



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108725249 A

(43)申请公布日 2018.11.02

(21)申请号 201810614589.2

B60H 1/22(2006.01)

(22)申请日 2018.06.14

(71)申请人 上海牛仁汽车有限公司

地址 200211 上海市奉贤区奉城镇新奉公路2013号1幢3047室

(72)发明人 任奕 王英 刘文鹏

(74)专利代理机构 上海百一领御专利代理事务所(普通合伙) 31243

代理人 马育麟 汪祖乐

(51)Int.Cl.

B60L 11/18(2006.01)

B60H 1/00(2006.01)

B60K 11/04(2006.01)

B60K 11/06(2006.01)

B60H 1/32(2006.01)

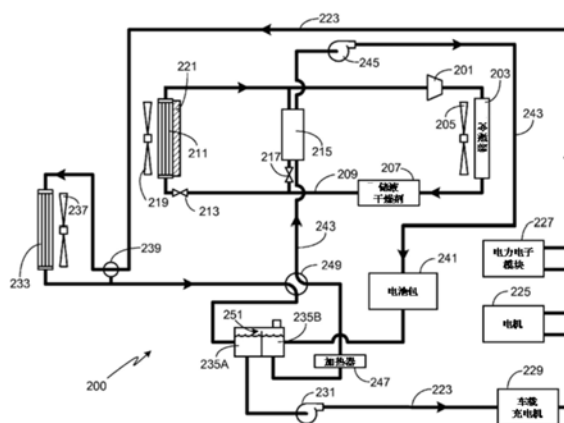
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

## (54)发明名称

新能源汽车热管理系统

## (57)摘要

本发明涉及汽车电池系统控制技术领域,公开了一种新能源汽车热管理系统,包括冷凝子系统、动力总成子系统和电池包子系统,由控制系统进行控制,所述冷凝子系统包括压缩机、冷凝器和蒸发器组成的冷却回路,所述动力总成子系统包括电机、第一冷却水箱、第一水泵以及管路形成的动力回路,所述电池包子系统包括电池包、第二冷却水箱、第二水泵以及管路形成的电池包回路,在所述动力回路连接至第一水箱的进口位置的管路和所述电池包回路连接至第二水箱的出口位置的管路之间安装控制阀,所述控制系统包括设置在系统中的若干传感器和控制模块。本发明给新能源汽车提供了可在两种冷却回路模式下切换的热管理系统,以适应汽车不同的工况。



1. 一种新能源汽车热管理系统,其特征在于:包括冷凝子系统、动力总成子系统和电池包子系统,所述冷凝子系统、动力总成子系统和电池包子系统由控制系统进行控制,所述冷凝子系统包括压缩机、冷凝器和蒸发器组成的冷却回路,所述动力总成子系统包括电机、第一冷却水箱、第一水泵以及管路形成的动力回路,所述电池包子系统包括电池包、第二冷却水箱、第二水泵以及管路形成的电池包回路,在所述动力回路连接至第一水箱的进口位置的管路和所述电池包回路连接至第二水箱的出口位置的管路之间安装控制阀,所述控制系统包括设置在系统中的若干传感器和控制模块,所述控制模块根据传感器的信号反馈,对各部件进行控制。

2. 根据权利要求1所述的新能源汽车热管理系统,其特征在于:所述热管理系统还包括乘员舱子系统,所述乘员舱子系统包括风扇,所述风扇连接至冷凝子系统的蒸发器位置。

3. 根据权利要求2所述的新能源汽车热管理系统,其特征在于:所述乘员舱子系统还包括第一加热器,所述第一加热器集成在蒸发器内部。

4. 根据权利要求3所述的新能源汽车热管理系统,其特征在于:所述第一加热器为正温度系数电阻丝。

5. 根据权利要求4所述的新能源汽车热管理系统,其特征在于:所述冷却回路中还包括储液干燥剂和第一膨胀阀,所述储液干燥剂设置在冷凝器与蒸发器之间的回路中,所述膨胀阀设置在蒸发器的前端。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的新能源汽车热管理系统,其特征在于:所述冷凝器和蒸发器之间通过第二膨胀阀连接到一个热交换器。

