



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104515210 B

(45)授权公告日 2017.08.29

(21)申请号 201310459600.X

F24F 11/02(2006.01)

(22)申请日 2013.09.30

F25B 29/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F25B 41/04(2006.01)

申请公布号 CN 104515210 A

F25B 41/06(2006.01)

(43)申请公布日 2015.04.15

F25B 47/02(2006.01)

(73)专利权人 珠海格力电器股份有限公司

(56)对比文件

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路
六号

CN 104515217 A, 2015.04.15,

(72)发明人 韩雷 周中华 郭瑞安 李俊峰
陈军宇 刘冰军

CN 103265749 A, 2013.08.21,

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224
代理人 陈振 李双皓

JP H11182994 A, 1999.07.06,

(51)Int.Cl.

CN 102853594 A, 2013.01.02,

F24F 1/06(2011.01)

CN 203068769 U, 2013.07.17,

JP 特开2000-179970 A, 2000.06.30,

JP 2008116156 A, 2008.05.22,

CN 202835631 U, 2013.03.27,

JP 5239427 B2, 2013.07.17,

审查员 庄利

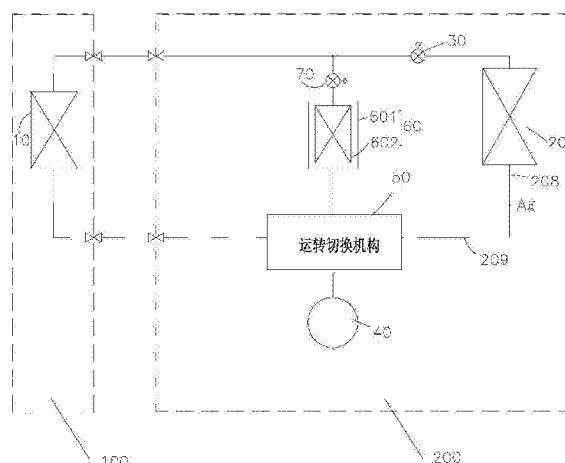
权利要求书3页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

空调系统

(57)摘要

本发明公开了一种空调系统，包括室内机和室外机，其中，室内机包括室内换热器，室外机包括压缩机、室外换热器以及节流元件，压缩机、室内换热器、节流元件以及室外换热器依次通过管路连接，室外机还包括运转切换机构以及相互串联的电磁阀和蓄热装置，蓄热装置一端连接压缩机的吸气口，另一端通过电磁阀与室内换热器和节流元件之间的管路连接，运转切换机构分别与压缩机、室外换热器、室内换热器以及蓄热装置通过管路连接，在系统运行时，蓄热装置与运转切换机构相互配合进行制冷剂流路的切换，实现连续制热化霜。其克服了压缩机废热等传统蓄热形式蓄热量在低温情况下不足的缺陷。



1. 一种空调系统，包括室内机和室外机，所述室内机包括室内换热器，所述室外机包括压缩机、室外换热器以及节流元件，所述压缩机、室内换热器、节流元件以及所述室外换热器依次通过管路连接，其特征在于，所述室外机还包括运转切换机构以及相互串联的电磁阀和蓄热装置；

所述蓄热装置一端连接所述压缩机的吸气口，另一端通过所述电磁阀与所述室内换热器和所述节流元件之间的管路连接；

所述运转切换机构分别与所述压缩机、室外换热器、室内换热器以及蓄热装置通过管路连接；

所述空调系统运行时，所述蓄热装置与所述运转切换机构相互配合进行制冷剂流路的切换，实现连续制热化霜；

其中，所述运转切换机构包括第一四通阀、第二四通阀以及单向阀；

所述第一四通阀的第一连接端与所述压缩机的排气口通过管路连接，所述第一四通阀的第二连接端与所述压缩机的吸气口通过管路连接，所述第一四通阀的第三连接端与所述室内换热器通过管路连接，所述第一四通阀的第四连接端与所述室外换热器通过管路连接；

所述第二四通阀的第一连接端与所述压缩机的排气口通过管路连接，所述第二四通阀的第二连接端与所述压缩机的吸气口通过管路连接，所述第二四通阀的第三连接端与所述室外换热器通过管路连接，所述第二四通阀的第四连接端与所述蓄热装置通过管路连接；

所述单向阀设置在所述第一四通阀的第四连接端与所述室外换热器连接的管路上；

所述空调系统具有第一制冷模式、第一制热模式以及第一制热化霜模式；

其中，在所述空调系统处于所述第一制冷模式下时，所述第一四通阀和所述第二四通阀以及所述电磁阀处于断电状态，所述蓄热装置不工作；

在所述空调系统处于所述第一制热模式下时，先后经过制热阶段和蓄热阶段，所述第一四通阀和所述第二四通阀在所述制热阶段和蓄热阶段均处于带电状态，所述电磁阀在所述制热阶段处于断电状态，所述蓄热装置不工作，所述电磁阀在所述蓄热阶段处于带电状态，所述蓄热装置工作；

在所述空调系统处于所述第一制热化霜模式下时，所述第一四通阀和所述电磁阀处于带电状态，所述蓄热装置工作，所述第二四通阀处于断电状态。

2. 根据权利要求1所述的空调系统，其特征在于，所述蓄热装置包括蓄热换热器和蓄热罐；

所述蓄热罐中设置有蓄热材料；

所述电磁阀与所述蓄热换热器通过管路连接；

在所述电磁阀处于通电状态下，经过加热的高温冷媒流经所述蓄热装置时，所述蓄热换热器进行换热，将热量传递至所述蓄热罐中的蓄热材料，进行存储。

3. 根据权利要求1或2所述的空调系统，其特征在于，还包括至少两个截止阀；

所述截止阀串联在所述室外机与所述室内机之间。

4. 根据权利要求1或2所述的空调系统，其特征在于，所述节流元件为电子膨胀阀或毛细管。

5. 根据权利要求2所述的空调系统，其特征在于，所述蓄热材料为相变材料或显热蓄热

材料。

6. 一种空调系统，包括室内机和室外机，所述室内机包括室内换热器，所述室外机包括压缩机、室外换热器以及节流元件，所述压缩机、室内换热器、节流元件以及所述室外换热器依次通过管路连接，其特征在于，所述室外机还包括运转切换机构以及相互串联的电磁阀和蓄热装置；

所述蓄热装置一端连接所述压缩机的吸气口，另一端通过所述电磁阀与所述室内换热器和所述节流元件之间的管路连接；

所述运转切换机构分别与所述压缩机、室外换热器、室内换热器以及蓄热装置通过管路连接；

所述空调系统运行时，所述蓄热装置与所述运转切换机构相互配合进行制冷剂流路的切换，实现连续制热化霜；

其中，所述运转切换机构包括第三四通阀和三通阀；

所述三通阀的第一连接端与所述压缩机的排气口通过管路连接，所述三通阀的第二连接端与所述压缩机的吸气口通过管路连接，所述三通阀的第三连接端与所述室内换热器通过管路连接；

所述第三四通阀的第一连接端与所述压缩机的排气口通过管路连接，所述第三四通阀的第二连接端与所述压缩机的吸气口通过管路连接，所述第三四通阀的第三连接端与所述室外换热器通过管路连接，所述第三四通阀的第四连接端与所述蓄热装置通过管路连接；

