



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109682105 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 09

(21) 申请号 201910111068.X

F25B 41/30 (2021. 01)

(22) 申请日 2019. 02. 12

F25B 41/20 (2021. 01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109682105 A

(43) 申请公布日 2019. 04. 26

(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 熊建国 苏玉海 张仕强 李立民

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

专利代理师 张靖靖 刘志强

(56) 对比文件

CN 101871699 A, 2010. 10. 27

CN 104236155 A, 2014. 12. 24

CN 104296413 A, 2015. 01. 21

CN 105004090 A, 2015. 10. 28

CN 106524558 A, 2017. 03. 22

CN 204593944 U, 2015. 08. 26

CN 206831850 U, 2018. 01. 02

CN 209524650 U, 2019. 10. 22

审查员 梅洲雄

(51) Int. Cl.

F25B 13/00 (2006. 01)

F25B 31/02 (2006. 01)

F25B 40/02 (2006. 01)

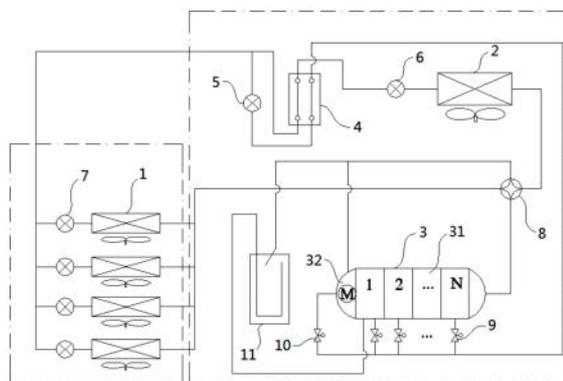
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

空调系统

(57) 摘要

本发明涉及一种空调系统,包括:室内换热器(1);室外换热器(2);离心压缩机(3),包括多级压缩腔室(31);过冷器(4),与离心压缩机(3)的进口连通,用于对来自室内换热器(1)或室外换热器(2)的制冷剂进行换热,以将换热后的制冷剂送入离心压缩机(3);和第一节流元件(5),设置在过冷器(4)的上游,用于对进入过冷器(4)的制冷剂进行节流。本发明通过设置过冷器和第一节流元件,从室内换热器或室外换热器中引一部分制冷剂通过第一节流元件节流,然后进入过冷器进行换热,换热后的制冷剂送入多级离心压缩机,提高了多级离心压缩机的吸气量,使多级离心压缩机的做功增多,提高多级离心压缩机的制冷或制热能力。



1. 一种空调系统,其特征在于,包括:

室内换热器(1);

室外换热器(2);

离心压缩机(3),包括多级压缩腔室(31);

过冷器(4),与所述离心压缩机(3)的进口连通,用于对来自所述室内换热器(1)或所述室外换热器(2)的制冷剂进行换热,以将换热后的制冷剂送入所述离心压缩机(3);

第一节流元件(5),设置在所述过冷器(4)的上游,用于对进入所述过冷器(4)的制冷剂进行节流;

四通阀(8),所述四通阀(8)用于连接所述室内换热器(1)、所述室外换热器(2)、所述离心压缩机(3)的进口和所述离心压缩机(3)的出口;和

汽液分离器(11),连接于所述四通阀(8)和所述离心压缩机(3)的进口之间的第一连接管路上;

所述过冷器(4)设置在所述室内换热器(1)和所述室外换热器(2)之间,且所述室内换热器(1)和所述室外换热器(2)通过经过所述过冷器(4)的第一支路连通,所述室内换热器(1)与所述过冷器(4)之间的连接管路通过经过所述过冷器(4)的第二支路与所述压缩腔室(31)连通;

每级所述压缩腔室(31)分别通过单独的连接管路与所述第二支路连通;

所述离心压缩机(3)还包括电机和用于存放电机的电机腔室(32),所述第二支路与所述电机腔室(32)连通;

所述电机腔室(32)与所述离心压缩机(3)的进口连通。

2. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在于,所述压缩腔室(31)与所述第二支路的连通管路上设有用于调节通流流量的第一电磁阀(9)。

3. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在于,所述第二支路与所述电机腔室(32)之间的连通管路上设有用于调节通流流量的第二电磁阀(10)。

4. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在于,还包括设置在所述室外换热器(2)与所述过冷器(4)之间的第二节流元件(6)和/或所述室内换热器(1)与所述过冷器(4)之间的第三节流元件(7)。

5. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在于,所述空调系统包括多个并联连接的所述室内换热器(1)。

空调系统

技术领域

[0001] 本发明涉及空调器技术领域,尤其涉及一种空调系统。

背景技术

[0002] 近年来,在大型公共场所等地方采用多联机空调系统进行制冷或制热,多联机空调系统与传统空调系统相比,具有节约能源、运行费用低、机组适应性好、运行可靠、制冷和制热温度范围宽、设计自由度高和安装方便等优点。但多联机空调系统在运行过程中也存在一些缺点:

[0003] 1、离心式压缩机的单级压缩所能达到的压力比 $n \leq 4$,压比过小,空调制冷/制热效果不明显;

[0004] 2、低温环境中,热泵机组蒸发压力降低,导致压缩机吸气比容增大,制冷剂的流量减少,压缩机有效容积得不到充分利用,机组的制热能力大幅衰减。

[0005] 3、压缩机运行过程中电机温升较大,这样不仅多消耗功,而且排气温度太高对压缩机轴承、机壳等零部件工作也不利,影响压缩机正常使用寿命。

[0006] 需要说明的是,公开于本发明背景技术部分的信息仅仅旨在增加对本发明的总体背景的理解,而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域技术人员所公知的现有技术。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提出一种空调系统,以提高多级离心压缩机的制冷或制热能力。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供了一种空调系统,包括:

[0009] 室内换热器;

[0010] 室外换热器;

[0011] 离心压缩机,包括多级压缩腔室;

[0012] 过冷器,与离心压缩机的进口连通,用于对来自室内换热器或室外换热器的制冷剂进行换热,以将换热后的制冷剂送入离心压缩机;和

[0013] 第一节流元件,设置在过冷器的上游,用于对进入过冷器的制冷剂进行节流。

[0014] 可选地,过冷器设置在室内换热器和室外换热器之间,且室内换热器和室外换热器通过经过过冷器的第一支路连通,室内换热器与过冷器之间的连接管路通过经过过冷器的第二支路与压缩腔室连通。

[0015] 可选地,每级压缩腔室分别通过单独的连接管路与第二支路连通。

[0016] 可选地,压缩腔室与第二支路的连通管路上设有用于调节通流流量的第一电磁阀。

[0017] 可选地,离心压缩机还包括电机和用于存放电机的电机腔室,第二支路与电机腔室连通。

[0018] 可选地,第二支路与电机腔室之间的连通管路上设有用于调节通流流量的第二电

磁阀。

[0019] 可选地,电机腔室与离心压缩机的进口连通。

[0020] 可选地,空调系统还包括设置在室外换热器与过冷器之间的第二节流元件和/或室内换热器与过冷器之间的第三节流元件。

[0021] 可选地,空调系统包括多个并联连接的室内换热器。

[0022] 可选地,空调系统还包括四通阀,四通阀用于连接室内换热器、室外换热器、离心压缩机的进口和离心压缩机的出口。

[0023] 基于上述技术方案,本发明通过设置过冷器和第一节流元件,可以从室内换热器或室外换热器中引一部分制冷剂通过第一节流元件节流,然后进入过冷器进行换热,换热后的制冷剂送入多级离心压缩机,提高多级离心压缩机的吸气量,使多级离心压缩机的做功增多,提高多级离心压缩机的制冷或制热能力。

附图说明

[0024] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,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:

[0025] 图1为本发明空调系统一个实施例的结构示意图。

[0026] 图2为本发明空调系统一个实施例在制冷模式时的制冷剂流通原理图。

[0027] 图3为本发明空调系统一个实施例在制热模式时的制冷剂流通原理图。

[0028] 图中:

[0029] 1、室内换热器;2、室外换热器;3、离心压缩机;31、压缩腔室;32、电机腔室;4、过冷器;5、第一节流元件;6、第二节流元件;7、第三节流元件;8、四通阀;9、第一电磁阀;10、第二电磁阀;11、汽液分离器。

具体实施方式

[0030] 下面将结合本发明实施例中的附图,对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的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明的实施例,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。