7. 根据权利要求1至5中任一项所述的新能源汽车热管理系统,其特征在于:所述动力总成子系统还包括动力回路中安装的电力电子模块和车载充电机。

8. 根据权利要求7所述的新能源汽车热管理系统,其特征在于:所述电力电子模块和车载充电机安装在所述电机的两侧。

9. 根据权利要求7所述的新能源汽车热管理系统,其特征在于:所述动力总成子系统还包括连接在动力回路中的散热器,所述散热器通过三通阀连接在管路中。

10. 根据权利要求9所述的新能源汽车热管理系统,其特征在于:所述散热器上安装有风扇。

11. 根据权利要求6所述的新能源汽车热管理系统,其特征在于:所述电池包回路连接至所述热交换器,在电池包回路中还连接第二加热器。

12. 根据权利要求11所述的新能源汽车热管理系统,其特征在于:所述第二加热器设置在热交换器的前端。

13. 根据权利要求1至5中任一项所述的新能源汽车热管理系统,其特征在于:所述第一冷却水箱和第二冷却水箱集成在一起,中间通过隔离层隔开。

14. 根据权利要求1至5中任一项所述的新能源汽车热管理系统,其特征在于:所述第一冷却水箱和第二冷却水箱上设置冷却液的存储层。

15. 根据权利要求2至5中任一项所述的新能源汽车热管理系统,其特征在于:所述调节阀为两位四通阀或一对三通阀。

16. 根据权利要求2至5中任一项所述的新能源汽车热管理系统,其特征在于:所述动力回路与电池包回路的管路之间通过三通阀连接。

## 新能源汽车热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车电池系统控制技术领域,具体涉及的是一种新能源汽车热管理系统。

### 背景技术

[0002] 目前世界范围内绝大多数汽车工作都是通过内燃机燃烧汽油来实现的。使用这些车辆是依赖化石燃料,这会造成两个问题。首先,这种燃料的量是有限的,而且不同的区域的可获得性不同,有些地区很有限。汽油价格普遍上涨趋势是常见的。这两种情况都可能在消费者层面产生巨大影响。其次,化石燃料燃烧是二氧化碳的主要来源之一,二氧化碳是一种温室气体,因此是导致全球变暖的主要因素之一。因此,需要找到一种新的动力系统替代当前的内燃机。

[0003] 纯电动汽车无疑是最佳替代内燃机汽车的产品之一。目前许多纯电动和混合动力汽车的热管理能力有限,也过于复杂。比如早期的电动车经常使用多个独立的热管理回路。这种方法本质上是低效的,因为每个子回路都需要自己的组件(比如:水泵、水阀、冷凝系统等)。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决上述问题,提供一种新能源汽车热管理系统,提供两种回路模式可供热管理的选择。

[0005] 本发明采取的技术方案是:

[0006] 一种新能源汽车热管理系统,其特征是,包括冷凝子系统、动力总成子系统和电池包子系统,所述冷凝子系统、动力总成子系统和电池包子系统由控制系统进行控制,所述冷凝子系统包括压缩机、冷凝器和蒸发器组成的冷却回路,所述动力总成子系统包括电机、第一冷却水箱、第一水泵以及管路形成的动力回路,所述电池包子系统包括电池包、第二冷却水箱、第二水泵以及管路形成的电池包回路,在所述动力回路连接至第一水箱的进口位置的管路和所述电池包回路连接至第二水箱的出口位置的管路之间安装控制阀,所述控制系统包括设置在系统中的若干传感器和控制模块,所述控制模块根据传感器的信号反馈,对各部件进行控制。

