



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108987852 A

(43)申请公布日 2018.12.11

(21)申请号 201810528276.5

H01M 10/625(2014.01)

(22)申请日 2018.05.29

H01M 10/635(2014.01)

(30)优先权数据

H01M 10/667(2014.01)

15/608,220 2017.05.30 US

B60L 11/18(2006.01)

(71)申请人 福特全球技术公司

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市

(72)发明人 安吉娜·弗南德·珀拉斯

蒂莫西·诺亚·布兰兹勒

肯尼斯·J·杰克逊

兰迪·李·马拉瑞

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限

公司 11286

代理人 李李 鲁恭诚

(51)Int.Cl.

H01M 10/615(2014.01)

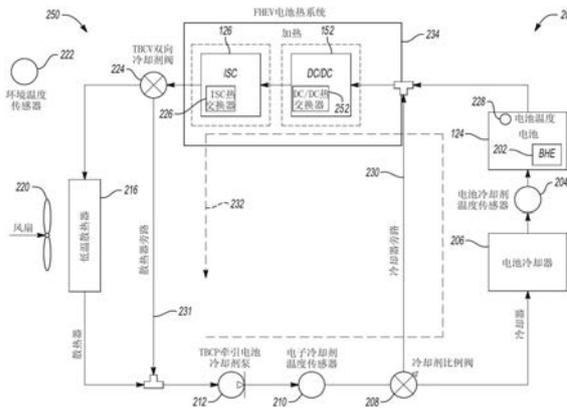
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

用来自电力电子组件的废热加热高电压电池的系统和方法

(57)摘要

本公开涉及一种用来自电力电子组件的废热加热高电压电池的系统和方法。一种用于车辆的热管理系统包括控制器。所述控制器响应于环境温度低于阈值并且冷却剂温度低于电池温度而经由电力电子组件回路中的冷却剂与电子组件之间的热传递来预热所述冷却剂。所述控制器还响应于冷却剂温度超过电池温度而将所述冷却剂泵送通过电池回路。



1. 一种车辆系统,包括:

控制器,被配置为:响应于环境温度低于阈值并且电池冷却剂温度低于电池温度而经由电力电子组件回路中的冷却剂与电子组件之间的热传递来预热所述冷却剂,并且响应于冷却剂温度超过电池温度而将所述冷却剂泵送通过电池回路,其中,所述电子组件被配置为驱动电机。

2. 如权利要求1所述的系统,其中,所述电子组件是逆变器系统或DC/DC转换器。

3. 如权利要求1所述的系统,其中,控制器还被配置为:响应于电池温度低于第二阈值而以降低的功率限制操作电池。

4. 如权利要求1所述的系统,其中,电力电子组件回路包括冷却剂泵、电子冷却剂温度传感器、比例阀、电池旁路、DC/DC转换器和逆变器系统。

5. 如权利要求1所述的系统,其中,电池回路包括冷却剂泵、电池冷却剂温度传感器、比例阀、电池冷却器、电池、DC/DC转换器和逆变器系统。

6. 一种加热车辆电池的方法,包括:

响应于环境温度低于阈值并且冷却剂温度低于电池温度,而经由电力电子组件回路中的冷却剂与电子组件之间的热传递来预热所述冷却剂,其中,所述电子组件被配置为驱动电机;

响应于电池冷却剂温度超过电池温度而将所述冷却剂泵送通过电池回路。

7. 如权利要求6所述的方法,其中,所述电子组件是逆变器系统或DC/DC转换器。

8. 如权利要求6所述的方法,其中,电力电子组件回路包括冷却剂泵、电池冷却剂温度传感器、比例阀、电池旁路、DC/DC转换器和逆变器系统。

9. 如权利要求6所述的方法,其中,电池回路包括冷却剂泵、电池冷却剂温度传感器、比例阀、电池冷却器、电池、DC/DC转换器和逆变器系统。

10. 一种用于车辆的电池热系统,包括:

电池回路,包括冷却剂泵、电池冷却剂温度传感器、电子组件、冷却剂比例阀和电池;

控制器,被配置为:

响应于电池冷却剂温度低于电池温度,启动冷却剂比例阀,使得通过电池回路的冷却剂流绕过电池,

响应于电池冷却剂温度超过电池温度,启动冷却剂比例阀,使得通过电池回路的冷却剂流不绕过电池。

11. 如权利要求10所述的电池热系统,还包括:

电力电子组件回路,包括电子冷却剂温度传感器、DC/DC转换器及逆变器系统,其中,控制器还被配置为:响应于环境温度低于阈值并且冷却剂温度低于电池温度而经由电力电子组件回路中的冷却剂与电子组件之间的热传递来预热所述冷却剂。

12. 如权利要求11所述的电池热系统,其中,电力电子组件回路还包括冷却剂泵。

13. 如权利要求11所述的电池热系统,其中,DC/DC转换器或逆变器系统是所述电子组件。

14. 如权利要求10所述的电池热系统,其中,冷却剂比例阀具有比例转变,并且能够允许可变的冷却剂流。

15. 如权利要求10所述的电池热系统,其中,控制器还被配置为:响应于电池温度低于

閾值而以降低的功率限制操作电池。

用来自电力电子组件的废热加热高电压电池的系统和方法

技术领域

[0001] 本申请总体上涉及用于电气化车辆中的牵引电池和电力电子组件的热管理系统。

背景技术

[0002] 电气化车辆包括需要进行温度管理的组件和系统。例如,通过使冷却剂流过发动机以及使用散热器降低冷却剂的温度来调节发动机的温度。混合动力车辆包括温度管理对其有益的附加组件。例如,牵引电池和电力电子模块的性能可取决于使温度保持在特定限制以下或以上。附加冷却系统可安装在车辆中,以为牵引电池和电力电子模块提供热管理。

