



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211335511 U

(45)授权公告日 2020.08.25

(21)申请号 201922033472.8

B60L 58/27(2019.01)

(22)申请日 2019.11.22

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 上海光裕汽车空调压缩机有限公司

地址 201815 上海市嘉定区北开发区新甸路220号

(72)发明人 单小丰 赵小山 李建武 苏林 李康 方奕栋 胡莎莎 余军 韩南奎

(74)专利代理机构 上海弼兴律师事务所 31283 代理人 胡美强

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/03(2006.01)

B60L 58/26(2019.01)

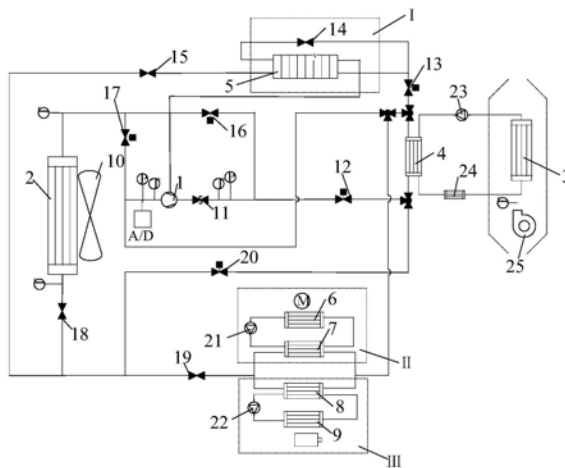
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统

(57)摘要

本实用新型提供一种带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统,包括:一压缩机、一气液分离器以及一室外换热器,压缩机、气液分离器以及室外换热器之间连通;一电池热管理模块,电池热管理模块用于与电池热交换,电池热管理模块与压缩机连通;一电机热管理模块,电机热管理模块用于与电机热交换,电机热管理模块与压缩机连通;一第一冷却器,第一冷却器与一第一冷板换热连接,并与压缩机连通;一补气增焓模块;补气增焓模块与室外换热器连通,并与压缩机连通。本实用新型一方面能够满足电动汽车在低温环境中正常供暖。另一方面,在系统中使用电池热管理模块和电机热管理模块,能够提高能源利用效率,保证电动汽车的正常运行。



1. 一种带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统,其特征在于,其包括:
  - 一压缩机、一气液分离器以及一室外换热器,所述压缩机、所述气液分离器以及所述室外换热器之间连通;
  - 一电池热管理模块,所述电池热管理模块用于与电池热交换,所述电池热管理模块与所述压缩机连通;
  - 一电机热管理模块,所述电机热管理模块用于与电机热交换,所述电机热管理模块与所述压缩机连通;
  - 一第一冷却器,所述第一冷却器与一第一冷板换热连接,并与所述压缩机连通;
  - 一补气增焓模块;所述补气增焓模块与所述室外换热器连通,并与所述压缩机连通。
2. 如权利要求1所述的带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统,其特征在于,带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统在制冷模式、制热模式中切换,其中,
  - 在制冷模式,所述压缩机连通所述室外换热器以及第一热力膨胀阀后,一支路连通所述第一冷却器,另一支路连通一第一膨胀阀、所述电池热管理模块和电机热管理模块,两个支路通过气液分离器连通回所述压缩机;
  - 在制热模式,所述压缩机依次连通所述第一冷却器、所述补气增焓模块以及第二膨胀阀后,其中一支路依次连通所述第一热力膨胀阀以及所述室外换热器,另一支路连通所述电池热管理模块和电机热管理模块,两个支路通过气液分离器连通回所述压缩机。
3. 如权利要求2所述的带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统,其特征在于,所述补气增焓模块包括连通的经济器以及第三膨胀阀,其中,在制热模式中,所述第一冷却器与所述冷却器连通,且所述第一冷却器与所述第三膨胀阀之间的连通或关闭。
4. 如权利要求3所述的带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统,其特征在于,所述第一膨胀阀、所述第二膨胀阀以及所述第三膨胀阀均为电子膨胀阀。
5. 如权利要求1所述的带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统,其特征在于,所述电机热管理模块包括第二冷却器以及第二冷板,所述第二冷却器以及第二冷板循环连接。
6. 如权利要求5所述的带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统,其特征在于,所述第二冷却器以及第二冷板之间设置有循环泵。
7. 如权利要求1所述的带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统,其特征在于,所述电池热管理模块包括第三冷却器以及第三冷板,所述第三冷却器以及第三冷板循环连接。
8. 如权利要求7所述的带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统,其特征在于,所述第三冷却器以及第三冷板之间设置有循环泵。
9. 如权利要求1所述的带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统,其特征在于,所述第一冷却器、一PTC加热器以及所述第一冷板循环连接。
10. 如权利要求9所述的带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统,其特征在于,所述第一冷却器、一PTC加热器以及所述第一冷板之间通过一循环泵循环连接。

