(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206514380 U
(45)授权公告日 2017.09.22

(21)申请号 201720023512.9

(22)申请日 2017.01.10

(73)专利权人 昆明理工大学
地址 650093 云南省昆明市五华区学府路253号

(72)发明人 王辉涛 王维蔚 王建军 朱道飞 贾炯 石磊 韩金蓉

(51)Int.Cl.
F24D 15/04(2006.01)

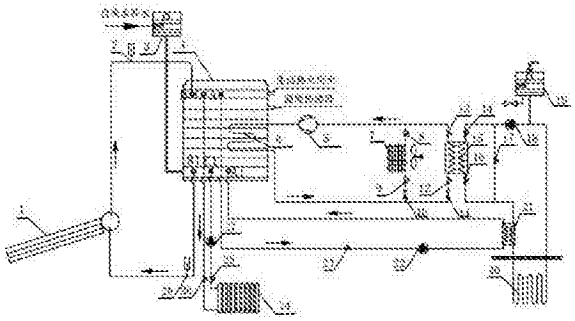
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

一种利用太阳能、空气能、土壤源热泵耦合供热系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种利用太阳能、空气能、土壤源热泵耦合供热系统，属于能源与环境技术领域。该利用太阳能、空气能、土壤源热泵耦合供热系统，包括热管式太阳能真空管加热热水系统，空气能、地热能耦合热泵系统，地源储热换热循环系统和供暖系统。首先通过单晶硅或多晶硅太阳能电池板将太阳能转变成电量输出并储存，电池板的余热通过余热回收系统对储热水箱中的冷水进行加热以供热水或供暖，空气能和地热能则在太阳辐射不足时辅助加热热水；其次夏季可回收利用空调供冷时的冷凝排热，实现能量的高效利用。太阳辐射较强时，地源补热泵则将多余的热量通过地埋管储存于地下，提高土壤温度，以便冬季取热。



CN 206514380 U

1.一种利用太阳能、空气能、土壤源热泵耦合供热系统，其特征在于：包括热管式太阳能真空管加热热水系统，空气能、地热能耦合热泵系统，地源储热换热循环系统和供暖系统：

所述热管式太阳能真空管加热热水系统由热管式太阳能真空管(1)、温度计(2)、自来水补水箱(3)、储热水箱(4)、地温度计II(28)以及连接管道和附件组成，热管式太阳能真空管(1)热端、自来水补水箱(3)出口与储热水箱(4)B进口连接，该段管道上设有温度计(2)，储热水箱(4)B1出口与热管式太阳能真空管(1)冷端连接，该段管道上设有地温度计II(28)构成一个回路；

所述空气能、地热能耦合热泵系统由储热水箱(4)、压缩机(5)、冷凝器(6)、空气源蒸发器(7)、电磁阀I(8)、电磁阀II(9)、节流阀I(10)、节流阀II(11)、电磁阀III(12)、电磁阀IV(13)、地源蒸发器(15)以及将它们连接的管道和附件组成，压缩机(5)出口与冷凝器(6)热端进口连接，冷凝器(6)冷端出口分两路分别与节流阀I(10)、节流阀II(11)连接，一路为节流阀I(10)通过电磁阀II(9)与空气源蒸发器(7)进口连接，空气源蒸发器(7)出口与电磁阀I(8)连接；另一路为节流阀II(11)通过电磁阀III(12)与地源蒸发器(15)进口连接，地源蒸发器(15)出口与电磁阀IV(13)连接；电磁阀I(8)、电磁阀IV(13)分别与压缩机(5)进口连接，构成一个回路；

