



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108075206 A

(43)申请公布日 2018.05.25

(21)申请号 201711057917.5

H01M 10/625(2014.01)

(22)申请日 2017.11.01

H01M 10/63(2014.01)

(30)优先权数据

H01M 10/42(2006.01)

15/346,028 2016.11.08 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中心大道  
330号800室

(72)发明人 迈克尔·E·赖伊波林

史蒂文·迈克尔·希尔

雷·C·西恰克

(74)专利代理机构 北京连和连知识产权代理有

限公司 11278

代理人 回旋

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

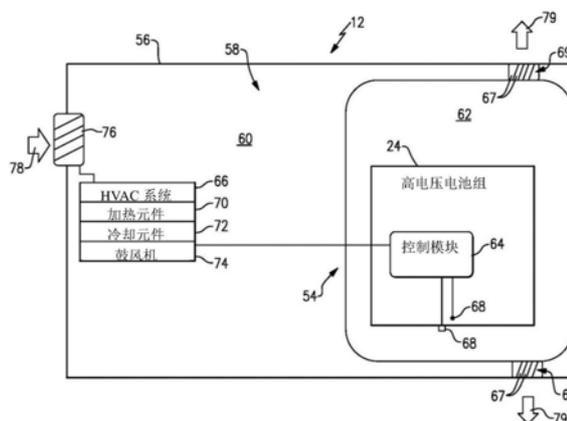
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

用于电动车辆的电池热管理系统

(57)摘要

一种电动车辆包括形成内部空间的车身、安装在内部空间内的电池组和包括控制模块的电池热管理系统,该控制模块配置为如果电池组的外部温度超过预定义的温度阈值,则命令排出内部空间内的热空气。



1. 一种电动车辆,包括:  
形成内部空间的车身;  
安装在所述内部空间内的电池组;  
包括控制模块的电池热管理系统,所述控制模块配置为如果所述电池组的外部温度超过预定义的温度阈值,则命令排出所述内部空间内的热空气。
2. 根据权利要求1所述的电动车辆,其中所述电池组安装在所述内部空间的货物区域内。
3. 根据权利要求1或2所述的电动车辆,其中所述控制模块是电池电控制模块(BECM)。
4. 根据前述权利要求中任一项所述的电动车辆,其中所述电池热管理系统包括暖通空调(HVAC)系统、至少一个热电偶和至少一个抽气装置。
5. 根据权利要求4所述的电动车辆,其中所述控制模块配置为如果所述电池组的所述外部温度超过所述预定义的温度阈值,则命令所述HVAC系统进入新鲜空气模式,并且可选地,其中所述至少一个热电偶配置为检测所述电池组的所述外部温度,并且可选地,其中所述至少一个抽气装置形成用于将所述热空气从所述内部空间传送到所述车身的外部的路径。
6. 根据前述权利要求中任一项所述的电动车辆,其中所述电池热管理系统包括抽气装置和配置为改变所述抽气装置的定位的致动器。
7. 根据权利要求6所述的电动车辆,其中所述控制模块配置为如果所述电池组的所述外部温度超过所述预定义的温度阈值,则命令所述致动器改变所述抽气装置的所述定位,并且可选地,其中所述控制模块配置为如果所述电池组的所述外部温度超过所述预定义的温度阈值,则命令所述HVAC系统来命令所述致动器改变所述抽气装置的所述定位。
8. 根据前述权利要求中任一项所述的电动车辆,其中所述电池热管理系统包括抽气装置和风扇,所述风扇配置为迫使所述热空气通过所述抽气装置,并且可选地,其中所述控制模块配置为如果所述电池组的所述外部温度超过所述预定义的温度阈值,则命令所述风扇迫使所述热空气通过所述抽气装置。
9. 根据前述权利要求中任一项所述的电动车辆,其中所述电池热管理系统包括配置为检测所述外部温度的第一热电偶和配置为检测所述电池组的内部温度的第二热电偶。
10. 一种方法,包括:  
如果安装在内部空间内的电池组的外部温度超过预定义的温度阈值,则自动地从电动车辆的所述内部空间排出热空气。
11. 根据权利要求10所述的方法,其中自动地从所述内部空间排出所述热空气包括命令HVAC系统进入新鲜空气模式以迫使所述热空气从所述内部空间排出,其中命令所述HVAC系统进入所述新鲜空气模式包括:  
引导新鲜空气通过空气入口,并且  
将所述新鲜空气传送到所述内部空间以排出所述热空气。
12. 根据权利要求10或11所述的方法,包括防止所述HVAC系统在再循环模式下操作,直到所述外部温度低于所述预定义的温度阈值。
13. 根据权利要求10至12中任一项所述的方法,自动地从所述内部空间排出所述热空气包括改变抽气装置的定位,所述抽气装置定位成形成用于将所述热空气从所述内部空间