[0007] 进一步,所述热管理系统还包括乘员舱子系统,所述乘员舱子系统包括风扇,所述风扇连接至冷凝子系统的蒸发器位置。

[0008] 进一步,所述乘员舱子系统还包括第一加热器,所述第一加热器集成在蒸发器内部。

[0009] 进一步,所述第一加热器为正温度系数电阻丝。

[0010] 进一步,所述冷却回路中还包括储液干燥剂和第一膨胀阀,所述储液干燥剂设置在冷凝器与蒸发器之间的回路中,所述膨胀阀设置在蒸发器的前端。

[0011] 进一步,所述冷凝器和蒸发器之间通过第二膨胀阀连接到一个热交换器。

- [0012] 进一步,所述动力总成子系统还包括动力回路中安装的电力电子模块和车载充电机。
- [0013] 进一步,所述电力电子模块和车载充电机安装在所述电机的两侧。
- [0014] 进一步,所述动力总成子系统还包括连接在动力回路中的散热器,所述散热器通过三通阀连接在管路中。
- [0015] 进一步,所述散热器上安装有风扇。
- [0016] 进一步,所述电池包回路连接至所述热交换器,在电池包回路中还连接第二加热器。
- [0017] 进一步,所述第二加热器设置在热交换器的前端。
- [0018] 进一步,所述第一冷却水箱和第二冷却水箱集成在一起,中间通过隔离层隔开。
- [0019] 进一步,所述第一冷却水箱和第二冷却水箱上设置冷却液的存储层。
- [0020] 进一步,所述调节阀为两位四通阀或一对三通阀。
- [0021] 进一步,所述动力回路与电池包回路的管路之间通过三通阀连接。
- [0022] 本发明的有益效果是:
- [0023] 给新能源汽车提供了可在两种冷却回路模式下切换的热管理系统,以适应汽车不同的工况。

## 附图说明

- [0024] 附图1是本发明的总体架构示意图;
- [0025] 附图2是调节阀调节成并行模式下热管理系统的原理示意图;
- [0026] 附图3是调节阀调节成串行模式下热管理系统的原理示意图;
- [0027] 附图4是将图2中的调节阀设为两个三通阀时的原理示意图;
- [0028] 附图5是将图3中的调节阀设为两个三通阀时的原理示意图。

## 具体实施方式

- [0029] 下面结合附图对本发明新能源汽车热管理系统的具体实施方式作详细说明。
- [0030] 参见附图1、2,新能源汽车特别是纯电动汽车热管理系统100包括一个冷凝子系统101、一个乘员舱子系统103、一个动力总成子系统105、一个电池包子系统107。热管理系统100也同样需要一个控制系统109。冷凝子系统101其它子系统中的一个或多个热耦合在一起,目的是为了降低其他热系统的温度。
- [0031] 参见附图2,冷凝子系统101包含一个压缩机201,它可以将冷凝子系统101中的低温制冷蒸汽压缩成高温制冷蒸汽。当制冷剂的蒸汽通过冷凝器203时,会释放掉一部分热量,从而导致制冷剂从气态到液态的相变,液体在高温和高压下保持不变。冷凝器通过冷却风扇205来提高其散热性能。液相的制冷剂接着会通过一个储液干燥剂207,它能去除浓缩的制冷剂中的水分。制冷剂管路209一部分通过热膨胀阀213连接着一个蒸发器211,另一部分通过热膨胀阀217连接到一个热交换器215。热膨胀阀213和热膨胀阀217分别为蒸发器211和热交换器215控制制冷剂的流量。
- [0032] 乘员舱子系统103通过多种管道和通风口为乘员提供了温度的控制。一般乘员舱子系统包含一个或多个冷却风扇219,使被加热、被冷却或者只是从外界获取新鲜的空气流

通至整个车内小空间内。如果是需要被提供冷气,则通过蒸发器211制冷后由冷却风扇219向车内空间传送。如果需要被提供暖气,则乘员舱子系统利用一个加热器221,比如一个集成在蒸发器211内部的正温度系数电阻丝,再通过风扇219输送至车内。

[0033] 动力总成子系统105是由一连串冷却管路223组成,用来冷却电机225。图中展示的是一台单电机,有的纯电动车可以前后轴各一个电机。当然冷却管路223也用来冷却电力电子模块227和车载充电机229。这些零部件都装配了水冷板,水冷板的作用是将零部件本身的发热传递到冷却液中被带走。冷却管路223上安装一个水泵231,它的作用是让冷却液在管路里循环流动起来;一个散热器233,它的作用是通过环境温度把热量带走;一个水箱235A。当车辆不移动的时候,建议系统有一个冷却风扇237,让冷却液和环境接触的更充分一些。三通阀239是和散热器233连接在一起的。

