



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111251806 A

(43)申请公布日 2020.06.09

(21)申请号 201811458664.7

(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 胡珂 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)

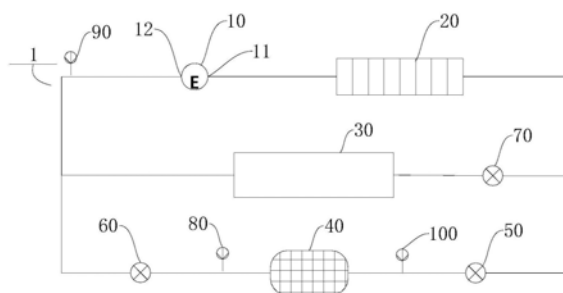
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

车辆、电池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、电池的热管理系统及其控制方法。电池的热管理系统包括压缩机、第一换热器、第二换热器、电池、第一控制阀、第二控制阀,压缩机包括吸气口和排气口,第一换热器的一端与排气口连通,第二换热器的一端与第一换热器的另一端连通,第二换热器的另一端与压缩机的吸气口连通。电池包括冷却支路,冷却支路与第二换热器并联。第一控制阀位于第一换热器与电池之间,第二控制阀位于压缩机与电池之间。根据本发明的电池的热管理系统,通过将电池与第二换热器并联,不仅可以实现周围环境温度的正常调节,还可以实现对电池的直冷、直热,而且,通过第一控制阀与第二控制阀可以实现电池内电池的均温性调节。



1. 一种电池的热管理系统,其特征在于,电池包括冷却支路,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;
第一换热器,所述第一换热器的一端与所述排气口连通;
第二换热器,所述第二换热器的一端与所述第一换热器的另一端连通,所述第二换热器的另一端与所述压缩机的吸气口连通;
所述冷却支路与所述第二换热器并联,且所述冷却支路的一端与所述第一换热器的另一端连通,所述冷却支路的另一端与所述压缩机的吸气口连通;
第一控制阀,所述第一控制阀位于所述第一换热器与所述电池之间,用于控制通过所述冷却支路的制冷剂流量;
第二控制阀,所述第二控制阀位于所述压缩机与所述电池之间,用于控制通过所述冷却支路的制冷剂流量。
2. 根据权利要求1所述的电池的热管理系统,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二控制阀与所述电池之间;
第二传感器,所述第二传感器位于所述第二控制阀与所述压缩机之间。
3. 根据权利要求2所述的电池的热管理系统,其特征在于,所述第一传感器为温度传感器、压强传感器或温压传感器;
所述第二传感器为温度传感器、压强传感器或温压传感器。
4. 根据权利要求1所述的电池的热管理系统,其特征在于,还包括:
第三控制阀,所述第三控制阀位于所述第二换热器与所述第一换热器之间,用于控制通过所述第二换热器的制冷剂流量。
5. 根据权利要求1所述的电池的热管理系统,其特征在于,还包括:
第三传感器,所述第三传感器位于所述第一控制阀与所述电池之间。
6. 根据权利要求1所述的电池的热管理系统,其特征在于,还包括:
换向阀,所述换向阀包括第一阀口、第二阀口、第三阀口和第四阀口,所述第一阀口与所述冷却支路的一端连通,所述第二阀口与所述吸气口连通,所述第三阀口与所述第一换热器连通,所述第四阀口与所述冷却支路的另一端连通。
7. 根据权利要求6所述的电池的热管理系统,其特征在于,所述换向阀定时换向或者根据所述冷却支路进出口处制冷剂的温度换向。
8. 根据权利要求1所述的电池的热管理系统,其特征在于,所述第一控制阀为电磁电子膨胀阀、热力膨胀阀或电子膨胀阀;
所述第二控制阀为电磁电子膨胀阀、热力膨胀阀或电子膨胀阀。
9. 一种车辆,其特征在于,包括权利要求1-8中任意一项所述的电池的热管理系统。
10. 一种电池的热管理系统的控制方法,其特征在于,所述电池的热管理系统包括:
压缩机,所述压缩机包括吸气口和排气口;
第一换热器,所述第一换热器的一端与所述排气口连通;
第二换热器,所述第二换热器的一端与所述第一换热器的另一端连通,所述第二换热器的另一端与所述压缩机的吸气口连通;
电池,所述电池包括冷却支路,所述冷却支路的一端与所述第一换热器的一端连通,所述冷却支路的另一端与所述压缩机的吸气口连通;