所述地源储热换热循环系统由储热水箱(4)、地源补热换热器(21)、地源补热泵(22)、电磁阀VIII(23)、电磁阀V(14)、地源蒸发器(15)、电磁阀VI(16)、电磁阀VII(17)、地源场水循环泵(18)、地源换热场膨胀水箱(19)、地埋管(20)以及将它们连接的管道和附件组成，储热水箱(4)热水A出口通过电磁阀VIII(23)与地源补热泵(22)进口连接，地源补热泵(22)出口与地源补热换热器(21)进口连接，地源补热换热器(21)出口与储热水箱(4)A1进口连接，构成一个回路；地源场水循环泵(18)出口分两路分别与电磁阀V(14)、电磁阀VII(17)连接，电磁旁通阀V(14)与地源蒸发器(15)进口连接，地源蒸发器(15)出口与电磁阀VI(16)连接，电磁阀VI(16)、电磁阀VII(17)与地源补热换热器(21)进口连接，地源补热换热器(21)出口与地埋管(20)进口连接，地埋管(20)出口、地源场膨胀水箱(19)与地源场水循环泵(18)进口连接，构成一个回路；两个回路组成该系统；

所述供暖系统由热管式储热水箱(4)、采暖设备(24)、电磁阀IX(25)、电磁阀X(26)、采暖设备水循环泵(27)以及连接管道和附件组成，储热水箱(4)C出口通过电磁阀X(26)与采暖设备(24)进口连接，采暖设备(24)出口与电磁阀IX(25)连接，电磁阀IX(25)与采暖设备水循环泵(27)进口连接，采暖设备水循环泵(27)出口与储热水箱(4)C1进口连接，构成一个回路。

一种利用太阳能、空气能、土壤源热泵耦合供热系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种利用太阳能、空气能、土壤源热泵耦合供热系统，属于能源与环境技术领域。

背景技术

[0002] 供热、供冷与供电在现代生产生活中扮演着越来越重要的角色。一个世纪以来，供热、供冷与供电严重依赖于化石燃料。虽然近年来随着超临界朗肯循环等技术的应用，煤电效率逐步提高(现在世界上最新技术已经能达到近50%的热效率)，但电力工业依然是二氧化碳及二氧化硫严重污染物主要的排放源，同时随着石化燃料的枯竭，开采的成本和难度会越来越大，因此加大新能源开发的力度，减少对化石燃料的依赖，使用更清洁的能源是目前人类的必然选择。

[0003] 太阳作为世界上最丰富的永久能源，辐射功率达3.8 x 1023 kW，其中，地球截取的太阳辐射能通量为1.7x 1014 kW，比核能、地热能和引力能储量总和还要大5000多倍。我国属太阳能资源相当丰富的国家，国土面积的2/3地区年日照时数大于2200h，单位面积太阳能辐射总量高达5016MJ/m^2。因此，研究太阳能发电技术对我国乃至全人类的持续发展有重要意义。按转换方式的不同，可分为光伏发电及光-热-电两种方式。随着光伏材料(晶材料或非晶材料)生产工艺的日臻完善，光伏发电系统的成本逐渐降低，光伏发电技术也得到越来越多的产业化应用，但一般光伏发电的效率均在10%以内，因此加强对光伏发电系统余热的回收利用，提高太阳能的综合利用效率已成必然选择。

[0004] 地热能、空气源能与太阳能一样，是一种新的清洁能源，在当今人们的环保意识日渐增强和能源日趋紧缺的情况下，对地热资源的合理开发利用已愈来愈受到人们的青睐。其中距地表2000米内储藏的地热能为2500亿吨标准煤。全国地热可开采资源量为每年68亿立方米，地热量为973万亿千焦。相比空气源，地源场的温度相对稳定，尤其在寒冷或严寒地区，很多时候热泵系统不能用空气源作为低温热源，此时地源将是热泵取热热源的最佳选择。此外，在普通供能系统中，夏季空调时均将冷凝排热直接排外，造成较大能量浪费。因此如何合理综合利用太阳能、地热能、空气能及空调冷凝余热、构建高效供能系统依然是一个重大课题。本实用新型利用光伏电池板的余热辅以空气热源和地热源耦合热泵，辅助加热热泵的取热热源能在空气源和土壤源之间进行切换，空调冷凝余热可用于加热热水，利用一套装置，根据不同的需要实现生活供电、冬季供暖、夏季空调供冷及卫生热水供应，同时有效避免冬季室外余热回收装置冻裂。当前我国正进行新农村城镇化建设，该系统十分适合我国广大村镇(尤其是普通太阳能冬季易发生冻裂的地区)、林牧区等地区因地制宜建设分布式供能系统。

