

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F24J 2/00 (2006.01)

F24F 5/00 (2006.01)

F28D 20/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410094503.6

[45] 授权公告日 2009年12月23日

[11] 授权公告号 CN 100572973C

[22] 申请日 2004.10.31

[21] 申请号 200410094503.6

[30] 优先权

[32] 2003.10.31 [33] CN [31] 200310108328.7

[73] 专利权人 潘戈

地址 200030 上海市宛南五村10号502室

[72] 发明人 潘戈

[56] 参考文献

W09947865A1 1999.9.23

CN2482032Y 2002.3.13

CN1321866A 2001.11.14

JP2000329412A 2000.11.30

CN2532399Y 2003.1.22

审查员 刘成松

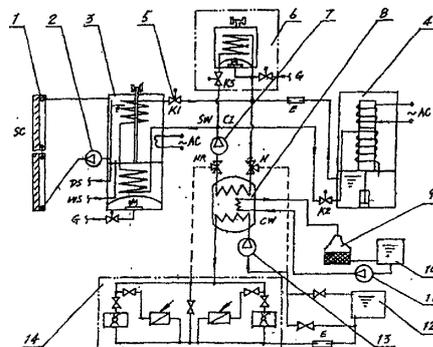
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

[54] 发明名称

一种太阳能、峰谷电蓄热的热水供应与制冷复合装置

[57] 摘要

本发明采用一种太阳能、峰谷电蓄热的热水供应与制冷复合装置，其特征在于包括太阳能集热器、换热式热水器储水箱、金属固体式峰谷电蓄热电热水箱、热水型制冷设备、空调降温装置、蓄冷水槽，通过太阳能集热器、换热式热水器储水箱与峰谷电蓄热电热水箱的结合实现了两种能源的互补利用，使得太阳能热水供应与住宅制冷能在同一个系统中实现，从而节省了设备成本，达到充分利用可再生能源与低价峰谷电能源，降低建筑能耗与热水供应和制冷的使用成本，减少环境污染，改善居住条件。



1、一种太阳能、峰谷电蓄热的水热水供应与制冷复合装置，包括太阳能集热器(1)、热水循环泵(7)、热水型制冷设备(8)、空调降温装置(14)、制冷循环泵和循环管路(13)，其特征在于：该热水供应与制冷复合装置还包括换热式热水器储水箱(3)、金属固体式峰谷电蓄热电热水箱(4)、蓄冷水槽(12)；所述的太阳能集热器(1)经集热循环泵和循环管路(2)与换热式热水器储水箱(3)相连；所述的金属固体式峰谷电蓄热电热水箱(4)的进出水口经蓄热回路开关控制阀和循环管路(5)与换热式热水器储水箱(3)内的换热器管口相连接；空调降温装置(14)间串联或串并混联、且同蓄冷水槽(12)、制冷循环泵和循环管路(13)、热水型制冷设备(8)的冷冻水输出端串联；热水型制冷设备(8)的热水输入端与热水循环泵(7)串联后并联于金属固体式峰谷电蓄热电热水箱(4)与换热式热水器储水箱(3)间的回路上。

2、根据权利要求1所述的太阳能、峰谷电蓄热的水热水供应与制冷复合装置，其特征在于所述的太阳能集热器(1)是立面竖置安装的三维翅片式太阳能集热器，其外悬翅片与入射阳光呈近似垂直，并通过其两平行面与底板面构成的三个夹面组成对直射光、反射光和散射光的多次反射吸收阵。

3、根据权利要求2所述的太阳能、峰谷电蓄热的水热水供应与制冷复合装置，其特征在于所述的换热式热水器储水箱中带有辅助电加热装置与燃气加热装置或燃气加热装置。

4、根据权利要求3所述的太阳能、峰谷电蓄热的水热水供应与制冷复合装置，其特征在于所述的热水型制冷设备是热水型溴化锂吸收式制冷机或太阳能空调热泵。

5、根据权利要求4所述的太阳能、峰谷电蓄热的水热水供应与制冷复合装置，其特征在于所述的热水型溴化锂吸收式制冷机是单级溴化锂吸收式制冷机或多级溴化锂吸收式制冷机。

6、根据权利要求5所述的太阳能、峰谷电蓄热的水热水供应与制冷复合装置，其特征在于所述的金属固体式峰谷电蓄热电热水箱是金属固体式蓄热电热水箱或带固体外壳的金属相变式蓄热电热水箱。