所述空调系统具有第二制冷模式、第二制热模式以及第二制热化霜模式；

其中，在所述空调系统处于所述第二制冷模式下时，所述三通阀的第二连接端与所述三通阀的第三连接端处于带电导通状态，所述第三四通阀和所述电磁阀处于断电状态，所述蓄热装置不工作；

在所述空调系统处于所述第二制热模式下时，先后经过制热阶段和蓄热阶段，所述三通阀的第一连接端与所述三通阀的第三连接端在所述制热阶段和蓄热阶段均处于带电导通状态，所述第三四通阀在所述制热阶段和蓄热阶段均处于带电状态，所述电磁阀在所述制热阶段处于断电状态，所述蓄热装置不工作，所述电磁阀在所述蓄热阶段处于带电状态，所述蓄热装置工作；

在所述空调系统处于所述第二制热化霜模式下时，所述三通阀的第一连接端与所述三通阀的第三连接端处于带电导通状态，所述第三四通阀处于断电状态，所述电磁阀处于带电状态，所述蓄热装置工作。

7. 根据权利要求6所述的空调系统，其特征在于，所述蓄热装置包括蓄热换热器和蓄热罐；

所述蓄热罐中设置有蓄热材料；

所述电磁阀与所述蓄热换热器通过管路连接；

在所述电磁阀处于通电状态下，经过加热的高温冷媒流经所述蓄热装置时，所述蓄热换热器进行换热，将热量传递至所述蓄热罐中的蓄热材料，进行存储。

8. 根据权利要求6或7所述的空调系统，其特征在于，还包括至少两个截止阀；

所述截止阀串联在所述室外机与所述室内机之间。

9. 根据权利要求6或7所述的空调系统，其特征在于，所述节流元件为电子膨胀阀或毛

细管。

10. 根据权利要求7所述的空调系统，其特征在于，所述蓄热材料为相变材料或显热蓄热材料。

空调系统

技术领域

[0001] 本发明涉及制冷技术领域，尤其涉及一种可实现连续制热化霜的空调系统。

背景技术

[0002] 空调器制热运行一段时间后，其外侧温度会由于蒸发而逐渐降低，大气中的水分会在冷凝器表面凝结成霜层，霜层的厚度会由于制热的持续逐渐增加，进而导致外侧冷凝器的换热量大大减弱。为了改善这种效果，就有必要进行化霜动作。目前，主要利用压缩机废热循环的方式进行蓄热化霜，使压缩机的废热通过蓄热材料，使其产生温度变化而积累热量，然后在化霜时把该部分热量补充至冷媒中，从而达到化霜的目的。

[0003] 采用压缩机废热循环方式，受大气环境影响大，在超低温环境中压缩机缸体温度本身不高，热量不足，所以导致蓄热材料蓄热饱和度不够，超低温情况下的蓄热效率低。

发明内容

[0004] 基于此，有必要针对现有技术的缺陷和不足，提供一种蓄热效率高、可实现连续制热除霜的空调系统。

[0005] 为实现本发明目的而提供的空调系统，包括室内机和室外机，所述室内机包括室内换热器，所述室外机包括压缩机、室外换热器以及节流元件，所述压缩机、室内换热器、节流元件以及所述室外换热器依次通过管路连接，还包括运转切换机构以及相互串联的电磁阀和蓄热装置；

[0006] 所述蓄热装置一端连接所述压缩机的吸气口，另一端通过所述电磁阀与所述室内换热器和所述节流元件之间的管路连接；

[0007] 所述运转切换机构分别与所述压缩机、室外换热器、室内换热器以及蓄热装置通过管路连接；

[0008] 所述空调系统运行时，所述蓄热装置与所述运转切换机构相互配合进行制冷剂流路的切换，实现连续制热化霜。

[0009] 在其中一个实施例中，所述运转切换机构包括第一四通阀、第二四通阀以及单向阀；

[0010] 所述第一四通阀的第一连接端与所述压缩机的排风口通过管路连接，所述第一四通阀的第二连接端与所述压缩机的吸气口通过管路连接，所述第一四通阀的第三连接端与所述室内换热器通过管路连接，所述第一四通阀的第四连接端与所述室外换热器通过管路连接；

[0011] 所述第二四通阀的第一连接端与所述压缩机的排风口通过管路连接，所述第二四通阀的第二连接端与所述压缩机的吸气口通过管路连接，所述第二四通阀的第三连接端与所述室外换热器通过管路连接，所述第二四通阀的第四连接端与所述蓄热装置通过管路连接；

[0012] 所述单向阀设置在所述第一四通阀的第四连接端与所述室外换热器连接的管路

上。

[0013] 在其中一个实施例中,所述运转切换机构包括第三四通阀和三通阀;

[0014] 所述三通阀的第一连接端与所述压缩机的排气口通过管路连接,所述三通阀的第二连接端与所述压缩机的吸气口通过管路连接,所述三通阀的第三连接端与所述室内换热器通过管路连接;

[0015] 所述第三四通阀的第一连接端与所述压缩机的排气口通过管路连接,所述第三四通阀的第二连接端与所述压缩机的吸气口通过管路连接,所述第三四通阀的第三连接端与所述室外换热器通过管路连接,所述第三四通阀的第四连接端与所述蓄热装置通过管路连接。

[0016] 在其中一个实施例中,所述空调系统具有第一制冷模式、第一制热模式以及第一制热化霜模式;

[0017] 其中,在所述空调系统处于所述第一制冷模式下时,所述第一四通阀和所述第二四通阀以及所述电磁阀处于断电状态,所述蓄热装置不工作;

[0018] 在所述空调系统处于所述第一制热模式下时,先后经过制热阶段和蓄热阶段,所述第一四通阀和所述第二四通阀在所述制热阶段和蓄热阶段均处于带电状态,所述电磁阀在所述制热阶段处于断电状态,所述蓄热装置不工作,所述电磁阀在所述蓄热阶段处于带电状态,所述蓄热装置工作;

[0019] 在所述空调系统处于所述第一制热化霜模式下时,所述第一四通阀和所述电磁阀处于带电状态,所述蓄热装置工作,所述第二四通阀处于断电状态。

[0020] 在其中一个实施例中,所述空调系统具有第二制冷模式、第二制热模式以及第二制热化霜模式;

[0021] 其中,在所述空调系统处于所述第二制冷模式下时,所述三通阀的第二连接端与所述三通阀的第三连接端处于带电导通状态,所述第三四通阀和所述电磁阀处于断电状态,所述蓄热装置不工作;

[0022] 在所述空调系统处于所述第二制热模式下时,先后经过制热阶段和蓄热阶段,所述三通阀的第一连接端与所述三通阀的第三连接端在所述制热阶段和蓄热阶段均处于带电导通状态,所述第三四通阀在所述制热阶段和蓄热阶段均处于带电状态,所述电磁阀在所述制热阶段处于断电状态,所述蓄热装置不工作,所述电磁阀在所述蓄热阶段处于带电状态,所述蓄热装置工作;

[0023] 在所述空调系统处于所述第二制热化霜模式下时,所述三通阀的第一连接端与所述三通阀的第三连接端处于带电导通状态,所述第三四通阀处于断电状态,所述电磁阀处于带电状态,所述蓄热装置工作。

[0024] 在其中一个实施例中,所述蓄热装置包括蓄热换热器和蓄热罐;

[0025] 所述蓄热罐中设置有蓄热材料;

