



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109764560 B

(45) 授权公告日 2020.11.27

(21) 申请号 201910018815.5

F24S 50/40 (2018.01)

(22) 申请日 2019.01.09

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109764560 A

- CN 2705749 Y, 2005.06.22
- CN 105444435 A, 2016.03.30
- CN 105091355 A, 2015.11.25
- CN 104728913 A, 2015.06.24
- CN 104990288 A, 2015.10.21
- CN 108362036 A, 2018.08.03
- CN 101655283 A, 2010.02.24

(43) 申请公布日 2019.05.17

(73) 专利权人 青岛海尔空调器有限总公司
地址 266101 山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园
专利权人 海尔智家股份有限公司

审查员 朱洋洋

(72) 发明人 于洋

(74) 专利代理机构 北京康盛知识产权代理有限公司 11331
代理人 张宇峰

(51) Int. Cl.

F24S 20/40 (2018.01)

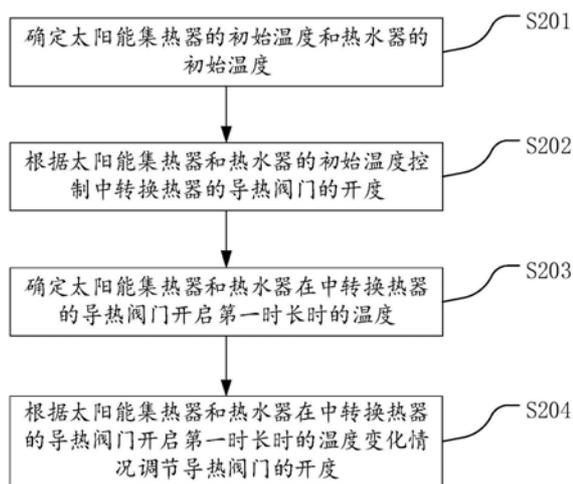
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

一种能源系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明属于能源利用领域,公开一种能源系统及其控制方法,能源系统包括:太阳能集热器、热水器和中转换热器,太阳能集热器与热水器之间通过中转换热器以热传导的形式连通,方法包括:确定太阳能集热器的初始温度和热水器的初始温度;根据太阳能集热器和热水器的初始温度控制中转换热器的导热阀门的开度;确定太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度;根据太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度变化情况调节导热阀门的开度。本发明对导热阀门的开度进行调节,使导热介质在热水器和能量存储站之间合理流动,从而提高热水器的热量利用率。



1. 一种能源系统的控制方法,其特征在于,所述能源系统包括:太阳能集热器、热水器和中转换热器,所述太阳能集热器与热水器之间通过中转换热器以热传导的形式连通,所述方法包括:

确定太阳能集热器的初始温度和热水器的初始温度;

根据太阳能集热器和热水器的初始温度控制中转换热器的导热阀门的开度;

确定太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度;

根据太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度变化情况调节导热阀门的开度。

2. 根据权利要求1所述的能源系统的控制方法,其特征在于,所述根据太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度变化情况调节导热阀门的开度,包括:

计算系数 k , $k = (T_2 - T_1) / (t_1 - t_2)$,其中, T_1 为热水器初始温度, T_2 为热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度, t_1 为太阳能集热器的初始温度, t_2 为太阳能集热器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度;

根据系数 k 与预定值的大小,调节中转换热器的导热阀门的开度。

3. 根据权利要求2所述的能源系统的控制方法,其特征在于,所述根据系数 k 与预定值的大小,调节中转换热器的导热阀门的开度,包括:

当系数 k 大于预定值时,保持导热阀门的开度;

当系数 k 小于等于预定值时,增加导热阀门的开度。

4. 根据权利要求1所述的能源系统的控制方法,其特征在于,所述根据太阳能集热器和热水器的初始温度控制中转换热器的导热阀门的开度,包括:

计算太阳能集热器的初始温度 t_1 与和热水器的初始温度 T_1 的差值 ΔT ;

判断太阳能集热器的初始温度 t_1 与和热水器的初始温度 T_1 的差值 ΔT 是否在预设范围内;

根据判断结果控制中转换热器的导热阀门的开度。

5. 根据权利要求4所述的能源系统的控制方法,其特征在于,所述根据判断结果控制中转换热器的导热阀门的开度,包括:

当 ΔT 处于预设范围内,控制中转换热器的导热阀门的开度为50%;

当 ΔT 未达到预设范围,控制中转换热器的导热阀门的开度为0%。

6. 根据权利要求4所述的能源系统的控制方法,其特征在于,所述预设范围为 $\Delta T \geq \alpha$,其中 $12 < \alpha \leq 18$ 。

7. 一种能源系统,其特征在于,包括:

太阳能集热器,用于提供热量;

热水器,用于吸收热量;

中转换热器,串联在所述太阳能集热器与所述热水器之间,所述中转换热器具有用于控制导热介质流量的导热阀门;

控制器,用于控制所述中转换热器的导热阀门的开度;

其中,所述控制器包括:

第一温度传感器,用于确定太阳能集热器的初始温度,以及太阳能集热器在中转换热

器的导热阀门开启第一时长时的温度；

第二温度传感器,用于确定热水器的初始温度以及热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度；

计时器,用于记录中转换热器的导热阀门的开启时长；

第一控制单元,用于根据太阳能集热器和热水器的初始温度控制中转换热器的导热阀门的开度；

第二控制单元,用于根据太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度变化情况调节导热阀门的开度。

8.如权利要求7所述的能源系统,其特征在于,所述第二控制单元包括:

第一计算子单元,用于计算系数 k , $k = (T_2 - T_1) / (t_1 - t_2)$,其中, T_1 为热水器初始温度, T_2 为热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度, t_1 为太阳能集热器的初始温度, t_2 为太阳能集热器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度；

第一控制子单元,用于根据系数 k 与预定值的大小,调节中转换热器的导热阀门的开度。

9.如权利要求7所述的能源系统,其特征在于,所述第一控制单元具体包括:

