



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109367438 A

(43)申请公布日 2019.02.22

(21)申请号 201811442766.X

(22)申请日 2018.11.29

(71)申请人 北京长城华冠汽车技术开发有限公司

地址 101300 北京市顺义区天竺空港经济开发区B区裕华路甲29号

(72)发明人 李菲

(74)专利代理机构 北京青松知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11384

代理人 郑青松

(51)Int.Cl.

B60L 58/26(2019.01)

B60L 58/27(2019.01)

B60H 1/00(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6568(2014.01)

H01M 10/637(2014.01)

H01M 10/663(2014.01)

H01M 10/6563(2014.01)

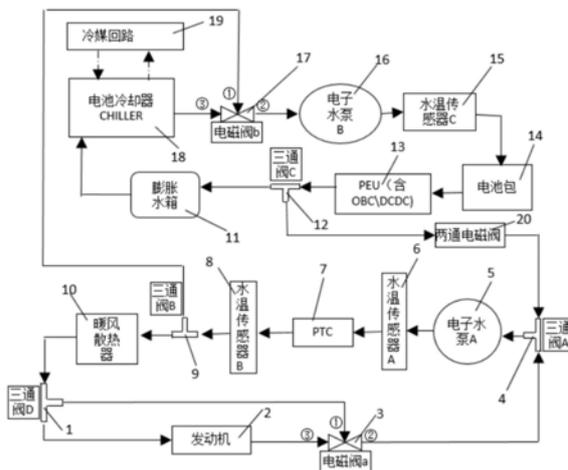
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种应用于混合动力车型的电池热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种应用于混合动力车型的电池热管理系统,包括:电加热器、电子水泵A、电子水泵B、水温传感器A、水温传感器B、水温传感器C、电池包、PEU、电池冷却器、膨胀水箱、三通阀A、三通阀B、三通阀C、三通阀D、三通电磁阀a、三通电磁阀b、两通电磁阀、集成于空调箱内的暖风散热器、发动机水套,以及与电池冷却器相连接的冷媒回路和连接各部件的水管。本发明实现了电池包与乘员舱共用一个电加热器,通过电磁阀在回路中合理布置及采用较好的逻辑控制方式,满足电池包和乘员舱对加热的需求,又因循环介质仅与电加热器或冷却器进行热交换,流经途径缩短使目标温度较快达到节省了电动压缩机和电加热器的能耗,提升了整车续航里程。



1. 一种应用于混合动力车型的电池热管理系统,其特征包括:电加热器PTC、电子水泵A、电子水泵B、水温传感器A、水温传感器B、水温传感器C、电池包、PEU、电池冷却器、膨胀水箱、三通阀A、三通阀B、三通阀C、三通阀D、三通电磁阀a、三通电磁阀b、两通电磁阀、集成于空调箱内的暖风散热器、发动机水套,以及与电池冷却器相连接的冷媒回路和连接各部件的水管;

所述电子水泵A的出口通过水管依次连接水温传感器A、电加热器PTC、水温传感器B、三通阀B的进口,三通阀B的其中一个出口通过水管连接三通电磁阀b的进口端①,三通电磁阀b的出口端②通过水管依次连接电子水泵B、水温传感器C、电池包、PEU和三通阀C的进口,再从三通阀C的其中一个出口通过水管依次连接两通电磁阀、三通阀A的入口,从三通阀A的其中一个出口通过水管连接到电子水泵A进口;

所述三通阀B的另一个出口通过水管途径暖风散热器连接三通阀D的进口,三通阀D的两个出口分别通过水管与三通电磁阀a的进口端①、发动机水套入口连接,发动机水套出口通过水管与三通电磁阀a的进口端③连接,三通电磁阀a的出口端②通过水管连接三通阀A的一个进口,三通阀A的出口通过水管连接电子水泵A的进口;

