



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103574798 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201210266790. 9

(22) 申请日 2012. 07. 30

(73) 专利权人 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

(72) 发明人 段亮 孟琪林 梁志滔 熊军
陈绍林

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 魏晓波

(51) Int. Cl.

F24F 5/00(2006. 01)

F25B 47/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202692529 U, 2013. 01. 23, 权利要求
1, 4-8.

CN 102378883 A, 2012. 03. 14, 说明书第
[0034]-[0056] 段、附图 1-3.

CN 102378883 A, 2012. 03. 14, 说明书第
[0034]-[0056] 段、附图 1-3.

CN 101358783 A, 2009. 02. 04, 说明书第 2 页
倒数第 1-3 段、附图 1.

JP 特开 2001-280764 A, 2001. 10. 10, 全文.

审查员 武姿

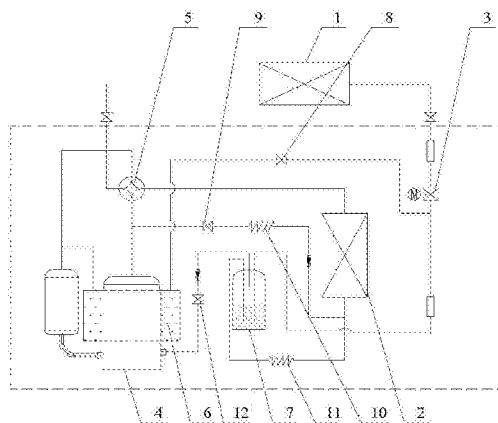
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

热泵式空调系统及显热除霜方法和蓄热除霜
方法

(57) 摘要

本发明公开了一种热泵式空调系统,包括室内换热器;室外换热器;连接室内换热器与室外换热器的第一管路;串连于第一管路上的膨胀阀;用于压缩冷媒蒸汽的压缩机;与压缩机的输入端和输出端、室内换热器及室外换热器连接的四通阀;一端连接于第一管路上的膨胀阀与室外换热器之间的蓄热回路,蓄热回路上串连第一二通阀和包裹于压缩机外壁的蓄热器,蓄热回路的另一端与压缩机的输入端连接;一端连接于压缩机的输出端及室内换热器之间,另一端连接室外换热器的热气旁通回路,热气旁通回路上串连第二二通阀及节流装置。上述热泵式空调系统提高了流入蓄热器的冷媒与蓄热器的温度差,有效提高除霜效果。本发明还提供了一种显热除霜方法和蓄热除霜方法。



1. 一种热泵式空调系统的蓄热除霜方法，
热泵式空调系统包括：
室内换热器(1)；
室外换热器(2)；
连接所述室内换热器(1)与所述室外换热器(2)的第一管路；
串连于所述第一管路上的膨胀阀(3)；
用于压缩冷媒蒸汽的压缩机(4)；
与所述压缩机(4)的输入端和输出端、所述室内换热器(1)及所述室外换热器(2)连接的四通阀(5)；
一端连接于所述第一管路上的所述膨胀阀(3)与所述室外换热器(2)之间的蓄热回路，所述蓄热回路上串连有第一二通阀(8)和包裹于所述压缩机(4)外壁的蓄热器(6)，所述蓄热回路的另一端与所述压缩机(4)的输入端连接；
一端连接于所述压缩机(4)的输出端及所述室内换热器(1)之间，另一端连接所述室外换热器(2)的热气旁通回路，所述热气旁通回路上串连有第二二通阀(9)及节流装置；
其特征在于，包括步骤：
a: 在室外温度低于 -20°C 或冷媒不足时，控制四通阀(5)切换至压缩机(4)的输入端与室内换热器(1)连接，压缩机(4)的输出端与室外换热器(2)连接；
b: 开启第一二通阀(8)，将通过室外换热器(2)的冷媒的一部分传递到包裹于所述压缩机(4)外壁的蓄热器(6)上并吸收热量；
c: 将吸收热量的冷媒导入所述压缩机(4)；
d: 将经所述压缩机(4)压缩后的吸收热量的冷媒经所述四通阀(5)导入所述室外换热器(2)。
2. 如权利要求1所述的热泵式空调系统的蓄热除霜方法，其特征在于，还包括步骤：向所述压缩机(4)内补气。
3. 如权利要求1所述的热泵式空调系统的蓄热除霜方法，其特征在于，所述热气旁通回路上串连有由所述压缩机(4)向所述室外换热器(2)方向导通的第一单向阀。
4. 如权利要求1所述的热泵式空调系统的蓄热除霜方法，其特征在于，还包括串连于所述第一管道上且设置于所述膨胀阀(3)与所述室外换热器(2)之间的闪蒸器(7)，所述闪蒸器(7)与所述压缩机(4)之间连接有向所述压缩机(4)补气的补气管路，所述补气管路上串连有第三二通阀(12)。
5. 如权利要求4所述的热泵式空调系统的蓄热除霜方法，其特征在于，还包括串连于所述第一管路上且设置于所述闪蒸器(7)与所述室外换热器(2)之间，用于节流降压的节流毛细管(11)。
6. 如权利要求5所述的热泵式空调系统的蓄热除霜方法，其特征在于，所述补气管路上设置有由所述闪蒸器(7)向所述压缩机(4)方向导通的第二单向阀。
7. 如权利要求1~6任一项所述的热泵式空调系统的蓄热除霜方法，其特征在于，所述压缩机(4)为多级压缩机。

