
一种具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，包括：谷电蓄热装置（1）、蓄热恒压水箱（2）、板式换热器二次换热装置（5）、智能控制装置（13），蓄热恒压水箱（2）布置在谷电蓄热装置（1）的上方，蓄热恒压水箱（2）与谷电蓄热装置（1）和板式换热器二次换热装置（5）连接，智能控制装置（13）分别控制蓄热恒压水箱（2）的出水温度、谷电蓄热装置（1）的蓄热量，由智能控制装置（13）控制板式换热器二次换热装置（5）向用户采暖系统供应热能。该系统充分利用夜间谷电时段的低价电能，在满足冬季采暖需求的同时，实现节能环保和降低供热费用的目的。

一种具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统

技术领域

本发明涉及一种具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，属于能源利用领域。

5 背景技术

建筑能耗主要包括采暖、空调、热水供应、通风、照明等，其中以采暖和空调能耗较大，其次为热水供应。太阳能为可再生能源，太阳能集热器具有无污染、节能、环保、安全等显著特点。太阳能利用以热水供应为主，较少涉及冬季采暖使用。

随着人类节能环保意识的不断增强，更加充分的利用太阳能，在更多的领域使用太阳能已经成为人们的共识。因此，建筑供暖、空调和热水供应系统的热源选择和配置时，使用太阳能的需求越来越大。但是，在太阳能的应用过程中有一些不足，经常受到气候和昼夜条件的限制，影响到用户采暖系统的使用。为了克服太阳能使用时的条件限制，结合国家制定的低谷电优惠政策，应该考虑将太阳能和低谷电的使用结合起来，更好的发挥太阳能节能、环保的优势，在保证用户采暖系统需求的前提下，降低供热成本。

15 发明内容

本发明的目的在于提供一种低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，以达到节能环保且使用成本低，能源利用合理、使用管理方便。

本发明的技术方案是：

一种具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，该系统包括：谷电蓄热装置、蓄热恒压水箱、板式换热器二次换热装置、智能控制装置，具体结构如下：

蓄热恒压水箱布置在谷电蓄热装置的上方，蓄热恒压水箱通过保温管道和阀门与谷电蓄热装置和板式换热器二次换热装置与用户的供热系统连接，智能控制装置分别控制蓄热恒压水箱的出水温度、谷电蓄热装置的蓄热量，由智能控制装置控制板式换热器二次换热装置向用户采暖系统供应热能；

25 谷电蓄热装置的出水口与回水管 I 的一端连通，回水管 I 的另一端，接至蓄热恒压水箱上部，蓄热恒压水箱分别与出水管 I 和出水管 II 连通，出水管 I 通过管路与板式换热器二次换热装置连接，板式换热器二次换热装置通过回水管 V 与谷电蓄热装置的进水口连接，在回水管 V 上设置旁路与回水管 IV 汇合后接至蓄热恒压水箱的上部，并在回水管 IV 与蓄热恒压水箱的顶部连通处设置蒸汽回收器。

30 所述的具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，用户采暖系统的回水管 II 与回水管 III

连通，回水管III与板式换热器二次换热装置的二次侧进水口连接，在回水管III上设置二次循环泵为用户热水系统提供循环动力，板式换热器二次换热装置的二次侧出水口通过管路接至用户采暖系统供水管。

5 所述的具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，在用户采暖系统与谷电蓄热装置连通的管路上设置板式换热器二次换热装置，在出水管 I 与板式换热器二次换热装置连通的管路上设置一次循环泵，板式换热器二次换热装置通过管路与一次循环泵、二次循环泵的出水管连通。

所述的具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，在回水管 V 上设置电动截止阀和电动流量调节阀。

10 所述的具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，出水管 II 上设置淋水泵。

所述的具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，在用户采暖系统中设置膨胀水箱，在膨胀水箱上设置浮球补水装置，在用户采暖系统供水管路高点设置自动排气阀。

15 所述的具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，蓄热恒压水箱内设置静压线，蓄热恒压水箱侧面上部与所述静压线水平位置设有溢流水封装置；蓄热恒压水箱中设有补水管，补水采用脱盐水，蓄热恒压水箱设置浮球阀，浮球阀与补水管上的截止阀门连接。

所述的具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，谷电蓄热装置布置在建筑物的底层或地下室内，谷电蓄热装置为根据需要改变蓄热能力的模块式结构，谷电蓄热装置设有金属框架结构和金属的外壳，金属框架结构内置蓄能材料，在蓄能材料中布置导热蛇形管和谷电加热部件。

20 所述的具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，该系统还包括太阳能集热器，太阳能集热器的进水口通过管路与蓄热恒压水箱侧面下部连通，在所述管路上设置集热器循环泵。

