

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
F25B 49/02 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810065270.5

[43] 公开日 2008年7月30日

[11] 公开号 CN 101231053A

[22] 申请日 2008.1.31

[21] 申请号 200810065270.5

[71] 申请人 广东力优环境系统股份有限公司

地址 523000 广东省东莞市松山湖科技产业  
园区北部工业城

[72] 发明人 方沛明 莫理光

[74] 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司

代理人 林俭良

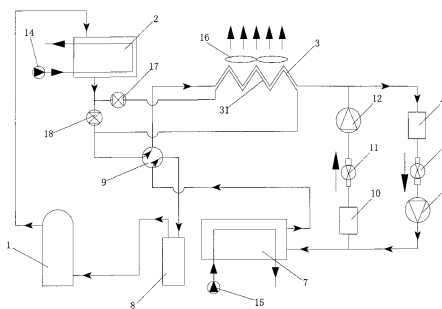
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 3 页

### [54] 发明名称

一种高效冷热联供系统的控制方法

### [57] 摘要

本发明公开了一种高效冷热联供系统的控制方法，所述冷热联供系统包括制冷循环回路以及制热循环回路，通过回路选择开关来选择所述制冷循环回路和制热循环回路之一工作。进一步的回路选择开关选用四通阀来改变冷媒的流动方向，实现制冷循环回路与制热循环回路的相互转换，并且在压缩机出口与四通阀之间设置有第一换热器，可有效回收冷凝热；实现了制冷、制冷热回收、供暖、供暖热回收、全热五种功能，有效地提高了机组的热能利用效率，具有节约能源、保护环境，且便于使用等优点。



1、一种高效冷热联供系统的控制方法，所述冷热联供系统包括制冷循环回路以及制热循环回路，其特征在于，通过回路选择开关来选择所述制冷循环回路和制热循环回路之一工作。

2、根据权利要求 1 所述的控制方法，其特征在于，所述回路选择开关为四通阀（9），通过所述四通阀（9）的导通状态来导向所述冷热联供系统的冷媒流转方向，实现选择所述制冷循环回路和制热循环回路之一工作。

3、根据权利要求 2 所述的控制方法，其特征在于，该方法还包括热回收步骤：在所述四通阀（9）与压缩机（1）之间设置第一壳管式换热器（2），从所述压缩机（1）排出的高温高压冷媒首先流入所述第一壳管式换热器（2），再流入所述四通阀（9）；所述冷媒与所述第一壳管式换热器（2）的生活用水进行热交换，实现热回收。

4、根据权利要求 3 所述的控制方法，其特征在于，当所述四通阀（9）处于制冷导通状态时，从所述第一壳管式换热器（2）流出的冷媒经所述四通阀（9）流入翅片式换热器（3），在所述翅片式换热器（3）中与空气进行热交换，降低冷媒温度，从所述翅片式换热器（3）出来的冷媒进入到制冷调节支路，再进入第二壳管式换热器（7）与空调用水进行热交换，冷却空调用水，然后冷媒再经过所述四通阀（9）流入气液分离器（8），最后流入所述压缩机（1），实现所述制冷循环回路的选择；

当所述四通阀（9）处于制热导通状态时，从所述第一壳管式换热器（2）流出的冷媒经所述四通阀（9）流入所述第二壳管式换热器（7），再

经制热调节支路进入所述翅片式换热器（3），然后经过所述四通阀（9）流入气液分离器（8），最后流入所述压缩机（1），实现所述制热循环回路的选择。

5、根据权利要求 4 所述的控制方法，其特征在于，所述方法还包括除霜步骤：当检测到所述翅片式换热器（3）或者环境温度低于设定温度时，触发除霜支路工作。

6、根据权利要求 5 所述的控制方法，其特征在于，所述触发除霜支路工作步骤包括：首先打开第一电磁阀（17），同时关闭所述第一壳管式换热器（2）与所述四通阀（9）之间的第二电磁阀（18），将来自所述第一壳管式换热器（2）的冷媒引入到除霜翅片中，对所述翅片式换热器（3）进行除霜，然后再流入到所述第二壳管式换热器（7）中；在完成对所述翅片式换热器（3）的除霜后，关闭所述第一电磁阀（17），开启所述第二电磁阀（18）。

