



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110044096 A

(43)申请公布日 2019. 07. 23

(21)申请号 201910349606.9

F24F 1/0003(2019.01)

(22)申请日 2019.04.28

F24F 1/24(2011.01)

(71)申请人 广东美的制冷设备有限公司

F24F 11/84(2018.01)

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇  
林港路

F24F 11/871(2018.01)

申请人 美的集团股份有限公司

F24F 13/22(2006.01)

F24F 110/12(2018.01)

(72)发明人 陈华伟

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11201

代理人 黄德海

(51)Int.Cl.

F25B 13/00(2006.01)

F25B 41/04(2006.01)

F25B 41/06(2006.01)

F25B 49/02(2006.01)

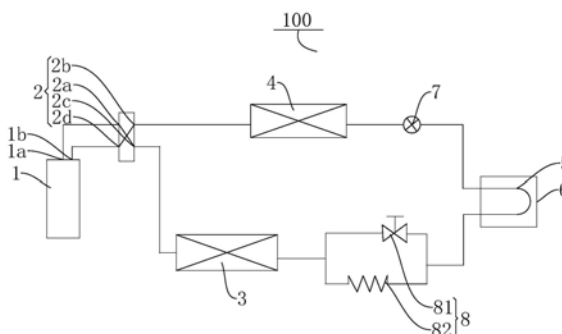
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

制冷系统、空调器及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种制冷系统、空调器及其控制方法,制冷系统包括:压缩机、换向组件、室内换热器、室外换热器、电控组件、第一节流组件和第二节流组件。压缩机具有排气口和回气口,换向组件具有第一端口至第四端口,室外换热器的第二端和室内换热器的第二端之间设有冷媒管路,电控组件与冷媒管路相连以与冷媒管路进行换热,第一节流组件设在室外换热器的第二端和电控组件之间,第二节流组件设在室内换热器的第二端和电控组件之间,制冷模式时,第一节流组件的开度最大且第二节流组件对冷媒节流降压;制热模式时,第二节流组件的开度最大且第一节流组件对冷媒节流降压。根据本发明的制冷系统,可以防止冷媒管路表面产生冷凝水,具有极强的实用性能。



1. 一种制冷系统,其特征在于,包括:

压缩机,所述压缩机具有排气口和回气口;

换向组件,所述换向组件具有第一端口至第四端口,所述第一端口与所述第二端口和所述第三端口中的一个连通,所述第四端口与所述第二端口和所述第三端口中的另一个连通,所述第一端口与所述排气口相连,所述第四端口与所述回气口相连;

室内换热器和室外换热器,所述室外换热器的第一端与所述第二端口相连,所述室内换热器的第一端与所述第三端口相连,所述室外换热器的第二端和所述室内换热器的第二端之间设有冷媒管路;

电控组件,所述电控组件与所述冷媒管路相连以与所述冷媒管路进行换热;

第一节流组件和第二节流组件,所述第一节流组件串联在所述冷媒管路上且设在所述室外换热器的第二端和所述电控组件之间,所述第二节流组件串联在所述冷媒管路上且设在所述室内换热器的第二端和所述电控组件之间,所述第一节流组件和所述第二节流组件的节流开度可调,在制冷模式时,所述第一节流组件的开度最大且所述第二节流组件对冷媒进行节流降压;在制热模式时,所述第二节流组件的开度最大且所述第一节流组件对冷媒进行节流降压。

2. 根据权利要求1所述的制冷系统,其特征在于,所述第一节流组件和所述第二节流组件中的至少一个为电子膨胀阀。

3. 根据权利要求1所述的制冷系统,其特征在于,所述第一节流组件包括并联设置的第一控制阀和第一毛细管,所述第一控制阀被构造成从所述室外换热器朝向所述电控组件单向导通冷媒。

4. 根据权利要求1所述的制冷系统,其特征在于,所述第二节流组件包括并联设置的第二控制阀和第二毛细管,所述第二控制阀被构造成从所述室内换热器朝向所述电控组件单向导通冷媒。

5. 根据权利要求1所述的制冷系统,其特征在于,所述电控组件包括电控元件和对所述电控元件散热的散热组件,所述散热组件与所述冷媒管路接触以进行换热。

6. 根据权利要求5所述的制冷系统,其特征在于,所述散热组件内设有装配空间,所述电控元件设在所述装配空间内,所述冷媒管路在所述散热组件的周壁上排布。

7. 根据权利要求1所述的制冷系统,其特征在于,所述电控组件上设有冷却槽,所述冷媒管路的至少一部分收纳在所述冷却槽内。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的制冷系统,其特征在于,所述换向组件为四通阀。

9. 一种空调器,其特征在于,包括根据权利要求1-8中任一项所述的制冷系统。

10. 一种空调器的控制方法,其特征在于,所述空调器包括权利要求1-8中任一项所述的制冷系统,所述控制方法包括:

检测所述空调器的工作模式;

所述空调器处于制冷模式时,将所述第一节流组件的开度调节至最大并同时减小所述第二节流组件的开度;

所述空调器处于制热模式时,将所述第二节流组件的开度调节至最大并同时减小所述第一节流组件的开度。

11. 根据权利要求10所述的空调器的控制方法,其特征在于,所述控制方法还包括:

检测所述室内换热器的表面温度 $T_1$ ,当 $T_1$ 小于预设表面温度时,控制所述第一节流组件的开度调节至最小以截止所述冷媒管路。

12.根据权利要求10所述的空调器的控制方法,其特征在于,所述空调器还包括室外风机,所述控制方法还包括:

当空调器处于制冷模式时,检测室外环境温度 $T_2$ 和所述室外换热器的表面温度 $T_3$ ,并判定 $T_3$ 与 $T_2$ 之间的温差值 $\Delta T$ ,若 $\Delta T$ 处于预设温度范围内,控制所述室外风机的转速小于等于300转/分;若 $\Delta T$ 小于预设温度,则控制所述室外风机停止转动。

## 制冷系统、空调器及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及制冷领域,尤其是涉及一种制冷系统、空调器及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 在相关技术中,空调器中的冷媒管与空气器内的电控组件相接触,冷媒管内的冷媒可以与电控组件进行换热,由此可以降低电控组件的工作温度,确保电控组件能够正常地运行。但是,当冷媒管内的冷媒温度太低时,冷媒管的外周壁上极易出现冷凝水,冷凝水会顺着冷媒管流到电控组件上,由此会导致空调器的整个电路系统出现短路,严重影响了空调器的正常运行。