所述三通阀C的另一个出口通过水管依次连接膨胀水箱、电池冷却器、三通电磁阀b的进口端③,其中的电池冷却器再通过空调管路连接入冷媒回路。

2. 根据权利要求1所述的一种应用于混合动力车型的电池热管理系统,其特征包括:所述三通电磁阀a、b均选用二进一出三通电磁阀,当三通电磁阀通电时,三通电磁阀的进口端①打开、进口端③关闭,进口端①和出口端②导通;当三通电磁阀断电时,三通电磁阀的进口端①关闭、进口端③打开,进口端③和出口端②导通。

3. 根据权利要求1所述的一种应用于混合动力车型的电池热管理系统,其特征包括:所述两通电磁阀选用常开电磁阀,即不上电为打开,上电状态为关闭。

4. 根据权利要求1所述的一种应用于混合动力车型的电池热管理系统,其特征包括:所述水温传感器A、B、C是独立的部件布置在循环回路中。

5. 根据权利要求1所述的一种应用于混合动力车型的电池热管理系统,其特征包括:所述水温传感器A、B、C分别集成在其他部件中,水温传感器A集成在电子水泵A中,水温传感器B集成在电加热器PTC中,水温传感器C集成在电池包中。

## 一种应用于混合动力车型的电池热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及混合动力车型领域,具体涉及一种应用于混合动力车型的电池热管理系统。

### 背景技术

[0002] 随着人们对环境保护日益重视,加上全球能源告紧,各大车企正逐步加大对新能源车型的布局,新能源车越来越多的出现在我们的生活当中。与纯电动汽车相比,插电混合动力汽车采用电机和发动机两套动力系统,既可以减少能源的消耗,又可以保证行驶性能不受限制,是目前替代传统内燃机汽车最理想的方案。插电式混合动力车是在传统内燃机汽车的基础上增加了驱动电机、电池包、充电机等部件,其中电池包的性能决定了插电式混合动力车的驾驶性能、安全性和使用寿命。通常情况下,电池包的工作温度范围为 $-20^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ,当温度高于 $50^{\circ}\text{C}$ 或低于 $-20^{\circ}\text{C}$ 时,电池包将限制电流的充放,为了保证电池包的性能,提高电池包的使用寿命,同时避免电池包高热带来的安全隐患,并考虑降低车辆的成本,需要设计一套合理、高效稳定、高性价比的电池包热管理系统来保证电池包工作在合理的工作范围内。

[0003] 目前电池包热管理主要包括电池包加热和电池包冷却,电池包冷却方式主要分为风冷式和液冷式两种,电池包加热方式主要分为风暖式和液暖式两种。如CN 202413396U记载了一种混合动力汽车动力电池包冷却系统(电池包风冷风暖方式),该技术方案通过将乘员舱的空气通过鼓风机输送到电池包内部,通过风冷来给电池模块进行降温,该方案可以达到对电池包冷却的作用,但也会存在一些问题,如必须设计一套复杂的风管系统,鼓风机的噪音问题,电池包冷却对乘员舱降温性能的影响,电池包需要加热时预热速度慢,以及电池包温度不均匀的问题。又如CN 103287252 A记载了一种电动车热管理系统(电池包水冷及燃油加热式方案),该方案由电池自然冷却、强制冷却、预热系统构成,三个系统通过两个三通阀相互切换,可以很好的对电池包进行冷却和预热。但是其预热系统中使用的燃油加热器一般需要专门的油泵、输油管,进气管、空气滤芯、排气管、排气消音器,使得该系统结构复杂,控制稳定性差。又如CN 106898841 A记载了一种混合动力汽车电池包热管理系统(电池包水冷水暖方案),其采用独立的电加热器循环回路给电池包进行加热,从回路原理分析其乘员舱应是采用了其他加热的回路设计,则可看出两套加热回路使得整车成本增加重量增加;其将电池冷却器和电加热器串联在同一个回路中,造成回路流阻较大,需要选用大功率的电子水泵以提供较大扬程和流量,另外由于其回路设计成串联形式,电池包需要冷却或加热时,电池冷却器和电加热器需要冷却或加热的回路介质更多,达到目标温度的时间变长,电动压缩机或电加热器的工作时间变长功耗增加,影响整车能耗和续航里程。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种应用于混合动力车型的电池热管理系统,其回路的设计能够规避现有技术中的缺点,该电池热管理系统的电池包与乘员舱共用一个电加热器,通

