[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710171487.X

[51] Int. Cl.
F24D 17/02 (2006.01)
F24H 1/00 (2006.01)
F24H 4/02 (2006.01)
F24H 6/00 (2006.01)
F24J 2/04 (2006.01)
F24J 2/46 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 6 月 10 日

[11] 公开号 CN 101451748A

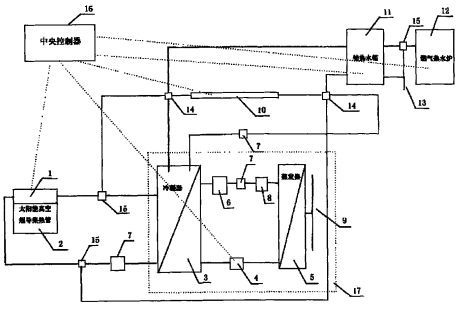
[22] 申请日 2007.11.30
[21] 申请号 200710171487.X
[71] 申请人 上海极特实业有限公司
地址 200000 上海市闵行区金都路 4299 号 B 栋 2017 室 67 座
[72] 发明人 郑克汀
[74] 专利代理机构 上海兆丰知识产权代理事务所
代理人 章蔚强
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 1 页

[54] 发明名称

利用燃气和电能补偿的太阳能节能系统及方法

[57] 摘要

本发明涉及太阳能节能领域，特别涉及一种与现有普通燃气热水炉组合使用的太阳能热泵复合节能系统及方法。 该利用燃气和电能补偿的太阳能节能系统，包括与太阳能集热装置相连的热泵装置和储水箱，还包括与所述太阳能集热装置相连的传统燃气热水炉和与所述太阳能集热装置、热泵装置和传统燃气热水炉相连的中央控制器。 该系统按只使用太阳能步骤、使用热泵装置补偿步骤、使用燃气热水炉步骤的先后使用能源。 由于采用了上述的方案，有效解决了仅使用燃气或电力作为热水和采暖、空调能源的现状，而利用太阳能作为主要的供应能源，配以少量的电能和燃气来实现一般建筑物室内的热水供给和采暖、空调系统，有效降低对传统能源的消耗。



1、一种利用燃气和电能补偿的太阳能节能系统，包括与太阳能集热装置相连的热泵装置和储水箱，其特征在于：还包括通过管道与所述太阳能集热装置相连的传统燃气热水炉和通过线路与所述太阳能集热装置、热泵装置和传统燃气热水炉相连的中央控制器，其中，

所述中央控制器控制所述太阳能集热装置、热泵装置和所述传统燃气热水炉的开启和关闭：在光照充足的条件下，所述太阳能集热装置输出端的的温度达到了某一温度值，所述热泵装置与传统燃气热水炉均不工作；在光照较差的条件下，所述太阳能集热装置输出端的送出的温度低于某一温度值时，所述热泵装置开启，所述热泵装置产生的热量被传递给储水箱中的水；在所述储水箱中的水温到达某一设定的温度之前，则所述传统燃气热水炉处于关闭状态；在特殊的环境条件下,所述太阳能集热装置和所述热泵装置均不能满足所述储水箱中的所需水温的情况下，所述传统燃气热水炉开启进行加热。

2、根据权利要求 1 所述的利用燃气和电能补偿的太阳能节能系统，其特征在于：所述热泵装置包括压缩机、蒸发器、冷凝器、膨胀阀、储液罐、过滤器和储水箱。

3、根据权利要求 1 所述的利用燃气和电能补偿的太阳能节能系统，其特征在于：所述热泵装置与现有燃气采暖、电力空调系统组合，实现低能耗的采暖、空调功能，同时系统制冷时，利用所述热泵装置的热回收设计可以将制冷时交换产生的热量来加热水。

4、根据权利要求 3 所述的利用燃气和电能补偿的太阳能节能系统，其特征在于：所述热泵装置的采暖、空调功能是由对安装在送风口的空调盘管中的循环水加热或制冷，再用风机吹空调盘管送出热、冷风实现的。

5、根据权利要求 1 所述的利用燃气和电能补偿的太阳能节能系统，其特征在于：所述的太阳能集热装置选择太阳能真空集热管、太阳能真空超导管、太阳能金属集热管组成的集热器或太阳能平面集热器，集热器以水或其他传导介质作热循环传递工作液体。