### 发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种制冷系统,所述制冷系统具有冷却效果好、使用安全性能高的优点。

[0004] 本发明还提出了一种具有上述制冷系统的空调器。

[0005] 本发明又提出了一种上述空调器的控制方法。

[0006] 根据本发明实施例的制冷系统,包括:压缩机,所述压缩机具有排气口和回气口;换向组件,所述换向组件具有第一端口至第四端口,所述第一端口与所述第二端口和所述第三端口中的一个连通,所述第四端口与所述第二端口和所述第三端口中的另一个连通,所述第一端口与所述排气口相连,所述第四端口与所述回气口相连;室内换热器和室外换热器,所述室外换热器的第一端与所述第二端口相连,所述室内换热器的第一端与所述第三端口相连,所述室外换热器的第二端和所述室内换热器的第二端之间设有冷媒管路;电控组件,所述电控组件与所述冷媒管路相连以与所述冷媒管路进行换热;第一节流组件和第二节流组件,所述第一节流组件串联在所述冷媒管路上且设在所述室外换热器的第二端和所述电控组件之间,所述第二节流组件串联在所述冷媒管路上且设在所述室内换热器的第二端和所述电控组件之间,所述第一节流组件和所述第二节流组件的节流开度可调,在制冷模式时,所述第一节流组件的开度最大且所述第二节流组件对冷媒进行节流降压;在制热模式时,所述第二节流组件的开度最大且所述第一节流组件对冷媒进行节流降压。

[0007] 根据本发明实施例的制冷系统,通过在室外换热器和电控组件之间设置第一节流组件、在室内换热器和电控组件之间设置第二节流组件,在制冷模式时第一节流组件的开度最大且第二节流组件对冷媒进行节流降压,在制热模式时第二节流组件的开度最大且第一节流组件对冷媒进行节流降压,由此不仅可以对电控组件进行有效地散热,还可以防止冷媒管路表面产生冷凝水而影响制冷系统的正常运行,可以提升冷却系统的使用安全性能。

[0008] 根据本发明的一些实施例,所述第一节流组件和所述第二节流组件中的至少一个为电子膨胀阀。

[0009] 根据本发明的一些实施例,所述第一节流组件包括并联设置的第一控制阀和第一

毛细管,所述第一控制阀被构造成从所述室外换热器朝向所述电控组件单向导通冷媒。

[0010] 根据本发明的一些实施例,所述第二节流组件包括并联设置的第二控制阀和第二毛细管,所述第二控制阀被构造成从所述室内换热器朝向所述电控组件单向导通冷媒。

[0011] 根据本发明的一些实施例,所述电控组件包括电控元件和对所述电控元件散热的散热组件,所述散热组件与所述冷媒管路接触以进行换热。

[0012] 在本发明的一些实施例中,所述散热组件内设有装配空间,所述电控元件设在所述装配空间内,所述冷媒管路在所述散热组件的周壁上排布。

[0013] 根据本发明的一些实施例,所述电控组件上设有冷却槽,所述冷媒管路的至少一部分收纳在所述冷却槽内。

[0014] 根据本发明的一些实施例,所述换向组件为四通阀。

[0015] 根据本发明实施例的空调器,包括根据本发明上述实施例的制冷系统。

[0016] 根据本发明实施例的空调器,通过设置上述制冷系统,不仅可以对空调器内的电控组件进行有效地散热,还可以防止冷媒管路表面产生冷凝水而影响制冷系统的正常运行,从而可以使空调器的运行更加平稳。

[0017] 根据本发明实施例的空调器的控制方法,所述空调器包括根据本发明上述实施例的制冷系统,所述控制方法包括:检测所述空调器的工作模式;所述空调器处于制冷模式时,将所述第一节流组件的开度调节至最大并同时减小所述第二节流组件的开度;所述空调器处于制热模式时,将所述第二节流组件的开度调节至最大并同时减小所述第一节流组件的开度。

[0018] 根据本发明实施例的空调器的控制方法,操作比较方便,不仅可以使冷媒管路对电控组件进行有效散热,还可以防止冷媒管路表面产生冷凝水,进而可以防止冷凝水流向电控组件而导致制冷系统的控制电路短路,大大提升了空调器的运行平稳性。

[0019] 根据本发明的一些实施例,所述控制方法还包括:检测所述室内换热器的表面温度 $T_1$ ,当 $T_1$ 小于预设表面温度时,控制所述第一节流组件的开度调节至最小以截止所述冷媒管路。

[0020] 根据本发明的一些实施例,所述空调器还包括室外风机,所述控制方法还包括:当空调器处于制冷模式时,检测室外环境温度 $T_2$ 和所述室外换热器的表面温度 $T_3$ ,并判定 $T_3$ 与 $T_2$ 之间的温差值 $\Delta T$ ,若 $\Delta T$ 处于预设温度范围内,控制所述室外风机的转速小于等于300转/分;若 $\Delta T$ 小于预设温度,则控制所述室外风机停止转动。

[0021] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

## 附图说明

[0022] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0023] 图1是根据本发明第一实施例的制冷系统的结构示意图;

[0024] 图2是根据本发明第二实施例的制冷系统的结构示意图;

[0025] 图3是根据本发明第一实施例的空调器的控制方法流程图;

[0026] 图4是根据本发明第二实施例的空调器的控制方法流程图。

- [0027] 附图标记：  
[0028] 制冷系统100，  
[0029] 压缩机1，排气口1a，回气口1b，  
[0030] 换向组件2，第一端口2a，第二端口2b，第三端口2c，第四端口2d，  
[0031] 室内换热器3，室外换热器4，冷媒管路5，电控组件6，  
[0032] 第一节流组件7，第一控制阀71，第一毛细管72，  
[0033] 第二节流组件8，第二控制阀81，第二毛细管82。

### 具体实施方式

[0034] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0035] 下面参考附图描述根据本发明实施例的制冷系统100，该制冷系统100可以用于空调器中，制冷系统100可以进行制冷和制热工作。

[0036] 如图1-图2所示，根据本发明实施例的制冷系统100，包括：压缩机1、换向组件2、室内换热器3、室外换热器4、电控组件6、第一节流组件7和第二节流组件8。

[0037] 其中，压缩机1可以具有排气口1a和回气口1b，压缩机1内可以设置有压缩机构部，压缩机构部可以对从回气口1b流入的冷媒进行压缩，冷媒压缩完成后转化成高温高压的状态，高温高压的冷媒可以通过排气口1a排出。

[0038] 如图1所示，换向组件2可以具有第一端口2a、第二端口2b、第三端口2c和第四端口2d。其中，第一端口2a可以与第二端口2b和第三端口2c中的一个连通，第四端口2d可以与第二端口2b和第三端口2c中的另一个连通，第一端口2a可以与排气口1a相连，第四端口2d可以与回气口1b相连。也就是说，换向组件2具有两种导通状态。其中一种导通状态为第一端口2a与第二端口2b相连且第四端口2d与第三端口2c相连，另一种导通状态为第一端口2a与第三端口2c相连且第四端口2d与第二端口2b相连，由此可以实现冷媒的流通方向的改变。

