(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102840717 B
(45)授权公告日 2015.04.08

(21)申请号 201210063400.8
(22)申请日 2012.03.12
(66)本国优先权数据
201110173327.5 2011.06.25 CN
(73)专利权人 荣国华
地址 100097 北京市海淀区远大路22号院9号楼802室
(72)发明人 荣国华
(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
代理人 吴贵明 张永明
(51)Int.Cl.
F25B 30/06(2006.01)

审查员 刘思林

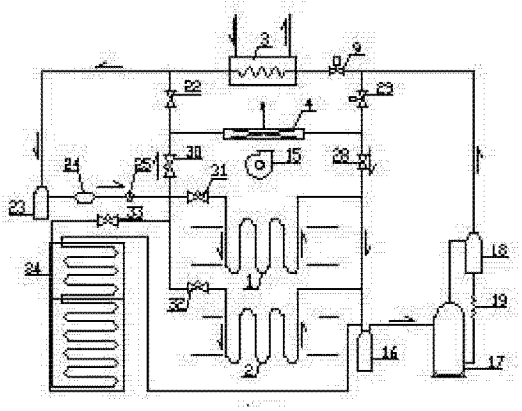
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

热能回收装置

(57)摘要

热能回收装置是由排风吸热器、排水吸热器、循环水泵、储水器、房间空调器、制冷系统、配电控制系统组成。排风吸热器装在厨房抽油烟机、排烟罩等排除高温废气的设备中，与油烟等高温废气进行热交换。排水吸热器装在厨房洗涤等高温废水经过的位置，与高温废水进行热交换。排风吸热器、排水吸热器中装有水或制冷剂，通过循环水泵或制冷系统的循环，将生活、生产中排放的热能收集到储水器中，为用户提供生活热水、空调热水，同时节省了燃料，排风吸热器、排水吸热器不仅装在厨房中，也可以装在其它有废热排放可利用的地方，制冷系统中有房间空调器，可以为房间送冷、热风，因此该装置既可以回收厨房或其它地方的废热，也可以作为空调器使用。



CN 102840717 B

1. 热能回收装置，它主要由排风吸热器、排水吸热器、储水器、房间空调器、压缩机、膨胀节流器、辅助装置、循环管道、制冷剂、配电控制系统组成的制冷系统，其特征在于，

当排风吸热器和排水吸热器直接连接在制冷系统中时，当两者直接连接在制冷系统中时，它们作为蒸发器，依靠低温液态制冷剂的蒸发吸热，吸收高温废气、废水中的废热，两者带有制冷剂调节装置，并联在系统中；制冷系统中设一台或多台排风吸热器和排水吸热器，两者装在厨房中或其它有废热排放可利用的地方；储水器作为冷凝器连接在膨胀节流器与压缩机排气口之间的高压制冷剂循环管道上，依靠高温气态制冷剂加热自来水，储水器采用闭式有压容器或开式无压容器，在制冷系统中设有一台或多台储水器；房间空调器作为蒸发器连接在膨胀节流阀与压缩机之间的循环管道上，夏季依靠低温液态制冷剂的蒸发吸热向房间送冷风，冬季房间空调器转换成冷凝器时，依靠高温气态制冷剂向房间送热风，制冷系统带有一台或数台房间空调器，制冷系统为变容量系统，热能回收装置变容量运行；

当排风吸热器和排水吸热器通过中间换热器间接连接在制冷系统中时，它们带有调节阀，并联在系统中，与中间换热器、膨胀器、循环水泵顺序连接成循环系统，循环介质在排风吸热器中吸收高温废气中的废热，在排水吸热器中吸收高温废水中的废热，在循环水泵的作用下，将热能输送到中间换热器中，中间换热器作为制冷系统中的蒸发器，依靠低温液态制冷剂的蒸发吸热，吸收排风吸热器和排水吸热器输送的废热，再通过制冷循环，将热量输送到储水器、房间空调器中，加热自来水，向房间送热风，循环水泵为变频水泵，制冷系统中设一台或多台排风吸热器和排水吸热器，两者装在厨房中或其它有废热排放可利用的地方；储水器作为冷凝器连接在制冷系统中，依靠高温气态制冷剂加热自来水，储水器采用闭式有压容器或开式无压容器，在制冷系统中设有一台或多台储水器；房间空调器作为蒸发器连接在制冷系统中，夏季依靠低温液态制冷剂的蒸发吸热向房间送冷风，冬季房间空调器转换成冷凝器时，依靠高温气态制冷剂向房间送热风，制冷系统带有一台或数台房间空调器，制冷系统为变容量系统，热能回收装置做变容量运行。

2. 根据权利要求 1 所述的热能回收装置，其特征在于，制冷系统带有室外换热器，连接在膨胀节流器与压缩机之间的循环管道上，它夏季作为冷凝器，冬季转换成蒸发器。

3. 根据权利要求 1 所述的热能回收装置，其特征在于，排风吸热器和排水吸热器作为空调制冷系统的末端，直接或间接连接到空调制冷系统上，储水器连接到有废热排放可利用的制冷系统上。

4. 根据权利要求 1 所述的热能回收装置，其特征在于，制冷系统带有制冷剂循环泵，当压缩机停止工作时，制冷剂在制冷剂循环泵的作用下传输热能。

5. 根据权利要求 1 所述的热能回收装置，其特征在于，它有一级、二级两套制冷系统，通过二级传热，将储水器中的自来水加热成高温热水。

6. 根据权利要求 1 所述的热能回收装置，其特征在于，制冷系统带有冷冻冷藏器，它作为蒸发器连接在膨胀节流器与压缩机进气口之间的低压制冷剂循环管道上。

7. 根据权利要求 1 所述的热能回收装置，其特征在于，它带有风 - 风热交换器，用于吸收高温废气中的热能，风 - 风热交换器采用风管换热器。

8. 根据权利要求 1 所述的热能回收装置，其特征在于，制冷系统带有太阳能吸热器，它作为蒸发器连接在膨胀节流器与压缩机进气口之间的低压制冷循环管道上，它吸收太阳能，通过制冷循环，为用户提供热能。

9. 根据权利要求 2 所述的热能回收装置，其特征在于，制冷系统带有太阳能热水器，产生太阳能热水，直接为用户提供热能，或通过制冷系统循环后，间接为用户提供热能。

10. 根据权利要求 1 所述的热能回收装置，其特征在于，制冷系统带有太阳能热风器，产生太阳能热风，直接为用户提供热能，或通过制冷系统循环后，间接为用户提供热能。

热能回收装置

技术领域

[0001] 本发明属于空调制冷领域，具体涉及采用制冷机回收热能的装置 。

背景技术

[0002] 家庭厨房、餐馆操作间在食物烹饪制作过程中，消耗大量的燃料，产生大量的高温油烟废气，以及高温洗涤废水，油烟被抽油烟机、排烟罩排到室外，洗涤废水排入下水道，其中的热能也随之排放，没有回收利用，同时，还需要用热能加热生活热水、采暖热水，因此浪费了大量能源。不仅是在食物烹饪制作过程中，在生活、生产的其它方面，也存在许多热能任意排放、没有回收利用的现象。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种能够回收热能的装置。

[0004] 本发明的解决方案是：热能回收装置是由排风吸热器、排水吸热器、循环水泵、储水器、制冷系统、配电控制系统组成。排风吸热器装在抽油烟机、排烟罩等排除高温废气的设备中，与油烟等高温废气进行热交换。排水吸热器装在厨房洗涤等高温废水经过的位置，与高温废水进行热交换。排风吸热器、排水吸热器中装有水或制冷剂，通过循环水泵或制冷系统的循环，将生活、生产中排放的热能收集到储水器中，为用户提供生活热水、空调热水，同时节省了燃料。

附图说明

[0005] 图 1 是热能回收装置系统图（1）

[0006] 图 2 是热能回收装置系统图（2）

[0007] 图 3 是带有制冷系统的热能回收装置（1）

[0008] 图 4 是带有制冷系统的热能回收装置（2）

[0009] 图 5 是带有制冷系统的热能回收装置（3）

[0010] 图 6 是带有制冷系统的热能回收装置（4）

[0011] 图 7 是三管制多联式热能回收空调系统图（1）

[0012] 图 8 是三管制多联式热能回收空调系统图（2）

[0013] 图 9 是带有制冷系统的热能回收装置（5）

[0014] 图 10 是带有制冷系统的热能回收装置（6）

[0015] 图 11 是带有热泵系统的热能回收装置（1）

[0016] 图 12 是带有热泵系统的热能回收装置（2）

[0017] 图 13 是带有风 - 风热交换器的热能回收装置（1）

[0018] 图 14 是带有风 - 风热交换器的热能回收装置（2）

[0019] 图 15 是带有太阳能的三管制多联式热能回收空调系统图（1）

[0020] 图 16 是带有太阳能的三管制多联式热能回收空调系统图（2）

[0021] 图 17 是带有太阳能和制冷系统的热能回收装置(1)

[0022] 图 18 是带有太阳能和制冷系统的热能回收装置(2)

[0023] 图 19 是带有太阳能和制冷系统的热能回收装置(3)

[0024] 图 20 是带有太阳能和制冷系统的热能回收装置(4)

[0025] 图 21 是带有太阳能和制冷系统的热能回收装置(5)

[0026] 图 22 是带有太阳能和制冷系统的热能回收装置(6)

[0027] 图 23 是带有太阳能热风器和制冷系统的热能回收装置(1)

[0028] 图 24 是带有太阳能热风器和制冷系统的热能回收装置(2)