7、根据权利要求6所述的太阳能、峰谷电蓄热的水热水供应与制冷复合装置，其特征在于所述的空调降温装置包括空调机、冷却风机盘管、风机对流器。

8、根据权利要求7所述的太阳能、峰谷电蓄热的水热水供应与制冷复合装置，其特征在于所述的蓄冷水槽内置有相变蓄冷剂。

一种太阳能、峰谷电蓄热的热水供应与制冷复合装置

技术领域

本发明涉及一种太阳能、峰谷电蓄热的热水供应与制冷复合装置，属太阳能利用技术领域。

背景技术

建筑能耗主要包括供暖、空调、热水供应、通风、照明与家电等，其中以供暖和空调能耗为主，其次为热水供应。太阳能为可再生能源，太阳热水器具有无污染、节能、环保、安全等显著特点，现有太阳能利用以低温热利用为主，人们已利用太阳能制取热水分别供生活、洗浴、厨房操作和洗衣等使用，随着太阳能利用越来越深入，正逐渐向着包括住宅采暖和空调等场合的应用发展，因此，建筑制冷空调和热水系统的配置和选择中，采用太阳热水系统无疑有着极大的优势，但是现有的太阳热水系统中还存在着不足：一是需要配用燃气、燃油或电加热作为并列热源制冷，对于多种气候带的适应性差，不同工作负荷条件下运行模式变化间可选择余地小，使用成本较高；二是在与太阳热水系统的结合中峰谷电蓄热还未得到广泛的应用，存在进一步降低使用成本的潜力；三是未将生活热水供应与住宅制冷这两种用途的系统结合起来作统筹考虑，使成本再得到降低；四是无法形成与多层建筑结合的户用系统，适用面小，因此，现有的技术在太阳能热利用建筑节能方面还有待于发展。

发明内容

本发明的目的在于针对现有技术的上述不足提出一种可将住宅家庭生活热水供应与制冷用途结合起来、可将太阳能集热和峰谷电蓄热储能两者结合起来互补利用的、能与包括多层建筑结合的户用式热水供应与制冷复合装置，以达到使用成本低廉和更充分利用能源，运行模式变化间选择余地大，适应性广。

本发明是通过以下技术方案来实现的：一种太阳能、峰谷电蓄热的热水供应与制冷复合装置，其特征在于包括太阳能集热器、换热式热水器储水箱、金属固体式峰谷电蓄热电热水箱、热水循环泵、热水型制冷设备、空调降温装置、制冷循环泵和循环管路、蓄冷水槽，所述的太阳能集热器经集热循环泵和循环管路与换热式热水器储水箱相连，所述的金属固体式峰谷电蓄热电热水箱的进出水口经蓄热回路开关控制阀和循环管路与换热式热水器储水箱内的换热器管口相连接，空调降温装置间串联或串并混联、且同蓄冷水槽、制冷循环泵和循环管路、热水型制冷设备的冷冻水输出端串联，热水型制冷设备的热输入端与热水循环泵串联后并联于金属固体式峰谷电蓄热电热水箱与换热式热水器储水箱间的回路上。所述的太阳能集热器是可立面竖置安装的三维翅片式太阳能

集热器。所述的换热式热水器储水箱中可带有辅助的电加热装置与或燃气加热装置。所述的热热水型制冷设备可以是热水型溴化锂吸收式制冷机、或是太阳能空调热泵。所述的热热水型溴化锂吸收式制冷机可以是单级溴化锂吸收式制冷机、或是多级溴化锂吸收式制冷机。所述的金属固体式峰谷电蓄热电热水箱包括金属固体式蓄热电热水箱、或是带固体外壳的金属相变式蓄热电热水箱。所述的空调降温装置包括空调机、冷却风机盘管、风机对流器等。所述的蓄冷水箱内置有相变蓄冷剂。