第一控制阀,所述第一控制阀位于所述第一换热器与所述电池之间;

第二控制阀,所述第二控制阀位于所述压缩机与所述电池之间;

所述控制方法包括:

调节所述第一控制阀的开度,以使流过所述冷却支路的制冷剂为未过热制冷剂;

调节所述第二控制阀的开度,以使流入所述压缩机的制冷剂为过热制冷剂。

车辆、电池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、电池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,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电池的热管理系统,所述电池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电池的热管理系统的车辆。

[0005] 本发明还提出一种电池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电池的热管理系统,包括:压缩机,所述压缩机包括吸气口和排气口;第一换热器,所述第一换热器的一端与所述排气口连通;第二换热器,所述第二换热器的一端与所述第一换热器的另一端连通,所述第二换热器的另一端与所述压缩机的吸气口连通;电池,所述电池包括冷却支路,所述冷却支路与所述第二换热器并联,且所述冷却支路的一端与所述第一换热器的另一端连通,所述冷却支路的另一端与所述压缩机的吸气口连通;第一控制阀,所述第一控制阀位于所述第一换热器与所述电池之间,用于控制通过所述冷却支路的制冷剂流量;第二控制阀,所述第二控制阀位于所述压缩机与所述电池之间,用于控制通过所述冷却支路的制冷剂流量。

[0007] 根据本发明实施例的电池的热管理系统,通过将电池的冷却支路与第二换热器并联,从第一换热器流出的制冷剂不仅可以流入第二换热器以实现周围环境温度的正常调节,还可以流入电池以实现电池的直冷、直热,从而可以提高电池的温度调节效率,进而可以延长电池内电池的使用寿命。而且,该系统还设置第一控制阀和第二控制阀,通过第一控制阀与第二控制阀可以实现对流经冷却支路的制冷剂的双阀调节,从而可以实现电池内电池的均温性。

[0008] 根据本发明的一些实施例,所述电池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二控制阀与所述电池之间;第二传感器,所述第二传感器位于所述第二控制阀与所述压缩机之间。

[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、压强传感器或温压传感器;所述第二传感器为温度传感器、压强传感器或温压传感器。

[0010] 根据本发明的一些实施例,所述电池的热管理系统还包括:第三控制阀,所述第三控制阀位于所述第二换热器与所述第一换热器之间,用于控制通过所述第二换热器的制冷剂流量。

[0011] 根据本发明的一些实施例,所述电池的热管理系统还包括:第三传感器,所述第三传感器位于所述第一控制阀与所述电池之间。

[0012] 根据本发明的一些实施例,所述电池的热管理系统还包括:换向阀,所述换向阀包括第一阀口、第二阀口、第三阀口和第四阀口,所述第一阀口与所述冷却支路的一端连通,所述第二阀口与所述吸气口连通,所述第三阀口与所述第一换热器连通,所述第四阀口与所述冷却支路的另一端连通,其中,当所述第一阀口与所述第三阀口连通时,所述第二阀口与所述第四阀口连通。

[0013] 在本发明的一些实施例中,所述换向阀定时换向或者根据所述冷却支路进出口处制冷剂的温度换向。

[0014] 根据本发明的一些实施例,所述第一控制阀为电磁电子膨胀阀、热力膨胀阀或电子膨胀阀;所述第二控制阀为电磁电子膨胀阀、热力膨胀阀或电子膨胀阀。

[0015] 根据本发明实施例的车辆,包括如上所述的电池的热管理系统。

[0016] 根据本发明实施例的车辆,通过将电池的冷却支路与第二换热器并联,从第一换热器流出的制冷剂不仅可以流入第二换热器以实现周围环境温度的正常调节,还可以流入电池以实现电池的直冷、直热,从而提高电池的温度调节效率,进而可以延长电池内电池的使用寿命。而且,该系统还设置第一控制阀和第二控制阀,通过第一控制阀与第二控制阀可以实现对流经冷却支路的制冷剂的双阀调节,从而实现电池内电池的均温性。

