(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103017238 B
(45)授权公告日 2016.01.06

(21)申请号 201210583020.7

(22)申请日 2012.12.25

(73)专利权人 浙江工商大学
地址 310012 浙江省杭州市教工路 149 号

(72)发明人 李同强 张新波

(51)Int.Cl.
F24D 3/18(2006.01)

(56)对比文件
CN 203010751 U,2013.06.19,
CN 102374692 A,2012.03.14,
CN 102374692 A,2012.03.14,
US 2012272650 A1,2012.11.01,
CN 101726110 A,2010.06.09,
CN 1414288 A,2003.04.30,
CN 201706478 U,2011.01.12,

审查员 张晴

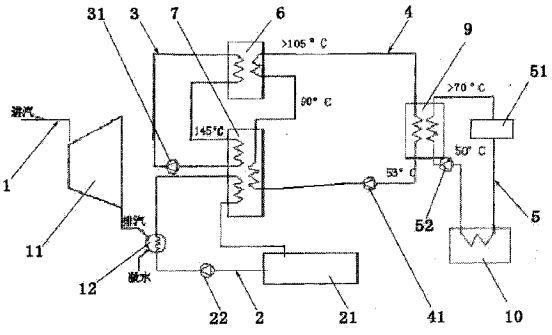
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

生物质电厂废热回收供热系统

(57)摘要

本发明涉及一种热回收装置，公开了一种生物质电厂废热回收供热系统，包括蒸汽管路、循环冷却水管路、内循环管路，其特征在于：还包括供热管路，所述的供热管路连接炉渣换热器，经过水水换热器吸收热量后，连接到热用户端。本发明通过热交换方式，回收生物质电厂烟风、炉渣以及循环冷却水中的余热，并用以生活生产供热，具有热能回收利用率高，节能环保等优点。



CN 103017238 B

1. 一种生物质电厂废热回收供热系统，包括蒸汽管路 (1)、循环冷却水管路 (2)、内循环管路 (4)，其特征在于：还包括供热管路 (5)，所述的供热管路 (5) 经过炉渣换热器 (10)、水水换热器 (9) 吸收热量后，送到终端热用户 (51)；还包括烟气换热管路 (3)，所述的烟气换热管路 (3) 设有烟气换热器 (6)，烟气换热管路 (3) 的热媒水经烟气换热器 (6) 升温后作为吸收式热泵 (7) 的驱动热源，烟气换热管路 (3) 经过吸收热泵 (7) 进行热吸收后，通过烟气换热循环泵 (31) 回到烟气换热器 (6)。

2. 根据权利要求 1 所述的生物质电厂废热回收供热系统，其特征在于：所述的内循环管路 (4)、吸收热泵 (7)、烟气换热器 (6)、水水换热器 (9) 以及内循环泵 (41) 形成循环管路。

3. 根据权利要求 1 所述的生物质电厂废热回收供热系统，其特征在于：所述的蒸汽管路 (1) 连接汽机 (11) 与凝汽器 (12)。

4. 根据权利要求 3 所述的生物质电厂废热回收供热系统，其特征在于：所述的蒸汽管路 (1) 的蒸汽经过汽机 (11) 做功后，将汽机 (11) 排出的乏汽输送至凝汽器 (12)，乏汽经过凝汽器 (12) 将热能传递给循环冷却水管路 (2) 中的冷却水后凝水排出。

5. 根据权利要求 1 所述的生物质电厂废热回收供热系统，其特征在于：所述的循环冷却水管路 (2) 从冷却循环水池 (21) 开始，经过循环冷却水泵 (22)、凝汽器 (12)、吸收热泵 (7) 后回到冷却循环水池 (21)。

6. 根据权利要求 1 至 5 任意一项中所述的生物质电厂废热回收供热系统，其特征在于：所述的内循环管路 (4) 上还设有内循环泵 (41)。

7. 根据权利要求 1 至 5 任意一项中所述的生物质电厂废热回收供热系统，其特征在于：所述的供热管路 (5) 上还设有供热循环泵 (52)。

生物质电厂废热回收供热系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热回收装置，尤其涉及一种生物质电厂循环冷却水、烟气、炉渣废热回收供热系统。