[0034] 电池包子系统107包含电池包241和冷却管路243,里面流的是冷却液(也就是热传递介质)。在一个典型的纯电动汽车里,电池包是有多个模组组成。模组发出的热量会通过一个传热板或多个传热管路传到冷却液里面。冷却液再通过一个或多个水泵245的作用,循环流出电池包。为了可以使电池包维持在一个特定的温度范围内,电池包子系统107需要通过一个特殊的热交换装置215与冷凝回路进行冷却行为,同时也需要一个加热器247(比如:正温度系数加热器)来对电池包进行加热行为。电池包子系统107也包含一个水箱235B。如图所示,推荐水箱235A和235B集成为一个整体,但保持两个回路。

[0035] 热管理控制系统109将每个子系统都控制在合适的温度范围内。它首先会通过一系列的温度传感器来识别各个系统的温度状态,这些温度传感器有的布置在零部件里(比如:电池包241、电机225、电力电子模块227和车载充电机229),有的布置在冷却管路里(比如:冷却管路243和冷却管路223),还有的布置在乘员舱里面。通过识别各个系统当前温度状态和目标温度的差距,热管理控制系统109会考虑不同的,灵活的控制策略来达到目标。最终的输出是控制水泵231和水泵245、控制冷却风扇205、219和237,三通阀239和调节阀249的状态,控制加热器221和247,控制压缩机201。

[0036] 本发明提供的热管理系统是一个灵活且快速响应的系统,它可以通过不同的方式方法来达到目的。

[0037] 继续参见附图2,在附图2的配置下,系统200被称为并行模式,调节阀249初始状态时,使得动力总成子系统105和电池包子系统107是相互独立流通的。它们之间只有极小的热接触在冷却液的存储层251里面,水箱235A和水箱235B是集成在一起,但是通过隔离层隔离开,使动力总成子系统105和电池包子系统107分别使用各自的水箱。

[0038] 参见附图3,在附图3的配置下,被称为串行模式,两位四通的调节阀249变换阀位,使得动力总成子系统105和电池包子系统107是一起流通的。调节阀249可以是圆柱状、胡蝶状或球状。

[0039] 在串行模式下,冷却液一开始通过冷却回路223,在通过电机225和电力电子模块227之后会通过调节阀249流到冷却回路243。这样被电机和电力电子加热后的冷却液就可以流入电池包了。

[0040] 热管理系统选择串行和并行模式取决于环境温度和零部件当前的温度状态,而且动力总成子系统105和电池包子系统107串行或者并行的调整可以优化车辆的能耗和性能。下面介绍些典型的串行和并行的使用场景。

[0041] 附图3所示,为系统200在串行模式下的动力总成子系统105和电池包子系统107,串行模式可以在下列场景中改善系统效率。比如:当车辆和环境温度都是偏冷的条件下,比如在车库停了一晚上或者更长的一段时间,这个时候电池包的温度很低是需要被加热的。那热管理系统可以通过被动力总成子系统105加热过后的冷却液来加热电池包子系统107。这样的好处是降低加热电池所带来的能量消耗。当然特别冷的环境下系统还是需要一个加热器247,来快速加热电池包,但是这个架构的好处至少能通过降低加热器247的功率来达到降低成本的好处。另外在这种情况下,三通阀239应该绕过散热器233,冷却风扇237也要停止工作,来达到冷却液热损失最小的效果。

[0042] 当环境温度相对较低,而动力总成子系统105和电池包子系统107都需要被冷却的时候,三通阀239应该通过散热器233来将热量带走。这种情况下电池包是不需要和冷凝子系统101来热交换的,从而达到了降低能耗的效果。