## 带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统。

### 背景技术

[0002] 近些年来,节能环保的观念深入人心,节能与环保的相关技术体现在生活的方方面面。当今的能源结构已经发生了改变,石油和煤炭作为传统能源的使用受制于储量和环境污染的影响,比重正在不断下降,而电能的总量和占比不断增加。交通领域的耗能占据整个能源消耗领域的重要地位,随着新能源汽车的不断推广与应用,车辆保有量不断增加,交通领域耗能的比重将会进一步增加,新能源汽车节能技术的发展越来越引起人们的关注。

[0003] 热泵有冬季低温环境下制热性能恶化和运行可靠性下降的问题,补气增焓技术已被证明是在低温环境下提高热泵性能的有效方式。当室外气温降至很低时,制冷剂的吸气比容增大,吸气量急剧减少,制热量不能满足采暖要求。同时,系统制热量和COP持续下降,排气温度却大幅升高,甚至在极低的温度下,压缩难以维持正常工作。热泵在初始设计时既要考虑普通工况下运行的经济性及可靠性,同时也要考虑极端工况下的运行性能,补气增焓技术为这种设计需求提供了可能性。

[0004] 现阶段,在压缩机和其它系统部件技术尚未取得重大突破时,补气增焓技术的研究与应用对拓宽空气源热泵的使用范围、提高系统性能与可靠性大有益处。特别是对纯电动汽车而言,热泵的耗能直接影响续航里程,现阶段大力推广新能源汽车的同时,与人们舒适性要求相关的汽车热泵空调技术的发展也至关重要。电动汽车由电池提供电能驱动,同时,电池热管理技术是电动汽车的热管理系统存在的又一挑战。电池热管理技术在于保持电动汽车的电池包在合适的温度范围内工作,从而确保电池包供给电能的可靠性,维持电动汽车的正常运行。现有技术中,电池热管理技术主要应用风冷、液冷、利用相变冷却材料冷却等技术,结构复杂,且能耗高。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是为了克服现有技术无法同时兼顾满足乘员舱与电池包和电机的制冷、制热需求,确保电动汽车的安全可靠运行的缺陷,提供一种带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统。

[0006] 本实用新型是通过下述技术方案来解决上述技术问题:

[0007] 一种带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统,其特点在于,其包括:

[0008] 一压缩机、一气液分离器以及一室外换热器,所述压缩机、所述气液分离器以及所述室外换热器之间连通;

[0009] 一电池热管理模块,所述电池热管理模块用于与电池热交换,所述电池热管理模块与所述压缩机连通;

[0010] 一电机热管理模块,所述电机热管理模块用于与电机热交换,所述电机热管理模块与所述压缩机连通;

[0011] 一第一冷却器,所述第一冷却器与一第一冷板换热连接,并与所述压缩机连通;  
[0012] 一补气增焓模块;所述补气增焓模块与所述室外换热器连通,并与所述压缩机连通。

[0013] 将空调热泵系统与电池热管理与电机热管理系统整合为一体,可有效降低热管理成本,节约能源消耗。本方案利用二次回路的具有电池热管理与电机热管理功能的补气增焓空调热泵系统。一方面使用补气增焓模块,能够满足电动汽车在低温环境中正常供暖。另一方面,在系统中使用电池热管理模块和电机热管理模块,能够提高能源利用效率,保证电动汽车的正常运行。可以同时满足乘员舱、电池包和电机的制冷、制热需求。