热泵式空调系统及显热除霜方法和蓄热除霜方法

技术领域

[0001] 本发明涉及空调设备技术领域,特别涉及一种热泵式空调系统及显热除霜方法和蓄热除霜方法。

背景技术

[0002] 在热泵式空调系统制热过程中,当外界温度较低时,室外换热器上容易结霜,使得室外换热器的换热效果降低,从而影响热泵式空调系统制热过程的进行,在结霜达到一定程度时,使得室内制热效果降低,甚至会使室内换热器无法制热,即无法吹出高于室内温度的制热风。这时候就需要除掉室外换热器上的结霜,以恢复其换热效果,确保室内换热器的制热效果。

[0003] 随着能源价格的不断上涨,高效节能的热泵式空调系统的应用越来越广,其除霜技术多为在膨胀阀与室内机之间连接蓄热回路,并将一部分冷媒由室内换热器直接导入蓄热回路,并流入包覆于压缩机外壁结构上的蓄热器中,通过冷媒在蓄热器中吸收压缩机运行产生的热量,并将吸热后的冷媒通过压缩机的压缩后传递到室外换热器中,以提高室外换热器中的温度,最终达到对室外换热器除霜的作用。

[0004] 由于热泵式空调系统中的蓄热器温度一般并不高,在除霜过程中,冷媒在流过室内换热器后,直接进入蓄热器,使得流入蓄热器的冷媒与蓄热器的温度差较小,不利于冷媒在流入蓄热器后吸收热量,严重时甚至会发生蓄热器温度低于或者等于冷媒温度,使得冷媒无法从蓄热器内吸热,反而会放热,无法满足在热泵式空调系统中的进行除霜操作,使得除霜效果较低。

[0005] 因此,如何提高流入蓄热器的冷媒与蓄热器的温度差,以提高除霜效果,是本领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明提供了一种热泵式空调系统,以提高流入蓄热器的冷媒与蓄热器的温度差,进而提高除霜效果。本发明还提供了一种上述热泵式空调系统的显热除霜方法及一种蓄热除霜方法。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0008] 一种热泵式空调系统,包括:

[0009] 室内换热器;

[0010] 室外换热器;

[0011] 连接所述室内换热器与所述室外换热器的第一管路;

[0012] 串连于所述第一管路上的膨胀阀;

[0013] 用于压缩冷媒蒸汽的压缩机;

[0014] 与所述压缩机的输入端和输出端、所述室内换热器及所述室外换热器连接的四通阀;

[0015] 一端连接于所述第一管路上的所述膨胀阀与所述室外换热器之间的蓄热回路,所述蓄热回路上串连有第一二通阀和包裹于所述压缩机外壁的蓄热器,所述蓄热回路的另一端与所述压缩机的输入端连接;

[0016] 一端连接于所述压缩机的输出端及所述室内换热器之间,另一端连接所述室外换热器的热气旁通回路,所述热气旁通回路上串连有第二二通阀及节流装置。

[0017] 优选地,所述热气旁通回路上设置有由所述压缩机向所述室外换热器方向导通的第一单向阀。

[0018] 优选地,还包括串连于所述第一管道上且设置于所述膨胀阀与所述室外换热器之间的闪蒸器,所述闪蒸器与所述压缩机之间连接有向所述压缩机补气的补气管路,所述补气管路上串连有第三二通阀。

[0019] 优选地,还包括串连于所述第一管路上且设置于所述闪蒸器与所述室外换热器之间,用于节流降压的节流毛细管。

[0020] 优选地,所述补气管路上设置有由所述闪蒸器流向所述压缩机时导通的第二单向阀。

[0021] 优选地,所述压缩机为多级压缩机。

[0022] 本发明还提供了一种用于如上述方案任一项所述的热泵式空调系统的显热除霜方法,包括步骤:

[0023] A:在室外温度高于 -20°C 时,控制四通阀切换至压缩机的输入端与室外换热器连接,压缩机的输出端与室内换热器连接;

[0024] B:开启第一二通阀,将通过膨胀阀的冷媒的一部分传递到包裹于所述压缩机外壁的蓄热器并吸收热量;

[0025] C:将吸收热量的冷媒导入所述压缩机;

