



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111251805 A

(43)申请公布日 2020.06.09

(21)申请号 201811458644.X

(22)申请日 2018.11.30

(71)申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚
迪路3009号

(72)发明人 杨冬生 梁丕荣 黄梅芳

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 黄德海

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

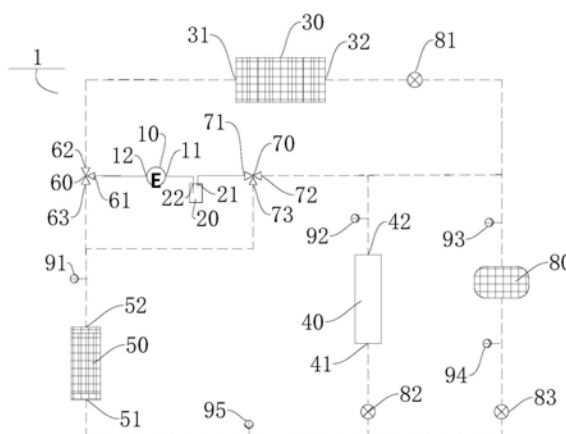
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

(54)发明名称

车辆、车辆的热管理系统及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种车辆、车辆的热管理系统及其控制方法。车辆的电池包包括电池冷却支路,车辆的热管理系统包括适于流经冷媒的压缩机、第一室内换热器、第二室内换热器、室外换热器,它们通过第一换向阀和第二换向阀实现连通,第一控制阀用于控制第一室内换热器的冷媒流量,第二控制阀用于控制第二室内换热器的冷媒流量。根据本发明的车辆的热管理系统,通过将电池冷却支路融合至车辆的热管理系统中,车辆的热管理系统中的冷媒可以流经电池冷却支路以对电池进行加热或冷却,在实现调节车辆内温度的前提下,可以实现电池冷却支路的直冷、直热调节,以更经济、更节能的方式满足了车辆以及电池的热管理系统在不同工况下的加热与冷却需求。



1. 一种车辆的热管理系统,所述车辆的电池包包括电池冷却支路,其特征在于,所述热管理系统包括:

压缩机,所述压缩机包括吸气口和排气口;

第一室内换热器,所述第一室内换热器包括第一端和第二端;

室外换热器,所述室外换热器包括第五端和第六端;

第一换向阀,所述第一换向阀包括第一阀口、第二阀口、第三阀口,所述第一阀口与所述排气口连通,所述第二阀口与所述第一端连通,所述第三阀口与所述第六端连通;

控制阀组件,所述控制阀组件包括第一控制阀、第二控制阀和第三控制阀;

所述电池冷却支路适于对电池进行冷却或制热,所述电池冷却支路的一端通过所述第一控制阀与所述第二端连通,所述第一控制阀用于控制所述第一室内换热器的冷媒流量,所述电池冷却支路的另一端通过所述第三控制阀与所述第五端连通,所述第三控制阀用于控制所述电池冷却支路的冷媒流量;

第二换向阀,所述第二换向阀包括第四阀口、第五阀口、第六阀口,所述第四阀口与所述吸气口连通,所述第五阀口与所述电池冷却支路的一端连通,所述第六阀口与所述第六端连通;

第二室内换热器,所述第二室内换热器包括第三端和第四端,所述第三端通过所述第二控制阀与所述第五端连通,所述第二控制阀用于控制所述第二室内换热器的冷媒流量,所述第四端与所述第五阀口连通。

2. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其特征在于,还包括:

第一传感器,所述第一传感器位于所述第一控制阀和所述电池冷却支路之间;

第二传感器,所述第二传感器位于所述第三控制阀和所述电池冷却支路之间。

3. 根据权利要求2所述的车辆的热管理系统,其特征在于,所述第一传感器为温度传感器、压力传感器或温压传感器;

所述第二传感器为温度传感器、压力传感器或温压传感器。

4. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其特征在于,还包括气液分离器,所述气液分离器包括进口和出口,所述进口与所述第四阀口连通,所述出口与所述吸气口连通。

5. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其特征在于,还包括:

第三传感器,所述第三传感器设于所述第二阀口与所述第四端之间。

6. 根据权利要求5所述的车辆的热管理系统,其特征在于,所述第三传感器为温度传感器、压力传感器或温压传感器。

7. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其特征在于,还包括:

电池包换向阀,所述电池包换向阀包括第七阀口、第八阀口、第九阀口和第十阀口,所述第七阀口与所述电池冷却支路的一端连通,所述第八阀口通过第一控制阀与所述第二端连通,所述第九阀口通过第三控制阀与所述第五端连通,所述第十阀口与所述电池冷却支路的另一端连通。

8. 根据权利要求7所述的车辆的热管理系统,其特征在于,所述电池包换向阀定时换向或者根据电池冷却支路进出口处制冷剂的温度换向。

9. 一种车辆的热管理系统的控制方法,其特征在于,所述车辆的热管理系统为根据权利要求1-8中任意一项所述的车辆的热管理系统;

所述车辆的热管理系统包括为电池冷却支路制冷工况、为车辆制冷工况和为电池冷却支路制热工况,所述控制方法包括:

当所述车辆的热管理系统处于为电池冷却支路制冷工况时,所述第一阀口与所述第三阀口连通、所述第四阀口与所述第五阀口连通、所述第三控制阀打开、所述第一控制阀和所述第二控制阀关闭;

当所述车辆的热管理系统处于为车辆制冷工况时,所述第一阀口与所述第三阀口连通、所述第四阀口与所述第五阀口连通、所述第二控制阀打开、所述第一控制阀和所述第三控制阀关闭;

当所述车辆的热管理系统处于为电池冷却支路制热工况时,所述第一阀口与所述第三阀口连通、所述第四阀口与所述第六阀口连通、所述第一控制阀和所述第二控制阀打开、所述第三控制阀关闭。

10. 根据权利要求9所述的车辆的热管理系统的控制方法,其特征在于,所述车辆的热管理系统还包括:

第一传感器,所述第一传感器位于所述第一节流阀和所述电池冷却支路之间;

第二传感器,所述第二传感器位于所述第三节流阀和所述电池冷却支路之间;

根据所述第一传感器、所述第二传感器的检测值调节所述第三控制阀。

11. 一种车辆,其特征在于,包括根据权利要求1-8中任意一项所述的车辆的热管理系统。

车辆、车辆的热管理系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆技术领域,具体而言,尤其涉及一种车辆、车辆的热管理系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 为了提高电池充放电效率高,需要有合适的工作温度,过高或过低都会对其性能及续航能力造成很大影响。相关技术中,通过设置独立的冷却通道为电池进行降温,另外,还有一些车辆结合空调系统为电池进行控温,通过空调系统为流经电池的冷却液进行换热,以实现电池的降温或升温。它们均采用电池液冷的技术,结构复杂且降温效率低,不能满足电池的温度需求。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明在于提出一种车辆的热管理系统,所述车辆的热管理系统具有结构简单的优点。

[0004] 本发明还提出一种包括上述车辆的热管理系统的车辆。

[0005] 本发明还提出一种车辆的热管理系统的控制方法,所述控制方法具有原理简单、操作方便的优点。

[0006] 根据本发明实施例的车辆的热管理系统,包括:压缩机,所述压缩机包括吸气口和排气口;第一室内换热器,所述第一室内换热器包括第一端和第二端;室外换热器,所述室外换热器包括第五端和第六端;第一换向阀,所述第一换向阀包括第一阀口、第二阀口、第三阀口,所述第一阀口与所述排气口连通,所述第二阀口与所述第一端连通,所述第三阀口与所述第六端连通;控制阀组件,所述控制阀组件包括第一控制阀、第二控制阀和第三控制阀;电池冷却支路,所述电池冷却支路适于对电池进行冷却或制热,所述电池冷却支路的一端通过所述第一控制阀与所述第二端连通,所述第一控制阀用于控制所述第一室内换热器的冷媒流量,所述电池冷却支路的另一端通过所述第三控制阀与所述第五端连通,所述第三控制阀用于控制所述电池冷却支路的冷媒流量;第二换向阀,所述第二换向阀包括第四阀口、第五阀口、第六阀口,所述第四阀口与所述吸气口连通,所述第五阀口与所述电池冷却支路的一端连通,所述第六阀口与所述第六端连通;第二室内换热器,所述第二室内换热器包括第三端和第四端,所述第三端通过所述第二控制阀与所述第五端连通,所述第二控制阀用于控制所述第二室内换热器的冷媒流量,所述第四端与所述第五阀口连通。