传送到所述电动车辆的外部的路径。

14. 根据权利要求10至13中任一项所述的方法,其中自动地从所述内部空间排出所述热空气包括致动风扇以迫使所述热空气通过所述抽气装置。

15. 根据权利要求10至14中任一项所述的方法,包括:

监控所述电池组的所述外部温度,并且

在自动地从所述内部空间排出所述热空气之前和之后将所述外部温度与所述预定义的温度阈值进行比较。

## 用于电动车辆的电池热管理系统

### 技术领域

[0001] 本公开涉及用于电动车辆的电池热管理系统。示例性电池热管理系统包括控制模块,该控制模块配置为命令从电动车辆的内部空间排出热空气以热管理安装在内部空间内的电池组。

### 背景技术

[0002] 减少机动车辆燃料消耗和排放的需求是有据可查的。因此,正在开发减少或完全消除对内燃发动机依赖的车辆。为此目的电动车辆是目前正在开发中车辆的一种类型。通常,电动车辆与常规机动车辆不同,因为它们由一个或多个电池供电的电机选择性地驱动。相比之下,传统的机动车辆完全依靠内燃发动机来驱动车辆。

[0003] 高电压电池组通常为电动车辆的电机和其他电负载供电。电池组包括多个电池单元,其必须周期性地再充电以补充为这些负载供电所需的能量。电池单元可以产生热量,例如在充电和放电操作期间。电池组的安装位置也可以在热的环境条件下有助于高热负载。

### 发明内容

[0004] 根据本公开的示例性方面的一种电动车辆除了别的之外还包括形成内部空间的车身、安装在内部空间内的电池组和包括控制模块的电池热管理系统,该控制模块配置为如果电池组的外部温度超过预定义的温度阈值,则命令排出内部空间内的热空气。

[0005] 在上述电动车辆的另一非限制性实施例中,电池组安装在内部空间的货物区域内。

[0006] 在上述电动车辆的另一非限制性实施例中,控制模块是电池电控制模块(BECM)。

[0007] 在任何上述电动车辆的另一非限制性实施例中,电池热管理系统包括暖通空调(HVAC)系统、至少一个热电偶和至少一个抽气装置。

[0008] 在任何上述电动车辆的另一非限制性实施例中,控制模块配置为如果电池组的外部温度超过预定义的温度阈值,则命令HVAC系统进入新鲜空气模式。

[0009] 在任何上述电动车辆的另一非限制性实施例中,至少一个热电偶配置为检测电池组的外部温度。

[0010] 在任何上述电动车辆的另一非限制性实施例中,至少一个抽气装置形成用于将热空气从内部空间传送到车身外部的路径。

[0011] 在任何上述电动车辆的另一非限制性实施例中,电池热管理系统包括抽气装置和配置为改变抽气装置的定位的致动器。

[0012] 在任何上述电动车辆的另一非限制性实施例中,控制模块配置为如果电池组的外部温度超过预定义的温度阈值,则命令致动器改变抽气装置的定位。

[0013] 在任何上述电动车辆的另一非限制性实施例中,控制模块配置为如果电池组的外部温度超过预定义的温度阈值,则命令HVAC系统来命令致动器改变抽气装置的定位。

[0014] 在任何上述电动车辆的另一非限制性实施例中,电池热管理系统包括抽气装置和

风扇,该风扇配置为迫使热空气通过抽气装置。

[0015] 在任何上述电动车辆的另一非限制性实施例中,控制模块配置为如果电池组的外部温度超过预定义的温度阈值,则命令风扇迫使热空气通过抽气装置。

[0016] 在任何上述电动车辆的另一非限制性实施例中,电池热管理系统包括配置为检测外部温度的第一热电偶和配置为检测电池组的内部温度的第二热电偶。

[0017] 根据本公开的另一示例性方面的一种方法除了别的之外还包括,如果安装在内部空间内的电池组的外部温度超过预定义的温度阈值,则自动地从电动车辆的内部空间排出热空气。