[0014] 较佳地,带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统在制冷模式、制热模式中切换,其中,

[0015] 在制冷模式,所述压缩机连通所述室外换热器以及第一热力膨胀阀后,一支路连通所述第一冷却器,另一支路连通一第一膨胀阀、所述电池热管理模块和电机热管理模块,两个支路通过气液分离器连通回所述压缩机;

[0016] 在制热模式,所述压缩机依次连通所述第一冷却器、所述补气增焓模块以及第二膨胀阀后,其中一支路依次连通所述第一热力膨胀阀以及所述室外换热器,另一支路连通所述电池热管理模块和电机热管理模块,两个支路通过气液分离器连通回所述压缩机。

[0017] 较佳地,所述补气增焓模块包括连通的经济器以及第三膨胀阀,其中,在制热模式中,所述第一冷却器与所述冷却器连通,且所述第一冷却器与所述第三膨胀阀之间的连通或关闭。

[0018] 较佳地,所述第一膨胀阀、所述第二膨胀阀以及所述第三膨胀阀均为电子膨胀阀。

[0019] 较佳地,所述电机热管理模块包括第二冷却器以及第二冷板,所述第二冷却器以及第二冷板循环连接。

[0020] 较佳地,所述第二冷却器以及第二冷板之间设置有循环泵。

[0021] 较佳地,所述电池热管理模块包括第三冷却器以及第三冷板,所述第三冷却器以及第三冷板循环连接。

[0022] 较佳地,所述第三冷却器以及第三冷板之间设置有循环泵。

[0023] 较佳地,所述第一冷却器、一PTC加热器以及所述第一冷板循环连接。使用PTC加热器,使电动汽车在极限工况下仍可满足制热需求。

[0024] 较佳地,所述第一冷却器、一PTC加热器以及所述第一冷板之间通过一循环泵循环连接。

[0025] 本实用新型的积极进步效果在于,本实用新型提出一种利用二次回路的补气增焓电动汽车空调热泵系统,包括补气增焓模块、电池热管理模块和电机热管理模块,一方面使用补气增焓模块,能够满足电动汽车在低温环境中正常供暖。另一方面,在系统中使用电池热管理模块和电机热管理模块,能够提高能源利用效率,保证电动汽车的正常运行。

## 附图说明

[0026] 图1为本实用新型较佳实施例的带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统的整体结构示意图。

[0027] 图2为本实用新型较佳实施例的带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统的

制冷模式示意图。

[0028] 图3为本实用新型较佳实施例的带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统的制热模式下补气增焓模块不工作示意图。

[0029] 图4为本实用新型较佳实施例的带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统的制热模式下补气增焓模块工作示意图。

### 具体实施方式

[0030] 下面举个较佳实施例,并结合附图来更清楚完整地说明本实用新型。

[0031] 如图1-图4所示,本实用新型公开了一种带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统,空调热泵系统包括压缩机1、室外换热器2、气液分离器、第一冷却器4、第二冷却器7、第三冷却器8、循环泵23、PTC加热器24、第一热力膨胀阀18、第一膨胀阀19、第二膨胀阀15,第三膨胀阀14,第一电磁阀16、第二电磁阀20、第三电磁阀17,阀门11、第四电磁阀12,第五电磁阀13,室外换热器风扇10、鼓风机25和温度传感器、压力传感器;补气增焓模块I包括第三膨胀阀14和经济器5;电池热管理模块II包括第二冷板6、循环泵21和第二冷却器7;电机热管理模块III包括第三冷板9、循环泵22和第三换热器8。

[0032] 如图1-图4所示,电机热管理模块II包括第二冷却器7以及第二冷板6,第二冷却器7以及第二冷板6循环连接。第二冷却器7以及第二冷板6之间设置有循环泵21。电池热管理模块III包括第三冷却器8以及第三冷板9,第三冷却器8以及第三冷板9循环连接。第三冷却器8以及第三冷板9之间设置有循环泵22。