[0017] 根据本发明实施例的电池的热管理系统的控制方法,所述电池的热管理系统包括:压缩机,所述压缩机包括吸气口和排气口;第一换热器,所述第一换热器的一端与所述排气口连通;第二换热器,所述第二换热器的一端与所述第一换热器的另一端连通,所述第二换热器的另一端与所述压缩机的吸气口连通;电池,所述电池包括冷却支路,所述冷却支路的一端与所述第一换热器的一端连通,所述冷却支路的另一端与所述压缩机的吸气口连通;第一控制阀,所述第一控制阀位于所述第一换热器与所述电池之间;第二控制阀,所述第二控制阀位于所述压缩机与所述电池之间;所述控制方法包括:调节所述第一控制阀的开度,以使流过所述冷却支路的制冷剂为未过热制冷剂;调节所述第二控制阀的开度,以使流入所述压缩机的制冷剂为过热制冷剂。

[0018] 根据本发明实施例的电池的热管理系统的控制方法,通过将电池的冷却支路与第二换热器并联,从第一换热器流出的制冷剂不仅可以流入第二换热器以实现周围环境温度的正常调节,还可以流入电池以实现电池的直冷、直热,从而提高电池的温度调节效率,进而可以延长电池内电池的使用寿命。而且,该系统还设置第一控制阀和第二控制阀,通过第一控制阀与第二控制阀可以实现对流经冷却支路的制冷剂的双阀调节,从而实现电池内电池的均温性。

[0019] 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

[0020] 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:

[0021] 图1是根据本发明实施例的电池的热管理系统的结构示意图;

[0022] 图2是根据本发明实施例的电池的热管理系统的结构示意图;

[0023] 图3是制冷剂流经本发明实施例的电池的热管理系统的过程中温度及压强的变化示意图;

[0024] 图4为根据本发明实施例的车辆的结构示意图;

[0025] 图5是根据本发明实施例的电池的热管理系统的控制方法的流程图。

[0026] 附图标记:

[0027] 电池的热管理系统1,车辆2,

[0028] 压缩机10,排气口11,吸气口12,

[0029] 第一换热器20,

[0030] 第二换热器30,

[0031] 电池40,

[0032] 第一控制阀50,第二控制阀60,第三控制阀70,

[0033] 第一传感器80,第二传感器90,第三传感器100,

[0034] 换向阀110,第一阀口111,第二阀口112,第三阀口113,第四阀口114。

具体实施方式

[0035] 下面详细描述本发明的实施例,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包括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。

[0036] 如图1及图2所示,根据本发明实施例的电池的热管理系统1,包括压缩机10、第一换热器20、第二换热器30、电池40、第一控制阀50和第二控制阀60。

[0037] 具体而言,如图1及图2所示,压缩机10包括吸气口12和排气口11,第一换热器20的一端与排气口11连通,第二换热器30的一端与第一换热器20的另一端连通,第二换热器30的另一端与压缩机10的吸气口12连通。电池40包括冷却支路,冷却支路与第二换热器30并联,且冷却支路的一端与第一换热器20的另一端连通,冷却支路的另一端与压缩机10的吸气口12连通。第一控制阀50位于第一换热器20与电池40之间,用于控制通过冷却支路的制冷剂流量。第二控制阀60位于压缩机10与电池40之间,用于控制通过冷却支路的制冷剂流量。

[0038] 根据本发明实施例的电池的热管理系统1,通过将电池40的冷却支路与第二换热器30并联,从第一换热器20流出的制冷剂不仅可以流入第二换热器30以实现周围环境温度的正常调节,还可以流入电池40以实现电池40的直冷、直热,从而提高电池40的温度调节效率,进而可以延长电池40内电池的使用寿命。而且,该系统还设置第一控制阀50和第二控制阀60,通过第一控制阀50与第二控制阀60可以实现对流经冷却支路的制冷剂的双控制阀调节,从而可以实现电池40内电池的均温性。

