



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103388881 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 13

(21) 申请号 201310270835. 4

F25B 49/02 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 06. 28

(71) 申请人 广东美的电器股份有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇美的
大道6号

(72) 发明人 张浩

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所

44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

F24F 11/00 (2006. 01)

F25B 47/02 (2006. 01)

F25B 41/06 (2006. 01)

F25B 13/00 (2006. 01)

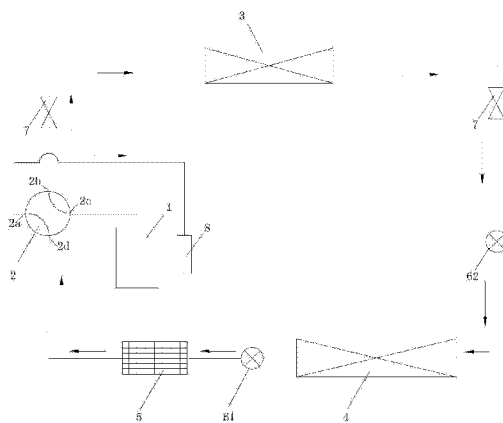
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

热泵空调系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明提供了一种热泵空调系统及其控制方法,该热泵空调系统包括通过管路连接压缩机、四通阀、室内换热器和室外换热器形成的冷媒循环回路;所述四通阀到所述室外换热器的管路上还顺次串联有一冷媒加热器和一可调节流量的第一节流装置;所述室内换热器与所述室外换热器之间的管路上还串联有一可调节流量的第二节流装置;所述热泵空调系统还包括一控制器,用于控制所述第一节流装置和所述第二节流装置动作以及控制开启或关闭所述冷媒加热器。本发明提供的热泵空调系统及其控制方法利用给冷媒加热的控制过程来实现空调的不换向除霜,而且在除霜的同时室内换热器可以持续供热,保证房间的舒适性。



1. 热泵空调系统,包括通过管路连接压缩机、四通阀、室内换热器和室外换热器形成的冷媒循环回路;其特征在于:

所述四通阀到所述室外换热器的管路上还顺次串联有一冷媒加热器和一可调节流量的第一节流装置;

所述室内换热器与所述室外换热器之间的管路上还串联有一可调节流量的第二节流装置;

所述热泵空调系统还包括一控制器,用于控制所述第一节流装置和所述第二节流装置动作以及控制开启或关闭所述冷媒加热器。

2. 如权利要求1所述的热泵空调系统,其特征在于:所述冷媒加热器为电热加热器或电磁加热器。

3. 如权利要求1所述的热泵空调系统,其特征在于:所述第一节流装置为电子膨胀阀、硅阀、热力膨胀阀中的一种。

4. 如权利要求1所述的热泵空调系统,其特征在于:所述第二节流装置为电子膨胀阀、硅阀、热力膨胀阀中的一种。

5. 如权利要求1所述的热泵空调系统,其特征在于:所述室内换热器的前后管路上还分别串联有一双向截止阀。

6. 如权利要求1所述的热泵空调系统,其特征在于:所述压缩机的吸气口与所述四通阀之间还设有一气液分离器。

7. 如权利要求1至6任一项所述的热泵空调系统的控制方法,其特征在于:所述控制器控制所述热泵空调系统进行制冷运行,且所述控制器控制所述冷媒加热器关闭、所述第一节流装置的流量调到最大值、所述第二节流装置按照空调系统的运行状态调节流量。

8. 如权利要求1至6任一项所述的热泵空调系统的控制方法,其特征在于:所述控制器控制所述热泵空调系统进行制热运行,且所述控制器控制所述冷媒加热器关闭、所述第一节流装置的流量调到最大值、所述第二节流装置按照空调系统的运行状态调节流量。

9. 如权利要求8所述的热泵空调系统的控制方法,其特征在于:所述控制器控制所述热泵空调系统持续进行制热运行,且所述控制器控制所述冷媒加热器开启、所述第一节流装置按照空调系统的运行状态调节流量、所述第二节流装置的流量调到最大值。

热泵空调系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于空调设备技术领域,更具体地说,是涉及一种具有冷媒加热功能的热泵空调系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 热泵空调系统的空气调节器(以下简称空调)在低温工况下使用时,运行一段时间后,外机换热器会结霜,增大了热阻和风阻,不利于换热。为了使空调正常运行,往往需要将外机的霜去除融化。

