



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104567075 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201310518449. 2

F25B 47/02(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 10. 28

(71) 申请人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路六号

(72) 发明人 韩雷 周中华 李潇 郭瑞安
李俊峰 刘冰军

(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 13/00(2006. 01)

F25B 41/00(2006. 01)

F24F 11/00(2006. 01)

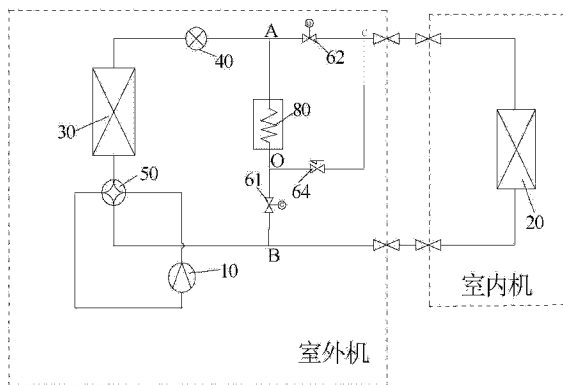
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

空调循环装置及其控制方法

(57) 摘要

本发明提供了一种空调循环装置及其控制方法。根据本发明的空调循环装置,包括依次连通的压缩机、四通阀、室外换热器和室内换热器;蓄热装置,蓄热装置的第一端通过第一节点连通到室外换热器的第二端口与室内换热器的第二端口之间的管路上,蓄热装置的第二端通过第二节点连通到室内换热器的第一端口与四通阀的第四接口之间的管路上;蓄热装置的第二端与第二节点之间的管路上设置有第一电磁阀;第一节点与室内换热器的第二端口之间设置第二电磁阀;单向阀,单向阀进口端通过第三节点连通到第二电磁阀与室内换热器的第二端口之间,单向阀的出口端通过第四节点连通到第一电磁阀与蓄热装置的第二端之间。本装置增加了蓄热装置,并可实现连续制热。



1. 一种空调循环装置,其特征在于,包括:
依次连通的压缩机(10)、四通阀(50)、室外换热器(30)和室内换热器(20);
所述四通阀(50)的第一接口与所述压缩机(10)的出口端相连通;
所述四通阀(50)的第二接口与所述室外换热器(30)的第一端口相连通;
所述四通阀(50)的第三接口与所述压缩机(10)的入口端相连通;
所述四通阀(50)的第四接口与所述室内换热器(20)的第一端口相连通;
蓄热装置(80),所述蓄热装置(80)的第一端通过第一节点(A)连通到所述室外换热器(30)的第二端口与所述室内换热器(20)的第二端口之间的管路上,所述蓄热装置(80)的第二端通过第二节点(B)连通到所述室内换热器(20)的第一端口与所述四通阀(50)的第四接口之间的管路上;
所述蓄热装置(80)的第二端与所述第二节点(B)之间的管路上设置有第一电磁阀(61);
所述第一节点(A)与所述室内换热器(20)的第二端口之间设置第二电磁阀(62);
单向阀(64),所述单向阀(64)进口端通过第三节点(C)连通到所述第二电磁阀(62)与所述室内换热器(20)的第二端口之间,所述单向阀(64)的出口端通过第四节点(O)连通到所述第一电磁阀(61)与所述蓄热装置(80)的第二端之间。
2. 根据权利要求1所述的空调循环装置,其特征在于,还包括补气支路,所述补气支路的一端与所述压缩机(10)的二次补气口相连通,所述补气支路的另一端与所述蓄热装置(80)的第三端相连通,所述蓄热装置(80)的第三端与所述压缩机(10)的二次补气口之间设置有第三电磁阀(63)。
3. 根据权利要求2所述的空调循环装置,其特征在于,所述蓄热装置(80)与所述压缩机(10)的排气装置贴合设置或与所述压缩机的旁通排气管相连通。
4. 根据权利要求3所述的空调循环装置,其特征在于,所述蓄热装置(80)内设置有相变蓄热材料或者显热蓄热材料。
5. 根据权利要求4所述的空调循环装置,其特征在于,所述室外换热器(30)的第二端口与所述第一节点(A)之间的管路上设置有节流元件(40)。
6. 根据权利要求5所述的空调循环装置,其特征在于,所述蓄热装置(80)的第一端与所述第一节点(A)之间的管路上设置有毛细管(70)。
7. 根据权利要求6所述的空调循环装置,其特征在于,所述室外换热器(30)的第二端口与所述室内换热器(20)的第二端口之间设置有截止阀。
8. 根据权利要求7所述的空调循环装置,其特征在于,所述四通阀(50)的第四接口与所述室内换热器(20)的第一端口之间设置有截止阀。
9. 一种空调循环装置的控制方法,其特征在于,
在工作过程中,使蓄热装置(80)吸收来自压缩机(10)的热量并储存;
关闭第一电磁阀(61)和第二电磁阀(62);
打开单向阀(64),将循环余热储存在所述蓄热装置(80)中。
10. 根据权利要求9所述的空调循环装置的控制方法,其特征在于,
在工作过程中,打开第三电磁阀(63),通过所述蓄热装置(80)对所述压缩机(10)进行补气。

空调循环装置及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及空调领域,特别地,涉及一种空调循环装置及其控制方法。

背景技术

[0002] 热泵机在化霜时,需要采用停机,运行制冷循环而对外机进行化霜,停机对室内舒适度影响很大,目前行业内采用的化霜模式技术有:蓄热连续化霜。现公开的形式有:对压缩机的废热进行蓄热,但在低温情况下压缩机的废热量受大气环境温度的影响大。另外,蓄热装置本身存在利用低的问题。夏天高温的情况下压缩机缸体温度高,而此时蓄热装置中的高热量又没有循环使用用途;在低温情况下,低温制热量是机型重要考虑的量,如果能把蓄热装置蓄热的压缩机的废热能补入系统中,用于提高低温制热量是蓄热领域需要考虑的一个重要问题。