[0039] 如图1及图2所示,根据本发明的一些实施例,电池的热管理系统还包括第一传感

器和第二传感器,第一传感器位于第二控制阀与电池之间,第二传感器位于第二控制阀与压缩机之间。由此,根据第一传感器检测的温度值或压强值,调节第一控制阀使得从冷却支路流出的制冷剂没有过热度。根据第二传感器的检测值,可以调节第二控制阀,使得从电池的冷却支路流出的制冷剂包括一定的过热度,以保证进入压缩机内的制冷剂为气态制冷剂,以避免液态制冷剂进入压缩机造成安全事故的发生。

[0040] 在本发明的一些实施例中,第一传感器80可以为温度传感器、压强传感器或温压传感器;第二传感器90可以为温度传感器、压强传感器或温压传感器。

[0041] 如图1及图2所示,根据本发明的一些实施例,电池的热管理系统1还包括第三控制阀70,第三控制阀70位于第二换热器30与第一换热器20之间,用于控制通过第二换热器30的制冷剂流量。由此,通过第三控制阀70的调节可以使得制冷剂与第二换热器30换热后包括一定的过热度,即制冷剂与第二换热器30换热后的温度大于等于制冷剂的过热度,以保证从第二换热器30流出的制冷剂为气态制冷剂,以保证进入压缩机10内的制冷剂为气态制冷剂,以避免液态制冷剂进入压缩机10造成安全事故的发生。

[0042] 如图1及图2所示,根据本发明的一些实施例,电池的热管理系统1还包括第三传感器100,第三传感器100位于第一控制阀50与电池40之间。由此,通过设置第三传感器100,以使得流入冷却支路的制冷剂可以与电池40内的电池进行适当的换热,使得电池保持合适的温度范围内。

[0043] 如图2所示,根据本发明的一些实施例,电池的热管理系统1还可以包括换向阀110,换向阀110包括第一阀口111、第二阀口112、第三阀口113和第四阀口114,第一阀口111与冷却支路的一端连通,第二阀口112与吸气口12连通,第三阀口113与第一换热器20连通,第四阀口114与冷却支路的另一端连通,其中,当第一阀口111与第三阀口113连通时,第二阀口112与第四阀口114连通。由此,通过设置换向阀110,调节换向阀110的阀口连通状态,可以调节制冷剂在冷却支路内的流向,从而可以根据冷却支路两端的温度高低,调节制冷剂流向,以使得电池40的两端的温度均衡,从而可以保证电池的温度保持均衡。

[0044] 在本发明的一些实施例中,换向阀110定时换向或者根据冷却支路进出口处制冷剂的温度换向。可以理解的是,换向阀110各个阀口的连通关系可以通过预先设定今天调节,也可以根据冷却支路两端的温度进行调节。

[0045] 在本发明的一些实施例中,换向阀110可以为四通阀。由此,可以简化换向阀110的设置与安装。

[0046] 根据本发明的一些实施例,第一控制阀50为电磁电子膨胀阀、热力膨胀阀或电子膨胀阀。第二控制阀60为电磁电子膨胀阀、热力膨胀阀或电子膨胀阀。电磁电子膨胀阀、热力膨胀阀或电子膨胀阀均为常见的控制阀,电子膨胀阀是按照预设程序调节制冷剂供液量,因属于电子式调节模式,故称为电子膨胀阀。热力膨胀阀是通过控制制冷剂的过热度来控制制冷剂流量。

[0047] 根据本发明的一些实施例,电池的热管理系统1还可以包括换热板和液冷回路,电池40通过换热板和液冷回路与第二换热器30并联。例如,换热板与第二换热器30并联,换热板的一端与第一换热器20的一端连通,换热板的另一端与压缩机10的进液口连通,电池40设于液冷回路,液冷回路流经换热板。由此,可以实现电池40的液冷。

