



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101922754 A

(43) 申请公布日 2010.12.22

(21) 申请号 201010262463.7

(22) 申请日 2010.08.25

(71) 申请人 锦州森博特新能源技术有限公司
地址 121001 辽宁省锦州市凌河区延安路六
段 12-6 号

(72) 发明人 李深田 姜国伟 赵薇 安亚利
邢鹏

(74) 专利代理机构 锦州辽西专利事务所 21225
代理人 李辉 葛春波

(51) Int. Cl.
F24D 11/00(2006.01)
F24J 2/00(2006.01)

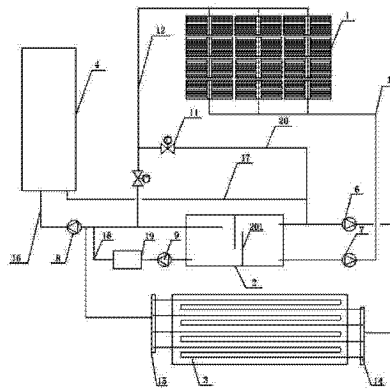
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

太阳能跨季节蓄热采暖系统

(57) 摘要

一种太阳能跨季节蓄热采暖系统,包括太阳能集热器、供暖末端、分层水箱、地下蓄热区和辅助热源,集热器供水管通过第一电磁阀与分层水箱高温区相连,集热器回水管上设有第一循环水泵并与分层水箱低温区相连;分层水箱低温区通过第二循环泵与地下蓄能区相连,集热器供水管与分层水箱低温区设连通管并装有第二电磁阀;供暖末端供水管通过第三循环水泵与第一电磁阀、分层水箱高温区和地下蓄能区相连,供暖末端回水管与分层水箱低温区相连;辅助热源供水管通过第四循环水泵与分层水箱高温区、辅助热源回水管构成采暖季低谷电蓄热系统。本发明以太阳能作为主要能源输入,通过跨季节蓄热/放热平衡太阳能季节性的峰谷分布,以满足建筑的全天候采暖需求。



1. 一种太阳能跨季节蓄热采暖系统,包括太阳能集热器(1)、供暖末端(4),其特征是:还设有分层水箱(2)、地下蓄热区(3)和辅助热源(5),集热器供水管(12)通过其上装有的第一电磁阀(10)与分层水箱(2)高温区相连,集热器回水管(13)上设有第一循环水泵(7)并与分层水箱(2)低温区相连;分层水箱(2)低温区通过第二循环泵(6)还与地下蓄能区(3)相连,集热器供水管(12)与分层水箱(2)低温区设连通管(20)并装有第二电磁阀(11);供暖末端供水管(16)通过第三循环水泵(8)分别与第一电磁阀(10)、分层水箱(2)高温区和地下蓄能区(3)相连,供暖末端回水管(17)直接与分层水箱(2)低温区相连;辅助热源供水管(19)通过其上设有的第四循环水泵(9)与分层水箱(2)高温区、辅助热源回水管(18)构成采暖季低谷电蓄热系统。

2. 根据权利要求1所述的太阳能跨季节蓄热采暖系统,其特征是:所述的地下蓄能区(3)由埋管换热器(301)、连接在埋管换热器(301)两端的分水器(14)及集水器(15)、填充在埋管换热器(301)周围的蓄热材料(302)组成。

3. 根据权利要求1所述的太阳能跨季节蓄热采暖系统,其特征是:所述的分层水箱(2)内部设有导流板(201),通过导流板(201)将分层水箱(2)分为高温区和低温区。

4. 根据权利要求1所述的太阳能跨季节蓄热采暖系统,其特征是:所述的辅助热源(5)为电锅炉。

5. 根据权利要求1所述的太阳能跨季节蓄热采暖系统,其特征是:所述的蓄热材料(302)是由体积比为4:3:1~6:5:1的砾石、水及相变材料构成。

太阳能跨季节蓄热采暖系统

技术领域

[0001] 本发明涉及可再生能源的高效利用技术领域,尤其涉及一种太阳能跨季节蓄热采暖系统。

背景技术

[0002] 随着社会经济的发展和人民生活水平的提高,用于采暖空调方面的能源消耗总量越来越大。目前,北方采暖能耗占我国建筑总能耗的 25%,并有逐年增长的趋势,这将对我国能源供应产生巨大的压力。我国传统采暖系统是由热源(如燃煤锅炉、燃气油锅炉、热化电站等)、热网和室内供暖系统组成。在长期运行中存在如下问题:一是我国采暖能耗过高;二是高位能(如煤、燃气、油、电等)的使用不合理;三是传统供暖的热源排出大量的 CO₂、SO₂ 和粉尘等有害物。因此,开发新型环保可再生能源并提高采暖系统的能源利用效率成为解决采暖节能减排问题的关键途径。