[0026] 所述电磁阀与所述蓄热换热器通过管路连接;

[0027] 在所述电磁阀处于通电状态下,经过加热的高温冷媒流经所述蓄热装置时,所述蓄热换热器进行换热,将热量传递至所述蓄热罐中的蓄热材料,进行存储。

[0028] 在其中一个实施例中,所述空调系统还包括至少两个截止阀;

[0029] 所述截止阀串联在所述室外机与所述室内机之间。

- [0030] 在其中一个实施例中,所述节流元件为电子膨胀阀或毛细管。
- [0031] 在其中一个实施例中,所述蓄热材料为相变材料或显热蓄热材料。
- [0032] 本发明的有益效果:本发明的空调系统,通过设置蓄热装置与运转切换机构相互配合进行制冷剂流路的切换,实现连续制热化霜。其引入了排气旁通直接加热蓄热装置的方法和循环系统,大大提升了蓄热装置蓄热的速率,提高了蓄热装置的利用率,克服了压缩机废热等传统蓄热形式蓄热量在低温情况下不足的缺陷。

附图说明

- [0033] 为了使本发明的空调系统的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合具体附图及具体实施例,对本发明空调系统进行进一步详细说明。
- [0034] 图1为本发明的空调系统的一个实施例的结构示意图;
- [0035] 图2为图1所示的本发明的空调系统的一个实施例的系统循环示意图;
- [0036] 图3为图2所示的本发明的空调系统运行在第一制冷模式下的冷媒走向图;
- [0037] 图4为图2所示的本发明的空调系统运行在第一制热模式下的冷媒走向图;
- [0038] 图5为图2所示的本发明的空调系统运行在第一制热化霜模式下的冷媒走向图;
- [0039] 图6为图1所示的本发明的空调系统的另一个实施例的系统循环示意图;
- [0040] 图7为图6所示的本发明的空调系统运行在第二制冷模式下的冷媒走向图;
- [0041] 图8为图6所示的本发明的空调系统运行在第二制热模式下的冷媒走向图;
- [0042] 图9为图6所示的本发明的空调系统运行在第二制热化霜模式下的冷媒走向图;
- [0043] 室内机100,室外机200,室内换热器10,室外换热器20,节流元件30,压缩机40,运转切换机构50,蓄热装置60,电磁阀70,蓄热罐601,蓄热换热器602,单向阀51,第一四通阀52,第二四通阀53,三通阀54,第三四通阀55。

具体实施方式

- [0044] 本发明提供的空调系统的实施例,如图1至图9所示。
- [0045] 本发明提供的空调系统,如图1所示,包括室内机100和室外机200,所述室内机100包括室内换热器10,所述室外机200包括压缩机40、室外换热器20以及节流元件30,所述压缩机40、室内换热器10、节流元件30以及所述室外换热器20依次通过管路连接,所述室外机200还包括运转切换机构50以及相互串联的电磁阀70和蓄热装置60,所述蓄热装置60一端连接所述压缩机40的吸气口,另一端通过所述电磁阀70与所述室内换热器10和所述节流元件30之间的管路连接,所述运转切换机构50分别与所述压缩机40、室外换热器20、室内换热器10以及蓄热装置60通过管路连接,所述蓄热装置60与所述运转切换机构50相互配合进行制冷剂流路的切换,实现连续制热化霜。
- [0046] 当所述空调系统正常运行制热时,控制所述电磁阀导通,使所述压缩机的高温排气一部分经过所述运转切换机构流入所述蓄热装置,通过所述蓄热装置进行蓄热,在所述蓄热装置的热量蓄存充足后,控制所述电磁阀关闭;当所述空调系统运行在除霜阶段时,通过对所述电磁阀的开断控制,使所述蓄热装置将蓄热起来的热量释放给通过其中的换热器中的冷媒,进而解决了空调系统在除霜过程中室内不能制热的问题,使热泵空调系统可连续制热。

[0047] 较佳地,作为一种可实施方式,如图1所示,所述蓄热装置60包括蓄热换热器602和蓄热罐601,所述蓄热罐601中设置有蓄热材料,所述电磁阀70与所述蓄热换热器602通过管路连接,在所述电磁阀70处于通电状态下,经过加热的高温冷媒流经所述蓄热装置60时,所述蓄热换热器602进行换热,将热量传递至所述蓄热罐601中的蓄热材料,进行存储。

[0048] 进一步地,所述蓄热材料为相变材料或显热蓄热材料。

[0049] 较佳地,作为一种可实施方式,如图2所示,所述运转切换机构50包括第一四通阀52、第二四通阀53以及单向阀51,所述第一四通阀52的第一连接端与所述压缩机的排风口通过管路连接,所述第一四通阀52的第二连接端与所述压缩机的吸气口通过管路连接,所述第一四通阀52的第三连接端与所述室内换热器通过管路连接,所述第一四通阀52的第四连接端与所述室外换热器通过管路连接;所述第二四通阀53的第一连接端与所述压缩机的排风口通过管路连接,所述第二四通阀53的第二连接端与所述压缩机的吸气口通过管路连接,所述第二四通阀53的第三连接端与所述室外换热器通过管路连接,所述第二四通阀53的第四连接端与所述蓄热装置通过管路连接;所述单向阀51设置在所述第一四通阀52的第四连接端与所述室外换热器20连接的管路上。

[0050] 相应地,上述实施例提供的空调系统具有第一制冷模式、第一制热模式以及第一制热化霜模式;

[0051] 其中,在所述空调系统处于所述第一制冷模式下时,具体为,所述第一四通阀52和所述第二四通阀53处于制冷工作状态,控制电磁阀70处于断开状态,即所述第一四通阀52和所述第二四通阀53以及所述电磁阀70处于断电状态,所述蓄热装置60不工作。

[0052] 循环原理图如图3所示,管路上的箭头为冷媒流动方向。

[0053] 制冷剂经压缩机40加压加温后,输送至分流点0点,制冷剂在0节点处分流,一部分流体经冷媒支管202流入第一四通阀52,后沿着冷媒支管204经过单向阀51流到循环图中的A处;另外一部分流经冷媒支管203流向第二四通阀53,两部分流体均在第一四通阀和第二四通阀中走制冷循环流道,在节点A点处汇流,在室外换热器20中进行冷凝换热,在风机的作用下与环境进行强制的对流放出热量。饱和制冷剂或过冷的制冷剂再经过节流元件30节流降压,节流降压后的气液两相制冷剂经冷媒支管201到达室内换热器10,在室内换热器10中进行蒸发换热,吸收室内侧的热量,降低室内侧的温度,制冷剂被加热成饱和或者过热状态,经冷媒支管205,第一四通阀52回路、冷媒支管206回到压缩机40的吸气口端,完成一个完整的制冷循环。

[0054] 在所述空调系统处于所述第一制热模式下时,第一四通阀52和所述第二四通阀53处于制热(带电)工作状态。

[0055] 循环原理图如图4所示,管路上的箭头为冷媒流动方向。

[0056] 在正常制热时,电磁阀70有如下两种状态:

[0057] 状态1:正常制热运行,电磁阀70是处于不带电(常闭型)状态,所述蓄热装置60不工作,冷媒的流向如实心箭头所示。

[0058] 压缩机40把高温高压气态泵入冷媒支管202(由于冷媒支管203处于断开状态,所以该支路没有冷媒经过)到达第一四通阀52,经过第一四通阀52的流体,沿着制热流道进入冷媒支管205到达室内侧;冷媒在室内换热器10冷凝器放热,高温的冷媒通过把热量传递给室内换热器10的表面,室内空气从室内换热器表面快速流过,达到提升空气温度,实现了把

热量传递给室内。气液两相制冷剂经节流元件30的节流降压作用后进入室外换热器20中进行蒸发过程,在此处进行吸热,低温状态的制冷剂与大气环境隔着室外换热器20表面进行强制换热,室外换热器20表面温度会很低。后气液两相制冷剂经冷媒支管208、冷媒支管209、冷媒支管210、冷媒支管206回到压缩机40,完成一个完整的制热循环。

[0059] 当上述制热状态1运行一段时间后,为了给蓄热装置60加热,启动状态2的运行方式。

[0060] 状态2:电磁阀70是处于带电/导通状态,如图4所示,制冷剂的流向除了上述状态1中实心箭头的部分外,增加了空心箭头对蓄热装置60加热的部分。

[0061] 除了上述状态1中描述流程外,增加另外一个流程:压缩机40的排风口的冷媒在0点进行分流,一部分进入内机放热(如状态1所述),另外一部分经过冷媒支管203,经过第二四通阀53到达蓄热装置60,高温的冷媒在蓄热装置60中进行换热,把热量交给蓄热罐601中的蓄热材料,热量被保存下来,被冷却的冷媒经过支管101与前面所提到在蒸发器中进行过热量交换后的制冷剂在交汇点B点进行汇合,汇合后制冷剂再经过节流降压,气液两相制冷剂在室外换热器20中进行蒸发吸热。然后冷媒通过冷媒支管208、冷媒支管209和冷媒管210、冷媒支管206回到压缩机40,完成一个同时制热同时蓄热的循环。

[0062] 第一制热模式运行一段时间后,室外侧会由于蒸发温度逐渐降低,大气中的水分会在冷凝器表面凝结成霜层,霜层会由于制热的持续进行而厚度逐渐增加。进而外侧冷凝器的换热量大大减弱,为了改善这种效果,就有必要进行化霜动作。

[0063] 在所述空调系统处于所述第一制热化霜模式下时,所述第一四通阀52和所述电磁阀70处于带电状态,所述蓄热装置60工作,所述第二四通阀53处于断电状态。

[0064] 循环原理图如图5所示,箭头为冷媒流动方向。实心箭头为给内机供热部分的制冷剂流向,空心箭头为给外机化霜的制冷剂流向。

[0065] 当系统外侧感温包检测达到化霜条件时,降低压缩机的频率至一定频率,然后控制第二四通阀53断电,以转换至制冷运行模式,随即控制驱动继电器,使电磁阀70处于导通状态(电磁阀70为常闭阀),随后的冷媒流向如下:

[0066] 压缩机高温高压气态在0点分流,一部分流量制冷剂的冷媒经过冷媒支管202,通过第一四通阀52的制热通道流入冷媒支管205,后在室内侧换热器10中进行放热,加热室内侧空气温度,保持房间的热量。而另外一部分流量制冷剂经过冷媒支管203流入第二四通阀53中的制冷流道,在室外换热器20中进行放热,热量加热霜层以达到化霜目的,过冷状态的制冷剂随后经过节流元件30节流降压,变成气液两相制冷剂,此时与从第一四通阀52进行完放热的部分制冷剂在B点处进行混合,从室外侧来的较冷冷媒被从室内侧来的较热流体进行第一次加热,热量进行混合,然后通过导通的电磁阀70在蓄热装置60中通过蓄热换热器602吸收蓄热罐601中蓄热物质蓄存的热量,完成第二次加热的过程。此时这种饱和或过饱和的制冷剂,经冷媒支管206直接进入压缩机40。完成一个完整的连续制热、化霜循环。

[0067] 较佳地,作为一种可实施方式,如图6所示,所述运转切换机构50包括第三四通阀55和三通阀54,所述三通阀54的第一连接端与所述压缩机40的排风口通过管路连接,所述三通阀54的第二连接端与所述压缩机40的吸风口通过管路连接,所述三通阀54的第三连接端与所述室内换热器10通过管路连接,所述第三四通阀55的第一连接端与所述压缩机40的排风口通过管路连接,所述第三四通阀55的第二连接端与所述压缩机40的吸风口通过管路

连接,所述第三四通阀55的第三连接端与所述室外换热器20通过管路连接,所述第三四通阀55的第四连接端与所述蓄热装置60通过管路连接。

[0068] 相应地,上述实施例提供的的空调系统,具有第二制冷模式、第二制热模式以及第二制热化霜模式;

[0069] 其中,在所述空调系统处于所述第二制冷模式下时,所述三通阀54的第二连接端与所述三通阀54的第三连接端处于带电导通状态,所述第三四通阀55和所述电磁阀70处于断电状态,所述蓄热装置60不工作;

[0070] 循环原理图如图7所示,控制电磁阀70处于断开状态,三通阀54的A-C段导通,第三四通阀55处于制冷状态(不带电)。

[0071] 具体过程为,高温高压气态冷媒从压缩机40的排气口经冷媒支管203通过第二四通阀53的制冷导通流道连接到冷媒支管209、冷媒支管208;冷媒在室外换热器20中进行冷凝放热过程,把压缩机的热量在冷凝器表面传递给大气环境,通过风叶的作用与大气进行强烈的换热过程,把热量传递给大气环境后,饱和或过冷状态的制冷剂经节流元件30后节流后变成气液两相状态,在室内换热器10中进行蒸发过程,低温的制冷剂与循环通过室内换热器10表面的室内空气进行强烈的换热,空气被低温制冷剂带走了热量,自身温度被降低,实现制冷降温的效果。随后该饱和或过饱和制冷剂经三通阀54的A-C段,进入冷媒支管206回到压缩机40,完成一个完整的制冷循环。

[0072] 在所述空调系统处于所述第二制热模式下时,所述三通阀54的第一连接端与所述三通阀54的第三连接端处于带电导通状态,所述第三四通阀55处于带电状态。循环原理图如图8所示,即三通阀54的A-B段导通,第三四通阀55是处于制热(带电)状态。电磁阀70的状态分两种情况:

[0073] 状态1,冷媒的流向如图8中实心箭头的所示。

[0074] 电磁阀70处于关闭状态,冷媒从压缩机40被泵入冷媒支管202(由于冷媒支管203处于阻断状态,所以该支路没有冷媒经过),到达三通阀54,沿着A-B流道进入冷媒支管205到达室内侧;冷媒在室内换热器10冷凝器放热,实现了把热量传递给室内,流经冷媒支管201,在节流元件30的节流降压作用下,制冷剂变为气液两相状态,后进入室外换热器20中进行蒸发过程,在此处进行吸热,低温状态的制冷剂与大气环境隔着室外换热器20表面进行强制换热,室外换热器20表面温度会很低,后冷媒通过冷媒支管208、冷媒支管209、冷媒支管210、冷媒支管206回到压缩机40,完成一个状态1(正常制热)的循环。