[0026] D:将经所述压缩机压缩后的吸收热量的冷媒的一部分经热气旁通回路导入所述室外换热器。

[0027] 优选地,还包括步骤:向所述压缩机内补气。

[0028] 本发明还提供了一种用于如上述方案任一项所述的热泵式空调系统的蓄热除霜方法,包括步骤:

[0029] a:在室外温度低于 -20°C 或冷媒不足时,控制四通阀切换至压缩机的输入端与室内换热器连接,压缩机的输出端与室外换热器连接;

[0030] b:开启第一二通阀,将通过室外换热器的冷媒的一部分传递到包裹于所述压缩机外壁的蓄热器上并吸收热量;

[0031] c:将吸收热量的冷媒导入所述压缩机;

[0032] d:将经所述压缩机压缩后的吸收热量的冷媒经所述四通阀导入所述室外换热器。

[0033] 优选地,还包括步骤:向所述压缩机内补气。

[0034] 从上述的技术方案可以看出,本发明提供的热泵式空调系统中,蓄热回路一端连接于膨胀阀与室外换热器之间,另一端与压缩机的输入端连接,且蓄热回路上设置有包裹于压缩机外壁的蓄热器。在除霜过程中,冷媒由室内换热器流入膨胀阀,通过膨胀阀降压降温的作用,从而使得流入蓄热器的冷媒温度降低,通过开启第一二通阀,使经膨胀阀降压降温的一部分冷媒进入蓄热器,进而提高了流入蓄热器的冷媒与蓄热器的温度差,提高了吸

收的热量,有效提高了除霜效果。

[0035] 上述显热除霜方法和蓄热除霜方法是基于上述热泵式空调系统提供的,因此上述显热除霜方法和蓄热除霜方法具有上述热泵式空调系统的所有技术效果,本文不再赘述。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0037] 图1为本发明实施例提供的热泵式空调系统的第一种具体实施方式的结构示意图;

[0038] 图2为本发明实施例提供的热泵式空调系统的第二种具体实施方式的结构示意图;

[0039] 图3为本发明实施例提供的热泵式空调系统的第三种具体实施方式的结构示意图;

[0040] 图4为本发明实施例提供的热泵式空调系统的显热除霜时的除霜流程图;

[0041] 图5为本发明实施例提供的热泵式空调系统的显热除霜方法的流程图;

[0042] 图6为本发明实施例提供的热泵式空调系统的蓄热除霜时的除霜示意图;

[0043] 图7为本发明实施例提供的热泵式空调系统的蓄热除霜方法的流程图。

具体实施方式

[0044] 本发明公开了一种热泵式空调系统,以提高流入蓄热器的冷媒与蓄热器的温度差,进而提高除霜效果。本发明还提供了一种上述热泵式空调系统的显热除霜方法及一种蓄热除霜方法。

[0045] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0046] 请参考图1、图2和图3,图1为本发明实施例提供的热泵式空调系统的第一种具体实施方式的结构示意图;图2为本发明实施例提供的热泵式空调系统的第二种具体实施方式的结构示意图;图3为本发明实施例提供的热泵式空调系统的第三种具体实施方式的结构示意图。

[0047] 本发明实施例提供了一种热泵式空调系统,包括:室内换热器1;室外换热器2;连接室内换热器1与室外换热器2的第一管路;串连于第一管路上的膨胀阀3;用于压缩冷媒蒸汽的压缩机4;与压缩机4的输入端和输出端、室内换热器1及室外换热器2连接的四通阀5;一端连接于第一管路上的膨胀阀3与室外换热器2之间的蓄热回路,蓄热回路上串连有第一二通阀8和包裹于压缩机4外壁的蓄热器6,蓄热回路的另一端与压缩机4的输入端连接;一端连接于压缩机4的输出端及室内换热器1之间,另一端连接室外换热器2的热气旁通回路,热气旁通回路上串连有第二二通阀9及节流装置。

[0048] 本发明实施例提供的热泵式空调系统中,蓄热回路一端连接于膨胀阀3与室外换热器2之间,另一端与压缩机4的输入端连接,且蓄热回路上设置有包裹于压缩机4外壁的蓄热器6。在除霜过程中,冷媒由室内换热器1流入膨胀阀3,通过膨胀阀3降压降温的作用,从而使得流入蓄热器6的冷媒温度降低,通过开启第一二通阀8,使经膨胀阀3降温降压的一部分冷媒进入蓄热器6,进而提高了流入蓄热器6的冷媒与蓄热器6的温度差,提高了吸收的热量,将吸收热量的冷媒经过热气旁通回路输送到室外换热器2内,对其进行除霜操作,有效提高了除霜效果。

[0049] 需要说明的是,吸收热量的冷媒经压缩机4压缩后进入室外换热器2,压缩机4与室外换热器2之间存在压差,为了调节压差,在热气旁通回路上串连有第二二通阀9及节流装置,而节流装置可以为毛细管或电子膨胀阀,在第二二通阀9开启状态下,通过节流装置的降压操作使吸收热量的冷媒进入室外换热器2。