[0003] 太阳能是一种分布广泛、无污染的清洁能源,其热利用技术的发展最为成熟。太阳能还是一种季节性变化与间歇性变化的能源,如利用高效的热转换技术及跨季节蓄热技术来满足建筑的采暖需求,将较大程度的提高采暖系统太阳能利用率及经济性。因此,研制可行高效的太阳能跨季节蓄热采暖技术与设备对于太阳能采暖技术的发展以及太阳能在建筑领域的推广应用具有重要意义。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种以太阳能作为主要能源输入,可提高太阳能保证率,通过跨季节蓄热/放热平衡太阳能季节性的峰谷分布,以满足建筑的全天候采暖需求的太阳能跨季节蓄热采暖系统。

[0005] 本发明涉及的太阳能跨季节蓄热采暖系统,包括太阳能集热器 1、供暖末端 4,其特殊之处是:还设有分层水箱 2、地下蓄热区 3 和辅助热源 5,集热器供水管 12 通过其上装有的第一电磁阀 10 与分层水箱 2 高温区相连,集热器回水管 13 上设有第一循环水泵 7 并与分层水箱 2 低温区相连;分层水箱 2 低温区通过第二循环泵 6 还与地下蓄能区 3 相连,集热器供水管 12 与分层水箱 2 低温区设连通管 20 并装有第二电磁阀 11;供暖末端供水管 16 通过第三循环水泵 8 分别与第一电磁阀 10、分层水箱 2 高温区和地下蓄能区 3 相连,所述供暖末端回水管 17 直接与分层水箱 2 低温区相连;辅助热源供水管 19 通过其上设有的第四循环水泵 9 与分层水箱 2 高温区、辅助热源的回水管 18 构成采暖季低谷电蓄热系统。

[0006] 上述的太阳能跨季节蓄热采暖系统,所述的地下蓄能区 3 由埋管换热器 301、与埋管换热器 301 两端连接的分水器 14 及集水器 15、填充在埋管换热器 301 周围的蓄热材料 302 构成。

[0007] 上述的太阳能跨季节蓄热采暖系统,所述的分层水箱 2 内部设有导流板 201,通过导流板 201 将分层水箱 2 分为高温区和低温区。

[0008] 上述的太阳能跨季节蓄热采暖系统,所述的辅助热源 5 为电锅炉。

[0009] 上述的太阳能跨季节蓄热采暖系统,所述的蓄热材料 302 是由体积比为 4:3:1 ~ 6:5:1 的砾石、水及相变材料构成。

[0010] 该太阳能跨季节蓄热采暖系统由集热系统、蓄热系统、供暖系统、辅助热源系统及防冻循环系统组成,其核心部分为地下蓄能区和分层水箱,分层水箱的蓄热材料为水。本发明根据太阳能能流密度和变化特点,从北方地区实际采暖需求情况出发,结合地下蓄能优势,并辅助以低谷电蓄热实现全天候太阳能采暖。通过优化设计和自动工况转换,实现太阳能的跨季节高效利用。采暖季当太阳能充足时,采用太阳能直接采暖;采暖季当太阳能不足时,提取非采暖季储存于地下蓄能区的热量,可以提高系统太阳能利用率,并可辅助低谷电蓄热满足采暖需求;非采暖季时将富裕太阳能热量储存于地下蓄能区,以满足太阳能跨季节使用。本发明以太阳能作为主要能源输入,通过跨季节蓄热/放热平衡太阳能季节性的峰谷分布,以满足建筑的全天候采暖需求,与现有技术相比还具有以下有益效果:

(1) 通过该系统可以用太阳能替代传统化石燃料为房间采暖提供热源,对环境保护具有积极作用;

(2) 通过太阳能跨季节使用,可以最大限度的提高太阳能利用率(可达到 70% 以上),达到节能减排的目的;

(3) 蓄热效率高、换热性能好、运行维护简单,应用前景良好。

附图说明

[0011] 图 1 为该太阳能跨季节蓄热采暖系统的示意图;