[0003] 现有空调的主要除霜方式是切换四通阀,进行制冷循环。这样的除霜方式虽然能够将换热器上的霜去除干净,但是在除霜的过程中,室内机是停止运行的,不能够给房间连续供热。这就大大降低了房间温度,降低了房间的舒适度,存在一定的弊端。

[0004] 现有的一种采用热气旁通和冷媒加热相结合的除霜方法,如中国专利CN200610109150公开的一种空气调节装置,通过多增加了两个旁通管路,把加热器放在其中一旁通路管上,加热器与室外换热器不在同一个流路中,分别控制进行化霜。虽然该方法也能够实现不换向化霜,且室内机持续供热,但是结构繁琐,且排气旁通的流量控制很复杂,实际操作性不强。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种结构和控制过程简单,运行可靠、具有冷媒加热功能的热泵空调系统以及控制方法,旨在利用给冷媒加热的控制过程来实现空调的不换向除霜,而且在除霜的同时室内换热器可以持续供热,保证房间的舒适性。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:提供一种热泵空调系统,包括通过管路连接压缩机、四通阀、室内换热器和室外换热器形成的冷媒循环回路;

[0007] 所述四通阀到所述室外换热器的管路上还顺次串联有一冷媒加热器和一可调节流量的第一节流装置;

[0008] 所述室内换热器与所述室外换热器之间的管路上还串联有一可调节流量的第二节流装置;

[0009] 所述热泵空调系统还包括一控制器,用于控制所述第一节流装置和所述第二节流装置动作以及控制开启或关闭所述冷媒加热器。

[0010] 可选地,所述冷媒加热器为电热加热器或电磁加热器。

[0011] 可选地,所述第一节流装置为电子膨胀阀、硅阀、热力膨胀阀中的一种。

[0012] 可选地,所述第二节流装置为电子膨胀阀、硅阀、热力膨胀阀中的一种。

[0013] 进一步地,所述室内换热器的前后管路上还分别串联有一双向截止阀。

[0014] 进一步地,所述压缩机的吸气口与所述四通阀之间还设有一气液分离器。

[0015] 本发明还提供一种上述热泵空调系统的控制方法,所述控制器控制所述热泵空调系统进行制冷运行,且所述控制器控制所述冷媒加热器关闭、所述第一节流装置的流量调

到最大值、所述第二节流装置按照空调系统的运行状态调节流量。

[0016] 本发明还提供另一种上述热泵空调系统的控制方法,所述控制器控制所述热泵空调系统进行制冷运行,且所述控制器控制所述冷媒加热器关闭、所述第一节流装置的流量调到最大值、所述第二节流装置按照空调系统的运行状态调节流量。

[0017] 进一步地,所述控制器控制所述热泵空调系统持续进行制热运行,且所述控制器控制所述冷媒加热器开启、所述第一节流装置按照空调系统的运行状态调节流量、所述第二节流装置的流量调到最大值。

[0018] 本发明提供的热泵空调系统及其控制方法的有益效果在于:与现有技术相比,本发明热泵空调系统通过控制器控制第一节流装置、第二节流装置和冷媒加热器的相互间配合运行,来实现空调系统的制冷、制热和不换向除霜等运行模式,不但可以将室外换热器的结霜去除,而且在除霜的同时室内换热器可以持续供热,保证室内的温度,提高房间的舒适性。此外,该空调系统结构及控制过程简单,运行可靠,满足人们高水准的生活需要。

附图说明

[0019] 图1为本发明实施例提供的热泵空调系统在制冷时的运行示意图;

[0020] 图2为本发明实施例提供的热泵空调系统在制热时的运行示意图;

[0021] 图3为本发明实施例提供的热泵空调系统在制热时不换向除霜的运行示意图。

[0022] 其中,附图标记:

[0023] 1为压缩机、2为四通阀、3为室内换热器、4室外换热器、5为冷媒加热器、61为第一节流装置、62第二节流装置、7为双向截止阀、8为气液分离器。

具体实施方式

[0024] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0025] 请参阅图1,现对本发明提供的热泵空调系统进行说明。热泵空调系统包括通过管路连接压缩机1、四通阀2、室内换热器3和室外换热器4形成的冷媒循环回路;具体来讲,四通阀2具有接口2a、2b、2c、2d,其中,接口2a与压缩机1的吸气口连接,接口2b与室内换热器3连接,接口2c与压缩机1的排气口连接,接口2d与室外换热器4连接;在四通阀2到室外换热器4的管路上还顺次串联有冷媒加热器5和可调节流量的第一节流装置61;而室内换热器3与室外换热器4之间的管路上还串联有可调节流量的第二节流装置62;热泵空调系统还包括控制器(图中未示),该控制器用于控制第一节流装置61和第二节流装置62动作以及控制开启或关闭冷媒加热器5。

[0026] 本发明提供的热泵空调系统结构简单,通过对控制器设定相应的控制程序控制第一节流装置61、第二节流装置62和冷媒加热器5的相互间配合运行,就可以实现空调系统的制冷、制热和不换向除霜等运行模式,不但可以将室外换热器4的结霜去除,而且在除霜的同时室内换热器3可以持续向室内供热,保证室内的温度,提高房间的舒适性。此外,该空调系统运行可靠,能够很好满足人们高水准的生活需要。

[0027] 本实施例中,冷媒加热器5优选电热加热器,以方便通过对电流的控制来实现对

其工作状态(包括开启、关闭或者运行功率)的调节的控制,而且清洁无污染;当然此处不限于电热加热器,也可以采用其它能够产生热量的装置,如电磁加热装置,只要能够通过控制器对其运行进行自动控制即可。

[0028] 本实施例中,第一节流装置 61 和第二节流装置 62 必须为可以调节流量的节流装置,具体可以选用电子膨胀阀、硅阀或者热力膨胀阀,从控制和成本的综合考虑出发,此处以选用电子膨胀阀为佳;因为电子膨胀阀能够精确控制冷媒的流量;反应速度比热力膨胀阀要快,可以及时达到除霜所需的开启度,提高除霜性能,蒸发温度也更加稳定;并且可更好地控制吸气过热度,适应更大的制冷范围。

[0029] 请参阅图 1,本实施例中,室内换热器 3 的前后管路上还分别串联有一双向截止阀 7,这样可以手动控制启闭阀芯来控制冷媒的通过与截止,为安装和检修空调系统提供方便。

[0030] 请参阅图 1,本实施例中,压缩机 1 的吸气口与四通阀 2 的接口 2a 之间还设有气液分离器 8,该气液分离器可以防止液态冷媒进入压缩机 1 中,而只让气态冷媒进入压缩机 1 中,防止压缩机 1 产生液击现象。

[0031] 请参阅图 1,本发明还提供一种上述热泵空调系统的制冷运行的控制方法,具体来讲,该控制方法包括:控制器上述控制热泵空调系统进行制冷运行,且控制器控制冷媒加热器 5 关闭、第一节流装置 61 的流量调到最大值、第二节流装置 62 按照空调系统的运行状态调节流量。制冷运行状态下,冷媒在空调系统中的流向是这样的:压缩机 1 的排气口→四通阀 2→冷媒加热器 5→第一节流装置 61→室外换热器 4→第二节流装置 62→室内换热器 3→压缩机 1 的吸气口。在该冷媒循环模式下,空调系统可持续对室内进行制冷。

[0032] 参见图 2,当需要空调系统制热运行时,其控制方法具体为:控制器控制热泵空调系统进行制冷运行,且控制器控制冷媒加热器 5 关闭、第一节流装置 61 的流量调到最大值、第二节流装置 62 按照空调系统的运行状态调节流量。此时,冷媒在空调系统中的流向是这样的:压缩机 1 的排气口→四通阀 2→室内换热器 3→第二节流装置 62→室外换热器 4→第一节流装置 61→冷媒加热器 5→压缩机 1 的吸气口。在该冷媒循环模式下,空调系统可持续对室内进行供热。

