



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211918427 U

(45) 授权公告日 2020. 11. 13

(21) 申请号 201922121533.6

(22) 申请日 2019.11.29

(73) 专利权人 北汽福田汽车股份有限公司  
地址 102206 北京市昌平区沙河镇沙阳路  
老牛湾村北

(72) 发明人 李国庆 李志伟 王锋军

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限  
责任公司 11240  
代理人 邹秋爽

(51) Int. Cl.  
B60L 58/27 (2019.01)

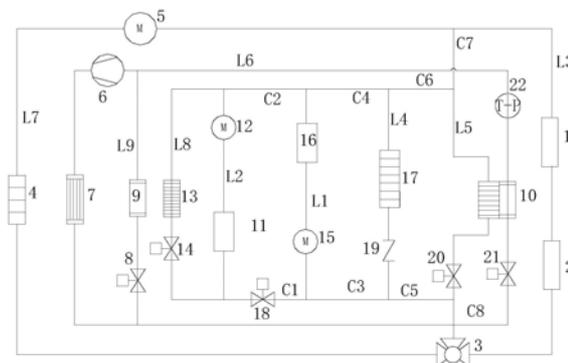
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

## (54) 实用新型名称

电池热管理系统及电动车

## (57) 摘要

本实用新型提供了一种电池热管理系统及电动车,其中,电池热管理系统包括:第一管路,其上设置有电池和第一泵;第二管路,其上设置有加热器;第三管路,其上设置有电机;其中,第一管路选择性地与第二管路或者第三管路相连通,第一管路和第二管路相连通以构成第一加热回路,第一管路和第三管路相连通以构成第二加热回路。本申请的技术方案有效地解决了相关技术中的电池系统存在能源浪费的问题。



1. 一种电池热管理系统,其特征在于,包括:

第一管路(L1),其上设置有电池(16)和第一泵(15);

第二管路(L2),其上设置有加热器(11);

第三管路(L3),其上设置有电机(2);

其中,所述第一管路(L1)选择性地与所述第二管路(L2)或者所述第三管路(L3)相连通,所述第一管路(L1)和所述第二管路(L2)相连通以构成第一加热回路,所述第一管路(L1)和所述第三管路(L3)相连通以构成第二加热回路。

2. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于,所述电池热管理系统还包括控制阀机构,在所述控制阀机构的控制下,所述第一管路(L1)与所述第二管路(L2)连通或者与所述第三管路(L3)连通。

3. 根据权利要求2所述的电池热管理系统,其特征在于,

所述控制阀机构包括第一阀(18)和第二阀(3);

所述第一阀(18)设置在所述第一加热回路中,所述第一阀(18)位于所述第二管路(L2)上或者位于所述第一管路(L1)和所述第二管路(L2)之间的管路上;

所述第二阀(3)设置在所述第二加热回路中,所述第二阀(3)位于所述第三管路(L3)上。

4. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于,所述电池热管理系统还包括:第四管路(L4),所述第四管路(L4)上设置有第一散热器(17)和第三阀(19),所述第四管路(L4)和所述第一管路(L1)相连通以构成第一制冷回路。

5. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于,所述第一泵(15)为双向泵。

6. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于,所述电池热管理系统还包括:空调系统(L6)和第五管路(L5),所述空调系统(L6)包括依次设置的压缩机(6)、冷凝器(7)、膨胀阀(21)和冷却器(10);所述冷却器(10)包括相互换热的的第一换热管路和第二换热管路,所述第一换热管路设置在所述压缩机(6)和所述膨胀阀(21)之间,所述第二换热管路与所述第五管路(L5)连通,所述第五管路(L5)上设置有第四阀(20),第一管路(L1)所述第五管路(L5)与所述第一管路(L1)相连通以构成第二制冷回路。

7. 根据权利要求3所述的电池热管理系统,其特征在于,所述电池热管理系统还包括:第七管路(L7),所述第七管路(L7)上设置有第二泵(5)和第二散热器(4);所述第七管路(L7)和所述第三管路(L3)相连通以构成电机散热回路。

8. 根据权利要求7所述的电池热管理系统,其特征在于,所述第二阀(3)为二位三通换向阀,所述第二阀(3)的三个阀口分别与所述第一管路(L1)、第三管路(L3)和第七管路(L7)连通。