7、根据权利要求 4、5 或 6 所述的控制方法，其特征在于，在选择所述制热循环回路的情况下，当所述冷媒流入所述第二壳管式换热器（7）时，关闭空调水泵（15），冷媒的热交换主要发生在所述第一壳管式换热器（2）中，实现全热工作模式的选择；

或者，打开空调水泵（15），冷媒在所述第二壳管式换热器（7）内与空调用水进行热交换，加热空调用水，实现供暖工作模式的选择。

8、根据权利要求 4 所述的控制方法，其特征在于，该方法还包括风机（16）控制步骤：在实现所述制冷循环回路时，当所述第一壳管式换热器（2）的冷媒出口温度或者所述第一壳管式换热器（2）的回水温度大于设定温度时，所属风机（16）启动，加快所述翅片式换热器（3）的散热；

在实现所述制热循环回路时，所述风机（16）保持开启，加快所述翅片式换热器（3）与环境的热交换。

9、根据权利要求 4 所述的控制方法，其特征在于，该方法还包括控制所述四通阀（9）的导通状态的步骤：当环境温度高于用户设定温度时，控制所述四通阀（9）处于制冷导通状态；当环境温度低于用户设定温度时，控制所述四通阀（9）处于制热导通状态。

## 一种高效冷热联供系统的控制方法

### 技术领域

本发明属于中央空调技术领域，特别的，涉及一种高效冷热联供系统的控制方法。

### 背景技术

现有的中央空调系统功能相对单一，没有把制冷、供暖、制冷热回收、供暖热回收、全热等功能整合为一体，不利于中央空调系统的充分利用，造成能源浪费，不利于节约能源、保护环境。而且，传统的中央空调系统除霜时需要先进行关机，然后利用反向循环来除霜，不能在中央空调系统运行的同时进行除霜操作，给用户的使用带来不便。即使市场上有冷暖中央空调，但是其连接、切换方法通常也非常的负责，不利于实现。

### 发明内容

本发明所要解决的技术问题在于，针对现有技术中的中央空调控制复杂不利于实现的缺陷，提供一种切换简单的高效冷热联供系统的控制方法。

本发明解决其技术问题所提供的技术方案为：构造一种高效冷热联供系统的控制方法，所述冷热联供系统包括制冷循环回路以及制热循环回路，通过回路选择开关来选择所述制冷循环回路和制热循环回路之一工作。

在本发明的控制方法中，所述回路选择开关为四通阀，通过所述四通阀的导通状态来导向所述冷热联供系统的冷媒流转方向，实现选择所述制冷循环回路和制热循环回路之一工作。

在本发明的控制方法中，该方法还包括热回收步骤：在所述四通阀与压缩机之间设置第一壳管式换热器，从所述压缩机排出的高温高压冷媒首先流入所述第一壳管式换热器，再流入所述四通阀；所述冷媒与所述第一壳管式换热器的生活用水进行热交换，实现热回收。

在本发明的控制方法中，当所述四通阀处于制冷导通状态时，从所述第一壳管式换热器流出的冷媒经所述四通阀流入翅片式换热器，在所述翅片式换热器中与空气进行热交换，降低冷媒温度，从所述翅片式换热器出来的冷媒进入到制冷调节支路，再进入第二壳管式换热器与空调用水进行热交换，冷却空调用水，然后冷媒再经过所述四通阀流入气液分离器，最后流入所述压缩机，实现所述制冷循环回路的选择；

当所述四通阀处于制热导通状态时，从所述第一壳管式换热器流出的冷媒经所述四通阀流入所述第二壳管式换热器，再经制热调节支路进入所述翅片式换热器，然后经过所述四通阀流入气液分离器，最后流入所述压缩机，实现所述制热循环回路的选择。

在本发明的控制方法中，所述方法还包括除霜步骤：当检测到所述翅片式换热器或者环境温度低于设定温度时，触发除霜支路工作。

在本发明的控制方法中，所述触发除霜支路工作步骤包括：首先打开第一电磁阀，同时关闭所述第一壳管式换热器与所述四通阀之间的第二电磁阀，将来自所述第一壳管式换热器的冷媒引入到除霜翅片中，对所述翅片式换热器进行除霜，然后再流入到所述第二壳管式换热器中；在完成对

所述翅片式换热器的除霜后，关闭所述第一电磁阀，开启所述第二电磁阀。

在本发明的控制方法中，在选择所述制热循环回路的情况下，当所述冷媒流入所述第二壳管式换热器时，关闭空调用水水泵，冷媒的热交换主要发生在所述第一壳管式换热器中，实现全热循环回路的选择；