过电磁阀在回路中合理布置及采用较好的逻辑控制,可以满足电池包和乘员舱对加热的需求,具有一定的成本优势,同时对电池包加热或冷却时,循环介质仅与电加热器或冷却器进行热交换,介质的流经途径缩短,介质的冷却或加热时间更短,能较快的地达到目标温度,不但使电池包在不同环境工况下都能发挥最大性能并延长电池包的使用寿命,而且节省了电动压缩机或电加热器的能耗,提升了整车续航里程。

[0005] 本发明采用的技术方案是:

[0006] 一种应用于混合动力车型的电池热管理系统,其特征在于包括:电加热器PTC、电子水泵A、电子水泵B、水温传感器A、水温传感器B、水温传感器C、电池包、PEU(含OBC充电机和DCDC电流转换器)、电池冷却器、膨胀水箱、三通阀A、三通阀B、三通阀C、三通阀D、三通电磁阀a、三通电磁阀b、两通电磁阀、集成于空调箱内的暖风散热器、发动机水套,以及与电池冷却器相连接的冷媒回路和连接各部件的水管;

[0007] 所述电子水泵A的出口通过水管依次连接水温传感器A、电加热器PTC、水温传感器B、三通阀B的进口,三通阀B的其中一个出口通过水管连接三通电磁阀b的进口端①,三通电磁阀b的出口端②通过水管依次连接电子水泵B、水温传感器C、电池包、PEU和三通阀C的进口,再从三通阀C的其中一个出口通过水管依次连接两通电磁阀、三通阀A的入口,从三通阀A的其中一个出口通过水管连接到电子水泵A进口;

[0008] 所述三通阀B的另一个出口通过水管途径暖风散热器连接三通阀D的进口,三通阀D的两个出口分别通过水管与三通电磁阀a的进口端①、发动机水套入口连接,发动机水套出口通过水管与三通电磁阀a的进口端③连接,三通电磁阀a的出口端②通过水管连接三通阀A的一个进口,三通阀A的出口通过水管连接电子水泵A的进口;

[0009] 所述三通阀C的另一个出口通过水管依次连接膨胀水箱、电池冷却器、三通电磁阀b的进口端③,其中的电池冷却器再通过空调管路连接入冷媒回路;

[0010] 所述的一种应用于混合动力车型的电池热管理系统,其特征在于:所述三通电磁阀a、b均选用二进一出三通电磁阀,当三通电磁阀通电时,三通电磁阀的进口端①打开、进口端③关闭,进口端①和出口端②导通;当三通电磁阀断电时,三通电磁阀的进口端①关闭、进口端③打开,进口端③和出口端②导通。

[0011] 所述的一种应用于混合动力车型的电池热管理系统,其特征在于:所述两通电磁阀选用常开电磁阀,即不上电为打开,上电状态为关闭。

[0012] 所述的一种应用于混合动力车型的电池热管理系统,其特征在于:所述水温传感器A、B、C可以是独立的部件布置在循环回路中。

[0013] 所述的一种应用于混合动力车型的电池热管理系统,其特征在于:所述水温传感器A、B、C也可以分别集成在其他部件中,水温传感器A集成在电子水泵A中,水温传感器B集成在电加热器PTC中,水温传感器C集成在电池包中。

[0014] 综上所述,本发明的有益效果在于:

[0015] 本发明实现了电池热管理系统的电池包与乘员舱共用一个电加热器,通过电磁阀在回路中合理布置及采用较好的逻辑控制方式,可以满足电池包和乘员舱对加热的需求,具有一定的成本优势,同时对电池包加热或冷却时,循环介质仅与电加热器或冷却器进行热交换,介质的流经途径缩短,介质的冷却或加热时间更短,能较快的地达到电池包的目标温度,不但使电池包在不同环境工况下都能发挥最大性能并延长电池包的使用寿命,使得