[0018] 在上述方法的另一非限制性实施例中,自动地从内部空间排出热空气包括命令HVAC系统进入新鲜空气模式以迫使热空气从内部空间流出。

[0019] 在上述方法之一的另一个非限制性实施例中,该方法包括防止HVAC系统在再循环模式下操作,直到外部温度低于预定义的温度阈值。

[0020] 在任何上述方法的另一非限制性实施例中,命令HVAC系统进入新鲜空气模式包括引导新鲜空气通过空气入口并且将新鲜空气传送到内部空间以排出热空气。

[0021] 在任何上述方法的另一非限制性实施例中,自动地从内部空间排出热空气包括改变抽气装置的定位,抽气装置定位成形成用于将热空气从内部空间传送到电动车辆的外部的路径。

[0022] 在任何上述方法的另一非限制性实施例中,自动地从内部空间排出热空气包括致动风扇以迫使热空气通过抽气装置。

[0023] 在任何上述方法的另一非限制性实施例中,该方法包括监控电池组的外部温度并且在自动地从内部空间排出热空气之前和之后都将外部温度与预定义的温度阈值进行比较。

[0024] 上述段落、权利要求或以下说明书和附图中的实施例、示例和替代方案,包括它们的各个方面或各个特征中的任何一个,可以独立地或以任何组合来实现。结合一个实施例描述的特征适用于所有实施例,除非这些特征不兼容。

[0025] 通过以下详细描述,本公开的各种特征和优点对于本领域技术人员将变得显而易见。伴随详细描述的附图可以简要描述如下。

#### 附图说明

[0026] 图1示意性地示出了电动车辆的动力传动系统;

[0027] 图2示意性地示出了电动车辆的电池热管理系统;

[0028] 图3示意性地示出了用于热管理电动车辆的电池组的示例性控制策略;

[0029] 图4示意性地示出了另一示例性电池热管理系统;

[0030] 图5示意性地示出了用于热管理电动车辆的电池组的另一示例性控制策略;

[0031] 图6示意性地示出了另一示例性电池热管理系统;

[0032] 图7示意性地示出了用于热管理电动车辆的电池组的另一示例性控制策略。

#### 具体实施方式

[0033] 本公开描述了用于电动车辆的电池热管理系统。示例性电池热管理系统包括控制

模块,该控制模块配置为命令HVAC系统进入新鲜空气模式以从安装电池组的内部空间排出热空气。另一个示例性热管理系统包括控制模块,该控制模块配置为命令致动器改变抽气装置的定位,以允许热空气从安装电池组的内部空间逸出。另一个示例性热管理系统包括控制模块,该控制模块配置为控制风扇以推动来自安装电池组的内部空间的热空气。这些和其他特征将在本具体实施方式的以下段落中更详细地讨论。

[0034] 图1示意性地示出了用于电动车辆12的动力传动系统10。尽管被描述为混合动力电动车辆(HEV),但是应当理解,本文所述的构思不限于HEV,并且可以扩展到其他电动车辆,包括但不限于,插电式混合动力电动车辆(PHEV)、电池电动车辆(BEV)和燃料电池车辆等。

[0035] 在非限制性实施例中,动力传动系统10是采用第一驱动系统和第二驱动系统的功率分流动力传动系统。第一驱动系统包括发动机14和发电机18(即,第一电机)的组合。第二驱动系统至少包括马达22(即,第二电机)、发电机18和电池组24。在该示例中,第二驱动系统被认为是动力传动系统10的电驱动系统。第一和第二驱动系统产生扭矩以驱动电动车辆12的一组或多组车辆驱动轮28。虽然在图1中描绘了功率分流配置,但是本公开延伸至包括全混合动力、并联式混合动力、串联式混合动力、轻度混合动力或微型混合动力的任何混合动力车辆或电动车辆。

[0036] 发动机14(在一个实施例中是内燃发动机)和发电机18可以通过诸如行星齿轮组的动力传递单元30连接。当然,可以使用包括其它齿轮组和传动装置的其它类型的动力传递单元以将发动机14连接到发电机18。在一个非限制性实施例中,动力传递单元30是行星齿轮组,该行星齿轮组包括环形齿轮32、中心齿轮34和齿轮架总成36。

[0037] 发电机18可以由发动机14通过动力传递单元30驱动,以将动能转换成电能。发电机18可以另外用作马达,以将电能转换为动能,从而向连接到动力传递单元30的轴38输出扭矩。因为发电机18可操作地连接到发动机14,所以发动机14的速度可以由发电机18控制。

[0038] 动力传递单元30的环形齿轮32可以连接到轴40,轴40通过第二动力传递单元44连接到车辆驱动轮28。第二动力传递单元44可以包括具有多个齿轮46的齿轮组。其他动力传递单元也可以是合适的。齿轮46将扭矩从发动机14传递到差速器48,以最终为车辆驱动轮28提供牵引力。差速器48可包括能够将扭矩传递到车辆驱动轮28的多个齿轮。在一个实施例中,第二动力传递单元44通过差速器48机械地连接到轴50,以将扭矩分配到车辆驱动轮28。