第二计算子单元,计算太阳能集热器的初始温度 t_1 与热水器的初始温度 T_1 的差值 ΔT ；

判断子单元,用于判断太阳能集热器的初始温度 t_1 与热水器的初始温度 T_1 的差值 ΔT 是否在预设范围内；

第二控制子单元,用于根据判断结果控制中转换热器的导热阀门的开度。

一种能源系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及能源利用技术领域,特别涉及一种能源系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 能源是能够提供能量的资源,能源通常指热能、电能、光能、机械能、化学能等。热水器是指通过各种物理原理,在一定时间内使冷水温度升高变成热水的一种装置。热水器在将冷水变成热水时需要吸收热量,通常采用电能或燃气对热水器进行加热。太阳能集热器也是家庭中常见的设备,其安装在室外,吸收太阳光的能量产热。如何使太阳能集热器的热量合理传递给热水器,以提高热水器的热量利用率,该问题有待于解决。

发明内容

[0003] 本发明实施例提供了一种能源系统及其控制方法,以解决如何控制太阳能集热器的热量合理传递给热水器,以提高热水器的热量利用率问题。为了对披露的实施例的一些方面有一个基本的理解,下面给出了简单的概括。该概括部分不是泛泛评述,也不是要确定关键/重要组成元素或描绘这些实施例的保护范围。其唯一目的是用简单的形式呈现一些概念,以此作为后面的详细说明确定的序言。

[0004] 根据本发明实施例的第一方面,提供了一种能源系统的控制方法,所述能源系统包括:太阳能集热器、热水器和中转换热器,所述太阳能集热器与热水器之间通过中转换热器以热传导的形式连通,所述方法包括:

[0005] 确定太阳能集热器的初始温度和热水器的初始温度;

[0006] 根据太阳能集热器和热水器的初始温度控制中转换热器的导热阀门的开度;

[0007] 确定太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度;

[0008] 根据太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度变化情况调节导热阀门的开度。

[0009] 在一些可选实施例中,所述根据太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度变化情况调节导热阀门的开度,包括:

[0010] 计算系数 k , $k = (T_2 - T_1) / (t_1 - t_2)$,其中, T_1 为热水器初始温度, T_2 为热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度, t_1 为太阳能集热器的初始温度, t_2 为太阳能集热器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度;

[0011] 根据系数 k 与预定值的大小,调节中转换热器的导热阀门的开度。

[0012] 在一些可选实施例中,所述根据系数 k 与预定值的大小,调节中转换热器的导热阀门的开度,包括:

[0013] 当系数 k 大于预定值时,保持导热阀门的开度;

[0014] 当系数 k 小于等于预定值时,增加导热阀门的开度。

[0015] 在一些可选实施例中,所述根据太阳能集热器和热水器的初始温度控制中转换热器的导热阀门的开度,包括:

- [0016] 计算太阳能集热器的初始温度 t_1 与和热水器的初始温度 T_1 的差值 ΔT ;
- [0017] 判断太阳能集热器的初始温度 t_1 与和热水器的初始温度 T_1 的差值 ΔT 是否在预设范围内;
- [0018] 根据判断结果控制中转换热器的导热阀门的开度。
- [0019] 在一些可选实施例中,所述根据判断结果控制中转换热器的导热阀门的开度,包括:
- [0020] 当 ΔT 处于预设范围内,控制中转换热器的导热阀门的开度为50%;
- [0021] 当 ΔT 未达到预设范围,控制中转换热器的导热阀门的开度为0%。
- [0022] 在一些可选实施例中,所述预设范围为 $\Delta T \geq \alpha$,其中 $12 < \alpha \leq 18$ 。
- [0023] 根据本发明实施例的第二方面,提供一种能源系统,包括:
- [0024] 太阳能集热器,用于提供热量;
- [0025] 热水器,用于吸收热量;
- [0026] 中转换热器,串联在所述太阳能集热器与所述热水器之间,所述中转换热器具有用于控制导热介质流量的导热阀门;
- [0027] 控制器,用于控制所述中转换热器的导热阀门的开度。
- [0028] 在一些可选实施例中,所述控制器包括:
- [0029] 第一温度传感器,用于确定太阳能集热器的初始温度,以及太阳能集热器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度;
- [0030] 第二温度传感器,用于确定热水器的初始温度以及热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度;
- [0031] 计时器,用于记录中转换热器的导热阀门的开启时长;
- [0032] 第一控制单元,用于根据太阳能集热器和热水器的初始温度控制中转换热器的导热阀门的开度;
- [0033] 第二控制单元,用于根据太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度变化情况调节导热阀门的开度。
- [0034] 在一些可选实施例中,所述第二控制单元包括:
- [0035] 第一计算子单元,用于计算系数 k , $k = (T_2 - T_1) / (t_1 - t_2)$,其中, T_1 为热水器初始温度, T_2 为热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度, t_1 为太阳能集热器的初始温度, t_2 为太阳能集热器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度;
- [0036] 第一控制子单元,用于根据系数 k 与预定值的大小,调节中转换热器的导热阀门的开度。
- [0037] 在一些可选实施例中,所述第一控制单元具体包括:
- [0038] 第二计算子单元,计算太阳能集热器的初始温度 t_1 与和热水器的初始温度 T_1 的差值 ΔT ;
- [0039] 判断子单元,用于判断太阳能集热器的初始温度 t_1 与和热水器的初始温度 T_1 的差值 ΔT 是否在预设范围内;
- [0040] 第二控制子单元,用于根据判断结果控制中转换热器的导热阀门的开度。
- [0041] 本发明实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:
- [0042] 通过根据太阳能集热器和热水器的初始温度控制中转换热器的导热阀门的开度,

根据太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度变化情况调节导热阀门的开度,使得用于传热的导热介质的流量合理,从而使太阳能集热器能够提供适当的热量给热水器。