[0031] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“横向”、“纵向”、“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0032] 如图1所示,在本发明提供空调系统的一个实施例中,该空调系统包括室内换热器1、室外换热器2、离心压缩机3、过冷器4和第一节流元件5,离心压缩机3包括多级压缩腔室31,过冷器4与离心压缩机3的进口连通,过冷器4用于对来自室内换热器1或室外换热器2的制冷剂进行换热,以将换热后的制冷剂引入离心压缩机3,第一节流元件5设置在过冷器4的上游,第一节流元件5用于对进入过冷器4的制冷剂进行节流。

[0033] 在上述实施例中,通过设置过冷器4和第一节流元件5,可以从室内换热器1或室外

换热器2中(一般是作为冷凝器的换热器)引一部分制冷剂通过第一节流元件5进行节流,然后进入过冷器4进行换热,换热后的制冷剂送入多级离心压缩机3,提高多级离心压缩机3的吸气量,使多级离心压缩机3的做功增多,提高多级离心压缩机3的制冷或制热能力。

[0034] 在上述实施例中,离心压缩机3为包含多级压缩腔室的离心压缩机,可将高压比分级降解,使单级压比降低,便于将压比控制在最优值,达到空调快速制冷和制热的效果。

[0035] 第一节流元件5可以采用电子膨胀阀等。

[0036] 如图1所示,过冷器4设置在室内换热器1和室外换热器2之间,且室内换热器1和室外换热器2通过经过过冷器4的第一支路连通,室内换热器1与过冷器4之间的连接管路通过经过过冷器4的第二支路与压缩腔室31连通。

[0037] 进一步地,每级压缩腔室31分别通过单独的连接管路与第二支路连通。这样可以将通过第二支路引来的制冷剂分别送入离心压缩机3的每级压缩腔室31中,实现提高每级压缩腔室31的压缩比的作用,进而提高多级离心压缩机3的总压缩比。

[0038] 可选地,压缩腔室31与第二支路的连通管路上设有用于调节通流流量的第一电磁阀9。进一步可选地,每级压缩腔室31与第二支路的连通管路上均设有用于调节通流流量的第一电磁阀9,这样可以实现每级压缩腔室31的独立控制,可以根据实际需要控制送入每级压缩腔室31的流量。

[0039] 可选地,离心压缩机3还包括电机和用于存放电机的电机腔室32,第二支路与电机腔室32连通。这样设置的好处是,可以将一部分制冷剂送入电机腔室32内,以对电机腔室32内的电机进行冷却,避免由于温度太高而对离心压缩机3的轴承、机壳等零部件造成损坏,影响离心压缩机3的使用寿命。

[0040] 进一步地,第二支路与电机腔室32之间的连通管路上设有用于调节通流流量的第二电磁阀10。通过设置第二电磁阀10,可以根据实际需要控制向电机腔室32内送入制冷剂的流量。

[0041] 可选地,电机腔室32与离心压缩机3的进口连通。这样可以使送入电机腔室32的制冷剂在冷却电机之后再送入压缩腔室31,实现充分利用。

[0042] 可选地,空调系统还包括设置在室外换热器2与过冷器4之间的第二节流元件6和/或室内换热器1与过冷器4之间的第三节流元件7。

[0043] 第二节流元件6和第三节流元件7可以采用电子膨胀阀等。

[0044] 可选地,空调系统包括多个并联连接的室内换热器1,形成多联机空调系统。

[0045] 可选地,空调系统还包括四通阀8,四通阀8用于连接室内换热器1、室外换热器2、离心压缩机3的进口和离心压缩机3的出口。通过设置四通阀8,可以实现空调系统在制冷模式和制热模式之间的切换。

[0046] 下面结合附图1~3对本发明空调系统的一个实施例的工作过程进行说明:

[0047] 如图1所示,空调系统包括室内换热器1、室外换热器2、离心压缩机3、过冷器4、第一节流元件5、第二节流元件6、第三节流元件7、四通阀8、第一电磁阀9、第二电磁阀10和汽液分离器11。

[0048] 室内换热器1包括四台,室内换热器1与室外换热器2通过第一支路连接,第一支路上设有第二节流元件6和第三节流元件7,且过冷器4也设置在第一支路上。第三节流元件7和过冷器4之间的连接管路通过第二支路与离心压缩机3连接,第一节流元件5设置在第二