所述的具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，太阳能集热器上出水管路设置浮球开关和放气管，集热器循环泵的进水口和出水口之间设置旁路，所述旁路上设置常闭阀。

本发明的设计思想是：

25 本发明具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统可以包括蓄热恒压水箱、由蓄能材料(金属氧化物或相变材料)填充的谷电蓄热装置、板式换热器二次换热装置等，其中：蓄热恒压水箱、由蓄能材料(金属氧化物或相变材料)填充的谷电蓄热装置通过保温管道和阀门进行连接，采用智能控制装置对谷电加热时间和供暖温度进行控制，保证提供稳定连续的热能供应。谷电蓄热装置采用金属框架结构和金属的外壳，在蓄热装置外侧敷设耐高温保温材料，
30 降低了谷电蓄热装置的热损失。

本发明的优点及有益效果是：

1、本发明通过谷电蓄热装置、蓄热恒压水箱、板式换热器二次换热装置、智能控制装置及其循环管路的有机结合，充分利用夜间谷电时段的低价电能，在满足人们冬季采暖需求的同时，实现了节能环保和降低供热费用的目的。

- 5 2、本发明装置的智能控制装置可以实现无人管理，科学运行，在满足人们供暖需求的同时，减少了采暖系统管理耗费的时间和精力，极大提升和改善的人们生活质量。

附图说明

图 1 为本发明的一个实施例结构示意图。

图 2 为本发明的另一实施例结构示意图。

- 10 图中，1 谷电蓄热装置；2 蓄热恒压水箱；3 一次循环泵；4 二次循环泵；5 板式换热器二次换热装置；6 电动截止阀；7 电动流量调节阀；8 膨胀水箱；9 淋水泵；10 蒸汽回收器；11 自动排气阀；12 回水管 V；13 智能控制装置；14 集热器循环泵；15 浮球开关；16 太阳能集热器；17 出水管 I；18 出水管 II；19 回水管 I；20 回水管 II；21 回水管 III；22 回水管 IV；101 导热蛇形管；102 蓄能材料；103 金属外壳；104 谷电加热部件。

15 具体实施方式

下面，通过实施例和附图对本发明进一步详细阐述。但这些实施例不是对本发明保护范围的限制，所有在本发明技术方案基本思路范围内或本质上等同于本发明技术方案的改变均为本发明的保护范围。

实施例 1

- 20 如图 1 所示，本实施例具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，主要包括：谷电蓄热装置 1、蓄热恒压水箱 2（闭式）、板式换热器二次换热装置 5、太阳能集热器 16、智能控制装置 13 等，具体结构如下：

- 25 太阳能集热器 16 的进水口通过管路与蓄热恒压水箱 2 侧面下部连通，在所述管路上设置集热器循环泵 14，太阳能集热器 16 上的出水管路上设置浮球开关 15 和放气管，浮球开关 15 可以避免太阳能集热器 16 大量漏水时集热器循环泵 14 自动启动，集热器循环泵 14 的进水口和出水口之间设置旁路，所述旁路上设置常闭阀。太阳能集热器 16 的出水口与蓄热恒压水箱 2 顶部连通。蓄热恒压水箱 2 布置在谷电蓄热装置 1 的上方，蓄热恒压水箱 2 通过保温管道和阀门与谷电蓄热装置 1、太阳能集热器 16 和板式换热器二次换热装置 5 连接，智能控制装置 13 分别控制蓄热恒压水箱 2 的出水温度、谷电蓄热装置 1 的蓄热量，由智能控制装置 13
- 30 控制板式换热器二次换热装置 5 向用户采暖系统供应热能。集热器循环泵 14 和太阳能集热器

16 根据用户采暖系统的现场实际进行布置,收集日间的太阳能量输送到蓄热恒压水箱 2 作为采暖的热能。智能控制装置 13 分别与蓄热恒压水箱 2、谷电蓄热装置 1、板式换热器二次换热装置 5 连接,智能控制装置 13 根据用户采暖系统需求和气候变化控制谷电蓄热装置 1、太阳能集热器 16 的运行,向用户采暖系统输送热能。