发明内容

[0003] 本发明目的在于提供一种空调循环装置及其控制方法,以解决蓄热器热源单一的技术问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了一种空调循环装置,包括依次连通的压缩机、四通阀、室外换热器和室内换热器;四通阀的第一接口与压缩机的出口端相连通;四通阀的第二接口与室外换热器的第一端口相连通;四通阀的第三接口与压缩机的入口端相连通;四通阀的第四接口与室内换热器的第一端口相连通;蓄热装置,蓄热装置的第一端通过第一节点连通到室外换热器的第二端口与室内换热器的第二端口之间的管路上,蓄热装置的第二端通过第二节点连通到室内换热器的第一端口与四通阀的第四接口之间的管路上;蓄热装置的第二端与第二节点之间的管路上设置有第一电磁阀;第一节点与室内换热器的第二端口之间设置第二电磁阀;单向阀,单向阀进口端通过第三节点连通到第二电磁阀与室内换热器的第二端口之间,单向阀的出口端通过第四节点连通到第一电磁阀与蓄热装置的第二端之间。

[0005] 进一步地,空调循环装置还包括补气支路,补气支路的一端与压缩机的二次补气口相连通,补气支路的另一端与蓄热装置的第三端相连通,蓄热装置的第三端与压缩机的二次补气口之间设置有第三电磁阀。

[0006] 进一步地,蓄热装置与压缩机的排气装置贴合设置或与压缩机的旁通排气管相连通。

[0007] 进一步地,蓄热装置内设置有相变蓄热材料或者显热蓄热材料。

[0008] 进一步地,室外换热器的第二端口与第一节点之间的管路上设置有节流元件。

[0009] 进一步地,蓄热装置的第一端与第一节点之间的管路上设置有毛细管。

[0010] 进一步地,室外换热器的第二端口与室内换热器的第二端口之间设置有截止阀。

[0011] 进一步地,四通阀的第四接口与室内换热器的第一端口之间设置有截止阀。

[0012] 本发明还提供了一种空调循环装置的控制方法,

- [0013] 在工作过程中,使蓄热装置吸收来自压缩机热量并储存;
- [0014] 关闭第一电磁阀和第二电磁阀;
- [0015] 打开单向阀,将循环余热储存在蓄热装置中。
- [0016] 进一步地,在工作过程中,打开第三电磁阀,通过蓄热装置对压缩机进行补气。
- [0017] 本发明具有以下有益效果:
- [0018] 本发明的蓄热形式可以避免压缩机废热形式蓄热的不足点。使空调机在运行制热时,可实现连续制热;可以将循环系统中的余热存储在蓄热装置中,增加了蓄热方式,提高了循环装置的整体性能,系统组成简单,易于实现。
- [0019] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照图,对本发明作进一步详细的说明。

附图说明

- [0020] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:
- [0021] 图 1 是根据本发明的空调循环装置的示意图;
- [0022] 图 2 是根据本发明的空调循环装置的制冷运行时的系统冷媒走向示意图;
- [0023] 图 3 是根据本发明的空调循环装置的制热运行时的系统冷媒走向示意图;
- [0024] 图 4 是根据本发明的空调循环装置的压缩机废热的循环示意图;
- [0025] 图 5 是根据本发明的空调循环装置的排气旁通加热的循环示意图;
- [0026] 图 6 是根据本发明的空调循环装置的连续制热时的循环示意图;
- [0027] 图 7 是根据本发明的空调循环装置的冷凝余热用于蓄热的示意图;
- [0028] 图 8 是根据本发明的包含双级增焓补气压缩机的空调循环装置的示意图;
- [0029] 图 9 是根据本发明的包含双级增焓补气压缩机的空调循环装置的高温制冷情况下补气增焓的整机循环示意图;以及
- [0030] 图 10 是根据本发明的包含双级增焓补气压缩机的空调循环装置的低温制热情况下补气增焓的整机循环示意图。
- [0031] 附图中的附图标记如下:10、压缩机;20、室内换热器;30、室外换热器;40、节流元件;50、四通阀;61、第一电磁阀;62、第二电磁阀;63、第三电磁阀;64、单向阀;70、毛细管;80、蓄热装置。

具体实施方式

- [0032] 以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明,但是本发明可以由权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。
- [0033] 参见图 1 至图 10,根据本发明的空调循环装置,包括依次连通的压缩机 10、四通阀 50、室外换热器 30 和室内换热器 20;四通阀 50 的第一接口与压缩机 10 的出口端相连通;四通阀 50 的第二接口与室外换热器 30 的第一端口相连通;四通阀 50 的第三接口与压缩机 10 的入口端相连通;四通阀 50 的第四接口与室内换热器 20 的第一端口相连通;蓄热装置 80,蓄热装置 80 的第一端通过第一节点 A 连通到室外换热器 30 的第二端口与室内换热器 20 的第二端口之间的管路上,蓄热装置 80 的第二端通过第二节点 B 连通到室内换热器 20

的第一端口与四通阀 50 的第四接口之间的管路上;蓄热装置 80 的第二端与第二节点 B 之间的管路上设置有第一电磁阀 61;第一节点 A 与室内换热器 20 的第二端口之间设置第二电磁阀 62;单向阀 64,单向阀 64 进口端通过第三节点 C 连通到第二电磁阀 62 与室内换热器 20 的第二端口之间,单向阀 64 的出口端通过第四节点 O 连通到第一电磁阀 61 与蓄热装置 80 的第二端之间。

[0034] 本发明涉及的空调循环装置可实现连续制热运行的数种方法并存于一体的整机循环系统,单向阀 64 的流向是朝蓄热装置 80 的方向。系统通过控制不同的电磁阀的通断可以实现不同蓄热形式的操作。把压缩机废热、压缩机排气、电加热带、收集蒸发余热进行蓄热的多形式蓄热化霜综合于一体的循环装置。系统可根据不同的环境、不同的条件自动控制选择不同的蓄热化霜形式,比现有技术中公开的只具有单一形式可选的化霜模式功能多,选择方式灵活,能扬长避短各蓄热化霜的优劣势。