[0007] 根据本发明实施例的车辆的热管理系统,通过将电池冷却支路融合至车辆的热管理系统中,车辆的热管理系统中的冷媒可以流经电池冷却支路以对对电池进行加热或冷却,在实现调节车辆内温度的前提下,可以实现电池冷却支路的直冷、直热调节,从而提高电池冷却支路的换热效率,另外,通过设置第一换向阀、第二换向阀,不仅可以各个部件的连通起来,还可以改变第一换向阀的阀口连通关系及第二换向阀的阀口连通关系实现冷媒的不同流路,从而可以实现车辆的热管理系统的不同工况,以更经济、更节能的方式

满足了车辆以及电池的热管理系统在不同工况下的加热与冷却需求。

[0008] 根据本发明的一些实施例,所述车辆的热管理系统还包括:第一传感器,所述第一传感器位于所述第一控制阀和所述电池冷却支路之间;第二传感器,所述第二传感器位于所述第三控制阀和所述电池冷却支路之间。

[0009] 在本发明的一些实施例中,所述第一传感器为温度传感器、压力传感器或温压传感器;所述第二传感器为温度传感器、压力传感器或温压传感器。

[0010] 根据本发明的一些实施例,所述车辆的热管理系统还包括气液分离器,所述气液分离器包括进口和出口,所述进口与所述第四阀口连通,所述出口与所述吸气口连通。

[0011] 根据本发明的一些实施例,所述车辆的热管理系统还包括:第三传感器,所述第三传感器设于所述第二阀口与所述第四端之间。

[0012] 在本发明的一些实施例中,所述第三传感器为温度传感器、压力传感器或温压传感器。

[0013] 根据本发明的一些实施例,所述车辆的热管理系统还包括:电池包换向阀,所述电池包换向阀包括第七阀口、第八阀口、第九阀口和第十阀口,所述第七阀口与所述电池冷却支路的一端连通,所述第八阀口通过第一控制阀与所述第二端连通,所述第九阀口通过第三控制阀与所述第五端连通,所述第十阀口与所述电池冷却支路的另一端连通。

[0014] 在本发明的一些实施例中,所述电池包换向阀定时换向或者根据电池冷却支路进出口处制冷剂的温度换向。

[0015] 根据本发明实施例的车辆的熱管理系统的控制方法,所述车辆的熱管理系统为如上所述的车辆的熱管理系统;所述车辆的熱管理系统包括为电池冷却支路制冷工况、为车辆制冷工况和为电池冷却支路制热工况,所述控制方法包括:当所述车辆的熱管理系统处于为电池冷却支路制冷工况时,所述第一阀口与所述第三阀口连通、所述第四阀口与所述第五阀口连通、所述第三控制阀打开、所述第一控制阀和所述第二控制阀关闭;当所述车辆的熱管理系统处于为车辆制冷工况时,所述第一阀口与所述第三阀口连通、所述第四阀口与所述第五阀口连通、所述第二控制阀打开、所述第一控制阀和所述第三控制阀关闭;当所述车辆的熱管理系统处于为电池冷却支路制热工况时,所述第一阀口与所述第三阀口连通、所述第四阀口与所述第六阀口连通、所述第一控制阀和所述第二控制阀打开、所述第一控制阀关闭。

[0016] 根据本发明实施例的车辆的熱管理系统的控制方法,根据本发明实施例的车辆的熱管理系统的控制方法,通过控制第一换向阀和第二换向阀,通过调节第一换向阀及第二换向阀各个阀口的连通关系,从而可以实现熱管理系统的不同工况,还可以实现对电池温度的调节,结构简单且方便控制,能够以更经济、更节能的方式满足了车辆以及电池的热管理系统在不同工况下的加热与冷却需求。

[0017] 根据本发明的一些实施例,所述车辆的热管理系统还包括:第一传感器,所述第一传感器位于所述第一节流阀和所述电池冷却支路之间;第二传感器,所述第二传感器位于所述第三节流阀和所述电池冷却支路之间;根据所述第一传感器、所述第二传感器的检测值调节所述第三控制阀。

[0018] 根据本发明实施例的车辆,包括如上所述的车辆的热管理系统。

[0019] 根据本发明实施例的车辆,通过将电池冷却支路融合至车辆的热管理系统中,车

辆的热管理系统中的冷媒可以流经电池冷却支路以对电池冷却支路进行加热或冷却,在实现调节车辆内温度的前提下,可以实现电池冷却支路的直冷、直热调节,从而可以提高电池冷却支路的换热效率,另外,通过设置第一换向阀、第二换向阀,不仅可以将各个部件的连通起来,还可以改变第一换向阀的阀口连通关系及第二换向阀的阀口连通关系实现冷媒的不同流路,从而可以实现车辆的热管理系统的不同工况,以更经济、更节能的方式满足了车辆以及电池的热管理系统在不同工况下的加热与冷却需求。

[0020] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0021] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0022] 图1是根据本发明实施例的车辆的热管理系统的结构示意图;

[0023] 图2是根据本发明实施例的车辆的热管理系统的结构示意图;

[0024] 图3是根据本发明实施例的车辆的热管理系统的结构示意图;

[0025] 图4是根据本发明实施例的车辆的热管理系统的结构示意图;

[0026] 图5是根据本发明实施例的车辆的热管理系统的结构示意图;

[0027] 图6是根据本发明实施例的车辆的热管理系统的结构示意图;

[0028] 图7是根据本发明实施例的车辆的热管理系统的结构示意图;

[0029] 图8是根据本发明实施例的车辆的热管理系统的局部结构示意图;

[0030] 图9是根据本发明实施例的车辆的热管理系统的局部结构示意图;

[0031] 图10是根据本发明实施例的车辆的热管理系统的局部结构示意图;

[0032] 图11是根据本发明实施例的车辆的热管理系统的结构示意图;

[0033] 图12是根据本发明实施例的车辆的结构示意图;

[0034] 图13是根据本发明实施例的车辆的热管理系统的控制方法流程示意图。

[0035] 附图标记:

[0036] 车辆的热管理系统1,车辆2,

[0037] 压缩机10,吸气口11,排气口12,

[0038] 气液分离器20,进口21,出口22,

[0039] 第一室内换热器30,第一端31,第二端32,

[0040] 第二室内换热器40,第三端41,第四端42,

[0041] 室外换热器50,第五端51,第六端52,

[0042] 第一换向阀60,第一阀口61,第二阀口62,第三阀口63,第二换向阀70,第四阀口71,第五阀口72,第六阀口73,

[0043] 电池80,

[0044] 第一控制阀81,第二控制阀82,第三控制阀83,第四控制阀84,第五控制阀85,

[0045] 第四传感器91,第三传感器92,第一传感器93,第二传感器94,第五传感器95,第六传感器96,第七传感器97,

[0046] 增焓装置100,

[0047] 电池包换向阀110。

具体实施方式

[0048] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0049] 如图1-7及图11所示,根据本发明实施例的车辆的热管理系统1,包括压缩机10、室外换热器50、第一换向阀60、第二换向阀70、控制阀组件、电池冷却支路、第一室内换热器30和第二室内换热器40。控制阀组件包括第一控制阀81、第二控制阀82和第三控制阀83。

[0050] 具体而言,如图1-7及图11所示,压缩机10包括吸气口11和排气口12。第一室内换热器30包括第一端31和第二端32。室外换热器50包括第五端51和第六端52。第一换向阀60包括第一阀口61、第二阀口62、第三阀口63。第一阀口61与排气口12连通,第二阀口62与第一端31连通,第三阀口63与第六端52连通。电池80设于电池冷却支路上,电池冷却支路适于对电池进行冷却或制热,电池冷却支路的一端通过第一控制阀81与第二端32连通,第一控制阀81用于控制第一室内换热器30的冷媒流量,电池冷却支路的另一端通过第三控制阀83与第五端51连通,第三控制阀83用于控制电池冷却支路的冷媒流量。第二换向阀70包括第四阀口71、第五阀口72、第六阀口73,第四阀口71与吸气口11连通,第五阀口72与电池冷却支路的一端连通,第六阀口73与第六端52连通。第二室内换热器40包括第三端41和第四端42,第三端41通过第二控制阀82与第五端51连通,第二控制阀82用于控制第二室内换热器40的冷媒流量,第四端42与第五阀口72连通。