发明内容

[0003] 一种用于车辆的系统包括控制器,所述控制器响应于环境温度低于阈值并且冷却剂温度低于电池温度而经由电力电子组件回路中的冷却剂与驱动电机的电子组件之间的热传递来预热所述冷却剂。所述控制器还响应于冷却剂温度超过电池温度而将所述冷却剂泵送通过电池回路。电子组件可以是逆变器系统或DC/DC转换器。所述控制器还可被配置为响应于电池温度低于第二阈值而以降低的功率限制操作电池。所述电力电子组件回路可包括冷却剂泵、电子冷却剂温度传感器、比例阀、电池旁路、DC/DC转换器和逆变器系统。所述电池回路可包括冷却剂泵、电池冷却剂温度传感器、比例阀、电池冷却器、电池、DC/DC转换器和逆变器系统。

[0004] 一种加热车辆的电池的方法包括:响应于环境温度低于阈值并且冷却剂温度低于电池温度,而经由电力电子组件回路中的冷却剂和电子组件之间的热传递来预热所述冷却剂,其中,电子组件被配置为驱动电机。所述方法还包括:响应于冷却剂温度超过电池温度而将所述冷却剂泵送通过电池回路。电子组件可以是逆变器系统或DC/DC转换器。所述电力电子组件回路可包括冷却剂泵、电子冷却剂温度传感器、比例阀、电池旁路、DC/DC转换器和逆变器系统。所述电池回路可包括冷却剂泵、电池冷却剂温度传感器、比例阀、电池冷却器、电池、DC/DC转换器和逆变器系统。

[0005] 一种用于车辆的电池热系统具有电池回路,所述电池回路包括冷却剂泵、电池冷却剂温度传感器、电子组件、冷却剂比例阀和电池。所述系统还包括控制器,所述控制器响应于冷却剂温度低于电池温度而启动冷却剂比例阀,使得通过电池回路的冷却剂流绕过电池,并且响应于冷却剂温度超过电池温度而启动冷却剂比例阀,使得通过电池回路的冷却剂流不绕过电池。所述系统还可包括电力电子组件回路,电力电子组件回路包括电子冷却剂温度传感器、DC/DC转换器和逆变器系统。所述控制器还可被配置为:响应于环境温度低于阈值并且冷却剂温度低于电池温度而经由电力电子组件回路中的冷却剂与电子组件之间的热传递来预热所述冷却剂。所述电力电子组件回路还可包括冷却剂泵。所述DC/DC转换器或逆变器系统可以是电子组件。所述冷却剂比例阀可具有比例转变,并且能够允许可变的冷却剂流。所述电子组件可以是逆变器系统或DC/DC转换器。所述控制器还可被配置为:响应于电池温度低于阈值而以降低的功率限制操作电池。

附图说明

- [0006] 图1是车辆的示意图。
- [0007] 图2A是热管理系统的电池加热回路的示意图。
- [0008] 图2B是热管理系统的电力电子组件加热回路的示意图。
- [0009] 图3是用于控制图2A和图2B的热管理系统的流程图。

具体实施方式

[0010] 在此描述了本公开的实施例。然而,应当理解的是,公开的实施例仅为示例,并且其它实施例可采取各种和可替代形式。附图不一定按比例绘制;一些特征可被夸大或最小化,以示出特定组件的细节。因此,在此公开的具体结构和功能细节不应被解释为限制,而仅作为用于教导本领域技术人员以多种形式利用本发明的代表性基础。如本领域普通技术人员将理解的,参照任一附图示出和描述的各种特征可与一个或更多个其它附图中示出的特征组合,以产生未被明确示出或描述的实施例。示出的特征的组合提供了用于典型应用的代表性实施例。然而,与本公开的教导一致的特征的各种组合和变型可被期望用于特定的应用或实施方式。

[0011] 电气化车辆(包括全混合动力电动汽车(FHEV)、混合动力电动汽车(HEV)、电池电动汽车(BEV)和具有插电能力的插电式混合动力电动汽车(PHEV))具有可消耗大部分的车辆功率的加热系统。由于加热系统需求额外能量而使得电气化车辆的燃料经济性或电动可行驶里程(electric range)可能会下降。这是因为与传统的汽油发动机车辆相比,电动车辆可能不会产生那么多热量。

[0012] 电气化车辆的性能取决于高电压牵引电池的性能和温度。牵引电池或电池包储存由电气化车辆使用的能量。在较低温度下,HEV电池包可能会由于电池包中的内部电阻较高而运行不佳。电池包可能需要被预热,以获得更好的运行能力(performance power)。这里,当冷却剂温度低于电池温度时,热管理系统利用具有DC/DC转换器和逆变器系统的电力电子冷却剂回路来预热冷却剂。所述DC/DC转换器可具有用于加热冷却剂回路的双极结型晶体管,并且热量被冷却剂捕获。在冷却剂温度高于电池温度之后,加热的冷却剂可流过电池,从而允许获得更优化的电池运行能力。