[0029] 附图标记说明：

[0030] 1、排风吸热器，2、排水吸热器，3、135、储水器，4、128、房间空调器，5、膨胀器，6、99、102、106、127、循环水泵，7、8、9、10、29、39、94、110、111、电动调节阀，11、12、13、14、20、21、22、27、28、67、123、124、125、126、阀门，15、52、138、送风机，16、气液分离器，17、压缩机，18、油分离器，19、回油毛细管，23、储液器，24、干燥过滤器，25、视液镜，26、30、31、32、33、35、69、91、98、108、119、120、121、136、膨胀节流器，34、冷冻冷藏器，36、68、中间换热器，37、室外换热器，38、63、排风机，40、41、42、43、73、74、75、76、96、97、112、113、114、115、116、117、143、144、145、146、电磁阀，44、低压气管，45、高压气管，46、高压(或中压)液管，47、送风箱，48、排风箱，49、59、78、84、132、133、134、139、140、141、新风阀，50、77、142、回风阀，51、60、过滤器，53、密闭隔板，54、93、蒸发器，55、加湿器，56、挡水板，57、送风口，58、85、进风阀，61、冷凝器，62、电控箱，64、排风口，65、旁通阀，66、制冷剂循环泵，70、86、87、88、89、118、单向阀，71、72、四通换向阀，79、83、热风阀，80、废气风管，81、新风管，82、风管换热器，90、热管，92、太阳能吸热器，95、烘干器，100、地板辐射空调盘管，101、太阳能热水器，103、热水箱，104、自来水管，105、水冷凝器，107、热水用户，109、室外蒸发器，122、水－制冷剂换热器，129、太阳能板式热风器，130、太阳能真空管式热风器，131、太阳能热管式热风器，137、灶具送风管，

[0031] 具体实施办法

[0032] 图 1 是一种热能回收装置系统图，该设备由排风吸热器 1、排水吸热器 2、储水器 3、房间空调器 4、膨胀器 5、循环水泵 6、电动调节阀(7、8、9、10)、阀门(11、12、13、14)、循环管路、循环介质、配电控制系统组成，它们顺序连接成循环系统。排风吸热器 1 带有电动调节阀 7，排水吸热器 2 带有电动调节阀 8，两者并联在系统中，排风吸热器 1、排水吸热器 2 采用蛇型管式、螺旋管式、排管式、板式等形式的换热器，通常用金属材料制作。排风吸热器 1 装在抽油烟机、排烟罩中，装在其面板上，或风道、风箱内，能够与高温油烟废气进行充分热交换。排水吸热器 2 装在高温洗涤废水经过的位置，如：灶台下面、厨房排水沟内、隔油池内，或埋在厨房地板内等位置，能够与高温废水进行充分热交换。储水器 3 可采用螺旋管式、壳管式、套管式、板式等结构形式的换热器，使用闭式有压容器或开式无压容器，其中可装电或燃气辅助加热装置，图中采用的是闭式有压容器。房间空调器 4 和送风机 15 可放在厨房内或其它需要空调的房间，循环处理室内空气或室外新风，它采用风机盘管等形式的换热器，用铜管和铝翅片制作，图中示意设有两台房间空调器 4，可以设置一台或若干台。膨胀器 5 可采用膨胀水箱或膨胀罐等膨胀装置。循环水泵 6 为变频水泵。电动调节阀 7、8、9、10 可以自动调节循环水量。循环管道采用耐高温、耐高压、无污染的材料。循环介质通常采用水

等无毒无害的清洁液体。配电控制系统由配电系统和自动控制系统组成，配电系统为循环水泵 6、送风机 15 提供电源，自动控制系统控制循环水泵 6 的启停和调速、电动调节阀 7、8、9、10 的启闭和开度，排风吸热器 1、排水吸热器 2、储水器 3 中装有温度和其它信号传感器，将温度和其它信号传送到自动控制系统，保证系统自动高效和稳定运行。

[0033] 该系统的工作过程是这样的：储水器 3 接入自来水，打开电动调节阀 7、8、9、10，启动循环水泵 6，冷水在排风吸热器 1 中被高温油烟废气加热、在排水吸热器 2 中被高温洗涤废水加热，成为热水，在储水器 3 中与自来水进行热交换，被自来水降温冷却，又变成冷水回到循环水泵 6，而自来水被加热成热水供用户使用，同时节省了燃料，在冬季，房间需要送热风时，打开阀门 11、14、电动调节阀 9，热水进入房间空调器 4，送风机 15 向房间送热风，上述循环系统为闭式循环系统。通常情况下，储水器 3、房间空调器 4 的设计热负荷不会超过厨房的废热总负荷，但厨房的废热是不连续、不稳定的，仅在做饭时有废热，持续时间较短，而房间空调器 4 的采暖需求是连续和稳定的，因此在系统中可增加电辅助加热设备，或引进其它热源，图中系统接入了外部空调系统的冷热水。当冬天采暖时，打开阀门 11、12、13、14，外部空调系统的热水进入到系统中；当夏天制冷时，关闭阀门 11、14，打开阀门 12、13，外部空调系统的冷水进入到房间空调器 4。阀门 11、12、13、14 可采用闸阀、电磁阀、电动调节阀等。

[0034] 排风吸热器 1、排水吸热器 2 也可以装在其它有废热排放的地方，如：住宅楼的厨房排烟风道、卫生间排风道排放废气，公共浴池、家庭卫生间排放洗浴废水，其中含有大量的热能，设排风吸热器 1、排水吸热器 2 可以回收利用。排水吸热器 2 也可以装在太阳能热水系统中，吸收太阳的热能。因此，在系统中可以设一台或多台排风吸热器 1、排水吸热器 2。

[0035] 图 2 是另一种热能回收装置系统图，该循环系统是直热式循环系统，储水器 3 为开式无压容器（也可采用闭式有压容器），带水温、水位控制器。自来水被循环水泵 6 送到排风吸热器 1、排水吸热器 2 中，直接与高温油烟废气、洗涤废水进行热交换，换热效率提高，但管路发生泄漏时，自来水易被高温油烟废气、洗涤废水污染。

[0036] 图 3 是一种带有制冷系统的热能回收装置系统图，它由排风吸热器 1、排水吸热器 2、储水器 3、房间空调器 4、压缩机 17、膨胀节流器 26、辅助装置、循环管道、制冷剂组成的制冷循环系统，辅助装置包括气液分离器 16、油分离器 18、回油毛细管 19、储液器 23、干燥过滤器 24、视液镜 25 等。从压缩机 17 中排出的高温制冷剂在储水器 3 中与自来水进行热交换，被冷却降温，自来水成为热水，电动调节阀 10、7、8 分别调节进入房间空调器 4、排风吸热器 1、排水吸热器 2 中的制冷剂的流量，低温低压制冷剂在排风吸热器 1、排水吸热器 2 中蒸发吸热，吸收高温废气、废水中的热能，房间空调器 4 和送风机 15 可放在厨房内或其它需要空调的地方，循环处理室内空气或室外新风，它可以转换成蒸发器或冷凝器，实现夏季送冷风、冬季送热风、过渡季节不工作三种工况。

[0037] 当房间空调器 4 夏季送冷风时，关闭阀门 20、22，打开阀门 21、27、28，电动调节阀 7、8、10 开启工作，低温低压制冷剂在其中蒸发吸热，吸收房间空气中的热量，制冷剂循环过程是这样的：压缩机 17 →油分离器 18 →储水器 3 →阀门 21 →储液器 23 →干燥过滤器 24 →视液镜 25 →膨胀节流器 26 →阀门 27 →电动调节阀 10 →房间空调器 4 →阀门 28/ 电动调节阀 7 →排风吸热器 1/ 电动调节阀 8 →排水吸热器 2 →气液分离器 16 →压缩机 17。

[0038] 当房间空调器 4 冬季送热风时，关闭阀门 21、27、28，打开阀门 20、22，电动调节阀 7、8、10 开启工作，高温制冷剂在其中进一步冷却降温，向房间空气中散热，制冷剂循环过程是这样的：压缩机 17 →油分离器 18 →储水器 3 →阀门 20 →房间空调器 4 →电动调节阀 10 →阀门 22 →储液器 23 →干燥过滤器 24 →视液镜 25 →膨胀节流器 26 →电动调节阀 7 →排风吸热器 1/ 电动调节阀 8 →排水吸热器 2 →气液分离器 16 →压缩机 17。

[0039] 当房间空调器 4 过渡季节不工作，关闭阀门 20、22、27、28，打开阀门 21，电动调节阀 7、8 开启工作，制冷剂循环过程是这样的：压缩机 17 →油分离器 18 →储水器 3 →阀门 21 →储液器 23 →干燥过滤器 24 →视液镜 25 →膨胀节流器 26 →电动调节阀 7 →排风吸热器 1/ 电动调节阀 8 →排水吸热器 2 →气液分离器 16 →压缩机 17。

[0040] 上述三种工况，储水器 3 都能提供热水，当冬季送热风时，制冷剂的热量首先满足储水器 3 的需求，有可能满足不了房间空调器 4 送热风的需求。由于制冷剂在排风吸热器 1、排水吸热器 2 中直接与高温油烟废气、洗涤废水进行热交换，要求油烟废气、洗涤废水的温度不宜过高，否则制冷剂回气温度过高，制冷系统运行不稳定。与图 1 所述的系统一样，该系统的排风吸热器 1、排水吸热器 2 不仅能装在厨房、操作间中，也可以装在其它有废热排放可利用的地方，尤其可以利用低品位热能，可用于地源或水源热泵等系统上。当没有高温废热时，排风吸热器 1 作为蒸发器也可以吸收室外空气中的热量，在系统中可以设一台或多台排风吸热器 1、排水吸热器 2。图中示意设有两台房间空调器 4，可以设置一台或多台房间空调器 4，它采用直膨式结构盘管等形式的换热器，保证制冷剂在其中蒸发和冷凝，换热器用铜管和铝翅片制作。阀门 20、21、22、27、28 可换成电磁阀，电动调节阀 7、8、10 可换成膨胀节流器，然后取消膨胀节流器 26。由于房间空调器 4 夏天制冷、冬天制热，该制冷系统也可称为热泵系统，当取消阀门 20、22，房间空调器 4 只能夏天制冷，该制冷系统称为单冷系统，它适用于冬季不送热风的南方地区。上述制冷系统中带有多台排风吸热器 1、排水吸热器 2、房间空调器 4，也可称为多联式制冷系统。膨胀节流器可采用电子膨胀阀、热力式膨胀阀、毛细管等，电子膨胀阀调节灵活，适合于多联式制冷系统，毛细管适合于小容量制冷系统。