6、根据权利要求 1 所述的利用燃气和电能补偿的太阳能节能系统，其特征在于：还包括温度、水位、光照度传感器、系统连接的管道、阀门组和电源，其中，

所述温度、水位、光照度传感器，设置于所述太阳能集热装置的出水口、储水箱内、热泵冷凝器、空调风机盘管、传统燃气热水炉的入水管道等相应的工作部位，用于测量系统各部位的温度、水箱水位和太阳能光照度，并将相应信号传递给所述中央控制器；

所述系统管道和阀门组连接系统内各装置用作传递水、冷媒、热传递介质等的流通管路，其阀门组控制液体的流动和方向；

所述电源，用于为所述系统各组成装置提供电能。

7、根据权利要求 1 所述的利用燃气和电能补偿的太阳能节能系统，其特征在于：还可改成与传统电加热储热水桶配合使用。

8、一种利用燃气和电能补偿的太阳能节能方法，其特征在于：包括如下步骤：

只使用太阳能步骤：在光照充足的条件下，中央控制器通过传感器检测到所述太阳能集热装置输出端温度达到了某一温度值，由中央控制器控制所述热泵装置与传统燃气热水炉处于关闭状态；

使用热泵装置补偿步骤：在光照较差的条件下，中央控制器通过传感器检测所述太阳能集热装置输出端的温度低于某一温度时，所述热泵装置由中央控制器控制开启，所述热泵装置进行制热循环产生的热量被传递给储水箱或空调盘管中的水；在中央控制器通过传感器检测所述储水箱或空调盘管中的水温到达某一设定的温度之前，则所述传统燃气热水炉处于关闭状态；

使用燃气热水炉补偿步骤：在特殊的环境条件下，中央控制器通过传感器检测所述太阳能集热装置和所述热泵装置均不能满足所述储水箱或空调盘管中的水温需求时，所述传统燃气热水炉由中央控制器控制开启进行加热。

利用燃气和电能补偿的太阳能节能系统及方法

技术领域

本发明涉及太阳能节能领域，特别涉及一种与现有普通燃气热水炉组合使用的太阳能、热泵复合节能系统及方法。

背景技术

太阳能是取之不尽、用之不竭的绿色能源。尽可能地利用太阳能与普通家庭、商业和企业的热水和采暖、空调系统，可以极大地减少对传统能源的使用，以达到节能减排和减少地球温室效应的目标。但太阳能的利用季节性很强，目前还不能满足人们所有的需求。比如，太阳能热水器，在阳光不足的季节产生的热水不能达到人们需要的淋浴温度。鉴于上述原因，人们采用了多种办法弥补单纯使用太阳能的不足。如，将太阳能和电加热结合。目前将太阳能热水器和电加热结合、单独使用热泵技术制成热泵热水器或采暖、空调的技术已经被较普遍的使用。据查询有关技术资料和专利文献，太阳能集热和热泵集热或制冷相结合的技术和专利也已经有较多的应用和报道。由于没有适合的实用方法来有效地组合利用太阳能和其他绿色能源到现有的燃气热水炉和采暖、空调上，所以现状是：要在普通家庭应用太阳能和其他绿色能源的热水和采暖、空调系统，必须拆除还能良好使用的传统燃气热水炉、燃气采暖和空调以安装太阳能或其他绿色能源的系统，或等到传统的燃气炉和采暖、空调老旧、损坏了后再进行安装。

发明内容

本发明的目的在于克服上述现有技术不能充分利用现有设施进行节能的不足，提供一种利用燃气和电能补偿的太阳能节能系统及方法，在不拆除家庭中原有的传统燃气热水炉、燃气采暖和空调系统的前提下，使原来的热水供应系统能充分地组合利用太阳能和其他绿色能源，大大节省了原本需要

消耗的不可再生能源。

实现本发明目的技术方案是：一种利用燃气和电能补偿的太阳能节能系统，包括与太阳能集热装置相连的热泵装置和储水箱，还包括通过管道与所述太阳能集热装置相连的传统燃气热水炉和通过线路与所述太阳能集热装置、热泵装置和传统燃气热水炉相连的中央控制器，其中，

所述中央控制器控制所述太阳能集热装置、热泵装置和所述传统燃气热水炉的开启和关闭：在光照充足的条件下，所述太阳能集热装置输出端的的温度达到了某一温度值，所述热泵装置与传统燃气热水炉均不工作；在光照较差的条件下，所述太阳能集热装置输出端的送出的温度低于某一温度值时，所述热泵装置开启，所述热泵装置产生的热量被传递给储水箱中的水；在所述储水箱中的水温到达某一设定的温度之前，则所述传统燃气热水炉处于关闭状态；在特殊的环境条件下,所述太阳能集热装置和所述热泵装置均不能满足所述储水箱中的所需水温的情况下，所述传统燃气热水炉开启进行加热。