[0075] 当制热运行一段时候后,需要对蓄热装置60进行加热,蓄存热量以供化霜时使用。就需要增加状态2的循环部分。

[0076] 状态2,在状态1的基础上增加如图8中空心箭头的制冷剂流向部分。

[0077] 电磁阀70处于导通状态,除了上述第一个状态中描述流程外,另外一个流程会开启,即排气旁通对蓄热装置内蓄热材料进行加热。压缩机40的排气口的冷媒在0点进行分流,一部分进入内机放热(如状态1所述),另外一部分经过冷媒支管203,经过第三四通阀55到达蓄热装置60,高温的冷媒与蓄热装置60中的蓄热换热器602进行换热,把热量交给蓄热罐601中的蓄热材料,热量被保存下来,被冷却的冷媒经过支管101与前面所提到在蒸发器中放热的冷媒,在交汇点B点进行汇合,汇合后的冷媒经过节流元件30的节流降压,降低了冷媒压力,使得在室外换热器20中进行蒸发吸热。然后冷媒通过冷媒支管208、冷媒支管

209、冷媒支管206回到压缩机40，完成一个对蓄热装置60蓄热的循环。

[0078] 在所述空调系统处于所述第二制热化霜模式下时，所述三通阀54的第一连接端与所述三通阀54的第三连接端处于带电导通状态，所述第三四通阀55处于断电状态，所述电磁阀70处于带电状态，所述蓄热装置60工作。

[0079] 循环原理图如图9所示，箭头为冷媒流动方向。

[0080] 当外部换热器管温达到化霜条件时，三通阀54的A-B段处于导通状态；第三四通阀55处于制冷工作(不带电)状态；电磁阀70处于导通状态。

[0081] 具体过程为，高温高压冷媒流体经压缩机40的排气口后，在0点进行分流，一部分流体经冷媒支管202，到达三通阀54的A-B导通口，流入冷媒支管205；冷媒在室内换热器10中进行冷凝放热过程，把热量传递给室内侧，提高室内侧温度，后通过冷媒支管201到达汇合点B点；另外一部分流体则从压缩机40的排气口出来后经过冷媒支管203流入第三四通阀55，到达室外换热器20，制冷剂在此处，对大气环境进行强烈放热，把冷媒的热量通过室外换热器20的铜管表面传递给霜层，使霜层温度升高，达到化掉霜层的目的。后通过节流元件30节流降压后的两相流体与从室内侧来的较高温的制冷剂在B点汇合，冷媒在此处进行第一次热量混合。后经导通的电磁阀70(常闭阀)流入蓄热装置60中，制冷剂在蓄热换热器602中吸热蓄存的热量，达到加热冷媒的作用。加热后的过饱和制冷剂经冷媒支管206流回压缩机40。

[0082] 上述采用两个四通阀或一个四通阀和一个三通阀作为运转切换机构的实施例中，蓄热装置的热源来源于压缩机的排气热量，此种方式在低温情况下，能快速的提升蓄热装置的蓄热速率。保证蓄热装置蓄热材料的蓄热饱和度。确保化霜时所需的热量需求。

[0083] 较佳地，作为一种可实施方式，所述空调系统还包括至少两个截止阀，所述截止阀串联在所述室外机与所述室内机之间。

[0084] 进一步地，所述节流元件为电子膨胀阀或毛细管。

[0085] 本发明实施例提供的空调系统，采用两个四通阀或一个四通阀和一个三通阀进行冷媒流路切换，达到正常运行制热时，引一部分高温排气的制冷剂给蓄热装置中蓄热材料进行加热，热量被蓄热装置所保存下来，在化霜时可用于加热制冷剂的作用，从而实现连续制热化霜的模式。引入了排气旁通直接加热蓄热装置的方法和循环系统，大大提升了蓄热装置蓄热的速率，提高了蓄热装置的利用率，克服了压缩机废热等传统蓄热形式蓄热量在低温情况下不足的缺陷。