图 2 为图 1 中 A-A 剖面图。

[0012] 图中:1- 太阳能集热器;2- 分层水箱;3- 地下蓄能区;301- 埋管换热器;302- 蓄热材料;4- 供暖末端;5- 辅助热源;6- 第二循环水泵;7- 第一循环水泵;8- 第三循环水泵;9- 第四循环水泵;10- 第一电磁阀;11- 第二电磁阀;12- 集热器供水管;13- 集热器回水管;14- 分水器;15- 集水器;16- 供暖末端供水管;17- 供暖末端回水管;18- 辅助热源回水管;19- 辅助热源供水管;20- 连通管。

具体实施方式

[0013] 下面通过附图和具体实施例对本发明做进一步说明。

[0014] 如图所示,该太阳能跨季节蓄热采暖系统包括太阳能集热器 1、分层水箱 2、地下蓄热区 3、供暖末端 4 和辅助热源 5,所述的分层水箱 2 内部设有导流板 201 将分层水箱 2 分为高温区和低温区。所述的辅助热源 5 采用电锅炉,地下蓄能区 3 由埋管换热器 301、连接在埋管换热器 301 两端的分水器 14 及集水器 15、填充在埋管换热器 301 周围的蓄热材料 302,蓄热材料 302 可由体积比为 5:4:1 (也可为 4:3:1 或 6:5:1) 的砾石、水及相变材料构成,即砾石、水及相变材料的体积比为 4:3:1 ~ 6:5:1,所述的相变材料可选用石蜡、硬脂酸等。实际上蓄热材料的组合及相变材料的选择不受本实施例限制,只要保证相变温度为 75 ~ 85℃ 即可。本实施例中相变材料的相变温度为 80℃ (也可为 75℃ 或 85℃)。集热器供水管 12 通过其上装有的第一电磁阀 10 与分层水箱 2 高温区相连,集热器回水管 13 上设有第一循环水泵 7 并与分层水箱 2 的低温区相连;分层水箱 2 低温区通过第二循环泵 6 还与地下蓄能区 3 的分水器 14 相连,集热器供水管 12 与分层水箱 2 低温区设连通管 20

并装有第二电磁阀 11 ;供暖末端供水管 16 通过第三循环水泵 8 分别与第一电磁阀 10、分层水箱 2 高温区和地下蓄能区 3 的集水器 15 相连,所述的供暖末端回水管 17 直接与分层水箱 2 低温区相连 ;辅助热源供水管 19 与第四循环水泵 9、分层水箱 2 高温区、辅助热源回水管 18 构成采暖季低谷电蓄热系统。

[0015] 该系统中,太阳能集热器 1 的主要作用是收集太阳能的热量并加热流过其中的水 ;分层水箱 2 的作用是储存集热量及辅助能源蓄热量并调节供回水温度 ;地下蓄能区 3 的作用是储存太阳能集热器收集的富裕热量,并在采暖季太阳辐射不佳的情况下实现跨季节利用 ;供暖末端 4 的作用是向房间提供热量 ;辅助热源 5 的作用是低谷电蓄热以满足全天候房间采暖需求 ;为提高系统利用效率和太阳能保证率,通过电磁阀 10 ~ 11 和循环水泵 6 ~ 9 的开启和关闭来实现不同热水循环。

[0016] 本系统的工作流程如下 :

1、采暖季直接采暖运行。当太阳能集热器 1 进出口温差 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 且分层水箱 2 高温区水温 $\geq 40^{\circ}\text{C}$ 时,第一电磁阀 10、第一循环水泵 7 和第三循环水泵 8 开启。热水由太阳能集热器 1 产生,经第一电磁阀 10、第三循环水泵 8、供暖末端 4、分层水箱 2 的低温区、第一循环水泵 7 后返回太阳能集热器 1,完成一个采暖循环。当太阳能集热器 1 进出口温差 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 且分层水箱 2 高温区水温 $\geq 40^{\circ}\text{C}$ 时,第三循环水泵 8 开启,分层水箱 2 的高温区直接给供暖末端 4 供暖。

[0017] 2、采暖季间接采暖运行。当太阳能集热器 1 进出口温差 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 且分层水箱 2 高温区水温 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ 时,第二循环水泵 6、第三循环水泵 8 开启。供暖末端 4 回水经第二循环水泵 6、由地下蓄能区 3 加热后经第三循环水泵 8 进入供暖末端 4,完成一个采暖循环。