进一步地，上述热泵装置包括压缩机、蒸发器、冷凝器、膨胀阀、储液罐、过滤器和储水箱。

进一步地，上述热泵装置与现有燃气采暖、电力空调系统组合，实现低能耗的采暖、空调功能，同时系统制冷时，利用所述热泵装置的热回收设计可以将制冷时交换产生的热量来加热水。

上述的采暖、空调功能是由对安装在送风口的空调盘管中的循环水加热或制冷，再用风机吹空调盘管送出热、冷风实现的。

上述的太阳能集热装置选择太阳能真空集热管、太阳能真空超导管、太阳能金属集热管组成的集热器或太阳能平面集热器，集热器以水或其他传导介质作热循环传递工作液体。

进一步地，所述的利用燃气和电能补偿的太阳能节能系统，还包括温度、水位、光照度传感器、系统连接的管道、阀门组和电源，其中，

所述温度、水位、光照度传感器，设置于所述太阳能集热装置的出水口、储水箱内、热泵冷凝器、空调风机盘管、传统燃气热水炉的入水管道等相应的工作部位，用于测量系统各部位的温度、水箱水位和太阳能光照度，并将

相应信号传递给所述中央控制器；

所述系统管道和阀门组连接系统内各装置用作传递水、冷媒、热传递介质等的流通管路，其阀门组控制液体的流动和方向；

所述电源，用于为所述系统各组成装置提供电能。

可选地，上述的利用燃气和电能补偿的太阳能节能系统，还可改成与传统电加热储热水桶配合使用。

一种利用燃气和电能补偿的太阳能节能方法，包括如下步骤：

只使用太阳能步骤：在光照充足的条件下，中央控制器通过传感器检测到所述太阳能集热装置输出端温度达到了某一温度值，由中央控制器控制所述热泵装置与传统燃气热水炉处于关闭状态；

使用热泵装置补偿步骤：在光照较差的条件下，中央控制器通过传感器检测所述太阳能集热装置输出端的温度低于某一温度时，所述热泵装置由中央控制器控制开启，所述热泵装置进行制热循环产生的热量被传递给储水箱或空调盘管中的水；在中央控制器通过传感器检测所述储水箱或空调盘管中的水温到达某一设定的温度之前，则所述传统燃气热水炉处于关闭状态；

使用燃气热水炉补偿步骤：在特殊的环境条件下，中央控制器通过传感器检测所述太阳能集热装置和所述热泵装置均不能满足所述储水箱或空调盘管中的水温需求时，所述传统燃气热水炉由中央控制器控制开启进行加热。

由于采用了上述的技术解决方案，完全解决了家庭、商业和企业仅使用燃气或电力作为热水、采暖和空调能源的现状，而利用太阳能作为主要的供应能源，配以少量的电能来实现一般建筑物室内的热水供给和采暖、空调系统；同时使对燃气的使用降至最低，以最终完全不使用燃气。在建筑热水和采暖、空调系统中，达到节能减排和有效降低对传统能源的消耗。

附图说明

图 1 为一种利用燃气和电能补偿的太阳能节能系统的结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图和实施方式对本发明作进一步的详细说明：

参见图 1，本发明是一种利用燃气和电能补偿的太阳能节能系统，包括与太阳能集热装置 1 相连的热泵装置 17 和储水箱 11，其特征在于：还包括通过管道与所述整个系统相连的传统燃气热水炉 12 和通过线路与所述太阳能集热装置 1、热泵装置 17 和传统燃气热水炉 12 相连的中央控制器 16，其中，

所述中央控制器 16 控制所述太阳能集热装置 1 进行和停止热循环，控制热泵装置 17 和所述传统燃气热水炉 12 的开启和关闭：在光照充足的条件下，所述太阳能集热装置 1 输出端的温度达到了某一温度值，所述热泵装置与传统燃气热水炉 12 均不工作；在光照较差的条件下，所述太阳能集热装置输出端的温度低于某一温度时，所述热泵装置开启，所述热泵装置产生的热量被传递给储水箱 11 中的水；在所述储水箱 11 中的水温到达某一设定的温度之前，则所述传统燃气热水炉 12 处于关闭状态；在所述太阳能集热装置 1 和所述热泵装置在特殊的环境条件下，均不能使所述储水箱 11 中的水温达到需求的温度时，中央控制器 16 才控制所述传统燃气热水炉 12 开启进行加热。