[0051] 根据本发明实施例的车辆的热管理系统1,通过将电池冷却支路融合至车辆的热管理系统1中,车辆的热管理系统1中的冷媒可以流经电池冷却支路以对电池80进行加热或冷却,在实现调节车辆2内温度的前提下,可以实现电池冷却支路0的直冷、直热调节,从而提高电池冷却支路的换热效率,另外,通过设置第一换向阀60、第二换向阀70,不仅可以各个部件的连通起来,还可以改变第一换向阀60的阀口连通关系及第二换向阀70的阀口连通关系实现冷媒的不同流路,从而可以实现车辆的热管理系统1的不同工况,以更经济、更节能的方式满足了车辆2以及电池80的热管理系统在不同工况下的加热与冷却需求。

[0052] 如图1-7及图11所示,根据本发明的一些实施例,车辆的热管理系统1还包括第一传感器93和第二传感器94,第一传感器93位于第一控制阀81和电池冷却支路之间,第二传感器94位于第三控制阀83和电池冷却支路之间。由此,第三控制阀83的开度可以根据第一传感器93的检测值进行调节,第一控制阀81的开度可以根据第二传感器94的检测值进行调节。

[0053] 在本发明的一些实施例中,第一传感器93为温度传感器、压力传感器或温压传感器。第二传感器94为温度传感器、压力传感器或温压传感器。

[0054] 如图1-7及图11所示,根据本发明的一些实施例,车辆的热管理系统1还可以包括气液分离器20,气液分离器20包括进口21和出口22,进口21与第四阀口71连通,出口22与吸气口11连通。由此,通过设置气液分离器20可以使得流入吸气口11内的制冷剂为气态,从而可以保证压缩机10的运行稳定性及安全性。

[0055] 如图1-7及图11所示,根据本发明的一些实施例,车辆的热管理系统1还包括第三

传感器92,第三传感器92设于第二阀口62与第四端42之间。由此,第二控制阀82的开度可以根据第一传感器91的检测值进行调节。

[0056] 在本发明的一些实施例中,第三传感器92为温度传感器、压力传感器或温压传感器。

[0057] 如图1-7及图11所示,根据本发明的一些实施例,车辆的热管理系统1还包括电池包换向阀110,电池包换向阀110包括第七阀口、第八阀口、第九阀口和第十阀口,第七阀口与电池冷却支路的一端连通,第八阀口通过第一控制阀81与第二端32连通,第九阀口通过第三控制阀83与第五端51连通,第十阀口与电池冷却支路的另一端连通。当第七阀口与第八阀口连通时,第十阀口与第九阀口连通;当第七阀口与第九阀口连通,第八阀口与第十阀口连通。

[0058] 电池包换向阀110定时换向或者根据电池冷却支路进出口处制冷剂的温度换向。由此,通过设置电池包换向阀110,可以实现冷媒流经电池冷却支路的流向调节,从而可以控制冷媒在电池冷却支路的一端与电池冷却支路的另一端流过的顺序,冷媒先流过的一端与冷媒的换热效率更高,进而可以实现电池冷却支路的均衡调节。

[0059] 如图11所示,根据本发明的一些实施例,车辆的热管理系统1还可以包括增焓装置100,增焓装置100位于第一室内换热器30与第二控制阀82之间,增焓装置100包括第一口、第二口、第三口和第四口,第一口与第二端32连通,第二口与压缩机10的吸气口11连通,第三口通过第二控制阀82与第五阀口72连通。第六口通过第四控制阀84与第二端32连通。第四控制阀84起电磁阀的通断作用为完全关闭状态时,增焓工况关闭;第四控制阀84起膨胀阀作用时,增焓工况打开,为压缩机10补气增焓。车辆的热管理系统1的工况为室内制冷时,第四控制阀84一直起到电磁阀的通断作用为完全关闭状态,以防压缩机10液击。

[0060] 增焓装置100可以为经济器,从第一室内换热器30流出的制冷剂在进入经济器后分为两部分,一部分通过节流,以热量膨胀的方式进行进一步冷却,去降低另一部分的温度,令其过冷,这被稳定下来的过冷液体可以流向第二室内换热器40、电池冷却支路。而另一部分未冷却的气态制冷剂可以流向压缩机10,重新进入压缩机10继续压缩,进入循环。它通过膨胀制冷的方式来稳定液态制冷介质,以提高系统容量和效率。

[0061] 如图1-7及图11所示,根据本发明的一些实施例,第一换向阀60与第二换向阀70可以均为三通阀。第一控制阀81、第二控制阀82、第三控制阀83、第四控制阀84中的至少一个可以为电磁电子膨胀阀。

[0062] 如图1-7及图11、图13所示,根据本发明实施例的车辆的熱管理系统1的控制方法,车辆的热管理系统1为如上所述的车辆的热管理系统1;车辆的热管理系统1包括为电池冷却支路制冷工况、为车辆2制冷工况和为电池冷却支路车辆2制热工况,控制方法包括:当车辆的热管理系统1处于为电池冷却支路制冷工况时,第一阀口61与第三阀口63连通、第四阀口71与第五阀口72连通、第三控制阀83打开、第一控制阀81和第二控制阀82关闭;当车辆的热管理系统1处于为车辆2制冷工况时,第一阀口61与第三阀口63连通、第四阀口71与第五阀口72连通、第二控制阀82打开、第一控制阀81和第三控制阀83关闭;当车辆的热管理系统1处于为电池冷却支路车辆2制热工况时,第一阀口61与第三阀口63连通、第四阀口71与第六阀口73连通、第一控制阀81和第二控制阀82打开、第一控制阀81关闭。

[0063] 根据本发明实施例的车辆的熱管理系统1的控制方法,通过控制第一换向阀60和

第二换向阀70,通过调节第一换向阀60及第二换向阀70各个阀口的连通关系,从而可以实现热管理系统1的不同工况,还可以实现对电池80温度的调节,结构简单且方便控制,能够以更经济、更节能的方式满足了车辆2以及电池80的热管理系统在不同工况下的加热与冷却需求。

[0064] 如图1-7及图11所示,根据本发明的一些实施例,车辆的热管理系统1还包括第一传感器93和第二传感器94,第一传感器93位于第一节流阀和电池冷却支路之间,第二传感器94位于第三节流阀和电池冷却支路之间,根据第一传感器93、第二传感器94的检测值调节第三控制阀83。

[0065] 如图12所示,根据本发明实施例的车辆2,包括如上所述的车辆的热管理系统1。

[0066] 根据本发明实施例的车辆2,通过将电池冷却支路融合至车辆的热管理系统1中,车辆的热管理系统1中的冷媒可以流经电池冷却支路以对电池80进行加热或冷却,在实现调节车辆2内温度的前提下,可以实现电池冷却支路的直冷、直热调节,从而可以提高电池冷却支路的换热效率,另外,通过设置第一换向阀60、第二换向阀70,不仅可以将各个部件的连通起来,还可以改变第一换向阀60的阀口连通关系及第二换向阀70的阀口连通关系实现冷媒的不同流路,从而可以实现车辆的热管理系统1的不同工况,以更经济、更节能的方式满足了车辆2以及电池80的热管理系统在不同工况下的加热与冷却需求。

[0067] 根据本发明的一些实施例,车辆2可以为纯电动车。

[0068] 下面参考图1-图11详细描述根据本发明实施例的车辆的热管理系统1。值得理解的是,下述描述仅是示例性说明,而不是对本发明的具体限制。

[0069] 如图1-7及图11所示,根据本发明实施例的车辆的热管理系统1,包括压缩机10、气液分离器20、室外换热器50、第一换向阀60、第二换向阀70、控制阀组件、电池冷却支路、第一室内换热器30、第二室内换热器40、传感器组件。控制阀组件包括第一控制阀81、第二控制阀82和第三控制阀83。传感器组件包括第四传感器91、第三传感器92、第一传感器93、第二传感器94、第五传感器95。

[0070] 具体而言,如图1-7及图11所示,压缩机10包括吸气口11和排气口12。气液分离器20包括进口21和出口22。第一室内换热器30包括第一端31和第二端32。第二室内换热器40包括第三端41和第四端42。室外换热器50包括第五端51和第六端52。第一换向阀60包括第一阀口61、第二阀口62、第三阀口63。第二换向阀70包括第四阀口71、第五阀口72、第六阀口73。第一阀口61与排气口12连通,第二阀口62与第一端31连通,第三阀口63与第六端52连通。第四传感器91位于第六端52与第三阀口63之间。第一室内换热器30的第二端32与第五阀口72连通,第一控制阀81位于第二端32与第五阀口72之间且靠近第二端32设置。