或者，打开空调用水水泵，冷媒在所述第二壳管式换热器内与空调用水进行热交换，加热空调用水，实现供暖循环回路的选择。

在本发明的控制方法中，该方法还包括风机控制步骤：在实现所述制冷循环回路时，当所述第一壳管式换热器的冷媒出口温度或者所述第一壳管式换热器的回水温度大于设定温度时，所属风机启动，加快所述翅片式换热器的散热；

在实现所述制热循环回路时，所述风机保持开启，加快所述翅片式换热器与环境的热交换。

在本发明的控制方法中，该方法还包括控制所述四通阀的导通状态的步骤：当环境温度高于用户设定温度时，控制所述四通阀处于制冷导通状态；当环境温度低于用户设定温度时，控制所述四通阀处于制热导通状态。

本发明的高效冷热联供系统的控制方法有益效果是：通过简单的回路选择开关即可实现选择制冷循环回路和制热循环回路之一工作，与现有技术相比，具有控制简单、实用的优点。

另外，利用本发明的控制方法的冷热联供系统打破了现有中央空调系统功能相对单一，把制冷、供暖、制冷热回收、供暖热回收、全热等功能整合为一体，并可在中央空调系统运行时开启第一电磁阀，关闭第二电磁阀，使冷媒流过翅片式换热器进行除霜，提高了机组的热利用效率，有利于节约能源、保护环境，且便于使用。

下面结合附图和实施例对本发明的高效冷热联供系统的控制方法作进一步说明：

### 附图说明

图 1 是本发明制冷循环的系统结构示意图；

图 2 是本发明供暖循环的系统结构示意图；

图 3 是本发明全热循环的系统结构示意图。

附图标记说明：

1、压缩机；2、第一壳管式换热器；3、翅片式换热器；4、过滤器；5、制冷膨胀阀；6、单向阀；7、第二壳管式换热器；8、气液分离器；9、四通阀；10、过滤器；11、制热膨胀阀；12、单向阀；14、生活用水水泵；15、空调水泵；16、风机；17、第一电磁阀；18、第二电磁阀；31、除霜翅片。

### 具体实施方式

以下是本发明的高效冷热联供系统的控制方法的最佳实施例，并不因此限定本发明的保护范围。

参照图 1，提供一种冷热联供系统，包括压缩机 1，与压缩机 1 依次连接的第一壳管式换热器 2、翅片式换热器 3、过滤器 4、制冷膨胀阀 5、单向阀 6、第二壳管式换热器 7，气液分离器 8，还包括与第一壳管式换热器 2、翅片式换热器 3、第二壳管式换热器 7，气液分离器 8 连接的四通阀 9，所述翅片式换热器 3 与第二壳管式换热器 7 相连接的回路上还设有由过滤器 10、制热膨胀阀 11、单向阀 12 构成的制热调节支路，该制热调节



支路与由过滤器 4、制冷膨胀阀 5、单向阀 6 构成的制冷调节支路并联连接，所述第一壳管式换热器 2 与生活用水水泵 14 相连接，第二壳管式换热器 7 与空调水泵 15 相连接。

在本实施例中，选用四通阀 9 作为回路选择开关，通过四通阀的开、关来设定导通状态（包括制冷导通状态和制热导通状态），来导向冷媒的流转方向，选择冷热联供系统的制冷循环回路和制热循环回路之一工作，实现制冷循环回路和制热循环回路的互相切换，详后述。可以理解的，回路选择开关也可以采用其他形式的结构来实现，例如多个电磁阀、一个具有多个导通位置的电磁阀等，只要能够改变冷媒的流转方向即可。

第一壳管式换热器 2 的设置，是为了能够有效地回收冷凝热，实现了制冷热回收和制热热回收的功能。可以理解的，第一壳管式换热器 2 也可以用其他形式的换热器来替换，或者省略该换热器，而使得系统更加的简洁，当然此时系统不具有制冷热回收和制热热回收的功能。

进一步的，在第一壳管式换热器 2 的出口还连接有第一电磁阀 17、第二电磁阀 18，第一电磁阀 17 连接在第一壳管式换热器 2 与翅片式换热器 3 的除霜翅片 31 之间，第二电磁阀 18 连接在第一壳管式换热器 2 与四通阀 9 之间。通过控制第一电磁阀 17 和第二电磁阀 18 的工作状态来触发除霜支路的工作，详后述。