所述热泵装置由压缩机 4、蒸发器 5、冷凝器 3、膨胀阀 8、储液罐 6、过滤器 7 和储水箱 11 等组成。

所述热泵装置与现有燃气采暖、电力空调系统组合，实现低能耗的采暖、空调功能。同时系统制冷时，利用所述热泵装置的热回收设计可以将制冷时交换产生的热量加热水。

上述热泵装置的采暖、空调功能是由对安装在送风口的空调盘管中的循环水加热或制冷，再用风机吹盘管送出热、冷风予以实现。采暖、空调功能也可以直接用风机由热泵装置吹出热、冷风实现。比如用风机直接吹蒸发器，当空调制冷时，蒸发器将产生热量，用风机直接吹就可产生热风；反之，空调制热时，用风机直接吹可产生冷风。

所述的太阳能集热装置 1 可以选择太阳能真空集热管、太阳能真空超导管 2、太阳能金属集热管组成的集热器或太阳能平面集热器，集热器以水或其他传导介质作热循环传递工作液体。

进一步地，还包括温度、水位、光照度传感器、系统连接的管道和阀门

组（三通阀门 15 和四通阀门 14）和电源，其中，

所述温度、水位、光照度传感器，设置于所述太阳能集热装置的出水口、储水箱内、热泵冷凝器、空调风机盘管、传统燃气热水炉的入水管道等相应的工作部位，用于测量系统各部位的温度、水箱水位和太阳能光照度，并将相应信号传递给所述中央控制器；

所述系统管道和阀门组（三通阀门 15 和四通阀门 14）连接系统内各装置用作传递水、冷媒、热传递介质等的流通管路，其阀门组控制液体的流动和方向；

所述电源，用于为所述系统各组成装置提供电能。

本发明还可以改成与传统电加热储热水桶配合使用。此时，储水箱 11 可以省去而直接使用电加热储热水桶，在特殊环境情况下，太阳能集热装置和热泵均不能正常工作以满足需求时，中央控制器控制传统电加热开始工作。

可选地，系统的储水箱 11 可以组合成同时由太阳能集热装置 1 和热泵装置加热热水，其中控制的、一定温度的热水再与普通燃气热水炉 12 进水口连接。这时太阳能集热装置、热泵独立工作但共用储水箱 11。

可选地，所述普通燃气热水炉 12、采暖、空调加装太阳能、热泵复合节能系统，还包括用于提供太阳能集热装置热循环的循环泵。

可选地，所述普通燃气热水炉、燃气采暖和空调加装太阳能、热泵复合节能系统，还包括与所述系统连接的用以净化液体以减少所述系统管道内壁产生污垢的液体处理装置。

一种利用燃气和电能补偿的太阳能节能方法：

只使用太阳能步骤：在光照充足的条件下，中央控制器 16 通过传感器检测到所述太阳能集热装置 1 输出端温度达到了某一温度值，由中央控制器 16 控制所述热泵装置与传统燃气热水炉 12 处于关闭状态；

使用热泵装置补偿步骤：在光照较差的条件下，中央控制器 16 通过传感器检测所述太阳能集热装置 1 输出端的温度低于某一温度时，所述热泵装置由中央控制器 16 控制开启，所述热泵装置进行制热循环，产生的热量被传递给储水箱 11 中的水；在中央控制器 16 通过传感器检测所述储水箱 11

中的水温到达某一设定的温度之前，则所述传统燃气热水炉 12 处于关闭状态；

使用燃气热水炉补偿步骤：在特殊的环境条件下，所述太阳能集热装置 1 和所述热泵装置均不能正常工作的情况下，中央控制器 16 通过传感器检测所述储水箱 11 中的水温仍低于某一设定的温度时，在有热水需求时，所述传统燃气热水炉 12 由中央控制器 16 控制开启进行加热。

本系统将首先优选利用太阳能装置进行供热，即系统工作于太阳能供热方式。

此时，中央控制器 16 检测储水箱 11 和空调风机盘管 10 中水的需求温度，当太阳能集热装置 1 输出的温度高于上述设定的需求温度时，太阳能热循环泵启动进行“集热循环”和“供热循环”，使储水箱 11 和风机盘管 10 中的水温达到设定值。