[0050] 热气旁通回路的一端连接于压缩机4的输出端及室内换热器1之间,而压缩机4的输出端及室内换热器1之间连接有四通阀5。

[0051] 如图2所示,优选将热气旁通回路的一端连接于压缩机4的输出端与四通阀5之间,避免冷媒流经四通阀5时使携带经蓄热器6吸收热量损失,降低除霜效果。

[0052] 如图3所示,将热气旁通回路的一端连接于四通阀5与室内换热器1之间,均能实现除霜操作,且均在保护范围之内。

[0053] 优选地,热气旁通回路上串连的节流装置为旁通毛细管10,通过旁通毛细管10的作用,以便于对热气旁通回路进行节流降压的调节。

[0054] 第二二通阀9与旁通毛细管10均串连于热气旁通回路上,且不对二者的相对设置位置做限制。

[0055] 为了进一步确保热气旁通回路内流动的冷媒不回流,热气旁通回路上设置有由压缩机4向室外换热器2方向导通的第一单向阀。

[0056] 如图2所示,随着能源价格的不断上涨,高效节能的热泵式空调系统制的应用越来越广,为了增加冷媒循环量,本发明实施例提供的热泵式空调系统还包括串连于所述第一管道上且设置于膨胀阀3与室外换热器2之间的闪蒸器7,闪蒸器7与压缩机4之间连接有向压缩机4补气的补气管路,所述补气管路上串连有第三二通阀12。

[0057] 如图2所示,冷媒在流入闪蒸器7后其中一部分降压气化,形成冷媒的蒸汽,而补气管路与闪蒸器7连接,通过开启第三二通阀12,即由闪蒸器7向压缩机2补充冷媒的蒸汽,以弥补由于压缩机4的吸气量不足。由于闪蒸器7的补气作用使得压缩机4的压缩功率大幅上升,提高压缩机4的输出端的冷媒的流量,进而提高了冷媒在单位时间内流入室外换热器2的热量,有利于加快除霜操作的进行,

[0058] 优选地,还包括串连于第一管路上且设置于闪蒸器7与室外换热器2之间,用于节流降压的节流毛细管11。通过节流毛细管11作用,对由闪蒸器7流向室外换热器2的冷媒进行节流降压。

[0059] 为了进一步确保补气管路内流动的冷媒不回流,补气管路上设置有由闪蒸器7流向压缩机4时导通的第二单向阀。优选闪蒸器7为电加热闪蒸器,通过增加第二单向阀,有效避免了加热停止后冷媒的回流。

[0060] 为了进一步提高除霜效果,增大冷媒流动量,压缩机4优选为多级压缩机。通过多

级压缩机对冷媒的压缩,提高了冷媒的压缩程度,进而提高了单位时间内流出压缩机4的冷媒量,进而达到提高出书按效果的目的。也可以选用单机压缩机作为压缩机4,具体压缩机类型不做限制且均在保护范围内。

[0061] 请参考图4和图5,图4为本发明实施例提供的热泵式空调系统的显热除霜时的除霜流程图;图5为本发明实施例提供的热泵式空调系统的显热除霜方法的流程图。

[0062] 本发明实施例还提供了一种用于如上述任一种的热泵式空调系统的显热除霜方法,包括步骤:

[0063] SA:在室外温度高于 -20°C 时,控制四通阀5转动切换至压缩机4的输入端与室外换热器2连接,压缩机4的输出端与室内换热器1连接;

[0064] 通过在室外换热器2上设置温度感应装置或人工检测室外温度,当检测到室外温度高于 -20°C 时,控制四通阀5转动,使压缩机4的输入端与室外换热器2连接,压缩机4的输出端与室内换热器1连接。需要说明的是,显热除霜方法为在制热过程的同时,对室外换热器2进行除霜的方法。通过在温度高于 -20°C 时,转动四通阀5,确保在制热过程的同时进行除霜。

[0065] SB:开启第一二通阀8,将通过膨胀阀3的冷媒的一部分传递到包裹于压缩机4外壁的蓄热器6上并吸收热量;

[0066] 冷媒通过膨胀阀3进行减压降温,将通过膨胀阀3的冷媒的一部分传递到包裹于压缩机4外壁的蓄热器6上,由于蓄热器6包覆于压缩机4的外壁上,压缩机4工作过程中产热,使得压缩机4外壁温度较高,蓄热器6通过与压缩机4外壁接触,吸收热量以提高蓄热器6的温度。当冷媒的一部分流经蓄热器6时,吸收蓄热器6的热量,另一部分通过膨胀阀3的冷媒继续流向室外换热器2。

[0067] SC:将吸收热量的冷媒导入压缩机4;