9. 根据权利要求6所述的电池热管理系统,其特征在于,

所述电池热管理系统还包括:第八管路(L8),所述第八管路(L8)包括暖风芯体(13)和第五阀(14),所述第八管路(L8)和所述第二管路(L2)相连通构成第三加热回路;所述第二管路(L2)还包括第三泵(12);

所述空调系统(L6)还包括第九管路(L9),所述第九管路(L9)包括电磁阀(8)和蒸发器(9),所述第九管路(L9)的一端连接在所述压缩机(6)和所述冷却器(10)之间,所述第九管路(L9)的另一端连接在所述冷凝器(7)和所述膨胀阀(21)之间。

10. 一种电动车,包括电池热管理系统,其特征在于,所述电池热管理系统为权利要求1至9中任一项所述的电池热管理系统。

## 电池热管理系统及电动车

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电池热管理领域,具体而言,涉及一种电池热管理系统及电动车。

### 背景技术

[0002] 随着社会的发展,环境保护越来越被人们所关注与重视。因此新能源汽车应运而生,新能源汽车由于其零排放、噪声低的优点,逐渐被大众所追捧。新能源汽车以电池为动力输出源进而使汽车运动。但是由于新能源汽车的自重以及运行时间等问题,极易使电池组发热导致过热进而发生安全事件或者因天气原因导致电池组过冷,导致启动困难。

[0003] 在相关技术中,汽车电池热管理系统中为充分利用能源并使电池的效率保持最佳状态,因此系统中通常设置有电池弱冷、电池强冷,电池加热等多种工况,但是温度阶梯不明确,不能充分利用环境温度。在冷却时直接利用空调压缩机进行降温,在加热时,则直接采用加热器进行加热。电机工作时散发的热量却不能被充分利用,并且在电池热管理的多个回路中部分工作工况下需要反向流动,实现反向流动要增加水阀配合,控制和回路的设计复杂并且对能源浪费情况十分明显。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的主要目的在于提供一种电池热管理系统及电动车,以解决相关技术中的电池系统存在能源浪费的问题。

[0005] 为了实现上述目的,根据本实用新型的一个方面,提供了一种电池热管理系统,其特征在于,包括:第一管路,其上设置有电池和第一泵;第二管路,其上设置有加热器;第三管路,其上设置有电机;其中,第一管路选择性地与第二管路或者所述第三管路相连通,第一管路和第二管路相连通以构成第一加热回路,第一管路和第三管路相连通以构成第二加热回路。

[0006] 进一步地,控制阀机构包括第一阀和第二阀;第一阀设置在第一加热回路中,第一阀位于第二管路上或者位于第一管路和第二管路之间的管路上;第二阀设置在第二加热回路中,第二阀位于第三管路上。

[0007] 进一步地,在第一加热回路中设置有第一阀,第一阀位于第二管路上或者位于第一管路和第二管路之间的第一连接管路上;在第二加热回路中设置有第二阀,第二阀位于第三管路上。

[0008] 进一步地,电池热管理系统还包括:第四管路,第四管路上设置有第一散热器和第三阀,第四管路和第一管路相连通以构成第一制冷回路。

[0009] 进一步地,第一泵为双向泵。

[0010] 进一步地,电池热管理系统还包括:空调系统和第五管路,空调系统包括依次设置的压缩机、冷凝器、膨胀阀和冷却器;冷却器包括相互换热的的第一换热管路和第二换热管路,第一换热管路设置在压缩机和膨胀阀之间,第二换热管路与第五管路连通,第五管路上设置有第四阀,第一管路第五管路与第一管路相连通以构成第二制冷回路。

[0011] 进一步地,电池热管理系统还包括:第七管路,第七管路上设置有第二泵和第二散热器;第七管路和第三管路相连通以构成电机散热回路。

[0012] 进一步地,第二阀为二位三通换向阀,第二阀的三个阀口分别与第一管路、第三管路和第七管路连通。

[0013] 进一步地,电池热管理系统还包括:第八管路,第八管路包括暖风芯体和第五阀,第八管路和第二管路相连通构成第三加热回路;第二管路还包括第三泵;空调系统还包括第九管路,第九管路包括电磁阀和蒸发器,第九管路的一端连接在压缩机和冷却器之间,第九管路的另一端连接在冷凝器和膨胀阀之间。

