(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 211952711 U
(45)授权公告日 2020.11.17

(21)申请号 202020441872.2

(22)申请日 2020.03.31

(73)专利权人 张家港威孚热能股份有限公司
地址 215600 江苏省苏州市张家港经济开发区南园路5号

(72)发明人 唐海荣 吴吉 胡友文 陶惠超 弓振宇

(74)专利代理机构 苏州国卓知识产权代理有限公司 32331
代理人 黄少波

(51)Int.Cl.
F22B 1/28(2006.01)
F22B 1/02(2006.01)
F22B 37/38(2006.01)

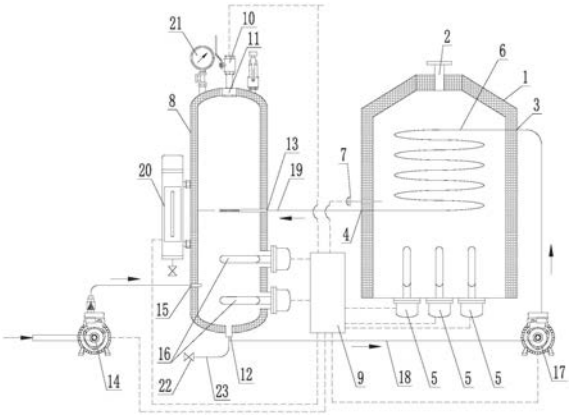
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种电加热蒸汽锅炉

(57)摘要

本实用新型公开了一种电加热蒸汽锅炉，包括：蒸汽锅炉本体及熔融盐蓄热罐；熔融盐蓄热罐的结构包括：蓄热罐体，在蓄热罐体的侧壁上设置有用以检测蓄热罐体内熔融盐温度的温度传感器；蒸汽锅炉本体结构包括：炉胆及控制器，在炉胆的顶部设有饱和蒸汽出口，在炉胆的底部设有回水出口，在炉胆的下部侧壁上设有蒸汽入口、连接给水泵的补水口，在炉胆内腔下部设若干第二电加热器；回水出口通过带有循环泵的第一连接管路连通熔融盐蓄热罐的给水进口，熔融盐蓄热罐的蒸汽出口通过第二连接管路连通蒸汽入口；蒸汽锅炉本体的控制器同时与各第一电加热器、温度传感器、各第二电加热器、蒸汽阀、给水泵及循环泵信号连接。本实用新型具有使用稳定性高的优点。



CN 211952711 U

1.一种电加热蒸汽锅炉,其特征在于:包括:蒸汽锅炉本体及熔融盐蓄热罐;所述熔融盐蓄热罐的结构包括:储有熔融盐的蓄热罐体,在蓄热罐体的顶部设置有熔融盐注入口,在蓄热罐体的侧壁上设置有给水进口与蒸汽出口,在蓄热罐体的内腔底部设置有若干用以对蓄热罐体内腔中的熔融盐进行加热的第一电加热器,在蓄热罐体的内腔中部设置有盘管换热器,盘管换热器的进口端与给水进口密封连通,盘管换热器的出口端与蒸汽出口密封连通,在蓄热罐体的侧壁上设置有用以检测蓄热罐体内熔融盐温度的温度传感器;所述蒸汽锅炉本体的结构包括:炉胆及控制器,在炉胆的顶部设置有安装蒸汽阀的饱和蒸汽出口,在炉胆的底部设置有回水出口,在炉胆的下部侧壁上设置有蒸汽入口、连接给水泵的补水口,在炉胆的内腔下部设置若干有用以对炉胆内腔中的水进行加热的第二电加热器;所述蒸汽锅炉本体的回水出口通过带有循环泵的第一连接管路密封连通熔融盐蓄热罐的给水进口,所述熔融盐蓄热罐的蒸汽出口通过第二连接管路密封连通蒸汽锅炉本体的蒸汽入口;所述蒸汽锅炉本体的控制器同时与各第一电加热器、温度传感器、各第二电加热器、蒸汽阀、给水泵及循环泵信号连接。