背景技术

[0002] 生物质发电厂的循环冷却水热能通过冷却塔、烟气热通过烟囱排入大气形成巨大的热能损失、炉渣热能通过灰渣排入环境，是生物质发电厂能源使用效率低下的主要原因，不仅造成能量和水或电的浪费，同时也严重地污染了环境和大气。生物质发电厂与燃煤火力发电厂一个重要区别就在于生物质发电厂的燃烧废气中含硫量极低，冷凝后也不会形成硫酸，腐蚀设备。所以生物质电厂对其所排放的烟风没有一定的温度要求，完全可以将烟风中的热量加以回收利用。

发明内容

[0003] 本发明针对现有技术中循环冷却水、烟气、炉渣等废热难以回收与利用的问题，提供了一种采用热泵技术、烟气换热器、炉渣换热器回收生物质电厂废热的供热系统。

[0004] 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：

[0005] 一种生物质电厂废热回收供热系统，包括蒸汽管路、循环冷却水管路、内循环管路，还包括供热管路，所述的供热管路连接炉渣换热器，经过水水换热器吸收热量后，连接到热用户端。锅炉炉渣中含有大量余热，供热管路通过炉渣换热器回收炉渣中的余热，并经过水水换热器回收锅炉烟风和冷却水中的余热，进而输送到热用户端，实现废热回收和供热。

[0006] 作为优选，本发明还包括烟气换热管路，所述的烟气换热管路设有烟气换热器，经过烟气换热器获得的高温热水作为吸收式热泵的驱动热源，吸收式热泵吸收循环冷却水废热，通过烟气换热器进一步升温后通过水水换热器送到热用户。所述烟气换热管路经过烟气换热器进行吸热，再连接到吸收热泵进行放热，而后通过烟气换热循环泵的作用，烟气换热管路循环回收烟气中的废热，并提供给吸收热泵做驱动热源和进一步提升吸收式热泵输出的热水温度。

[0007] 作为优选，所述的内循环管路经过吸收热泵、烟气换热器以及水水换热器，水水换热器连接内循环泵，形成循环管路。内循环管路通过循环冷却水管路上的吸收热泵以及烟气换热管路上的烟气换热器进行热交换获取热能，然后通过水水换热器将获得的热能以热交换的方式传递给供热管路。

[0008] 作为优选，所述的蒸汽管路连接汽机与凝汽器。

[0009] 作为优选，所述的蒸汽管路的蒸汽经过汽机做功，将汽机排出的乏汽输送至凝汽器，乏汽经过凝汽器将热能传递给循环冷却水管路中的冷却水后凝水排出。

[0010] 作为优选，所述的循环冷却水管路从冷却循环水池开始，经过冷却循环泵、凝汽器、吸收热泵以后回到冷却循环水池。所述的循环冷却水管路中还设有循环冷却水泵。通

过内循环管路将吸收式热泵吸收的循环冷却水管路中的热能传递给供热管路，提高了热能的利用率。

[0011] 作为优选，所述的内循环管路上还设有内循环泵，所述的内循环泵设置在吸收式热泵与水水换热器之间。

[0012] 作为优选，所述的供热管路上还设有供热循环泵，所述的供热循环泵设置在炉渣换热器与水水换热器之间。

[0013] 本发明通过采用吸收式热泵技术回收生物质电厂循环冷却水废热、烟气换热器回收烟风废热、炉渣换热器回收炉渣中的废热，并提供给生活、工作用热，具有热能回收利用率高，节能环保的优点。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明实施例 1 的结构示意图。

[0015] 其中：1- 蒸汽管路、2- 循环冷却水管路、3- 烟气换热管路、4- 内循环管路、5- 供热管路、6- 烟气换热器、7- 吸收热泵、9- 水水换热器、10- 炉渣换热器、11- 汽机、12- 凝汽器、21- 循环冷却水池、22- 循环冷却水泵、31- 烟气换热循环泵、41- 内循环泵、52- 供热循环泵、51- 终端热用户。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图 1 与具体实施方式对本发明作进一步详细描述：