5 在回水管III21 上设置二次循环泵 4,在用户采暖系统与谷电蓄热装置 1 连通的管路上,设置板式换热器二次换热装置 5,对热网和用户起到隔离的作用,板式换热器二次换热装置 5 通过管路与一次循环泵 3、二次循环泵 4 的出水管连通。蓄热恒压水箱 2 的侧面上部设置出水管 I 17,出水管 I 17 通过管路与板式换热器二次换热装置 5 连接,在所述管路上设置一次循环泵 3,使出水管 I 17 中的热水进入板式换热器二次换热装置 5。蓄热恒压水箱 2 的侧面
10 下部设置出水管 II 18,出水管 II 18 上设置淋水泵 9。用户采暖系统的回水管 II 20 与回水管 III 21 连通,回水管 III 21 与板式换热器二次换热装置 5 的二次侧进水口连接,在回水管 III 21 上设置的二次循环泵 4 为用户热水系统提供循环动力,板式换热器二次换热装置 5 的二次侧出水口通过管路接至用户采暖系统供水管。在用户采暖系统中设置膨胀水箱 8,在膨胀水箱 8 上设置浮球补水装置,在用户采暖系统供水管路高点设置自动排气阀 11。出水管 II 18、回水
15 管 V 12 的旁路管汇合于回水管 IV 22,并在回水管 IV 22 与蓄热恒压水箱 2 的顶部连通处设置蒸汽回收器 10 将蓄热恒压水箱 2 中的蒸汽冷凝成热水,便于使用。

在回水管 V 12 与谷电蓄热装置 1 连通的管路上,设置电动流量调节阀 7 和电动截止阀 6,根据供热需求可以使用电动截止阀 6 停止向蓄热装置 1 供水,实现间断供热。所述电动流量调节阀 7 的启闭和开度大小,可以用来控制进入谷电蓄热装置 1 的回水的流量,调节蓄热恒
20 压水箱 2 的温度。谷电蓄热装置 1 的出水口与蓄热恒压水箱 2 上部连通。当所述电动流量调节阀 7 关闭时,回水全部直接经回水管 IV 22 进入蓄热恒压水箱 2 的顶部。当所述电动流量调节阀 7 完全开启时,回水大部分进入谷电蓄热装置 1 进行加热,被加热的水和产生的蒸汽通过回水管 I 19 进入蓄热恒压水箱 2 的上部。由所述电动流量调节阀 7 和蓄热恒压水箱 2 组成恒温调节系统,当用户采暖系统需要的热量发生变化时,能够及时调整谷电蓄热装置 1 的供
25 热能力,使用户采暖系统的供热系统平稳运行。

蓄热恒压水箱 2 内设置静压线(恒压点),蓄热恒压水箱 2 侧面上部与所述静压线水平位置设有溢流水封装置,在蓄热恒压水箱 2 内水面超过静压线时,通过溢流水封装置排放多余的水使水面达到静压线。蓄热恒压水箱 2 中设有补水管,补水采用脱盐水,蓄热恒压水箱 2 设置浮球阀,浮球阀与补水管上的截止阀门连接。在蓄热恒压水箱 2 内水面低于静压线时,
30 浮球阀开启,通过补水管向蓄热恒压水箱 2 加水,使水面达到静压线,实现蓄热恒压水箱 2

的自动恒压功能。

谷电蓄热装置 1 通常布置在建筑物的底层或地下室内，谷电蓄热装置 1 为可以根据需要改变蓄热能力的模块式结构，谷电蓄热装置 1 可以根据蓄热需求，使用不同规格的蓄热模块组，提供不同的蓄热能力。谷电蓄热装置 1 设有金属框架结构和金属外壳 103，金属外壳 103 内置蓄能材料 102（金属氧化物或相变材料），在蓄能材料 102 中布置一定数量的导热蛇形管 101 和谷电加热部件 104；导热蛇形管 101 中供热介质（如：水）由蓄能材料提供的热量升温。导热蛇形管 101 为至少一组，组成导热蛇形管换热装置，可以通过改变导热蛇形管 101 的使用数量，来调整谷电蓄热装置 1 的热传导面积。

智能控制装置 13 分别在蓄热恒压水箱 2 的出水管 I 17 上、谷电加热蓄能装置 1 中设置温度传感器，智能控制装置 13 根据接收所述温度传感器的温度信号，分别控制谷电加热部件 104、一次循环泵 3 和电动流量调节阀 7 的启闭和开度。

本实施例中，太阳能集热器 16 接收的太阳能用来加热蓄热恒压水箱 2 中的水，谷电蓄热装置 1 在谷电时段蓄储由谷电转换来的热量，同时也加热蓄热恒压水箱 2 中的热水，其他时段由智能控制装置 13 控制谷电蓄热装置 1 向蓄热恒压水箱 2 供热，保持供热系统的供水温度，与太阳能集热器 16 一起共同满足用户采暖系统供热的需求，以上所述的光、谷电组合式加热蓄能热水供热装置生产的热能，根据用户采暖系统的实际情况通过保温管道与用户采暖系统的供热设备（散热器或换热器等）连接，供热系统的循环动力由循环水泵（一次循环泵 3、二次循环泵 4、集热器循环泵 14 等）提供。