[0041] 上述设备有配电控制系统，其中配电系统为压缩机 17、送风机 15、自动控制系统提供电源，压缩机 17 为变容量压缩机，如：变频转子式、涡旋式、螺杆式压缩机，送风机 15 为变频调速风机，当系统容量大，有多台房间空调器 4 时，可以设两台及以上的压缩机 17，当系统中有多台压缩机 17 并联运行时，压缩机 17 全部采用定容量压缩机，或全部采用变容量压缩机，或者采用变容量压缩机与定容量压缩机的组合，上述组合方式都可以实现制冷系统变容量运行，达到节能的目的。系统中装有温度、压力等信号传感器，将温度、压力和其它信号传送到自动控制系统，自动控制设备根据高温油烟废气、洗涤废水、储水器 3、室内外空气温度的变化，自动控制压缩机 17 的排气量、送风机 15 转速、膨胀节流器 26 和电动调节阀 7、8、10 的开度，保证制冷系统的高效和稳定运行。自动控制系统中有控制器、显示器、传感器、执行器等设备，通常采用微机控制（如 PLC 控制器），具有自主设定参数、故障检测、自动报警等功能，能够通过触摸屏现场控制，也可以通过计算机键盘、鼠标远程控制，以及通过局域网、互联网实现网络控制。

[0042] 图 4 中储水器 3 与房间空调器 4 并联在系统中，电动调节阀 9、29 调节进入其中的高温高压制冷剂流量，膨胀节流器 30、31、32、33 分别调节进入房间空调器 4、排风吸热器 1、

排水吸热器 2、冷冻冷藏器 34 中的低温低压制冷剂流量。冷冻冷藏器 34 为电冰箱、电冰柜等，对小型冷冻冷藏器 34，膨胀节流器 33 宜采用电磁阀加毛细管的组合方式。房间空调器 4 夏季制冷时，关闭阀门 22、电动调节阀 29，打开阀门 28、膨胀节流器 30 ；冬季制热时，关闭阀门 28、膨胀节流器 30，打开阀门 22、电动调节阀 29。阀门 22、28 可换成电磁阀。

[0043] 图 5 中排风吸热器 1、排水吸热器 2 通过中间换热器 36 间接连接到制冷系统中，而在图 3、图 4 中，排风吸热器 1、排水吸热器 2 直接连接到制冷系统中，制冷剂在其中直接蒸发吸热。排风吸热器 1、排水吸热器 2、中间换热器 36、膨胀器 5、循环水泵 6 顺序连接成循环系统，循环介质通常采用水等无毒无害的清洁液体，排风吸热器 1 带有电动调节阀 7，排水吸热器 2 带有电动调节阀 8，两者并联在系统中，可以设一台或多台排风吸热器 1、排水吸热器 2。循环水泵 6 把高温废气、废水的热能输送到中间换热器 36 中，低温低压制冷剂在其中蒸发吸热，通过制冷循环，最终把热能传送到储水器 3 中，加热自来水。中间换热器 36 可采用螺旋管式、壳管式、套管式、板式等结构形式的换热器。房间空调器 4 夏季作为蒸发器送冷风，冬季转换成冷凝器送热风。图中有两个储水器 3，并联在系统中，一个是开式无压容器，可提供生活热水，另一个是闭式有压容器，可用于提供空调采暖热水，系统可以连接多个储水器 3。该系统低温低压制冷剂不直接与高温废气、废水热交换，而是与温度较低的中间介质热交换，制冷剂回气温度不会过高，有利于系统运行稳定。图中排风吸热器 1 为板式换热器，在其空腔内设有水循环导流槽，排风吸热器 1 可作为抽油烟机、排烟罩的面板，也可放在箱体内或风道内。

[0044] 图 6 中增加了室外换热器 37，其采用直膨式结构盘管等形式的换热器，保证制冷剂在其中蒸发和冷凝，换热器用铜管和铝翅片制作。排水吸热器 2 直接连接在制冷系统中，并且带有冷冻冷藏器 34。当储水器 3 不需要热能加热时，或需要热能加热时，系统运行工况如下 ：

[0045] 当储水器 3 不需要热能加热时，如果房间空调器 4 夏季送冷风，排风吸热器 1、排水吸热器 2 不工作，房间的热能可通过室外换热器 37 排放到室外 ；如果房间空调器 4 冬季送热风，有足够的废热可利用时，室外换热器 37 不工作，废热通过房间空调器 4 排到室内，当没有足够的废热可利用时，室外换热器 37 转换成蒸发器，吸收室外空气的热量，补充不足的部分 ；过渡季节，房间不需要空调时，系统停止工作。

[0046] 当储水器 3 需要热能加热时，如果房间空调器 4 夏季送冷风，废热一部分用于储水器 3 的加热，一部分通过室外换热器 37 排放到室外，当没有足够的废热可利用时，室外换热器 37 转换成蒸发器，吸收室外空气的热量，还需要在室外换热器 37 前加一个膨胀节流器，这种极端情况在夏季很难出现 ；如果房间空调器 4 冬季送热风，废热一部分用于储水器 3 的加热，一部分通过房间空调器 4 排到室内，当没有足够的废热可利用时，室外换热器 37 转换成蒸发器，吸收室外空气的热量，补充不足的部分 ；过渡季节，房间空调器 4、室外换热器 37 不工作，废热用于储水器 3 的加热，当废热不够时，要启动室外换热器 37，制冷系统工作。

[0047] 当冬季没有废热时，房间空调器 4 需要送热风，储水器 3 需要加热（或不加热），打开电磁阀 40，关闭电动调节阀 39，室外换热器 37 变成蒸发器，吸收室外空气的热能，制冷剂循环过程是这样的 ：压缩机 17 →油分离器 18 →电动调节阀 9 →储水器 3 →阀门 22/ 电动调节阀 29 →房间空调器 4 →膨胀节流器 30 →视液镜 25 →干燥过滤器 24 →储液器 23 →室外换热器 37 →电磁阀 40 →气液分离器 16 →压缩机 17。当冬季没有结冰的危害时，也可

以取消电磁阀 40、41，打开抽油烟机、排烟罩风机，利用排风吸热器 1 吸收室外空气的热能。

[0048] 图 7 中热能回收装置作为空调系统的末端，连接到三管制热回收型多联式热泵空调机组上。图中排风吸热器 1、排水吸热器 2、冷冻冷藏器 34 直接跨接在低压气管 44、高压（或中压）液管 46 上；储水器 3 跨接在高压气管 45、高压（或中压）液管 46 上；房间空调器 4 跨接在低压气管 44、高压气管 45、高压（或中压）液管 46 上，电磁阀 42、43 控制房间空调器 4 制冷或制热模式的转换；它带有热泵热回收空调机组，该机组是由送风箱 47、排风箱 48 组成，它在向室内送新风的同时，可以回收室内排风中的冷量和热量，蒸发器 54 和冷凝器 61 跨接在三管制系统上，蒸发器 54 夏季冷却新风，冬季转换化为冷凝器加热新风，冷凝器 61 夏季加热室内排风，吸收排风中的冷量，冬季转化为蒸发器冷却室内排风，吸收排风中的热量。上述系统中，有的设备在制冷，同时有的设备在制热，排放的废热得到回收利用。

[0049] 图 8 中排风吸热器 1、排水吸热器 2 通过中间换热器 36 间接跨接在低压气管 44、高压（或中压）液管 46 上。

[0050] 图 7、图 8 中热能回收装置作为空调系统的末端，连接到三管制热回收型多联式热泵空调系统上，它也可以连接到二管制热回收型多联式热泵空调系统上，或连接到水环热泵空调系统上，或连接到其它具有热能回收功能的空调制冷系统上。

[0051] 图 9 中增加了一台制冷剂循环泵 66，当废气、废水温度过高时，压缩机 17 停机，关闭阀门 67，启动制冷剂循环泵 66，低温液态制冷剂被输送到排风吸热器 1、排水吸热器 2 中吸热升温，经过储水器 3 冷却降温，回流到储液器 23，再进入到制冷剂循环泵 66 中，完成了一次热能回收的循环过程，阀门 67 可改为电磁阀。

[0052] 图 10 是一种带有二级制冷系统的热能回收装置系统图，它有一级、二级两套制冷系统，形成二级传热，两者通过中间换热器 68 相连，它作为一级制冷系统的冷凝器、二级制冷系统的蒸发器。热能通过二级提升，储水器 3 中的水温可以提升到 55℃以上，比一级制冷系统的水温提高 15℃以上，中间换热器 68 可采用螺旋管式、壳管式、套管式、板式等结构形式的换热器，它的交换介质是制冷剂 - 制冷剂，或制冷剂 - 水 - 制冷剂。

[0053] 图 11 是带有热泵系统的热能回收装置系统图，它增加了四通换向阀 71、72，通过两者的转向，实现房间空调器 4、室外换热器 37 制热或制冷模式的转换，图中所示的循环是制冷循环，房间空调器 4 在制冷，室外换热器 37 在制热。不论热泵系统是何种工作模式，排风吸热器 1、排水吸热器 2 始终是制冷模式，储水器 3 始终是制热模式。图中有两台压缩机 17、两台房间空调器 4 并联工作，当系统容量大，有多台房间空调器 4 时，可以设两台及以上的压缩机 17，当系统中有多台压缩机 17 并联运行时，压缩机 17 全部采用定容量压缩机，或全部采用变容量压缩机，或者采用变容量压缩机与定容量压缩机的组合，上述组合方式都可以实现变容量运行，达到节能的目的。电动调节阀 10 可改为膨胀节流器，取消膨胀节流器 30。

[0054] 图 12 中电磁阀 73、74、75、76 代替了图 11 中的四通换向阀 72。当电磁阀 73、74 开启，电磁阀 75、76 关闭时，系统进行的是制冷循环；当电磁阀 73、74 关闭，电磁阀 75、76 开启时，系统进行的是制热循环。