[0086] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

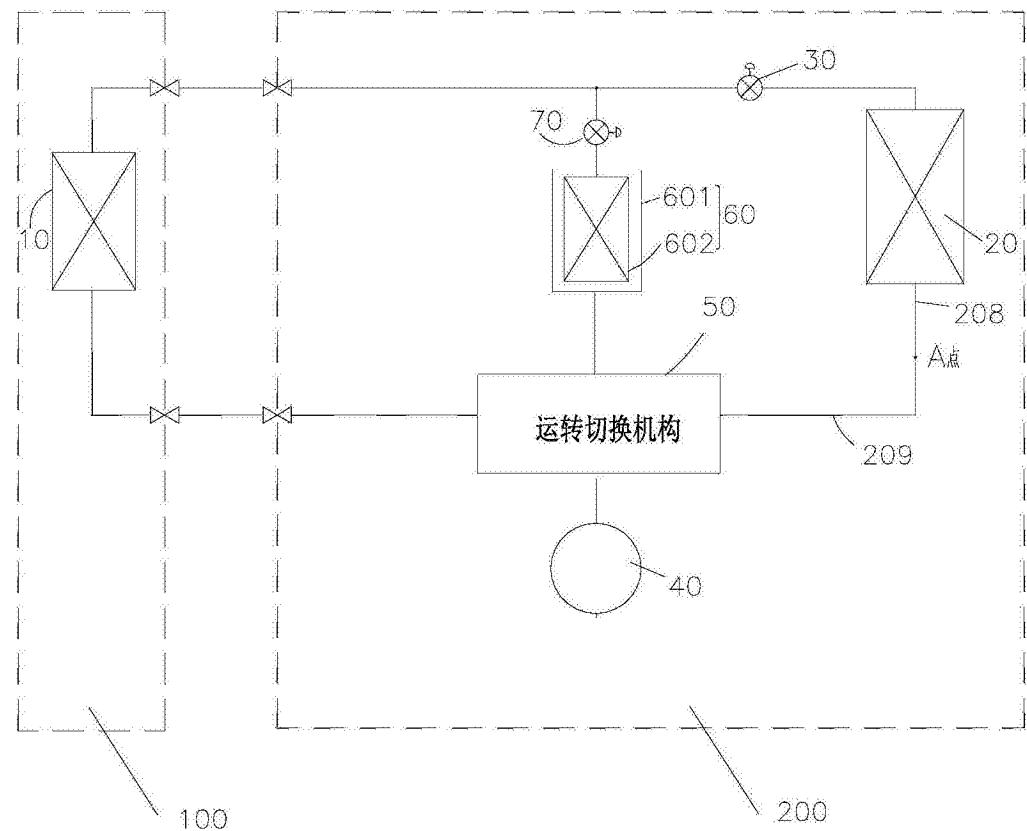


图1

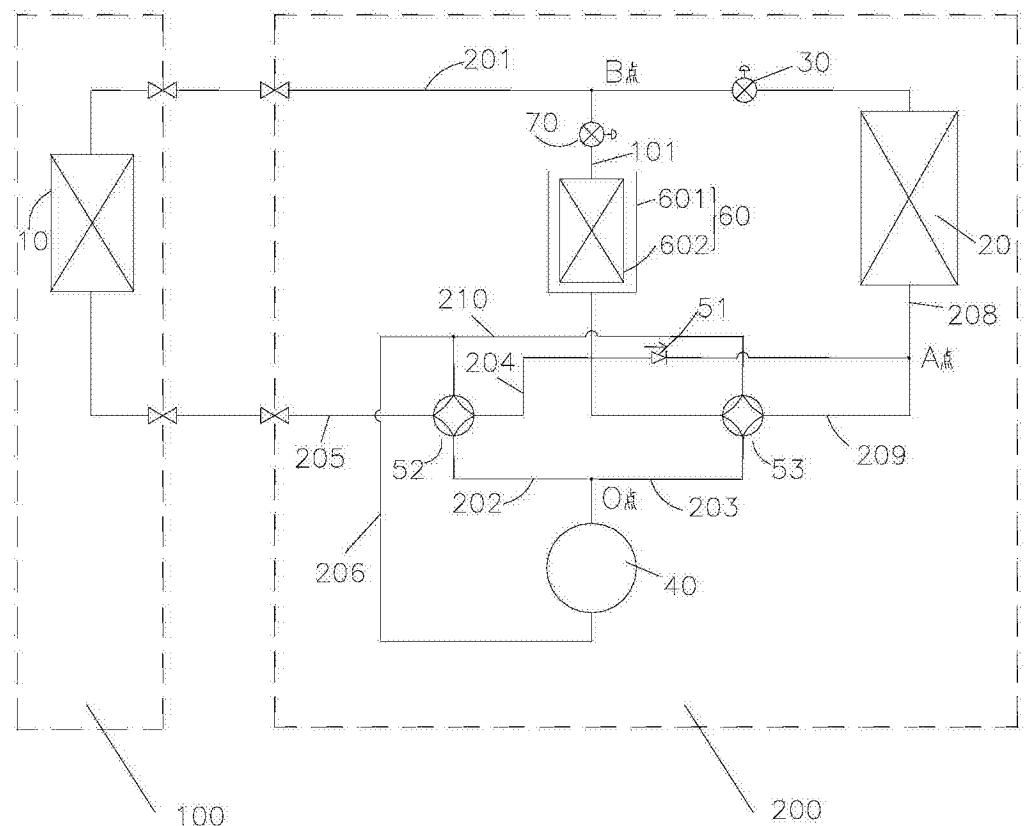


图2