[0014] 根据本实用新型的另一方面,提供了一种电动车,包括电池热管理系统,电池热管理系统为上述的电池热管理系统。

[0015] 应用本实用新型的技术方案,电池热管理系统包括第一加热回路和第二加热回路。第一加热回路利用加热器对管路中的流体进行加热进而实现对电池进行加热,第一加热回路为强热加热回路。第二加热回路利用电机散发的热量对管路中的流体进行加热进而对电池进行加热,第二加热回路为低热加热回路。在本申请中,利用电机工作时产生的热量对管路内的水进行加热,能够有效地利用能源,减少不必要的能源浪费。第一加热回路与第二加热回路能够根据电机和电池温度切换使用,可以充分地利用能源,因此能够有效地解决了相关技术中电池系统能源浪费的问题。

## 附图说明

[0016] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0017] 图1示出了根据本实用新型的电池热管理系统的实施例的连接示意图;

[0018] 图2示出了图1所示的电池热管理系统的第一加热回路的连接示意图;

[0019] 图3示出了图1所示的电池热管理系统的第二加热回路的连接示意图;

[0020] 图4示出了图1所示的电池热管理系统的第一制冷回路的连接示意图;以及

[0021] 图5示出了图1所示的电池热管理系统的第一制冷回路的连接示意图。

[0022] 其中,上述附图包括以下附图标记:

[0023] L1、第一管路;L2、第二管路;L3、第三管路;L4、第四管路;L5、第五管路;L6、空调系统;L7、第七管路;L8、第八管路;L9、第九管路;C1、第一连接管路;C2、第二连接管路;C3、第三连接管路;C4、第四连接管路;C5、第五连接管路;C6、第六连接管路;C7、第七连接管路;C8、第八连接管路;1、驱动电机控制器;2、电机;3、第二阀;4、第二散热器;5、第二泵;6、压缩机;7、冷凝器;8、电磁阀;10、冷却器;11、加热器;12、第三泵;13、暖风芯体;14、第五阀;15、第一泵;16、电池;17、第一散热器;18、第一阀;19、第三阀;20、第四阀;21、膨胀阀;22、温度压力传感器。

## 具体实施方式

[0024] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的

实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本实用新型及其应用或使用的任何限制。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0025] 需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0026] 除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本实用新型的范围。同时，应当明白，为了便于描述，附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0027] 如图1所示，本实施例的电池热管理系统包括第一管路L1、第二管路L2以及第三管路L3。第一管路L1上设置有电池16和第一泵15。第二管路L2上设置有加热器11。第三管路L3上设置有电机2。其中第一管路L1选择性地与第二管路L2或者第三管路L3相连通，第一管路L1和第二管路L2相连通以构成第一加热回路，第一管路L1和第三管路L3相连通以构成第二加热回路。

[0028] 应用本实用新型的技术方案，电池热管理系统包括第一加热回路和第二加热回路。第一加热回路利用加热器11对管路中的流体（比如水）进行加热进而实现对电池16进行加热，第一加热回路为强热加热回路。第二加热回路利用电机散发的热量对管路中的流体进行加热进而对电池16进行加热，第二加热回路为低热加热回路。在本申请中，利用电机2工作时产生的热量对管路内的水进行加热，能够有效地利用能源，减少不必要的能源浪费。第一加热回路与第二加热回路能够根据电机2和电池16温度切换使用，可以充分地利用能源，因此能够有效地解决了相关技术中电池系统能源浪费的问题。

[0029] 在本实施例中，加热器为PTC加热器，PTC加热器能够实现恒温加热，加热效率高，安全性能高。当然，加热器还可以为其他形式的加热器，比如薄膜加热器。电机一侧还设置有驱动电机控制器1，对电机2进行控制。

[0030] 需要说明的是：电池16包括电池本体及设置在电池本体上的换热管路，换热管路可以盘绕在电池本体的外侧。电池的换热管路连接在第一管路L1中。电机2包括电机本体及设置在电机本体上的换热管路，换热管路可以盘绕在电机本体的外侧。电机的换热管路连接在第一管路L3中。

[0031] 如图1至图3所示，第一加热回路可以由第一管路L1、第一连接管路C1、第二管路L2以及第二连接管路C2依次连接而成。第二加热回路是由第一管路L1、第三连接管路C3、第五连接管路C5、第八连接管路C8、第三管路L3、第七连接管路C7、第六连接管路C6以及第四连接管路C4依次连接而成。

