



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204084540 U

(45) 授权公告日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201420114699. X

(22) 申请日 2014. 03. 13

(73) 专利权人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园 100 号

(72) 发明人 马重芳 吴玉庭 任楠 刘斌

(74) 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203

代理人 张慧

(51) Int. Cl.

F24D 13/00 (2006. 01)

F24D 19/00 (2006. 01)

F24D 19/10 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

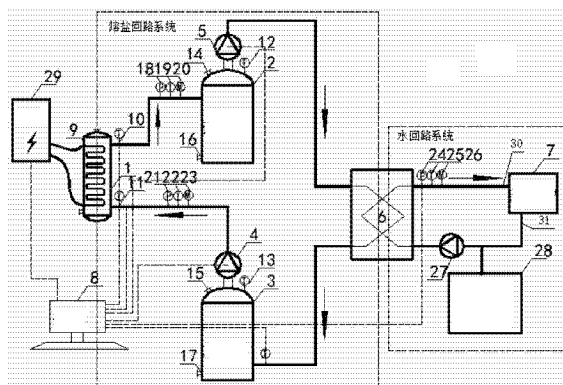
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

熔盐蓄热式电加热集中供暖系统

(57) 摘要

熔盐蓄热式电加热集中供暖系统,属于蓄热技术领域。包括熔盐电加热器,高温的热盐罐,低温的冷盐罐,熔盐泵,盐水换热器,热用户。在夜间低价低谷电时段,通过熔盐泵将冷盐罐内的熔盐抽出输送到熔盐电加热器将熔盐加热至高温后进入热盐罐,在白天用电高峰期利用熔盐泵将热盐罐内蓄积热量的高温熔盐抽出输送到熔盐-水换热器加热市政供暖用的水产生热水向居民供暖。对于目前普遍采用的燃煤锅炉集中供暖系统,只要将集中供暖系统的锅炉房进行改造,改造成为熔盐蓄热式电加热系统即可,市政供热管网和供暖末端设备均不需进行改造。该系统可以起到削峰填谷,减少燃煤使用量,起到保护环境的作用。



1. 一种熔盐蓄热式电加热集中供暖系统,其特征在于:主要包括用于使熔盐升温储热的熔盐电加热器(1)、储存高温熔盐的热盐罐(2)、储存低温熔盐的冷盐罐(3)、低温熔盐泵(4)、高温熔盐泵(5)、用于熔盐与水进行热交换的盐水换热器(6)、热用户(7);

熔盐电加热器(1)采用蛇形圆管(9)作为加热元件,蛇形圆管(9)的外面有壳体,壳体上设有熔盐出口和熔盐进口,熔盐出口安装有熔盐加热器出口温度传感器(10),熔盐进口安装有熔盐加热器进口温度传感器(11),用来监测加热熔盐的温度,熔盐电加热器(1)的蛇形圆管(9)与电源连接,用于控制电加热器的启停;

熔盐电加热器(1)的熔盐出口通过管路与热盐罐(2)的进口相连,热盐罐(2)的出口经由高温熔盐泵(5)与盐水换热器(6)的管程进口相连,盐水换热器(6)的管程出口与冷盐罐(3)的进口相连,冷盐罐(3)的出口经由低温熔盐泵(4)与熔盐电加热器(1)的进口相连,电加热器(1)、热盐罐(2)、冷盐罐(3)、低温熔盐泵(4)、高温熔盐泵(5)、盐水换热器(6)形成的闭合管路为熔盐回路;

盐水换热器(6)的壳程通过供水管路(30)、回水管路(31)与热用户连通组成水回路,在盐水换热器(6)壳程出口处供水管路上安有水回路系统压力传感器(24)、水回路系统温度传感器(25)、水回路系统流量传感器(26),在回水管路(31)上安装有循环水泵(27)和定压补水及水处理系统(28)。

2. 按照权利要求1的熔盐蓄热式电加热集中供暖系统,其特征在于:热盐罐(2)、冷盐罐(3)顶部分别安装有为熔盐提供动力的热熔盐泵(5)、冷熔盐泵(4),每个罐子顶部安装有两台熔盐泵,一用一备。