低谷电加热蓄能的二次换热供热系统是将太阳能和低谷电的使用有机结合起来，即将太阳能集热器 16 和谷电蓄热装置 1 结合起来使用，同时采用智能控制装置 13 对低谷电加热蓄能进行管理的高科技蓄热供热系统。该系统可以根据采暖期室外气温的变化及用户采暖系统的需要调整蓄热和供热量。

实施例 2

如图 2 所示，与实施例 1 不同之处在于，本实施例为具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，主要包括：谷电蓄热装置 1、蓄热恒压水箱 2（闭式）、智能控制装置 13、板式换热器二次换热装置 5 等，具体结构如下：

蓄热恒压水箱 2 布置在谷电蓄热装置 1 的上方，蓄热恒压水箱 2 通过保温管道和阀门与谷电蓄热装置 1 和板式换热器二次换热装置 5 连接，智能控制装置 13 分别控制蓄热恒压水箱 2 的出水温度、谷电蓄热装置 1 的蓄热量，由智能控制装置 13 控制板式换热器二次换热装置 5 向用户采暖系统供应热能。智能控制装置 13 分别与蓄热恒压水箱 2、谷电蓄热装置 1、板

式换热器二次换热装置 5 连接,智能控制装置 13 根据用户采暖系统需求和气候变化控制谷电加热蓄能二次换热供热系统的运行,向用户采暖系统输送热能。

在回水管III21 上设置二次循环泵 4,在用户采暖系统与谷电蓄热装置 1 连通的管路上,设置板式换热器二次换热装置 5,对热网和用户起到隔离的作用,板式换热器二次换热装置 5 通过管路与一次循环泵 3、二次循环泵 4 的出水管连通。蓄热恒压水箱 2 的侧面上部设置出水管 I 17,出水管 I 17 通过管路与板式换热器二次换热装置 5 连接,在所述管路上设置一次循环泵 3,使出水管 I 17 中的热水进入板式换热器二次换热装置 5。蓄热恒压水箱 2 的侧面下部设置出水管 II 18,出水管 II 18 上设置淋水泵 9。用户采暖系统的回水管 II 20 与回水管III 21 连通,回水管III21 与板式换热器二次换热装置 5 二次侧进水口连接,在回水管III21 上设置二次循环泵 4 为用户热水系统提供循环动力,板式换热器二次换热装置 5 二次侧出水口通过管路接至用户采暖系统供水管。在用户采暖系统中设置膨胀水箱 8,在膨胀水箱 8 上设置浮球补水装置,在用户采暖系统供水管路高点设置自动排气阀 11。出水管 II 18、回水管 V 12 的旁路管汇合于回水管IV22,并在回水管IV22 与蓄热恒压水箱 2 的顶部连通处设置蒸汽回收器 10 将蓄热恒压水箱 2 中的蒸汽冷凝成热水,便于使用。

在回水管 V 12 与谷电蓄热装置 1 连通的管路上,设置电动流量调节阀 7 和电动截止阀 6,根据供热需求可以使用电动截止阀 6 停止向蓄热装置 1 供水,实现间断供热。所述电动流量调节阀 7 的启闭和开度大小,可以用来控制进入谷电蓄热装置 1 的回水的流量,调节蓄热恒压水箱 2 的温度。谷电蓄热装置 1 的出水口与蓄热恒压水箱 2 上部连通。当所述电动流量调节阀 7 关闭时,回水全部直接经回水管IV22 进入蓄热恒压水箱 2 的顶部。当所述电动流量调节阀 7 完全开启时,回水大部分进入谷电蓄热装置 1 进行加热,被加热的水和产生的蒸汽通过回水管 I 19 进入蓄热恒压水箱 2 的上部。由所述电动流量调节阀 7 和蓄热恒压水箱 2 组成恒温调节系统,当用户采暖系统需要的热量发生变化时,能够及时调整谷电蓄热装置 1 的供热能力,使用户采暖系统的供热系统平稳运行。

蓄热恒压水箱 2 内设置静压线(恒压点),蓄热恒压水箱 2 侧面上部与所述静压线水平位置设有溢流水封装置,在蓄热恒压水箱 2 内水面超过静压线时,通过溢流水封装置排放多余的水使水面达到静压线。蓄热恒压水箱 2 中设有补水管,补水采用脱盐水,蓄热恒压水箱 2 设置浮球阀,浮球阀与补水管上的截止阀门连接。在蓄热恒压水箱 2 内水面低于静压线时,浮球阀开启,通过补水管向蓄热恒压水箱 2 加水,使水面达到静压线,实现蓄热恒压水箱 2 的自动恒压功能。