[0032] 如图2和图3所示，在控制阀机构的控制下，第一管路L1与第二管路L2连通或者与

第三管路L3连通。通过控制阀机构实现低热与强热加热工况切换。当电池温度小于5℃左右时并且电机温度低于10℃左右时,并且车辆有启动需求,第一加热回路工作即强热加热,此时启动加热器11、启动第一泵15,为电池16进行加热,当电池的水温上升到15℃时停止,或电机2的水温上升到15℃时,切换为第二加热回路加热,即低热加热。当电池16温度低于15℃时,且电机2的水温高于15℃时,第二加热回路即低热加热启动。利用电机2工作散发的热量间接地为电池16进行加热,合理利用温度阶梯,降低能源的浪费。

[0033] 如图2所示,控制阀机构包括第一阀18和第二阀3。第一阀18设置在第一加热回路中,第一阀18位于第一管路L1和第二管路L2之间的第一连接管路C1上。第一阀18有效地控制管路的开关,控制电池16强热加热的管路,有效地防止能源的浪费。在图中未示出的实施方式中,第一阀还可以位于第二管路上。

[0034] 如图3所示,第二阀3设置在第二加热回路中,第二阀3位于第三管路L3上。第二阀3控制第二加热回路的开关,进而控制电池热管理系统的低热加热工况,电机2工作时对管路中的水进行加热,进而对电池16进行加热,有效地增加能源的利用,防止能源的浪费。

[0035] 如图4所示,在本实施例中,电池热管理系统还包括:第四管路L4,第四管路L4上设置有第一散热器17和第三阀19,第四管路L4和第一管路L1相连通以构成第一制冷回路。第一制冷回路为弱冷制冷,即采用水的流动对电池16进行散热,分梯度进行散热,减少不必要的能源的消耗。第一散热器17可以为散热水箱等散热结构,利用自然风对第一散热器进行换热。

[0036] 如图1所示,第一泵15为双向泵。双向泵可以正反双向运行,可以有效地减少管路中泵以及阀的使用数量,降低系统原理的复杂性。

[0037] 如图4所示,第一管路L1、第三连接管路C3、第四管路L4以及第四连接管路C4以构成第一制冷回路。当电池16温度 $\geq 28^{\circ}\text{C}$ 左右时,第一泵15启动正向转动工作,第三阀19打开,该第三阀19优选为单向阀,通过第一泵15正转推动管路中的水对环境进行散热,进而实现给电池16降温,当电池温度 $\leq 23^{\circ}\text{C}$ 左右时,第一泵15停止工作。

[0038] 如图5所示,在本实施例中,所述电池热管理系统还包括:空调系统L6和第五管路L5,空调系统L6包括依次设置的压缩机6、冷凝器7、膨胀阀21和冷却器10;冷却器10包括相互换热的第一换热管路和第二换热管路,第一换热管路设置在压缩机6和膨胀阀21之间,第二换热管路与第五管路L5连通,第五管路L5上设置有第四阀20。第五管路L5与第一管路L1相连通以构成第二制冷回路。第二制冷回路为强冷制冷,针对电池的需求,为电池针对性的进行散热,增加电池热管理系统的功能,降低电池16的能源消耗。空调系统L6还设置温度压力传感器22,能有效地检测温度。

[0039] 当电池温度 $\geq 28^{\circ}\text{C}$ 左右时,第一制冷回路启动工作;当电池温度 $\leq 23^{\circ}\text{C}$ 左右时,第一制冷回路中第一泵15停止工作;当电池温度 $\geq 36^{\circ}\text{C}$ 左右时,第二制冷回路启动工作,压缩机6启动工作;当电池温度 $\leq 32^{\circ}\text{C}$ 左右时,压缩机6停止工作。

[0040] 如图1所示,在本实施例中,所述电池热管理系统还包括:第七管路L7,第七管路L7上设置有第二泵5和第二散热器4;第七管路L7和第三管路L3相连通以构成电机散热回路。电机散热回路有效地为电机进行散热,当电机2产生的热量部需要加热电池时,电机2的第二散热器4工作,为电机2进行散热,防止电机2的温度过高导致电机2损坏。