[0033] 请参阅图 3,制热运行过程中室外换热器结霜需要除霜时,其控制方法具体为:控制器控制热泵空调系统持续进行制热运行,且控制器控制冷媒加热器 5 开启、第一节流装置 61 按照空调系统的运行状态调节流量、第二节流装置 62 的流量调到最大值。此时,冷媒在空调系统中的流向与制热运行状态时相同:压缩机 1 的排气口(冷媒为高温、高压、气态)→四通阀 2→室内换热器 3(冷媒为中温、高压、气液混合态,为室内供热)→第二节流装置 62(最大流量值,不产生节流效果,故从第二节流装置 62 出来的冷媒仍为中温、高压、气液混合态)→室外换热器 4(中温、高压、气液混合态冷媒为室外换热器除霜)→第一节流装置 61(按照空调运行状态调节流量,从第一节流装置 61 出来的冷媒经节流后变为低温、低压、液态)→冷媒加热器 5(冷媒经过加热器加热后变为低温、低压、气态)→压缩机 1 的吸气口。在该冷媒循环模式下,空调系统可持续对室内进行制热的同时实现对室外换热器的除霜。

[0034] 即是说,本发明热泵空调系统控制方法可以通过控制本发明热泵空调系统中的第一节流装置 61、第二节流装置 62 和冷媒加热器 5 的相互间配合运行,来实现空调系统的制冷、制热和不换向除霜等运行模式,不但可以将室外换热器 4 的结霜去除,而且在除霜的同