[0043] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本发明。

附图说明

[0044] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0045] 图1是根据一示例性实施例示出的能源系统的控制方法的流程图;

[0046] 图2是根据一示例性实施例示出的能源系统的结构示意图;

[0047] 图3是根据另一示例性实施例示出的能源系统的控制方法的流程图;

[0048] 图4是根据另一示例性实施例示出的能源系统的控制方法的流程图;

[0049] 图5是根据一示例性实施例示出的能源系统的控制器的结构框图;

[0050] 图6是根据另一示例性实施例示出的能源系统的控制器的结构框图;

[0051] 图7是根据另一示例性实施例示出的能源系统的控制器的结构框图;

[0052] 图8是根据一示例性实施例示出的能源系统的中转换热器的结构示意图。

具体实施方式

[0053] 以下描述和附图充分地示出本文的具体实施方案,以使本领域的技术人员能够实践它们。一些实施方案的部分和特征可以被包括在或替换其他实施方案的部分和特征。本文的实施方案的范围包括权利要求书的整个范围,以及权利要求书的所有可获得的等同物。本文中,术语“第一”、“第二”等仅被用来将一个元素与另一个元素区分开来,而不要求或者暗示这些元素之间存在任何实际的关系或者顺序。实际上第一元素也能够被称为第二元素,反之亦然。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的结构、装置或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种结构、装置或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的结构、装置或者设备中还存在另外的相同要素。本文中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0054] 本文中的术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本文和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。在本文的描述中,除非另有规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是机械连接或电连接,也可以是两个元件内部的连通,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0055] 本文中,除非另有说明,术语“多个”表示两个或两个以上。

[0056] 本文中,字符“/”表示前后对象是一种“或”的关系。例如,A/B表示:A或B。

[0057] 本文中,术语“和/或”是一种描述对象的关联关系,表示可以存在三种关系。例如,A和/或B,表示:A或B,或,A和B这三种关系。

[0058] 一种能源系统的控制方法,如图2所示,能源系统包括:太阳能集热器1011、热水器1021和中转换热器11,太阳能集热器1011与热水器1021之间通过中转换热器11以热传导的形式连通,如图1所示,方法包括:

[0059] S201、确定太阳能集热器的初始温度和热水器的初始温度;

[0060] S202、根据太阳能集热器和热水器的初始温度控制中转换热器的导热阀门的开度;

[0061] S203、确定太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度;

[0062] S204、根据太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度变化情况调节导热阀门的开度。

[0063] 在S201中,可以通过温度传感器测定太阳能集热器和热水器的初始温度。

[0064] 在S202中,中转换热器的导热阀门用于控制导热介质在太阳能集热器与热水器之间的流通,当导热介质的流动速率一定时,导热阀门开度增大,导热介质的流量增大;导热阀门开度减小,导热介质的流量减小。

[0065] 在S203中,可以通过温度传感器检测太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度。可选地,第一时长为3~5min。通过检测导热阀门开启第一时长时,太阳能集热器和热水器的温度,结合两者的初始温度,能够反映太阳能集热器和热水器之间的热量交换情况。在S204中,根据太阳能集热器和热水器之间的热量交换情况,调节导热阀门的开度,进而调节导热介质的流量,有利于将热量由太阳能集热器传递至热水器。

[0066] 该实施例通过根据太阳能集热器和热水器的初始温度控制中转换热器的导热阀门的开度,根据太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度变化情况调节导热阀门的开度,使得用于传热的导热介质的流量合理,从而使太阳能集热器能够提供适当的热量给热水器。可以理解的是,热水器在加热时可以使用电能、燃气等方式进行加热,与太阳能集热器产生的热量配合,对热水器中的水进行加热。

[0067] 可选地,如图2所示,太阳能集热器1011通过第一终端换热器1与中转换热器11以热传导形式连通,热水器1021通过第二终端换热器2与中转换热器11以热传导形式连通。第一终端换热器1用于吸收太阳能集热器1011产生的热量并将热量传递至中转换热器11,第二终端换热器2用于吸收中转换热器11中的热量,并将其传递至热水器1021。这样,有利于太阳能集热器1011的热量传递至热水器1021。

[0068] 在本发明的一个实施例中,如图3所示,根据太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度变化情况调节导热阀门的开度,包括:

[0069] S301、计算系数 k , $k = (T_2 - T_1) / (t_1 - t_2)$,其中, T_1 为热水器初始温度, T_2 为热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度, t_1 为太阳能集热器的初始温度, t_2 为太阳能集热器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度;

[0070] S302、根据系数 k 与预定值的大小,调节中转换热器的导热阀门的开度。

[0071] 由于太阳能集热器中的热量在传递过程中可能存在损失,例如在管道中流通时散失部分热量,尤其冬季,热量散失更加严重;故热水器的温度每上升一度,太阳能集热器的

温度可能下降高于一度。通过S301根据热水器和太阳能集热器的初始温度、第一时长时的温度,计算系数k的大小,可以反映太阳能集热器对热水器的传热效果。示例性的, $T_2=34^{\circ}\text{C}$, $T_1=30^{\circ}\text{C}$, $t_1=70^{\circ}\text{C}$, $t_2=62^{\circ}\text{C}$,则 $k=(T_2-T_1)/(t_1-t_2)=(34-30)/(70-62)=0.5$ 。在S302中,通过系数k与预定值的大小,调节导热阀门开度。可选地,预定值为0.4。这样,使得用于传热的导热介质的流量合理,从而使太阳能集热器能够提供适当的热量给热水器。

[0072] 在本发明的一个实施例中,根据系数k与预定值的大小,调节中转换热器的导热阀门的开度,包括:

[0073] 当系数k大于预定值时,保持导热阀门的开度;