[0039] 如图1-图2所示，室外换热器4的第一端可以与第二端口2b相连，室内换热器3的第一端可以与第三端口2c相连，室外换热器4的第二端和室内换热器3的第二端之间可以设有冷媒管路5，电控组件6可以与冷媒管路5相连以与冷媒管路5进行换热。

[0040] 具体而言，当制冷系统100进行制冷工作时，换向组件2内的第一端口2a与第二端口2b相连且第四端口2d与第三端口2c相连。压缩机1内高温高压的冷媒可以依次通过排气口1a、第一端口2a和第二端口2b进入到室外换热器4内，高温高压的冷媒可以在室外换热器4内与室外空气进行换热，冷媒转化成中温高压的状态。完成室外换热的冷媒可以在冷媒管路5内流通。当冷媒流经电控组件6时，冷媒管路5内的冷媒可以与电控组件6进行换热，由此可以起到快速降低电控组件6的工作温度的目的，从而可以确保电控组件6能够正常运行。与电控组件6换热完成的冷媒可以进入到室内换热器3并与室内空气进行换热，由此可以降低室内的温度，可以起到制冷的效果。完成室内换热的冷媒可以依次通过第三端口2c、第四端口2d和回气口1b流入到压缩机1内，由此完成一个制冷循环。

[0041] 当制冷系统100进行制热工作时，换向组件2内的第一端口2a与第三端口2c相连且第四端口2d与第二端口2b相连。压缩机1内高温高压的冷媒可以依次通过排气口1a、第一端

口2a和第三端口2c进入到室内换热器3内,高温高压的冷媒可以在室内换热器3内与室内空气进行换热,由此可以起到提升室内温度的目的。完成室内换热的冷媒转化成中温高压的状态,然后冷媒可以在冷媒管路5内流通。当冷媒流经电控组件6时,冷媒管路5内的冷媒可以与电控组件6进行换热,由此可以起到快速降低电控组件6的工作温度的目的。与电控组件6换热完成的冷媒可以进入到室外换热器4并与室外空气进行换热,最后冷媒可以通过依次第二端口2b、第四端口2d和回气口1b回流至压缩机1内,由此完成一个制热循环。

[0042] 可选地,电控组件6可以为制冷系统100的控制主板,电控组件6可以为控制主板上的电子元器件。由此,通过上述设置,可以采用冷媒管路5的冷媒与电控组件6进行热交换的方式对电控组件6进行降温,由此可以快速有效地降低电控组件6的工作温度,可以确保电控组件6能够正常地运行,进而可以确保制冷系统100的正常运行。

[0043] 如图1-图2所示,第一节流组件7可以串联在冷媒管路5上且第一节流组件7可以设在室外换热器4的第二端和电控组件6之间,第二节流组件8可以串联在冷媒管路5上且第二节流组件8可以设在室内换热器3的第二端和电控组件6之间,第一节流组件7和第二节流组件8的节流开度均可调。当制冷系统100处于制冷模式时,第一节流组件7的开度最大且第二节流组件8可以对冷媒进行节流降压;当制冷系统100处于制热模式时,第二节流组件8的开度最大且第一节流组件7可以对冷媒进行节流降压。

[0044] 具体地,当制冷系统100进行制冷工作时,换向组件2内的第一端口2a与第二端口2b相连且第四端口2d与第三端口2c相连。压缩机1内高温高压的冷媒可以通过依次排气口1a、第一端口2a和第二端口2b进入到室外换热器4内,高温高压的冷媒可以在室外换热器4内与室外空气进行换热,冷媒转化成中温高压的状态。此时第一节流组件7的开度调节至最大,完成室外换热的冷媒可以直接通过第一节流组件7流向电控组件6,冷媒管路5内的冷媒可以与电控组件6进行换热,由此可以起到快速降低电控组件6的工作温度的目的,从而可以确保电控组件6的正常运行。与电控组件6换热完成的冷媒可以流向第二节流组件8,第二节流组件8可以对冷媒进行节流降压,冷媒可以转化为低温低压的状态。低温低压的冷媒进入到室内换热器3可以与室内空气进行换热,由此可以降低室内的温度,可以起到制冷的效果。完成室内换热的冷媒可以依次通过第三端口2c、第四端口2d和回气口1b流入到压缩机1内,由此完成一个制冷循环。

[0045] 当制冷系统100进行制热工作时,换向组件2内的第一端口2a与第三端口2c相连且第四端口2d与第二端口2b相连。压缩机1内高温高压的冷媒可以依次通过排气口1a、第一端口2a和第三端口2c进入到室内换热器3内,高温高压的冷媒可以在室内换热器3内与室内空气进行换热,由此可以起到提升室内温度的目的,完成室内换热的冷媒转化成中温高压的状态。此时第二节流组件8的开度调节至最大,完成室内换热的冷媒可以直接通过第二节流组件8流向电控组件6,冷媒管路5内的冷媒可以与电控组件6进行换热,由此可以起到快速降低电控组件6的工作温度的目的,从而可以确保电控组件6的正常运行。与电控组件6换热完成的冷媒可以流向第一节流组件7,第一节流组件7可以对冷媒进行节流降压,冷媒可以转化为低温低压的状态。低温低压的冷媒进入到室外换热器4可以与室外空气进行换热。最后冷媒可以依次通过第二端口2b、第四端口2d和回气口1b回流至压缩机1内,由此完成一个制热循环。

[0046] 可以理解的是,当制冷系统100处于制冷模式时,若第一节流组件7对冷媒进行节

流降压,则会降低冷媒管路5内的冷媒温度,由此会使冷媒管路5的外表面的温度低于露点温度而在冷媒管路5的外表面形成冷凝水,冷凝水可以顺着冷媒管路5流向电控组件6或压缩机1的连接线上,从而可能会造成整个制冷系统100出现短路。由此,通过在制冷模式时控制第一节流组件7的开度最大,第一节流组件7不对冷媒进行节流降压,完成室外换热的冷媒可以直接通过第一节流组件7流向电控组件6,由此不仅可以对电控组件6进行有效地散热,还可以防止制冷系统100在制冷模式时冷媒管路5表面产生冷凝水而影响电控组件6的正常运行。