3. 按照权利要求1的熔盐蓄热式电加热集中供暖系统,其特征在于:热盐罐(2)上安装有用于监测温度的热盐罐温度传感器(12),上部安装有用于监测液位的热盐罐液位监测口(14),下部安装有用于排空熔盐的热盐罐排盐口(16);冷盐罐(3)上安装有用于监测温度的冷盐罐温度传感器(13),上部安装有用于监测液位的冷盐罐液位监测口(15),下部安装有用于排空熔盐的冷盐罐排盐口(17)。

4. 按照权利要求1的熔盐蓄热式电加热集中供暖系统,其特征在于:熔盐电加热器(1)与热盐罐(2)之间的管路上安装有热盐管路压力传感器(18)、热盐管路温度传感器(19)、热盐管路流量传感器(20),熔盐电加热器(1)与冷盐罐(3)之间的管路上安装有冷盐管路压力传感器(21)、冷盐管路温度传感器(22)、冷盐管路流量传感器(23)。

5. 按照权利要求1的熔盐蓄热式电加热集中供暖系统,其特征在于:盐水换热器(6)采用管壳式结构,熔盐处于管路系统中,水处于壳程系统中,二者采用强制对流换热形式进行换热。

6. 按照权利要求1的熔盐蓄热式电加热集中供暖系统,其特征在于:还包括控制器(8),分别与熔盐回路系统和水回路系统的各传感器及电源连接。

熔盐蓄热式电加热集中供暖系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电加热蓄热系统,特别是涉及采用熔盐作为蓄热工质,利用低谷电集中供暖的系统,属于蓄热技术领域。

背景技术

[0002] 当前雾霾笼罩中国的形势下中国多个省市为了得到清新的空气,纷纷启动了煤改电工程。北京同时启动了煤改气工程,将各大型燃煤锅炉改成了燃烧天然气来供暖,而由此带来的是北京的天然气严重不够用。此外,社会的发展以及人民生活水平的提高,使我国用电结构发生了急剧变化,高峰电力严重不足,峰谷差不断加大,谷期发电机组低效率运行,为解决这一矛盾,在电力行业提出了“削峰填谷”措施,施行峰谷电价,鼓励谷期用电。采用电加热熔盐系统来实现集中供暖,可以在用电低谷时将多余的电力转换成热能储存于高温熔盐中,当用电高峰期时再将蓄存的热量进行释放采暖,不仅解决了城市燃煤锅炉对空气的污染,更是缓解电网峰谷差的一条有效的技术途径。

实用新型内容

[0003] 鉴于现有技术存在的不足,本实用新型提供了一种采用低谷电加热高温熔盐,用于用电高峰期供暖的节约能源保护环境的熔盐蓄热式电加热集中供暖系统。

[0004] 一种熔盐蓄热式电加热集中供暖系统,其特征在于:主要包括用于使熔盐升温储热的熔盐电加热器 1、储存高温熔盐的热盐罐 2、储存低温熔盐的冷盐罐 3、低温熔盐泵 4、高温熔盐泵 5、用于熔盐与水进行热交换的盐水换热器 6、热用户 7。

[0005] 熔盐电加热器 1 采用蛇形圆管 9 作为加热元件,蛇形圆管 9 的外面有壳体,壳体上设有熔盐出口和熔盐进口,熔盐出口安装有熔盐加热器出口温度传感器 10,熔盐进口安装有熔盐加热器进口温度传感器 11,用来监测加热熔盐的温度,熔盐电加热器 1 的蛇形圆管 9 与电源连接,用于控制电加热器的启停。

[0006] 熔盐电加热器 1 的熔盐出口通过管路与热盐罐 2 的进口相连,热盐罐 2 的出口经由高温熔盐泵 5 与盐水换热器 6 的管程进口相连,盐水换热器 6 的管程出口与冷盐罐 3 的进口相连,冷盐罐 3 的出口经由低温熔盐泵 4 与熔盐电加热器 1 的进口相连,电加热器 1、热盐罐 2、冷盐罐 3、低温熔盐泵 4、高温熔盐泵 5、盐水换热器 6 形成的闭合管路为熔盐回路。