[0074] 当系数k小于等于预定值时,增加导热阀门的开度。

[0075] 系数k大于预定值时,表明传热效果较好,保持导热阀门开度即可;系数k小于等于预定值时,表明热量在传递过程中散失较多,热水器升温较慢,增加导热阀门的开度,使单位时间通过更多的导热介质,加快热水器的升温速率。

[0076] 可选地,当系数k小于等于预定值时,增加导热阀门的开度,增加值为10%。示例性的,根据太阳能集热器和热水器的初始温度控制中转换热器的导热阀门的开度为60%,当系数k小于等于预定值时,增加导热阀门的开度,增加值为10%,则导热阀门的开度调整后为70%。

[0077] 可选地,根据太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度变化情况调节导热阀门的开度后,控制方法还包括:

[0078] S205、确定太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第二时长时的温度;

[0079] S206、根据太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长至第二时长时的温度变化情况调节导热阀门的开度。

[0080] 可选地,根据太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长至第二时长的温度变化情况调节导热阀门的开度,包括:

[0081] 计算系数m, $m=(T_3-T_2)/(t_2-t_3)$,其中, T_2 为热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度, t_2 为太阳能集热器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度, T_3 为热水器在中转换热器的导热阀门开启第二时长时的温度, t_3 为太阳能集热器在中转换热器的导热阀门开启第二时长时的温度;

[0082] 根据系数m与预定值的大小,调节中转换热器的导热阀门的开度。

[0083] 可选地,根据系数m与预定值的大小,调节中转换热器的导热阀门的开度,包括:

[0084] 当系数m大于预定值时,保持导热阀门的开度;

[0085] 当系数m小于等于预定值时,增加导热阀门的开度。

[0086] 示例性的, $T_3=40^{\circ}\text{C}$, $T_2=34^{\circ}\text{C}$, $t_2=62^{\circ}\text{C}$, $t_3=58^{\circ}\text{C}$,则 $m=(T_3-T_2)/(t_2-t_3)=(40-34)/(62-58)=1.5$ 。

[0087] 可选地,第二时长为7~8min。热水器的升温速率随着时间的增加而增加,第二时长与第一时长的间隔相较于第一时长可以更短一些。这样,使导热阀门开度合理,进而使得用于传热的导热介质的流量合理,从而使太阳能集热器能够提供适当的热量给热水器。

[0088] 在本发明的一个实施例中,如图4所示,根据太阳能集热器和热水器的初始温度控制中转换热器的导热阀门的开度,包括:

- [0089] S303、计算太阳能集热器的初始温度 t_1 与和热水器的初始温度 T_1 的差值 ΔT ;
- [0090] S304、判断太阳能集热器的初始温度 t_1 与和热水器的初始温度 T_1 的差值 ΔT 是否在预设范围内;
- [0091] S305、根据判断结果控制中转换热器的导热阀门的开度。
- [0092] 太阳能集热器和热水器的温度之差,反映太阳能集热器对热水器的传热能力。 $\Delta T = t_1 - T_1$,其中, t_1 为太阳能集热器的初始温度, T_1 为热水器的初始温度。通过判断差值 ΔT 是否处于预设范围,确定导热阀门的开度。这样,向热水器传递适当的热量。
- [0093] 在本发明的一个实施例中,根据判断结果控制中转换热器的导热阀门的开度,包括:
- [0094] 当 ΔT 处于预设范围内,控制中转换热器的导热阀门的开度为50%;
- [0095] 当 ΔT 未达到预设范围,控制中转换热器的导热阀门的开度为0%。
- [0096] 在本发明的一个实施例中,预设范围为 $\Delta T \geq \alpha$,其中 $12 < \alpha \leq 18$ 。
- [0097] 示例性的, $t_1 = 80^\circ\text{C}$, $T_1 = 20^\circ\text{C}$, $\Delta T = t_1 - T_1 = 80 - 20 = 60^\circ\text{C}$, ΔT 处于预设范围内,则控制中转换热器的导热阀门的开度为50%
- [0098] 根据本发明实施例的第二方面,提供一种能源系统,如图2所示,包括:
- [0099] 太阳能集热器1011,用于提供热量;
- [0100] 热水器1021,用于吸收热量;
- [0101] 中转换热器11,串联在太阳能集热器1011与热水器1021之间,中转换热器11具有用于控制导热介质流量的导热阀门;
- [0102] 控制器,用于控制中转换热器11的导热阀门的开度。
- [0103] 在一种可选的实施例中,太阳能集热器1011通过第一终端换热器1与中转换热器11以热传导形式连通,热水器1021通过第二终端换热器2与中转换热器11以热传导形式连通,第一终端换热器1和第二终端换热器2均具有进液管141和出液管142(即,一组连通管路组14),通过两根管路与中转换热器11的换热装置连通,太阳能集热器1011、热水器1021与中转换热器11之间通过各自的导热介质循环通路进行热量转换。
- [0104] 本发明实施例的中转换热器11中,中转换热器11的吸热端111连通至太阳能集热器1011时,放热端112连通至热水器,太阳能集热器1011通过中转换热器11向热水器1021供给热量。
- [0105] 可选地,如图8所示,中转换热器11,包括:
- [0106] 吸热端111,用于连通至太阳能集热器1011;
- [0107] 放热端112,用于连通至热水器1021;
- [0108] 单向导热装置120,吸热端111和放热端112设置在单向导热装置120的两端。
- [0109] 在一种可选的实施例中,中转换热器11的吸热端111具体采用换热装置,如,板式换热器、蒸发器或者换热盘管等。放热端112具体采用换热装置,如,板式换热器,冷凝器,或者,换热盘管等。
- [0110] 在一种可选的实施例中,太阳能集热器1和热水器2具体采用换热装置,如,板式换热器、蒸发器或者换热盘管等。
- [0111] 在本实施例中,单向导热装置120实现将吸热端111的热量(强制)交换至放热端112。具体可以采用冷媒换热器或者半导体温度调节器。