[0013] HEV中的热管理系统可被实施为对电池的温度范围进行控制。热管理系统可利用空气、液体或制冷剂来进行冷却或加热。热管理系统可以是主动的或被动的。被动热管理系统利用周围环境空气来冷却或者加热电池包。通过使用主动热管理系统,来自电力电子装置的废热可被重新利用,以加热电池包。可控制热管理系统来清除废热,从而提高车辆燃料经济性,以实现最佳的性能。此外,通过使用热的流体(而不是主动加热元件)来加热电池包,由于使用较少的组件,所以车辆的重量和电能消耗减少。

[0014] 图1描绘了电气化车辆112,所述电气化车辆112可以是FHEV、HEV、BEV或PHEV。全混合动力电动汽车112可包括机械地连接到混合动力传动装置116的一个或更多个电机114。电机114可作为马达或者发电机运行。另外,混合动力传动装置116机械地连接到发动机118。混合动力传动装置116还机械地连接到驱动轴120,所述驱动轴120机械地连接到车轮122。电机114可在发动机118开启或关闭时提供加速和减速能力。电机114还可用作发电机,

并且能够通过回收在摩擦制动系统中通常将作为热而损失掉的能量来提供燃料经济效益。在特定情况下,电机114还可通过允许发动机118以更为有效的速度运转并且允许混合动力电动车辆112在发动机118关闭的情况下以电动模式运转来减少车辆排放。在一个示例中,混合动力车辆112可以是在具有发动机118或者不具有发动机118的情况下运转的电池电动车辆(BEV)。

[0015] 牵引电池或电池包124储存可由电机114使用的能量。车辆电池包124可提供高电压直流(DC)输出。牵引电池124可电连接到一个或多个电力电子模块126。一个或多个接触器142可在断开时使牵引电池124与其它组件隔离,并可在闭合时使牵引电池124连接到其它组件。电力电子模块126还电连接到电机114,并且提供在牵引电池124与电机114之间双向传输能量的能力。例如,牵引电池124可提供DC电压,而电机114可以以三相交流电(AC)运转以起作用。电力电子模块126可将DC电压转换为三相AC电流以使电机114运转。在再生模式下,电力电子模块126可将来自充当发电机的电机114的三相AC电流转换为与牵引电池124兼容的DC电压。

[0016] 混合动力电动车辆112可包括电连接在牵引电池124与电力电子模块126之间的可变电电压转换器(VVC) 152。VVC 152可以是DC/DC升压转换器,所述DC/DC升压转换器被配置为增大或升高由牵引电池124提供的电压。通过增大电压,电流需求可被降低,从而导致电力电子模块126和电机114的布线尺寸减少。此外,电机114可以以更高的效率和更低的损耗来运转。

[0017] 牵引电池124除提供用于推进的能量之外,还可以为其它车辆电力系统提供能量。混合动力电动车辆112可包括DC/DC转换器模块128,所述DC/DC转换器模块128将牵引电池124的高电压DC输出转换成与低电压车辆负载兼容的低电压DC供电。DC/DC转换器模块128的输出可电连接到辅助电池130(例如,12V电池)以对辅助电池130充电。低电压系统可电连接到辅助电池130。一个或多个电力负载146可连接到高电压总线。电力负载146可具有相关联的控制器,所述控制器在适当的时候对电力负载146进行操作和控制。电力负载146的示例可以是风扇、电加热元件和/或空调压缩机。

[0018] 混合动力电动车辆112可被配置为通过外部电源136来给牵引电池124再充电。外部电源136可以连接到电插座。外部电源136可电连接到充电器或电动车辆供电设备(EVSE) 138。外部电源136可以由公共电力公司提供的配电网络或电网。EVSE 138可提供用于对电源136与混合动力电动车辆112之间的能量传输进行调节和管理的电路和控制。外部电源136可向EVSE138提供DC电力或AC电力。EVSE 138可具有用于插入到车辆112的充电端口134中的充电连接器140。充电端口134可以是配置为将电力从EVSE138传输到车辆112的任何类型的端口。充电端口134可电连接到充电器或车载电力转换模块132。电力转换模块132可对从EVSE 138供应的电力进行调节,以向牵引电池124提供合适的电压电平和电流电平。电力转换模块132可与EVSE 138进行接口连接,以协调对混合动力电动车辆112的电力传输。EVSE连接器140可具有与充电端口134的相应凹入匹配的插脚。可选地,被描述为被电耦接或电连接的各种组件可使用无线感应耦合来传输电力。

[0019] 可提供一个或多个车轮制动器144,以使混合动力电动车辆112减速并且防止混合动力电动车辆112运动。车轮制动器144可被液压致动、电气致动或以它们的某种组合致动。车轮制动器144可以是制动系统150的一部分。制动系统150可包括用于操作车轮制动器

144的其它组件。为了简洁,附图描绘了制动系统150与其中一个车轮制动器144之间的单个连接。隐含了制动系统150与其它车轮制动器144之间的连接。制动系统150可包括用于监测和协调制动系统150的控制器。制动系统150可监测制动组件,并控制车轮制动器144以使车辆减速。制动系统150可对驾驶员命令做出响应,并且还自主地运转以实现诸如稳定性控制的功能。制动系统150的控制器可实现在被另一控制器或子功能请求时施加所请求的制动力的方法。