[0039] 马达22还可以用于通过向也连接到第二动力传递单元44的轴52输出扭矩来驱动车辆驱动轮28。在一个实施例中,马达22和发电机18配合作为再生制动系统的部件,其中马达22和发电机18都可以用作马达以输出扭矩。例如,马达22和发电机18可以各自向电池组24输出电力。

[0040] 电池组24是示例性电动车辆电池。电池组24可以是高压牵引电池组,该高压牵引电池组包括能够输出电力来操作电动车辆12的马达22、发电机18和/或其他电负载的多个电池总成25(即,电池阵列或电池单元的组)。其他类型的能量存储装置和/或输出装置也可以用于对电动车辆12进行电力供电。

[0041] 在一个非限制性实施例中,电动车辆12具有两种基本操作模式。电动车辆12可以以电动车辆(EV)模式操作,其中使用马达22(通常没有来自发动机14的帮助)进行车辆推

进,从而消耗电池组24的荷电状态直到其在某些驱动模式/周期下的最大允许放电率。EV模式是电动车辆12的电荷消耗操作模式的示例。在EV模式期间,例如由于再生制动的周期,电池组24的荷电状态在某些情况下可能增加。发动机14在默认EV模式下通常为关闭,但是必要时可以根据车辆系统状态或操作者允许的方式来操作。

[0042] 电动车辆12还可以以混合动力(HEV)模式操作,其中发动机14和马达22都用于车辆推进。HEV模式是电动车辆12的电荷维持操作模式的示例。在HEV模式期间,电动车辆12可以通过增加发动机14的推进来减小马达22的推进使用量,以便将电池组24的荷电状态保持在恒定或近似恒定的水平。在本公开的范围内,除了EV和HEV模式之外,电动车辆12可以以其他操作模式操作。

[0043] 在某些情况下,可以由电池组24的电池单元产生大量的热量。电池组24的温度也可以在相对热的环境条件期间升高。期望管理该热量以改善电池单元的容量和寿命,从而提高电池组24的操作和效率。下面详细描述用于主动管理电池组热负载的系统和方法。

[0044] 继续参考图1,图2示意性地示出了用于管理电池组24的热负载的电池热管理系统54。参考图1的电动车辆12来描述热管理系统54,仅用于说明目的,并不旨在以任何方式限制本公开。电池热管理系统54可以在配备有高电压电池组的任何电动车辆中使用。在非限制性实施例中,电池热管理系统54是辅助系统,该系统适于响应于热浸泡(heat soak)(响应于相对热的环境条件可能发生)而从电动车辆12内移除热量。

[0045] 电动车辆12包括形成内部空间58的车身56。内部空间58可以包括乘客舱60和至少部分地与乘客舱60气候分离的货物区域62(例如行李箱)。在非限制性实施例中,电池组24安装在货物区域62内。然而,电池组24可以安装在内部空间58内的任何地方,包括在乘客座椅下方、地板下方等。

[0046] 在非限制性实施例中,电池热管理系统54包括控制模块64、暖通空调(HVAC)系统66、一个或多个热电偶68和一个或多个抽气装置69。在某些情况下,电池热管理系统54可以以尽可能快地从货物区域62排出热空气79以努力冷却电池组24的方式进行控制。

[0047] 控制模块64配置为控制电池热管理系统54的操作。控制模块64可以是整个车辆控制模块64的一部分,例如车辆系统控制器(VSC),或者可以是与VSC分离的独立控制模块64。在非限制性实施例中,控制模块64是与电池组24相关联的电池电控制模块(BECM)。

[0048] 控制模块64可以用可执行指令进行编程,用于与电池热管理系统54的各种部件进行交互和操作电池热管理系统54的各种部件。控制模块64包括用于与电池热管理系统54的各种部件(包括但不限于HVAC系统66和热电偶68)交互的各种输入和输出。控制模块64还包括用于执行电池热管理系统54的各种控制策略和模式的处理单元和非暂时存储器。

