



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101726110 A

(43) 申请公布日 2010.06.09

(21) 申请号 200910238452.2

(22) 申请日 2009.11.20

(71) 申请人 清华大学

地址 100084 北京市 100084-82 信箱

申请人 北京环能瑞通科技发展有限公司

(72) 发明人 赵玺灵 付林 张世钢 李岩
江亿

(51) Int. Cl.

F24H 8/00 (2006.01)

F25B 27/02 (2006.01)

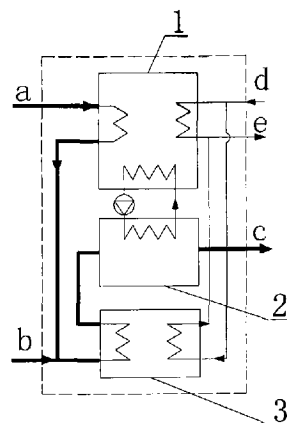
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

热泵型燃气锅炉余热回收机组

(57) 摘要

本发明属于能源技术应用领域,特别涉及一种热泵型燃气锅炉余热回收机组。该机组由吸收式热泵、烟气-水换热器、烟气冷凝换热器以及各种连接管路和附件组成;所述连接管路系统分为一次侧管路、中间水环路和二次侧管路三部分;一次侧天然气进入吸收式热泵的发生器作为驱动热源后与燃气锅炉的排烟依次进入烟气-水换热器、烟气冷凝换热器,首先通过烟气-水换热器的水侧环路加热二次侧热水回水,其次通过烟气冷凝换热器的中间水环路将热量换到吸收式热泵的蒸发器侧作为低位热源,通过吸收式热泵将热量送至二次侧热网。本发明将烟气的热量进行梯级利用,可大幅度降低排烟温度,提高了能源利用效率。其主要用在供热系统中对燃气锅炉烟气余热的回收上。



1. 一种热泵型燃气锅炉余热回收机组,所述机组由吸收式热泵(1)、烟气冷凝换热器(2)、烟气-水换热器(3)以及各种连接管路和附件组成,其特征在于:该机组中燃气首先作为驱动热源进入吸收式热泵(1)的发生器中放热,降温后与燃气锅炉的排烟共同进入烟气-水换热器(3),作为加热热源,加热热水回水,降温后从烟气-水换热器(3)排出,进入烟气冷凝换热器(2),作为加热热源加热中间环路的热水;中间环路的热水直接进入吸收式热泵(1)的蒸发器作为热泵的低位热源,降温后再被烟气冷凝换热器(2)加热;对于二次侧水路系统,热水回水在吸收式热泵(1)和烟气-水换热器(3)中吸热升温后送至用户;所述连接管路系统分为一次侧管路、中间水环路和二次侧管路三部分;一次侧管路的烟气依次经过烟气-水换热器(3)、烟气冷凝换热器(2);中间环路的水依次经过烟气冷凝换热器(2)和吸收式热泵(1)的蒸发器;二次侧管路的热水经过吸收式热泵(1)的吸收器和冷凝器、烟气-水换热器(3)。

2. 根据权利要求1所述的热泵型燃气锅炉余热回收机组,其特征在于:所述燃气锅炉产生的高温介质(蒸汽或热水)中的一部分作为驱动热源进入吸收式热泵(1)的发生器中放热,降温后返回锅炉;燃气锅炉的排烟进入烟气-水换热器(3),作为加热热源,加热热水回水,降温后从烟气-水换热器(3)排出,进入烟气冷凝换热器(2),作为加热热源加热中间环路的热水,中间环路的热水直接进入吸收式热泵(1)的蒸发器作为热泵的低位热源,降温后再被烟气冷凝换热器(2)加热;对于二次侧水路系统,热水回水在吸收式热泵(1)和烟气-水换热器(3)中吸热升温后送至用户。

3. 根据权利要求1或2所述的热泵型燃气锅炉余热回收机组,其特征在于:所述二次侧管路采用并联或者串联的方式,采用并联的方式即二次侧热水回水分两路分别进入吸收式热泵(1)和烟气-水换热器(3)加热升温后,再汇合到一处输送到用户;采用串联的方式即二次侧热水回水先进入烟气-水换热器(3)再进入吸收式热泵(1)逐级吸热升温,或者先进入吸收式热泵(1)吸热升温,再进入烟气-水换热器(3)加热升温,输送到用户。

4. 根据权利要求1或2所述的热泵型燃气锅炉余热回收机组,其特征在于:所述烟气直接进入烟气冷凝换热器(2)中;对于二次侧水路系统,热水回水在吸收式热泵(1)中吸热升温后送出至用户。

5. 根据权利要求1或2所述的热泵型燃气锅炉余热回收机组,其特征在于:所述机组增设一个烟气冷凝换热器(2a),一次侧管路燃气进入吸收式热泵(1)的发生器,产生烟气后,直接进入烟气冷凝换热器(2)中降温排出机组;同时燃气锅炉的排烟直接进入烟气冷凝换热器(2a)降温后排出机组,实现两部分烟气余热的分别回收。