本发明的优点是通过太阳能集热器、换热式热水器储水箱与峰谷电蓄热电热水箱的结合实现了两种能源的互补利用，使得太阳能热水供应与住宅制冷能在同一个系统中实现，从而节省了设备成本，达到充分利用可再生能源与低价峰谷电能源，降低建筑能耗及热水供应和制冷的使用成本，减少环境污染，改善居住条件。

附图说明

图 1 为本发明的一种太阳能、峰谷电蓄热的热水供应与制冷复合装置实施例的结构与系统示意图。

图 2 是本发明实施例所采用的竖置安装的三维翅片式太阳能集热器管板或管芯等的结构示意图。

具体实施方式

按图 1 所示，本发明的太阳能、峰谷电蓄热的热水供应与制冷复合装置由太阳能集热器 1、集热循环泵和循环管路 2、换热式热水器储水箱 3、金属固体式峰谷电蓄热电热水箱 4、蓄热回路开关控制阀和循环管路 5、燃气热水器或燃气炉辅助加热回路 6、热水循环泵 7、热水型制冷设备如热水型溴化锂吸收式制冷机 8、冷却塔 9、冷却水箱 10、冷却循环泵和循环管路 11、蓄冷水槽 12、制冷循环泵和循环管路 13、空调降温装置 14 等组成。

所述的太阳能集热器包括如平板式或真空管式的太阳能集热器以及太阳能光热光电混合式集热器。

上述集热器可以是竖置安装如通过在建筑立面如窗下的墙面或阳台的围护栏杆面上竖置安装，或是斜置安装如通过在屋面平顶或坡顶斜置安装，按图 2 所示，可竖置安装的翅片式三维集热器的特征是：其外悬翅片与入射阳光呈近似垂直，并通过其平行面 A、B 与底板面 C 构成的三个夹面组成对直射光、反射光和散射光的多次反射吸收阵，阻挡反射漏出的辐射能量，使集热体在竖置安装时的辐射能量吸收率近似为 1，在较大的系统中可采用将太阳能集热器经串联或串并联后组成集热器矩阵排列的连接；换热式热水器储水箱 3 内带有换热器，可制成闭式的承压储水箱，或者制成开式的非承压储水箱配增压泵增压；换热式热水器储水箱 3 包括控制单元并可带有辅助电加热装置与燃气加热装置或燃气加热装置，用于阴雨天的辅助加热或夜间加热蓄热，其储水箱内带有螺旋管式或管翅式等式样的换热器；金属固体式峰谷电蓄热电热水箱 4 可是金属固体

式（显热蓄热储能）电热水箱（俗称电锅炉）或是带固体外壳的金属相变式蓄热储能式（金属相变蓄热储能）电热水箱。金属固体式峰谷电蓄热电热水箱与换热式热水器储水箱蓄热特性上的不同在于：前者以金属固体为载体蓄热储能，单位体积储能密度较大；后者以水为载体蓄热储能，单位体积储能密度相对较小。

金属固体式峰谷电蓄热电热水箱 4 由分体的上下两部分腔体组成；上部腔体内具有长形金属固体，和外界电源相连接的电热丝缠绕在长形金属固体上；下部腔体内为传热介质溶液；金属固体式峰谷电蓄热电热水箱 4 的进口管路在长形金属固体上缠绕后连接到下部腔体内的传热介质溶液中，金属固体式峰谷电蓄热电热水箱 4 的出口直接连接到下部腔体内的传热介质溶液中。

前述的金属固体式峰谷电蓄热电热水箱 4 通电时，电热丝升温直接加热其中的“金属固体”，或电热丝产生的磁场使得金属固体中产生电流，即间接加热其中的“金属固体”。“金属固体”逐渐升温，成为蓄热储能的载体，储存了大量的热量。