谷电蓄热装置 1 通常布置在建筑物的底层或地下室内,谷电蓄热装置 1 为可以根据需要

改变蓄热能力的模块式结构，谷电蓄热装置 1 可以根据蓄热需求，使用不同规格的蓄热模块组，提供不同的蓄热能力。谷电蓄热装置 1 设有金属框架结构和金属外壳 103，金属外壳 103 内置蓄能材料 102（金属氧化物或相变材料），在蓄能材料 102 中布置一定数量的导热蛇形管 101 和谷电加热部件 104；导热蛇形管 101 中供热介质（如：水）由蓄能材料提供的热量升温。

- 5 导热蛇形管 101 为至少一组，组成导热蛇形管换热装置，可以通过改变导热蛇形管 101 的使用数量，来调整谷电蓄热装置 1 的热传导面积。

智能控制装置 13 分别在蓄热恒压水箱 2 的出水管 I 17 上、谷电加热蓄能装置 1 中设置温度传感器，智能控制装置 13 根据接收所述温度传感器的温度信号，分别控制谷电加热部件 104、一次循环泵 3 和电动流量调节阀 7 的启闭和开度。

- 10 本实施例中，谷电蓄热装置 1 在谷电时段蓄储由谷电转换来的热量，同时也加热蓄热恒压水箱 2 中的热水，其他时段由智能控制装置 13 控制谷电蓄热装置 1 向蓄热恒压水箱 2 供热，保持供热系统的供水温度，满足用户采暖系统供热的需求，以上所述的谷电组合式加热蓄能热水供热装置生产的热能，根据用户采暖系统的实际情况通过保温管道与用户采暖系统的供热设备（散热器或换热器等）连接，供热系统的循环动力由循环水泵（一次循环泵 3、二次循环泵 4 等）提供。

15 低谷电加热蓄能的二次换热供热系统是使用低谷电，即利用谷电蓄热装置 1 蓄能，同时采用智能控制装置 13 对低谷电加热蓄能进行管理的高科技蓄热供热系统。该系统可以根据采暖期室外气温的变化及用户采暖系统的需要调整蓄热和供热量。

权 利 要 求

1、一种具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，其特征在于，该系统包括：谷电蓄热装置、蓄热恒压水箱、板式换热器二次换热装置、智能控制装置，具体结构如下：

蓄热恒压水箱布置在谷电蓄热装置的上方，蓄热恒压水箱通过保温管道和阀门与谷电蓄热装置和板式换热器二次换热装置与用户的供热系统连接，智能控制装置分别控制蓄热恒压水箱的出水温度、谷电蓄热装置的蓄热量，由智能控制装置控制板式换热器二次换热装置向用户采暖系统供应热能；

谷电蓄热装置的出水口与回水管 I 的一端连通，回水管 I 的另一端，接至蓄热恒压水箱上部，蓄热恒压水箱分别与出水管 I 和出水管 II 连通，出水管 I 通过管路与板式换热器二次换热装置连接，板式换热器二次换热装置通过回水管 V 与谷电蓄热装置的进水口连接，在回水管 V 上设置旁路与回水管 IV 汇合后接至蓄热恒压水箱的上部，并在回水管 IV 与蓄热恒压水箱的顶部连通处设置蒸汽回收器。

2、按照权利要求 1 所述的具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，其特征在于，用户采暖系统的回水管 II 与回水管 III 连通，回水管 III 与板式换热器二次换热装置的二次侧进水口连接，在回水管 III 上设置二次循环泵为用户热水系统提供循环动力，板式换热器二次换热装置的二次侧出水口通过管路接至用户采暖系统供水管。

3、按照权利要求 2 所述的具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，其特征在于，在用户采暖系统与谷电蓄热装置连通的管路上设置板式换热器二次换热装置，在出水管 I 与板式换热器二次换热装置连通的管路上设置一次循环泵，板式换热器二次换热装置通过管路与一次循环泵、二次循环泵的出水管连通。

4、按照权利要求 1 所述的具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，其特征在于，在回水管 V 上设置电动截止阀和电动流量调节阀。

5、按照权利要求 1 所述的具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，其特征在于，出水管 II 上设置淋水泵。

6、按照权利要求 1 所述的具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，其特征在于，在用户采暖系统中设置膨胀水箱，在膨胀水箱上设置浮球补水装置，在用户采暖系统供水管路高点设置自动排气阀。

7、按照权利要求 1 所述的具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，其特征在于，蓄热恒压水箱内设置静压线，蓄热恒压水箱侧面上部与所述静压线水平位置设有溢流水封装置；蓄热恒压水箱中设有补水管，补水采用脱盐水，蓄热恒压水箱设置浮球阀，浮球阀与补水管