[0068] 在冷媒吸收热量后,导入压缩机4,有效避免了流入压缩机4的冷媒过冷而导致液态冷媒对压缩机4的影响。

[0069] SD:将经压缩机4压缩后的吸收热量的冷媒的一部分经热气旁通回路导入室外换热器2;

[0070] 将吸收压缩机4外壁的热量的冷媒经压缩机4压缩后,其中的一部分流入室外换热器2,而另一部分流入室内换热器1中,有效提高了在制热过程中室内换热器1的温度,进而提高了制热过程中室内换热器1的制热效果。

[0071] 还包括步骤:向压缩机4内补气;

[0072] 通过增加压缩机4内的压缩气体量,可以有效提高压缩机4内的压力,导致压缩机4功率大幅上升,提高压缩机4的输出端的冷媒的流量,进而提高了冷媒在单位时间内流入室外换热器2携带的热量,有利于加快除霜操作的进行。

[0073] 还包括步骤:在室外温度高于 5°C 时,使室外风机转动。当室外换热器2上设置的温度感应装置检测或人工检测到室外温度高于 5°C 时,启动室外风机,通过室外换热器2与外界空气的对流换热作用对室外换热器2的结霜进行融霜操作,提高了除霜效率。

[0074] 请参考图5和图6,图5为本发明实施例提供的热泵式空调系统的蓄热除霜时的除霜示意图;图6为本发明实施例提供的热泵式空调系统的蓄热除霜方法的流程图。

[0075] 本发明还提供了一种用于如上述任一种的热泵式空调系统的蓄热除霜方法,包括

步骤:

[0076] Sa:在室外温度低于 -20°C 或冷媒不足时,控制四通阀5切换至压缩机4的输入端与室内换热器1连接,压缩机4的输出端与室外换热器2连接;

[0077] 通过在室外换热器上设置有温度感应装置或人工检测室外温度,当检测到室外温度低于 -20°C 时,控制四通阀5转动,使压缩机4的输入端与室内换热器1连接,压缩机4的输出端与室外换热器2连接。需要说明的是,蓄热除霜方法为停止制热循环过程,仅对室外换热器2进行除霜的方法,其内部冷媒流动方向与制冷循环类似。通过在温度低于 -20°C 时,转动四通阀5,直接对室外换热器2进行除霜。

[0078] 由于冷媒不足时同样会降低除霜效果,所以当冷媒不足时,为了提高除霜效果,就不能采用显热除霜的方式,采用上述方式调节四通阀5进行蓄热除霜。

[0079] Sb:开启第一二通阀8,将通过室外换热器2的冷媒的一部分传递到包裹于压缩机4外壁的蓄热器6上并吸收热量;

[0080] 冷媒通过室外换热器2进行减压降温,将通过室外换热器2的冷媒的一部分传递到包裹于压缩机4外壁的蓄热器6上,由于蓄热器6包覆于压缩机4的外壁上,压缩机4工作过程中产热,使得压缩机4外壁温度较高,蓄热器6通过与压缩机4外壁接触,吸收热量以提高蓄热器6的温度,冷媒的一部分传递到蓄热器6上,吸收蓄热器6的热量,另一部分通过膨胀阀3的冷媒继续流向室内换热器1。

[0081] Sc:将吸收热量的冷媒导入压缩机4;

[0082] 在冷媒吸收热量后,导入压缩机4,有效避免了流入压缩机4的冷媒过冷而导致液态冷媒对压缩机4的影响。

[0083] Sd:将经压缩机4压缩后的吸收热量的冷媒经四通阀5导入室外换热器2;

[0084] 此时,室内换热器1为关闭状态,吸收压缩机4外壁的热量的冷媒经压缩机4压缩后经四通阀5全部流入室外换热器2,加快除霜操作的进行。

[0085] 还包括步骤:向压缩机4内补气;

[0086] 通过增加压缩机4内的压缩气体量,可以有效提高压缩机4内的压力,导致压缩机4功率大幅上升,提高压缩机4的输出端的冷媒的流量,进而提高了冷媒在单位时间内流入室外换热器2携带的热量,有利于加快除霜操作的进行。

[0087] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0088] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