[0020] 混合动力电动车辆112中的电子模块可经由一个或更多个车辆网络进行通信。车辆网络可包括用于通信的多个通道。车辆网络的一个通道可以是诸如控制器局域网(CAN)的串行总线。车辆网络的一个通道可包括由电气和电子工程师协会(IEEE) 802标准族定义的以太网。车辆网络的另外的通道可包括模块之间的离散连接,并且可包括来自辅助电池130的功率信号。不同的信号可通过车辆网络的不同通道传送。例如,视频信号可通过高速通道(例如,以太网)传送,而控制信号可通过CAN或离散信号传送。车辆网络可包括有助于在模块之间传输信号和数据的任何硬件组件和软件组件。车辆网络未在图1中示出,但是图1可隐含车辆网络可连接到存在于混合动力电动车辆112中的任何电子模块。可存在车辆系统控制器(VSC) 148以协调各个组件的操作。

[0021] 图2A描绘了混合动力电动车辆112(图1)的一部分,包括用于控制牵引电池124和电力电子组件234的温度的热管理系统200。在一个示例中,电力电子组件234包括电力电子模块126和VVC 152(图1)。混合动力电动车辆112可包括冷却剂回路250,所述冷却剂回路250被配置为将冷却剂引导至电力电子组件234和牵引电池124,以进行热管理。热管理系统200可包括在此描述的组件和子系统。

[0022] 热管理系统200可被配置成为混合动力电动车辆112的电池124提供加热。虽然在本申请中未被描述,但是也存在用于为牵引电池124提供冷却的冷却模式。当处于冷却模式时,TBCV双向冷却剂阀(TBCV) 224响应于电池温度超过阈值而打开,并且使冷却剂流动至散热器216。当处于加热和预热模式时,TBCV 224可处于关闭位置。在一个配置中,冷却剂在加热模式期间流过电池回路232(图2A)。在另一操作模式下,冷却剂在预热模式期间流过电力电子组件回路332(图2B)。确定电池冷却剂的温度,并且温度传感器与冷却剂比例阀208进行通信,以将操作从加热模式或预热模式进行切换。操作模式将使用热管理系统200进行说明。

[0023] 所述热管理系统200可包括用于管理和控制热管理系统200的各种组件的操作的热控制器。所述热控制器可以是单个控制器或多个控制器,其中,功能集中在单个控制器上或分布在多个控制器中。所述热管理系统200可包括一个或更多个温度传感器。在一个示例中,温度传感器是电池冷却剂温度传感器204和电子冷却剂温度传感器210。电池冷却剂温度传感器204和电子冷却剂温度传感器210可提供电池冷却剂的温度读数。所述热控制器可接收温度传感器的输入,以将电池冷却剂流引导至牵引电池124的冷却剂通道。当冷却剂温度超过温度阈值时,冷却剂旁路阀208将冷却剂引导至牵引电池124。

[0024] 通过控制冷却剂的流动,各种车辆组件从温度控制中受益。例如,牵引电池124可在特定温度范围内表现最佳。最佳温度范围可影响电池功率容量和电池寿命。通过在该温度范围内操作,可维持电池寿命和容量。此外,电力电子模块126和VVC 152的温度可能需要被保持在限制温度以下,以延长这些组件的使用寿命。此外,在特定电池温度下可实现提高

的车辆燃料经济性。

[0025] 冷却剂回路250被配置为将冷却剂引导通过电力电子组件234和牵引电池124。电力电子组件234和牵引电池124可处于同一冷却剂回路250中。由于主动加热元件不是必需的并且不存在附加组件(诸如,泵、冷却管线和阀),所以这样的配置降低了成本。所述冷却剂回路250可包括冷却剂可流过的管道、管线、管、通道和连接件。所述冷却剂回路250可包括冷却剂可流过的多个路径。冷却剂可流过的路径可由在此将被描述的各种阀来控制。每个路径可包括促进冷却剂流过相关路径所必需的任何导管和连接。

[0026] 牵引电池124可包括电池热交换器(BHE) 202,所述电池热交换器202被配置为向牵引电池124传递热量以及从牵引电池124传递热量。所述电池热交换器202可在牵引电池124与流过电池热交换器202的冷却剂之间传递热量。在一个示例中,如果冷却剂的温度高于牵引电池的温度,则电池热交换器202可将热量从冷却剂传递至牵引电池124。

[0027] 热管理系统200可包括电池冷却器206。电池冷却器206可以是车辆的空调系统的一部分,并且用于对流动至电池热交换器202的冷却剂进行冷却。在制冷剂管线中可存在一个或更多个阀,以将制冷剂引导到空调系统和/或电池冷却器206。电池冷却器206可运行,以降低进入电池热交换器202的冷却剂的温度。

[0028] 电力电子组件234可包含VVC 152,并且还可包括VVC热交换器252,VVC热交换器252被配置为向VVC 152传递热量以及从VVC 152传递热量。VVC热交换器252可在VVC 152与流过VVC热交换器的冷却剂之间传递热量。当冷却剂的温度高于VVC 152的温度时,VVC热交换器可将热量从冷却剂传递至VVC 152。当冷却剂的温度低于VVC的温度时,VVC热交换器可将热量从VVC 152传递至冷却剂。

[0029] 类似地,电力电子组件234还可包含逆变器系统控制器(ISC) 126,并且可包括ISC热交换器226,所述ISC热交换器226被配置为向ISC 126传递热量以及从ISC 126传递热量。ISC热交换器226可在ISC 126与流过ISC热交换器226的冷却剂之间传递热量。当冷却剂的温度高于ISC的温度时,ISC热交换器226可将热量从冷却剂传递至ISC 126。当冷却剂的温度低于ISC的温度时,ISC热交换器226可将热量从ISC 126传递至冷却剂。