上的截止阀门连接。

8、按照权利要求 1 所述的具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，其特征在于，谷电蓄热装置布置在建筑物的底层或地下室内，谷电蓄热装置为根据需要改变蓄热能力的模块式结构，谷电蓄热装置设有金属框架结构和和金属的外壳，金属框架结构内置蓄能材料，在蓄能材料中布置导热蛇形管和谷电加热部件。

9、按照权利要求 1 所述的具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，其特征在于，该系统还包括太阳能集热器，太阳能集热器的进水口通过管路与蓄热恒压水箱侧面下部连通，在所述管路上设置集热器循环泵。

10、按照权利要求 9 所述的具有低谷电加热蓄能的二次换热供热系统，其特征在于，太阳能集热器上出水管路设置浮球开关和放气管，集热器循环泵的进水口和出水口之间设置旁路，所述旁路上设置常闭阀。

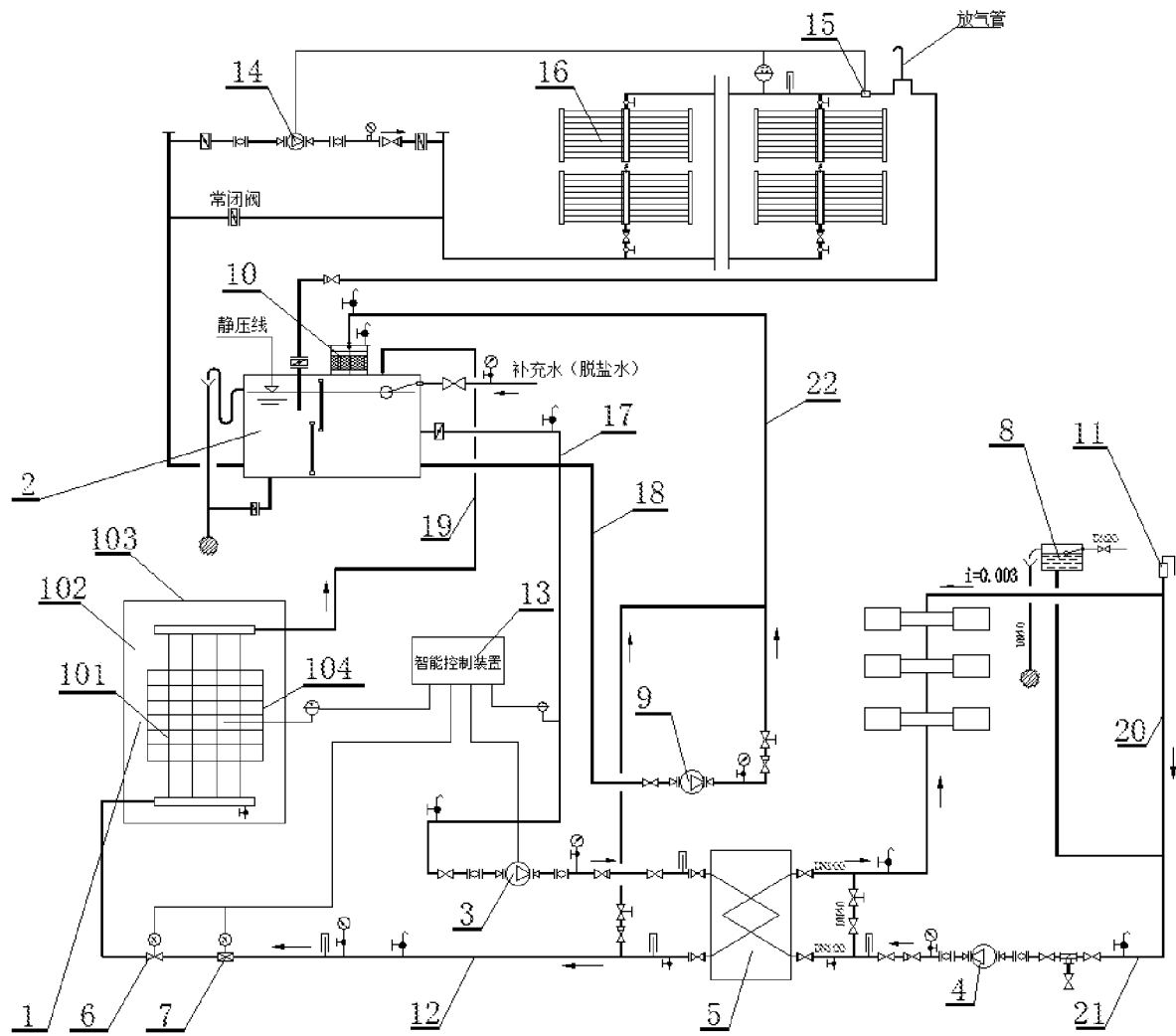


图 1

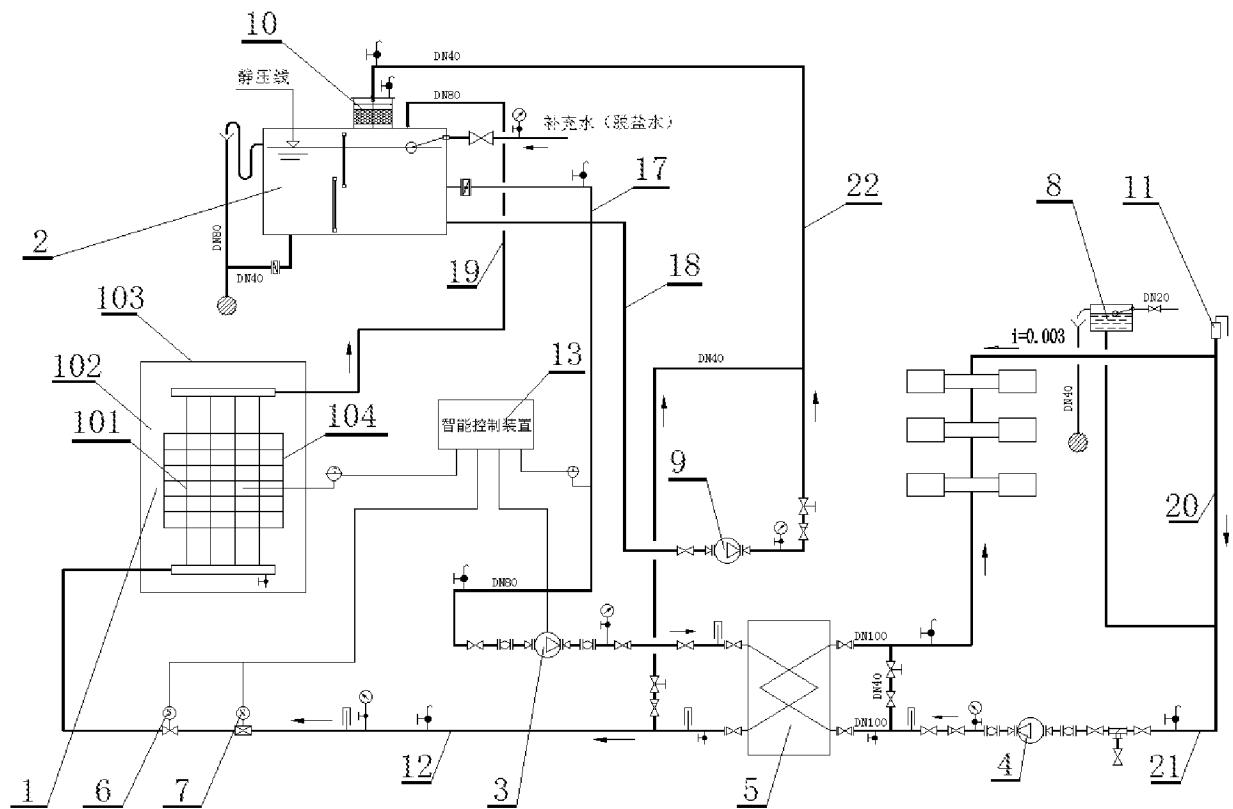


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/074123

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24D 19/10 (2006.01) i; F24J 2/04 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F24D; F24J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CPRS, CNKI, CNTXT, EPODOC, WPI: valley, valley electricity, heat accumulation, energy storage, plate heat exchange, secondary heat exchange, heat supply, heat, off peak, low price, night, electricity, power, energy, heat, thermal, store, storage, accumulate, plate, secondary, heat exchange, heat transfer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 104864449 A (SONG, Shihai), 26 August 2015 (26.08.2015), description, paragraphs [0027]-[0037], and figure 1	1-10
Y	CN 204693564 U (SONG, Shihai), 07 October 2015 (07.10.2015), description, paragraphs [0027]-[0037], and figure 1	1-10
Y	CN 201803414 U (TIANJIN GUANCHENG STEEL PRODUCTS MANUFACTURING CO., LTD.), 20 April 2011 (20.04.2011), description, paragraph [0010], and figure 1	1-10
A	CN 101813335 A (SHENYANG LIANMEI LANTIAN ENVIRONMENTAL PROTECTION NEW ENERGY CO., LTD. et al.), 25 August 2010 (25.08.2010), the whole document	1-10
A	CN 203131932 U (QINHUANGDAO ZHONGRONG SOLAR ENERGY CO., LTD.), 14 August 2013 (14.08.2013), the whole document	1-10
A	GB 2104632 B (MULTITHERM LIMITED), 27 February 1985 (27.02.1985), the whole document	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 09 August 2016 (09.08.2016)	Date of mailing of the international search report 08 September 2016 (08.09.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer ZHONG, Dehui Telephone No.: (86-10) 62084834