[0047] 同理,当制冷系统100处于制热模式时,若第二节流组件8对冷媒进行节流降压,则会降低冷媒管路5内的冷媒温度,由此会使冷媒管路5的外表面的温度低于露点温度而在冷媒管路5的外表面形成冷凝水,冷凝水可以顺着冷媒管路5流向电控组件6或压缩机1的连接线上,从而可能会造成整个制冷系统100出现短路。由此,通过在制热模式时控制第二节流组件8的开度最大,第二节流组件8不对冷媒进行节流降压,完成室内换热的冷媒可以直接通过第二节流组件8流向电控组件6,由此不仅可以对电控组件6进行有效地散热,还可以防止制冷系统100在制热模式时冷媒管路5表面产生冷凝水而影响电控组件6的正常运行。

[0048] 根据本发明实施例的制冷系统100,通过在室外换热器4和电控组件6之间设置第一节流组件7、在室内换热器3和电控组件6之间设置第二节流组件8,在制冷模式时第一节流组件7的开度最大且第二节流组件8对冷媒进行节流降压,在制热模式时第二节流组件8的开度最大且第一节流组件7对冷媒进行节流降压,由此不仅可以对电控组件6进行有效地散热,还可以防止冷媒管路5表面产生冷凝水而影响制冷系统100的正常运行,可以提升制冷系统100的使用安全性能。

[0049] 如图1所示,根据本发明的一些实施例,第一节流组件7和第二节流组件8中的至少一个为电子膨胀阀,也就是说,可以将第一节流组件7设置为电子膨胀阀,也可以将第二节流组件8设置为电子膨胀阀,还可以同时将第一节流组件7和第二节流组件8设置为电子膨胀阀。电子膨胀阀具有开度调节范围宽、响应速度快且可以实现自动控制的优点,由此不仅可以提升制冷系统100的控制效率,还可以提升第一节流组件7和/或第二节流组件8的节流效果。

[0050] 如图2所示,根据本发明的一些实施例,第一节流组件7可以包括并联设置的第一控制阀71和第一毛细管72,第一控制阀71可以被构造成从室外换热器4朝向电控组件6单向导通冷媒。具体而言,当制冷系统100处于制冷模式时,由于第一控制阀71从室外换热器4朝向电控组件6单向导通,而第一毛细管72的开度较小,完成室外换热的冷媒可以通过第一控制阀71直接流向电控组件6。当制冷系统100处于制热模式时,由于第一控制阀71从电控组件6到室外换热器4不导通,与电控组件6完成换热的冷媒可以流向第一毛细管72,第一毛细管72可以对冷媒进行节流降压。由此,通过上述设置,不仅可以防止冷媒管路5的外表面上产生冷凝水,还可以使第一节流组件7的结构设计更加简单,可以降低第一节流组件7的使用成本。

[0051] 可选地,第一控制阀71可以为单向阀,第一控制阀71也可以为双向节流阀。其中,若第一控制阀71为双向节流阀,当制冷系统100处于制冷模式时,双向节流阀的开度调节至最大。当制冷系统100处于制热模式时,双向节流阀的开度调节至最小。

[0052] 如图1-图2所示,根据本发明的一些实施例,第二节流组件8可以包括并联设置的



第二控制阀81和第二毛细管82,第二控制阀81可以被构造成从室内换热器3朝向电控组件6单向导通冷媒。具体而言,当制冷系统100处于制热模式时,由于第二控制阀81从室内换热器3朝向电控组件6单向导通,而第二毛细管82的开度较小,完成室内换热的冷媒可以通过第二控制阀81直接流向电控组件6。当制冷系统100处于制冷模式时,由于第二控制阀81从电控组件6到室内换热器3不导通,与电控组件6完成换热的冷媒可以流向第二毛细管82,第二毛细管82可以对冷媒进行节流降压。由此,通过上述设置,不仅可以防止冷媒管路5的外表面上产生冷凝水,还可以使第二节流组件8的结构设计更加简单,可以降低第二节流组件8的使用成本。

[0053] 可选地,第二控制阀81可以为单向阀,第二控制阀81也可以为双向节流阀。其中,若第二控制阀81为双向节流阀,当制冷系统100处于制热模式时,双向节流阀的开度调节至最大。当制冷系统100处于制冷模式时,双向节流阀的开度调节至最小。

[0054] 根据本发明的一些实施例,电控组件6可以包括电控元件和对电控元件散热的散热组件,散热组件可以与冷媒管路5接触以进行换热。具体而言,电控元件在工作时可以产生大量的热量,电控元件产生的热量可以传递至散热组件,散热组件与冷媒管路5接触以与冷媒管路5内的冷媒进行换热。由此,通过上述设置,散热组件可以起到导热和均热的作用,可以加快电控元件的散热速度。而且,通过设置散热组件,冷媒管路5与电控组件6进行装配时无需避让电控元件上的电子元器件,可以使冷媒管路5与电控组件6之间的装配方式更加简单,可以提升制冷系统100的装配效率。

[0055] 在本发明的一些实施例中,散热组件内可以设有装配空间,电控元件可以设在装配空间内,冷媒管路5可以在散热组件的周壁上排布。其中,冷媒管路5可以在散热组件的外周壁上排布,冷媒管路5也可以在装配空间的内周壁上排布。由此,通过上述设置,可以增大冷媒管路5与散热组件之间的接触面积,进而可以提升电控组件6的散热效率。

[0056] 根据本发明的一些实施例,电控组件6上可以设有冷却槽,冷媒管路5的至少一部分收纳在冷却槽内,由此可以使电控组件6与冷媒管路5的配合结构更加牢固,可以防止冷媒管路5与电控组件6分离而影响电控组件6的散热效果。

[0057] 需要进行说明的是,电控组件6与冷媒管路5之间的装配方式并不仅限于此,只要能够使电控组件6与冷媒管路5之间进行换热即可。

[0058] 根据本发明的一些实施例,换向组件2可以为四通阀,四通阀具有体积小、生产成本低且换向功能稳定可靠的优点,由此不仅可以使制冷系统100的整体结构更加紧凑,还可以提升制冷系统100的运行平稳性。例如,四通阀内可以设置电磁阀,当四通阀内的电磁阀处于断电的状态时,第一端口2a与第二端口2b相连通且第四端口2d与第三端口2c相连通。当四通阀通电时,第一端口2a与第三端口2c相连通且第四端口2d与第二端口2b相连通。由此,当制冷系统100进行制冷工作时四通阀可以处于断电的状态,当制冷系统100进行制热工作时四通阀可以处于通电的状态,通过改变四通阀的通电状态就可以实现制冷系统100在制冷模式和制热模式之间的切换,操作比较方便。

[0059] 下面参考图2以一个具体实施例详细描述根据本发明的制冷系统100,该制冷系统100可以用于空调器中。值得理解的是,下面描述仅是示例性的,而不是对本发明的具体限制。