支路上,第一节流元件5的一端与连接,第一节流元件5的另一端与过冷器4连接,经过冷器4后与离心压缩机3的压缩腔室31和电机腔室32连通。第二支路与每级压缩腔室31分别通过独立的连接管路连接,且每条连接管路上均设有第一电磁阀9。第二支路还与电机腔室32连通,连通管路上设有第二电磁阀10。四通阀8连通室内换热器1、室外换热器2、离心压缩机3的进口和离心压缩机3的出口。离心压缩机3的上游还设有汽液分离器11,用于对进入离心压缩机3的制冷剂进行汽液分离。

[0049] 如图2所示,在制冷模式下,从室外换热器2(冷凝器)出来的制冷剂进入过冷器4,从过冷器4出来后分为两路,主路为制冷回路,支路为冷却电机和向压缩腔室31喷气的支路,这两路制冷剂在过冷器4中进行热交换。主路制冷剂经过冷器4充分冷却,制冷剂的过冷度提高,经第三节流元件7降压后进入室内换热器1(蒸发器)蒸发,然后通过四通阀8、汽液分离器11进入离心压缩机3内进行多级压缩过程。由于主路制冷剂经过冷器4充分过冷,因此室内换热器1(蒸发器)的进、出口之间的焓差增大,可从室内环境中吸收更多热量,进而降低室内温度,从而提高制冷能力。支路制冷剂经第一节流元件5节流降压后再进入过冷器4进行换热蒸发,从过冷器4出来后分为两个支路,一路进入电机腔室32用于冷却电机,从电机腔室32出来的制冷剂汇入主路制冷剂,经汽液分离器11进入离心压缩机3;另一路喷入压缩腔室31,用于控制离心压缩机3的排气量在合理范围内。经离心压缩机3多级压缩后的制冷剂,经四通阀8进入室外换热器2(冷凝器),由此构成完整的制冷循环。

[0050] 如图3所示,在制热模式下,从室内换热器1(冷凝器)放热后出来的制冷剂分为两路,主路制冷剂液体直接进入过冷器4,支路制冷剂经第一节流元件5节流降压后再进入过冷器4,这两部分制冷剂在过冷器4中进行热交换。主路制冷剂进一步过冷,经第二节流元件6降压后进入室外换热器2(蒸发器),然后通过四通阀8和汽液分离器11进入离心压缩机3。支路制冷剂在过冷器4内吸热蒸发,又分为两个支路,其中一支路进入电机腔室32用于冷却电机、降低电机温升,从电机腔室32出来的制冷剂汇入主路制冷剂,经汽液分离器11进入离心压缩机3;另一支路从离心压缩机3的喷射口喷入各级压缩腔室31,控制排气温度在合理范围之内。主路制冷剂和支路制冷剂在压缩腔室31内混合,经多级压缩后排出,经四通阀8进入室内换热器1(冷凝器),由此构成封闭的喷气增焓制热循环。通过喷气增焓作用,离心压缩机3的制冷剂吸气量增大,离心压缩机3的做功增多,室内换热器(冷凝器)的换热量增大,制热能力显著提高,保证低温制热不衰减。制冷剂喷入离心压缩机3的中压腔室,并与压缩腔室内的原制冷剂相混合,从而降低排气温度,保障机组安全可靠运行。

[0051] 通过对本发明空调系统的多个实施例的说明,可以看到本发明空调系统实施例至少具有以下一种或多种优点:

[0052] 1、采用多级压缩,有效解决了普通单级压缩系统压比低的缺陷,将高压力比分级降解,将每级压缩的压比控制在合理范围内,保证系统可靠运行;

[0053] 2、通过喷气增焓,增大了离心压缩机的制冷剂流量,离心压缩机做功增多,制冷和制热能力显著提高;

[0054] 3、通过向电机腔室引入制冷剂可使电机冷却,降低电机温升,防止电机温升过高而损坏,提高离心压缩机的正常使用寿命,提高离心压缩机运行的可靠性。

[0055] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然

可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本发明技术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