当下部腔体内的传热介质溶液进入进口管路端口，流经管路在金属固体上的缠绕部分时，和高温的金属固体热量交换，带走热量形成金属固体式峰谷电蓄热电热水箱 4 向外输送热量，同时冷却金属固体使其恢复常温状态。

蓄热回路开关控制阀和循环管路 5 上可带有补偿器或溢水箱以调节热水压力、并包括开关控制阀 K1、K2 等；燃气热水器或燃气炉辅助加热回路 6 中带有开关控制阀 K3 等；所述的空调降温装置包括空调机、冷却风机盘管、风机对流器等，空调降温装置 14 中带有室温控制器或恒温阀，此外还带有水力平衡预调阀用于进行水力平衡；制冷循环泵和循环管路 13 中带有回水阀、补偿器等，此外还带有水温调节控制器用于进行温度平衡；热水型溴化锂吸收式制冷机 8 可以是单级溴化锂吸收式制冷机、或是多级溴化锂吸收式制冷机；蓄冷水箱内置有相变蓄冷剂。

如图 1 所示：太阳能集热器 1 经集热循环泵和循环管路 2 与分体设置的换热式热水器储水箱 3 的两个循环水进出管口连接，或者与在换热式热水器储水箱 3 内设置的带两个独立换热管路的螺旋管式或板翅式等换热器的管口连接，此时，可将集热循环回路内的水改为乙二醇等抗冻液进行循环，由此形成生活用水的集热循环回路。换热式热水器储水箱 3 内的换热器端口经蓄热回路开关控制阀和循环管路 5 分别与金属固体式峰谷电蓄热电热水箱的两个端口相连，形成一个蓄热回路，内充经去离子等处理的供热循环用水；金属固体式峰谷电蓄热电热水箱 4 与换热式热水器储水箱 3 构成的循环回路中可并接燃气热水器或燃气炉辅助加热回路 6，用作太阳能与峰谷电蓄热能量以外的制冷辅助能源补充；空调降温装置 14 间串联或串并混联、且同蓄冷水槽 12、制冷循环泵和循环管路 13、热水型溴化锂吸收式制冷机 8 的供冷端串联形成制冷循环回路；热水型溴化锂吸收式制冷机 8 的热水输入端与热水循环泵 7 串联后并联于金属固体式峰谷电蓄热电热水箱与换热式热水器储水箱间的蓄热回路上，热水型溴化锂吸收式制冷机的冷却水输入端与冷却循环泵和循环管路、冷却水箱、冷却水

塔串联，由此形成本发明的太阳能、峰谷电蓄热的热水供应与制冷复合装置的系统连接。

热水供应运行过程：太阳能集热器 1 竖置或斜置安装，太阳光照射在太阳能集热器上，加热由换热式热水器储水箱 3 中冷水进水管进入的水，换热式热水器储水箱 3 包括控制单元，通过循环加热法进行循环控制形成热水，再经换热式热水器储水箱 3 中的热水输出管输出供生活热水使用。

蓄热制冷运行过程：除了生活用热水部分以外，太阳能集热器 1 白天经集热循环泵和循环管路 2 向换热式热水器储水箱 3 供入热水蓄热，换热式热水器储水箱 3 和金属固体式峰谷电蓄热电热水箱 4 分别可在夜间峰谷电时段进行电加热蓄热；蓄热制冷运行过程中经换热式热水器储水箱 3 中的控制单元控制，先释放其中太阳能集热器 1 所得的热水热量，经蓄热回路开关控制阀和循环管路 5、热水循环泵 7 送入热水型制冷设备如热水型溴化锂吸收式制冷机 8 的热水端，此时 K1 接通、K2 关闭，热水型溴化锂吸收式制冷机 8 循环输出的冷冻水供入空调降温装置 14 的回路，再经蓄冷水槽 12、制冷循环泵和循环管路 13 回到热水型溴化锂吸收式制冷机 8 的供冷端进行循环；当蓄热消耗后温度不足时，可由金属固体式峰谷电蓄热电热水箱 4 释放其中金属蓄热的热量，此时 K2 接通、K1 关闭；当蓄热再次消耗后温度不足时，可以根据需要按照设定，选择接通与点燃换热式热水器储水箱 3 中的燃气加热装置对循环热水进行补充加热，此时再次接通 K1、关闭 K2；或者选择接通点燃加热功率更大的燃气热水器或燃气炉辅助加热回路 6，此时接通其中的 K3，同时关闭 K1 和 K2，由燃气热水器或燃气炉辅助加热回路 6 经蓄热回路开关控制阀和循环管路 5 输出循环热水，经热水循环泵 7 和连接管道供入热水型溴化锂吸收式制冷机 8 的热水端，与此同时，冷却水经冷却塔 9、冷却水箱 10、冷却循环泵和循环管路 11 循环供入热水型溴化锂吸收式制冷机 8 的冷却水端，由此组成分户式的热水供应和制冷的复合系统。