[0035] 参见图 2 至图 3,常规情况下的制冷/制热模式。第二电磁阀 62 属于导通状态。第一电磁阀 61 处于阻断状态。常规制冷/制热制冷剂流向:实心箭头方向为制冷剂流向。制冷剂沿着压缩机 10-四通阀 50-室内换热器 20-节流元件 40-室外换热器 30-四通阀 50,回到压缩机 10。完成一个完整的循环。在上述制热循环中,由于第二电磁阀 62 是处于导通状态,所以制冷剂不会流入单向阀中。因为单向阀支路有连接着蓄热装置 80,该路的阻力远远大于经过第二电磁阀 62 的支路压力。根据本发明的空调循环装置的控制方法,在工作过程中,使蓄热装置 80 吸收压缩机 10 热量并储存;关闭第一电磁阀 61 和第二电磁阀 62;打开单向阀 64,将循环余热储存在蓄热装置 80 中。在工作过程中,打开第三电磁阀 63,通过蓄热装置 80 对压缩机 10 进行补气。

[0036] 参见图 4,压缩机废热形式——连续化霜形式

[0037] 蓄热装置 80 在正常运行制热模式下即收集压缩机 10 的废热,当系统检测到化霜信号时,第二电磁阀 62 关闭,第一电磁阀 61 导通。

[0038] 制冷剂循环方式如下:高温冷媒在室内换热器 20 中被冷凝成过冷液态制冷剂后经过节流元件 40 的节流减压,低压的制冷剂进入蓄热装置 80 中进行吸热过程,把蓄热装置蓄存的压缩机废热吸收到制冷剂,补充了制冷剂的内能,使得蒸发为过饱和蒸汽状态制冷剂,流回压缩机。完成一个完成的循环。此时内机因为第二电磁阀 62 的阻断作用,没有较低温制冷剂流过室内换热器 20,此时为了增加了内机热量,可以开启电加热管对房间进行供热。

[0039] 参见图 5,压缩机排气旁通蓄热——连续化霜形式

[0040] 在运行正常制热模式(图中实心箭头)时,可以控制第一电磁阀 61 的开通,旁通一部分高温排气制冷剂流入蓄热装置 80 中加热蓄热材料,让热量蓄热起来(图中空心箭头)。

[0041] 参见图 6,当系统检测到化霜信号时,制冷剂循环方式如下:高温冷媒在室内换热器 20 中被冷凝成过冷液态制冷剂后经过节流元件 40 的节流减压,低压的制冷剂进入蓄热装置 80 中进行吸热过程,把蓄热装置 80 蓄存的压缩机废热吸收到制冷剂中,补充了制冷剂的内能,使得蒸发为过饱和蒸汽状态制冷剂,流回压缩机 10,完成一个完成的循环。此时内机因为第二电磁阀 62 的阻断作用,没有较低温制冷剂流过室内换热器 20,可以采用增加电加热管的方式提高房间热量,也可使用者辐射板形式补充室内热量,提高室内舒适度,实现连续供热。

[0042] 电加热带加热蓄热方式,此种方式直接把电加热带装配在蓄热装置 80 的周围,正常运行制热器件,可以开启电加热带给蓄热材料进行加热。当蓄热材料温度上升到饱和温度点时停止加热。当进入化霜时,此时化霜过低温的制冷剂流经蓄热装置 80,吸收先前蓄热材料保存的热量。使得制冷剂蒸发为过饱和制冷剂。

[0043] 在上述化霜期间,电加热带可以同步开启。可进一步为蓄热材料补充热量,使得蓄热装置热量不断供给。

[0044] 参见图 7,冷凝余热方式加热蓄热——连续制热方式,实心箭头表述正常的制热循环,制热时高温气态制冷剂在室内换热器 20 中进行换热后,出口制冷剂的温度仍然有 30 至 40 摄氏度,如果能把此部分冷媒通入蓄热装置 80 中加热蓄热材料。不仅可以用余热加热了蓄热装置,而且还提高冷凝过程的过冷度。图 7 中的箭头表示了上述循环实现时的制冷剂流向,空心箭头部分即表示经过冷凝后仍有余热的制冷剂进入蓄热装置 80 中加热蓄热材料,蓄热材料温度得到提升,热量被保存下来。降低温度后的制冷剂流回主循环系统中的节流元件 40。完成随后的循环。

[0045] 当检测到化霜信号时,相应的循环原理图见图 4 以及上述相同的描述。

[0046] 参见图 8 至图 10,空调循环装置还包括补气支路,补气支路的一端与压缩机 10 的二次补气口相连通,补气支路的另一端与蓄热装置 80 的第三端相连通,蓄热装置 80 的第三端与压缩机 10 的二次补气口之间设置有第三电磁阀 63。与补气支路相连通的压缩机为双级压缩机。蓄热装置 80 增加了补气支路与压缩机 10 的二次增焓口相连通,补气支路上有第三电磁阀 63 控制该支路的导通与阻断。

[0047] 增加补气支路后还增加了如下的功能:

[0048] 参见图 8,当第三电磁阀 63 开启时(第一电磁阀 61 是处于关闭的),可以分为如下两种方式来实现高温制冷和低温制热情况下蓄热装置蓄存热量发挥增焓补气作用。

[0049] 参见图 9,高温条件下制冷运行:

[0050] 高温气态制冷剂从压缩机排气口出来后进入四通阀 50,在四通阀 50 的导向作用下,进入室外换热器 30;高温制冷剂在此处强制对流换热,把热量传递给室外,降低温度得到接近饱和的制冷剂经过节流元件 40,(第三电磁阀 63 开启后)正常制冷运行下的制冷剂在出了节流元件后,会有一部分低温的制冷剂分流到蓄热装置 80 中,在进入蓄热装置前,需要对该部分冷媒进行进一步的降压,增加后续过热度并保证二次吸气压力,进一步降低温度的制冷剂到蓄热装置中进行吸热,自身被加热成饱和或者过饱和的气体,蓄热材料的温度得到降低。该部分气体被吸入压缩机的二次增焓口。完成这部分冷媒的循环。此方式的设置可实现二次增焓,提高压缩机循环量,降低冷凝压力。对高温制冷量有一定提升影响。