发明内容

[0005] 针对上述现有技术存在的问题及不足，本实用新型提供一种利用太阳能、空气能、土壤源热泵耦合供热系统。首先通过单晶硅或多晶硅太阳能电池板将太阳能转变成电量输

出并储存，电池板的余热通过余热回收系统对储热水箱中的冷水进行加热以供热水或供暖，空气能和地热能则在太阳辐射不足时辅助加热热水；其次夏季可回收利用空调供冷时的冷凝排热，实现能量的高效利用。太阳辐射较强时，地源补热泵则将多余的热量通过地埋管储存于地下，提高土壤温度，以便冬季取热。本实用新型通过以下技术方案实现。

[0006] 一种利用太阳能、空气能、土壤源热泵耦合供热系统，包括热管式太阳能真空管加热热水系统，空气能、地热能耦合热泵系统，地源储热换热循环系统和供暖系统：

[0007] 所述热管式太阳能真空管加热热水系统由热管式太阳能真空管1、温度计2、自来水补水箱3、储热水箱4、地温度计II28以及连接管道和附件组成，热管式太阳能真空管1热端、自来水补水箱3出口与储热水箱4B进口连接，该段管道上设有温度计2，储热水箱4B1出口与热管式太阳能真空管1冷端连接，该段管道上设有地温度计II28构成一个回路；

[0008] 所述空气能、地热能耦合热泵系统由储热水箱4、压缩机5、冷凝器6、空气源蒸发器7、电磁阀I8、电磁阀II9、节流阀I10、节流阀II11、电磁阀III12、电磁阀IV13、地源蒸发器15以及将它们连接的管道和附件组成，压缩机5出口与冷凝器6热端进口连接，冷凝器6冷端出口分两路分别与节流阀I10、节流阀II11连接，一路为节流阀I10通过电磁阀II9与空气源蒸发器7进口连接，空气源蒸发器7出口与电磁阀I8连接；另一路为节流阀II11通过电磁阀III12与地源蒸发器15进口连接，地源蒸发器15出口与电磁阀IV13连接；电磁阀I8、电磁阀IV13分别与压缩机5进口连接，构成一个回路；

[0009] 所述地源储热换热循环系统由储热水箱4、地源补热换热器21、地源补热泵22、电磁阀VIII23、电磁阀V14、地源蒸发器15、电磁阀VI16、电磁阀VII17、地源场水循环泵18、地源换热场膨胀水箱19、地埋管20以及将它们连接的管道和附件组成，储热水箱4热水A出口通过电磁阀VIII23与地源补热泵22进口连接，地源补热泵22出口与地源补热换热器21进口连接，地源补热换热器21出口与储热水箱4A1进口连接，构成一个回路；地源场水循环泵18出口分两路分别与电磁阀V14、电磁阀VII17连接，电磁旁通阀V14与地源蒸发器15进口连接，地源蒸发器15出口与电磁阀VI16连接，电磁阀VI16、电磁阀VII17与地源补热换热器21进口连接，地源补热换热器21出口与地埋管20进口连接，地埋管20出口、地源场膨胀水箱19与地源场水循环泵18进口连接，构成一个回路；两个回路组成该系统；

[0010] 所述供暖系统由热管式储热水箱4、采暖设备24、电磁阀IX25、电磁阀X26、采暖设备水循环泵27以及连接管道和附件组成，储热水箱4C出口通过电磁阀X26与采暖设备24进口连接，采暖设备24出口与电磁阀IX25连接，电磁阀IX25与采暖设备水循环泵27进口连接，采暖设备水循环泵27出口与储热水箱4C1进口连接，构成一个回路。

[0011] 所述热管式太阳能真空管加热热水系统中热管内工质，空气源蒸发器7中循环工质，地源蒸发器15中循环工质为甲醇、氨、二氧化碳、R227ea、R123、R143a、R134a、R290、R22、R152a、R245fa、R600、R600a、R601、R601a中的一种或任意比例混合物。

[0012] 该利用太阳能、空气源和土壤源耦合热泵实现供暖及供生活热水的系统的工作原理如下：

[0013] (一)热管式太阳能真空管加热热水系统：与常规太阳能加热冷水一样，太阳能通过热管式太阳能真空管1的吸热材料吸收太阳辐射，并通过翅片将热量传到热管上，再通过热管内工质冷凝放热加热冷水送到储热水箱中4，以供生活热水使用；