[0030] 所述热管理系统200可包括牵引电池冷却剂泵(TBCP) 212,所述牵引电池冷却剂泵212被配置为使冷却剂在冷却剂回路250中流动。可通过调节电压输入或电流输入来控制TBCP 212以期望的速度旋转。在一些配置中,TBCP 212可被配置为以可变速度运转,以改变通过冷却剂回路250的冷却剂的流量。所述冷却剂回路250的操作可使得流过任一回路的冷却剂可穿过所选择的路径并且返回到TBCP 212,以继续再循环通过冷却剂回路250。

[0031] 热管理系统200可在冷却剂回路250中包括散热器216。冷却剂回路250可限定将冷却剂引导通过散热器216的散热器路径。TBCV 224可处于散热器路径中,并且可被配置为将冷却剂引导至散热器216。当冷却剂流过散热器216时,来自冷却剂的热量被传递至经过散热器216的空气。散热器216附近的风扇220可被配置为增加从冷却剂中排出的热量。在一个示例中,风扇220可以是电风扇。在另一示例中,风扇220可以是带传动的风扇,其中,风扇220连接到发动机118(图1)的曲轴。环境温度传感器222位于风扇220附近。环境温度传感器222可被配置为机械连接到热控制器或者电连接到热控制器,并且从热控制器接收指令。散热器216可包括一系列的通道,冷却剂通过所述一系列的通道从散热器216的一侧流至散热器216的另一侧。在所述通道之间,金属可以以增加传热面积的波纹状图案形成。通常,离

开散热器216的冷却剂处于比进入散热器216的冷却剂更低的温度。

[0032] 冷却剂比例阀208被配置为选择性地为冷却剂回路250中的冷却剂引导至电池回路232或电力电子组件回路332。在一个示例中,电池回路232包括牵引电池124、电池冷却器206和电力电子组件234。冷却剂比例阀208可包括连接到阀机构的螺线管,使得冷却剂比例阀208的位置可由热控制器来控制。例如,可从热控制器输出冷却剂比例阀信号,以对冷却剂比例阀208的位置进行控制。在一种模式下,冷却剂比例阀208可具有二元模式。在二元模式下,冷却剂比例阀208要么打开要么关闭。在另一模式下,冷却剂比例阀208可具有可变模式。在可变模式下,冷却剂比例阀208可对电池回路232和电力电子组件回路332两者中的冷却剂流的比例进行调节。例如,冷却剂比例阀208还可被配置为将大量的冷却剂分配到电池回路232,并且将少量的冷却剂分配到电力电子组件回路332。在另一示例中,冷却剂比例阀208可使50%的冷却剂流动至电池回路232,并且使50%的冷却剂流动至电力电子组件回路332。在又一示例中,当冷却剂比例阀208被控制为使少量的冷却剂流动至电池回路232来加热牵引电池124以便更快地提高电池温度时,可使用可变模式。

[0033] 热管理系统200可包括温度传感器,所述温度传感器放置在多个位置,以测量电池的温度和/或冷却剂的温度。电子冷却剂温度传感器210可被配置为测量冷却剂回路250中的冷却剂的温度。在一个示例中,电子冷却剂温度传感器210可位于冷却剂比例阀208和TBCP 212附近。在另一示例中,电子冷却剂温度传感器210可位于冷却剂比例阀208的上游和TBCP 212的下游。

[0034] 电池冷却剂温度传感器204可被配置为在冷却剂流动到牵引电池124的上游之前测量冷却剂的温度。在一个示例中,电池冷却剂温度传感器204可位于电池热交换器202的上游和电池冷却器206的下游,以在冷却剂流过电池冷却器206之后测量冷却剂的温度。

[0035] 电池温度传感器228可被配置为测量与牵引电池124相关联的温度。例如,电池温度传感器228可被配置为测量牵引电池124内的某一位置处的温度,所述温度指示组成牵引电池124的电池单元的温度。可将电池温度传感器228的温度输出与预定温度进行比较,其中,在所述预定温度下可采取进一步行动。当冷却剂的温度高于预定温度时,冷却剂比例阀使冷却剂流动至牵引电池124。当冷却剂的温度低于预定阈值时,冷却剂比例阀切换到冷却剂旁路模式。温度传感器204、210和228可电连接到控制器或多个控制器。例如,每个温度传感器均可电连接到热控制器。

[0036] 当冷却剂比例阀208被配置为使液体在电池回路232中流动时,冷却剂比例阀208可将冷却剂引导至电池回路232。电池回路232可限定电池路径,所述电池路径除将冷却剂引导通过VVC热交换器252和ISC热交换器226之外,还将冷却剂引导通过牵引电池热交换器202和电池冷却器206。当冷却剂比例阀208被配置为使液体在电力电子组件回路332中流动时,冷却剂比例阀208可将冷却剂引导至电力电子组件回路332。电力电子组件回路332可限定电力电子组件路径,所述电力电子组件路径绕过电池冷却器206和牵引电池124将冷却剂引导通过VVC热交换器252和ISC热交换器226。在电池回路位置和电力电子组件回路位置两者,冷却剂比例阀208可将冷却剂引导通过VVC热交换器252和ISC热交换器226。