[0017] 一种生物质电厂废热回收供热系统，如图 1 所示，包括蒸汽管路 1、循环冷却水管路 2、烟气换热管路 3、内循环管路 4 以及供热管路 5。

[0018] 所述的蒸汽管路 1 连接汽机 11 与凝汽器 12；循环冷却水管路 2 从冷却循环水池 21 开始，经过循环冷却水泵、凝汽器 12、吸收热泵 7 后回到冷却循环水池 21。蒸汽管路 1 的蒸汽经过汽机 11 做功后，将汽机 11 排出的乏汽输送至凝汽器 12，乏汽经过凝汽器 12 将热能传递给循环冷却水管路 2，带有热能的循环冷却水经过吸收热泵 7 吸收并升温后与内循环管路 4 进行热交换，内循环管路 4 通过经烟气换热器 6 进一步升温后经水水换热器 9 将热能传递给供热管路 5。

[0019] 循环冷却水管路 2 经过吸收热泵 7 吸收循环冷却水的热能并升温进行进一步的热能交换，通过内循环管路 4 将吸收热泵 7 吸收循环冷却水的热能升温后经烟气换热器 6 进一步升温后经水水换热器 9 将热能传递给供热管路 5。提高了热能的利用率。循环冷却水管路 2 上设有循环冷却水泵 22，循环冷却水泵 22 设置在冷却循环水池 21 与凝汽器 12 之间。循环冷却水管路 2 经过吸收热泵 7 释放热能。

[0020] 蒸汽管路 1 的蒸汽经过汽机 11 做功后，将汽机 11 排出的乏汽输送至凝汽器 12，乏汽经过凝汽器 12 将热能传递给循环冷却水管路 2 中的冷却水后变成凝水排出。锅炉产生的蒸汽在汽机中作功，在这个热媒的循环过程中，需要放出大量的冷凝热，经汽机作功后的乏汽通过排汽进入凝汽器 12，在凝汽器 12 冷凝的过程中释放热能并凝结成水再经回热后进入锅炉，此时，经过凝汽器 12、循环冷却水管路 2 中的冷却水温度升高。

[0021] 所述的烟气换热管路 3 设有烟气换热器 6，烟气换热管路 3 的热媒水经烟气换热器 6 升温后作为 7 的驱动热源，经过吸收热泵热吸收后，回到烟气换热器 6。所述的烟气换

热管路中还设有循环泵 31。所述烟气换热管路经过烟气换热器 6 进行吸热，使烟气换热管路 3 中的水温达到 145℃以上，进而连接到吸收热泵 7 做驱动热源释放热量，而后通过循环泵 31 的作用，烟气换热管路 3 循环回收烟气中的废热。烟气换热管路 3 中的热水作为吸收热泵 7 的驱动热源，吸收热泵 7 吸收循环冷却水废热并升温送入内循环管路 4，内循环管路 4 经烟气换热器 6 再升温后通过水水换热器 9 将热能传递给供热管路 5。

[0022] 所述的内循环管路 4，经过内循环泵 41、吸收热泵 7、烟气换热器 6 以及水水换热器 9。内循环管路 4 通过循环冷却水管路 2 上的吸收热泵 7、烟气换热管路 3 中的烟气换热器 6 进行热交换获取热能，然后通过水水换热器 9 将获得的热能以热交换的方式传递给供热管路 5。内循环管路 4 上设有内循环泵 41，内循环泵 41 设置在吸收热泵 7 与水水换热器 9 之间。内循环管路 4 内的水经过吸收热泵 7 升温达到 90℃左右；然后经过烟气换热器 6，由于烟气中的温度更高，可以将内循环管路 4 内的水加热至 105℃以上；最后，内循环管路 4 内的水进入水水换热器 9 释放热能供热后回水温度下降至 50℃以下。

[0023] 所述的供热管路 5 连接热用户端 51 和炉渣换热器 10，经过水水换热器 9 后回到终端热用户 51。所述的炉渣换热器 10 通过热交换的方式回收锅炉废渣中的余热。供热管路 5 上设有供热循环泵 52，供热循环泵 52 设置在水水换热器 9 与炉渣换热器 10 之间。供热管路 5 中的热能通过水水换热器 9 和炉渣换热器 10 获得。供热管路 5 经过炉渣换热器 10 后水温升高到 50℃以上，进而经过水水换热器 9 后再次吸收热能，水温达到 70℃以上送到终端热用户 51。