[0041] 如图1所示,第二阀3为二位三通换向阀,第二阀3的三个阀口分别与第一管路L1、

第三管路L3和第七管路L7连通。二位三通换向阀能有效的控制管路的流通方向,通过二位三通换向阀,可以使第三管路L3与第二散热器4连通或者与第一管路L1连通。

[0042] 如图5所示,在本实施例中,电池热管理系统还包括:第八管路L8,第八管路L8包括暖风芯体13和第五阀14,第八管路L8和第二管路L2相连通构成第三加热回路;第二管路L2还包括第三泵12。空调系统L6还包括第九管路L9,第九管路L9包括电磁阀8和蒸发器9,第九管路L9的一端连接在压缩机6和冷却器10之间,第九管路L9的另一端连接在冷凝器7和膨胀阀21之间。第八管路L8为驾驶舱的加热管路,第八管路L8与第二管路L2相连通,第八管路L8上设置有第五阀14,可以控制驾驶舱的加热管路的开启与关闭。第九管路L9与空调系统L6连通,第九管路L9为驾驶舱制冷管路。第九管路L9上设置有电磁阀8,可以控制驾驶舱制冷装置的开启与关闭。

[0043] 如图1所示,第一管路L1和第二管路L2之间通过第一连接管路C1和第二连接管路C2连接。第一管路L1和第四管路L4之间通过第三连接管路C3和第四连接管路C4连接。第四管路L4和第五管路L5之间通过第五连接管路C5和第六连接管路C6连接。第三管路L3和第五管路L5之间通过第七连接管路C7和第八连接管路C8连接。

[0044] 第一管路L1与第二连接管路C2和第四连接管路C4采用三通连接,第一管路L1与第一连接管路C1和第三连接管路C3采用三通连接。第二管路L2与第八管路L8和第二连接管路C2采用三通连接,第二管路L2与第八管路L8和第一连接管路C1采用三通连接。第四管路L4与第四连接管路C4和第六连接管路C6采用三通连接,第四管路L4与第三连接管路C3和第五连接管路C5采用三通连接。第五管路L5与第六连接管路C6与第七连接管路C7采用三通连接,第五管路L5与第五连接管路C5与第八连接管路C8采用三通连接。第三管路L3与第七管路L7与第七连接管路C7采用三通连接。采用三通的连接方式使结构简单,便于管路的维护于清理。

[0045] 在本实施例中,膨胀阀21为电子膨胀阀,电子膨胀阀通过PID控制器控制开合度,电池温度以及冷却器的过热度传递信号给PID控制器。进而有效地调节制冷模式,使整个制冷系统达到最佳的控制性能,并且能够有效节约能源的浪费。上述PID为“比例(proportional)、积分(integral)、微分(derivative)”控制算法。

[0046] 本申请还提供了一种电动车,根据本申请的电动车的实施例(图中未示出)包括电池热管理系统,电池热管理系统为上述电池热管理系统。

[0047] 本实施例的电动车的电池热管理系统实现有电池弱冷、电池强制冷却、停车时PTC电池加热,行车时电机循环水给电池加热、同时具有乘员加热和乘员制冷,利用整车热量和环境温度,最大限度的利用资源,具有实现工况多,回路相对简单,节电效果明显增加整的续航能力。电池冷却采用分阶梯式温度控制,合理的利用环境温度进行部分温度阶段电池弱冷换热,节省电量;在电池有加热需求,电机有散热需求的工况下,充分利用电机产生的热量,给电池进行加热。只对此热管理匹配的合理控制策略,可以精准的对各执行器合理的工作范围内工作,保证电量合理利用。

[0048] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,在未作相反说明的情况下,这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作,因

此不能理解为对本实用新型保护范围的限制；方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0049] 为了便于描述，在这里可以使用空间相对术语，如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等，用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是，空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如，如果附图中的器件被倒置，则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而，示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位（旋转90度或处于其他方位），并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0050] 此外，需要说明的是，使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件，仅仅是为了便于对相应零部件进行区别，如没有另行声明，上述词语并没有特殊含义，因此不能理解为对本实用新型保护范围的限制。

[0051] 以上仅为本实用新型的优选实施例而已，并不用于限制本实用新型，对于本领域的技术人员来说，本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