[0037] 如图2B所示,在热管理系统200的另一操作模式下,冷却剂在预热模式期间流过冷却剂回路250。这在车辆冷启动期间会是有用的。在车辆冷启动期间,牵引电池124可在低于最佳操作温度的温度下运行。当牵引电池124的温度低于最佳操作温度范围时,可使用由电

力电子组件234产生的热量来加热牵引电池124。在该示例中,混合动力车辆112(图1)将电力电子组件234置于绕过牵引电池124和电池冷却器206的电力电子组件回路332中。冷却剂比例阀208将冷却剂引导至冷却器旁路230和电力电子组件234。电力电子组件回路332将冷却剂引导通过VVC热交换器252和ISC热交换器226,以加热冷却剂并预热牵引电池124。冷却剂循环通过电力电子组件回路332,直到冷却剂的温度高于电池的温度为止。TBCV 224被配置为将冷却剂引导至散热器旁路231,以在电力电子组件回路332中绕过散热器216。

[0038] 电子冷却剂温度传感器210可被配置为测量电力电子组件回路332中的冷却剂的温度。例如,电子冷却剂温度传感器210位于冷却剂比例阀208和TBCP 212附近。通过将电子冷却剂温度传感器210放置在冷却剂比例阀208的上游,可确定冷却剂的温度。一旦确定冷却剂的温度高于预定阈值,冷却剂比例阀208便可切换到电池回路232。在一个示例中,预定阈值是预定温度范围。预定温度可以是低于电力电子组件回路332中的电力电子组件234的正常操作温度的温度。在另一示例中,预定阈值是预定时间。

[0039] 图3描绘了可在控制器(例如,系统控制器148)中实施的用于控制热管理系统的操作的可行操作序列的流程图。所述操作可在热控制器中实施和执行。在操作400处,HEV被开启。随后发送电池加热请求402。如果牵引电池的温度低于校准电池温度(在所述校准电池温度下,牵引电池将以降低的功率限制操作),则牵引电池请求进行加热。如果牵引电池不需要被加热,则将指令发回到步骤400,以持续地检查牵引电池是否需要被加热。如果牵引电池需要被加热,则继续进行步骤404。电池冷却剂传感器可测量电池回路232中的电池冷却剂温度。电池温度传感器可测量牵引电池124的温度。热控制器可接收表示电池冷却剂温度和电池温度两者的温度信号。在步骤404,热控制器可检查电池冷却剂温度是否高于电池温度。

[0040] 在步骤404,热控制器可检查车辆冷启动状况。如果冷却剂温度低于电池温度,则在步骤406,进行电力电子组件回路332的预热。在步骤408,TBCP泵212被开启,并且使冷却剂流动通过冷却剂通道。在步骤410,散热器旁路阀224可被定位成防止冷却剂流动至散热器216。在步骤412,响应于冷却剂温度低于电池温度,冷却剂比例阀208被切换为绕过电池回路232,并且使冷却剂在电力电子组件回路332中流动,从而绕过电池124。

[0041] 检查退出电力电子组件回路332的状况,并且如果所述状况被满足,则在步骤416,进行电池回路的加热。例如,一种状况可以是冷却剂温度超过电池温度。在操作418,TBCP 212被开启,并且使冷却剂流动通过冷却剂通道。然后在操作420,将散热器旁路阀224定位成防止冷却剂流动至散热器216。在步骤422,冷却剂比例阀208可被控制为将所述阀定位在电池回路位置,并且使冷却剂流过电池回路232的冷却剂通道。操作序列可被周期性地重复,以在操作状况改变时保持对阀的控制。

[0042] 虽然以上描述了示例性实施例,但是这些实施例并不意在描述了权利要求所涵盖的所有可能形式。说明书中使用的词语为描述性词语而非限制性词语,并且应理解的是,可在不脱离本公开的精神和范围的情况下作出各种改变。如前所述,各个实施例的特征可被组合,以形成本发明的可能未被明确描述或示出的进一步的实施例。尽管各个实施例可能已被描述为提供优点或者在一个或更多个期望的特性方面优于其它实施例或现有技术的实施方式,但是本领域普通技术人员应认识到,一个或更多个特征或特性可被折衷,以实现期望的整体系统属性,期望的整体系统属性取决于具体的应用和实施方式。这些属性可包

包括但不限于成本、强度、耐久性、生命周期成本、可销售性、外观、包装、尺寸、可维护性、重量、可制造性、装配的容易性等。因此,被描述为在一个或多个特性方面不如其它实施例或现有技术的实施方式合意的实施例并不在本公开的范围之外,并且可被期望用于特定的应用。