[0060] 如图2所示,根据本发明实施例的制冷系统100,包括:压缩机1、换向组件2、室内换

热器3、室外换热器4、电控组件6、第一节流组件7和第二节流组件8。

[0061] 其中,压缩机1可以具有排气口1a和回气口1b。换向组件2为四通阀,换向组件2具有第一端口2a、第二端口2b、第三端口2c和第四端口2d。其中,第一端口2a可以与第二端口2b和第三端口2c中的一个连通,第四端口2d可以与第二端口2b和第三端口2c中的另一个连通,第一端口2a可以与排气口1a相连,第四端口2d可以与回气口1b相连。室外换热器4的第一端可以与第二端口2b相连,室内换热器3的第一端可以与第三端口2c相连,室外换热器4的第二端和室内换热器3的第二端之间可以设有冷媒管路5,电控组件6可以与冷媒管路5相连以与冷媒管路5进行换热。

[0062] 第一节流组件7可以串联在冷媒管路5上且第一节流组件7可以设在室外换热器4的第二端和电控组件6之间,第二节流组件8可以串联在冷媒管路5上且第二节流组件8可以设在室内换热器3的第二端和电控组件6之间,第一节流组件7和第二节流组件8的节流开度均可调。其中,如图2所示,第一节流组件7包括并联设置的第一控制阀71和第一毛细管72,第一控制阀71被构造成从室外换热器4朝向电控组件6单向导通冷媒。第二节流组件8包括并联设置的第二控制阀81和第二毛细管82,第二控制阀81被构造成从室内换热器3朝向电控组件6单向导通冷媒。

[0063] 具体而言,当制冷系统100进行制冷工作时,换向组件2内的第一端口2a与第二端口2b相连且第四端口2d与第三端口2c相连。压缩机1内高温高压的冷媒可以依次通过排气口1a、第一端口2a和第二端口2b进入到室外换热器4内,高温高压的冷媒可以在室外换热器4内与室外空气进行换热,冷媒转化成中温高压的状态。由于第一控制阀71从室外换热器4朝向电控组件6单向导通,而第一毛细管72的开度较小,完成室外换热的冷媒可以通过第一控制阀71直接流向电控组件6。冷媒管路5内的冷媒可以与电控组件6进行换热,由此可以起到快速降低电控组件6的工作温度的目的,从而可以确保电控组件6的正常运行。与电控组件6换热完成的冷媒可以流向第二节流组件8。由于第二控制阀81从电控组件6到室内换热器3不导通,与电控组件6完成换热的冷媒可以流向第二毛细管82,第二毛细管82可以对冷媒进行节流降压。冷媒可以转化为低温低压的状态,低温低压的冷媒进入到室内换热器3可以与室内空气进行换热,由此可以降低室内的温度,可以起到制冷的效果。完成室内换热的冷媒可以依次通过第三端口2c、第四端口2d和回气口1b流入到压缩机1内,由此完成一个制冷循环。

[0064] 当制冷系统100进行制热工作时,换向组件2内的第一端口2a与第三端口2c相连且第四端口2d与第二端口2b相连。压缩机1内高温高压的冷媒可以依次通过排气口1a、第一端口2a和第三端口2c进入到室内换热器3内,高温高压的冷媒可以在室内换热器3内与室内空气进行换热,由此可以起到提升室内温度的目的,完成室内换热的冷媒转化成中温高压的状态。由于第二控制阀81从室内换热器3朝向电控组件6单向导通,而第二毛细管82的开度较小,完成室内换热的冷媒可以通过第二控制阀81直接流向电控组件6。冷媒管路5内的冷媒可以与电控组件6进行换热,由此可以起到快速降低电控组件6的工作温度的目的,从而可以确保电控组件6的正常运行。与电控组件6换热完成的冷媒可以流向第一节流组件7,由于第一控制阀71从电控组件6到室外换热器4不导通,与电控组件6完成换热的冷媒可以流向第一毛细管72,第一毛细管72可以对冷媒进行节流降压。冷媒可以转化为低温低压的状态,低温低压的冷媒进入到室外换热器4可以与室外空气进行换热。最后冷媒可以依次通过第二

端口2b、第四端口2d和回气口1b回流至压缩机1内,由此完成一个制热循环。

[0065] 由此,通过在制冷模式时控制第一节流组件7的开度最大,第一节流组件7不对冷媒进行节流降压,完成室外换热的冷媒可以直接通过第一节流组件7流向电控组件6。通过在制热模式时控制第二节流组件8的开度最大,第二节流组件8不对冷媒进行节流降压,完成室内换热的冷媒可以直接通过第二节流组件8流向电控组件6,由此不仅可以对电控组件6进行有效地散热,还可以防止冷媒管路5表面产生冷凝水而影响电控组件6的正常运行。

[0066] 根据本发明实施例的空调器,可以包括根据本发明上述实施例的制冷系统100。

[0067] 根据本发明实施例的空调器,通过设置上述制冷系统100,不仅可以对空调器内的电控组件6进行有效地散热,还可以防止冷媒管路5表面产生冷凝水而影响制冷系统100的正常运行,从而可以使空调器的运行更加平稳。

[0068] 如图3-图4所示,根据本发明实施例的空调器的控制方法,其中空调器可以包括根据本发明上述实施例的制冷系统100,空调器的控制方法可以包括:检测空调器的工作模式,当空调器处于制冷模式时,可以将第一节流组件7的开度调节至最大并同时减小第二节流组件8的开度,当空调器处于制热模式时,可以将第二节流组件8的开度调节至最大并同时减小第一节流组件7的开度。

[0069] 由此,通过上述设置,当空调器处于制冷模式时,第一节流组件7不对冷媒进行节流降压,从而可以防止冷媒管路5表面产生冷凝水。当空调器处于制热模式时,第二节流组件8不对冷媒进行节流降压,从而也可以防止冷媒管路5表面产生冷凝水。由此不仅可以对电控组件6进行有效散热,还可以提升空调器的运行平稳性。

[0070] 根据本发明实施例的空调器的控制方法,操作比较方便,不仅可以使冷媒管路5对电控组件6进行有效散热,还可以防止冷媒管路5表面产生冷凝水,进而可以防止冷凝水流向电控组件6而导致制冷系统100的控制电路出现短路,大大提升了空调器的运行平稳性。