[0048] 如图4所示,根据本发明实施例的车辆2,包括如上所述的电池的热管理系统1。

[0049] 根据本发明实施例的车辆2,通过将电池40的冷却支路与第二换热器30并联,从第一换热器20流出的制冷剂不仅可以流入第二换热器30以实现周围环境温度的正常调节,还可以流入电池40以实现电池40的直冷、直热,从而提高电池40的温度调节效率,进而可以延长电池40内电池的使用寿命。而且,该系统还设置第一控制阀50和第二控制阀60,通过第一控制阀50与第二控制阀60可以实现对流经冷却支路的制冷剂的双控制阀调节,从而可以实现电池40内电池的均温性。

[0050] 根据本发明的一些实施例,车辆2可以为纯电动车辆或混动车辆或耗油车辆(如通过汽油、柴油等为车辆提供能量的车辆)。

[0051] 如图5所示,根据本发明实施例的电池的热管理系统1的控制方法,电池的热管理系统1包括:压缩机10,压缩机10包括吸气口12和排气口11;第一换热器20,第一换热器20的一端与排气口11连通;第二换热器30,第二换热器30的一端与第一换热器20的另一端连通,第二换热器30的另一端与压缩机10的吸气口12连通;电池40,电池40包括冷却支路,冷却支路的一端与第一换热器20的一端连通,冷却支路的另一端与压缩机10的吸气口12连通;第一控制阀50,第一控制阀50位于第一换热器20与电池40之间;第二控制阀60,第二控制阀60位于压缩机10与电池40之间;控制方法包括:调节第一控制阀50的开度,以使流过冷却支路的制冷剂为未过热制冷剂;调节第二控制阀60的开度,以使流入压缩机10的制冷剂为过热制冷剂。

[0052] 需要说明的是,“未过热制冷剂”可以理解为制冷剂的温度低于制冷剂的临界点(即制冷剂从液体到气态的临界点,等同于水的沸点),制冷剂为气液混合状态。“过热制冷剂”可以理解为制冷剂的温度大于或等于制冷剂的临界点(即制冷剂从液体到气态的临界点,等同于水的沸点),制冷剂为气态。

[0053] 根据本发明实施例的电池的热管理系统1的控制方法,通过将电池40的冷却支路与第二换热器30并联,并通过第一控制阀50与第二控制阀60可以实现对流经冷却支路的制冷剂的双控制阀调节,以实现电池40内电池的均温性,控制方法简单且操作容易。

[0054] 根据本发明的一些实施例,电池的热管理系统1还包括换向阀110,换向阀110包括第一阀口111、第二阀口112、第三阀口113和第四阀口114,第一阀口111与冷却支路的一端连通,第二阀口112与吸气口12连通,第三阀口113与第一换热器20连通,第四阀口114与冷却支路的另一端连通,其中,当第一阀口111与第三阀口113连通时,第二阀口112与第四阀口114连通;第四传感器,第四传感器位于电池40与第一阀口111之间以检测冷却支路一端的温度;第五传感器,第五传感器位于电池40与第四阀口114之间以检测冷却支路的另一端的温度;控制方法包括:当第四传感器的检测值大于第五传感器的检测值,第一阀口111与第三阀口113连通,第二阀口112与第四阀口114连通;当第四传感器的检测值大于第五传感器的检测值,第一阀口111与第二阀口112连通,第三阀口113与第四阀口114连通。

[0055] 结合图3描述制冷剂在流经压缩机10、第一换热器20、第二换热器30及电池40过程中的温度及压力变化。第一换热器20可以为冷凝器,第二换热器30可以为蒸发器。图中的“冷凝过程”的含义为冷凝器对制冷剂进行冷凝的过程,“压缩过程”的含义为压缩机10对制冷剂进行压缩的过程,“膨胀阀”为控制阀对制冷剂节流膨胀的过程。“二次节流”是电池40通过第二控制阀60节流过程。吸热过程”的含义为制冷剂流经流经蒸发器的过程。“h”的含义为温度,“p”的含义为压强,“b”为某一固定压强值,“过热度”为制冷剂从液体到气体的临

界点,等同于水的沸点。

[0056] 从压缩机10排出高温高压的气态制冷剂经过冷凝器换热后分为两路:

[0057] 其中一路通过第三控制阀70读取第二传感器90的数值进行节流降温,使得经过蒸发器换热后的制冷剂有一定的过热度,其压强为b。

[0058] 另一路通过第一控制阀50读取第一传感器80的数值进行节流降温,使得经过电池40换热后的制冷剂没有过热度,为汽液混合状态。汽液混合状态的制冷剂通过第二控制阀60读取第二传感器90的数值进行节流降温,使得节流后的制冷剂有一定的过热度,其压强为b。

[0059] 两路制冷剂汇合后一起流回到压缩机10内,由此完成一个高温制冷加电池冷却循环。

[0060] 本发明中进压缩机10前制冷剂保证有一定过热度,可以省去气液分离器的设置。当然,本系统也可以融入气液分离器。

[0061] 本发明相对于现有技术的改进:

[0062] 1、本发明提出的是一种新型电池均温性管理方案,采用双控制阀有利于优化电池40换热时的均温性。

[0063] 2、本发明中进压缩机10前制冷剂保证有一定过热度,可以免去汽液分离装置。

[0064] 3、本发明中双控制阀的结构可以与四通换向阀110一起使用,进一步优化了电池40均温性,使得电池直冷技术可以顺利进行。

[0065] 本发明可以适用于所有既有车辆降温以及采暖需求又有电池冷却加热需求的纯电动车型,本系统可以应用于为带电池直冷、直热的热泵系统、以及在此基础上合理的结合流入电池40的冷媒换向结构,合理的运用了所有换热器,以最经济、最节能的方式满足了整车以及电池热管理系统在不同工况下的加热与冷却需求。

[0066] 需要说明的是,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。

[0067] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“连通”等术语应做广义理解,例如,可以是直接连通,也可以是间接连通。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。