在太阳能集热装置 1 输出的温度不能满足储热水箱 11 和风机盘管 10 中水的需求温度时，系统选用热泵装置进行供热，即系统工作于热泵装置供热方式。

此时，中央控制器检测热泵冷凝器 3 的温度和需求的水温，使压缩机 4 工作，热泵开始供热循环，制冷剂通过冷凝器 3、蒸发器 4、过滤器 7 等并将环路冷凝释放的热量输送给储水箱 11 和空调风机盘管 10，使其中水的温度加热至设定的需求值。热泵的供热循环热源来自太阳、空气或太阳空气的混合。

在太阳能不能提供需要的热能，同时环境的空气温度下降至一定值（比如零下 5 摄氏度）时，控制器检测储水箱 11 中水的温度低于设定的温度值时，给出信号给燃气热水炉，燃气热水炉在有热水需求时开启燃气即时对所用水进行加热。

可选地，如果燃气热水炉 12 是普通的电加热水箱，因为电加热水箱不同于燃气热水炉即时加热的特性，其“储热”型水箱的特性可以直接用作系统的储水箱 11，此时只在热泵不能正常工作的特别环境条件下，启动电加热对储水进行加热。

在夏天需要进行制冷运行时，中央控制器 16 检测空调风机盘管 10 的设

定温度，控制热泵压缩机 4 启动，形成制冷循环，将循环冷水不断提供给空调风机盘管 10，直到盘管 10 的温度达到设定值。

本发明可以在不破坏现在家庭和商业普遍使用的燃气热水炉、燃气采暖和电力空调的情况下，用简便的方法使太阳能等绿色能源成为家庭和商业用热水、采暖、空调的主要能源，这就为太阳能热水、采暖、空调的应用产品走入千家万户创造了实实在在的基础。本发明的系统和方法可以被应用于不同气候环境、纬度相差大的广阔地域，以每个普通家庭每年减少 300 天的热水和采暖、空调的燃气使用，每天平均使用燃气(折算为标准煤为 50 公斤)计，则一个家庭一年可减少标准煤使用 15000 公斤。假定每千公斤标准煤燃烧产生 5 公斤二氧化硫、二氧化碳等有害气体，则一个家庭每年可减少 15 公斤的有害气体排放。

在中国三分之二国土上，即日照大于 2200 时数，年总日照量大于（502～670）×10000 kJ/m^2 环境下，太阳能系统每年节能效果对比，参见如下表格：

节能	每平米太阳能集热装置	单独燃气热水器	单独燃气采暖	单独电热水器	1000 万平米太阳能集热装置节能
标准煤	0 公斤	150－180 公斤	200－250 公斤		4－5 千万吨
电	10 度			450 － 500 度	45－50 亿度

每年减排效果对比，参见如下表格：

减排	每平米太阳能集热装置	单独燃气热水器（排放能源系数）	每平米太阳能集热装置寿命期内减排量	1000 万平米太阳能集热装置节能
二氧化硫	0 公斤	0.02	3.96 公斤	39600 吨
二氧化氮	0 公斤	0.01	1.68 公斤	16800 吨
粉尘	0 公斤		3.66 公斤	36600 吨
温室气体、二氧化碳	0 公斤	1.79	322 公斤	3220000 吨

在满足家庭和商业热水、空调和采暖三项功能的前提下，由于实现了太阳能、热泵和燃气三种能源的最佳利用，从而使得本发明在 5 年内的初期投

资与运行费用之合远低于仅采用其中任一项技术来实现家庭和商业的热水、空调和采暖需求。

太阳能热水装置的经济效益，参见如下表格：

水温变化	每平米太阳能集热装置	与电热水器的对比	与燃气热水器的对比	与耗煤锅炉的对比
进水温度为15℃，产生50℃热水90公斤	每天吸收太阳能13.23MJ	电能3.657kWh，（考虑电热转换效率98%，则电能为3.732kWh）	液化石油气热值约42MJ／kg，热量转换效率70%，13.23MJ热量燃烧0.45kg	锅炉烧热2t、50℃热水，耗煤300kg，按比例折算，每天相当于节煤13.5kg
	初期投资约2500元	以电价0.47元／kWh计，日节约电费1.75元，年节省费用640元	以每钢瓶15kg，价45元，折合燃料费用1.35元，年节约燃气费用493元	按煤价250元/t计算，年节约燃料费1232元