[0071] 如图4所示,在本发明的一些实施例中,空调器的控制方法还可以包括:检测室内换热器3的表面温度 $T_1$ ,当 $T_1$ 小于预设表面温度时,可以控制第一节流组件7的开度调节至最小以截止冷媒管路5。例如,上述预设表面温度可以为 $0^{\circ}\text{C}$ 。可以理解的是,当室内换热器3的表面温度 $T_1 \leq 0^{\circ}\text{C}$ 时,此时制冷系统100出现冻结保护,此时压缩机1的运行频率为0。但是当制冷系统100在进行冻结保护之前,压缩机1一直处于低频率运行的状态,此时压缩机1的排气温度以及室外换热器4的冷凝温度均很低。在此工况下压缩机1停机后,由于冷媒温度的急剧降低而造成第一节流组件7下游的冷媒管路5的温度低于露点温度,从而会在冷媒管路5的外表面上产生冷凝水。因此,当 $T_1 \leq 0^{\circ}\text{C}$ 时,通过控制第一节流组件7的开度调节至最小,可以有效防止低温的冷媒在冷媒管路5内流通而使冷媒管路5的外表面上产生冷凝水,可以确保电控组件6能够正常地运行。

[0072] 需要进行说明的是,上述“预设表面温度”的取值并不仅限于 $0^{\circ}\text{C}$ ,可以根据实际的使用情况综合选择,本发明对此不做具体限制。

[0073] 例如,在本发明的一个具体示例中,可以在室内换热器3表面设置第一温度传感器,第一温度传感器可以检测室内换热器3的表面温度。其中,第一温度传感器和压缩机1分别与制冷系统100的控制主板通信相连。第一温度传感器可以将检测到的室内换热器3表面的实时温度 $T_1$ 传递至控制主板,当 $T_1 \leq 0^{\circ}\text{C}$ 时,控制主板控制压缩机1的运行频率减低为0,压缩机1停止工作。

[0074] 如图3所示,在本发明的一些实施例中,空调器可以包括室外风机,空调器的控制方法还可以包括:当空调器处于制冷模式时,可以检测室外环境温度 $T_2$ 和室外换热器4的表面温度 $T_3$ ,并判定 $T_3$ 与 $T_2$ 之间的温差值 $\Delta T$ ,若 $\Delta T$ 处于预设温度范围内,可以控制室外风机的转速小于等于300转/分;若 $\Delta T$ 小于预设温度,则可以控制室外风机停止转动。例如,当 $10^\circ\text{C} < \Delta T \leq 17^\circ\text{C}$ 时,可以控制室外风机的转速小于等于300转/分。当 $\Delta T \leq 10^\circ\text{C}$ 时,可以控制室外风机停止转动。

[0075] 可以理解的是,当空调器处于制冷模式时,冷媒需要在室外换热器4内与室外空气进行充分换热。若 $\Delta T > 17^\circ\text{C}$ ,则室外换热器4的表面温度与室外环境温度之间的温差可以满足冷媒的换热需求,可以控制室外风机保持高速旋转。例如,室外风机高速旋转时的转速可以为500转/分。若 $10^\circ\text{C} < \Delta T \leq 17^\circ\text{C}$ ,则室外换热器4的表面温度与室外环境温度之间的温差较小,此时难以满足冷媒在室外换热器4内的换热需求。此时通过控制室外风机的转速降至小于等于300转/分,由此可以减小室外换热器4表面的空气流通速度,可以提升室外换热器4内的冷媒温度,进而可以增大室外换热器4的表面温度与室外环境温度之间的温差,可以满足冷媒的换热需求。若 $\Delta T \leq 10^\circ\text{C}$ ,此时室外换热器4的表面温度与室外环境温度之间接近相同,冷媒在室外换热器4内的换热效率极低,通过控制室外风机停止转动,可以快速提升室外换热器4内的冷媒温度,由此可以增大室外换热器4的表面温度与室外环境温度之间的温差,满足冷媒的换热需求。由此,通过上述设置,不仅可以使空调器的运行更加平稳,还可以使空调器满足制冷和制热需求。

[0076] 需要进行说明的是,上述描述中的“预设温度范围”和“预设温度”的取值并不仅限于此,可以根据实际的使用情况综合选择,本发明对此不做具体限制。

[0077] 下面参考图3-图4以一个具体实施例详细描述根据本发明的空调器的控制方法,该空调器包括根据本发明上述实施例的制冷系统100。值得理解的是,下面描述仅是示例性的,而不是对本发明的具体限制。

[0078] 根据本发明实施例的空调器的控制方法可以包括:

[0079] 当空调器开机后,首先检测空调器的工作模式。

[0080] 当空调器处于制冷模式时,可以将第一节流组件7的开度调节至最大并同时减小第二节流组件8的开度。此时,第一节流组件7不对冷媒进行节流降压,从而可以防止冷媒管路5表面产生冷凝水。第二节流组件8可以对与电控组件6换热完成的冷媒进行节流降压,冷媒转化成低温低压的状态并进入到室内换热器3内,由此可以降低室内的温度,可以起到制冷的效果。

[0081] 当空调器处于制热模式时,可以将第二节流组件8的开度调节至最大并同时减小第一节流组件7的开度。此时,第二节流组件8不对冷媒进行节流降压,从而也可以防止冷媒管路5表面产生冷凝水。第一节流组件7可以对与电控组件6换热完成的冷媒进行节流降压,冷媒转化成低温低压的状态并进入到室外换热器4内,冷媒在室外换热器4内与室外空气进行充分换热。

[0082] 当空调器处于制热模式时,可以检测室内换热器3的表面温度 $T_1$ ,当 $T_1 \leq 0^\circ\text{C}$ 时,可以控制第一节流组件7的开度调节至最小以截止冷媒管路5。由此可以有效防止低温的冷媒在冷媒管路5内流通而使冷媒管路5的外表面上产生冷凝水,可以确保电控组件6能够正常运行。

[0083] 当空调器处于制冷模式时,可以检测室外环境温度 $T_2$ 和室外换热器4的表面温度 $T_3$ ,并判定 $T_3$ 与 $T_2$ 之间的温差值 $\Delta T$ ,若 $10^{\circ}\text{C} < \Delta T \leq 17^{\circ}\text{C}$ ,可以控制室外风机的转速小于等于300转/分;若 $\Delta T \leq 10^{\circ}\text{C}$ ,则可以控制室外风机停止转动。由此不仅可以使空调器的运行更加平稳,还可以使空调器满足制冷和制热需求。

[0084] 在本发明的描述中,需要理解的是,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0085] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0086] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0087] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