[0014] (二)空气能、地热能耦合热泵系统以及地源储热换热循环系统运行及控制情况如

下：

[0015] (1)当储热水箱4水温低于45℃时，夏季可开启空气源蒸发器7辅助加热；冬季可根据空气温度和土壤温度的高低，实现取热热源在空气源和土壤源之间的切换，也可同时开启。当空气温度高于地源温度时打开空气源蒸发器7及其进出口电磁阀II9、电磁阀I8；当空气温度低于地源温度时打开地源蒸发器15及其进出口电磁阀III12、电磁阀IV13。从蒸发器(空气源蒸发器7或者地源蒸发器15)来的工质蒸汽经过压缩机5压缩后升温升压，高温高压工质蒸汽进入冷凝器6中加热储热水箱4中的水，蒸汽被冷凝，再经过节流阀(节流阀I10或节流阀II11)，然后进入空气源蒸发器7或地源蒸发器15中，吸热汽化后再进入压缩机5进行压缩完成一个循环。当储热水箱4水温加热到50℃时，关闭地源或空气源蒸发器及其进出口阀门；

[0016] (2)当储热水箱4水温高于52℃时，为实现热量的及时排除，开启地源补热泵21及地源场水循环泵18，打开电磁阀VIII23、电磁阀VII7，关闭电磁阀V14，利用地源储热换热场回路储存储热水箱4中富余热量(富余热量通过低沸点工质储存于地下，提高土壤温度)，实现对热泵冷凝热的及时排除。当储热水箱4水温降至50℃时，停运地源补热泵22及地源场水循环泵18，关闭电磁阀VIII23、电磁阀VII17。

[0017] (三)供暖系统：当冬季需要采暖供暖时，开启电磁阀X26、电磁阀IX25、采暖设备热泵27。从储热水箱4流出的热水，进过电磁阀X26，送到采暖设备24，降温以后的热水通过电磁阀IX25、采暖设备热泵27，回到储热水箱4进行再加热；当冬季不需要采暖供暖时，关闭电磁阀X26、电磁阀IX25、采暖设备热泵27。

[0018] 本实用新型的有益效果是：

[0019] 本实用新型充分利用了太阳能、空气能、地热能以及空调余热4种热量，能充分利用太阳能发电，且能充分利用太阳能余热、空调余热以及空气能、地热能耦合热泵实现卫生热水供应、采暖回水加热；可根据空气温度和土壤温度的高低，实现取热热源在空气源和土壤源之间的切换；可根据季节变化实现室内夏季空调供冷及冬季空调供暖；当储热水箱中热量出现富余时，可利用地源储热换热循环回路把富余部分热量储存于地下，在实现对电池背板温度的控制的同时，还将富余热量储存在土壤源中，提高土壤温度，便于取热时之需，提高热泵冬季运行的性能系数。

[0020] 该系统利用一套装置实现生活供电、冬季供暖、夏季空调供冷及卫生热水供应。十分适合我国广大村镇、林牧区等地区因地制宜建设灵活性好、安全性更高的分布式供能系统。

附图说明

[0021] 图1是本实用新型结构示意图。

[0022] 图中：1-热管式太阳能真空管，2-温度计I，3-自来水补水箱，4-储热水箱，5-压缩机，6-冷凝器，7-空气源蒸发器，8-电磁阀I，9-电磁阀II，10-节流阀I，11-节流阀II，12-电磁阀III，13-电磁阀IV，14-电磁阀V，15-地源蒸发器，16-电磁阀VI，17-电磁阀VII，18-地源场水循环泵，19-地源膨胀水箱，20-地埋管，21-地源补热换热器，22-地源补热泵，23-电磁阀VIII，24-采暖设备，25-电磁阀IX，26-电磁阀X，27-采暖设备水泵，28-地温度计II。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施方式，对本实用新型作进一步说明。

