进水管4与三通阀7的第一阀口相连,三通阀7的第二阀口与旁路管道8的一端相连,旁路管道8的另一端与烟气余热锅炉1相连接,三通阀7的第三阀口与水箱相连,测温仪6和三通阀7分别与一自控装置9相连。

[0018] 其中,烟气余热锅炉1可为背景技术里所述的双锅筒锅炉或火管锅炉,里面配有给水、蒸汽除湿、连排等等装置及安全阀、水位计等附件。

[0019] 其中,吸热段2内设有工质水管道,放热段3为一管壳式换热器,包括壳体、位于壳

体内的管束,工质水管道和壳体相连通,管束的一端为给水入口 11,管束的另一端为给水出口 12,给水入口 11 与三通阀 7 的第一出口通过进水管 4 相连通,给水出口 12 与给水管 10 通过出水管 5 相连通,工质水管道为螺旋翅片管结构或 H 型鳍片管结构。

[0020] 工业导热油锅炉的高温烟气与烟气余热锅炉 1 内的锅炉水进行对流换热,把热量传递给锅炉水,锅炉水受热蒸发产生低压饱和蒸汽供用户使用。经过烟气余热锅炉后的高温烟气,排烟温度仍然较高,为了避免浪费,在烟气余热锅炉后加装吸热段 2,吸热段 2 进一步吸收从烟气余热锅炉出来的烟气热量并传递给工质水管道内的工作介质水,工作介质水受热蒸发产生高温蒸汽,高温蒸汽在工质水管道中上升进入放热段 3 的壳体内,放热段 3 壳体内的高温蒸汽将热量传递给管束内的锅炉给水(从进水管 4 通过给水入口 11 进入到管束内的锅炉给水),然后壳体内的高温蒸汽温度降低冷凝成液态水,下落到工质水管道中,进行循环,这种工作介质水受热产生的自然循环蒸汽,其传热系数远高于烟气侧,使得吸热段的壁面温度由工作介质侧温度决定,通过控制工作介质的温度来控制吸热段 2 免受酸露腐蚀。在吸热段 2 上加设测温仪 6,并且测温仪 6 和三通阀 7 分别与自控装置 9 相连,当烟气量、吸热段进口烟气温度或烟气的酸露点变化时,测温仪将吸热段 2 壁面温度反馈给自控装置 9,自控装置 9 再通过三通阀 7 调节进入放热段 3 的进水流量来保证吸热段 2 的壁面温度始终高于烟气的酸露点温度,使得与烟气直接接触的吸热段 2 免受酸露腐蚀影响,吸热段 2 工质水管道根据烟气含灰量的大小可采用螺旋翅片管和 H 型鳍片管的结构,传热效率大大高于传统受热面的结构形式,更大程度降低排烟温度的同时,保护了换热设备。

[0021] 烟气余热锅炉 1 主要回收烟气中的大部分热量用以产生低压饱和蒸汽,部分剩余的烟气余热由给水加热装置来回收,给水加热装置进一步降低排烟温度,其结构形式不同于传统的铸铁式省煤器。假设烟气的酸露点温度为 T_1 ,则经过给水加热装置吸热段 2 后的排烟温度本发明可以降至 $T_1+25^{\circ}\text{C}$ 左右,远低于传统的烟气余热回收系统, 25°C 中 10°C 为酸露点的安全裕量, 15°C 为传热温差。

[0022] 给水经过进水管 4 进入放热段 3 进行预加热,一小部分根据需要由三通阀 7 调节经旁路管道 8 直接进入烟气余热锅炉 1 中,给水加热装置启动或隔离时,所有烟气余热锅炉给水走旁路管道 8。

[0023] 本发明的利用有机热载体炉烟气余热产生低压蒸汽的系统,烟气余热锅炉 1 中产生低压饱和蒸汽的锅炉水大部分由放热段 3 中被加热的锅炉给水来提供,而放热段 3 中的锅炉给水又是在给水加热装置中利用冷水吸收烟气余热而产生的,充分利用了烟气的余热,使得高温烟气经过烟气余热锅炉 1 和吸热段 2 后,烟气的温度大大降低,同时自控装置 9 保证了吸热段 2 免受酸露腐蚀的影响,最大程度利用烟气余热,节能减排。