除此之外，蓄热制冷还可采用部分集中处理法适应多用户单元楼更具经济性的制冷运行：选用大容量的热水型溴化锂吸收式制冷机 8、冷却塔 9、冷却水箱 10、冷却循环泵和循环管路 11、蓄冷水槽 12、制冷循环泵和循环管路 13 并对此部分进行集中处理，同时，在各分户单元的热水循环泵 7 后加设输出热水计量表（计量流量与或温度），并在集中处理装置输入各分户单元的制冷循环泵和循环管路 13 中加设冷冻水计量表（计量流量与或温度），经中央控制器进行控制管理，由此组成部分集中处理的分户式热水供应和制冷的复合系统。

所述的热水型制冷设备可以是热水型溴化锂吸收式制冷机或是热水型太阳能空调热泵。选用太阳能空调热泵时因采用风冷散热，可以省去与热水型溴化锂吸收式制冷机配套的冷却塔、冷却水箱、冷却循环泵和循环管路，由于风冷散热功率较小，更适用于小型的分户式系统。

显而易见，在利用本发明实施例的太阳能、峰谷电蓄热的热水供应与制冷复合装置时，只要进行采暖装置循环回路叠加也可实现在同一个系统中实现采暖复合，其方法是：在上述热水型溴化锂吸收式制冷机 8 的两个热水端上经各

连接一个带自动执行机构的三通切换阀，通过系统控制器控制后分别与空调降温装置 14 的回路两端作管道直接连接，并与空调降温装置 14 的回路两端并联一个带开关阀的采暖装置循环回路，同时，经制冷循环管路中的制冷与采暖开关切换设置绕开蓄冷水槽即可实现。开采暖装置可以是地板辐射传热式供暖装置或供暖散热器（暖气片）等，其采暖运行过程为：关闭热水型溴化锂吸收式制冷机 8、空调降温装置 14 的回路及制冷循环泵和循环管路 13，选择同时接通所述的三通切换阀，使采暖装置循环回路经三通切换阀后一端与热水循环泵 7 串接，然后按图 1 所示与蓄热回路开关控制阀和循环管路 5 并联，并打开采暖装置循环回路中的开关阀，即可实现在太阳能、峰谷电蓄热的水供应与制冷系统中实现采暖。