[0055] 上述热泵系统也可以用单向阀代替电磁阀 73、74、75、76，实现制冷与制热模式的转换。

[0056] 图 13 是一种带有风 - 风热交换器的热能回收装置，它是一个热泵系统，带有风管

换热器 82，它由金属风管制成，不同温度的空气在其内外流过时进行热交换，温度较低的室外新风在其中被高温废气加热，回收废气中的热能，系统运行工况如下：

[0057] 在夏季，当储水器 3 需要加热时，热量来自高温废气、室内空气、室外空气、冷冻冷藏器 34 的热量。当有高温废气时，室外空气在风管换热器 82 中被高温废气加热，经过热风阀 83、排风机 38，再与室外热交换器 37 热交换，此时，室外热交换器 37 为蒸发器，吸收室外空气的热量，经过制冷循环，热量传递到储水器 3；当没有高温废气时，如果使用房间空调器 4，则打开新风阀 78、回风阀 77，吸收室内或室外空气的热量。如果不使用房间空调器 4，则打开新风阀 84，室外热交换器 37 吸收室外空气的热量。冷冻冷藏器 34 也可以为储水器 3 提供热量。

[0058] 在夏季，当储水器 3 不需要加热时，冷冻冷藏器 34 和室内空气的热量通过室外热交换器 37 排到室外。

[0059] 在冬季，当储水器 3 需要加热时，热量来自高温废气、室内空气、室外空气、冷冻冷藏器 34 的热量。当有高温废气时，室外空气在风管换热器 82 中被高温废气加热，经过热风阀 83、排风机 38，再与室外热交换器 37 热交换，此时，室外热交换器 37 为蒸发器，吸收室外空气的热量，经过制冷循环，热量传递到储水器 3，如果此时房间空调器 4 向房间送热风，当高温废气的热量不够时，新风阀 84 打开，室外热交换器 37 同时吸收高温废气和室外空气中的热量；当没有高温废气时，如果使用房间空调器 4，则打开新风阀 78、84、回风阀 77、进风阀 85，室外热交换器 37 吸收室内外空气的热量。如果不使用房间空调器 4，则打开新风阀 84，室外热交换器 37 吸收室外空气的热量。冷冻冷藏器 34 也可以为储水器 3 提供热量。

[0060] 在冬季，当储水器 3 不需要加热时，室外热交换器 37 吸收高温废气、室外空气的热量用于空调，或者室外空气在风管换热器 82 中被高温废气加热后，通过热风阀 79、送风机 15 送入房间，冷冻冷藏器 34 的热量或用于空调或排到室外。

[0061] 在过渡季节，当储水器 3 需要加热时，热量来自高温废气、室内空气、室外空气、冷冻冷藏器 34 的热量。当有高温废气时，室外空气在风管换热器 82 中被高温废气加热，经过热风阀 83、排风机 38，再与室外热交换器 37 热交换，此时，室外热交换器 37 为蒸发器，吸收室外空气的热量，经过制冷循环，热量传递到储水器 3；当没有高温废气时，则打开新风阀 84，室外热交换器 37 吸收室外空气的热量。冷冻冷藏器 34 也可以为储水器 3 提供热量。

[0062] 在过渡季节，当储水器 3 不需要加热时，设备停止工作。

[0063] 上述图中各种风阀为电动风量调节阀，通过自动控制系统，控制启闭和开度。

[0064] 图 14 中风－风热交换器为热管 90，室外新风与高温废气通过热管 90 进行热交换，回收废气中的热能，系统运行工况同图 13 所示装置。图中电磁阀 74、75 代替了单向阀 87、88。

[0065] 图 15 是一种带有太阳能的三管制热回收型多联式热泵空调系统，它带有排风吸热器 1、储水器 3、房间空调器 4、太阳能吸热器 92、烘干器 95 等。太阳能吸热器 92 带有蒸发器 93，制冷剂在其中直接蒸发吸收太阳能，蒸发器 93 为排管式、板式等结构形式，太阳能吸热器 92 可以做成箱式、平板式、真空管式。烘干器 95 可以是烘衣机、烘手器，它是利用高温制冷剂的热能。

[0066] 图 16 中带有排风吸热器 1、房间空调器 4、太阳能吸热器 92、地板辐射空调系统等。在地板辐射空调系统中，储水器 3 夏天供冷水、冬天供热水，通过循环水泵 99、地板辐射空

调盘管 100，向房间夏天供冷、冬天供热。

[0067] 图 17 是一种带有太阳能和制冷系统的热能回收装置，太阳能热水器 101 提供太阳能热水，储存在热水箱 103 中，排水吸热器 2 在热水箱 103 中吸收太阳能热水的热量，排风吸热器 1 吸收高温废气的热量，向储水器 3、房间空调器 4 供热。太阳能热水器 101 可采用平板式、真空管式、热管式等，房间空调器 4 夏天供冷、冬天供热。

[0068] 图 18 中热水箱 103 代替了图 17 中的储水器 3，高温制冷剂通过水冷凝器 105 加热自来水，同时太阳能热水器 101 也可以加热自来水，循环水泵 106 向热水用户 107 提供热水。

[0069] 图 19 中设有室外蒸发器 109，它可以吸收室外空气的热量，加热热水箱 103 中自来水的热能来自室外空气、高温废气、太阳能，该系统不带有房间空调器 4，它是一个单冷的制冷系统，仅用于提供热水。

[0070] 图 20 中，当太阳能充足时，制冷系统停住工作，电动调节阀 110、电磁阀 112、113 开启，其它阀门关闭，循环水泵 102、106 启动，利用太阳能热水器 101 生产热水，或者制冷系统也同时启动，排风吸热器 1、室外蒸发器 109 工作，电动调节阀 110、111、电磁阀 112、113、114 开启，其它阀门关闭，循环水泵 102、106 启动，利用储水器 3 和太阳能热水器 101 同时生产热水，快速加热；当太阳能不充足时，启动制冷系统，排风吸热器 1、排水吸热器 2、室外蒸发器 109 工作，电动调节阀 110、电磁阀 115、116、117 开启，其它阀门关闭，循环水泵 102、106 启动，利用储水器 3 和太阳能热水器 101 生产热水；当没有太阳能时，比如夜间或阴天，启动制冷系统，排风吸热器 1、室外蒸发器 109 工作，电磁阀 115、116、117 开启，其它阀门关闭，循环水泵 10 启动，利用储水器 3 生产热水。

[0071] 图 21 中，太阳能吸热器 92 代替了太阳能热水器 101，启动制冷系统，利用水冷凝器 105 生产热水。

[0072] 图 22 是带有太阳能和热泵系统的热能回收装置，它可以为热水用户 107 提供热水，也可以为空调房间提供空调冷热水，水 - 制冷剂换热器 122 夏季提供空调冷水、冬季提供空调热水。图中膨胀节流器 119、120、121 为电子膨胀阀，压缩机 17 为螺杆式压缩机，电子膨胀阀 121 向压缩机 17 腔体内喷冷却液。

[0073] 图 23 中带有太阳能板式热风器 129、太阳能真空管式热风器 130、太阳能热管式热风器 131。在太阳能板式热风器 129 中带有吸热板，它吸收太阳能后升温，加热进入其中的冷空气；太阳能真空管式热风器 130 通常由玻璃真空管制作，内管与外管之间是真空，外管透明，内管带有吸热涂层，吸收太阳能，冷空气从内管通过后被太阳能加热；太阳能热管式热风器 131 带有热管，它的吸热端插在玻璃真空管中，吸收太阳能，放热端插在风管内，冷空气通过时被放热端加热。这样，冷空气被太阳能热风器加热后可以直接送到空调房间，或者太阳能被制冷系统吸收后，经过制冷循环，间接为用户提供热风或热水。在烹饪过程中，燃料燃烧需要空气中的氧气，空气温度越高，燃料燃烧得越充分，热效率越高，加热后的室外新风通过灶具送风管 137 被送到灶具中，供燃料燃烧使用。图中制冷系统的膨胀节流器 136 为双向膨胀节流器，它使制冷系统大为简化，在储水器 135 中，外部冷媒经过螺旋盘管等形式的换热器，把高温气态制冷剂冷却成液态制冷剂，并可以储存其中，储水器 135 可当做储液器使用。

[0074] 图 24 中太阳能真空管式热风器 130 为房间提供热风，排风吸热器 1、排水吸热器

2 带有两个电磁阀，可以把两者从蒸发器转换成冷凝器，利用废冷风和废冷水排放制冷系统多余的热量。

[0075] 综上所述，当排风吸热器 1、排水吸热器 2、储水器 3 装在非制冷系统上时，它适合回收高温废热。排风吸热器 1、排水吸热器 2 可以直接或间接连接到任何可以连接的空调制冷系统上，储水器 3 可以连接到任何有废热排放可利用的制冷系统上，带有制冷系统的热能回收装置更适合回收低品位废热。热能回收装置通常是变容量系统，随着负荷及使用功能的变化，自动控制系统能够精确调节，保证系统高效运行。

[0076] 以上所述，仅是本发明的较佳实施办法而已，并非对本发明做任何形式上的限制。依据本发明的技术实质对以上实施办法所做的任何简单修改、等同变化及修饰，均属于本发明的保护范围。