[0049] HVAC系统66被配备以改变内部空间58内的温度,包括在乘客舱60和/或货物区域62内的温度。HVAC系统66可以包括加热元件70、冷却元件72和鼓风机74。如果在乘客舱60内需要加热,则流体(例如水或冷却剂)被传送到加热元件70,以与通过鼓风机74吹过加热元件70的气流交换热量。流体将热量传递至气流,然后传送气流以加热乘客舱60和/或货物区域62。或者,如果在乘客舱60内需要冷却,则制冷剂可以传送到冷却元件72。制冷剂在冷却元件72中膨胀,并且因此吸收由鼓风机74吹过冷却元件72的气流的热量。然后传送气流以冷却乘客舱60和/或货物区域62。在非限制性实施例中,加热元件70是加热器芯,并且冷却元件72是蒸发器芯。然而,在本公开的范围内,也可以使用其它加热和冷却装置来加热和/

或冷却内部空间58。换句话说,HVAC系统66的细节不旨在限制本公开。

[0050] 可以控制鼓风机74以使气流流过HVAC系统66并且进入内部空间58。在非限制性实施例中,鼓风机74是变速鼓风机,该鼓风机用于使气流流入并且通过加热和/或冷却元件70、72,通过HVAC系统66的通风管道和其它导管,然后进入内部空间58。

[0051] 尽管在图2的高度示意图中未示出,但是HVAC系统66可以包括通风管道、导管、门和/或致动器的布置,其可用于将气流引导通过加热元件70或冷却元件72以调节气流的温度。在另一个非限制性实施例中,HVAC系统66包括用于将新鲜空气78从电动车辆12的外部引导到内部空间58中的空气入口76。在另一个非限制性实施例中,可以使用通风管道、门、导管和/或致动器来控制新鲜空气78与已经从内部空间58再循环的空气中的混合物。通风管道可以与多个通风口流体连通,这些通风口将加热或冷却的空气引导到内部空间58中,用于调节其温度。在另一个非限制性实施例中,一个或多个通风管道可以位于车辆座椅下方,或者可以将通风口添加到货物装饰板中,以便将空气从HVAC系统66引导到货物区域62。

[0052] 可以将热电偶68定位成监控电池组24内部和外部的温度。在非限制性实施例中,至少一个热电偶68位于电池组24内部,用于监控电池组24的内部温度,并且至少一个热电偶68位于电池组24的外部,用于监控电池组24的外部温度。在本公开的范围,电池热管理系统54可以使用任意数量的热电偶68。控制模块64接收来自各种热电偶68的温度反馈,并且控制模块64可以基于这种反馈来控制HVAC系统66以向电池组24输送期望的加热或冷却水平。

[0053] 抽气装置69可以被配置为导管,其特别地定位成提供用于将热空气79从内部空间58传送到电动车辆12的外部的路径。在非限制性实施例中,抽气装置69包括一个或多个翼片67,该一个或多个翼片67可移动以允许热空气79通过抽气装置69逸出。在本公开的范围,电池热管理系统54可以使用任何数量的抽气装置69。

[0054] 继续参考图1至2,图3示意性地示出了用于控制电动车辆12的电池热管理系统54的控制策略80。例如,可以执行控制策略80以热管理电池组24。在非限制性实施例中,控制模块64用适于执行示例性控制策略或任何其它控制策略的一个或多个算法进行编程。在另一个非限制性实施例中,控制策略作为可执行指令(例如,作为软件代码)存储在控制模块64的存储器中。

[0055] 控制策略80开始在框82处。在框84处,控制模块64监控电池组24的内部和外部温度。在非限制性实施例中,在框84期间,热电偶68将电池组24的温度信息传达到控制模块64。

[0056] 在框86处,控制策略80确定电池组24的外部温度是否超过预定义的温度阈值。预定义的温度阈值是存储在控制模块64的存储器中的温度值。电池组24的内部温度可用于确定是否减小负载或完全关闭电池组24。

[0057] 在框86处,如果电池组24的温度超过预定温度阈值(可能由于电池组24在电动车辆12的货物区域62内的位置(或电池组24的任何其他安装位置)在相对高的热环境条件期间发生),则在框88处,控制模块64命令HVAC系统66进入新鲜空气模式,以传送将电池组24冷却到适当的水平所需的期望冷却水平。在新鲜空气模式期间,新鲜空气78被引导通过空气入口76,并且然后由HVAC系统66传送到货物区域62。在框90处,引入货物区域62的新鲜空气78迫使热空气79从货物区域62排出。热空气79可以通过一个或多个抽气装置69排出到电

动车辆12外部或车身56外部的的位置。

[0058] 接下来,在框92处,控制策略80再次检查电池组24的外部温度是否超过预定义的温度阈值。如果是,则控制策略80返回到框88。或者,如果否,则控制策略80进行到框94,并且控制模块64放弃HVAC系统66的控制。在非限制性实施例中,防止HVAC系统66进入再循环模式,其中来自内部空间58的空气被再循环以冷却内部空间58,直到货物区域62内的温度低于预定温度阈值。