[0068] 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。

[0069] 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。

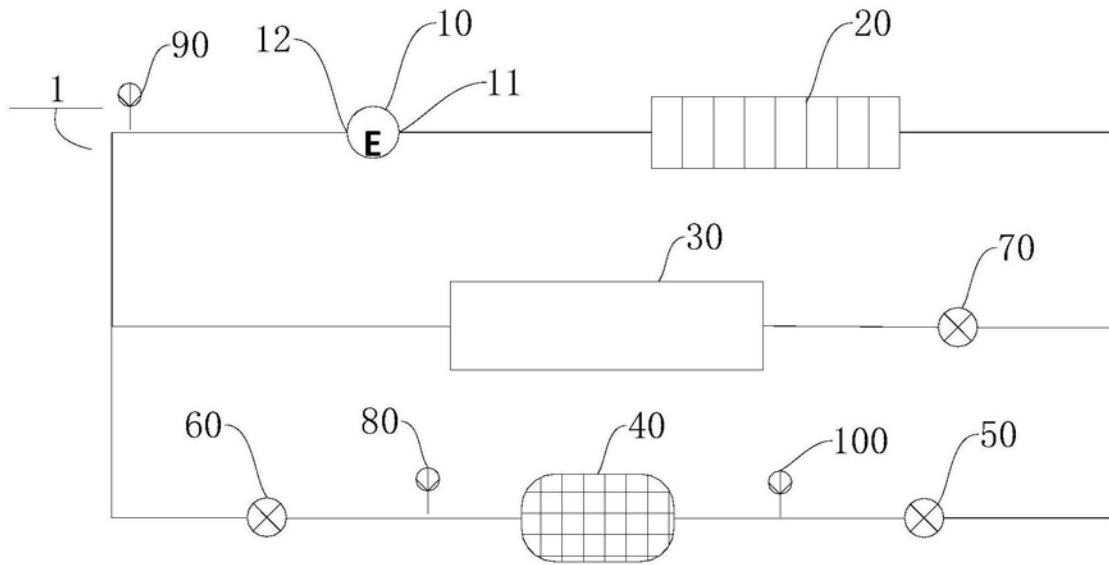


图1