在本实施例的高效冷热联供系统的控制方法中，首先控制四通阀 9 的导通状态：当环境温度高于用户设定温度时，控制四通阀 9 处于制冷导通状态，在本实施例中四通阀 9 为关闭状态；当环境温度低于用户设定温度时，控制四通阀 9 处于制热导通状态，即四通阀 9 位开启状态。当然，也可以不通过环境温度检测，而人为的控制四通阀 9 的开启与关闭。

当四通阀 9 没有开启，处于制冷导通状态时，实现选择制冷循环回路工作。此时，风机 16 受第一壳管式换热器 2 冷媒出口温度或第一壳管式换热器 2 的回水温度控制。如果第一壳管式换热器 2 冷媒出口温度或第一壳管式换热器 2 的回水温度大于设定温度时，说明流入翅片式换热器 3 的冷媒温度过高，风机 16 启动，翅片式换热器 3 的加快散热，使冷媒在翅片式换热器 3 中得到冷却；否则，可以关闭风机 16。并且，空调水泵 15、生活用水水泵 14 运行。

制冷循环回路工作为：从压缩机 1 排出的高温高压冷媒，流入第一壳管式换热器 2，冷媒在第一壳管式换热器 2 中与生活用水进行热交换，冷媒温度降低，生活用水温度升高，实现制冷热回收；然后，冷媒经第二电磁阀 18、四通阀 9 流入翅片式换热器 3，在翅片式换热器 3 中与空气进行热交换（可在风机 16 的协助下加快换热），冷媒温度继续降低；然后，冷媒经过滤器 4、制冷膨胀阀 5、单向阀 6 组成的制冷调节支路流入第二壳管式换热器 7，冷媒在第二壳管式换热器 7 中蒸发吸热，空调用水的温度降低，空调水泵 15 把低温冷水送至室内的末端设备，达到制冷效果。冷媒再经四通阀 9 流入气液分离器 8，最后流入压缩机 1，通过这样周而复始，不断循环，从而实现致冷效果。

当四通阀 9 开启时，处于制热导通状态时，实现选择制热循环回路工作。该制热循环回路包括供暖工作模式和全热工作模式，通过选择空调用水水泵的开闭来实现切换。参照图 2，为选择供暖工作模式时，风机 16 在四通阀 9 开启时启动（当四通阀开启时，系统就进入供暖状态），这时翅片式换热器 3 相当于蒸发器，冷媒会在此蒸发吸热，风机 16 开启的目的是为了使空气流通提高换热效率，而不受温度控制器控制，空调水泵 15

运行、生活用水水泵 14 运行。冷热联供系统的控制系统还检测空调用水的水流开关，控制空调用水的温度。

当环境温度 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 且空调水温 $\leq$ 设定水温 $-6^{\circ}\text{C}$ 时，电加热器启动，加热空调用水，以使空调用水能够达到供暖需求；

当环境温度 $> 5^{\circ}\text{C}$ 或空调水温 $>$ 设定水温 $-2^{\circ}\text{C}$ 时，电加热器关闭；供暖工作模式下，从压缩机 1 排出的高温高压冷媒，流入第一壳管式换热器 2，在第一壳管式换热器 2 中与生活用水进行热交换，冷媒温度降低，生活用水温度升高，实现了供暖热回收；然后，冷媒经第二电磁阀 18、四通阀 9 流入第二壳管式换热器 7，在第二壳管式换热器 7 中与空调用水进行热交换，空调用水温度升高，再由空调水泵 15 把高温热水送至室内的末端设备达到供暖效果；然后，冷媒经过滤器 10、制热膨胀阀 11、单向阀 12 组成的制热调节回路流入翅片式换热器 3，在翅片式换热器 3 中进行热交换蒸发，然后经四通阀 9、气液分离器 8 流入压缩机 1，这样周而复始，不断循环，从而实现供暖效果。