[0043] 当环境温度特别高,或者某个零部件(比如:电池或者电机)已经超过自身允许的温度时候,串行模式可以通过冷凝子系统101来冷却动力总成子系统105和电池包子系统107,这通过热交换装置215来实现。为了避免冷却液被高温环境影响,三通阀239切换管路通道,使通道绕过散热器233。

[0044] 而如图2所示的子系统105和107是并行运行的。这种并行的模式下动力总成子系统105和电池包子系统107可以独立的进行温度控制,从而在最小能耗的同时,让两个子系统运行在合适的温度范围。相对应的电池包子系统107可以通过热交换器215被冷凝子系统101冷却,也可以被加热器247加热。动力总成子系统105的温度控制可以通过散热器233或者冷却风扇237以及三能阀239来实现。

[0045] 有的情况下,电池包子系统107已经在一个舒适的温度甚至当动力总成子系统105仍然是冷态的。当动力总成子系统仍然在升温过程中时,并行的模式允许电池包子系统107继续维持这个温度或者在一定的温度范围内。通过三通阀239旁通掉散热器233就可以实现动力总成子系统升温了。

[0046] 根据环境温度,有些充电的情景下需要通过散热器233来冷却车载充电机229,而电池包子系统241需要独立并行的温度控制。

[0047] 根据不同的热管理需求,比如零部件的温度、环境温度、车速等等因素,热管理可以通过两种冷却回路模式下的切换来保证动力总成子系统105和电池包子系统107的性能和整个车的最高效率。

[0048] 参见附图4,系统400是将系统200中的调节阀249换成了一对三通阀401和403。虽然系统200和400是同样的方式在运行并且同样的性能和高效的优点,但是将四通阀249换成一对三通阀401和403可以减少零件种类,降低成本和提高系统的可靠性。