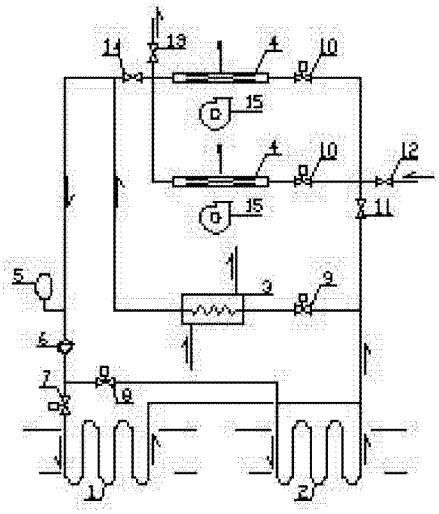

13
14
4
10
15
4
10
12
15
11
5
3
9
6
8
7
1
2

图1

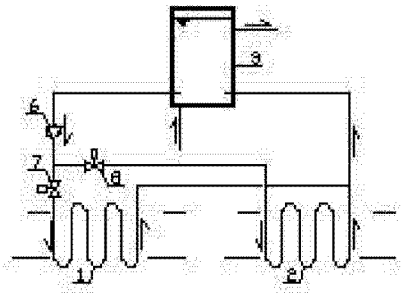

3
6
8
7
1
2

图2

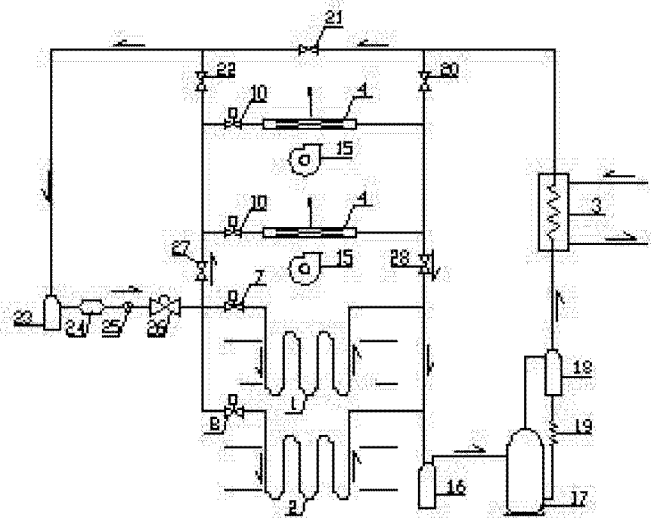

21
22
20
10
4
15
10
4
3
27
15
28
7
23
24
25
26
8
1
2
18
19
16
17

图3

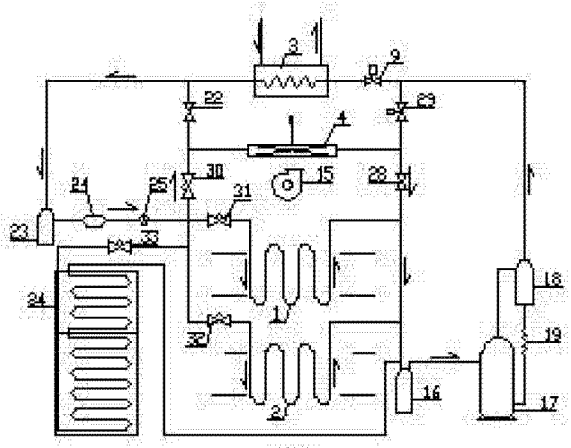


图4

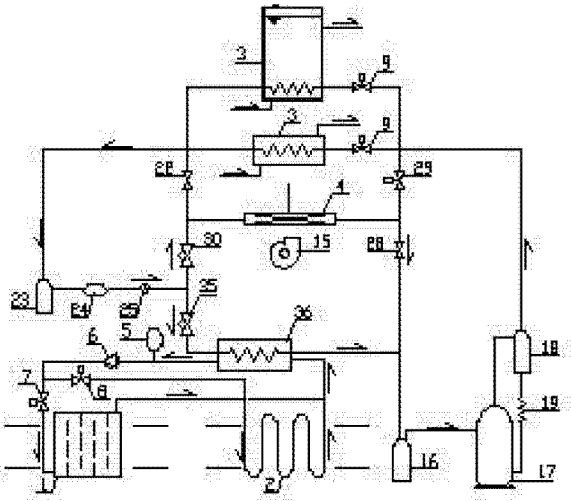


图5

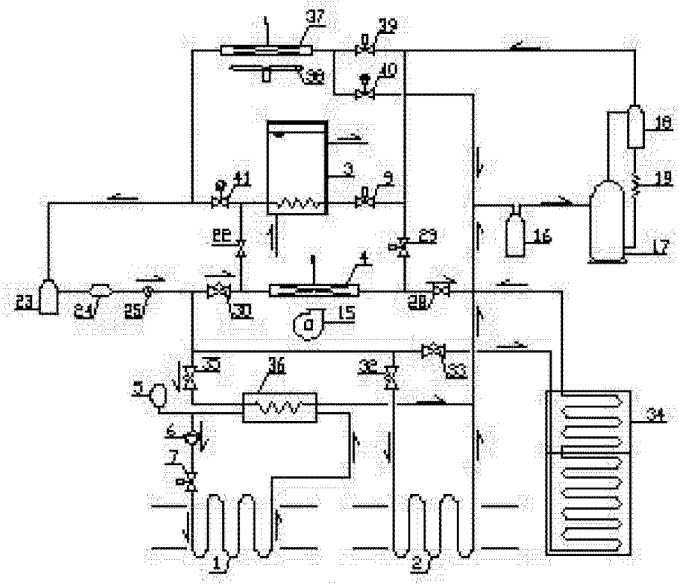


图6

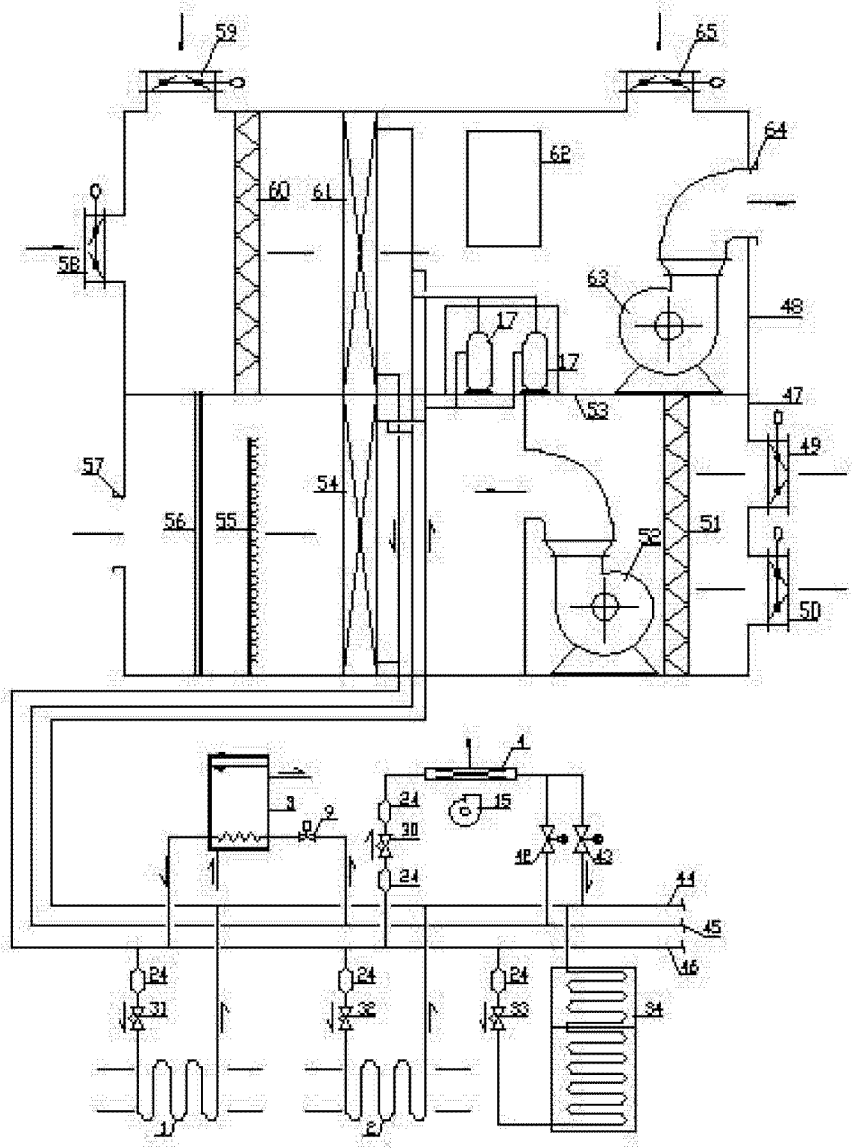

59
65
64
62
60
61
58
63
48
17
17
53
47
49
57
54
56
55
51
52
50
1
3
9
24
15
30
42
43
44
45
46
24
24
24
31
32
33
34
1
2