参照图 3，全热工作模式时，风机 16 在四通阀 9 开启时启动，不受温度控制器控制，空调用水水泵 15 关闭，生活用水水泵 14 运行。从压缩机 1 排出的高温高压冷媒，流入第一壳管式换热器 2，在第一壳管式换热器 2 中与生活用水进行热交换，冷媒温度降低，生活用水温度升高；然后，冷媒经第二电磁阀 18、四通阀 9 流入第二壳管式换热器 7，因为空调水泵 15 关闭，冷媒在第二壳管式换热器中 7 与空调用水进行极少的热交换，大量的热能在第一壳管式换热器 2 中传递给了生活用水，达到全热效果。然后冷媒经过滤器 10、制热膨胀阀 11、单向阀流 12 流入翅片式换热器 3，在翅片式换热器 3 中进行热交换后，经四通阀 9、气液分离器流 8 入压缩机

1, 这样周而复始不断循环, 从而达到全热的目的。

本实施例的控制方法中还包括除霜步骤: 当检测到翅片式换热器 3 或环境温度低于设定的温度时, 触发除霜支路工作, 可以保证系统在设定的环境温度下仍可正常工作, 例如 $-10^{\circ}\text{C}$ 环境温度。

除霜时, 开启第一电磁阀 17、同时关闭第二电磁阀 18, 使冷媒流过除霜翅片对翅片式换热器 3 进行除霜; 然后冷媒再流入到第二壳管式换热器 7, 进行制热循环。在除霜完成后, 开启第二电磁阀 18、关闭第一电磁阀 17, 冷媒正常的流入到第二壳管式换热器 7, 进行制热循环。从而实现了在冷热联供系统运行时, 也可以进行除霜操作, 提高了机组的热利用效率, 有利于节约能源、保护环境, 且便于使用。