[0007] 盐水换热器 6 的壳程通过供水管路 30、回水管路 31 与热用户连通组成水回路,在盐水换热器 6 壳程出口处供水管路上安有水回路系统压力传感器 24、水回路系统温度传感器 25、水回路系统流量传感器 26,在回水管路 31 上安装有循环水泵 27 和定压补水及水处理系统 28。

[0008] 热盐罐 2、冷盐罐 3 顶部分别安装有为熔盐提供动力的热熔盐泵 5、冷熔盐泵 4,每个罐子顶部安装有两台熔盐泵,一用一备;热盐罐 2 上安装有用于监测温度的热盐罐温度传感器 12,上部安装有用于监测液位的热盐罐液位监测口 14,下部安装有用于排空熔盐的热盐罐排盐口 16;冷盐罐 3 上安装有用于监测温度的冷盐罐温度传感器 13,上部安装有用

于监测液位的冷盐罐液位监测口 15,下部安装有用于排空熔盐的冷盐罐排盐口 17。

[0009] 熔盐电加热器 1 与热盐罐 2 之间的管路上安装有热盐管路压力传感器 18、热盐管路温度传感器 19、热盐管路流量传感器 20,熔盐电加热器 1 与冷盐罐 3 之间的管路上安装有冷盐管路压力传感器 21、冷盐管路温度传感器 22、冷盐管路流量传感器 23。

[0010] 熔盐回路系统(大虚线框),包含所有用于承载熔盐的管路系统,以及管路系统上安装的压力传感器 18,21,温度传感器 19,22,流量传感器 20,23;

[0011] 盐水换热器 6 采用管壳式结构,熔盐处于管路系统中,水处于壳程系统中,二者采用强制对流换热形式进行换热。

[0012] 水回路系统(小虚线框),包含供水管,回水管,以及管路系统上安装的温度传感器 25,压力传感器 24,流量传感器 26,循环水泵 27,热用户 7 和定压补水及水处理系统 28。

[0013] 本实用新型的熔盐蓄热式电加热集中供暖系统还包括控制器 8,分别与熔盐回路系统和水回路系统的各传感器及电源 8 连接。

[0014] 热用户 7 即为供暖的用户端,均可采用预留好的市政管路热水系统来进行供暖,而且用户的末端装置也均无需改变。

[0015] 采用混合熔盐作为蓄热工质,利用低谷电进行蓄热的熔盐蓄热式电加热集中供暖系统。在夜间低价低谷电时段,通过熔盐泵将冷盐罐内的熔盐抽出输送到熔盐电加热器将熔盐加热至高温(约 500℃左右)后进入热盐罐,在白天用电高峰期利用熔盐泵将热盐罐内蓄积热量的高温熔盐抽出输送到熔盐-水换热器加热市政供暖用的水产生热水向居民供暖。对于目前普遍采用的燃煤锅炉集中供暖系统,只要将集中供暖系统的锅炉房进行改造,改造成为熔盐蓄热式电加热系统即可,市政供热管网和供暖末端设备均不需进行改造。

[0016] 本实用新型的有益效果是:本实用新型采用集中供暖与电加热蓄热相结合,同时采用热性能优良的混合熔盐作为蓄热介质。熔盐的液态温度范围宽,热容量大,蒸汽压低,熔盐回路系统安全可靠,具有优越的蓄热性能,且无毒无害,廉价易得。晚上熔盐被加热将能量续存起来,用于白天的供暖,充分利用了谷期电力,缓解电网峰谷差,节约了能源。通过使用谷期电力替代了煤燃烧,减少燃煤使用量,大大减少了对空气的污染。

附图说明

[0017] 图 1 为本实用新型的组成结构图;