[0033] 第一冷却器4、一PTC加热器24以及第一冷板3之间通过一循环泵23循环连接。

[0034] 如图1所示,本实施例包括一压缩机1、一气液分离器以及一室外换热器2,压缩机1、气液分离器以及室外换热器2之间连通。带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统还包括一电池热管理模块III,电池热管理模块III用于与电池热交换,电池热管理模块III与压缩机1连通。带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统还包括一电机热管理模块II,电机热管理模块II用于与电机热交换,电机热管理模块II与压缩机1连通。带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统还包括一第一冷却器4,第一冷却器4与一第一冷板3换热连接,并与压缩机1连通。还包括一补气增焓模块I;补气增焓模块I与室外换热器2连通,并与压缩机1连通。

[0035] 将空调热泵系统与电池热管理与电机热管理系统整合为一体,可有效降低热管理成本,节约能源消耗。本方案利用二次回路的具有电池热管理与电机热管理功能的补气增焓空调热泵系统。一方面使用补气增焓模块I,能够满足电动汽车在低温环境中正常供暖。另一方面,在系统中使用电池热管理模块III和电机热管理模块II,能够提高能源利用效率,保证电动汽车的正常运行。可以同时满足乘员舱、电池包和电机的制冷、制热需求。

[0036] 本实施例中,带有电机电池热管理的补气增焓热泵空调系统在制冷模式、制热模式中切换,其中,

[0037] 如图2所示,在制冷模式,压缩机1连通室外换热器2以及第一热力膨胀阀18后,一支路连通第一冷却器4,另一支路连通一第一膨胀阀19、电池热管理模块III和电机热管理模块II,两个支路通过气液分离器连通回压缩机1。

[0038] 高温高压制冷剂从压缩机1出来通过制冷剂管路进入室外换热器2进行冷凝换热,

制冷剂液体从室外换热器2流出,通过第一热力膨胀阀18节流后一部分进入第一冷却器4,第一冷却器4与第一冷板3进行换热,进而与乘员舱进行热量交换,达到制冷的目的;另一部分通过第一电子膨胀阀19节流后进入电池热管理模块III和电机热管理模块II,节流后的制冷剂通过冷却器与冷却液进行热量交换,冷却液通过冷板与电池包或电机进行热量交换,达到电池热管理或电机热管理的目的;然后,制冷剂通过气液分离器进入压缩机1完成一个制冷循环。

[0039] 本实施例中,补气增焓模块I包括连通的经济器5以及第三膨胀阀14,其中,在制热模式中,第一冷却器4与冷却器连通,且第一冷却器4与第三膨胀阀14之间的连通或关闭。

[0040] 如图3和图4所示,在制热模式,压缩机1依次连通第一冷却器4、补气增焓模块I以及第二膨胀阀15后,其中一支路依次连通第一热力膨胀阀18以及室外换热器2,另一支路连通电池热管理模块III和电机热管理模块II,两个支路通过气液分离器连通回压缩机1。

[0041] 如图3所示为制热模式(补气增焓模块不工作),高温高压制冷剂从压缩机1出通过制冷剂管路进入第一冷却器4与水进行冷凝换热,加热后的水通过第一冷板3与乘员舱进行热量交换,达到制热的目的,PTC加热器24连接在管路中用于极限工况补充制热;制冷剂从第一冷却器4出经过经济器5不产生换热,通过第二膨胀阀15节流后一部分进入室外换热器2与外界环境进行热量交换,一部分进入电池热管理模块II和电机热管理模块III,达到电池热管理或电机热管理的目的;然后,制冷剂通过气液分离器进入压缩机1完成一个制热循环。

[0042] 如图4所示为补气增焓模块开始工作,制冷剂从第一冷却器4出经过经济器5产生热量交换,即制冷剂从第一冷却器4出一部分直接进入经济器5,一部分通过第三膨胀阀14节流后再进入经济器5,换热后产生的制冷剂气体通过压缩机补气口进入压缩机1;