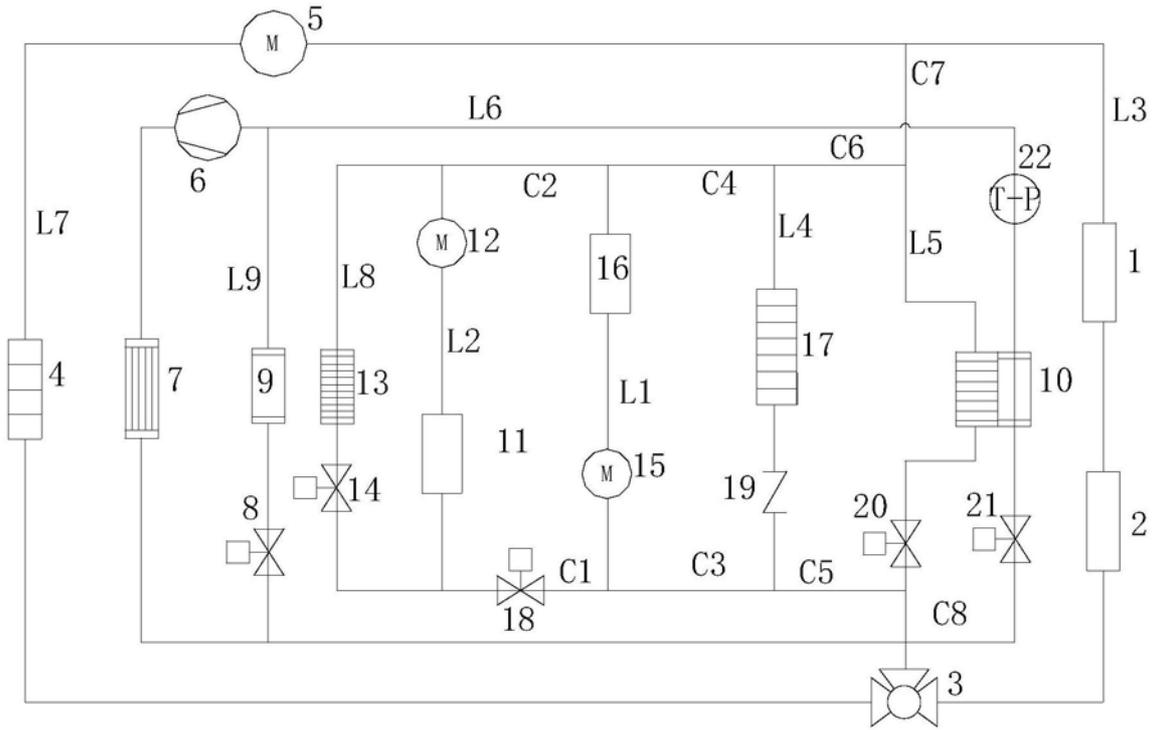


图1

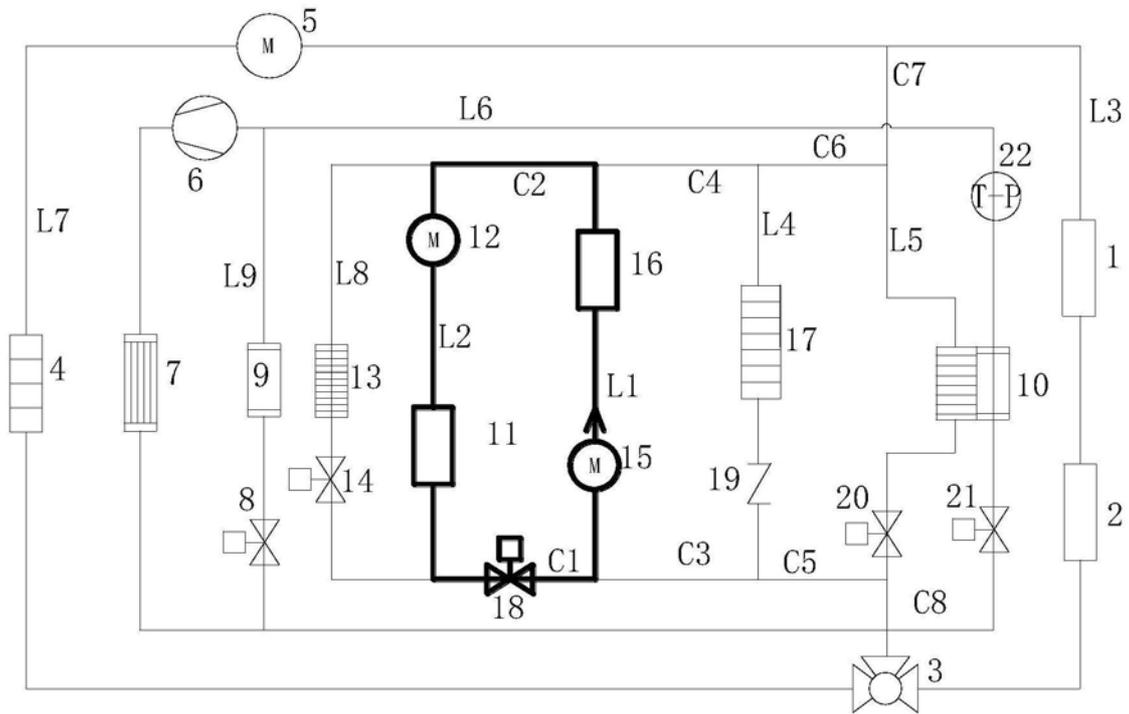