[0059] 在框94处,在放弃HVAC系统66的控制之后,控制策略80进行到框96。在框96处,HVAC系统66可以遵循自动的或操作者输入的命令。

[0060] 在另一个非限制性实施例中,例如对于插电式混合动力实施例,当电动车辆12关闭并且插电时,可以执行控制策略80,以在特定条件期间对电池组24进行预处理。

[0061] 图4示出了用于电动车辆12的另一示例性电池热管理系统154。在该实施例中,电池组24安装在电动车辆12的内部空间58内,例如在货物区域62内或内部空间58的任何其它部分内。在非限制性实施例中,电池热管理系统154包括控制模块164、HVAC系统166、一个或多个热电偶168、一个或多个抽气装置169和一个或多个用于主动地打开和关闭抽气装置169的致动器199。

[0062] 在某些情况下,可以控制电池热管理系统154以尽可能快地排出货物区域62内的热空气,以便冷却电池组24。例如,在相对热的环境条件期间,可以通过控制致动器199以改变抽气装置169的定位来控制电池热管理系统154。在非限制性实施例中,致动器199可以包括连接到抽气装置169的马达和臂。允许热空气79通过部分打开的抽气装置169逸出货物区域62,从而冷却电池组24。

[0063] 在第一非限制性实施例中,致动器199由本身由控制模块164控制的HVAC系统166控制,以打开和关闭抽气装置169。在另一个非限制性实施例中,致动器199由控制模块164直接控制以打开和关闭抽气装置169。

[0064] 图5示意性地示出了用于控制图4的电池热管理系统154以便热管理电池组24的控制策略180。控制策略180在框181处开始。在框183处,控制模块164监控电池组24的内部和外部温度。接下来,在框185处,控制策略180确定电池组24的外部温度是否超过预定义的温度阈值。如果电池组24的温度超过预定义的温度阈值(可能由于电池组24在电动车辆12的货物区域62内的位置在相对高的热环境条件期间发生),则在框187处,控制模块164可以命令HVAC系统166通过致动致动器199来打开抽气装置169。热空气79可以通过一个或多个抽气装置169排出到电动车辆12外部的的位置。

[0065] 接下来,在框189处,控制策略180再次确认电池组24的外部温度是否超过预定义的温度阈值。如果否,则控制策略180进行到框191,并且控制模块164命令HVAC系统166关闭抽气装置169。或者,控制模块164可以直接命令抽气装置169以打开和关闭。

[0066] 图6示出了用于电动车辆12的另一示例性电池热管理系统254。在该实施例中,电池组24安装在电动车辆12的内部空间58内,例如在货物区域62内,并且因此在相对热的环境条件期间可能容易受到大量的热浸泡。在非限制性实施例中,电池热管理系统254包括控制模块264、HVAC系统266、一个或多个热电偶268、一个或多个抽气装置269和一个或多个风扇255。

[0067] 在某些情况下,可以控制电池热管理系统254以尽可能快地排出货物区域62内的

热空气79,以便冷却电池组24。例如,电池热管理系统254可以被控制为在相对高的环境条件下通过致动风扇255来主动地迫使热空气通过抽气装置269,由此有效地冷却电池组24。可以通过HVAC系统266或由控制模块264直接控制风扇255。

[0068] 图7示意性地示出了用于控制图6的电池热管理系统254以便热管理电池组24的控制策略280。控制策略280在框201处开始。接下来,在框203处,控制模块264监控电池组24的内部和外部温度。在框205处,控制策略280确定电池组24的外部温度是否超过预定义的温度阈值。如果电池组24的温度超过预定义的温度阈值(可能由于电池组24在电动车辆12的货物区域62内的位置在相对高的热环境条件下发生),则在框207处,风扇255被命令为打开以迫使热空气79通过抽气装置269。热空气79通过一个或多个抽气装置269排出到电动车辆12外部的位罝。

[0069] 接下来,在框209处,控制策略280再次确定电池组24的外部温度是否超过预定义的温度阈值。如果否,则控制策略280进行到框211以命令风扇255关闭。

[0070] 尽管不同的非限制性实施例被示出为具有具体的部件或步骤,但是本公开的实施例不限于那些特定的组合。可以将任何非限制性实施例中的一些部件或结构与来自任何其他非限制性实施例的结构或部件结合使用。

[0071] 应当理解,在几个附图中相同的附图标记表示相应的或类似的元件。应当理解,尽管在这些示例性实施例中公开并示出了特定的部件设置,但是其它设置也可以从本公开的教导中受益。