2.根据权利要求1所述的一种电加热蒸汽锅炉,其特征在于:在蒸汽锅炉本体的炉胆侧壁上设置有用以检测炉胆内水位的水位计,水位计与蒸汽锅炉本体的控制器信号连接。

3.根据权利要求1所述的一种电加热蒸汽锅炉,其特征在于:在蒸汽锅炉本体的炉胆侧壁上设置有用以实时显示炉胆内压力值的压力表。

4.根据权利要求1或2或3所述的一种电加热蒸汽锅炉,其特征在于:第一电加热器为伸入蓄热罐体的内腔底部的电加热棒。

5.根据权利要求1或2或3所述的一种电加热蒸汽锅炉,其特征在于:第二电加热器为伸入炉胆的内腔下部的电加热棒。

6.根据权利要求1或2或3所述的一种电加热蒸汽锅炉,其特征在于:蒸汽锅炉本体的炉胆的回水出口还连接有带排污阀的排污管路。

一种电加热蒸汽锅炉

技术领域

[0001] 本实用新型涉及蓄热式电加热锅炉技术领域，具体涉及一种电加热蒸汽锅炉。

背景技术

[0002] 目前随着国家提倡的节能及环保策略，国家电力部门执行的DSM运作方式，对企业开发可充分利用低谷电价蓄热运行，在电网高峰时段关闭电锅炉，由储热介质释热运行的蓄热式电加热锅炉有着重大市场意义。该项产品主要用于工厂用电负荷波峰波谷错时使用，可有效降低工厂运行成本，蓄能后能瞬时释放，提高工作效率。

[0003] 熔融盐具有液体温度范围宽、黏度低、流动性能好、蒸汽压小、对管路承压能力要求低、相对密度大、比热容高、蓄热能力强、成本较低等诸多优点，现已成为一种公认的良好的中高温传热蓄热介质，利用熔融盐作为传热蓄热介质的熔融盐储能技术是目前最为主流的中高温蓄热技术之一。

[0004] 目前所使用的电加热蒸汽锅炉的结构，包括：蒸汽锅炉本体及熔融盐蓄热罐；所述熔融盐蓄热罐的结构包括：储有熔融盐的蓄热罐体，在蓄热罐体的顶部设置有熔融盐注入口，在蓄热罐体的侧壁上设置有给水进口与蒸汽出口，在蓄热罐体的内腔底部设置有若干用以对蓄热罐体内腔中的熔融盐进行加热的第一电加热器，在蓄热罐体的内腔中部设置有盘管换热器，盘管换热器的进口端与给水进口密封连通，盘管换热器的出口端与蒸汽出口密封连通；所述蒸汽锅炉本体的结构包括：炉胆，在炉胆的顶部设置有安装蒸汽阀的饱和蒸汽出口，在炉胆的底部设置有回水出口，在炉胆的下部侧壁上设置有蒸汽入口、连接给水泵的补水口；所述蒸汽锅炉本体的回水出口通过带有循环泵的第一连接管路密封连通熔融盐蓄热罐的给水进口，所述熔融盐蓄热罐的蒸汽出口通过第二连接管路密封连通蒸汽锅炉本体的蒸汽入口。

[0005] 上述电加热蒸汽锅炉存在以下缺点：在使用过程中，蒸汽的干燥度和压力的稳定性随着熔融盐蓄热罐内蓄热量的不断变化而会出现明显的变化，无法保证蒸汽品质；特别是在电加热蒸汽锅炉放热换汽的后半程，用户须提防因大工况的增量而引起的熔融盐蓄热罐内蓄热不够而造成停工等现象，使用稳定性与使用安全性差。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种使用稳定性与使用安全性高的电加热蒸汽锅炉。

[0007] 为实现上述目的，本实用新型采用了如下技术方案：一种电加热蒸汽锅炉，包括：蒸汽锅炉本体及熔融盐蓄热罐；所述熔融盐蓄热罐的结构包括：储有熔融盐的蓄热罐体，在蓄热罐体的顶部设置有熔融盐注入口，在蓄热罐体的侧壁上设置有给水进口与蒸汽出口，在蓄热罐体的内腔底部设置有若干用以对蓄热罐体内腔中的熔融盐进行加热的第一电加热器，在蓄热罐体的内腔中部设置有盘管换热器，盘管换热器的进口端与给水进口密封连通，盘管换热器的出口端与蒸汽出口密封连通，在蓄热罐体的侧壁上设置有用以检测蓄热罐体内熔融盐温度的温度传感器；所述蒸汽锅炉本体的结构包括：炉胆及控制器，在炉胆的