[0071] 如图1-7及图11所示,电池冷却支路的一端与第五阀口72端连通,电池冷却支路的另一端通过第三控制阀83与第五端51连通。第一传感器93与第二传感器94位于电池冷却支路的两侧,第一传感器93位于第五阀口72与电池冷却支路之间,第二传感器94位于电池冷却支路与第三控制阀83之间。第二换热器与电池冷却支路并联,第二换热器的第三端41通过第二控制阀82与第五端51连通。第四端42与第五阀口72连通,第三传感器92位于第四端42与第五阀口72之间。第五传感器95位于第五端51处。出口22与吸气口11连通,进口21与第四阀口71连通,第六阀口73与第三阀口63连通。

[0072] 车辆的热管理系统1包括电池冷却支路直冷工况、室内制冷工况、室内与电池冷却

支路同时制冷工况、室内制热工况、第一室内与电池冷却支路同时制热工况、第二室内与电池冷却支路同时制热工况、室内制热且电池冷却支路制冷工况、室内除雾工况。

[0073] 1. 电池冷却支路直冷工况。

[0074] 工况: 电池80插枪充电时会持续发热, 此时室内并不需要制冷, 可以用热泵为电池80散热, 原理图如图2所示。

[0075] 电控控制: 压缩机10运行, 第一换向阀60的第一阀口61与第三阀口63连通, 第二换向阀70的第四阀口71与第五阀口72连通, 第一控制阀81、第二控制阀82均起电磁阀的通断作用且为完全关闭状态, 第三控制阀83起膨胀阀作用, 通过读取第一传感器93的数值来控制第三控制阀83的开度。

[0076] 原理: 从压缩机10排出高温高压的气态制冷剂经过室外换热器50冷凝, 从室外换热器50出来的制冷剂经过第三控制阀83节流降温为低温低压的雾态制冷剂, 再经过电池冷却支路进行热交换为低温低压的气态制冷剂, 随后制冷剂进入气液分离器20流回到压缩机10内, 由此完成一个高温电池冷却支路直冷循环。

[0077] 2. 室内制冷循环工况。

[0078] 工况: 夏天, 车刚刚启动或在驻车状态, 此时乘客在车内, 则只需为室内制冷。原理图如图3所示。

[0079] 电控控制: 压缩机10运行, 第一换向阀60的第一阀口61与第三阀口63连通, 第二换向阀70的第四阀口71与第五阀口72连通, 第一控制阀81、第三控制阀83均起电磁阀的通断作用为完全关闭状态, 第二控制阀82起膨胀阀作用。通过读取第三传感器92的数值来控制第二控制阀82的开度。

[0080] 高温制冷运行原理: 从压缩机10排出高温高压的气态制冷剂经过室外换热器50冷凝, 从室外换热器50出来的制冷剂经过第二控制阀82节流降温为低温低压的制冷剂, 再经过第二换热器与空气进行热交换为低温低压的气态制冷剂, 随后制冷剂经过进入气液分离器20一起流回到压缩机10内, 由此完成一个室内高温制冷循环。

[0081] 3. 室内与电池冷却支路同时制冷工况。

[0082] 工况: 夏天, 车辆2行驶过程中, 车内以及电池80均需要散热, 此时用热泵为室内与电池80同时制冷。原理图如图4所示。

[0083] 电控控制: 在工况2的基础上, 同时开启热泵室内制冷即开启第二控制阀82, 此时第二控制阀82起膨胀阀作用。通过读取第一传感器93的数值来控制第三控制阀83的开度, 通过读取第三传感器92的数值来控制第二控制阀82的开度。

[0084] 热泵制冷运行原理: 从压缩机10排出高温高压的气态制冷剂经过室外换热器50冷凝后分为两路, 一路经过第二控制阀82的节流降温为低温低压的制冷剂, 再经过第二换热器与空气进行热交换为低温低压的气态制冷剂, 另一路经过第三控制阀83的节流降温为低温低压的制冷剂, 再经电池冷却支路进行热交换为低温低压的气态制冷剂, 从电池冷却支路出来的制冷剂与从第二换热器出来的制冷剂汇合进入气液分离器20, 一起流回到压缩机10内, 由此完成一个高温制冷加电池冷却支路冷却循环。

[0085] 4. 室内制热循环工况。

[0086] 工况: 冬天车辆2运行中, 电池80温度适中, 自身产热在可接受范围内, 此时热泵模式只需为室内制热。

[0087] 工况:冬天车辆2刚刚启动时,首先要满足室内采暖,此时热泵模式仅为室内制热。原理图如图5所示。

[0088] 电控控制:压缩机10运行,第一换向阀60的第一阀口61与第二阀口62连通,第二换向阀70的第四阀口71与第六阀口73连通,第一控制阀81起电磁阀的通断作用为完全打开状态,第二控制阀82起膨胀阀作用,第三控制阀83起电磁阀的通断作用为完全关闭状态。通过读取第四传感器91的数值来控制第二控制阀82的开度。

[0089] 热泵运行原理:从压缩机10排出的高温高压的气态制冷剂先经过第一室内换热器30进行第一次冷凝换热,从第一室内换热器30出来的制冷剂再进入第二室内换热器40进行第二次冷凝换热,此时第二室内换热器40起到冷凝器的作用,实现了过冷,两个换热器一同工作为室内提供了充分的热量,从第二室内换热器40出来的制冷剂经过第二控制阀82的节流降温为低温低压的雾态制冷剂进入室外换热器50换热,从室外换热器50出来的低压低温制冷剂气体进入气液分离器20并回到压缩机10,完成一个低温制热循环。

[0090] 5. 第一室内与电池冷却支路同时制热工况。

[0091] 工况:冬天,乘客在车内,车辆2运行一段时间,此时室内虽仍然需要很多的热,但压缩机10做的功在满足室内采暖的前提下仍然有富余。此时可以开始为电池80加热。需要热泵工况为电池冷却支路与室内同时制热,原理如图6所示。

[0092] 制冷剂进入电池冷却支路之前先进入了第一室内换热器30进行换热,一方面满足了室内优先原则,满足室内采暖的前提下为电池冷却支路加热;另一方面进入电池冷却支路的冷媒为较低温的液状冷媒,避免了高温气体冷媒与电池冷却支路直接接触时,过大的温差和极大的温度不均匀性给电池冷却支路造成损伤。

[0093] 电控控制:压缩机10运行,第一换向阀60的第一阀口61与第二阀口62连通,第二换向阀70的第四阀口71与第六阀口73连通,第一控制阀81起电磁阀的通断作用为完全打开状态,第二控制阀82起膨胀阀作用,第三控制阀83起膨胀阀作用。通过读取第四传感器91的数值来控制第二控制阀82与第三控制阀83的开度。

[0094] 热泵运行原理:从压缩机10排出的高温高压的气态制冷剂通过第一换向阀60后进入第一室内换热器30进行冷凝放热,随后制冷剂分路,一路进入电池冷却支路进行冷凝放热,随后经过第三控制阀83节流为低温低压的雾态制冷剂;另一路进入第二室内换热器40进行冷凝放热,随后经过第二控制阀82节流为低温低压的雾态制冷剂,两路雾态制冷剂汇合后进入室外换热器50进行蒸发吸热为低温低压的其态制冷剂,从室外换热器50出来的制冷剂进入气液分离器20并回到压缩机10,完成一个低温制热循环。

[0095] 6. 第二室内与电池冷却支路同时制热工况。

[0096] 工况:冬天,乘客在车内,车运行一段时间,室内温度适中,已满足乘客要求,此时热泵压缩机10可以分一大部分功率为电池80加热,原理如图7所示。

[0097] 电控控制:压缩机10运行,第一换向阀60的第一阀口61与第二阀口62连通,第二换向阀70的第四阀口71与第六阀口73连通,第一控制阀81起电磁阀的通断作用为完全打开状态,第二控制阀82起电磁阀的通断作用为完全关闭状态,第三控制阀83起膨胀阀作用。通过读取第四传感器91的数值来控制第三控制阀83的开度。

[0098] 热泵运行原理:从压缩机10排出的高温高压的气态制冷剂通过第一换向阀60进入第一室内换热器30换热,从第一室内换热器30出来的制冷剂进入电池冷却支路进行二次冷