[0018] 3、采暖季低谷电蓄热。当分层水箱 2 的高低温区温差 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 时,第四循环水泵 9 开启。辅助热源 5 给分层水箱 2 高温区内的热水加热。

[0019] 4、采暖季防冻循环。第二电磁阀 11 和第一循环水泵 7 开启。分层水箱 2 低温区的水经第一循环水泵 7、太阳能集热器 1、第二电磁阀 11 后流回分层水箱 2,完成一个防冻循环。

[0020] 5、非采暖季蓄热循环。第一电磁阀 10、第一循环水泵 7 和第二循环水泵 6 开启。热水由太阳能集热器 1 产生,分别流经第一电磁阀 10 后、分层水箱 2、第一循环水泵 7 后流回太阳能集热器 1,将分层水箱 2 中的水加热向 ;第二循环水泵 6 从分层水箱 2 的低温区抽水,经地下蓄能区 3 后蓄能材料 302 放热,使水被加热流回分层水箱 2 的高温区。

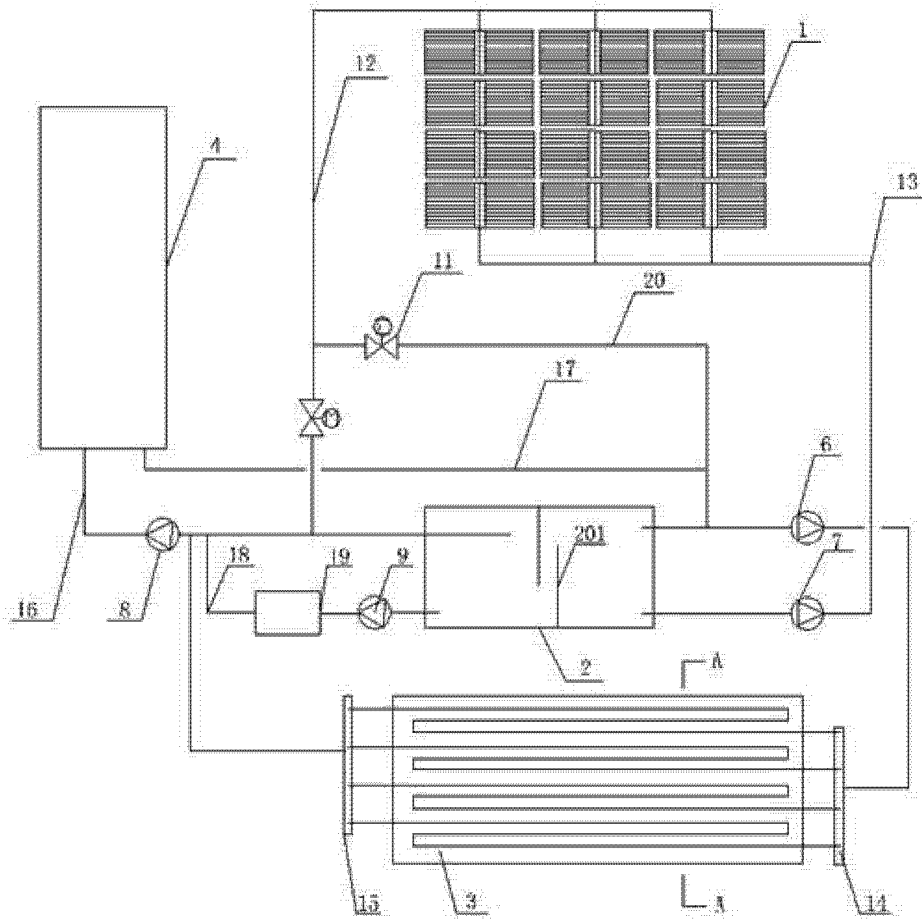


图 1

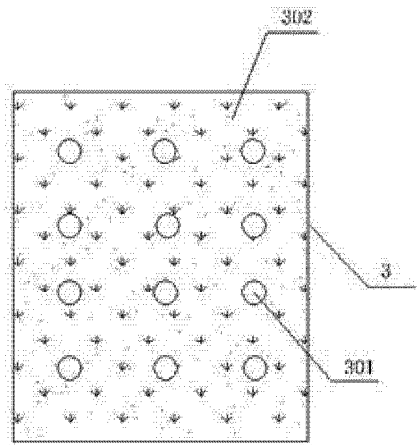


图 2