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/074123

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2582788 B1 (HEBERT, J.P.), 23 October 1987 (23.10.1987), the whole document	1-10
E	CN 205174553 U (SONG, Shihai et al.), 20 April 2016 (20.04.2016), the whole document	1-10

International application No.
PCT/CN2016/074123

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类 F24D 19/10(2006.01)i; F24J 2/04(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) F24D; F24J 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CPRS, CNKI, CNTXT, EPODOC, WPI 供热, 供暖, 采暖, 低谷, 低价, 谷电, 夜间, 蓄热, 蓄能, 储热, 储能, 板式换热, 板式热交换, 二次换热 heat supply, heat, off peak, low price, night, electricity, power, energy, heat, thermal, store, storage, accumulate, plate, secondary, heat exchange, heat transfer																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104864449 A (宋世海) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 说明书第[0027]-[0037]段, 图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 204693564 U (宋世海) 2015年 10月 7日 (2015 - 10 - 07) 说明书第[0027]-[0037]段, 图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 201803414 U (天津市冠成钢品制造有限公司) 2011年 4月 20日 (2011 - 04 - 20) 说明书第[0010]段, 图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101813335 A (沈阳联美蓝天环保新能源有限公司 等) 2010年 8月 25日 (2010 - 08 - 25) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 203131932 U (秦皇岛中荣太阳能有限公司) 2013年 8月 14日 (2013 - 08 - 14) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>GB 2104632 B (MULTITHERM LIMITED) 1985年 2月 27日 (1985 - 02 - 27) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 104864449 A (宋世海) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 说明书第[0027]-[0037]段, 图1	1-10	Y	CN 204693564 U (宋世海) 2015年 10月 7日 (2015 - 10 - 07) 说明书第[0027]-[0037]段, 图1	1-10	Y	CN 201803414 U (天津市冠成钢品制造有限公司) 2011年 4月 20日 (2011 - 04 - 20) 说明书第[0010]段, 图1	1-10	A	CN 101813335 A (沈阳联美蓝天环保新能源有限公司 等) 2010年 8月 25日 (2010 - 08 - 25) 全文	1-10	A	CN 203131932 U (秦皇岛中荣太阳能有限公司) 2013年 8月 14日 (2013 - 08 - 14) 全文	1-10	A	GB 2104632 B (MULTITHERM LIMITED) 1985年 2月 27日 (1985 - 02 - 27) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
Y	CN 104864449 A (宋世海) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 说明书第[0027]-[0037]段, 图1	1-10																					
Y	CN 204693564 U (宋世海) 2015年 10月 7日 (2015 - 10 - 07) 说明书第[0027]-[0037]段, 图1	1-10																					
Y	CN 201803414 U (天津市冠成钢品制造有限公司) 2011年 4月 20日 (2011 - 04 - 20) 说明书第[0010]段, 图1	1-10																					
A	CN 101813335 A (沈阳联美蓝天环保新能源有限公司 等) 2010年 8月 25日 (2010 - 08 - 25) 全文	1-10																					
A	CN 203131932 U (秦皇岛中荣太阳能有限公司) 2013年 8月 14日 (2013 - 08 - 14) 全文	1-10																					
A	GB 2104632 B (MULTITHERM LIMITED) 1985年 2月 27日 (1985 - 02 - 27) 全文	1-10																					
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																							
国际检索实际完成的日期 2016年 8月 9日		国际检索报告邮寄日期 2016年 9月 8日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 钟德惠 电话号码 (86-10)62084834																					

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	FR 2582788 B1 (HEBERT JEAN PAUL) 1987年 10月 23日 (1987 - 10 - 23) 全文	1-10
E	CN 205174553 U (宋世海 等) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/074123

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	104864449	A	2015年 8月 26日	无	
CN	204693564	U	2015年 10月 7日	无	
CN	201803414	U	2011年 4月 20日	无	
CN	101813335	A	2010年 8月 25日	CN 101813335	B 2012年 3月 21日
CN	203131932	U	2013年 8月 14日	无	
GB	2104632	B	1985年 2月 27日	GB 2104632	A 1983年 3月 9日
FR	2582788	B1	1987年 10月 23日	FR 2582788	A1 1986年 12月 5日
CN	205174553	U	2016年 4月 20日	无	