[0072] 上述描述应被解释为说明性的,而不是任何限制性的。本领域普通技术人员将理解,某些修改可能落入本公开的范围內。由于这些原因,应当研究以下权利要求以确定本公开的真实范围和內容。

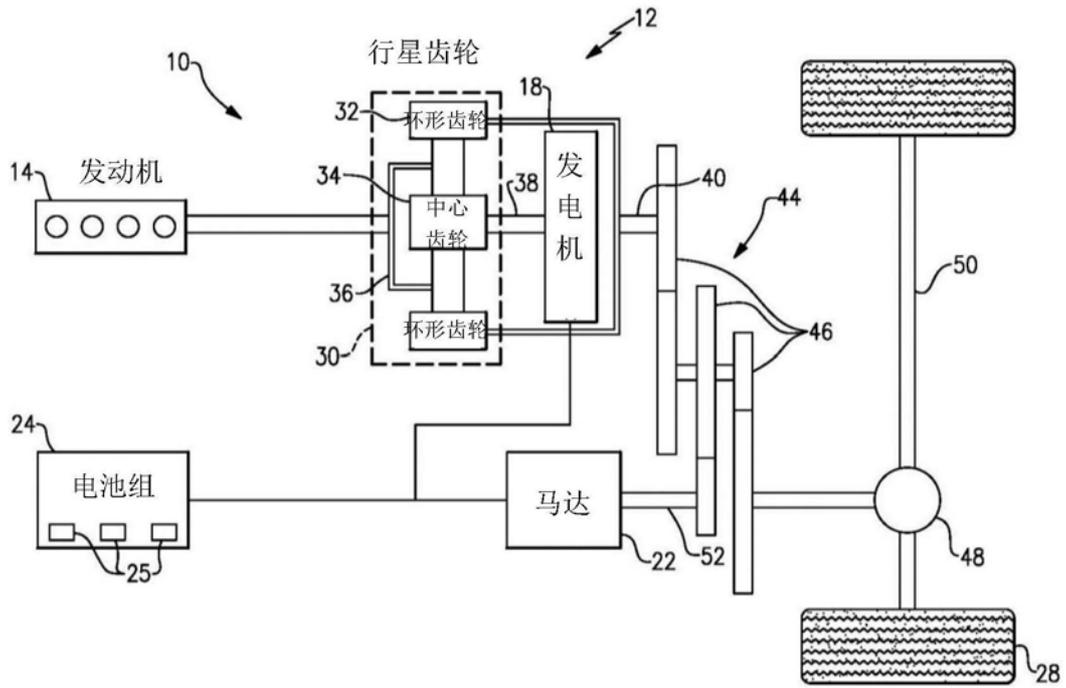