[0112] 在一种可选的实施例中,冷媒换热器包括蒸发器121、压缩机(图未示)、冷凝器122和膨胀阀(图未示),三者连接构成换热回路。中转换热器11包括两个绝热保温设置的吸热腔室113和放热腔室114;蒸发器121与中转换热器11的吸热端111相对设置,并设置在吸热腔室113中;冷凝器122与中转换热器11的放热端112相对设置,并设置在放热腔室114中。

[0113] 在本发明的一个实施例中,如图5所示,能源系统还包括控制器400;控制器400包括:

[0114] 第一温度传感器410,用于确定太阳能集热器的初始温度,以及太阳能集热器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度;

[0115] 第二温度传感器420,用于确定热水器的初始温度以及热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度;

[0116] 计时器430,用于记录中转换热器的导热阀门的开启时长;

[0117] 第一控制单元440,用于根据太阳能集热器和热水器的初始温度控制中转换热器的导热阀门的开度;

[0118] 第二控制单元450,用于根据太阳能集热器和热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度变化情况调节导热阀门的开度。

[0119] 通过第一温度传感器410和第二温度传感器420分别确定太阳能集热器和热水器的温度情况,第一控制单元440根据太阳能集热器和热水器的初始温度控制导热阀门开度,第二控制单元450根据太阳能集热器和热水器的温度变化情况调节导热阀门开度。这样,使导热阀门开度合理,进而使得用于传热的导热介质的流量合理,从而使太阳能集热器能够提供适当的热量给热水器。

[0120] 在本发明的一个实施例中,如图6所示,第二控制单元450包括:

[0121] 第一计算子单元451,用于计算系数 k , $k = (T_2 - T_1) / (t_1 - t_2)$,其中, T_1 为热水器初始温度, T_2 为热水器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度, t_1 为太阳能集热器的初始温度, t_2 为太阳能集热器在中转换热器的导热阀门开启第一时长时的温度;

[0122] 第一控制子单元452,用于根据系数 k 与预定值的大小,调节中转换热器的导热阀门的开度。

[0123] 第二控制单元450通过第一计算子单元451计算得到系数 k ,通过第一控制子单元452根据系数 k 与预定值的比较,对中转换热器的导热阀门开度进行调节。这样,使得用于传热的导热介质的流量合理,从而使太阳能集热器能够提供适当的热量给热水器

[0124] 在本发明的一个实施例中,如图7所示,第一控制单元440具体包括:

[0125] 第二计算子单元441,用于计算太阳能集热器的初始温度 t_1 与和热水器的初始温度 T_1 的差值 ΔT ;

[0126] 判断子单元442,用于判断太阳能集热器的初始温度 t_1 与和热水器的初始温度 T_1 的差值 ΔT 是否在预设范围内;

[0127] 第二控制子单元443,根据判断结果控制中转换热器的导热阀门的开度。

[0128] 第一控制单元440通过第二计算子单元441计算 ΔT ,判断子单元442判断 ΔT 是否在预设范围,第二控制子单元443根据判断子单元442的结果控制导热阀门的开度。

[0129] 关于上述实施例装置,其中各个单元执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述,此处将不作详细阐述说明。

[0130] 本发明并不局限于上面已经描述并在附图中示出的结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。