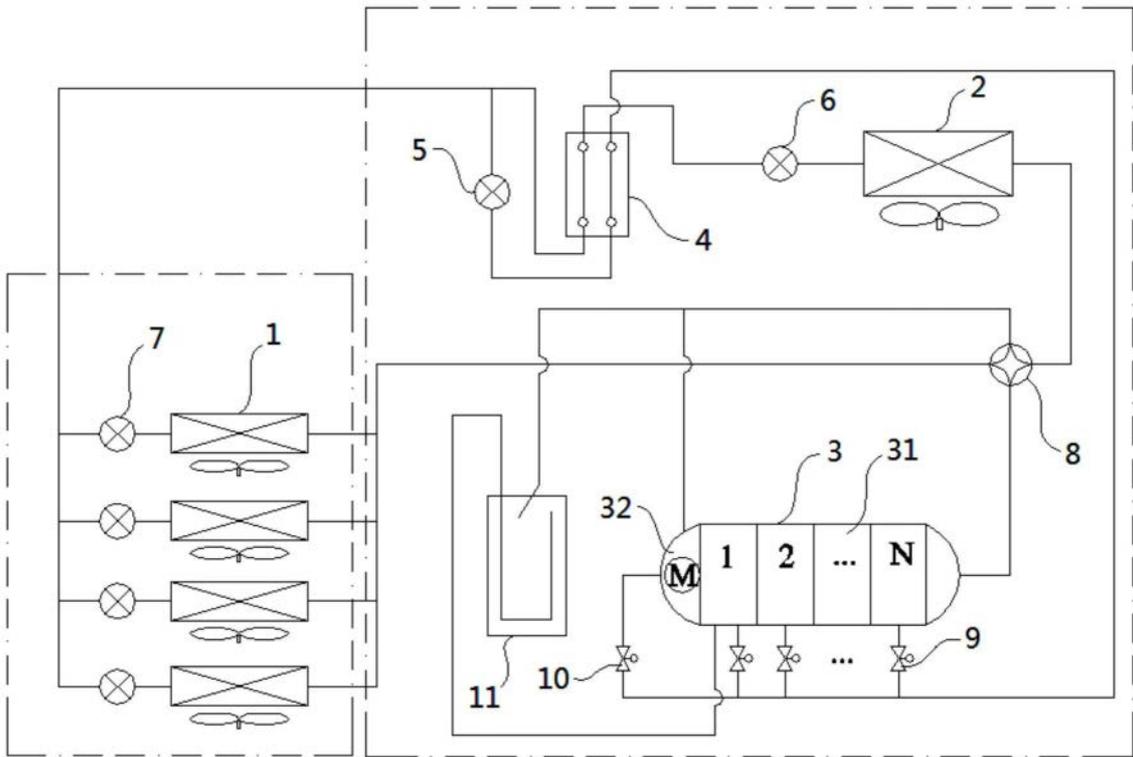


图1

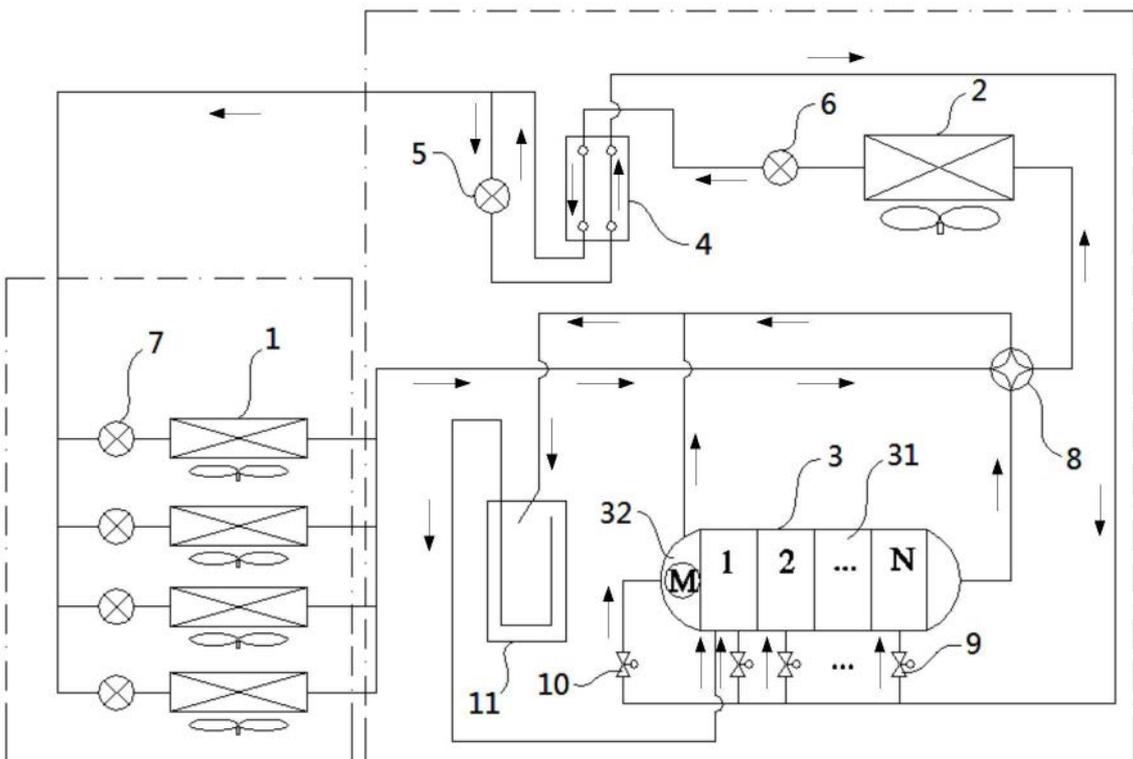