顶部设置有安装蒸汽阀的饱和蒸汽出口，在炉胆的底部设置有回水出口，在炉胆的下部侧壁上设置有蒸汽入口、连接给水泵的补水口，在炉胆的内腔下部设置若干有用以对炉胆内腔中的水进行加热的第二电加热器；所述蒸汽锅炉本体的回水出口通过带有循环泵的第一连接管路密封连通熔融盐蓄热罐的给水进口，所述熔融盐蓄热罐的蒸汽出口通过第二连接管路密封连通蒸汽锅炉本体的蒸汽入口；所述蒸汽锅炉本体的控制器同时与各第一电加热器、温度传感器、各第二电加热器、蒸汽阀、给水泵及循环泵信号连接。

[0008] 进一步地，前述的一种电加热蒸汽锅炉，其中：在蒸汽锅炉本体的炉胆侧壁上设置有用以检测炉胆内水位的水位计，水位计与蒸汽锅炉本体的控制器信号连接。

[0009] 进一步地，前述的一种电加热蒸汽锅炉，其中：在蒸汽锅炉本体的炉胆侧壁上设置有用以实时显示炉胆内压力值的压力表。

[0010] 进一步地，前述的一种电加热蒸汽锅炉，其中：第一电加热器为伸入蓄热罐体的内腔底部的电加热棒。

[0011] 进一步地，前述的一种电加热蒸汽锅炉，其中：第二电加热器为伸入炉胆的内腔下部的电加热棒。

[0012] 进一步地，前述的一种电加热蒸汽锅炉，其中：蒸汽锅炉本体的炉胆的回水出口还连接有带排污阀的排污管路。

[0013] 通过上述技术方案的实施，本实用新型的有益效果是：能根据熔融盐蓄热罐内部的温度检测，对熔融盐蓄热罐内所蓄热能进行可调式利用，并且蒸汽锅炉可以自加热辅助，从而优化了供汽的平稳性，既达到了谷电蓄能的节能利用，又能满足用户对大工况下的瞬时使用，使用稳定性与使用安全性高。

附图说明

[0014] 图1是本实用新型所述的一种电加热蒸汽锅炉的内部结构原理示意图。

具体实施方式

[0015] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0016] 如图1所示，所述的一种电加热蒸汽锅炉，包括：蒸汽锅炉本体及熔融盐蓄热罐；所述熔融盐蓄热罐的结构包括：储有熔融盐的蓄热罐体1，在蓄热罐体1的顶部设置有熔融盐注入口2，在蓄热罐体1的侧壁上设置有给水进口3与蒸汽出口4，在蓄热罐体1的内腔底部设置有若干用以对蓄热罐体内腔中的熔融盐进行加热的第一电加热器5，在蓄热罐体1的内腔中部设置有盘管换热器6，盘管换热器6的进口端与给水进口3密封连通，盘管换热器6的出口端与蒸汽出口4密封连通，在蓄热罐体1的侧壁上设置有用以检测蓄热罐体1内熔融盐温度的温度传感器7；所述蒸汽锅炉本体的结构包括：炉胆8及控制器9，在炉胆8的顶部设置有安装蒸汽阀的饱和蒸汽出口11，在炉胆8的底部设置有回水出口12，在炉胆8的下部侧壁上设置有蒸汽入口13、连接给水泵14的补水口15，在炉胆8的内腔下部设置若干有用以对炉胆内腔中的水进行加热的第二电加热器16；所述蒸汽锅炉本体的回水出口12通过带有循环泵17的第一连接管路18密封连通熔融盐蓄热罐的给水进口3，所述熔融盐蓄热罐的蒸汽出口4

通过第二连接管路19密封连通蒸汽锅炉本体的蒸汽入口13;所述蒸汽锅炉本体的控制器9同时与各第一电加热器5、温度传感器7、各第二电加热器16、蒸汽阀10、给水泵14及循环泵17信号连接;

[0017] 在本实施例中,在蒸汽锅炉本体的炉胆8侧壁上设置有用以检测炉胆内水位的水位计20,水位计20与蒸汽锅炉本体的控制器9信号连接,控制器9能实时接收水位计20发送的水位信号,并将所接收的实时水位与预设的正常工作水位进行比较,当控制器9判断出实时水位低于正常工作水位时,控制器9会控制启动给水泵14对炉胆8内部进行补水,直至炉胆8内部水位达到正常工作水位,这样可以提高设备的使用稳定性与使用安全性;在本实施例中,在蒸汽锅炉本体的炉胆8侧壁上设置有用以实时显示炉胆内压力值的压力表21,这样可以进一步提高设备的使用稳定性与使用安全性;在本实施例中,第一电加热器5为伸入蓄热罐体的内腔底部的电加热棒,第二电加热器16为伸入炉胆的内腔下部的电加热棒,这样可以在保证设备使用性能的前提下降低设备生产成本;在本实施例中,蒸汽锅炉本体的炉胆8的回水出口12还连接有带排污阀22的排污管路23,这样便于设备检修维护;