[0024] 实施例1

[0025] 如图1所示，该利用太阳能、空气能、土壤源热泵耦合供热系统，包括热管式太阳能真空管加热热水系统，空气能、地热能耦合热泵系统，地源储热换热循环系统和供暖系统：

[0026] 所述热管式太阳能真空管加热热水系统由热管式太阳能真空管1、温度计2、自来水补水箱3、储热水箱4、地温度计II28以及连接管道和附件组成，热管式太阳能真空管1热端、自来水补水箱3出口与储热水箱4B进口连接，该段管道上设有温度计2，储热水箱4B1出口与热管式太阳能真空管1冷端连接，该段管道上设有地温度计II28构成一个回路；

[0027] 所述空气能、地热能耦合热泵系统由储热水箱4、压缩机5、冷凝器6、空气源蒸发器7、电磁阀I8、电磁阀II9、节流阀I10、节流阀II11、电磁阀III12、电磁阀IV13、地源蒸发器15以及将它们连接的管道和附件组成，压缩机5出口与冷凝器6热端进口连接，冷凝器6冷端出口分两路分别与节流阀I10、节流阀II11连接，一路为节流阀I10通过电磁阀II9与空气源蒸发器7进口连接，空气源蒸发器7出口与电磁阀I8连接；另一路为节流阀II11通过电磁阀III12与地源蒸发器15进口连接，地源蒸发器15出口与电磁阀IV13连接；电磁阀I8、电磁阀IV13分别与压缩机5进口连接，构成一个回路；

[0028] 所述地源储热换热循环系统由储热水箱4、地源补热换热器21、地源补热泵22、电磁阀VIII23、电磁阀V14、地源蒸发器15、电磁阀VI16、电磁阀VII17、地源场水循环泵18、地源换热场膨胀水箱19、地埋管20以及将它们连接的管道和附件组成，储热水箱4热水A出口通过电磁阀VIII23与地源补热泵22进口连接，地源补热泵22出口与地源补热换热器21进口连接，地源补热换热器21出口与储热水箱4A1进口连接，构成一个回路；地源场水循环泵18出口分两路分别与电磁阀V14、电磁阀VII17连接，电磁旁通阀V14与地源蒸发器15进口连接，地源蒸发器15出口与电磁阀VI16连接，电磁阀VI16、电磁阀VII17与地源补热换热器21进口连接，地源补热换热器21出口与地埋管20进口连接，地埋管20出口、地源场膨胀水箱19与地源场水循环泵18进口连接，构成一个回路；两个回路组成该系统；

[0029] 所述供暖系统由热管式储热水箱4、采暖设备24、电磁阀IX25、电磁阀X26、采暖设备水循环泵27以及连接管道和附件组成，储热水箱4C出口通过电磁阀X26与采暖设备24进口连接，采暖设备24出口与电磁阀IX25连接，电磁阀IX25与采暖设备水循环泵27进口连接，采暖设备水循环泵27出口与储热水箱4C1进口连接，构成一个回路。

[0030] 其中热管式太阳能真空管加热热水系统中热管内工质，空气源蒸发器7中循环工质，地源蒸发器15中循环工质为甲醇。

[0031] 实施例2

[0032] 如图1所示，该利用太阳能、空气能、土壤源热泵耦合供热系统，包括热管式太阳能真空管加热热水系统，空气能、地热能耦合热泵系统，地源储热换热循环系统和供暖系统：

[0033] 所述热管式太阳能真空管加热热水系统由热管式太阳能真空管1、温度计2、自来水补水箱3、储热水箱4、地温度计II28以及连接管道和附件组成，热管式太阳能真空管1热端、自来水补水箱3出口与储热水箱4B进口连接，该段管道上设有温度计2，储热水箱4B1出口与热管式太阳能真空管1冷端连接，该段管道上设有地温度计II28构成一个回路；

[0034] 所述空气能、地热能耦合热泵系统由储热水箱4、压缩机5、冷凝器6、空气源蒸发器7、电磁阀I8、电磁阀II9、节流阀I10、节流阀II11、电磁阀III12、电磁阀IV13、地源蒸发器15以及将它们连接的管道和附件组成，压缩机5出口与冷凝器6热端进口连接，冷凝器6冷端出口分两路分别与节流阀I10、节流阀II11连接，一路为节流阀I10通过电磁阀II9与空气源蒸发器7进口连接，空气源蒸发器7出口与电磁阀I8连接；另一路为节流阀II11通过电磁阀III12与地源蒸发器15进口连接，地源蒸发器15出口与电磁阀IV13连接；电磁阀I8、电磁阀IV13分别与压缩机5进口连接，构成一个回路；