[0024] 此外,本发明吸热段工质水管道内的工作介质为经过烟气余热加热的水,该热水均匀分布在工质水管道中,从而利用自控装置使得吸热段工质水管道的整个壁面温度能刚好控制在酸露点温度以上 25° ,从而更充分利用烟气余热,而传统的省煤器因有冷水侧(进水侧)和热水侧(出水侧),水温在整个省煤器中是不均匀的,因此省煤器壁面温度不好控制刚好在酸露点温度以上 25° ,烟气余热不能充分利用。

[0025] 通过以上技术方案,本发明的利用有机热载体锅炉烟气余热产生低压蒸汽的系统,在不影响锅炉出力的情况下,降低排烟温度,回收烟气中的余热用于产生低压饱和蒸汽,同时保证自身设备不受烟气酸露腐蚀的影响。本发明的利用烟气余热产生低压蒸汽的

系统,不仅现有有机热载体炉,同样适用于排烟温度高的其他工业窑炉。

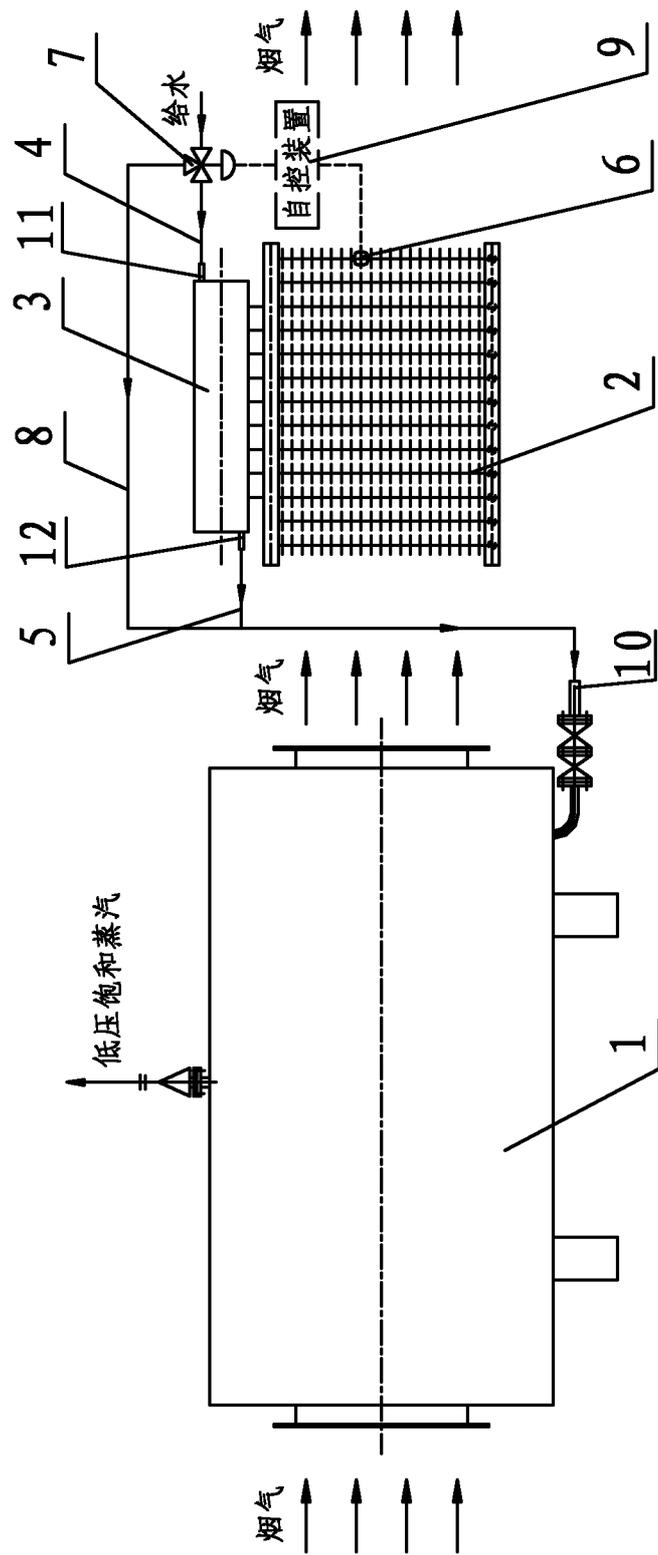


图 1