插电式混合动力汽车能够在一些极端环境工况下正常行驶,而且节省了电动压缩机或电加热器的能耗,提升了整车续航里程。

### 附图说明

[0016] 图1是本发明的电池热管理系统回路设计示意图。

[0017] 图中,1、三通阀D,2、发动机水套,3、三通电磁阀a,4、三通阀A,5、电子水泵A,6、水温传感器A,7、电加热器PTC,8、水温传感器B,9、三通阀B,10、暖风散热器,11、膨胀水箱,12、三通阀C,13、PEU(含OBC充电机和DCDC电流转换器),14、电池包,15、水温传感器C,16、电子水泵B,17、三通电磁阀b,18、电池冷却器,19、冷媒回路,20、两通电磁阀。

### 具体实施方式

[0018] 如图1所示,一种应用于混合动力车型的电池热管理系统,包括:电加热器PTC7、电子水泵A5、电子水泵B16、水温传感器A6、水温传感器B8、水温传感器C15、电池包14、PEU(含OBC充电机和DCDC电流转换器)13、电池冷却器18、膨胀水箱11、三通阀A4、三通阀B9、三通阀C12、三通阀D1、三通电磁阀a3、三通电磁阀b17、两通电磁阀20、集成于空调箱内的暖风散热器10、发动机水套2,以及与电池冷却器18相连接的冷媒回路19和连接各部件的水管。

[0019] 电子水泵A5的出口通过水管依次连接水温传感器A6、电加热器PTC7、水温传感器B8、三通阀B9的进口,三通阀B9的其中一个出口通过水管连接三通电磁阀b17的进口端①,三通电磁阀b17的出口端②通过水管依次连接电子水泵B16、水温传感器C15、电池包14、PEU13和三通阀C12的进口,再从三通阀C12的其中一个出口通过水管依次连接两通电磁阀20、三通阀A4的入口,从三通阀A4的其中一个出口通过水管连接到电子水泵A5进口;

[0020] 三通阀B9的另一个出口通过水管途径暖风散热器10连接三通阀D1的进口,三通阀D1的两个出口分别通过水管与三通电磁阀a3的进口端①、发动机水套2入口连接,发动机水套2出口通过水管与三通电磁阀a3的进口端③连接,三通电磁阀a3的出口端②通过水管连接三通阀A4的一个进口,三通阀A4的出口通过水管连接电子水泵A5的进口;

[0021] 三通阀C12的另一个出口通过水管依次连接膨胀水箱11、电池冷却器18、三通电磁阀b17的进口端③,其中的电池冷却器18再通过空调管路连接入冷媒回路;

[0022] 三通电磁阀a3、三通电磁阀b17均选用二进一出三通电磁阀,当三通电磁阀通电时,三通电磁阀的进口端①打开、进口端③关闭,进口端①和出口端②导通;当三通电磁阀断电时,三通电磁阀的进口端①关闭、进口端③打开,进口端③和出口端②导通。两通电磁阀20选用常开电磁阀,即不上电为打开,上电状态为关闭。

[0023] 水温传感器A6、水温传感器B8、水温传感器C15可以是独立的部件布置在循环回路中;水温传感器A6、B8、C15也可以分别集成在其他部件中,水温传感器A6集成在电子水泵A5中,水温传感器B8集成在电加热器PTC7中,水温传感器C15集成在电池包14中。

[0024] 本发明的工作流程为:

[0025] 当电池包需要加热时而发动机未启动时,通过HCU发出的指令,回路中的三通电磁阀a、三通电磁阀b的进口端①打开,进口端③关闭,进口端①和出口端②导通,两通电磁阀不上电打开,电子水泵A、电子水泵B开始运转,电加热器PTC上电开启工作,被加热后的冷却液从电加热器PTC流出,经过水温传感器B在三通阀B分为两路,一路流入三通电磁阀b,经电