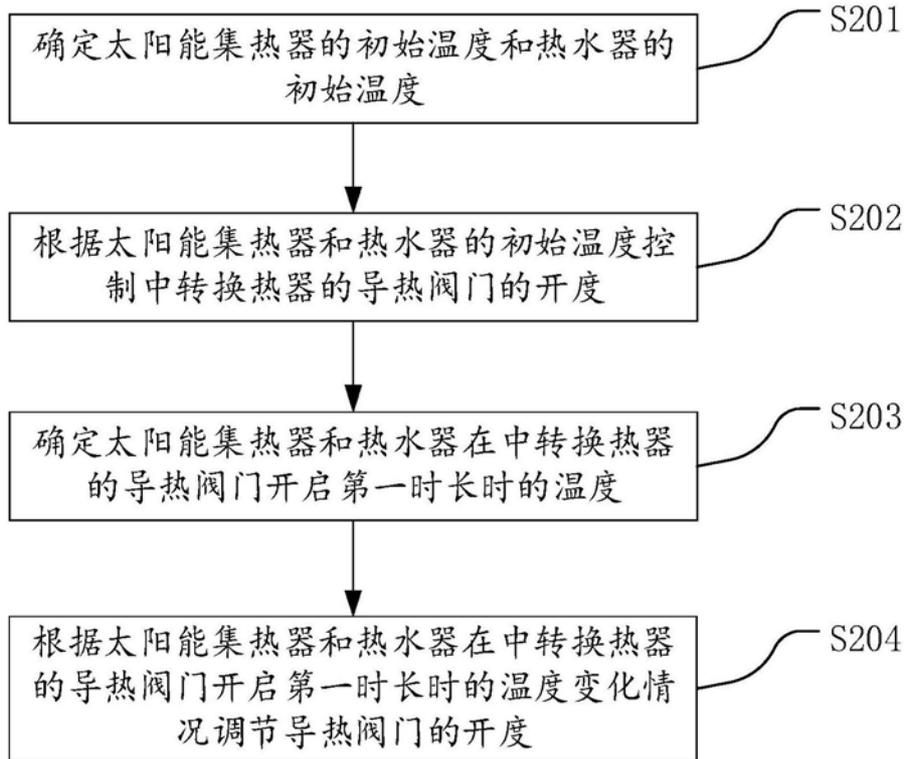


图1

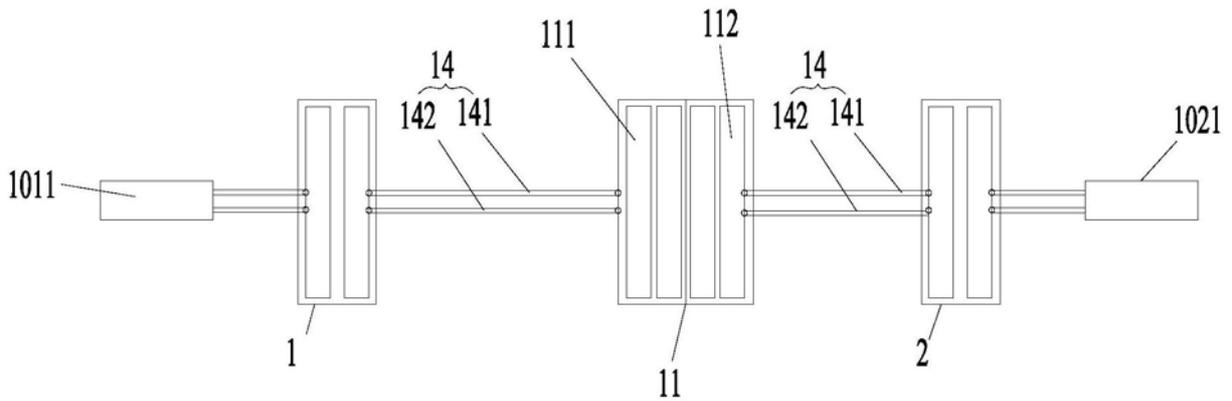


图2

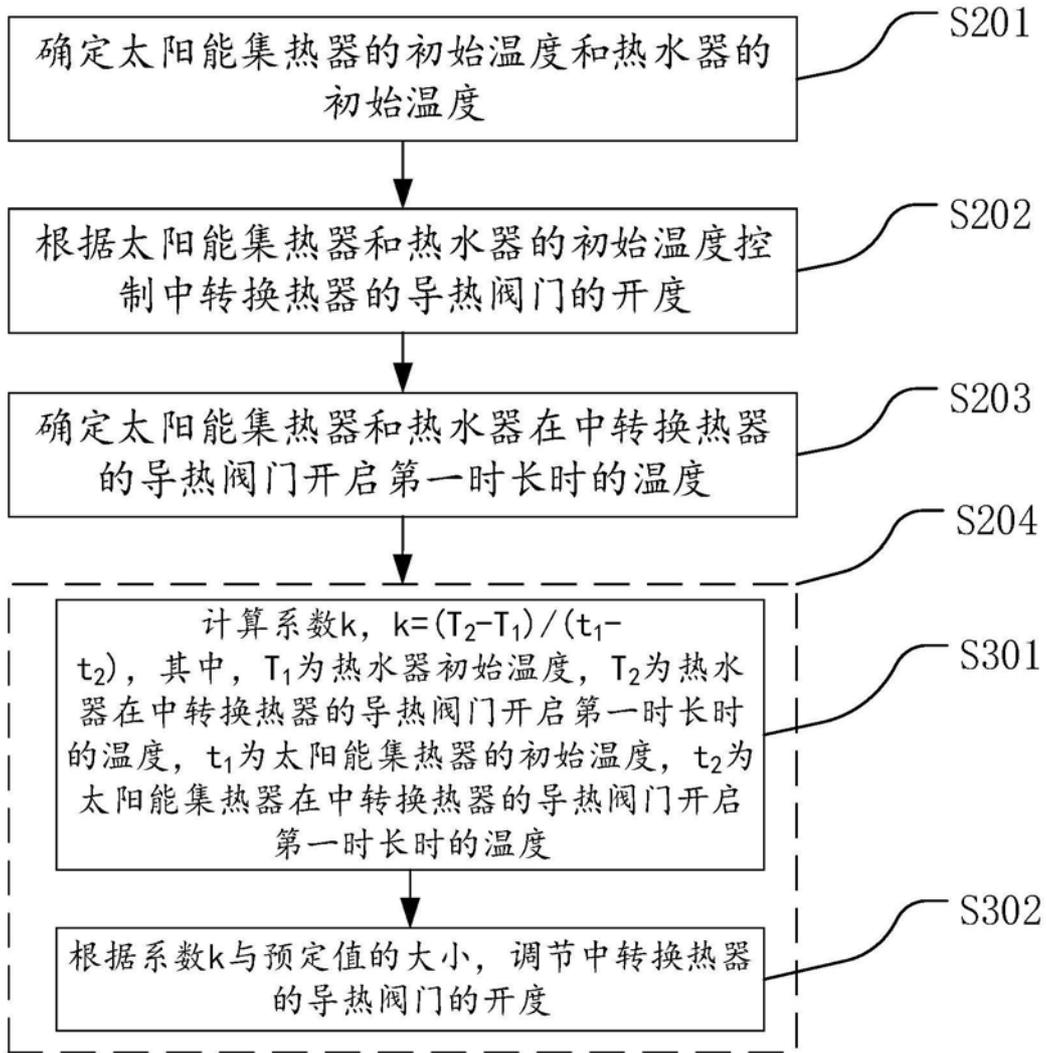