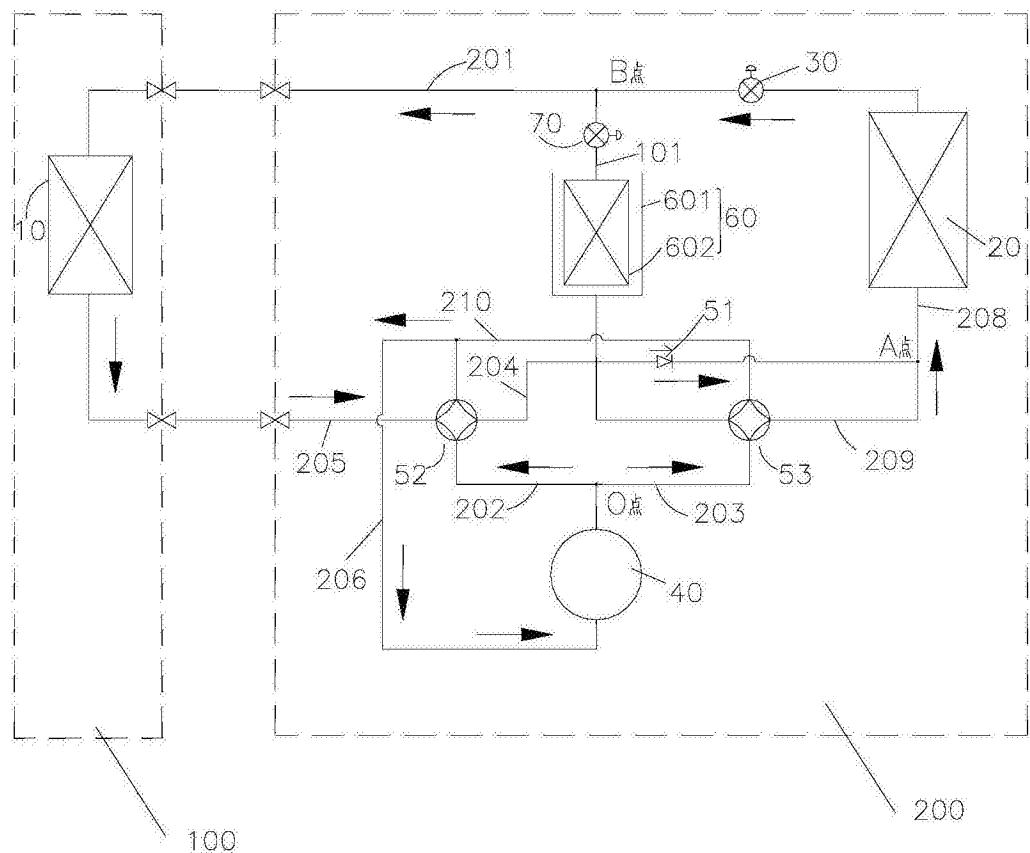


图3

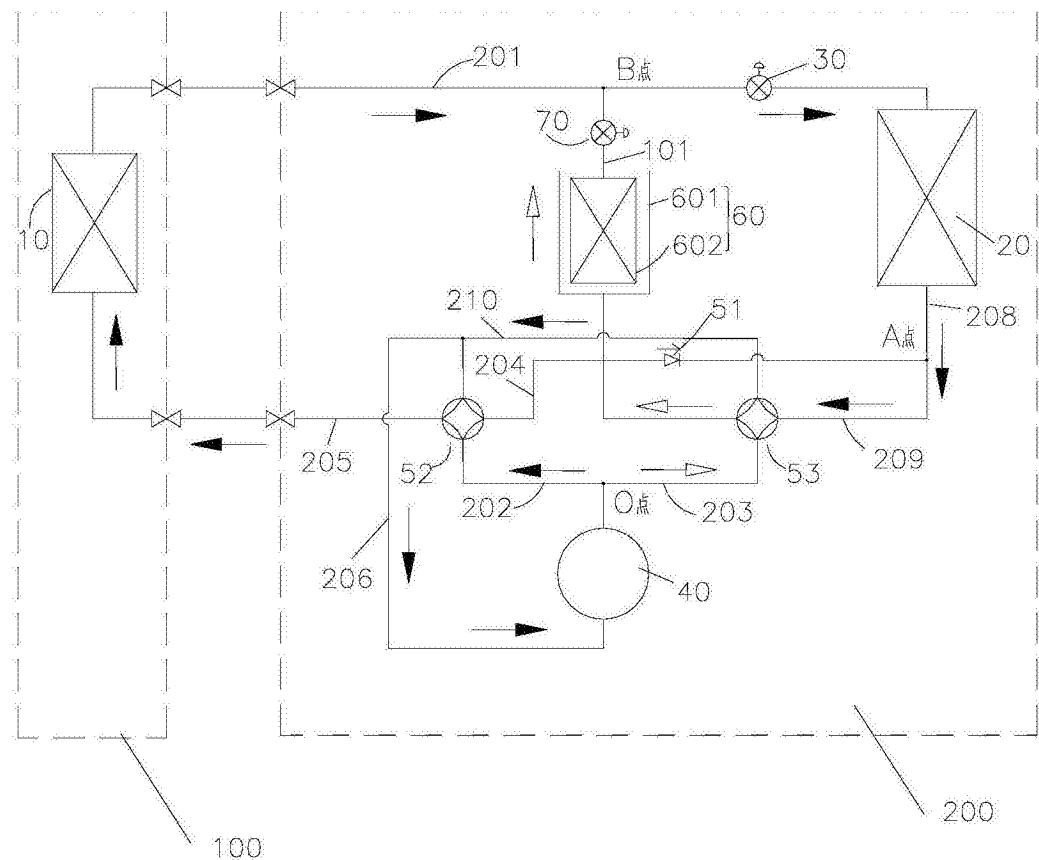


图4

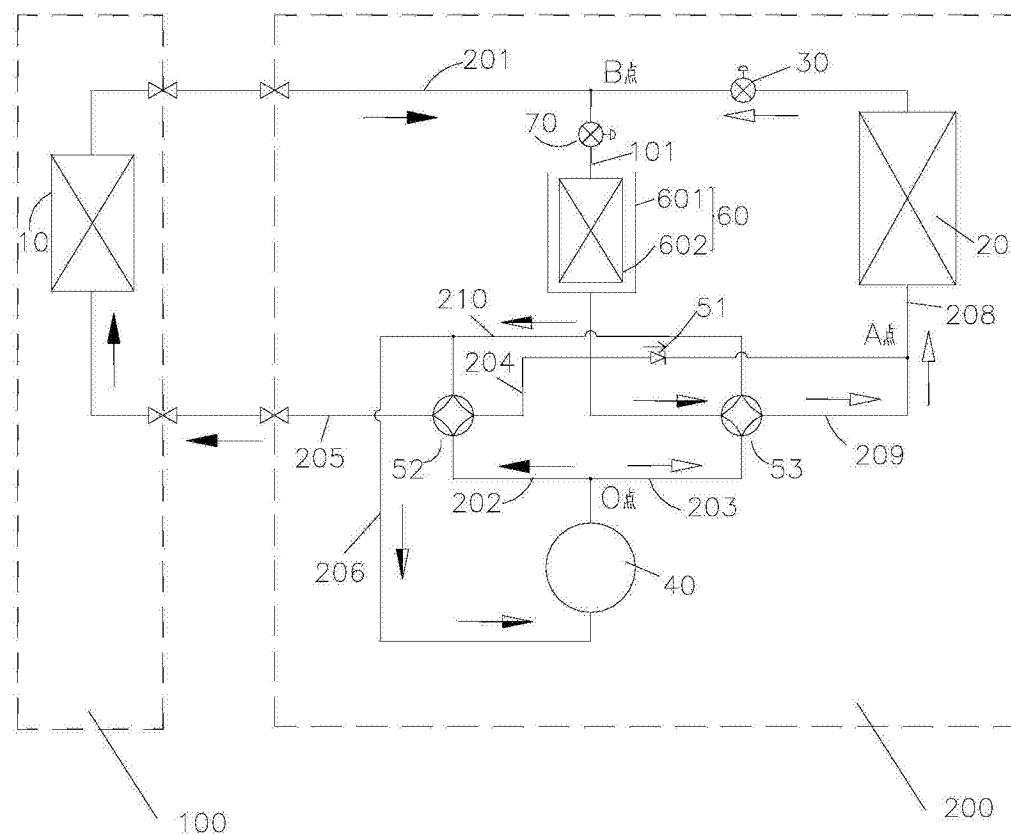


图5

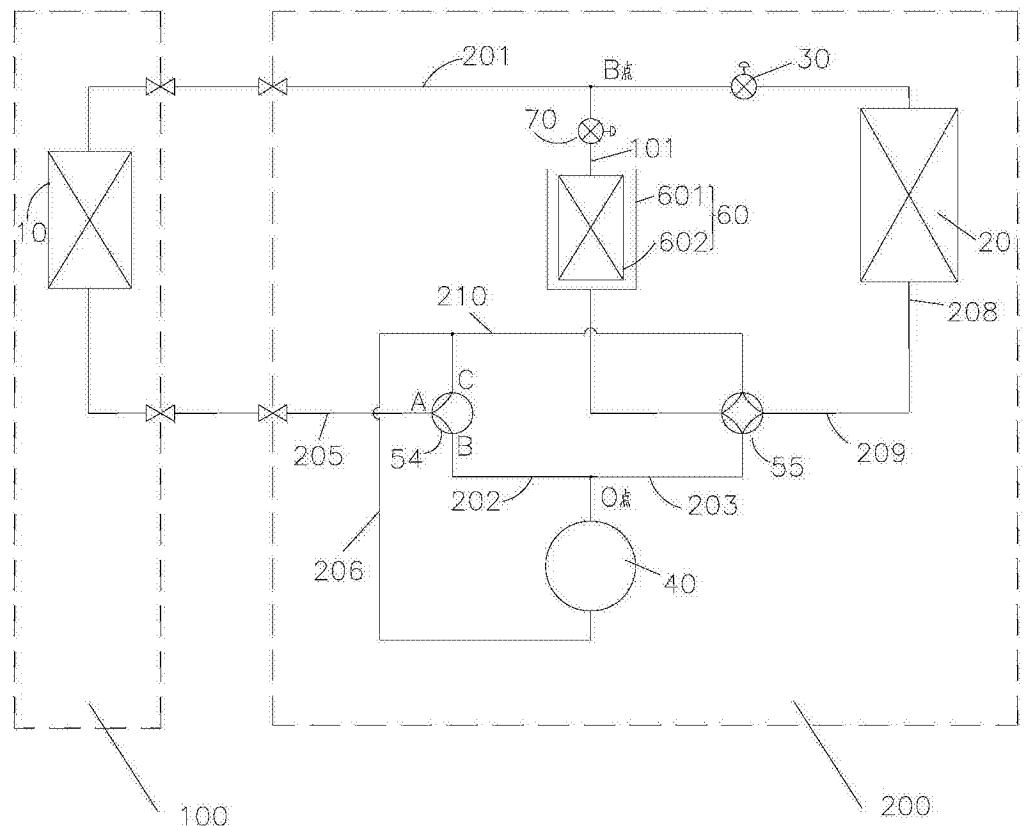