时室内换热器 3 可以持续向室内输送热量,从而实现保证室内的温度,提高房间的舒适性。此外,该空调系统控制过程简单,运行可靠,能够满足人们高水准的生活需要。

[0035] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

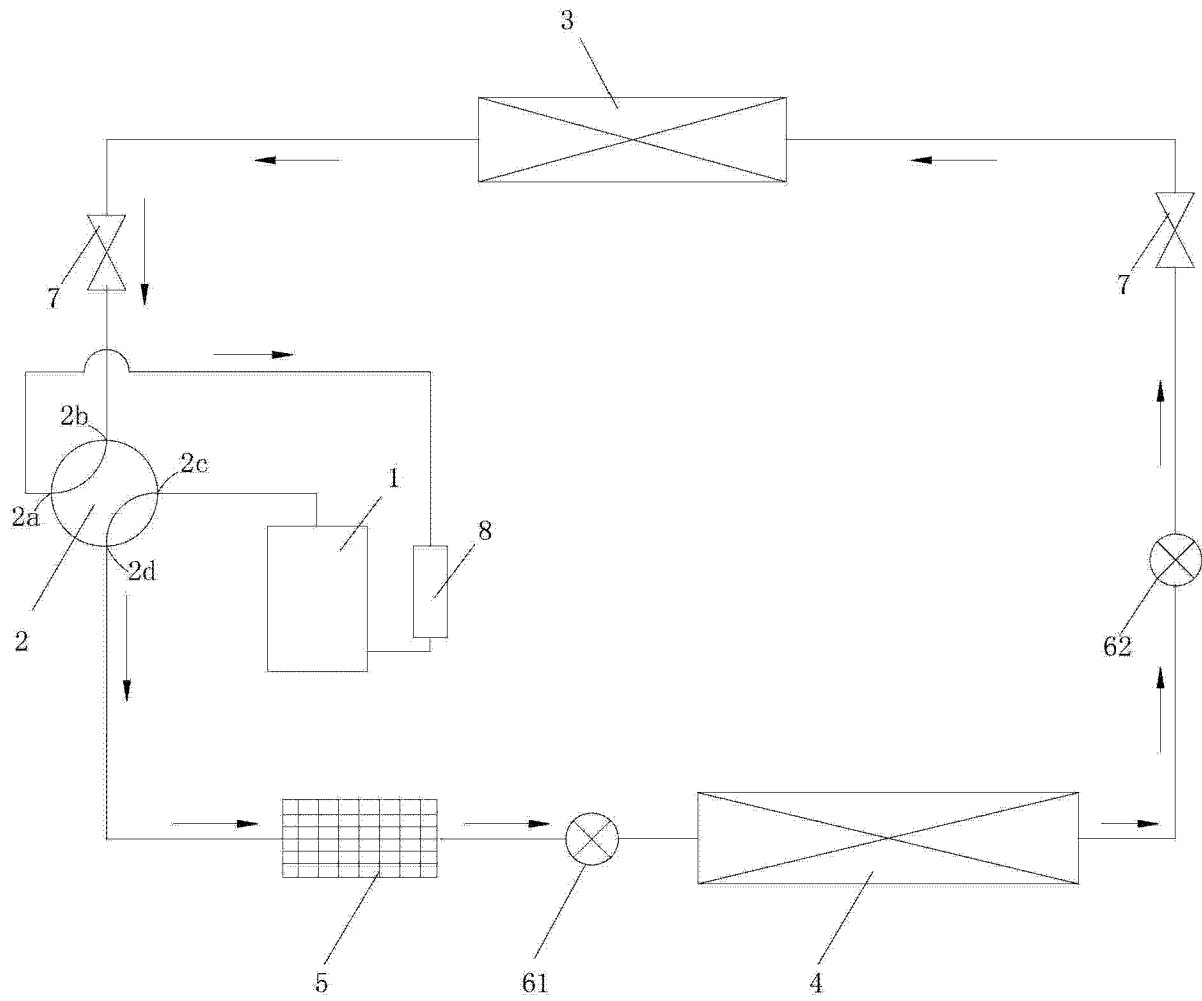


图 1

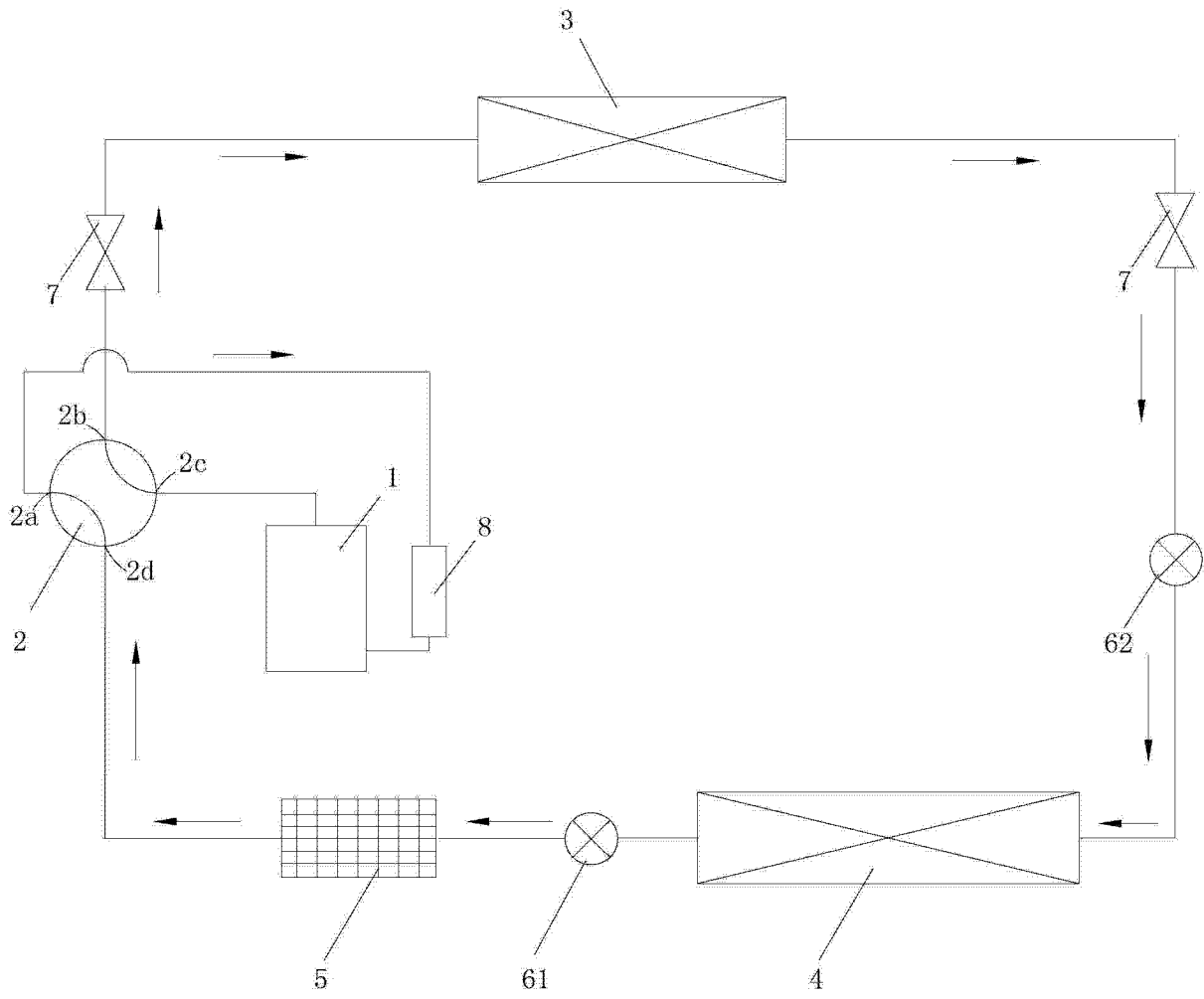


图 2

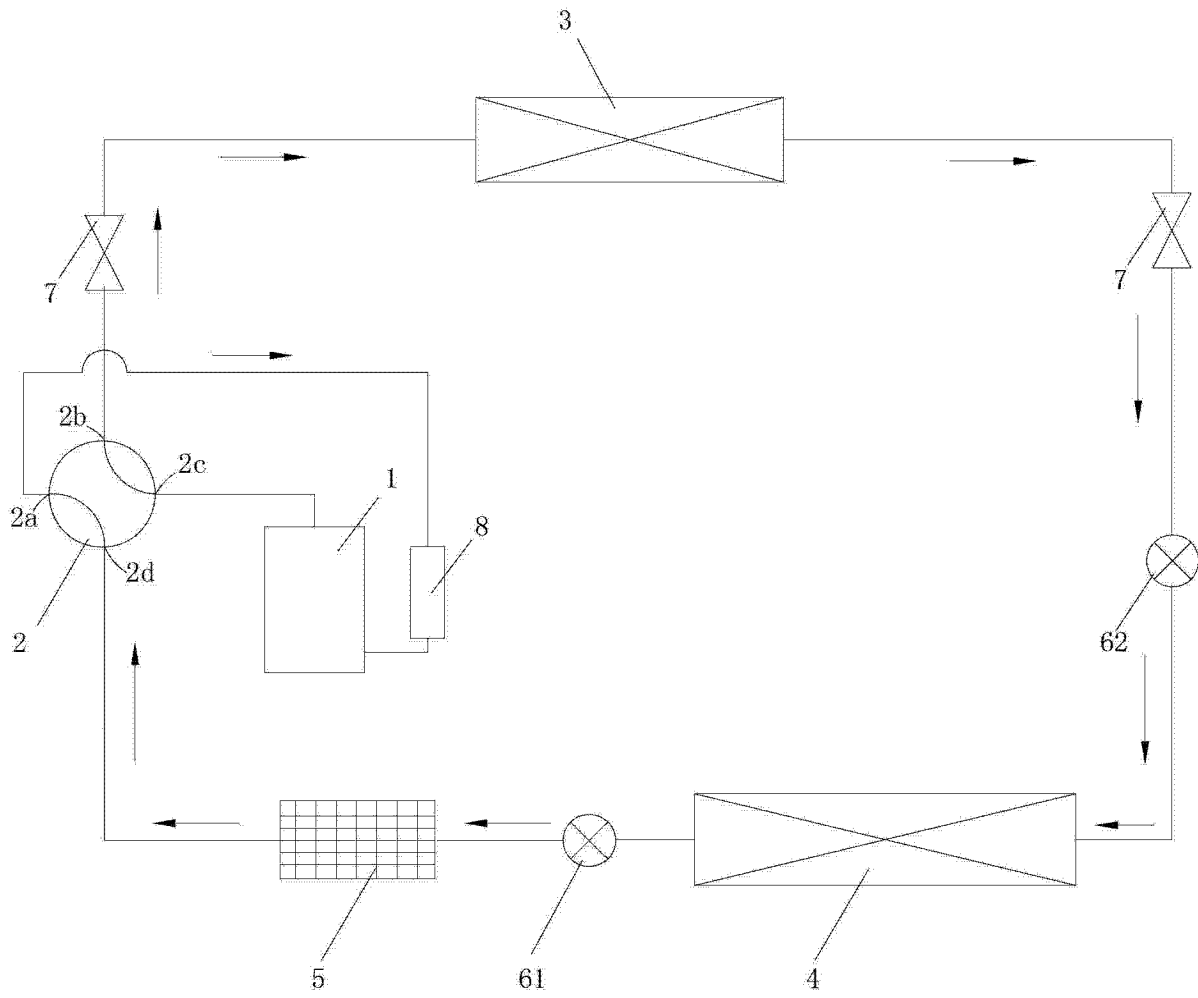


图 3