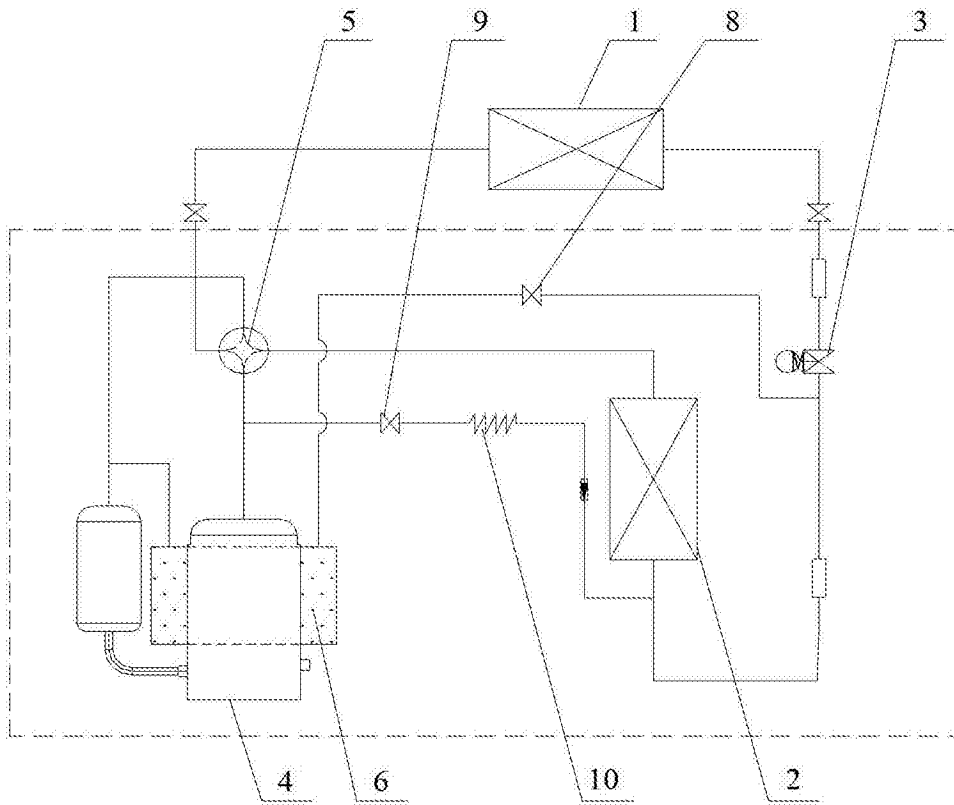


图1

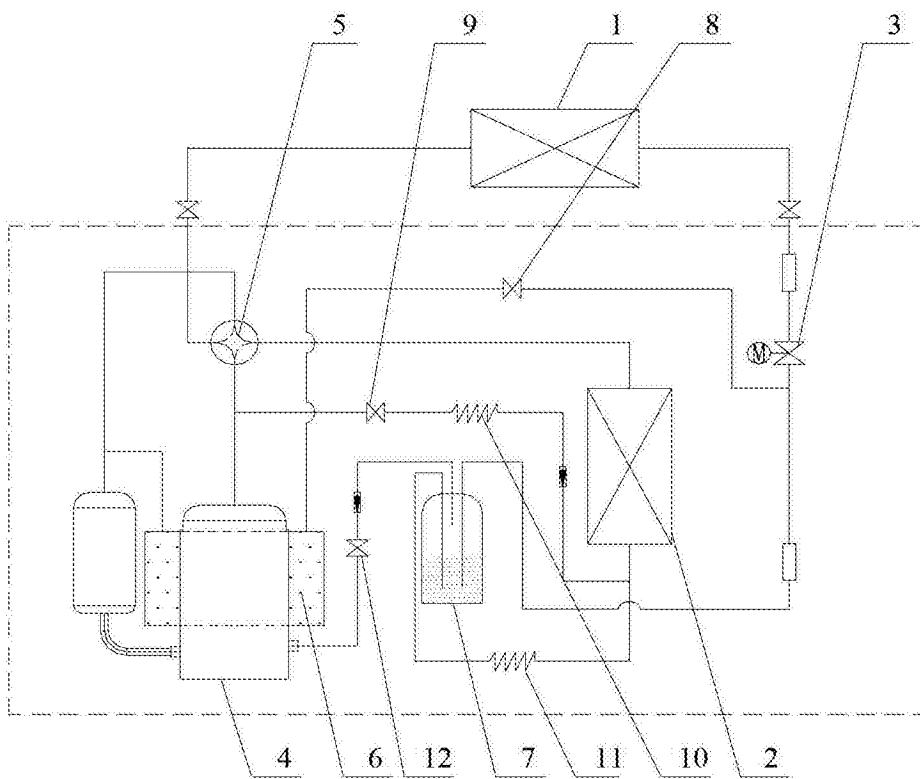


图2