凝换热,从电池冷却支路出来的制冷剂经过第三控制阀83的节流降温为低温低压的制冷剂进入室外换热器50(蒸发器)进行换热,从室外换热器50出来的低压低温制冷剂气体进入气液分离器20并回到压缩机10,完成一个低温制热循环。

[0099] 7. 室内制热且电池冷却支路制冷工况。

[0100] 工况:冬天,乘客在车内,车长时间运行,电池80发热温度过高,需要及时散热,此时采用热泵为电池80制冷散热同时为室内加热采暖,原理如图7所示。

[0101] 电控控制:压缩机10运行,第一换向阀60的第一阀口61与第二阀口62连通,第二换向阀70的第四阀口71与第六阀口73连通,第一控制阀81起膨胀阀作用,第二控制阀82起电磁阀的通断作用为完全关闭状态,第三控制阀83起电磁阀的通断作用为完全打开状态。通过读取第二传感器94的数值来控制第一控制阀81的开度。

[0102] 热泵运行原理:从压缩机10排出的高温高压的气态制冷剂通过第一换向阀60进入第一室内换热器30换热,从第一室内换热器30出来的制冷剂经过第一控制阀81的节流降温为低温低压的制冷剂进入电池冷却支路进行换热,从电池冷却支路出来的低压低温制冷剂气体通过室外换热器50进入气液分离器20并回到压缩机10,完成一个循环。

[0103] 8. 室内除雾工况。

[0104] 工况:冬天需要室内除雾,需要运行第二室内换热器40。EV模式下,采用热泵同时制冷制热原理进行除雾,如下图5所示。

[0105] 电控控制:压缩机10运行,第一换向阀60的第一阀口61与第二阀口62连通,第二换向阀70的第四阀口71与第六阀口73连通。第一控制阀81起膨胀阀作用,第二控制阀82起电磁阀的通断作用为完全打开状态,第三控制阀83起电磁阀的通断作用为完全关闭状态。通过读取第五传感器95的数值来控制第一控制阀81的开度。

[0106] 热泵运行原理:从压缩机10排出的高温高压的气态制冷剂进入第一室内换热器30放热。从第一室内换热器30出来的制冷剂经过第一控制阀81的节流降温为低温低压的制冷剂进入第二室内换热器40换热,从第二室内换热器40出来的低压低温制冷剂气体通过室外换热器50进入气液分离器20并回到压缩机10,完成除雾过程。

[0107] 需要说明的是,考虑到电池冷却支路的均温性,可以在冷媒进入电池冷却支路前先进入电池包换向阀110进行换向,如下图8所示。

[0108] 控制原理:在电池冷却支路的入口处接电池包换向阀110,通过读取第二传感器94和第一传感器93的差值(电池80温差范围小于5℃为好)来控制电池包换向阀110的换向,由此来优化电池冷却支路直冷与直热时的均温性。

[0109] 另外,还可以在电池冷却支路附近设置一个第五控制阀85,第五控制阀位于第一传感器93与第一控制阀81之间,如图9所示。

[0110] 双膨胀阀控制原理:通过第五控制阀85读取第二传感器94的数值进行节流降温使得经过电池冷却支路换热后的制冷剂没有过热度,为汽液混合状态。汽液混合状态制冷剂通过第三控制阀83进行节流降温使得节流后的制冷剂有一定的过热度,随后进入压缩机10。

[0111] 当然,双膨胀阀结构与电池包换向阀110结构可以共同使用,如图10所示。

[0112] 本发明实施例的车辆的热管理系统1相对于相关技术的改进:

[0113] 1、本发明提供了一种新型的纯电动汽车电池80热管理工况与热泵工况结合的方

案,可以利用热泵工况满足车内夏天制冷、冬天制热及除霜、雾的需求。

[0114] 2、本发明在功能上可通过热泵工况的冷媒对电池冷却支路直接进行降温 and 加热,可适应不同车况下对能源的有效利用,使电池冷却支路始终在合适的温度范围内工作,提高电池80的充放电效率、续航能力及使用寿命。

[0115] 3、本发明是一种新型的电池80热管理工况与热泵工况结合的方案,在压缩机10与气液分离器20之间加入两个三通阀,实现了管路最简化原则。通过运用最少的控制阀、传感器以及最简单的管路布置实现了最经济的电池80与室内热管理循环工况。

[0116] 4、本发明可通过电池包换向阀110换向功能,改变了制冷剂在电池冷却支路内的循环方向,使得电池80温差范围小于 5°C ,优化了电池冷却支路换热的均温性。

[0117] 5、本发明可通过双膨胀阀结构优化电池冷却支路换热的均温性;也可以采用双控制阀与电池包换向阀110结合的方式优化电池冷却支路换热的均温性。

[0118] 6、本发明可以合理的加入增焓结构运用于冬季温度更低的地方,增焓工况也加入了电磁电子膨胀阀,控制增焓工况的开断以及起到防止液击的效果。

[0119] 7、本发明中第二室内换热器40在室内制热时当冷凝器用,增加了冬天的冷凝放热量。

[0120] 8、本发明中运用了3个控制阀以及4个传感器,通过巧妙的控制电磁电子膨胀阀的功能(电磁阀功能与膨胀阀功能),实现了不同工况下电池冷却支路直却、直热以及室内制冷、制热、除雾、除湿的需求。

[0121] 9、本发明中将第二室内换热器40实现了最大化利用:冬天室内制热时,第二换热器起制热作用,实现了过冷,增大了冷凝作用,可以为室内提供了更多的热量;室内制热时,第二换热器起制冷作用,起到了室内除湿,除雾功效。

[0122] 10、本发明遵循了室内舒适性优先满足原则:采用第一室内换热器30与电池冷却支路串联,第二室内换热器40与电池冷却支路并联的结构,实现了在满足室内采暖需求的前提下再考虑电池冷却支路直热。

[0123] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0124] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“连通”需做广义理解,例如,可以是直接连通,也可以通过中间媒介间接连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0125] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0126] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不

脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

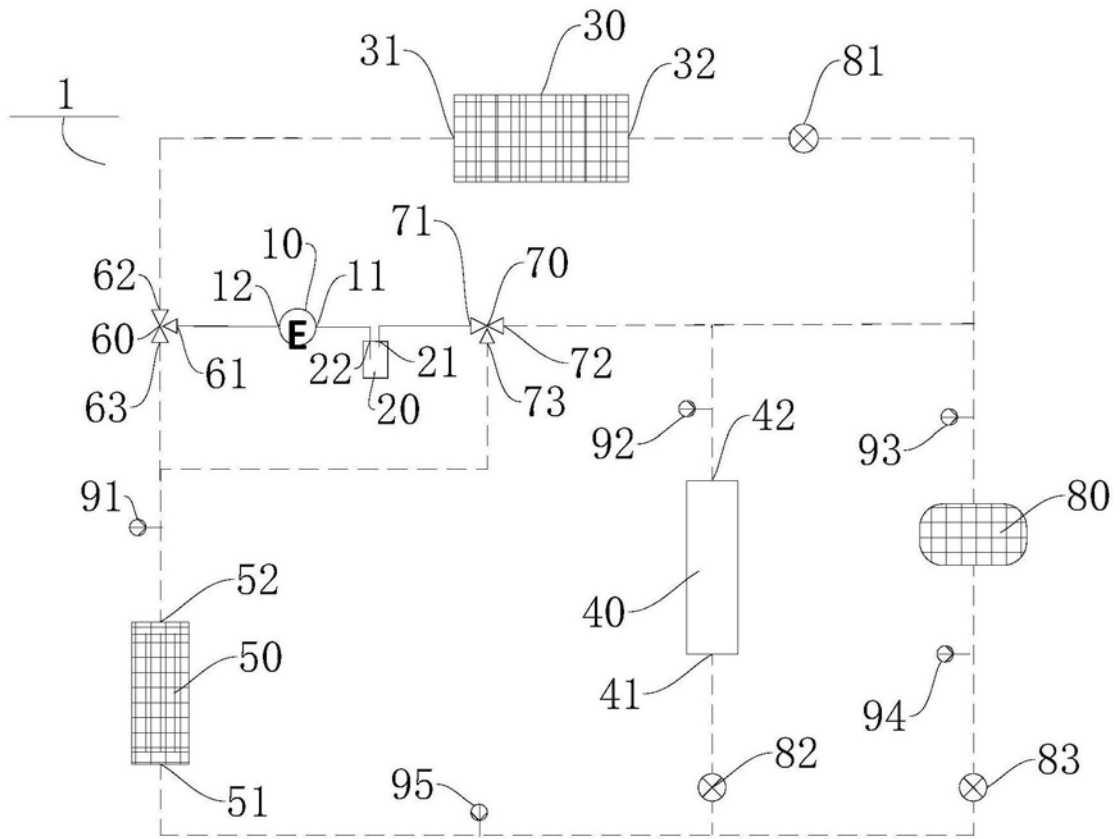


图1

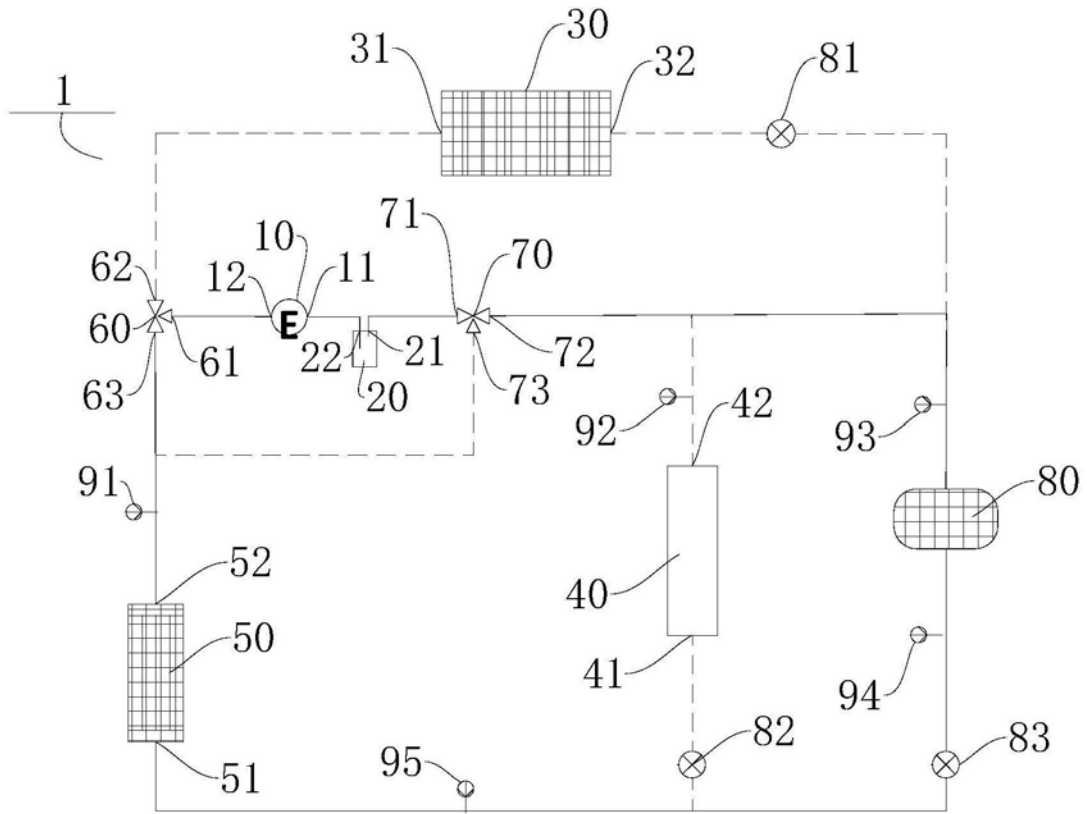


图2

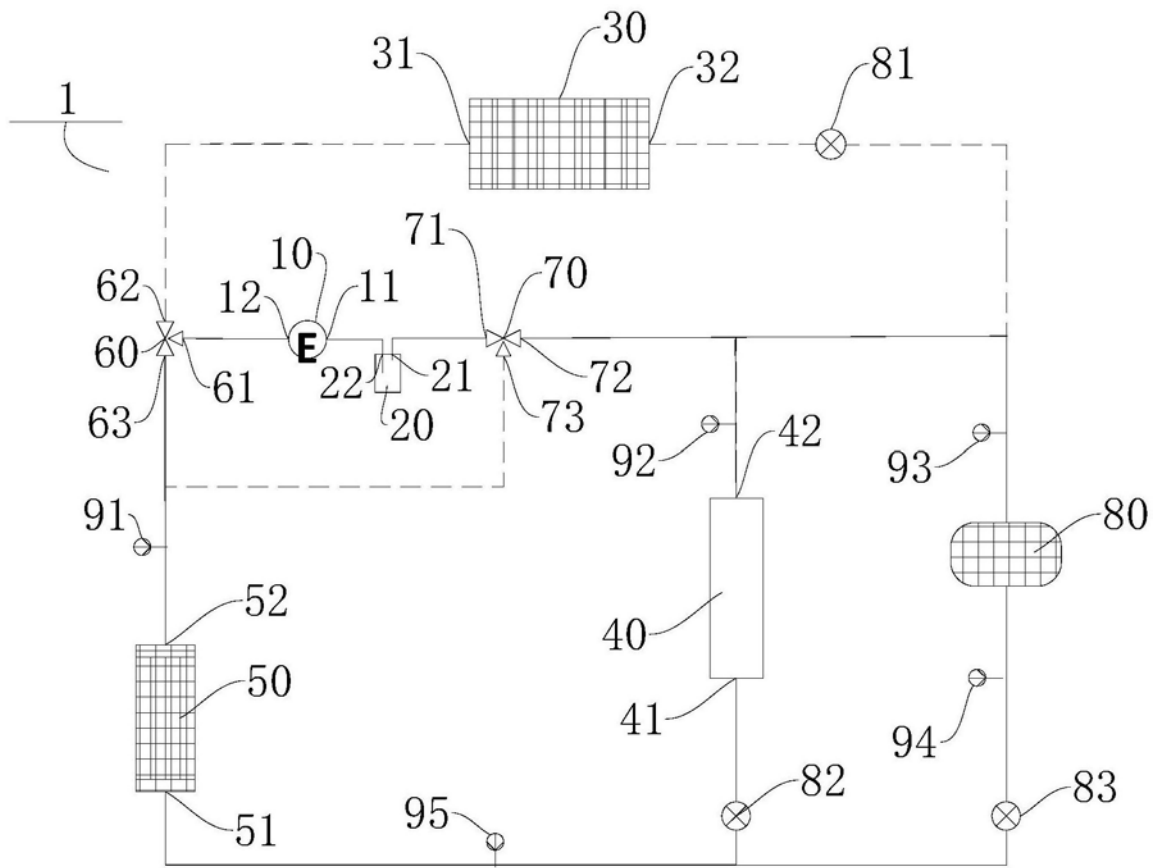


图4