热泵型燃气锅炉余热回收机组

技术领域

[0001] 本发明属于能源技术应用领域,特别涉及一种能够大幅度降低排烟温度的热泵型燃气锅炉余热回收机组。

背景技术

[0002] 目前,燃气锅炉的排烟温度约在 100℃ 以上,这部分烟气中不但带走了大部分显热、同时其潜热也没有得到充分的利用,这是因为排烟温度受到用户处热要求的限制,利用常规的换热方式无法实现烟气冷凝热的全部回收,因此,如何进一步降低排烟温度,实现能源的梯级利用,实现节能减排效果,具有重要意义。

发明内容

[0003] 为了解决现有技术中的不足,本发明特别提供一种能够大幅度降低排烟温度的热泵型燃气锅炉余热回收机组。

[0004] 本发明的技术方案如下:

[0005] 一种热泵型燃气锅炉余热回收机组,由吸收式热泵 (1)、烟气冷凝换热器 (2)、烟气-水换热器 (3) 以及各种连接管路和附件组成;所述连接管路系统分为一次侧管路、中间水环路和二次侧管路三部分,一次侧管路中的介质为燃气及其燃烧后产生的烟气,中间水环路和二次侧管路中的介质为水。其结构特点是:一次侧管路的燃气依次经过吸收式热泵 (1) 的发生器、烟气-水换热器 (3)、烟气冷凝换热器 (2);中间环路的水依次经过烟气冷凝换热器 (2) 和吸收式热泵 (1) 的蒸发器;二次侧管路的热水采用两路并联连接的方式,一路经过吸收式热泵 (1) 的吸收器和冷凝器升温,另一路经过烟气-水换热器 (3) 被加热。具体来说,对于一次侧管路系统,燃气首先作为驱动热源进入吸收式热泵 (1) 的发生器中放热,降温后与燃气锅炉的排烟共同进入烟气-水换热器 (3),作为热源加热热水回水,降温后从烟气-水换热器 (3) 排出,然后进入烟气冷凝换热器 (2),作为热源加热中间水环路,中间水环路的水进入吸收式热泵 (1) 的蒸发器作为热泵的低位热源,降温后再被烟气冷凝换热器 (2) 加热;对于二次侧水路系统,热水回水一路进入吸收式热泵 (1) 的吸收器和冷凝器吸热升温,另一路进入烟气-水换热器 (3) 的水侧,升温后送出至用户处。

[0006] 本发明的机组管路可有四种连接方式:第一种连接方式如图 1 所示,二次侧管路采用并联的方式,即二次侧热水回水分两路分别进入吸收式热泵和烟气-水换热器加热升温后,再汇合到一处输送到用户;第二种连接方式如图 2 所示,二次侧管路采用串联的方式,即二次侧热水回水先进入吸收式热泵吸热升温,再进入烟气-水换热器加热升温,然后再输送到用户;第三种连接方式如图 3 所示,一次侧管路燃气进入吸收式热泵的发生器排出后,可以不经过烟气-水换热器,直接进入烟气冷凝换热器中,对于二次侧水路系统,热水回水在吸收式热泵中吸热升温后送出至用户;第四种连接方式如图 4 所示,系统中增设一个烟气冷凝换热器 (2a),一次侧管路燃气进入吸收式热泵的发生器,产生烟气后,直接进入烟气冷凝换热器 (2) 中降温排出机组,同时燃气锅炉的排烟直接进入烟气冷凝换热器

(2a) 降温后排出机组, 可以实现两部分烟气余热的分别回收; 对于中间水环路, 两个烟气冷凝换热器水侧环路共同为吸收式热泵的蒸发器提供热量。

[0007] 本发明采用的上述连接形式所构成的换热机组, 也可以应用于其他工业气体余热深度回收, 为低品位气体热能甚至废热余热创造了条件, 实现了能源的梯级利用, 同时减少了污染物排放量。

附图说明

[0008] 图 1 为本发明第一种连接方式流程示意图。

[0009] 图 2 为本发明第二种连接方式流程示意图。

[0010] 图 3 为本发明第三种连接方式流程示意图。

[0011] 图 4 为本发明第四种连接方式流程示意图。

[0012] 图中标号: 1-吸收式热泵机组, 2 和 2a-烟气冷凝换热器, 3-烟气-水换热器, a-一次侧燃气管路, b-一次侧燃气锅炉排烟管路, c-烟气出口, d-二次侧热水回水管路, e-二次侧热水供水管路。

具体实施方式

[0013] 下面根据一个供热系统实际供热参数的要求, 对本发明的具体实施方式进行说明。

[0014] 实施例 1: 参看附图 1, 实际运行中, 天然气首先作为驱动热源进入吸收式热泵机组 1, 在其发生器中放热, 降温至 130℃ 左右时从吸收式热泵 1 中排出, 与燃气锅炉的排烟共同进入烟气-水换热器 3 作为加热热源, 降温至 70℃ 后, 从气-水换热器中排出, 70℃ 的烟气进入烟气冷凝换热器 2 降温至 30℃ 后排出; 二次侧 45℃ 的热水回水分两路进入机组, 一路进入吸收式热泵 1, 在其吸收器和冷凝器中吸收热量, 被加热到 60℃ 左右后流出, 另一路进入烟气-水换热器 3, 与一次侧烟气进行换热, 被加热到 60℃ 后流出, 两路 60℃ 的热水出水汇合后送到用户。