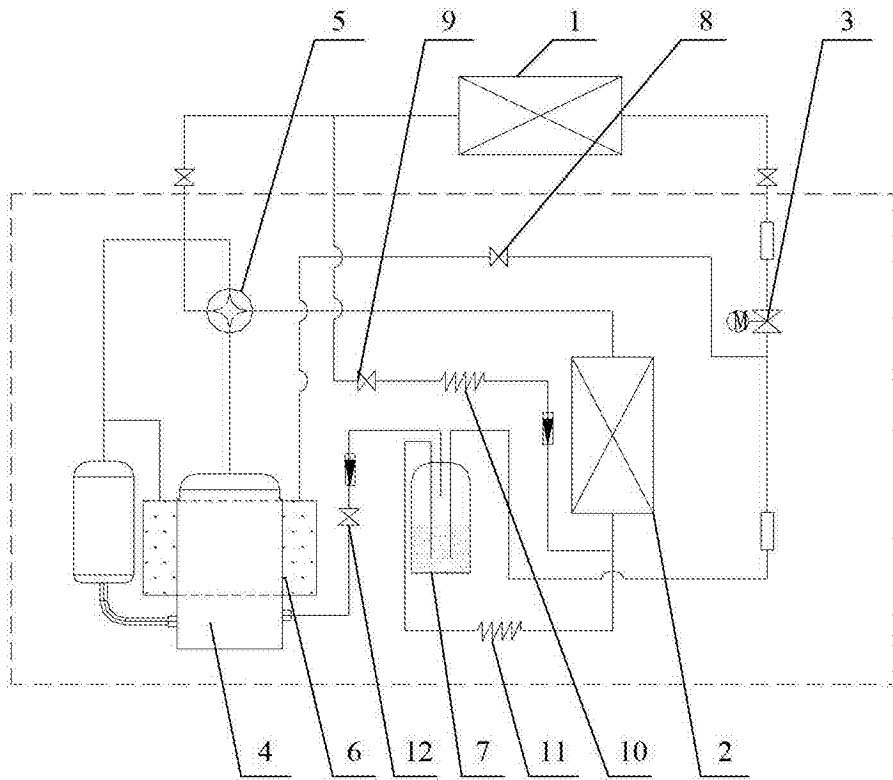


图3

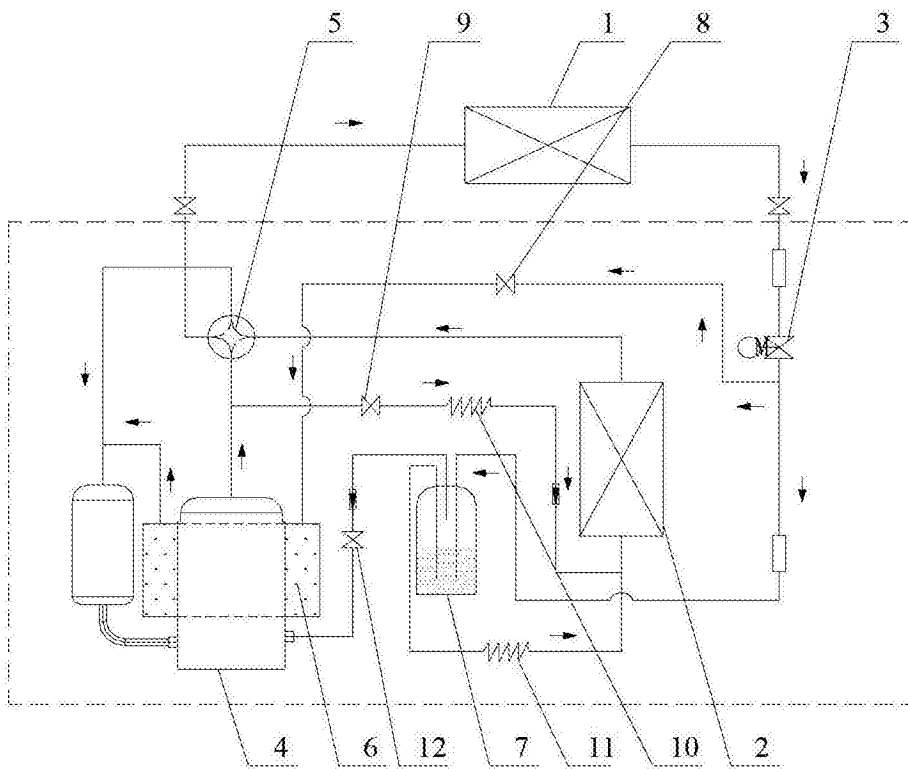


图4

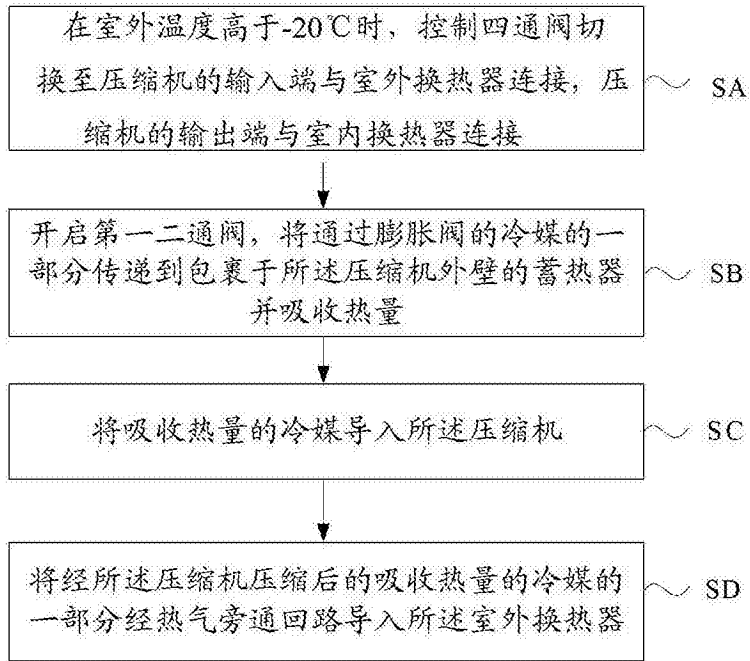