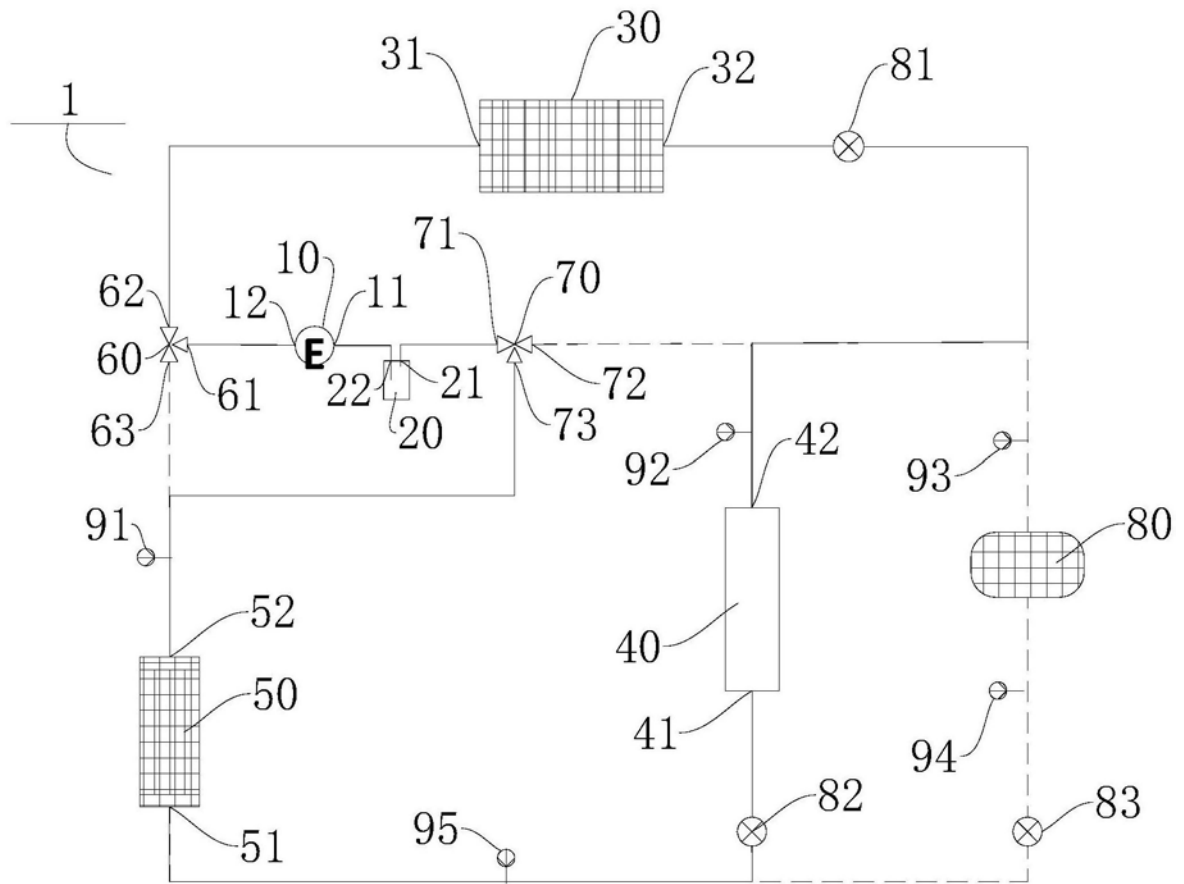


图5

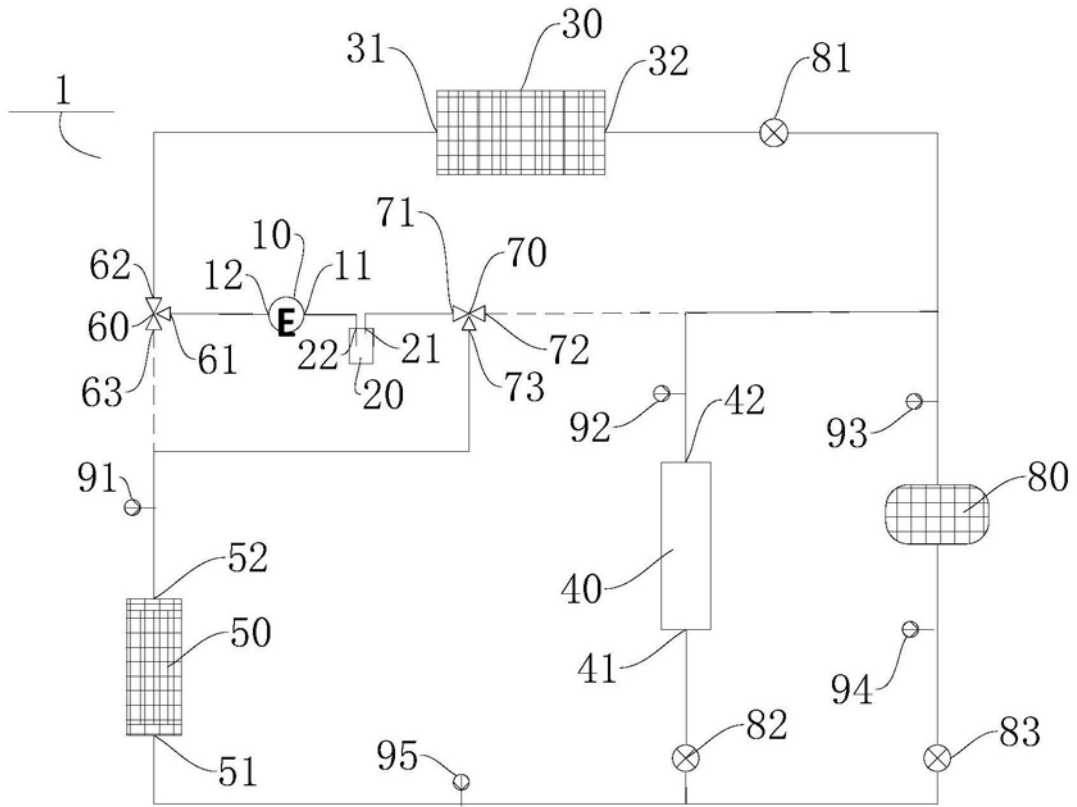


图6

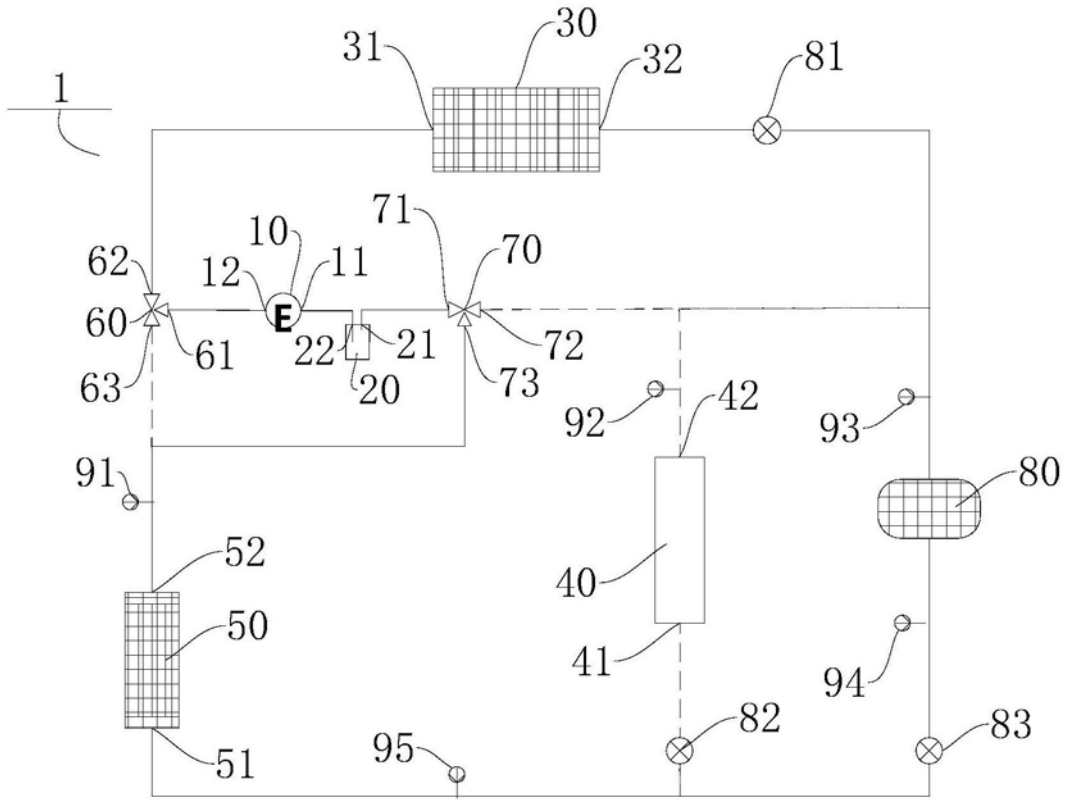


图7

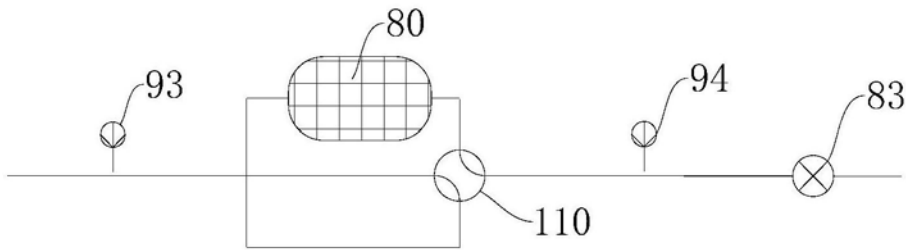


图8

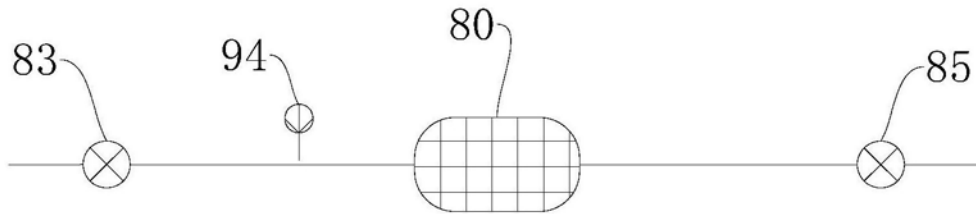