[0018] 图中:1、熔盐电加热器,2、高温热盐罐,3、低温冷盐罐,4、低温熔盐泵,5 高温熔盐泵,熔盐回路系统(大虚线框),6、盐水换热器,7、热用户,水回路系统(小虚线框),8、控制器,9、蛇形加热圆管,10、熔盐加热器出口温度传感器,11、熔盐加热器进口温度传感器,12、热盐罐温度传感器,13 冷盐罐温度传感器,14、热盐罐液位监测口,15、冷盐罐液位监测口,16、热盐罐排盐口,17、冷盐罐排盐口,18、热盐管路压力传感器,19、热盐管路温度传感器,20、热盐管路流量传感器、21、冷盐管路压力传感器、22、冷盐管路温度传感器,23、冷盐管路流量传感器、24、水回路系统压力传感器,25、水回路系统温度传感器,26、水回路系统流量传感器,27、循环水泵,28、定压补水及水处理系统,29、电源,30 供水管路,31、回水管路。

具体实施方式

[0019] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合实施例,对本

实用新型进行进一步详细说明。

[0020] 实施例 1

[0021] 如图 1 所示,一种采用熔盐作为蓄热工质的蓄热式电加热集中供热系统,包括提供电能的电源,熔盐加热系统,熔盐储热系统,熔盐换热系统和城市供热系统,具体结构如下:

[0022] 所述的熔盐电加热器 1 采用蛇形圆管 9 作为加热元件,所受热应力限制较小,启动速度更快,适合电源频繁启停和变负荷运行需求。所述的蓄热工质为混合熔盐,混合熔盐具有热容量大,热稳定性好,粘度低,蒸汽压小,液态温度范围宽,成本低等诸多优点,可以通过加热熔盐将低谷电转化为高温热能储存于高温熔盐中。所述的熔盐储热系统采用双罐式布置结构,其包括用于储存低温熔盐的冷盐罐 3 和用于储存高温熔盐的热盐罐 2,二者均为圆柱形结构,采用不锈钢材质,穹顶盖,外部保温,垂直放置。冷盐罐 3 用于储存系统启动初期或运行期间经换热系统放热后的低温熔盐,热盐罐 2 用于储存经熔盐加热器加热升温后的高温熔盐;在冷盐罐 3 和热盐罐 2 顶部分别安装有两台低温熔盐泵 4 和两台高温熔盐泵 5,均采用一用一备的形式,防止由于熔盐泵故障而造成整个系统的意外事故发生。熔盐泵均为长轴液下泵,采用顶部立式安装。冷盐罐 3,热盐罐 2 上均安装有温度传感器 12,13,用于监测二者的温度。二者均设有液位监测口 14,15,通过液位传感器可以反馈熔盐的安全液位。盐罐底部均设计有熔盐的排盐口 16,17,用于事故或常规检修时将熔盐排空。

[0023] 所述的熔盐回路系统(大虚线框),包含热盐管路,冷盐管路,及管路上的压力传感器 18,21,温度传感器 19,22,流量传感器 20,23。这些传感器将信号传递给控制器 8,控制器 8 则综合这些信号来不断调节高温熔盐泵 5 和低温熔盐泵 4 的频率来满足不同的运行工况。所述的水回路系统(小虚线框),包含供水管,回水管及管路上的压力传感器 24,温度传感器 25,流量传感器 26,循环水泵 27,热用户 7 和定压补水及水处理系统 28。

[0024] 另外,熔盐换热设备均采用熔盐走壳侧,高压水/蒸汽走管侧的布置方式,从而大大减薄壳壁,节约成本,同时也利于系统事故或常规检修时将熔盐排空。

[0025] 本实用新型的工作原理和实现过程如下:

[0026] 以北京的峰谷电价为例,在夜间 22:00-第二天早晨 8:00,熔盐电加热器启动,利用低谷电将由低温熔盐泵从低温罐抽出的低温熔盐(约为 200℃左右)加热至高温(约为 500℃左右),通过流量传感器调节高温热盐罐的熔盐进出口流量,使得一部分高温熔盐储存在热盐罐中,用于用电高峰期的供暖,一部分进入盐水换热器,用于夜间的供暖。进入盐水换热器的高温熔盐与市政用水通过强迫对流形式进行换热将市政用水从进口的 70℃左右加热至 95℃,换热后的低温熔盐回到冷盐罐,完成一次循环换热。而加热后的市政用水则进入分水器,分配到各个热用户端,市政用水完成一次循环,则汇集于集水器中,用于与高温熔盐进行下一次换热。在白天 8:00-晚上 22:00,电加热器停止运行,热盐罐的熔盐泵不断的将高温熔盐输送到盐水换热器中,用于熔盐与市政用水的换热,实现用电高峰期的采暖。放热降温的熔盐则回到低温熔盐罐中。