以上实施例仅供说明本发明之用，而非对本发明的限制，有关技术领域的技术人员，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，还可以作出各种变换或变型，因此所有等同的技术方案也应该属于本发明的范畴，应由各权利要求所限定。

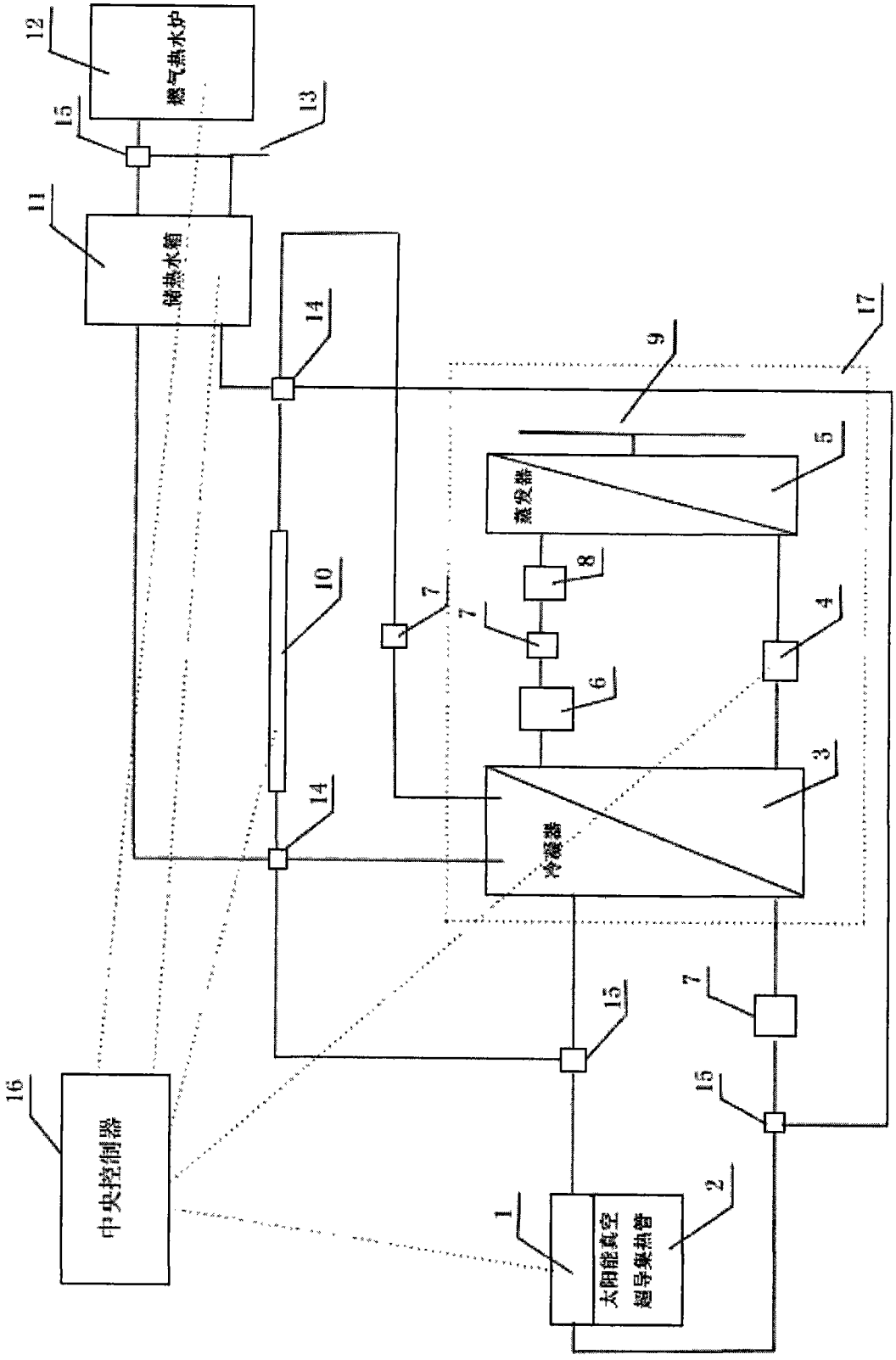

12
燃气热水炉
15
13
11
储热水箱
14
9
17
5
蒸发器
8
10
7
7
4
6
3
14
冷凝器
15
7
16
15
中央控制器
1
2
太阳能真空
超导集热管

图 1