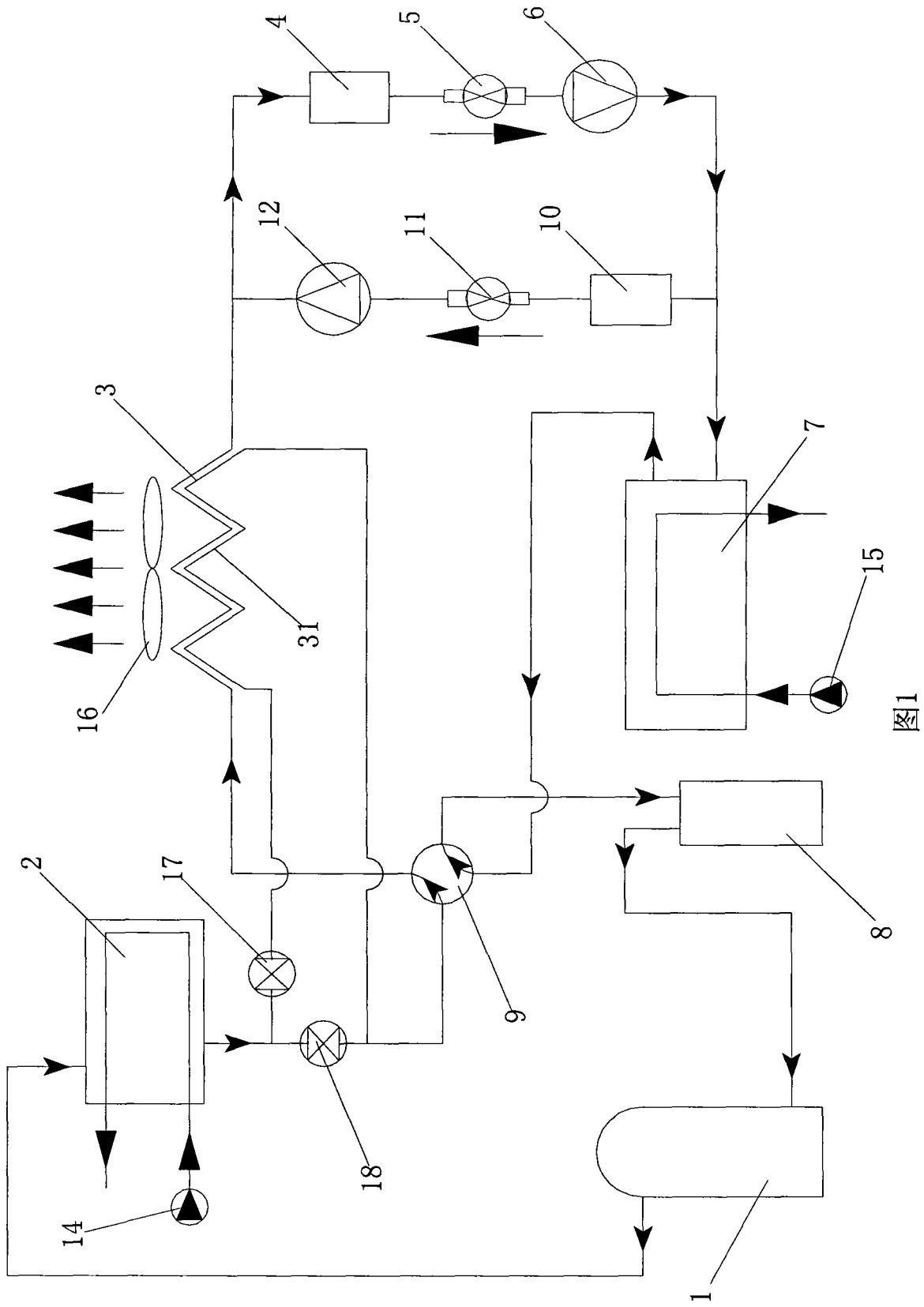


图1

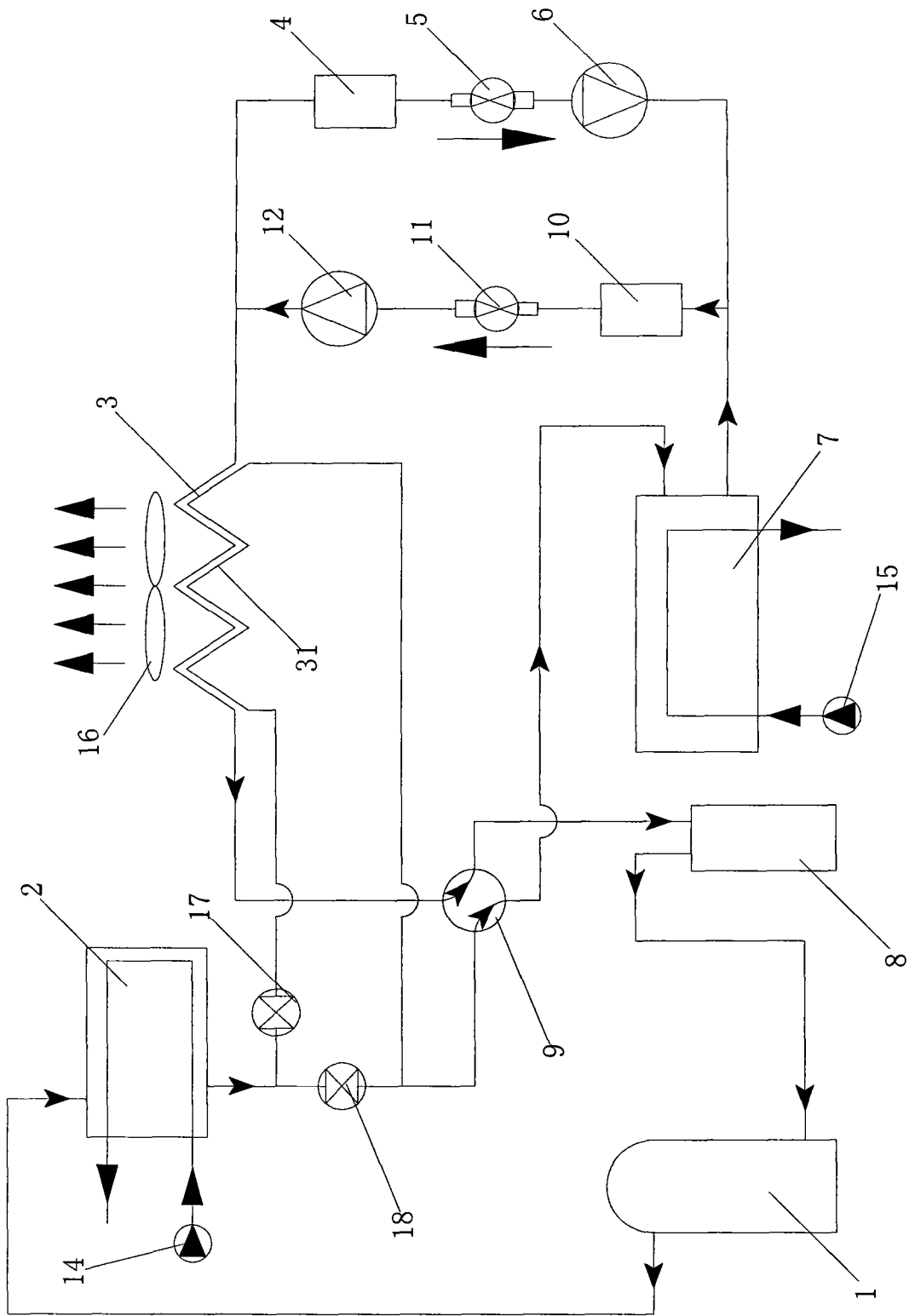