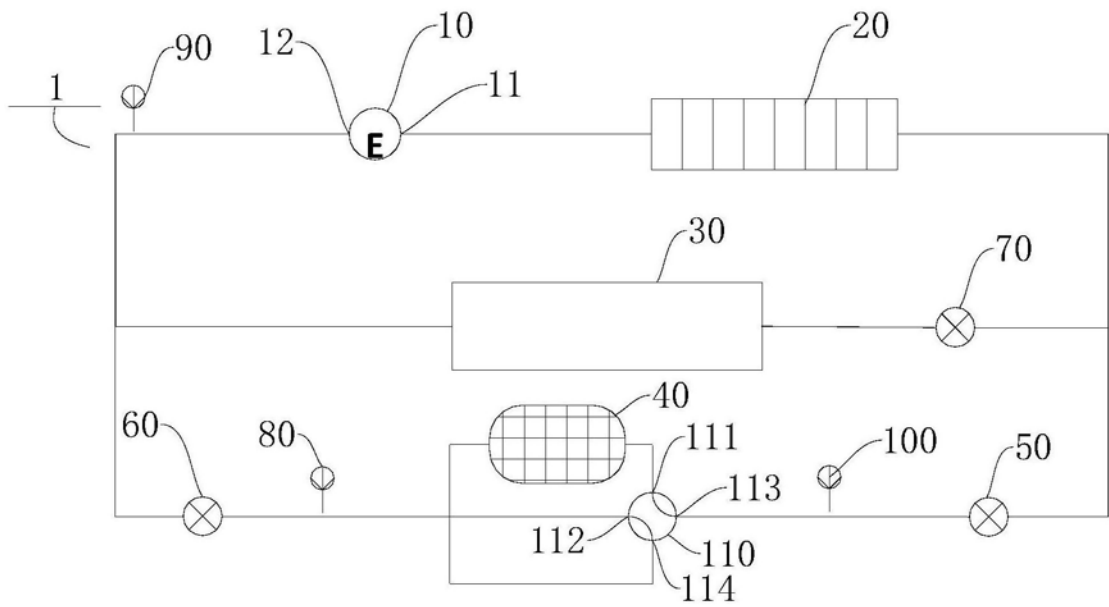


图2

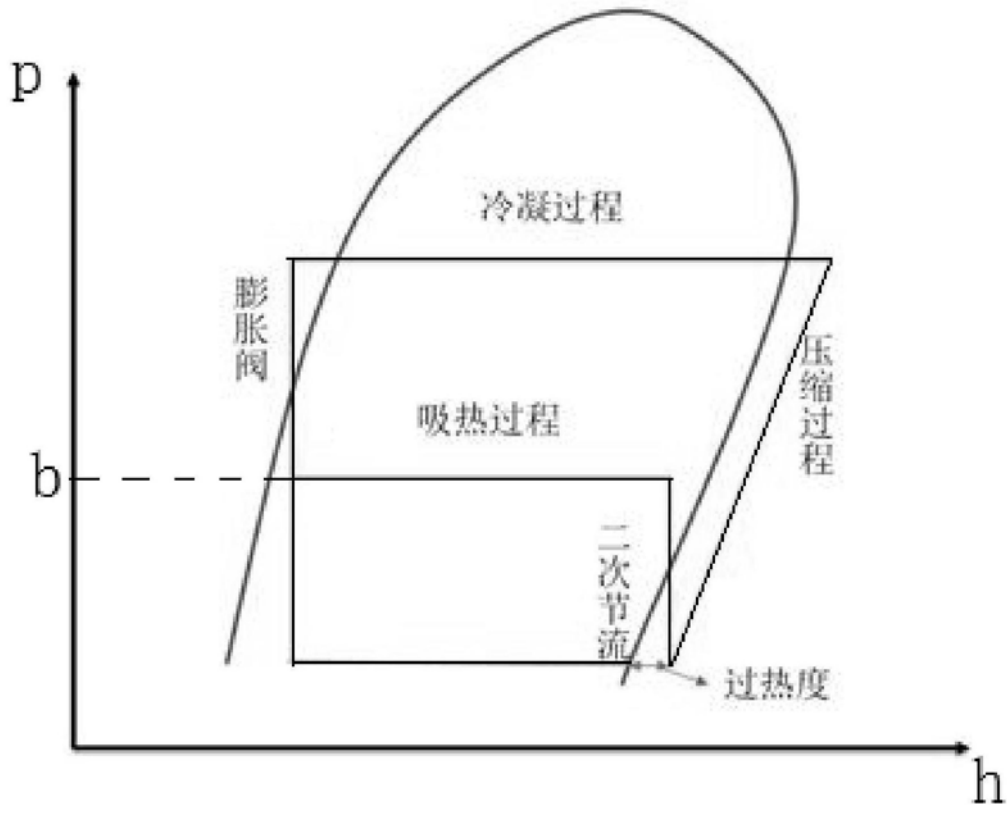


图3

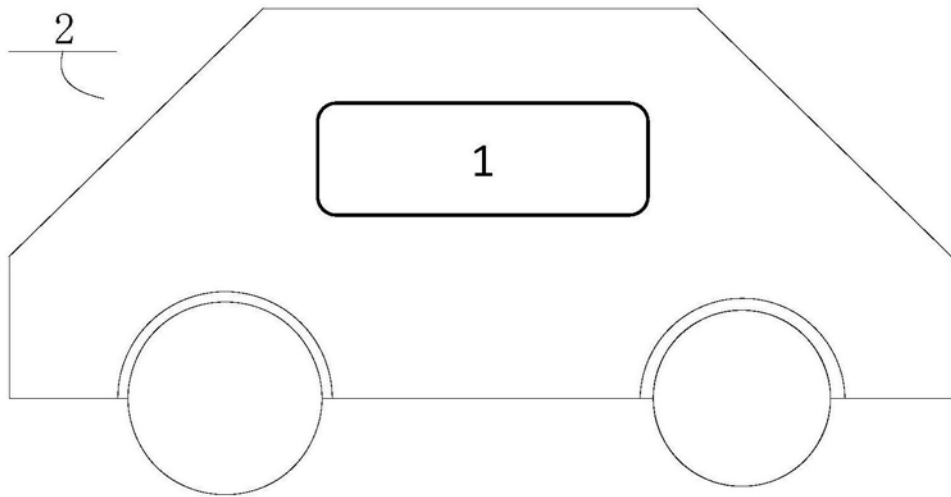


图4

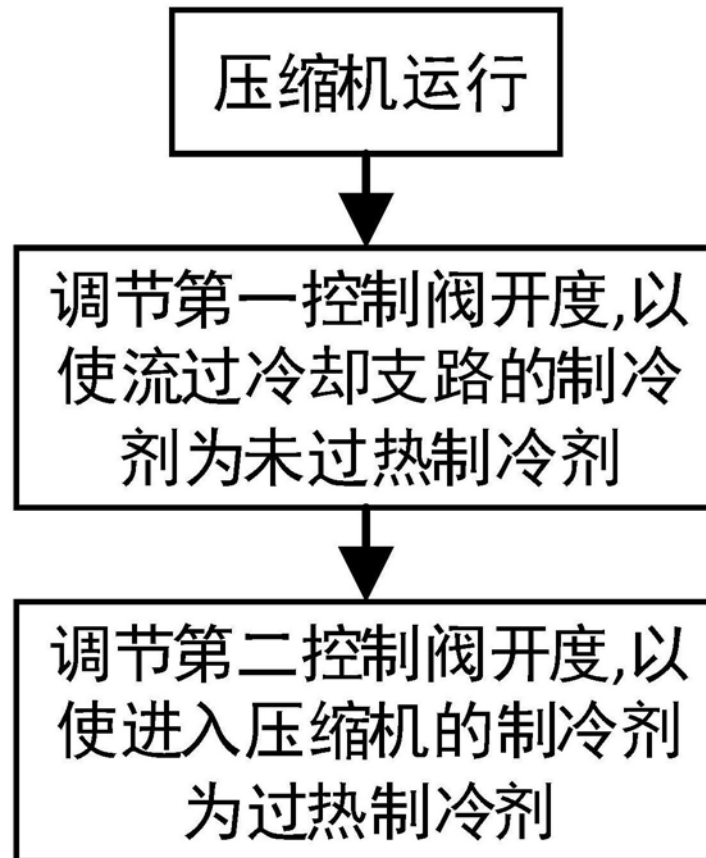


图5