[0027] 整个系统都是通过微电脑控制器 8 智能控制实现的。该微电脑控制器通过温度传感器、流量传感器等反馈的信号来智能调节熔盐电加热器的启停及加热功率,调节冷、热盐罐中熔盐泵的频率来控制熔盐的流量来满足热用户端的不同需求。

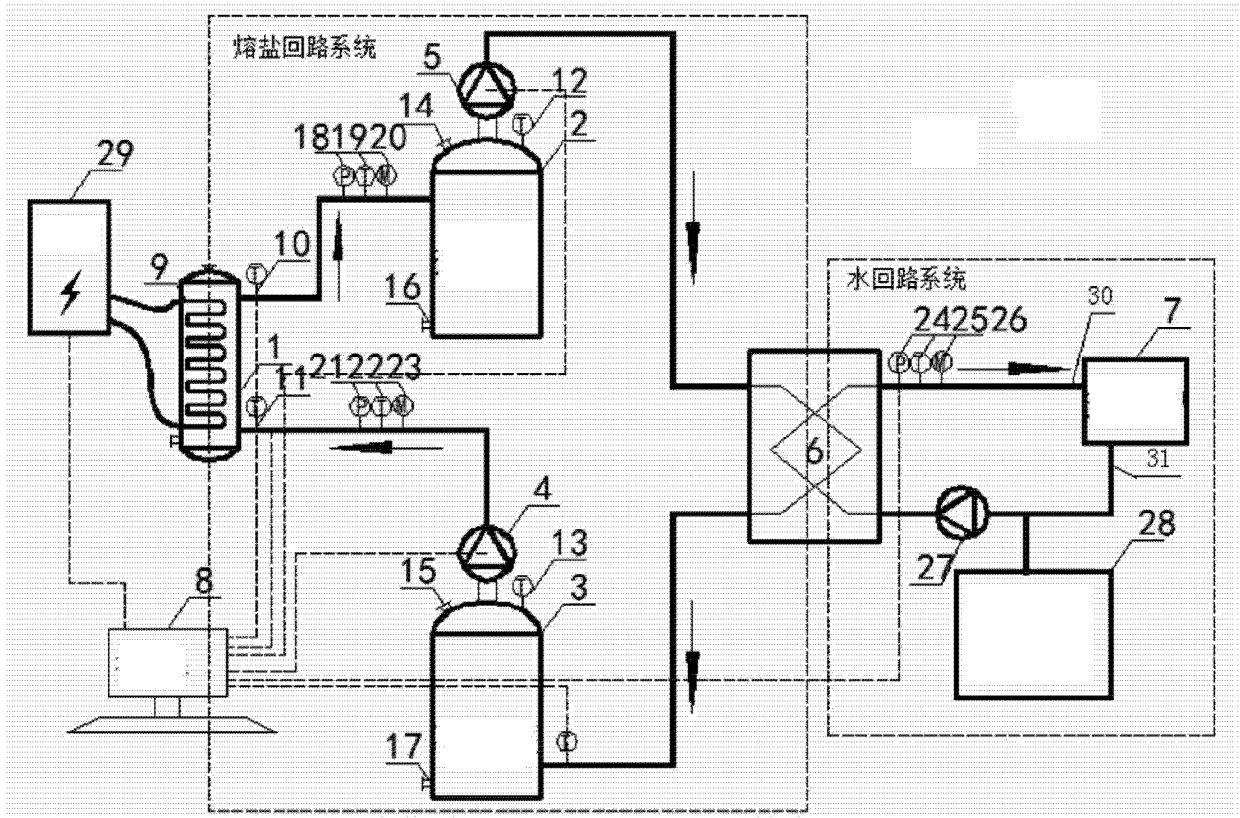


图 1