图7

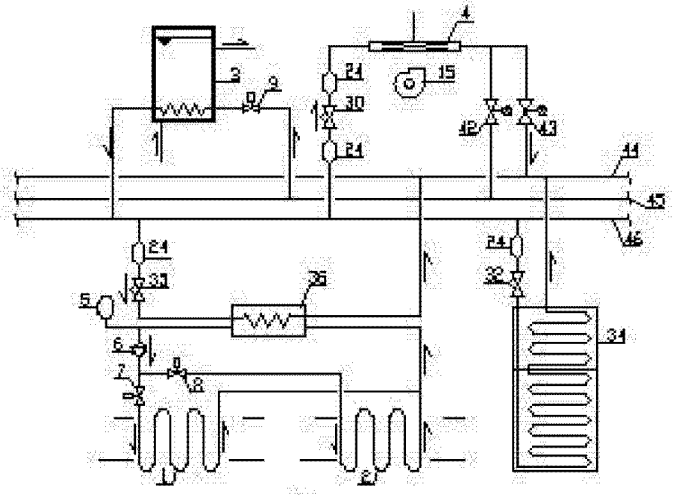

4
3
9
24
15
30
42
43
44
45
46
24
24
31
35
5
6
7
8
24
32
34
1
2

图8

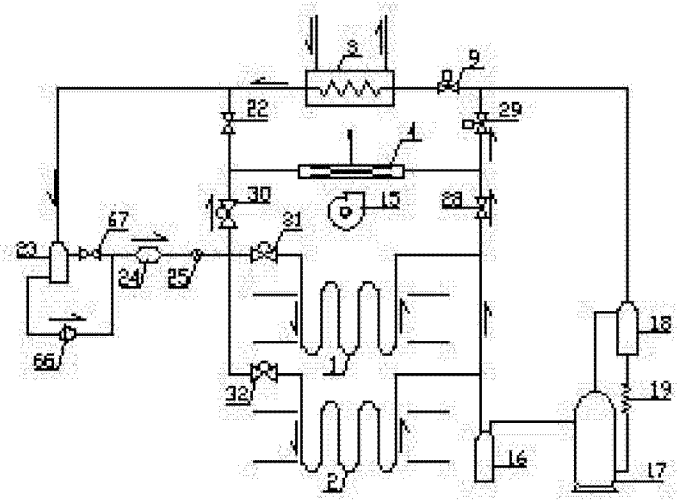

3
9
22
29
4
30
15
28
23
67
24
25
31
66
1
32
2
16
18
19
17

图9

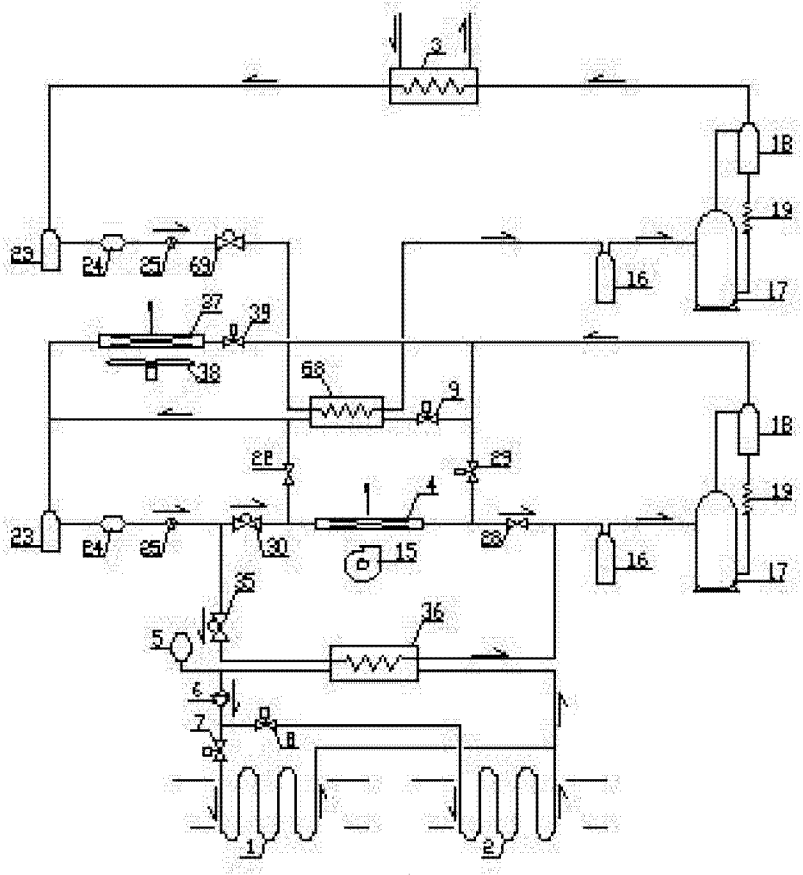

3
18
19
23
24
25
69
16
17
27
39
38
68
9
18
19
28
23
4
22
24
25
30
15
28
16
17
35
36
5
6
7
8
1
2

图10

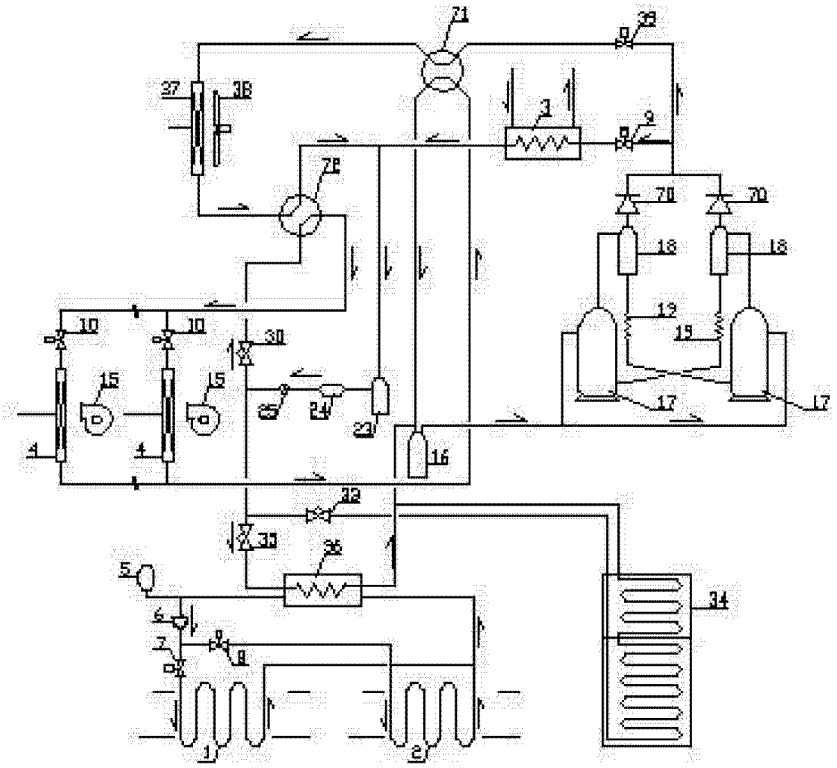

71
39
37
38
3
9
72
70
70
18
18
19
19
10
10
30
15
15
25
24
23
4
4
16
17
17
32
33
36
5
6
7
8
34
1
2

图11

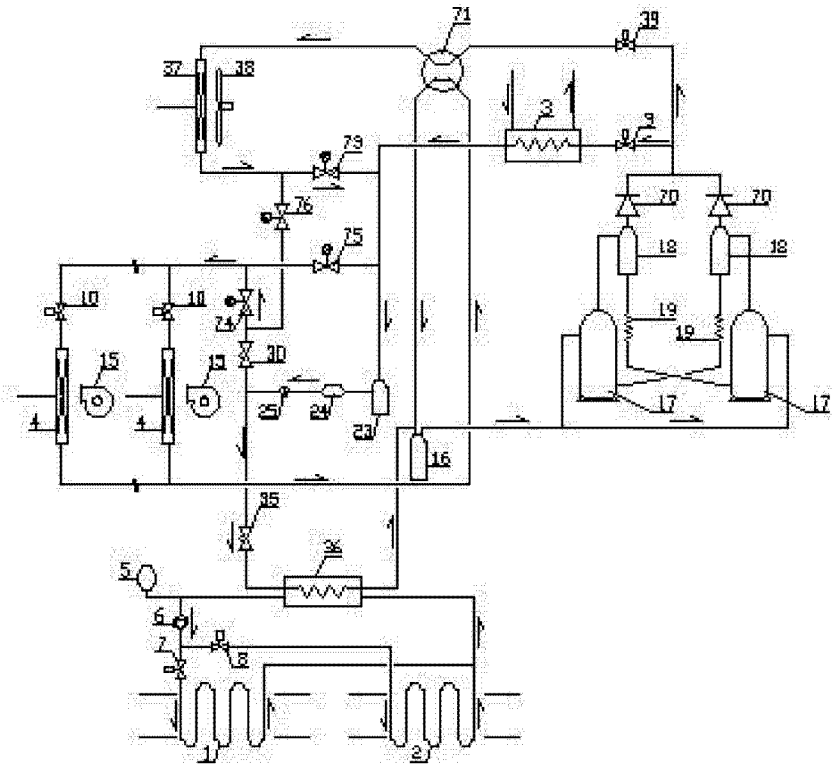

71
39
37
38
3
9
79
76
75
70
70
18
18
19
19
10
11
74
30
15
12
25
24
23
4
4
16
17
17
35
36
5
6
7
8
1
2

图12

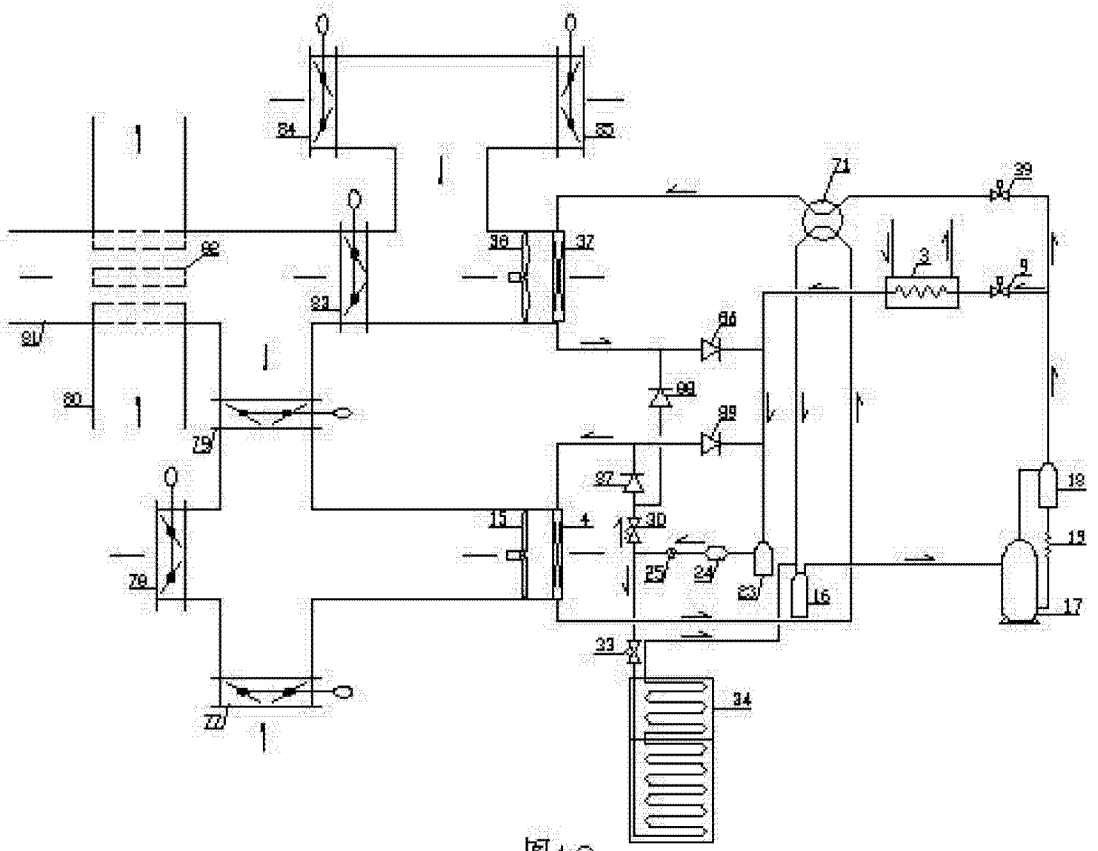

84
85
71
39
38
37
3
9
92
83
96
91
99
90
79
97
15
4
30
18
25
24
23
16
19
17
33
34
77