[0035] 所述地源储热换热循环系统由储热水箱4、地源补热换热器21、地源补热泵22、电磁阀VIII23、电磁阀V14、地源蒸发器15、电磁阀VI16、电磁阀VII17、地源场水循环泵18、地源换热场膨胀水箱19、地埋管20以及将它们连接的管道和附件组成，储热水箱4热水A出口通过电磁阀VIII23与地源补热泵22进口连接，地源补热泵22出口与地源补热换热器21进口连接，地源补热换热器21出口与储热水箱4A1进口连接，构成一个回路；地源场水循环泵18出口分两路分别与电磁阀V14、电磁阀VII17连接，电磁旁通阀V14与地源蒸发器15进口连接，地源蒸发器15出口与电磁阀VI16连接，电磁阀VI16、电磁阀VII17与地源补热换热器21进口连接，地源补热换热器21出口与地埋管20进口连接，地埋管20出口、地源场膨胀水箱19与地源场水循环泵18进口连接，构成一个回路；两个回路组成该系统；

[0036] 所述供暖系统由热管式储热水箱4、采暖设备24、电磁阀IX25、电磁阀X26、采暖设备水循环泵27以及连接管道和附件组成，储热水箱4C出口通过电磁阀X26与采暖设备24进口连接，采暖设备24出口与电磁阀IX25连接，电磁阀IX25与采暖设备水循环泵27进口连接，采暖设备水循环泵27出口与储热水箱4C1进口连接，构成一个回路。

[0037] 其中热管式太阳能真空管加热热水系统中热管内工质，空气源蒸发器7中循环工质，地源蒸发器15中循环工质为质量比1:1:1的R227ea、R123和R143a混合工质。

[0038] 实施例3

[0039] 如图1所示，该利用太阳能、空气能、土壤源热泵耦合供热系统，包括热管式太阳能真空管加热热水系统，空气能、地热能耦合热泵系统，地源储热换热循环系统和供暖系统：

[0040] 所述热管式太阳能真空管加热热水系统由热管式太阳能真空管1、温度计2、自来水补水箱3、储热水箱4、地温度计II28以及连接管道和附件组成，热管式太阳能真空管1热端、自来水补水箱3出口与储热水箱4B进口连接，该段管道上设有温度计2，储热水箱4B1出口与热管式太阳能真空管1冷端连接，该段管道上设有地温度计II28构成一个回路；

[0041] 所述空气能、地热能耦合热泵系统由储热水箱4、压缩机5、冷凝器6、空气源蒸发器7、电磁阀I8、电磁阀II9、节流阀I10、节流阀II11、电磁阀III12、电磁阀IV13、地源蒸发器15以及将它们连接的管道和附件组成，压缩机5出口与冷凝器6热端进口连接，冷凝器6冷端出口分两路分别与节流阀I10、节流阀II11连接，一路为节流阀I10通过电磁阀II9与空气源蒸发器7进口连接，空气源蒸发器7出口与电磁阀I8连接；另一路为节流阀II11通过电磁阀III12与地源蒸发器15进口连接，地源蒸发器15出口与电磁阀IV13连接；电磁阀I8、电磁阀IV13分别与压缩机5进口连接，构成一个回路；

[0042] 所述地源储热换热循环系统由储热水箱4、地源补热换热器21、地源补热泵22、电磁阀VIII23、电磁阀V14、地源蒸发器15、电磁阀VI16、电磁阀VII17、地源场水循环泵18、地源换热场膨胀水箱19、地埋管20以及将它们连接的管道和附件组成，储热水箱4热水A出口