图9

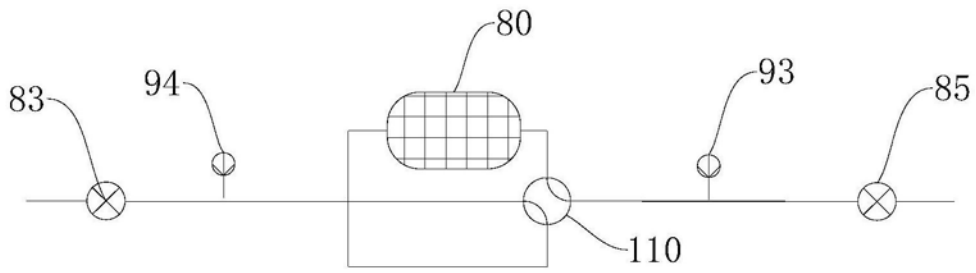


图10

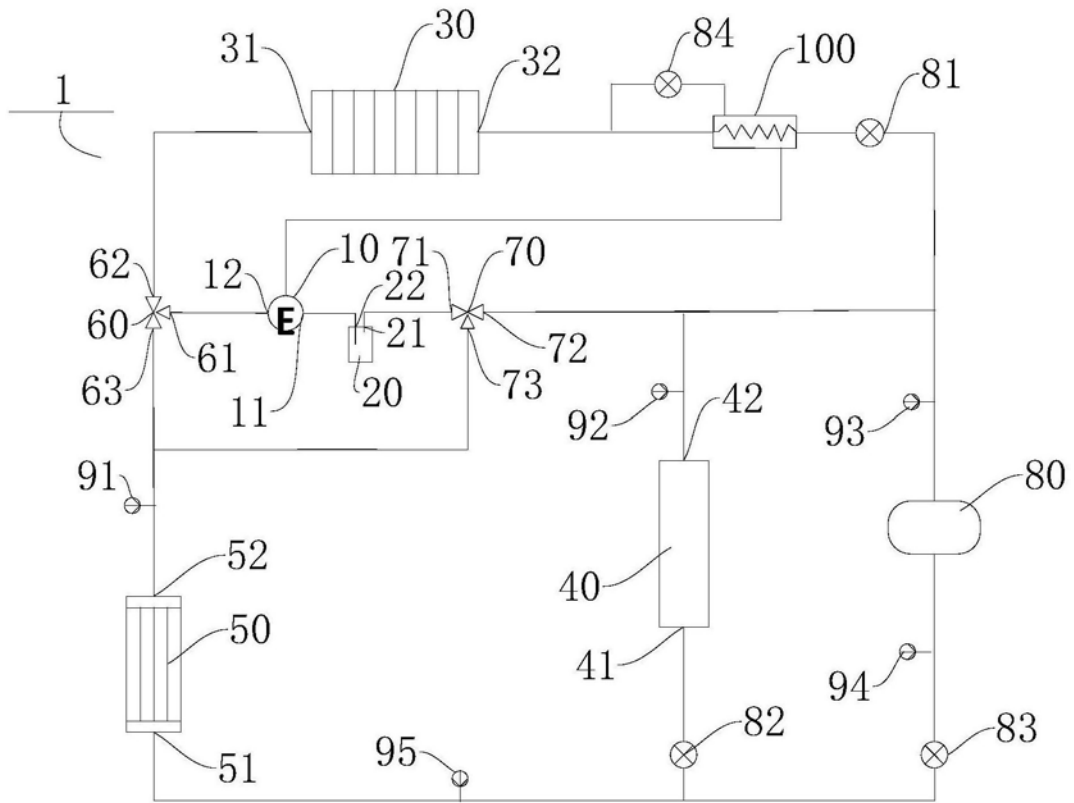


图11

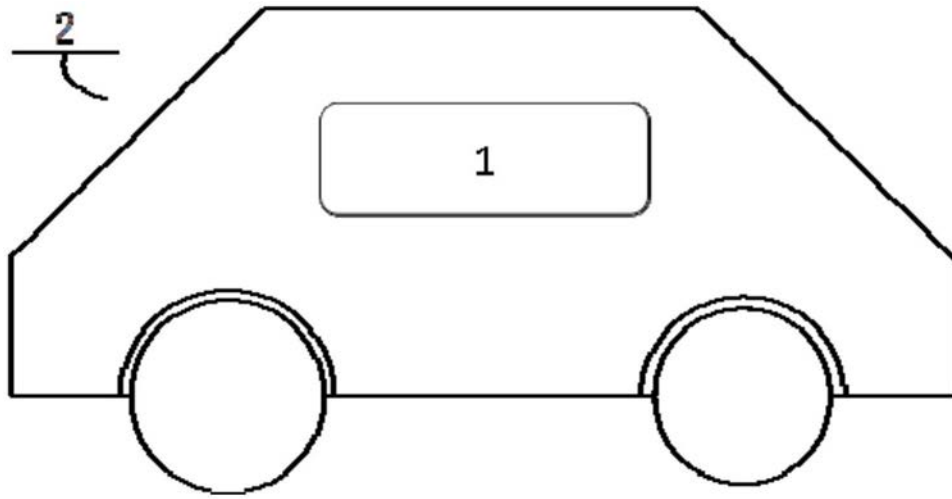


图12

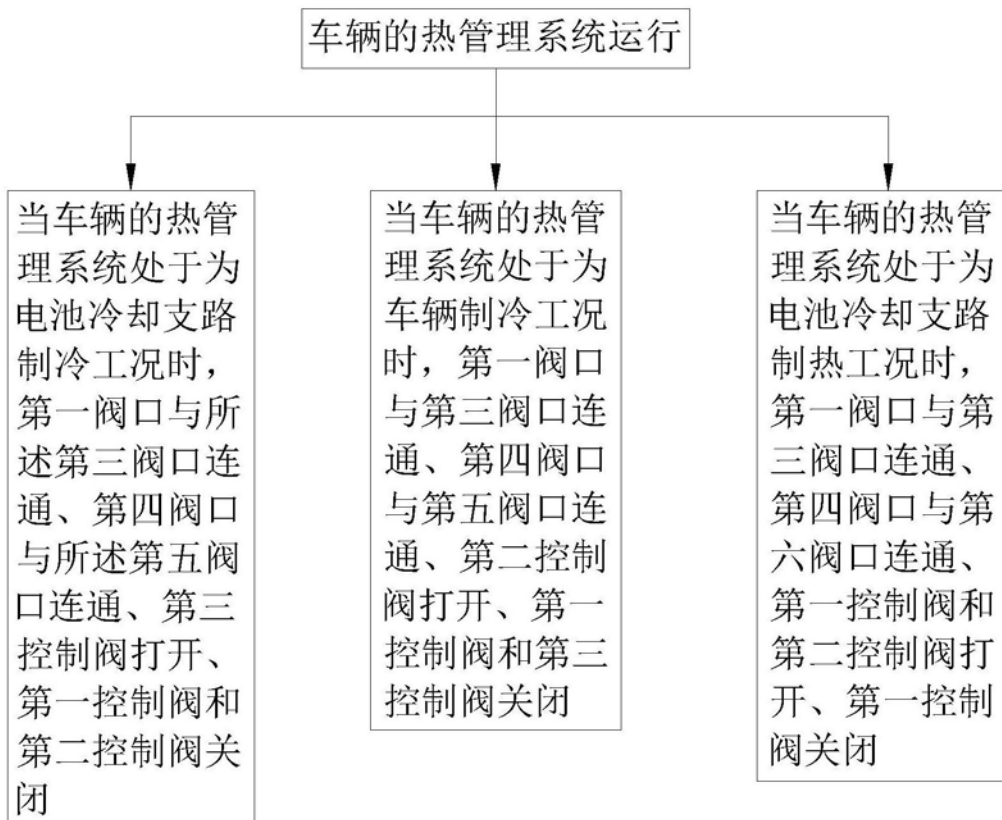


图13