[0018] 谷电时,控制器9运行熔融盐蓄热罐的第一电加热器5,给熔融盐蓄热罐内的熔融盐进行能量转换蓄热,在熔融盐蓄热过程中,温度传感器7对熔融盐蓄热罐内的熔融盐温度进行实时检测并发送给控制器9,当控制器9通过温度传感器7判断出熔融盐温度达到预设值时,控制器9停止熔融盐蓄热罐的第一电加热器5加热;

[0019] 当用户有蒸汽需求时,启动控制器9,控制器9先根据水位计20发送的水位信号判断此时炉胆8内的水位是否达到了正常工作水位,如控制器9判断出炉胆8内的实时水位低于正常工作水位时,控制器9会控制启动给水泵14对炉胆8内部进行补水,直至炉胆8内部水位达到正常工作水位;待炉胆8内的水位达到正常工作水位后,控制器9启动循环泵17,此时炉胆8内的水会依次经回水出口12、第一连接管路18、循环泵17及给水进口3进入熔融盐蓄热罐内的盘管换热器6,在水经过盘管换热器6的过程中,水通过盘换热器6与熔融盐蓄热罐内的熔融盐进行换热而逐渐转换成饱和水或水蒸汽,换热过的饱和水或水蒸汽再通过蒸汽出口4进入第二连接管路19,再经蒸汽入口13进入蒸汽锅炉本体内,进入蒸汽锅炉本体的汽水分子由于密度差在蒸汽锅炉内分离形成汽、水汽、饱和水等界面,随着换热量的增加,蒸汽锅炉本体内蒸汽增加,压力升高,这时用户可以打开蒸汽阀10进行蒸汽的使用,控制器9随着熔融盐蓄热罐内温度的变化而调节循环量,实现平衡换热;

[0020] 当熔融盐蓄热罐内熔融盐的温度达到控制器9的设定中位值时,控制器9调节增大循环量,增大的流速可提高因熔融盐蓄热罐内降温后的小温差换热效果,当因熔融盐蓄热罐内蓄热不够而导致蒸汽的产生变少,使得蒸汽锅炉本体内压力下降时,控制器9启动蒸汽锅炉本体内的部分第二电加热器16进行加热,从而迅速产生蒸汽供用户使用;

[0021] 当蓄热罐内的温度达到控制器9的设定低位保护值时,控制器9停止循环泵17,启动蒸汽锅炉本体内的全部第二电加热器16进行加热,产生蒸汽供用户使用;

[0022] 在不同工况下的具体操作如下:

[0023] 工况1:熔融盐蓄热罐在谷电使用条件下蓄热,达到温度后停止加热,在熔融盐蓄热罐换热用蒸汽工况下,控制器9停止蒸汽锅炉本体的加热功能,启动循环泵17,使蒸汽锅炉体内的水经盘管换热器6与熔融盐蓄热罐内的熔融盐进行换热,接着进入蒸汽锅炉本体内进行汽水分离产生蒸汽,通过对熔融盐蓄热罐内温度的检测调节循环水量,达到蒸汽的

产量的平衡；

[0024] 工况2：熔融盐蓄热罐换热在蒸汽使用的后半程，即熔融盐蓄热罐内温度在不断换热后下降的调节工况下，可同时启动蒸汽锅炉本体的加热功能及循环泵。既达到了蓄能热的充分换热利用，又实现蒸汽的平衡产汽，保证了用户对蒸汽使用的平衡需求；

[0025] 工况3：如用户因特殊工况用蒸汽量要求大于蓄热能时，在非蓄热用蒸汽工况下，蒸汽锅炉有独立能产生蒸汽的功能以满足用户要求；

[0026] 工况4：如用户因生产工艺需要，早上开班前须瞬时超负荷用汽对池或室进行迅速升温后再小用汽量的过程保温工况，可同时执行熔融盐蓄热罐放热和蒸汽锅炉本体自加热辅助，迅速释放蓄热蒸汽和电加热蒸汽的组合汽量，工艺升温之目标，然后进行电加热蒸汽加热的过程小汽量保温阶段。