图3

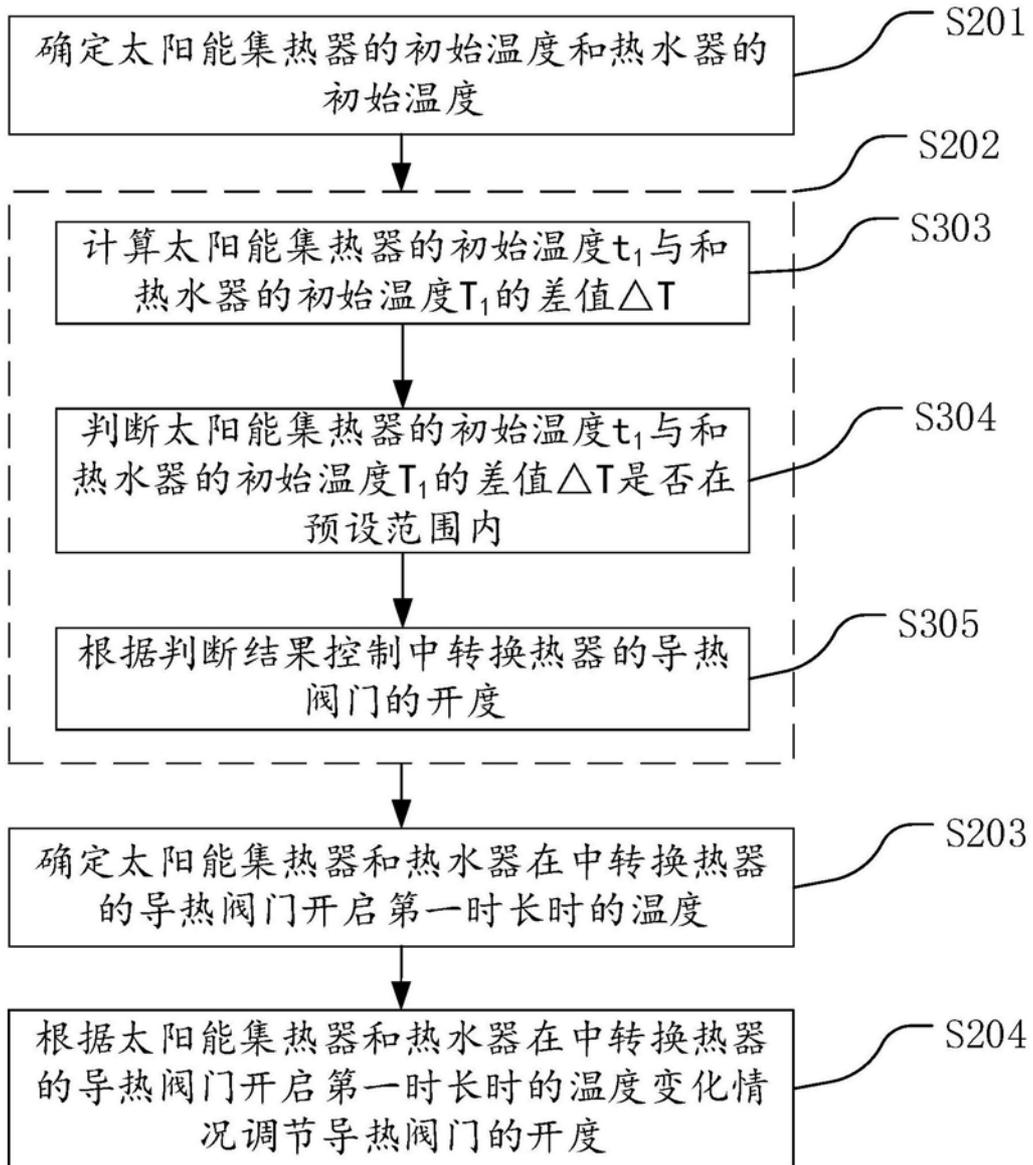


图4

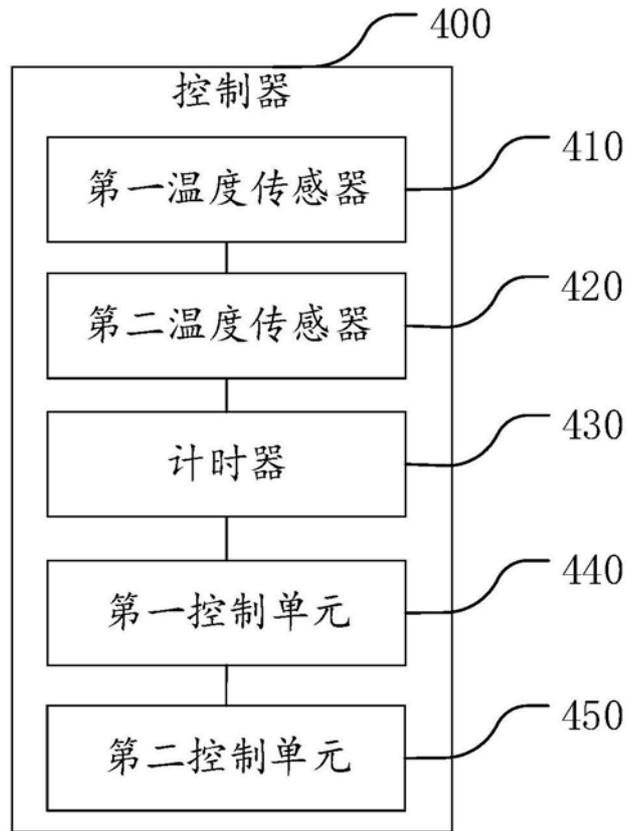


图5