[0051] 参见图 10,低温条件下制热运行:

[0052] 高温气态制冷剂从压缩机 10 排气口出来后进入四通阀 50,在四通阀的导向作用下,进入室内换热器 20;高温制冷剂在此处强制对流换热,把热量传递给室内,提高了房间的温度,接近饱和的制冷剂经过在进入节流元件 40 前,(第三电磁阀 63 开启后)其中一部分制冷剂在毛细管 70 的节流作用下流入蓄热装置 80 中,降低温度的制冷剂到蓄热装置 80 中进行吸热,自身被加热成饱和或者过饱和的气体,该部分气体被吸入压缩机的二次增焓口。提高冷媒循环量,提高低温制热量。

[0053] 参见图 8 至图 10,为了得到合理的二次吸气压力,在蓄热装置的入口端增加了一

根毛细管 70。毛细管 70 设置在蓄热装置 80 的第一端与第一节点 A 之间的管路上。

[0054] 蓄热装置 80 与压缩机 10 的排气装置贴合设置或与压缩机的旁通排气管相连通。蓄热装置 80 内设置有相变蓄热材料或者显热蓄热材料。室外换热器 30 的第二端口与第一节点 A 之间的管路上设置有节流元件 40。室外换热器 30 的第二端口与室内换热器 20 的第二端口之间设置有截止阀。四通阀 50 的第四接口与室内换热器 20 的第一端口之间设置有截止阀。电磁阀也可使用电子膨胀阀替换。

[0055] 从以上的描述中,可以看出,本发明上述的实施例实现了如下技术效果:

[0056] 本发明提供一种通过空调系统,该蓄热形式可以避免压缩机废热形式蓄热的不足点。使热泵式空调机在运行制热时,可实现连续制热;提出一种基于上述运行目的的多功能的空调系统,集合了压缩机废热、压缩机排气、电加热带、收集蒸发余热进行蓄热的多形式蓄热化霜综合于一体的循环原理图,系统组成简单,易于实现。增加双级补气压缩机的循环原理,实现了在现有蓄热循环中对蓄热装置在高温和低温不同条件下的循环多次利用,提高了现有蓄热装置的使用领域和范围。