[0043] 本实施例所选压缩机1为补气增焓式电动压缩机,并设安全阀,所选换热器均为铝制微通道换热器,所选冷却器、经济器、冷板均为板式换热器,所选PTC加热器为水加热器。

[0044] 本实施例中,第一膨胀阀19、第二膨胀阀15以及第三膨胀阀14均为电子膨胀阀。

[0045] 本实用新型的积极进步效果在于,本实用新型提出一种利用二次回路的补气增焓电动汽车空调热泵系统,包括补气增焓模块、电池热管理模块和电机热管理模块,一方面使用补气增焓模块,能够满足电动汽车在低温环境中正常供暖。另一方面,在系统中使用电池热管理模块和电机热管理模块,能够提高能源利用效率,保证电动汽车的正常运行。

[0046] 虽然以上描述了本实用新型的具体实施方式,但是本领域的技术人员应当理解,这些仅是举例说明,本实用新型的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本实用新型的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式做出多种变更或修改,但这些变更和修改均落入本实用新型的保护范围。

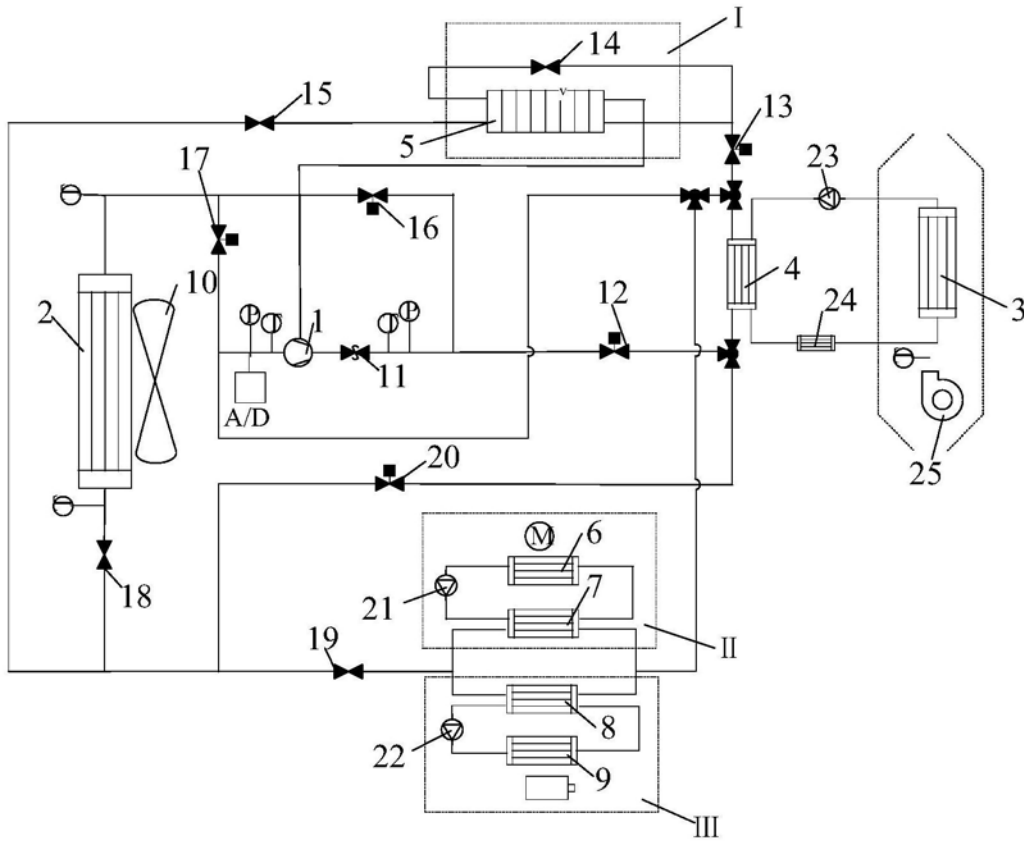


图1

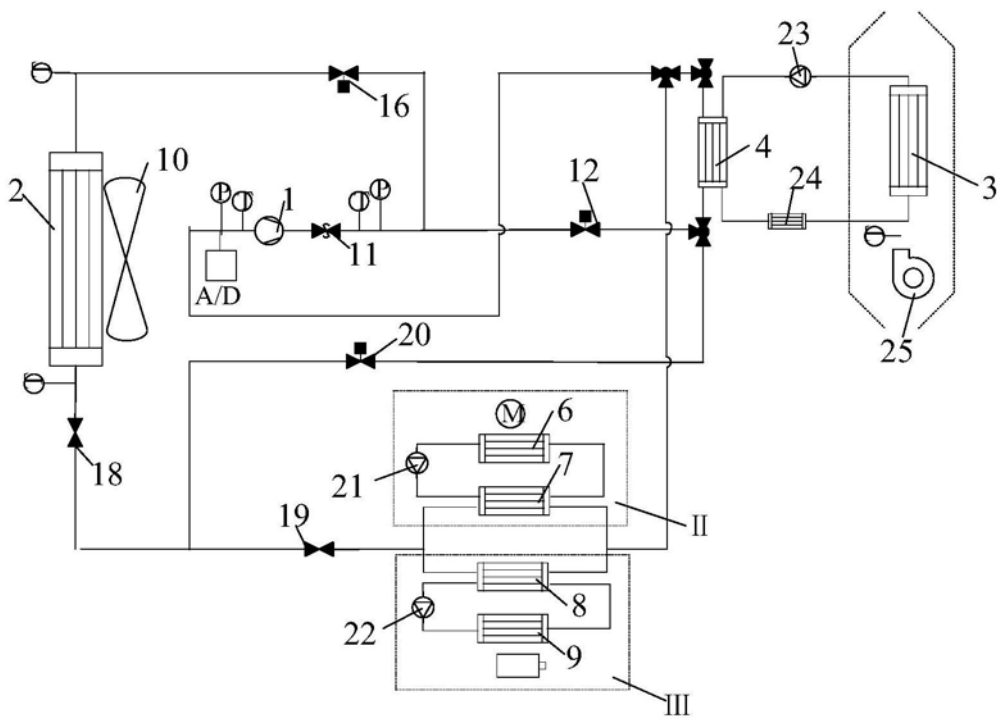


图2

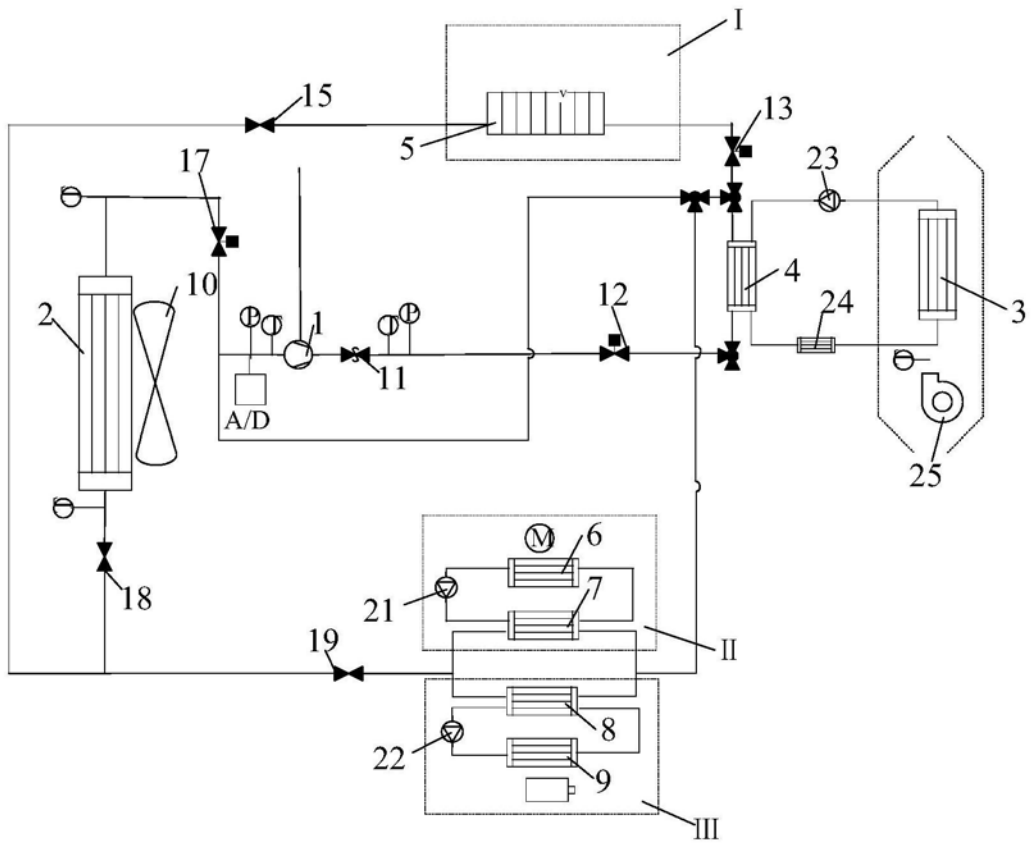


图3



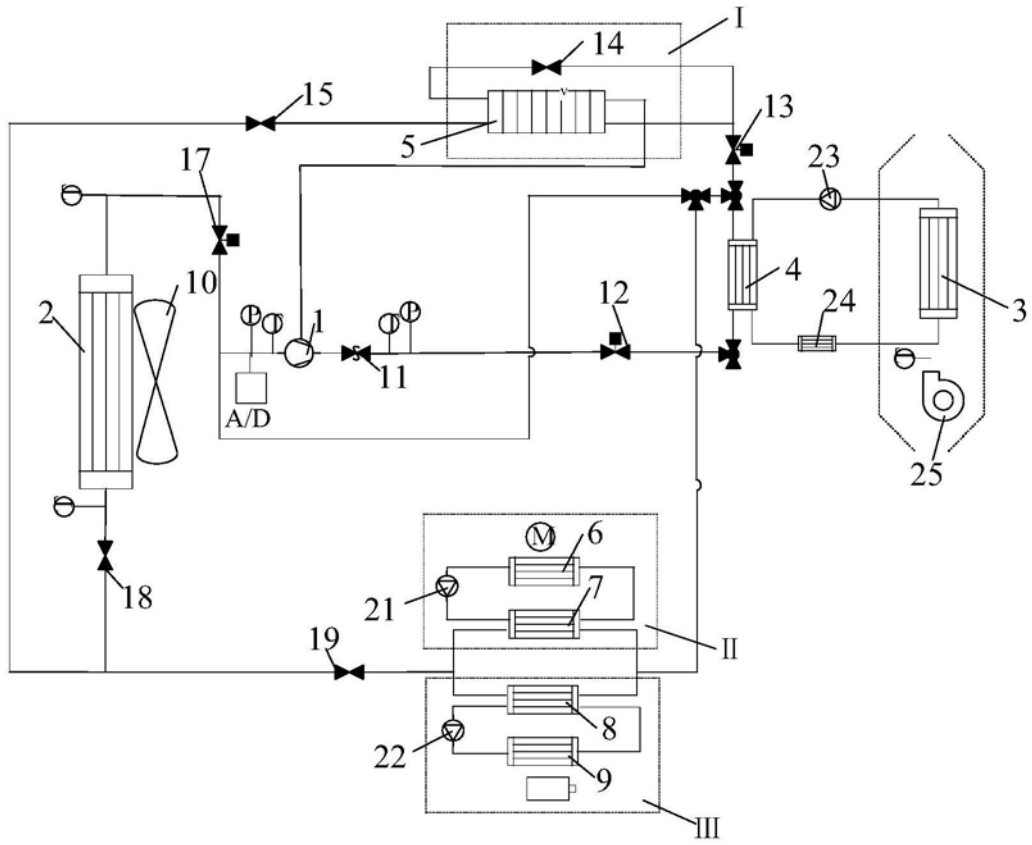


图4