图2

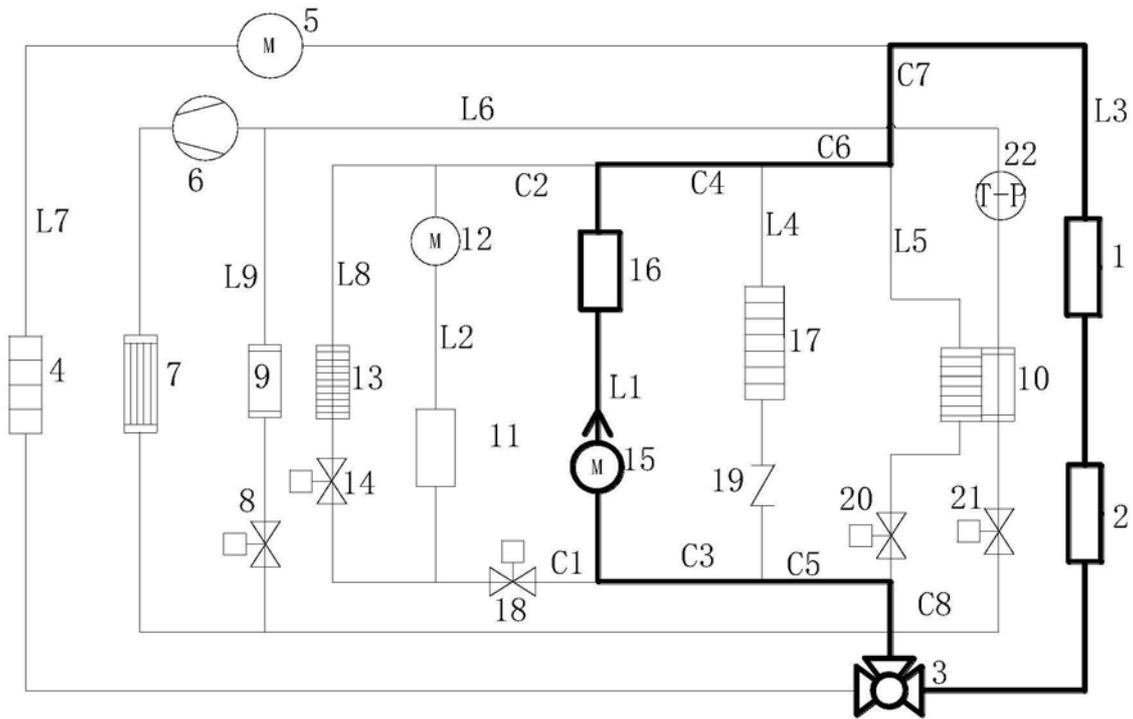


图3