[0027] 本实用新型的优点是：能根据熔融盐蓄热罐内部的温度检测，对熔融盐蓄热罐内所蓄热能进行可调式利用，并且蒸汽锅炉可以自加热辅助，从而优化了供汽的平稳性，既达到了谷电蓄能的节能利用，又能满足用户对大工况下的瞬时使用，使用稳定性与使用安全性高。

[0028] 以上所述仅是本实用新型的较佳实施例，并非是对本实用新型作任何其他形式的限制，而依据本实用新型的技术实质所作的任何修改或等同变化，仍属于本实用新型要求保护的范围。

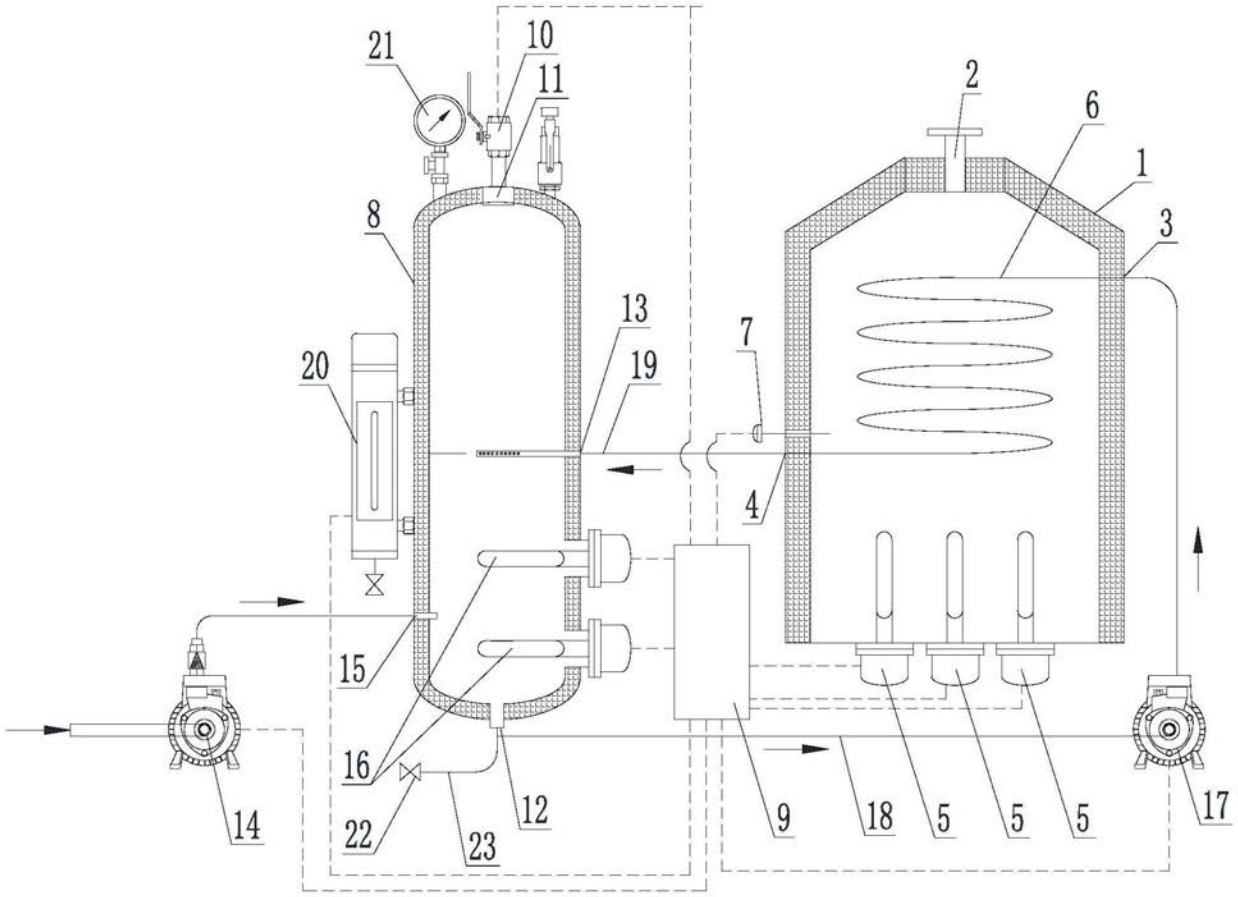


图1