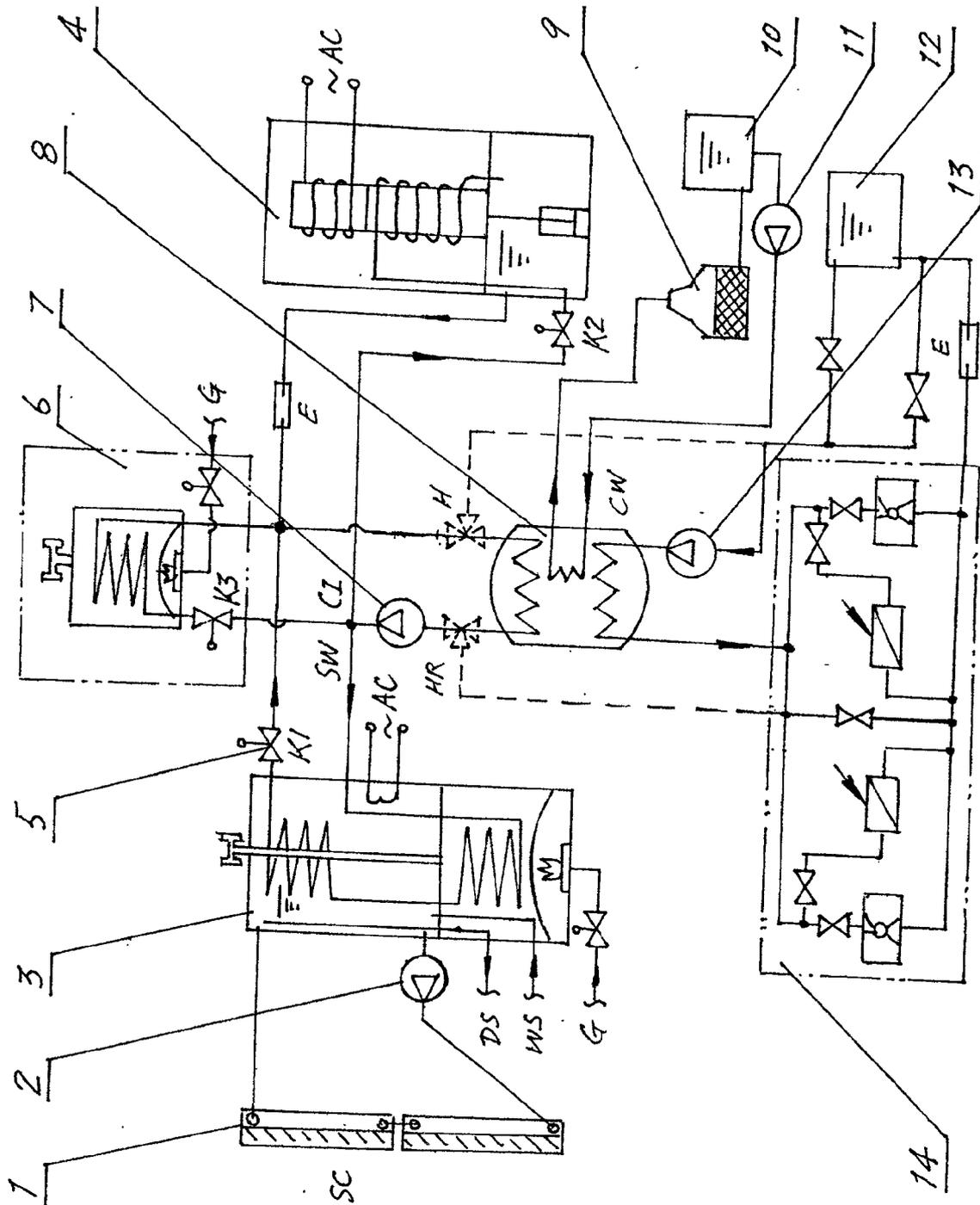


图1

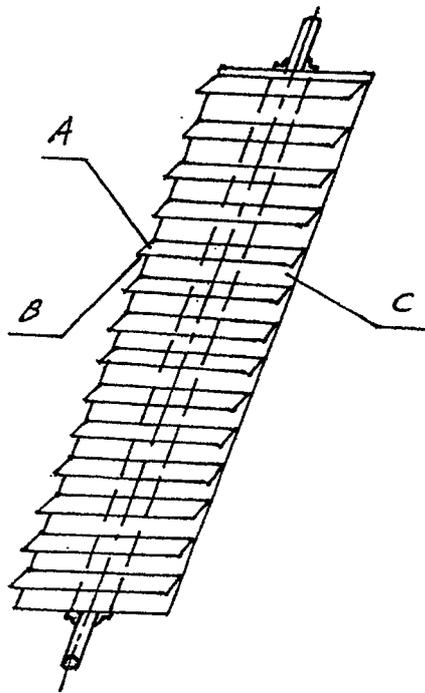


图 2