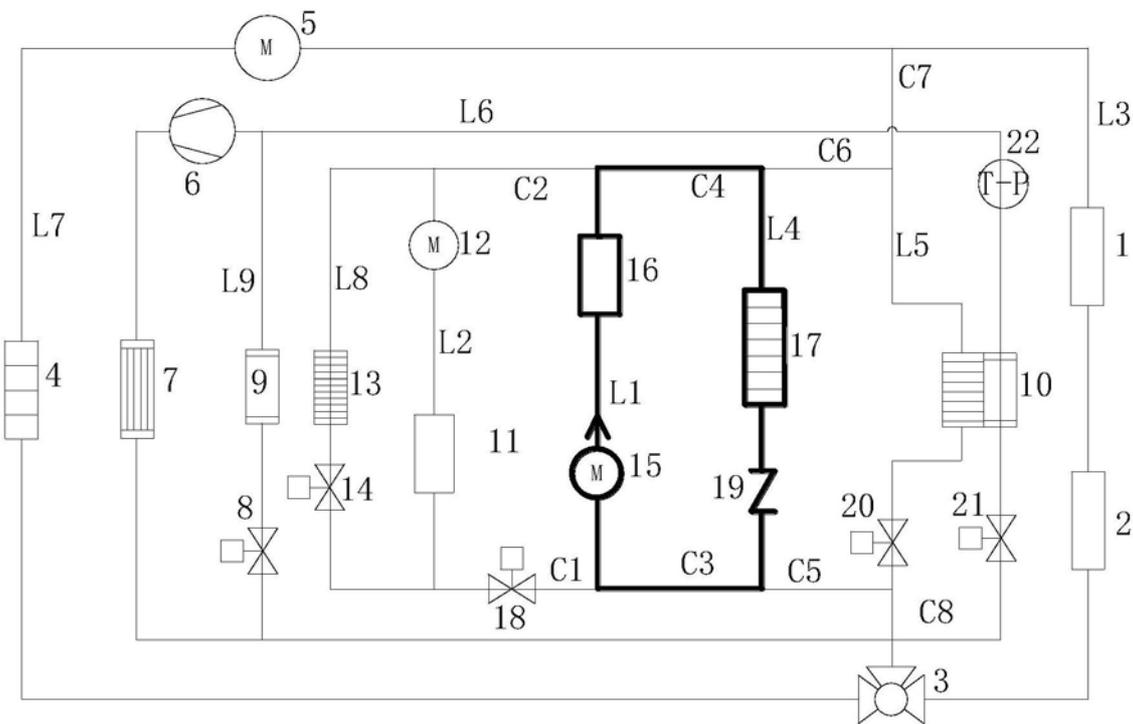


图4

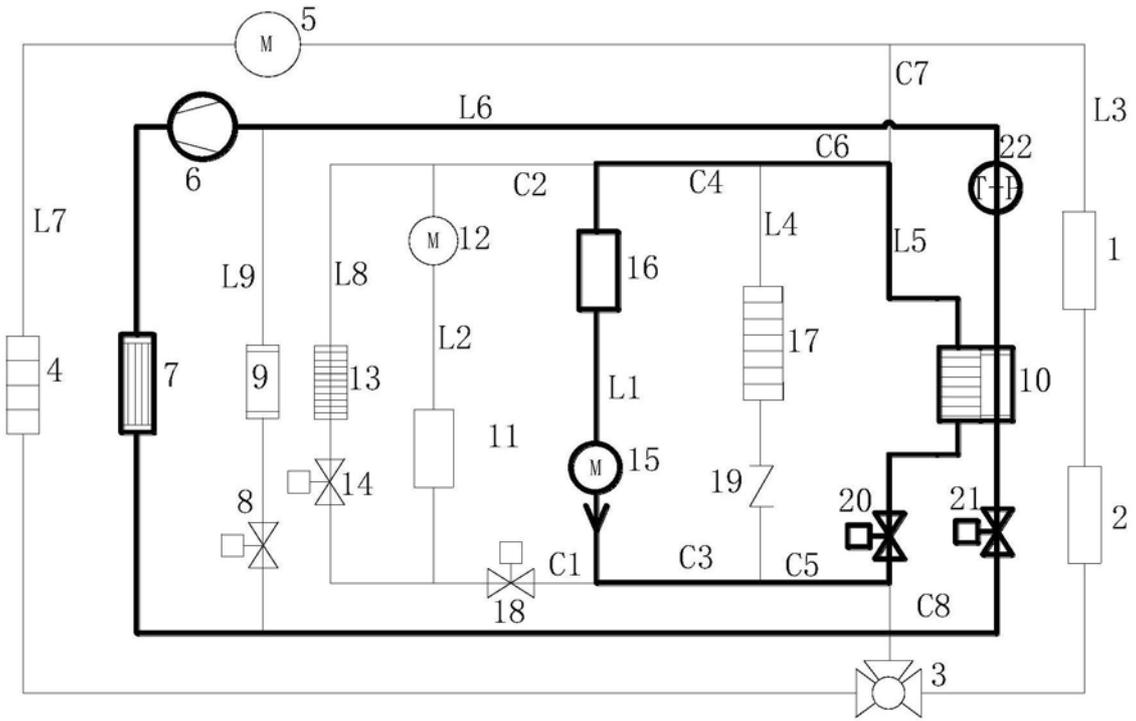


图5