[0015] 实施例 2: 参看附图 2, 天然气首先作为驱动热源进入吸收式热泵机组 1, 在其发生器中放热, 降温至 130℃ 左右时从吸收式热泵 1 中排出, 与燃气锅炉的排烟共同进入烟气-水换热器 3 作为加热热源, 降温至 70℃ 后, 从气-水换热器中排出, 70℃ 的烟气进入烟气冷凝换热器 2 降温至 30℃ 后排出; 二次侧 45℃ 的热水回水进入吸收式热泵 1, 在其吸收器和冷凝器中吸收热量, 被加热后再进入气-水换热器 2, 与一次侧烟气进行换热, 被加热到 60℃ 后送到用户。

[0016] 实施例 3: 参看附图 3, 实际运行中, 天然气首先作为驱动热源进入吸收式热泵机组 1, 在其发生器中放热, 烟气从吸收式热泵 1 中排出, 与燃气锅炉的 90℃ 排烟共同进入烟气冷凝换热器 2 降温至 30℃ 后排出; 二次侧 45℃ 的热水回水进入吸收式热泵 1, 被加热到 60℃ 后送到用户。

[0017] 实施例 4: 参看附图 4, 系统增设一个烟气冷凝换热器 2a, 实际运行中, 天然气首先作为驱动热源进入吸收式热泵机组 1, 在其发生器中放热, 降温至 130℃ 左右时从吸收式热泵 1 中排出, 进入烟气冷凝换热器 2 中后排出; 燃气锅炉的排烟直接进入烟气冷凝换热器 2a 降温后排出; 二次侧 45℃ 的热水回水进入吸收式热泵 1, 被加热到 60℃ 后送到用户。

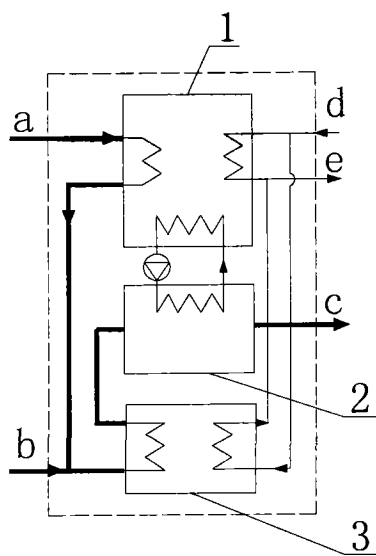


图 1

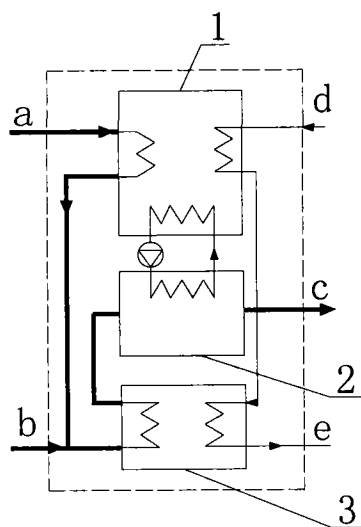


图 2

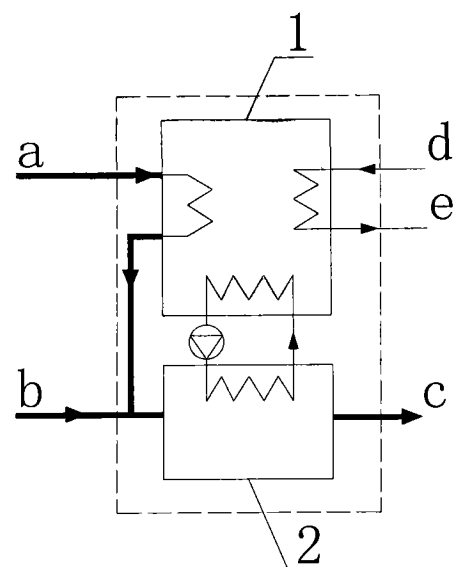


图 3

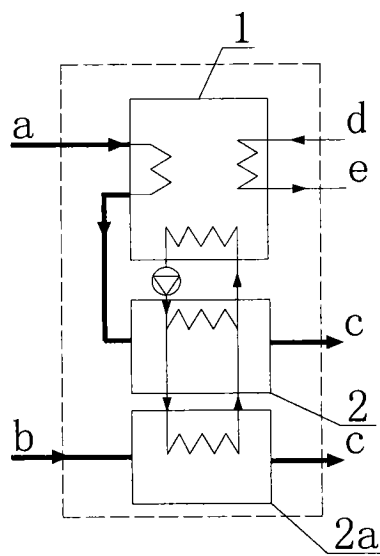


图 4