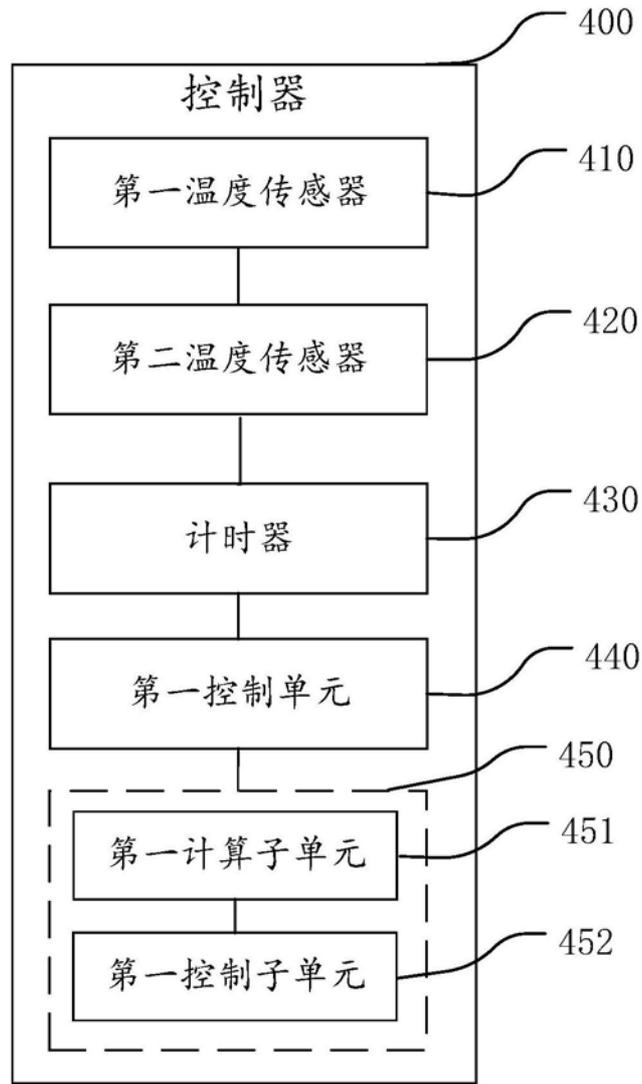


图6

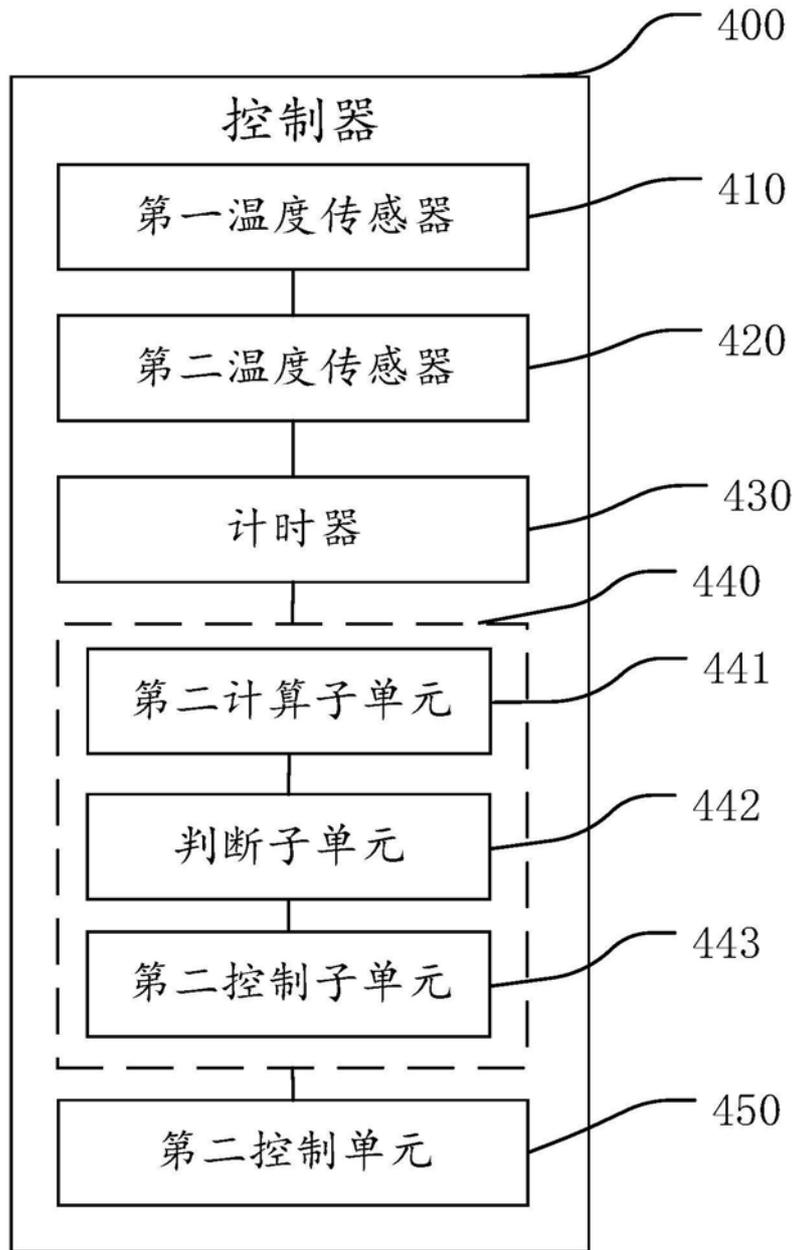


图7

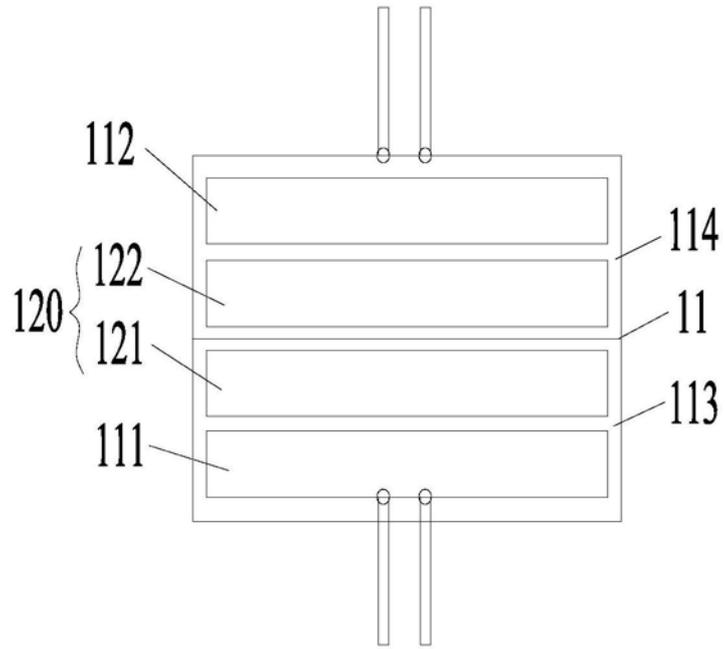


图8