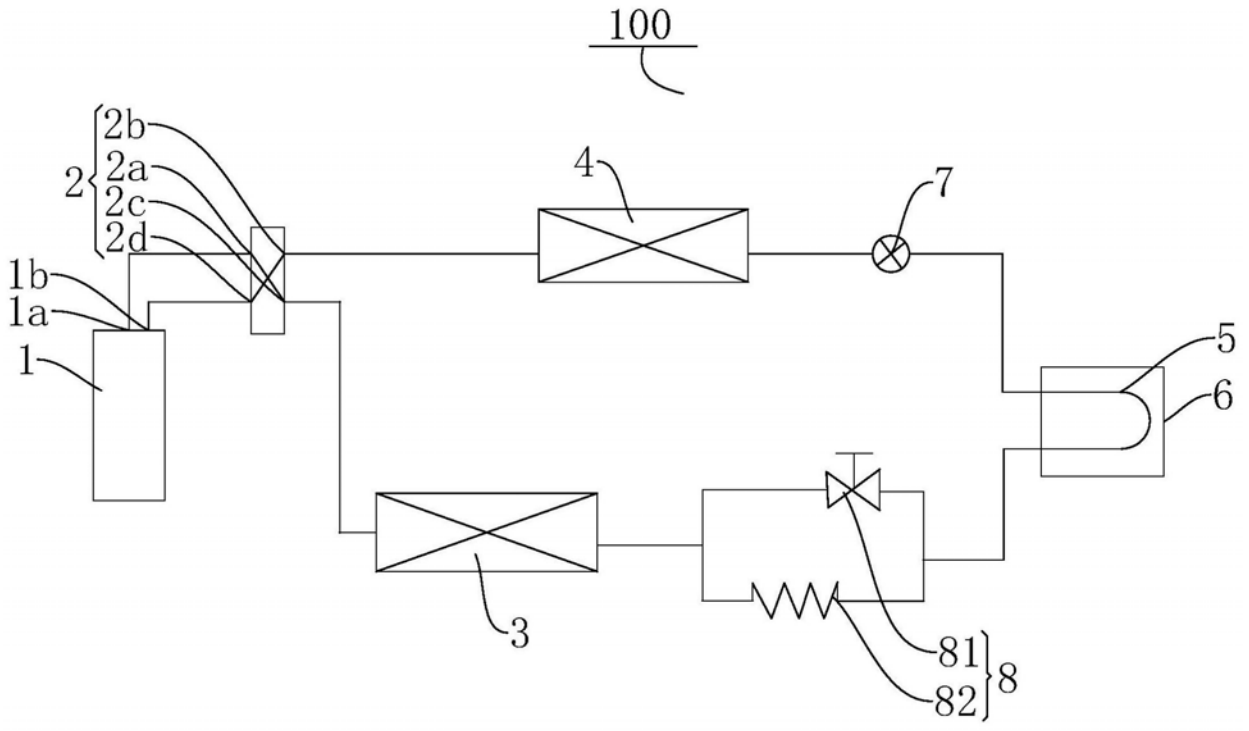


图1

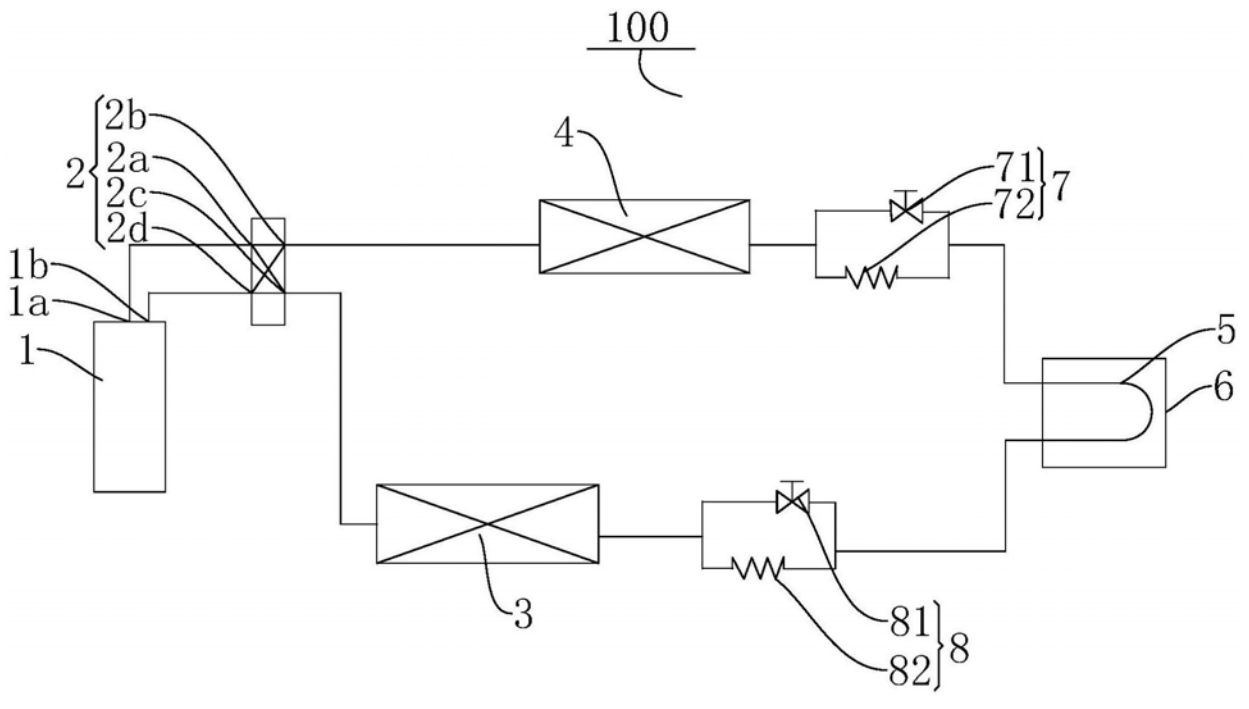


图2