通过电磁阀VIII23与地源补热泵22进口连接，地源补热泵22出口与地源补热换热器21进口连接，地源补热换热器21出口与储热水箱4A1进口连接，构成一个回路；地源场水循环泵18出口分两路分别与电磁阀V14、电磁阀VII17连接，电磁旁通阀V14与地源蒸发器15进口连接，地源蒸发器15出口与电磁阀VI16连接，电磁阀VI16、电磁阀VII17与地源补热换热器21进口连接，地源补热换热器21出口与地埋管20进口连接，地埋管20出口、地源场膨胀水箱19与地源场水循环泵18进口连接，构成一个回路；两个回路组成该系统；

[0043] 所述供暖系统由热管式储热水箱4、采暖设备24、电磁阀IX25、电磁阀X26、采暖设备水循环泵27以及连接管道和附件组成，储热水箱4C出口通过电磁阀X26与采暖设备24进口连接，采暖设备24出口与电磁阀IX25连接，电磁阀IX25与采暖设备水循环泵27进口连接，采暖设备水循环泵27出口与储热水箱4C1进口连接，构成一个回路。

[0044] 其中热管式太阳能真空管加热热水系统中热管内工质，空气源蒸发器7中循环工质，地源蒸发器15中循环工质为质量比1:1的R601和R601a混合工质。

[0045] 以上结合附图对本实用新型的具体实施方式作了详细说明，但是本实用新型并不限于上述实施方式，在本领域普通技术人员所具备的知识范围内，还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下作出各种变化。

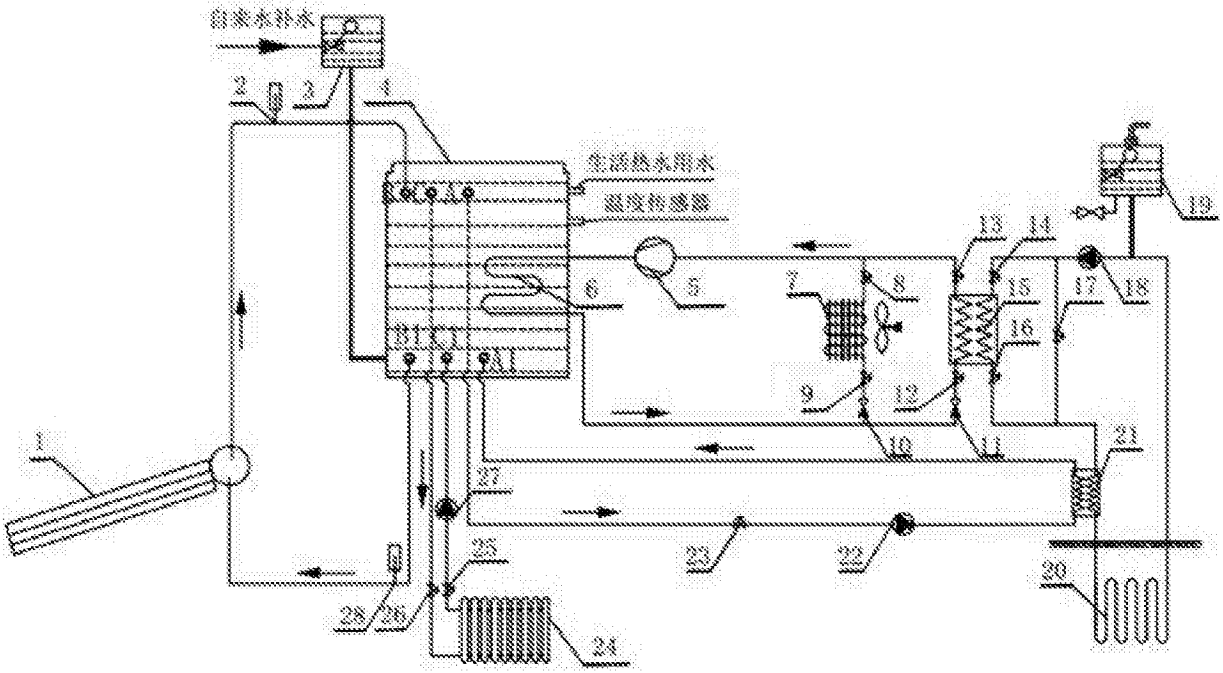

自来水补水
生活热水用水
温度传感器
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28

图 1