图2

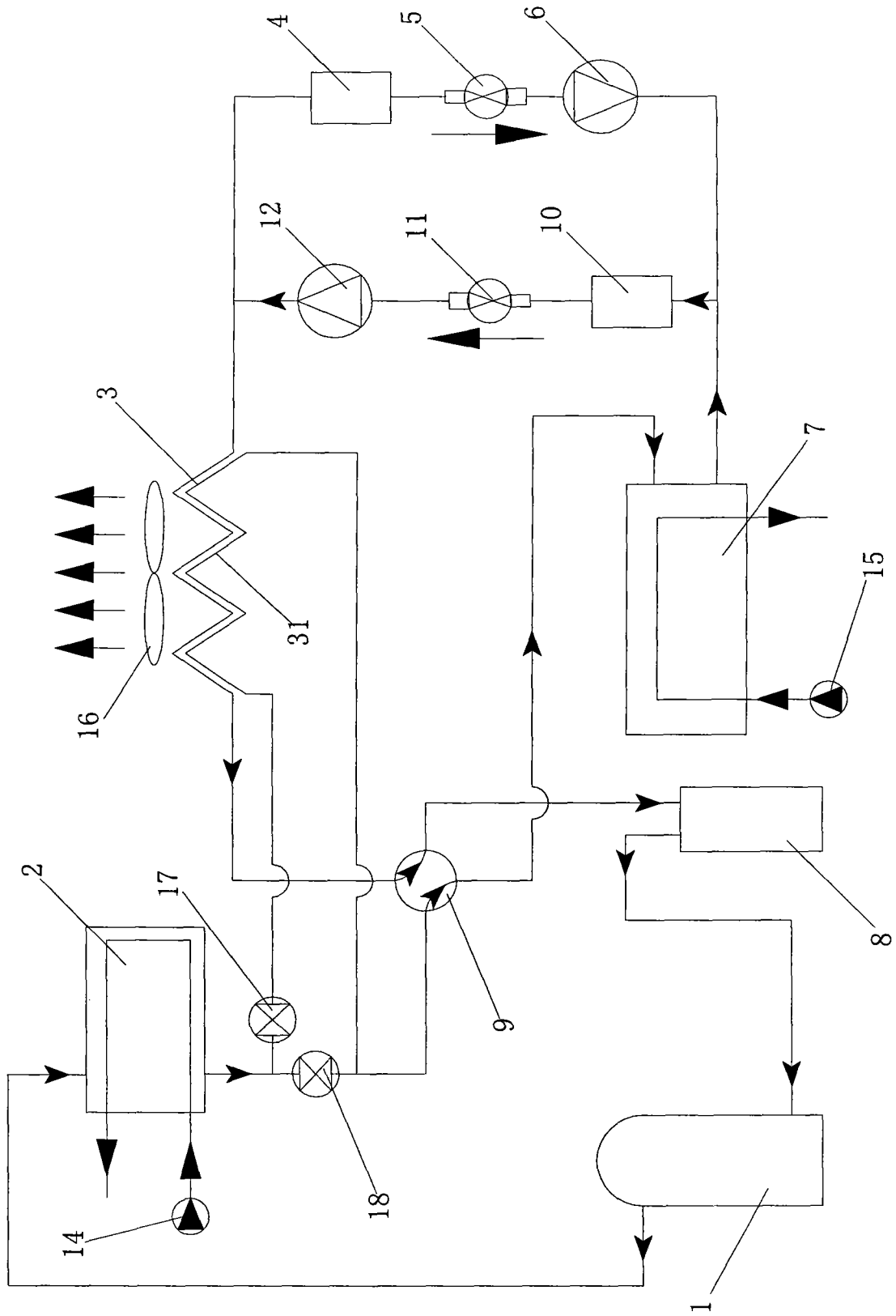


图13