[0024] 本发明通过热交换方式，回收生物质电厂烟风、炉渣以及冷却水中的余热，并用以生活生产供热，具有热能回收利用率高，节能环保等优点。

[0025] 以上对本发明所提供的生物质电厂废热回收供热系统进行了详细介绍，对于本领域的一般技术人员，依据本发明实施例的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，可依据实际需要做相应变化。综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

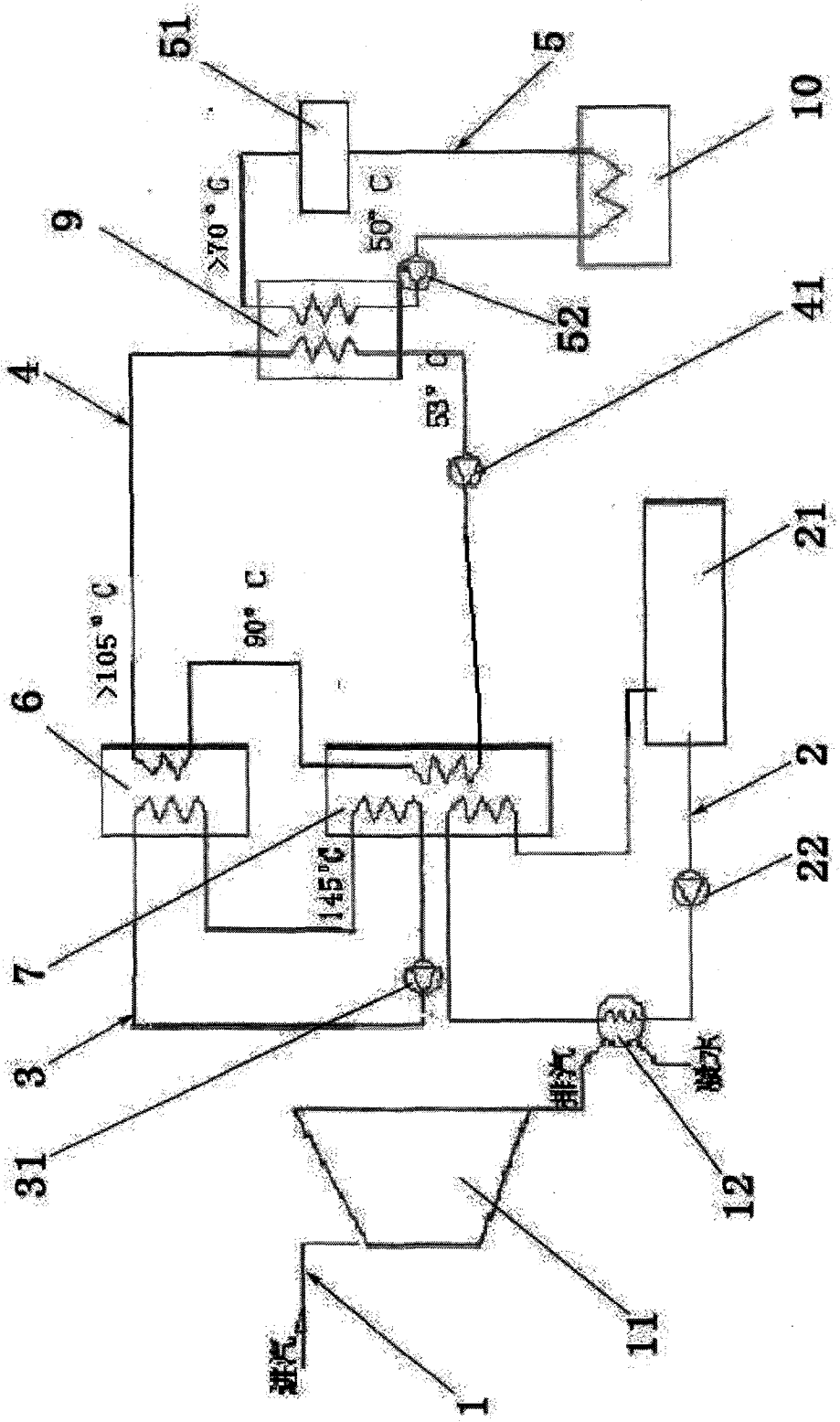


图 1