[0049] 参见附图5,在系统400的基础上,将三通阀239旁通散热器233,其作用类似于附图3的系统。

[0050] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

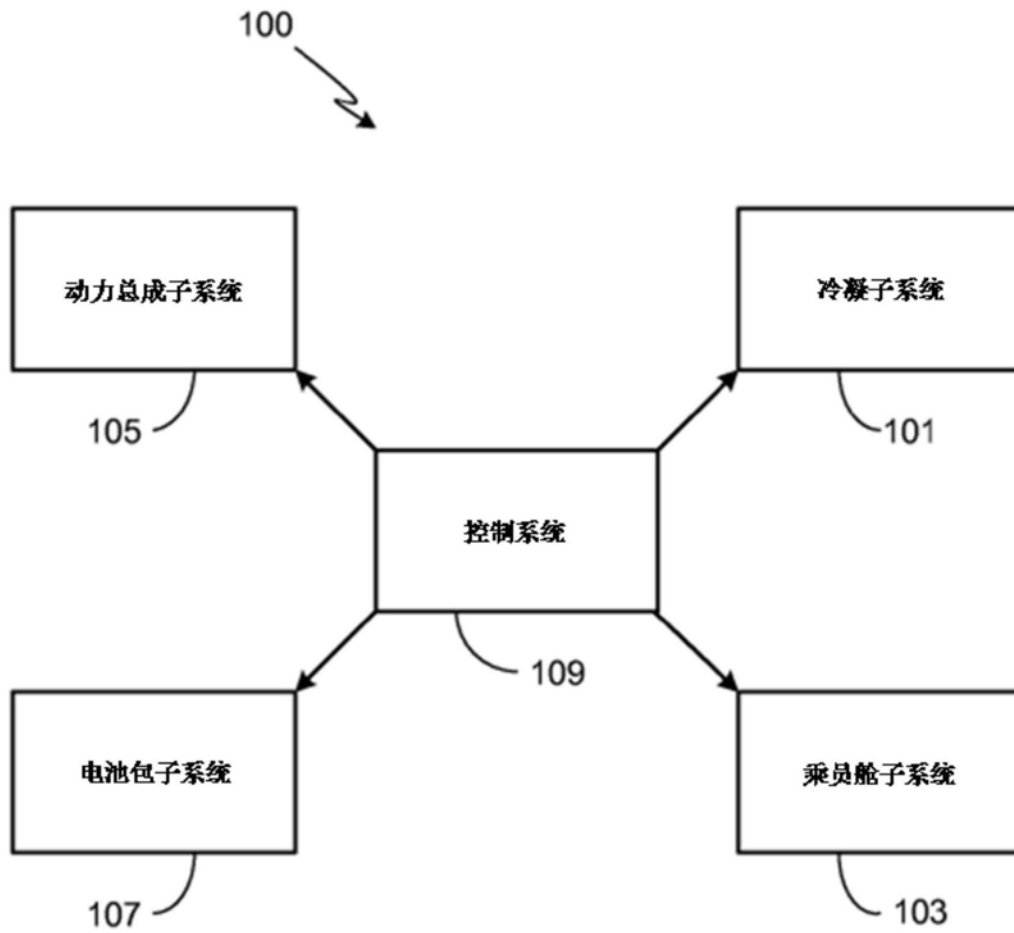


图1

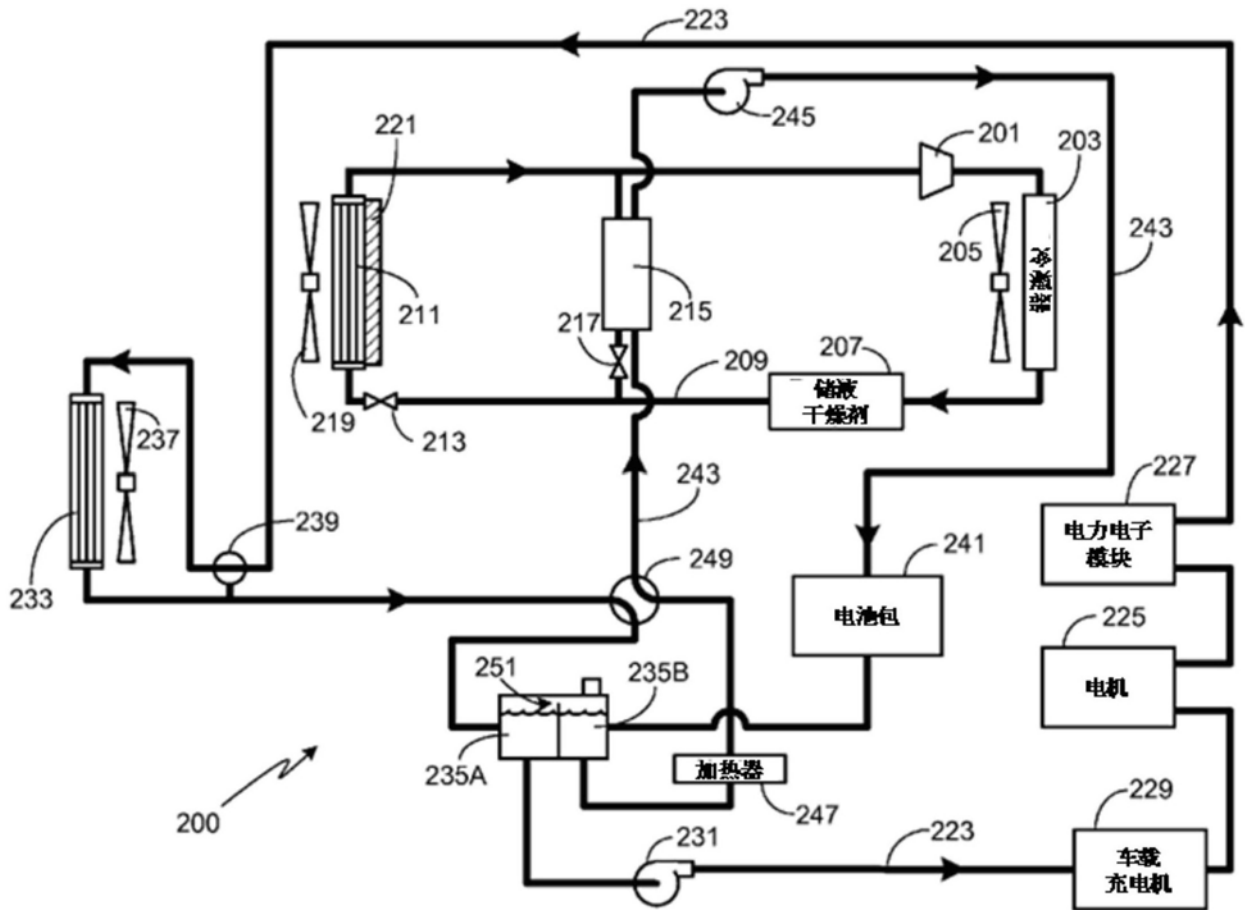