图2

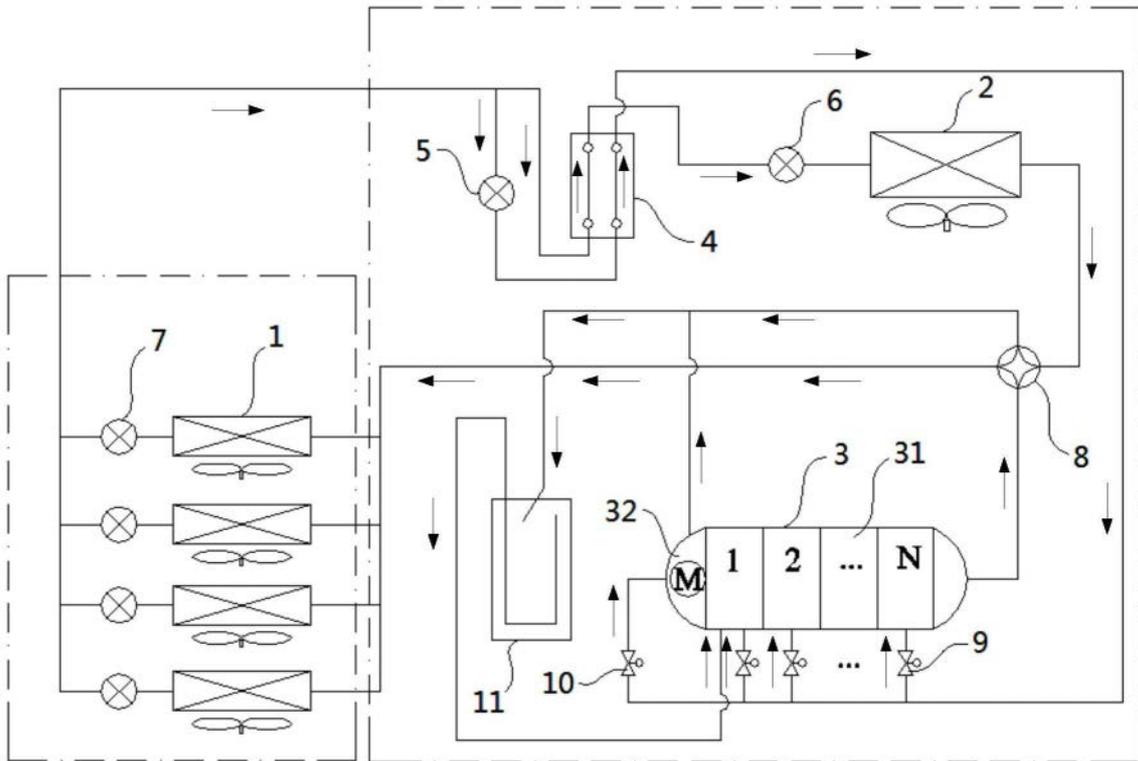


图3