子水泵B、水温传感器C流入电池包给电池包加热,再从电池包流出,经PEU、三通阀C、两通电磁阀、三通阀A、电子水泵A、水温传感器A流回电加热器PTC,再被电加热器PTC加热后按上述途径进行循环,直至电池包的温度达到目标温度;从三通阀B分出的另一路流入暖风散热器,经三通阀D、三通电磁阀a、三通阀A、电子水泵A、水温传感器A流回电加热器PTC,与此同时乘员舱如果有采暖需求,流入暖风散热器的热水通过暖风散热器完成热量交换给乘员舱提供采暖,如果乘员舱没有采暖需求,则热水在此回路循环时不进行换热,电加热器PTC的加热功率可以根据需求进行调整,具体可以根据布置在PTC进、出水口的水温传感器A、水温传感器B,以及电池包入水口的水温传感器C和电池包自身的温度传感器的测值进行比较判断,同时回路中的电子水泵A、电子水泵B的流量也可配合电加热器PTC,根据电池包的温度需求或乘员舱的采暖需求进行流量的调节,最终在电加热器PTC和电子水泵A、B的共同动作下满足电池包的加热和乘员舱的采暖需求。

[0026] 当电池包不需要加热,仅有乘员舱有采暖需求时,电子水泵B不工作,电子水泵A开启运行,电加热器PTC开始工作,回路中的电磁阀b断电其进口端①关闭,经电加热器PTC加热后的热水不流入电池包,而三通电磁阀a可根据发动机是否启动进行通断电选择,发动机未启动时选择三通电磁阀a通电其进口端③关闭进口端①打开与出口端②导通,以避免发动机水套的水进入循环使加热介质变多,从而增加电加热器PTC的工作负荷以及采暖升温时间;当发动机启动后,为了避免发动机较高温度的热水从三通阀A沿两通电磁阀流入电池包,故通过HCU发出指令使两通电磁阀上电关闭,同时将三通电磁阀a断电,则三通电磁阀a的进口端①关闭,进口端③打开和出口端②导通,三通电磁阀b仍然保持断电状态,被电加热器PTC加热后的热水仅通过三通阀B流入暖风散热器,再通过三通阀D流入发动机水套,与发动机水套的热水汇合后通过三通电磁阀a、三通阀A、电子水泵A、水温传感器A流回电加热器PTC,随着发动机水温的升高,根据乘员舱的采暖需求,电加热器PTC和电子水泵A可逐步退出工作状态,仅采用发动机的热水为乘员舱采暖提供需求以节省电能,在电加热器PTC退出工作之前电加热器PTC协同发动机水套共同加热提升水温,升温速度快,能够快速满足乘员舱对采暖的需求,提升乘员舱的舒适感。

[0027] 当电池包温度过高需要冷却时,通过HCU发出的指令使两通电磁阀上电关闭,启动电子水泵B运转,电池冷却器开启工作,电子水泵A不运转,则被电池冷却器冷却后的冷却液经三通电磁阀b(由于三通电磁阀b为断电状态其进口端①关闭进口端③打开与出口端②导通)、电子水泵B、水温传感器C流入电池包,将电池包的热量从电池包出水口带出流入PEU,由于设置在三通阀A与三通阀C之间的两通电磁阀此时为上电关闭状态,换热后的冷却液经三通阀C流入膨胀水箱再进入电池冷却器进行冷却,如此循环直至电池包温度达到目标要求,电池冷却器和电子水泵B停止工作。由于回路中在三通阀A与三通阀C之间设置了两通电磁阀,其上电时为关闭状态,则电池在需要冷却的时候,如果发动机工作,则发动机的热水也不会经由三通电磁阀a、三通阀A、两通电磁阀流入电池包冷却循环回路中,从而保证了电池包冷却循环回路的正常运行。