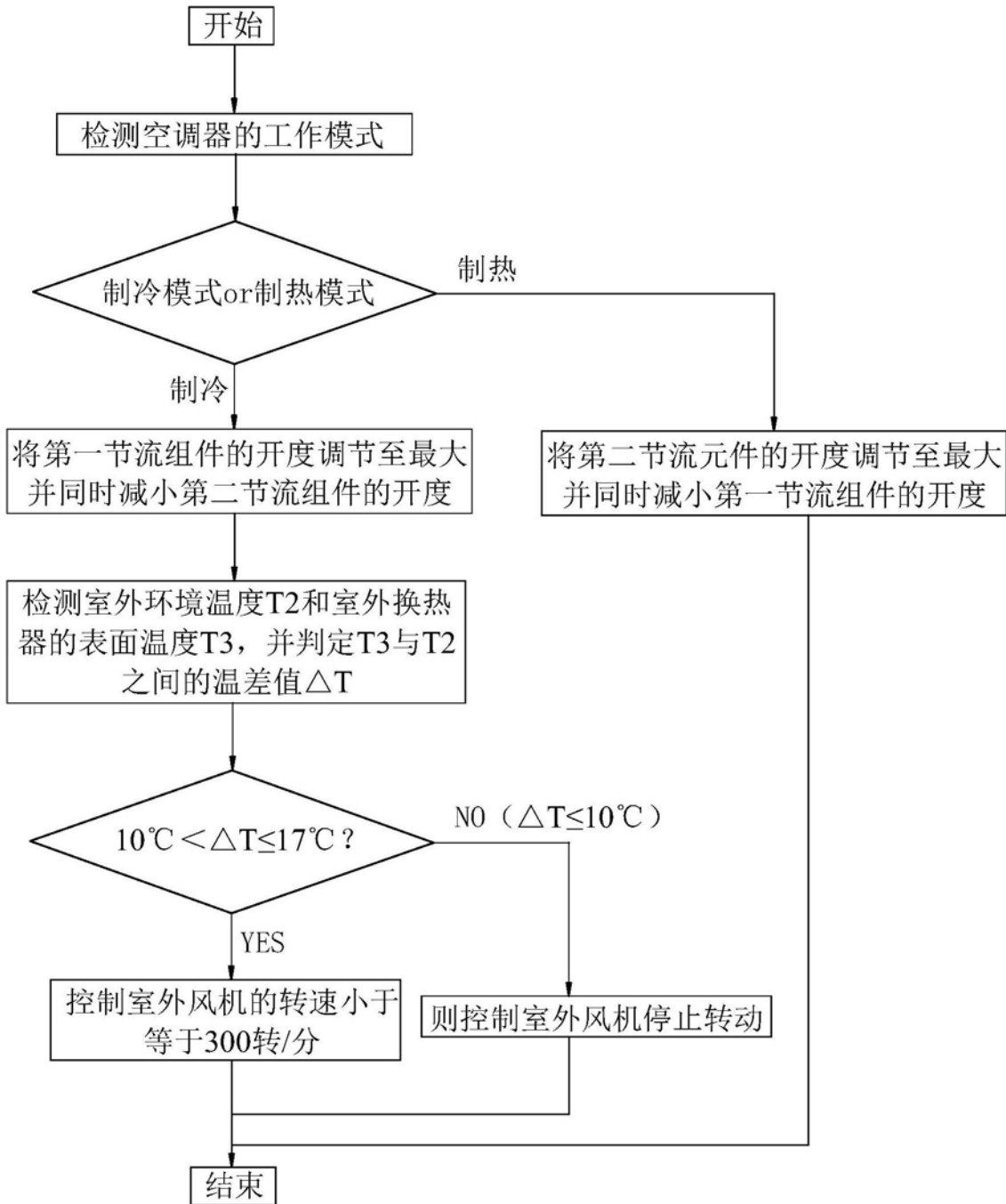


图3

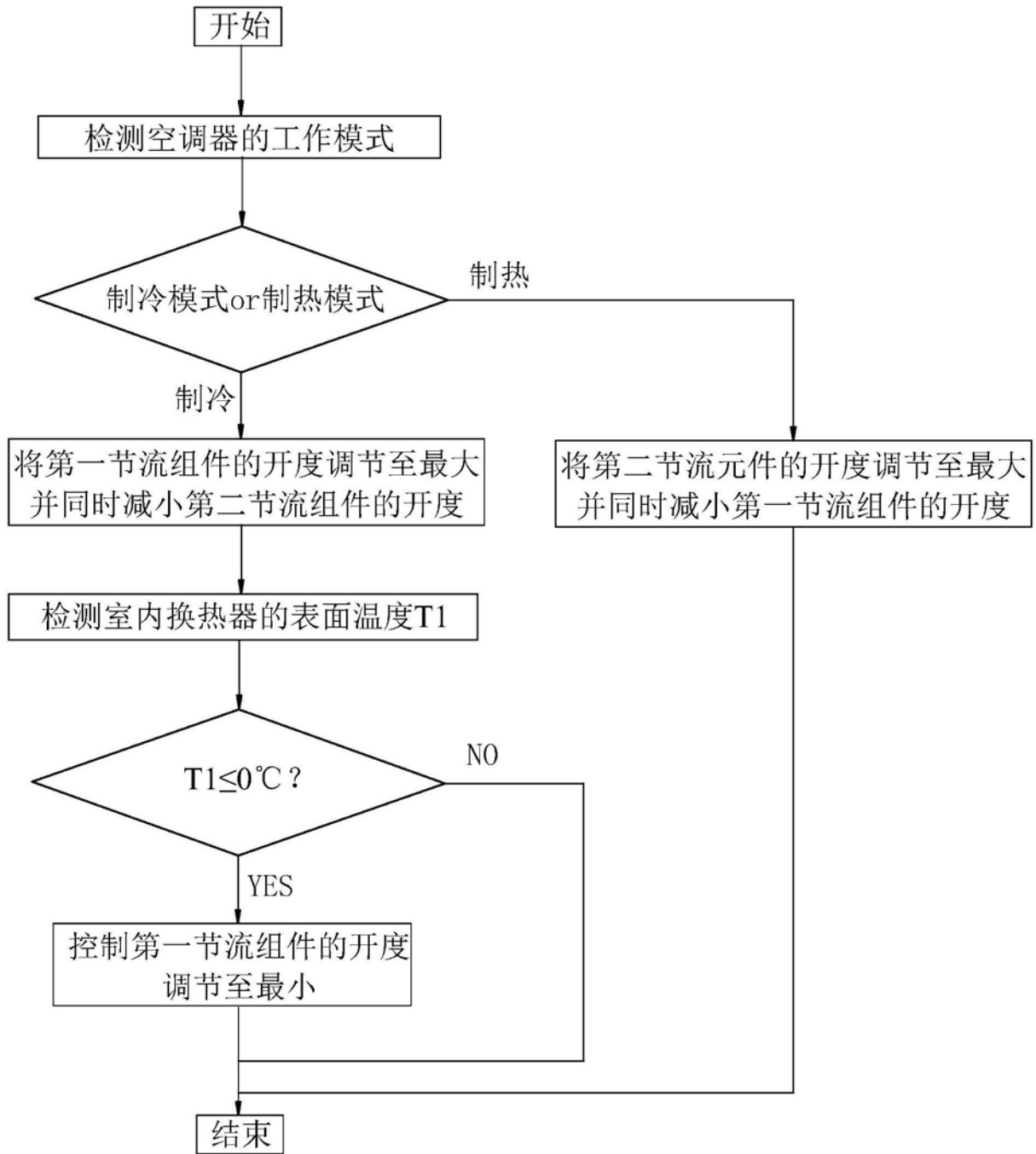


图4