图5

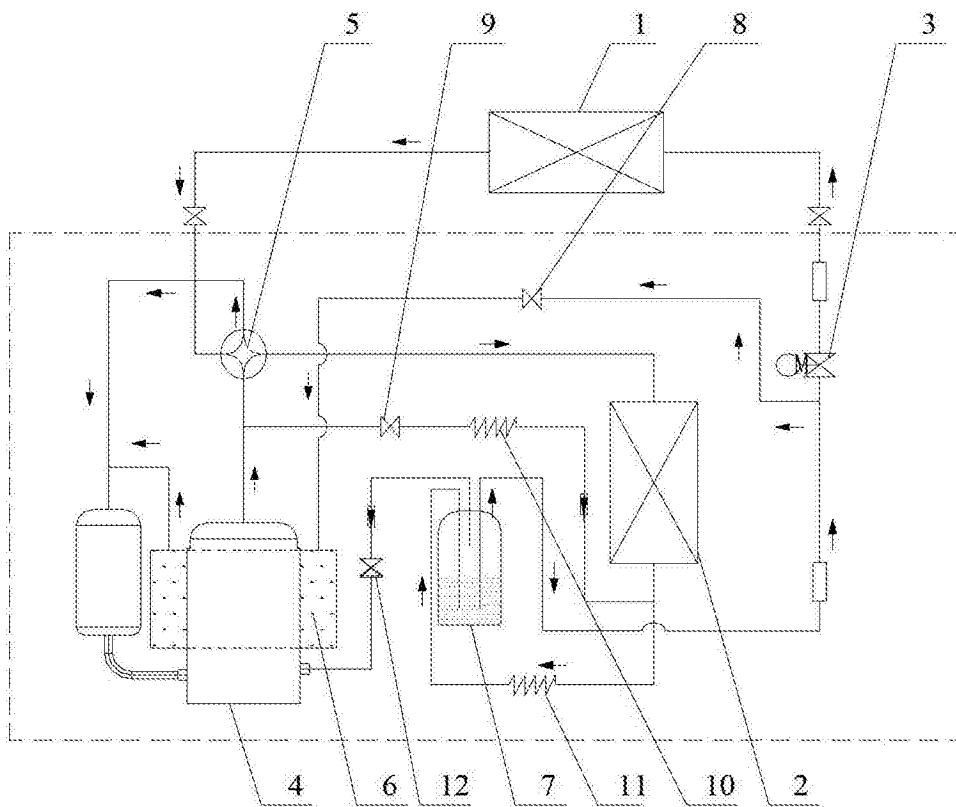


图6

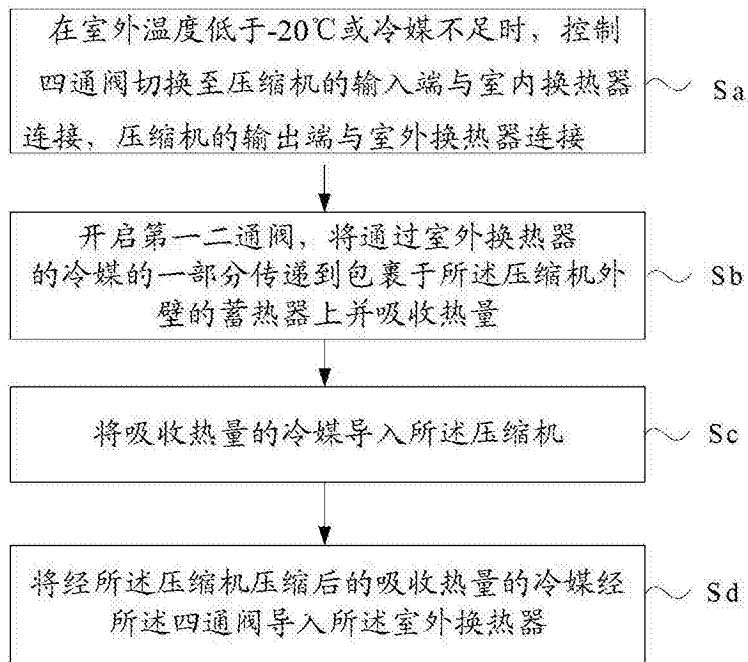


图7