图2



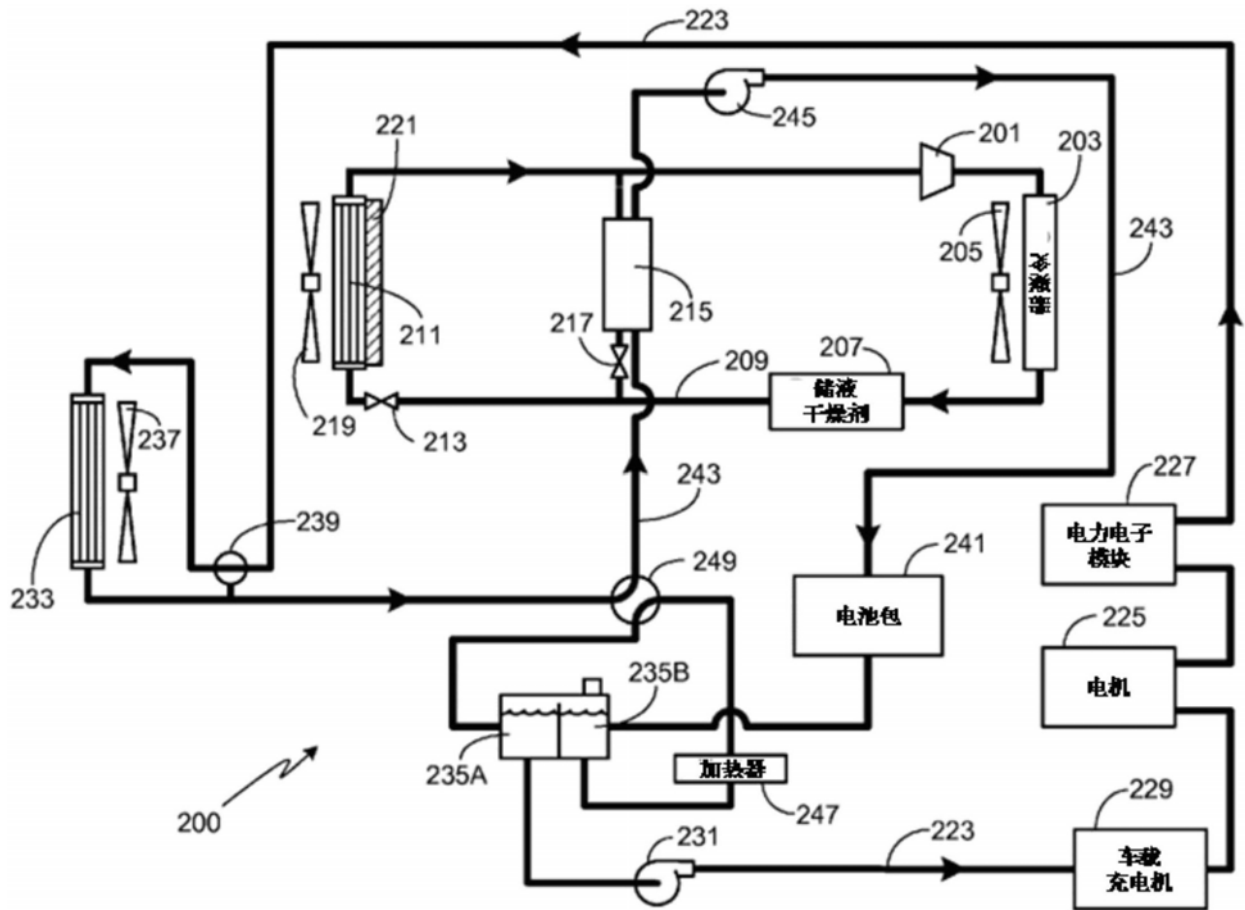


图3

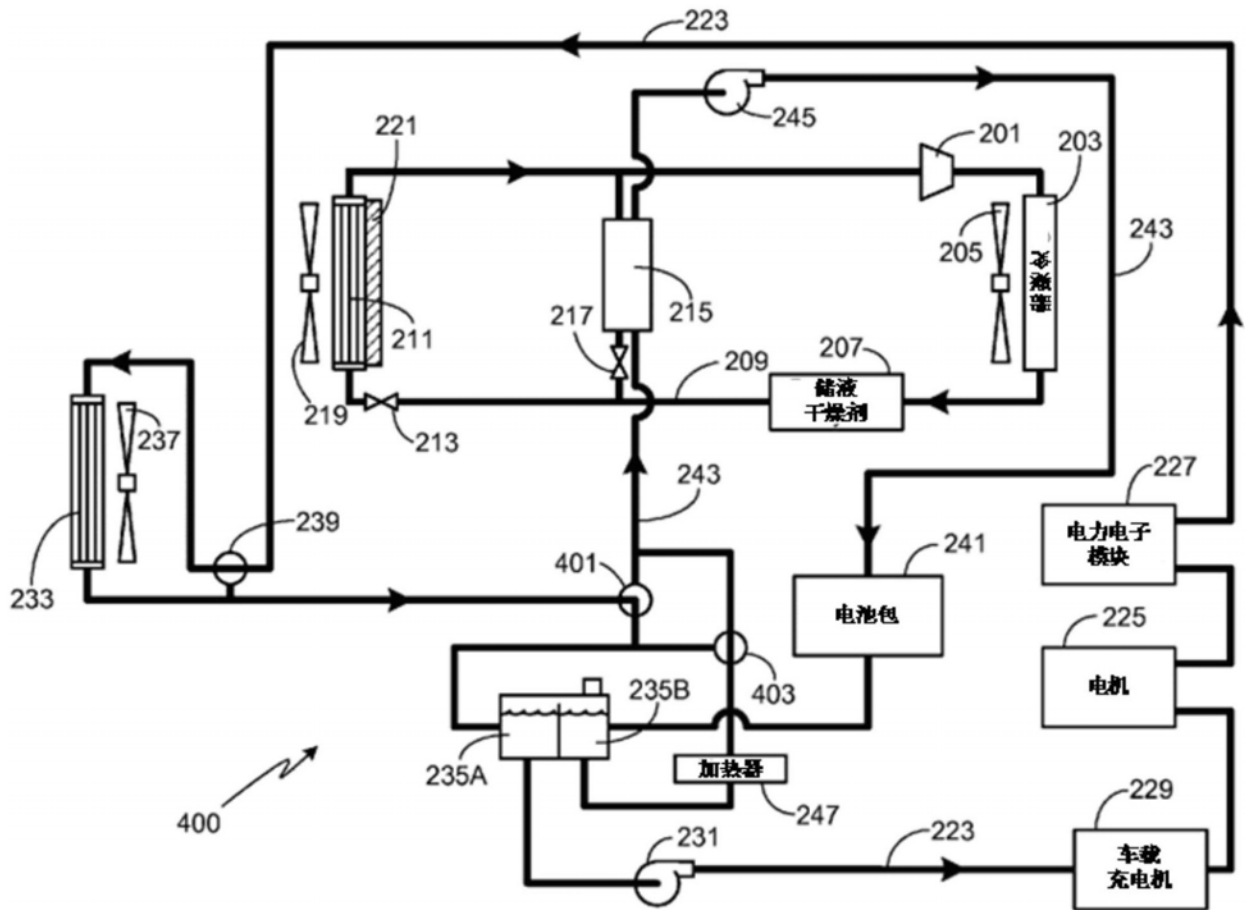


图4