[0057] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

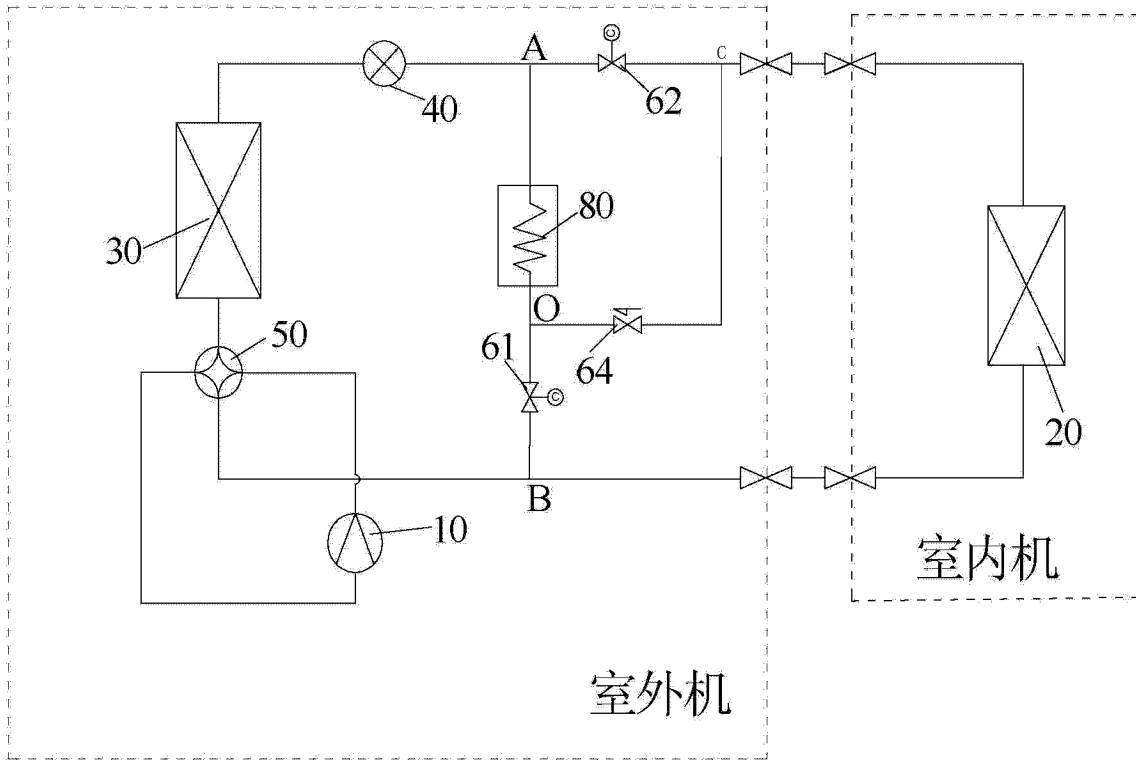


图 1

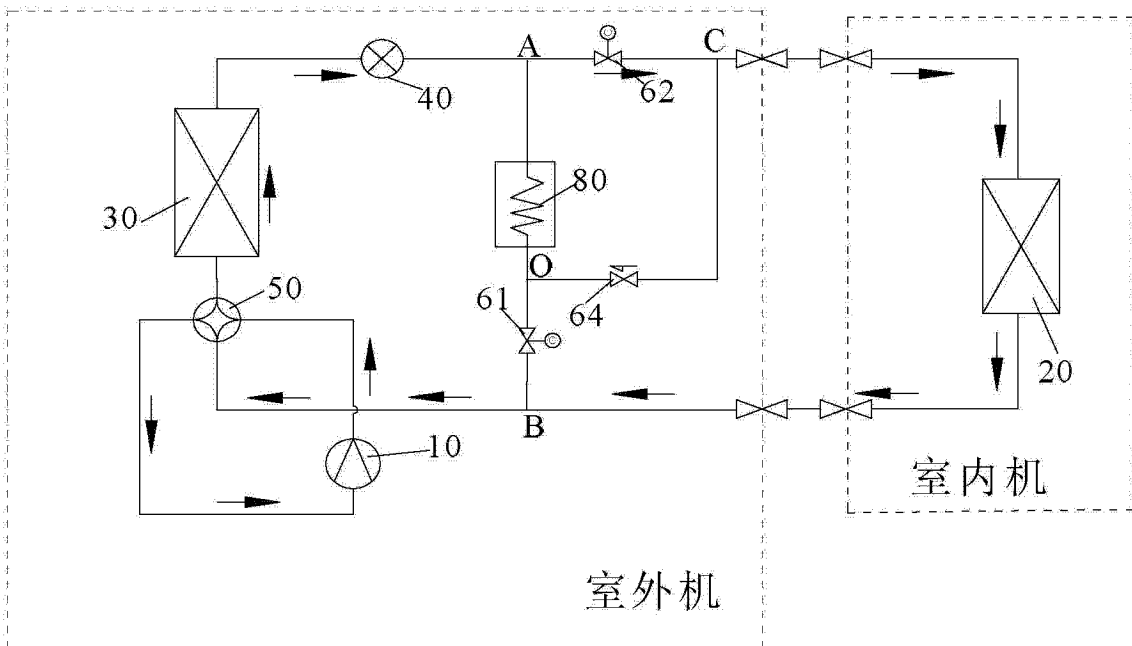