图13

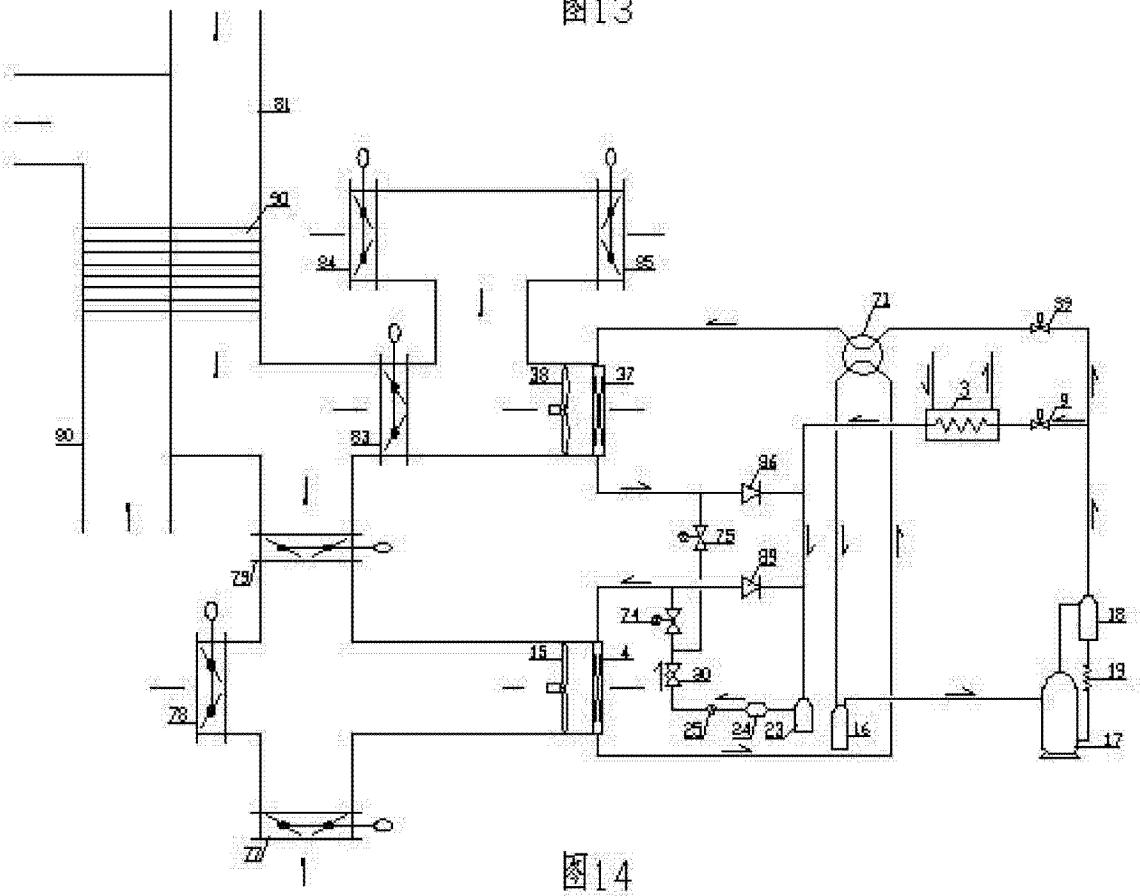

81
90
84
85
71
39
38
37
3
9
83
96
75
99
79
74
15
4
30
18
25
24
23
16
19
17
78
77

图14

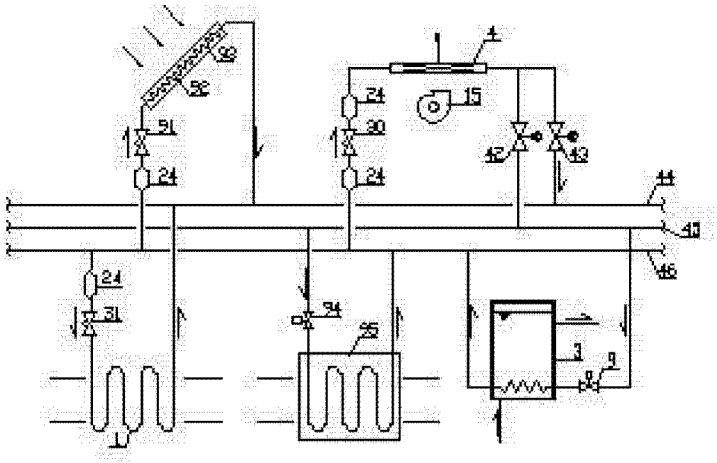


图15

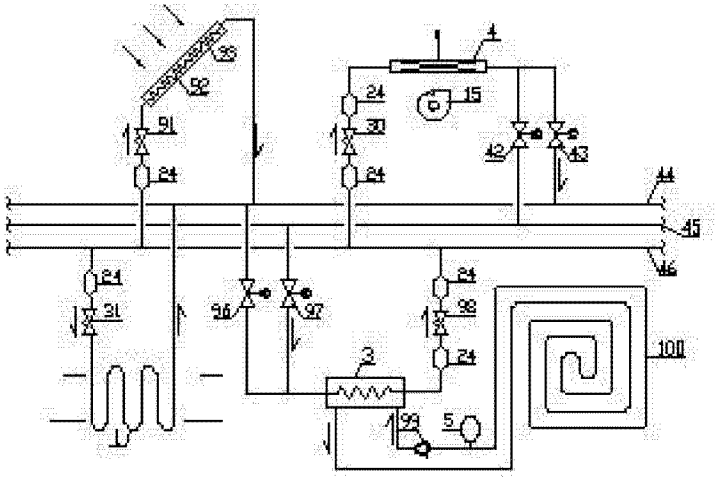


图16

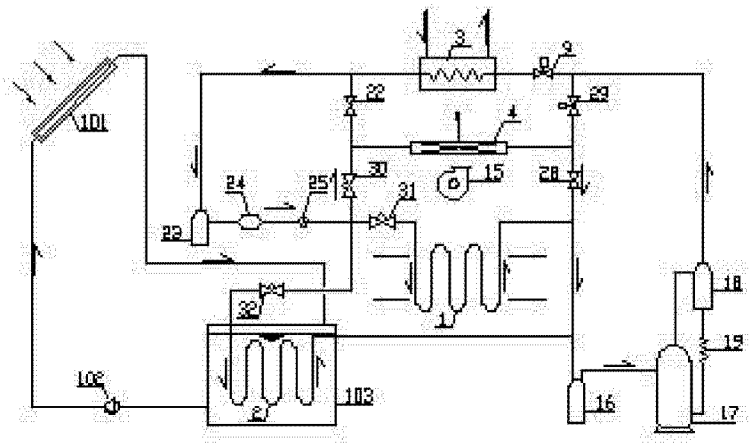


图17

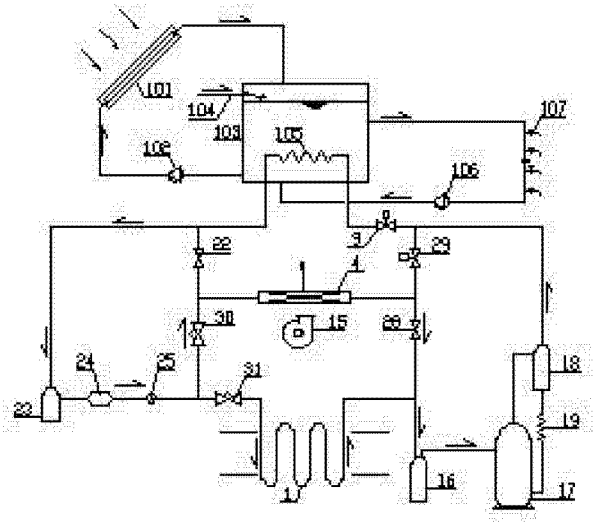

101
104
103
105
107
108
106
9
22
23
4
30
15
29
24
25
31
18
19
16
17
1

图18

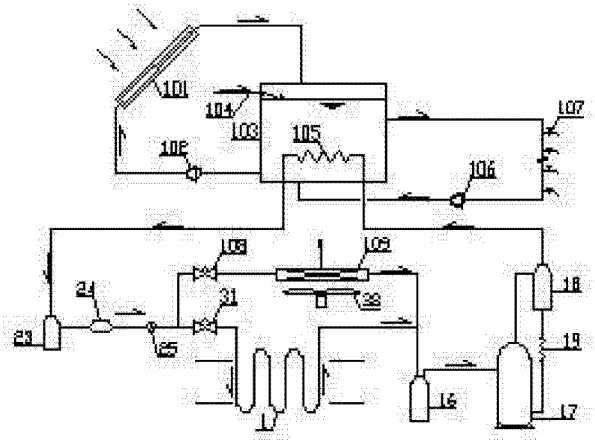

101
104
103
105
107
108
106
109
110
24
31
23
65
18
19
16
17
1

图19

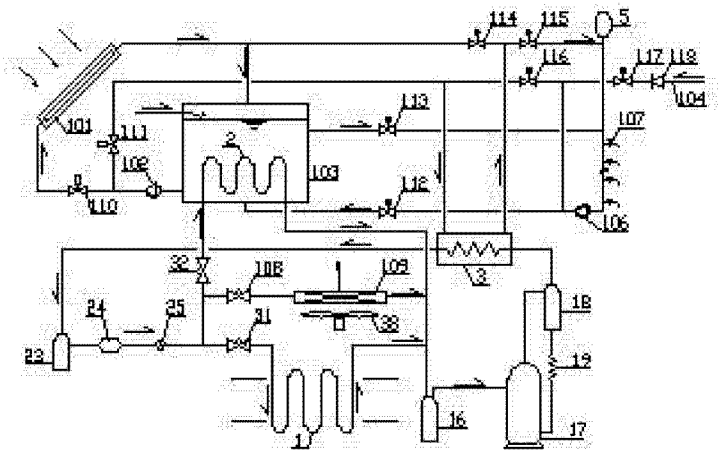

114
115
5
116
117
118
104
101
111
2
113
107
108
103
9
110
112
106
3
32
109
24
25
31
23
18
19
16
17
1