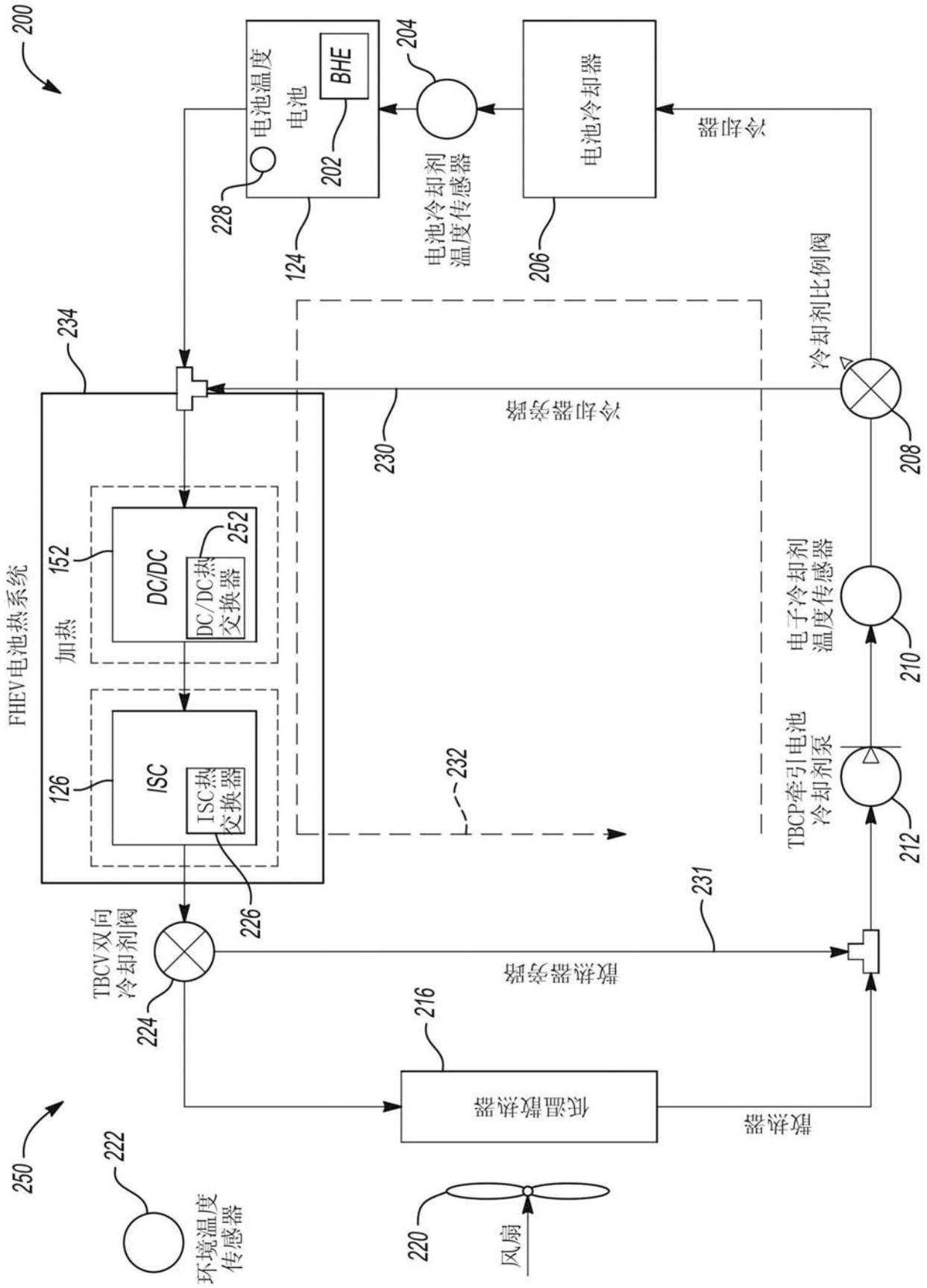


图2A

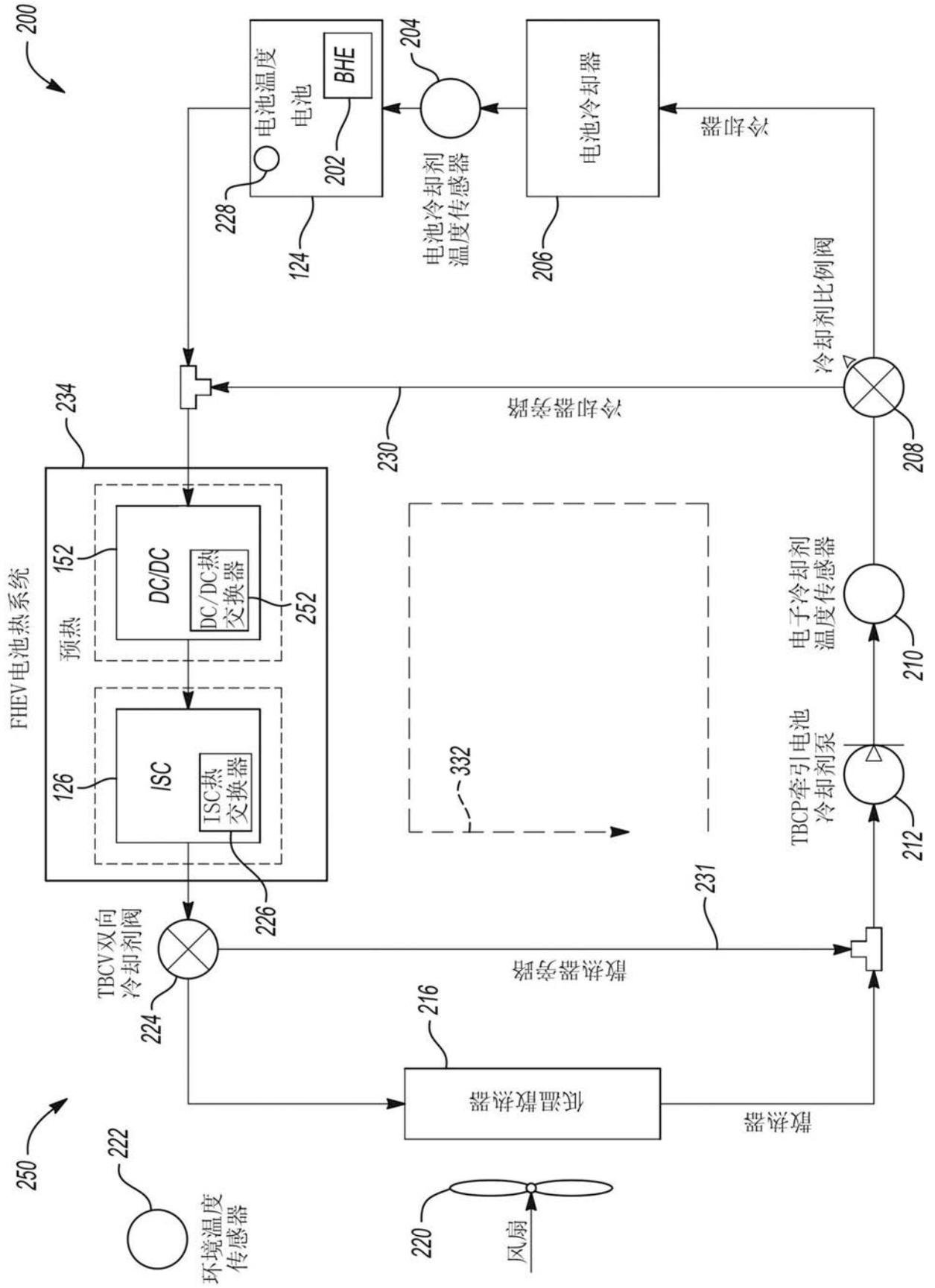