图 2

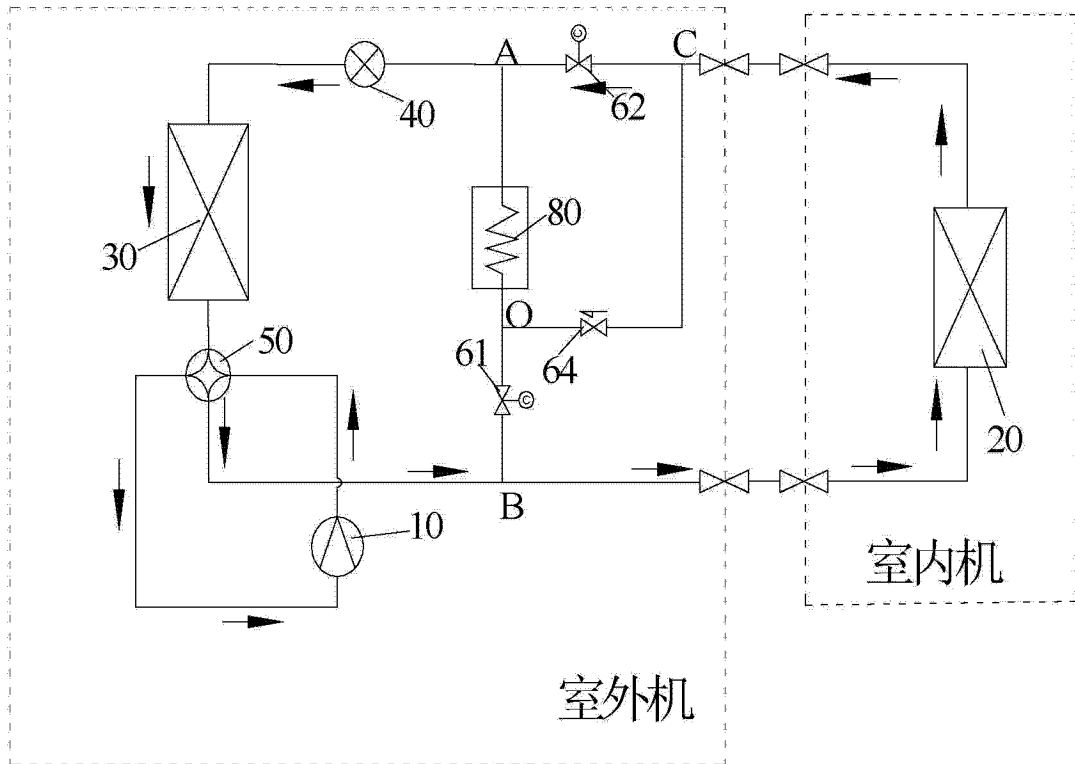


图 3

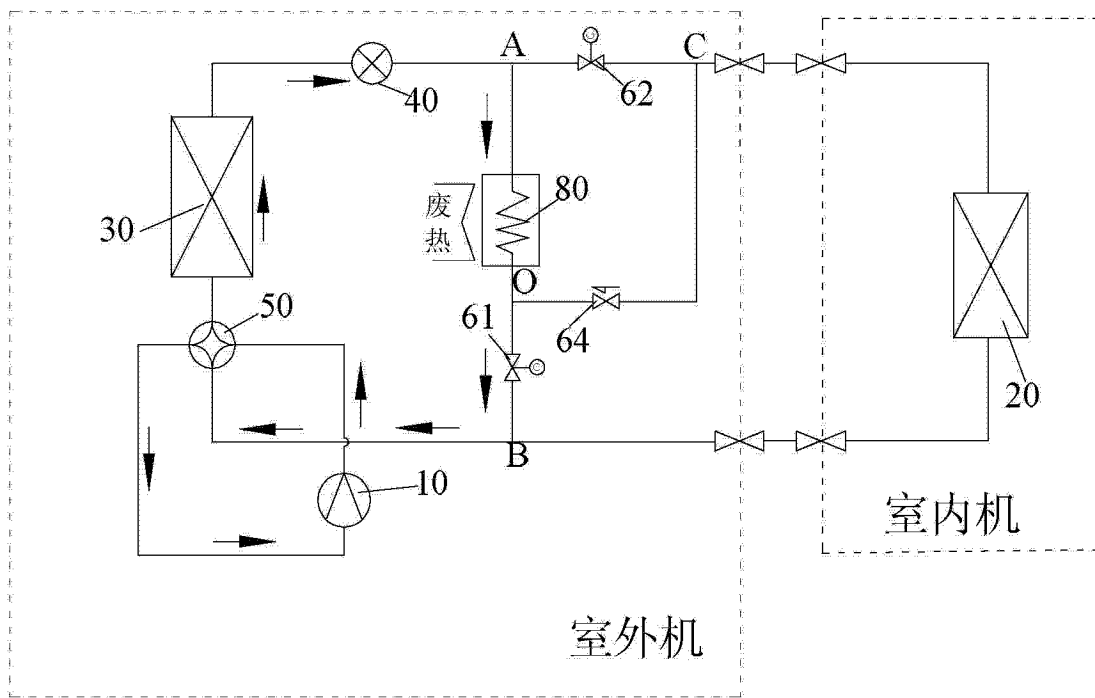


图 4