图20

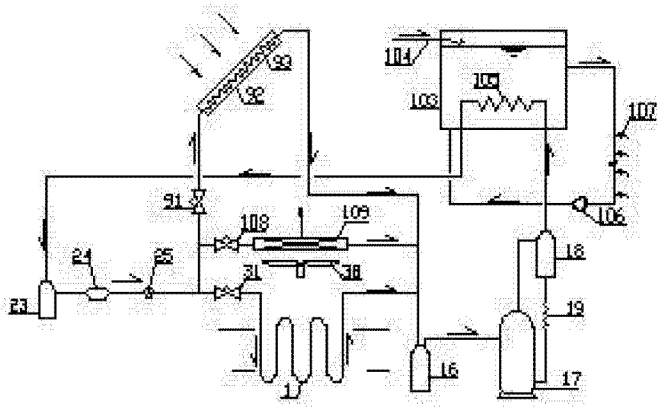

92
93
104
105
103
107
91
108
109
106
24
25
31
38
18
23
19
17
16
1

图21

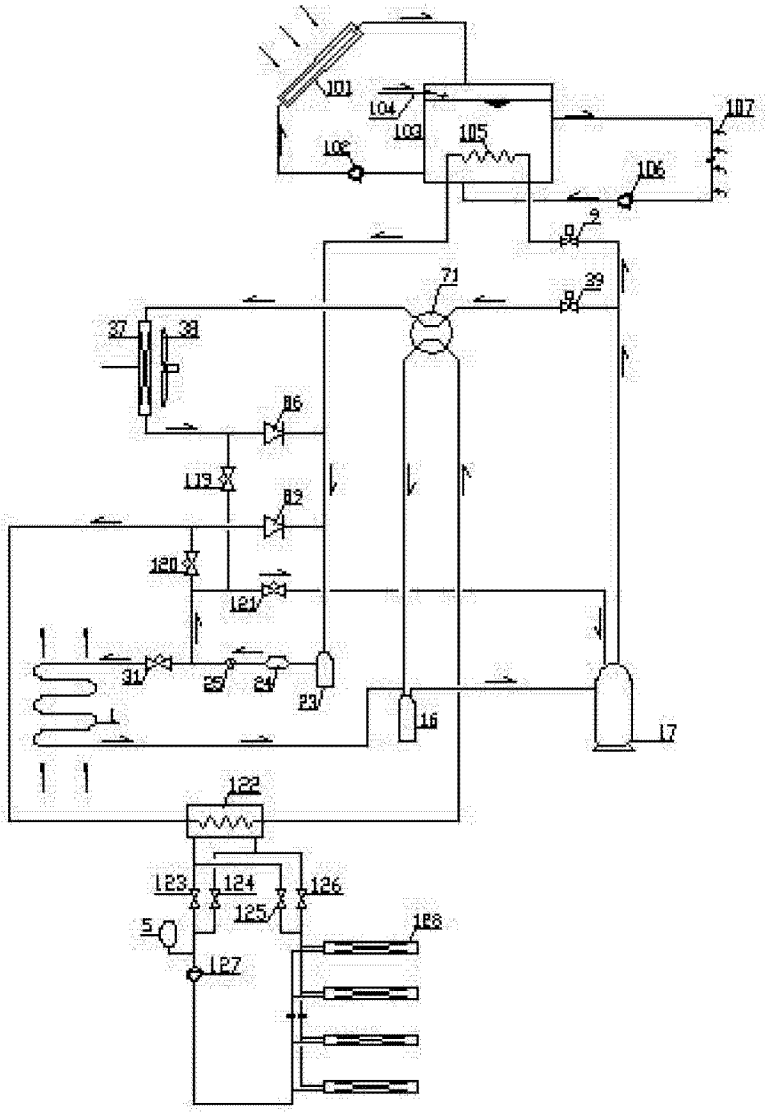

101
104
103
105
107
102
106
9
71
29
37
38
116
113
82
120
121
31
25
24
23
16
17
122
123
124
126
125
188
5
127

图22

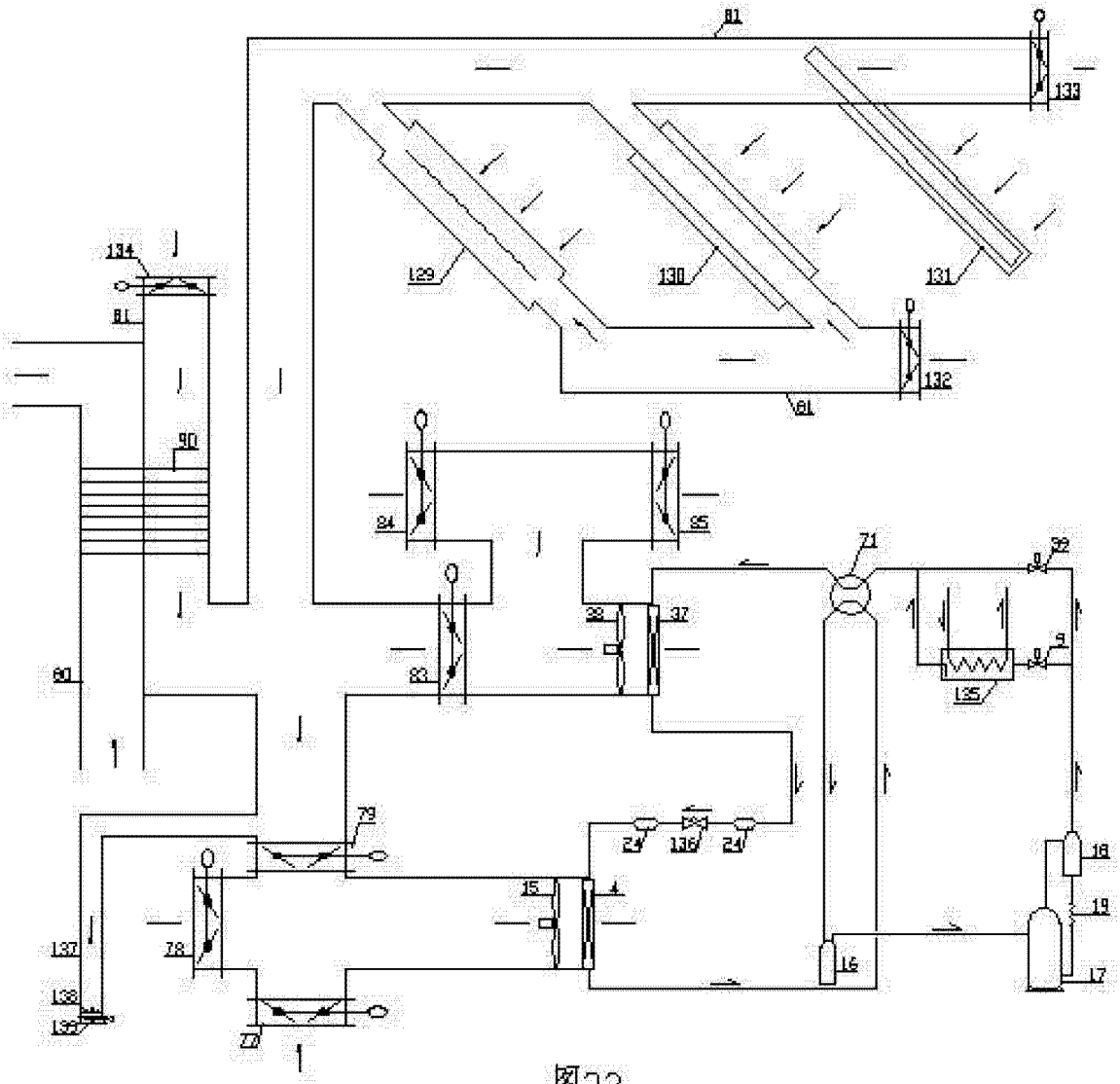

81
133
134
129
130
131
132
90
84
85
71
82
83
37
9
135
79
24
136
16
15
4
19
78
137
138
139
17

图23

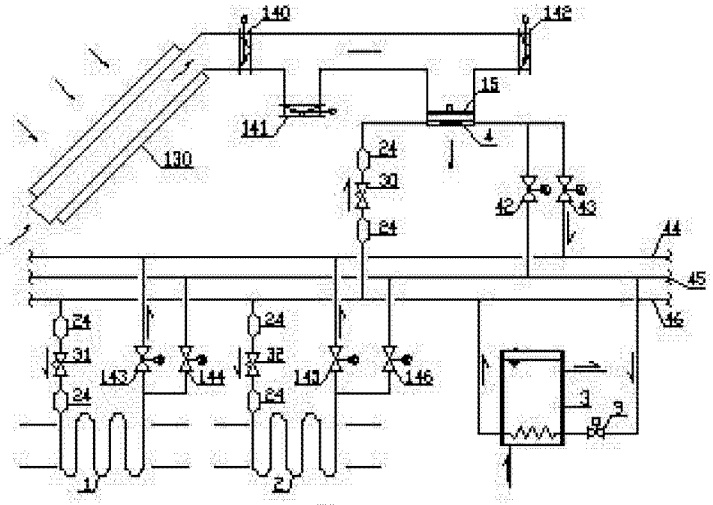

140
142
15
141
130
4
24
31
42
43
44
45
46
143
144
32
145
146
3
1
2

图24