图6

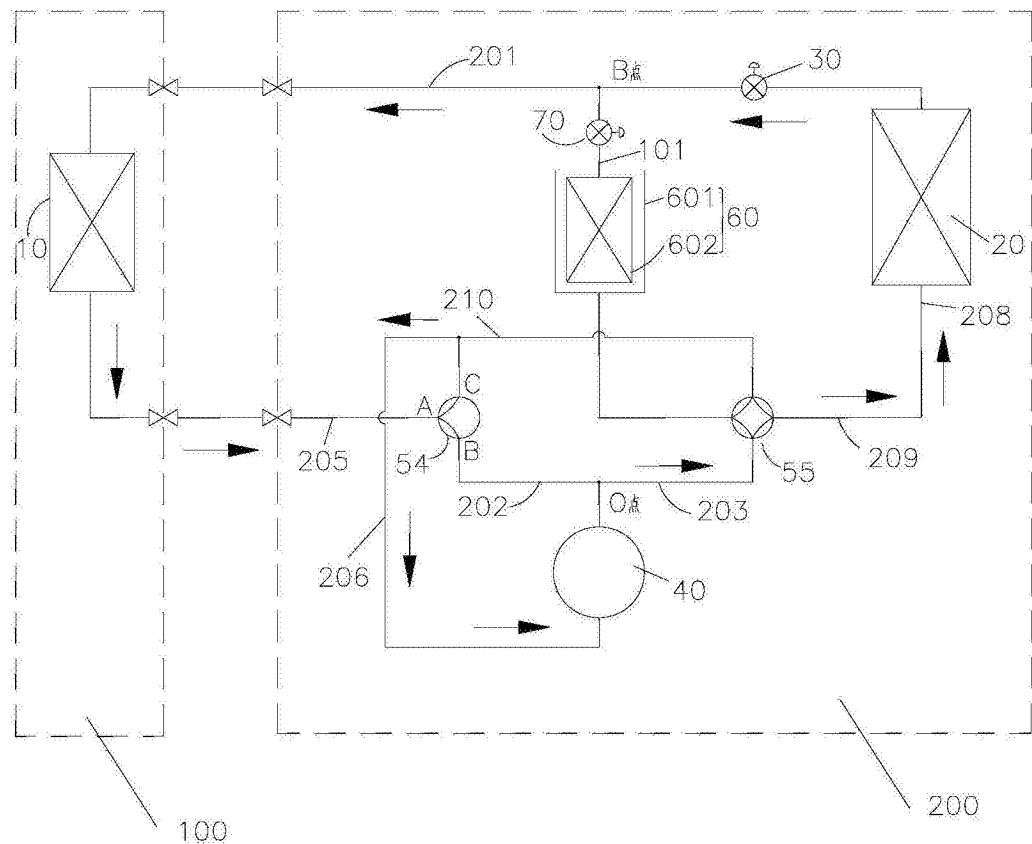


图7

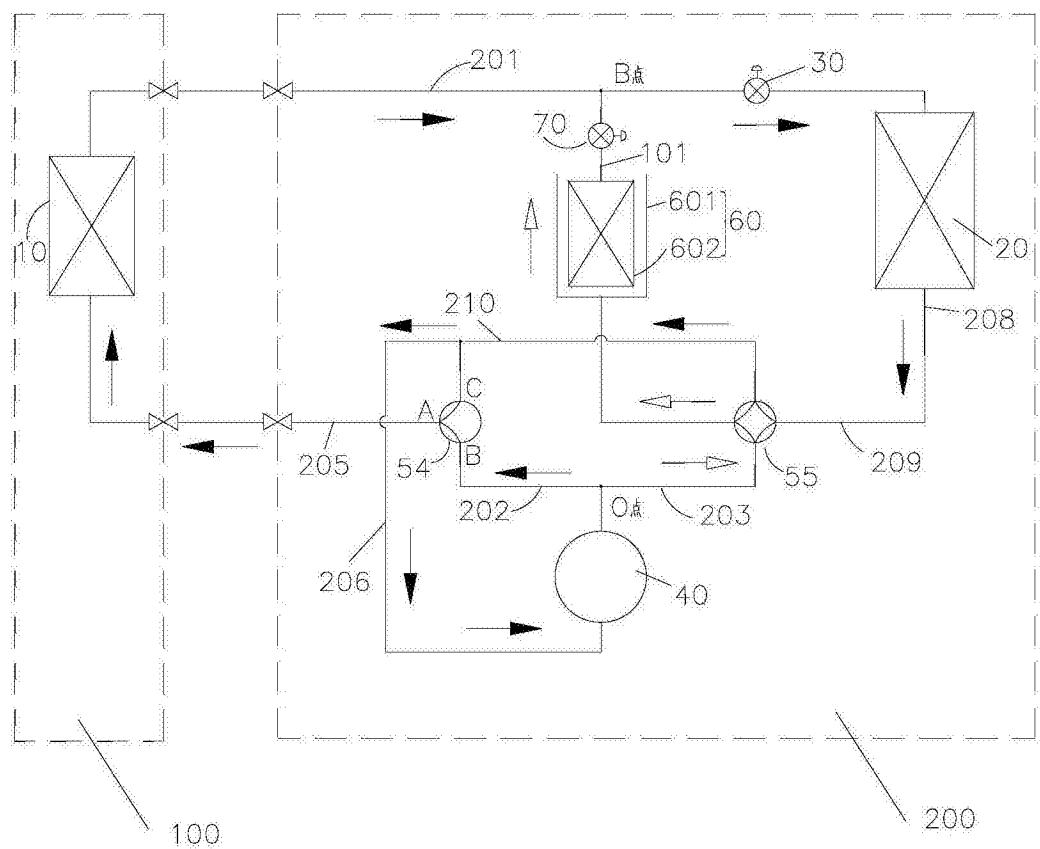


图8

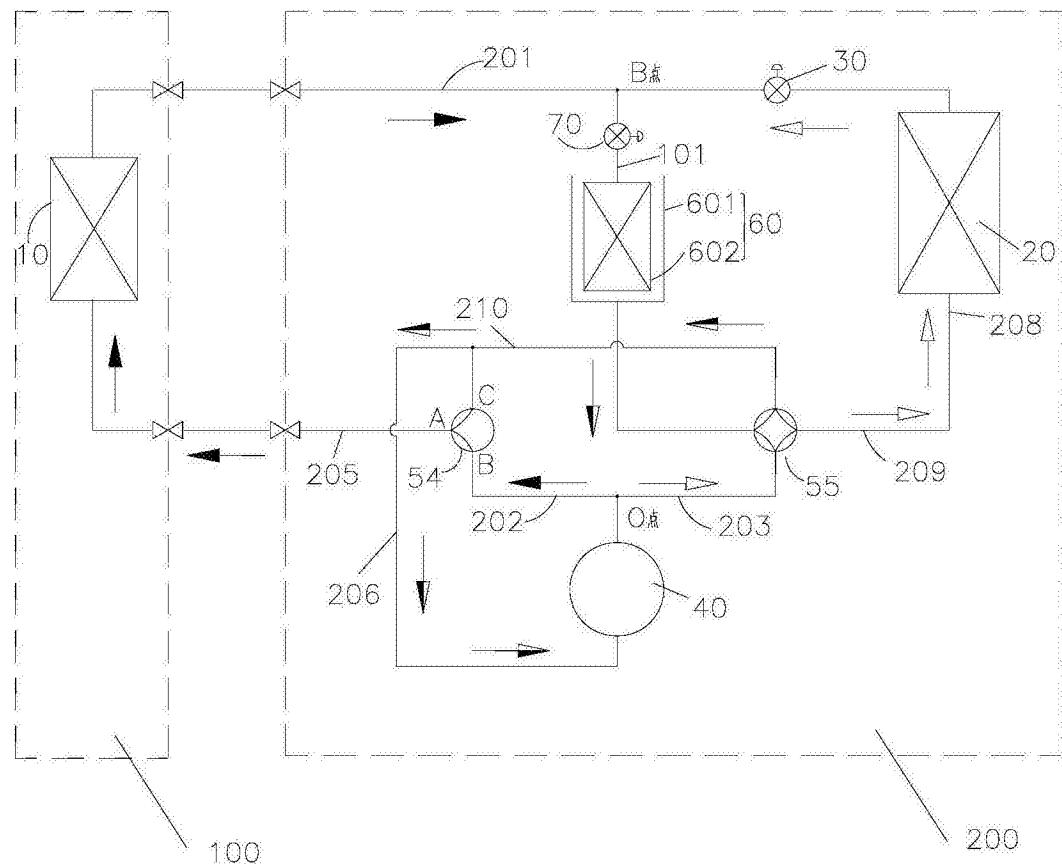


图9