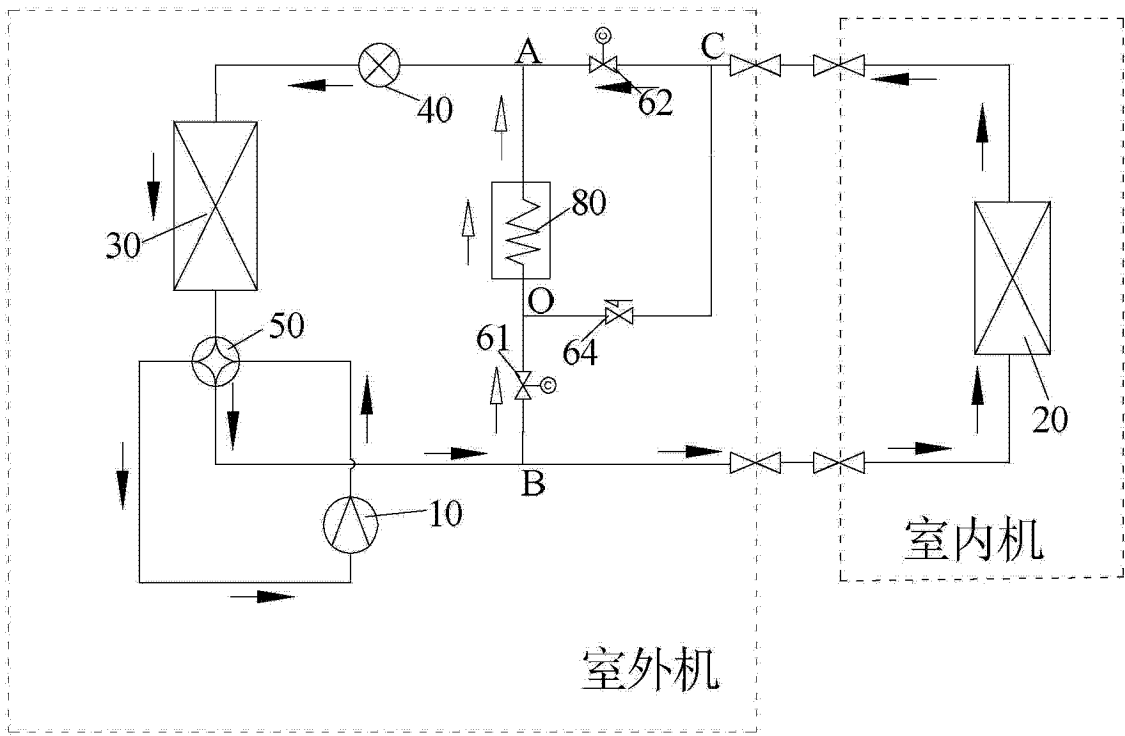


图 5

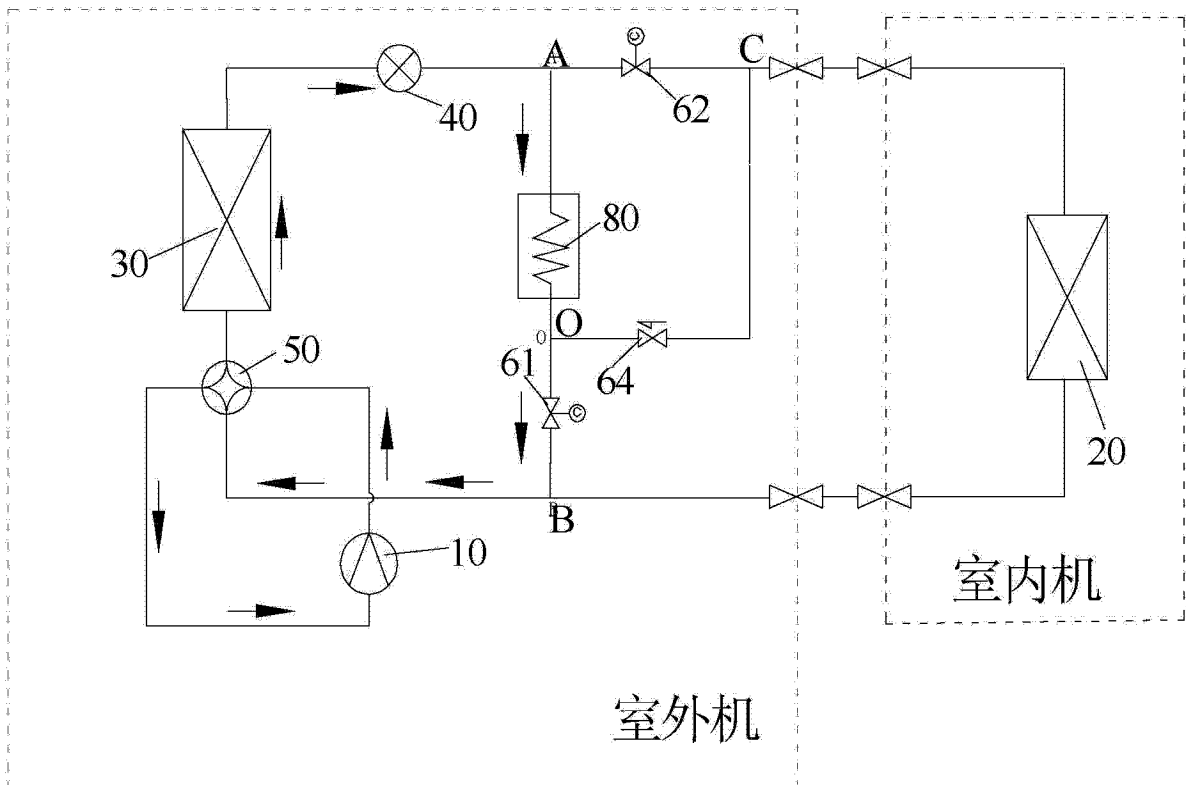


图 6

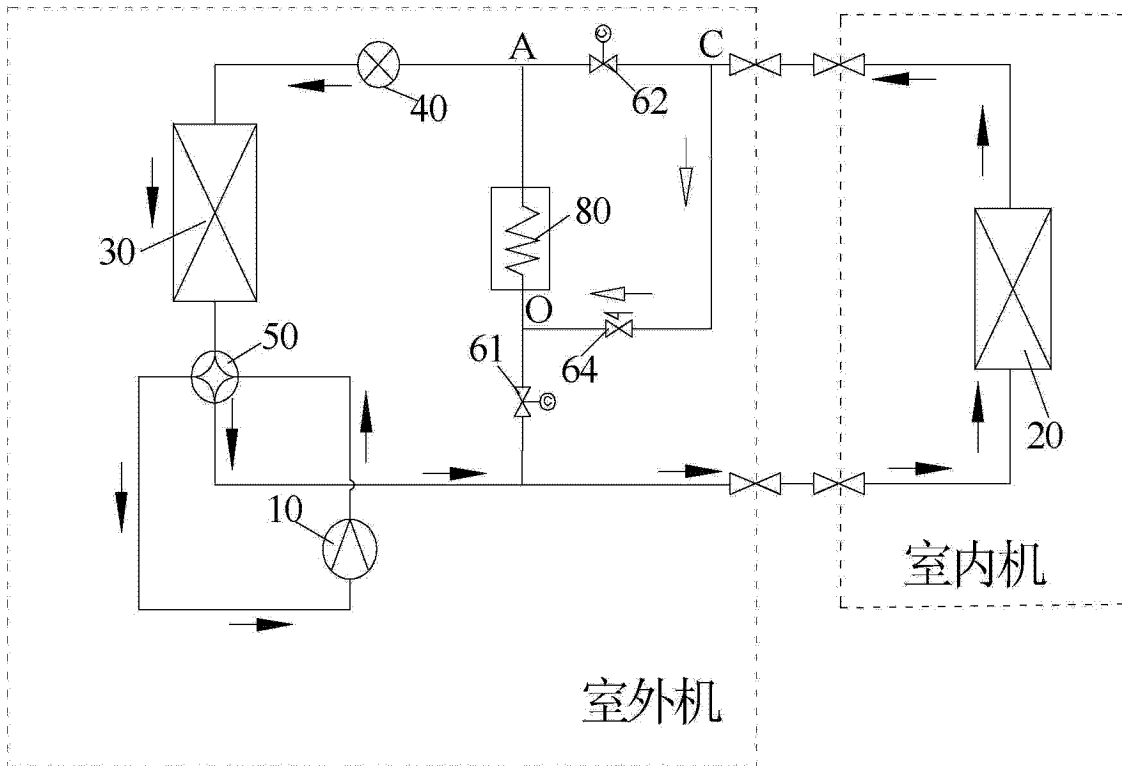


图 7