图2B

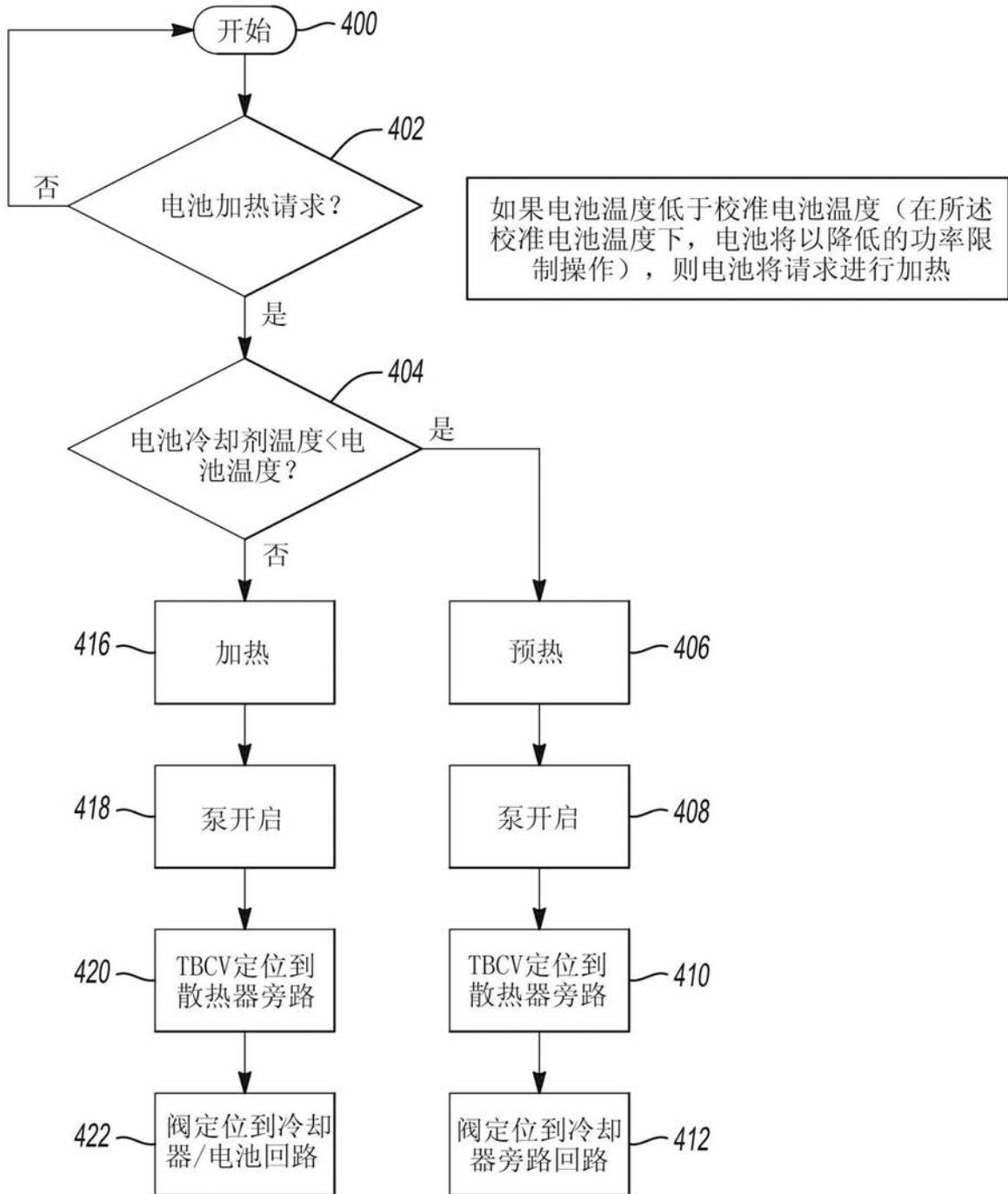


图3