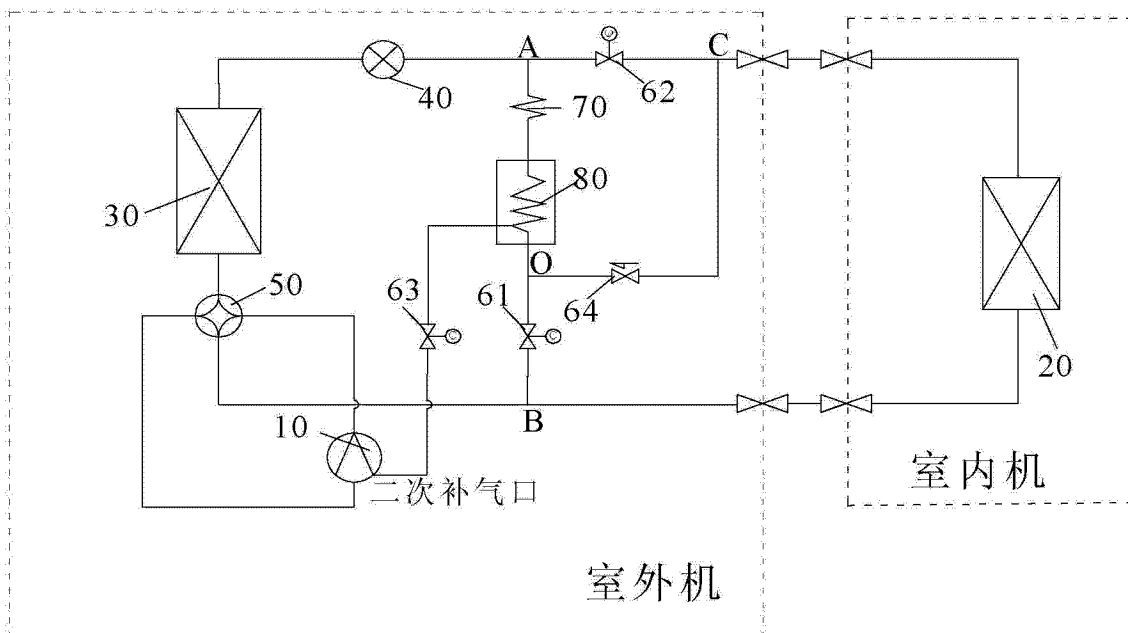


图 8

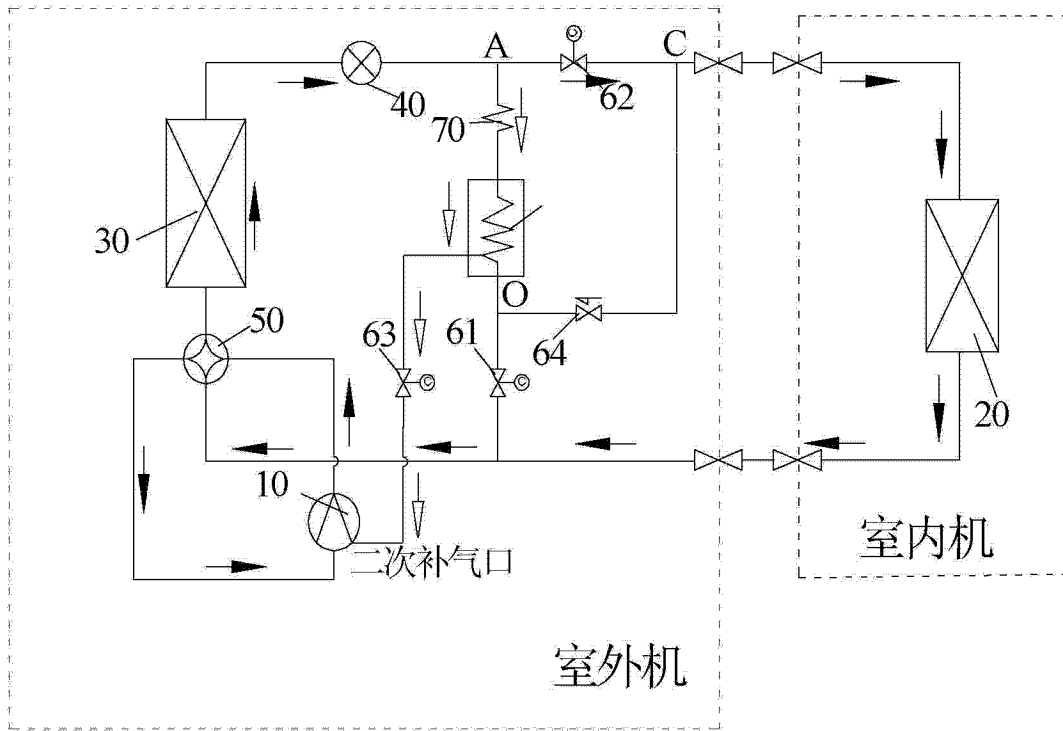


图 9

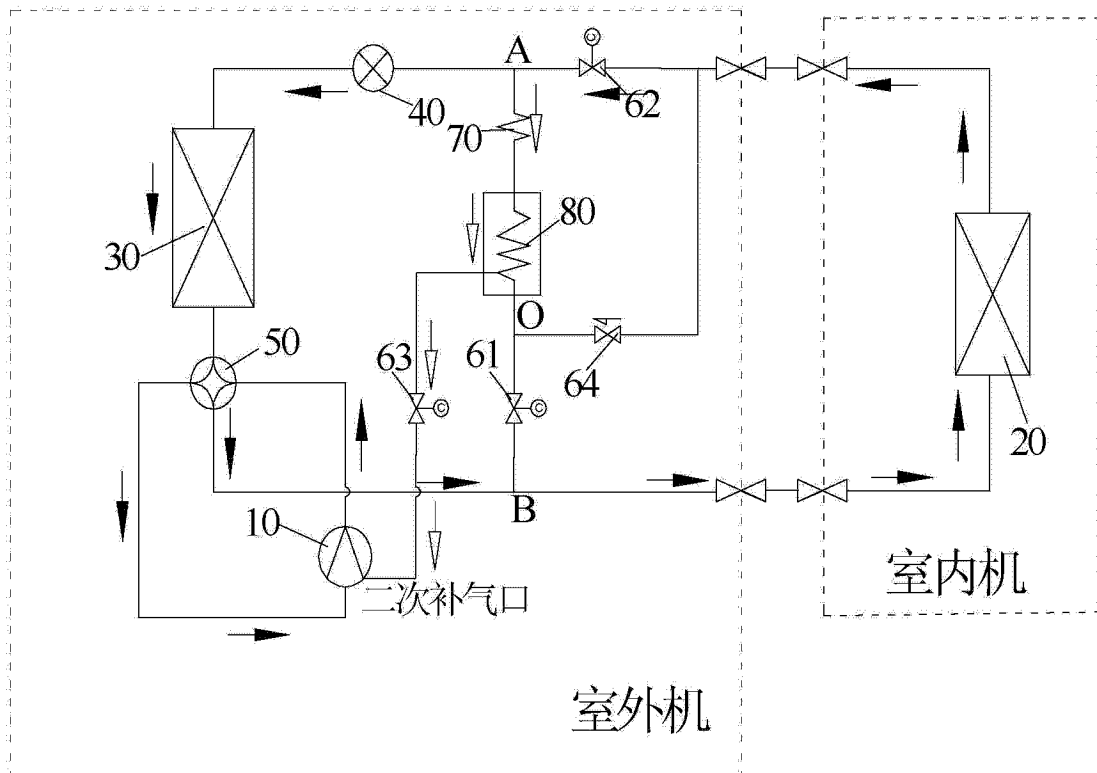


图 10