图1

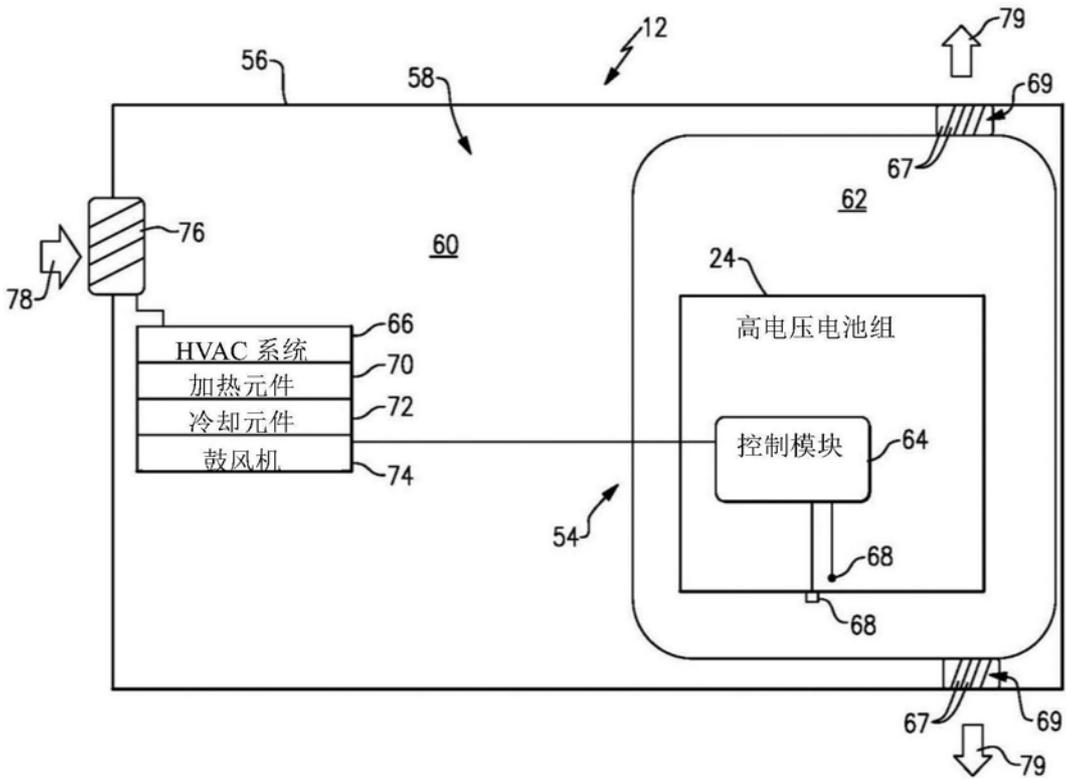


图2

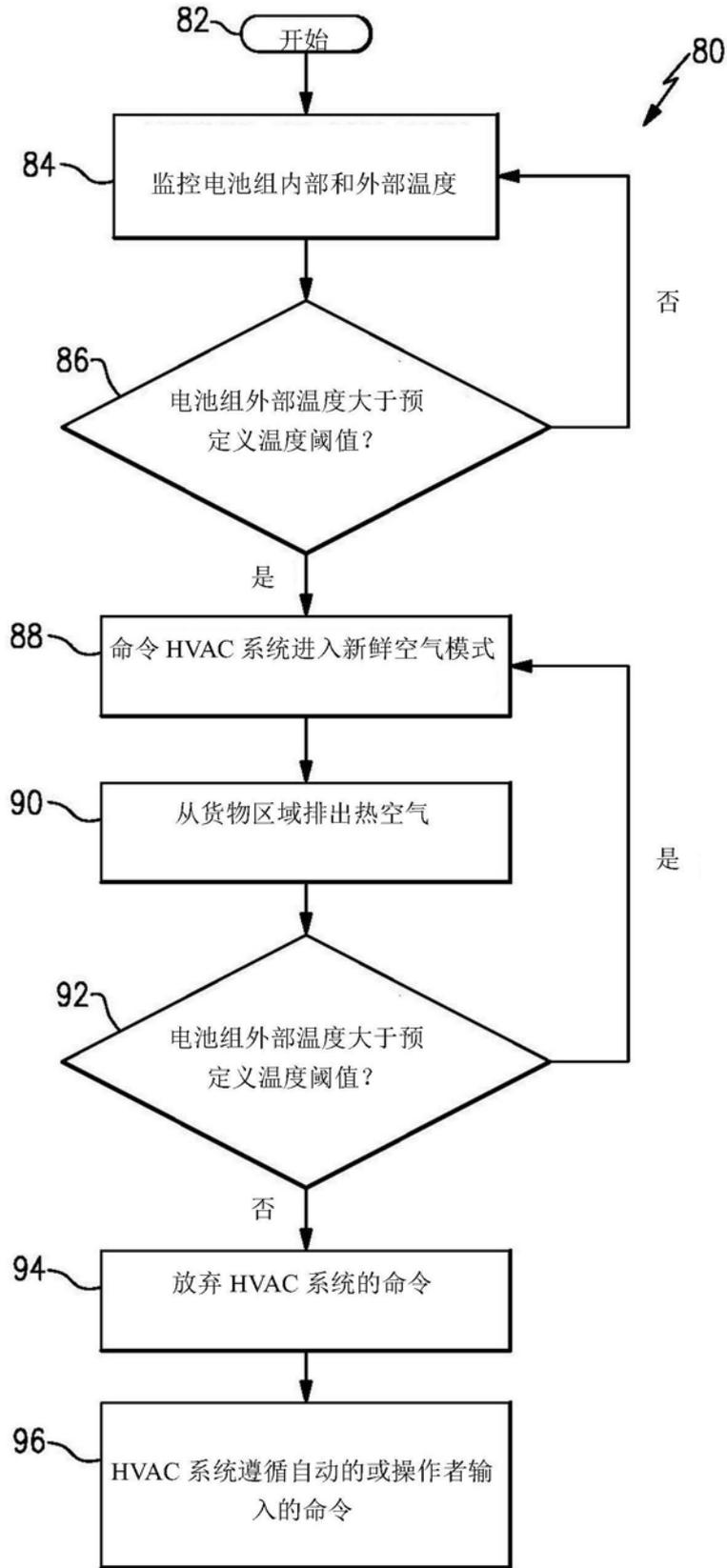


图3

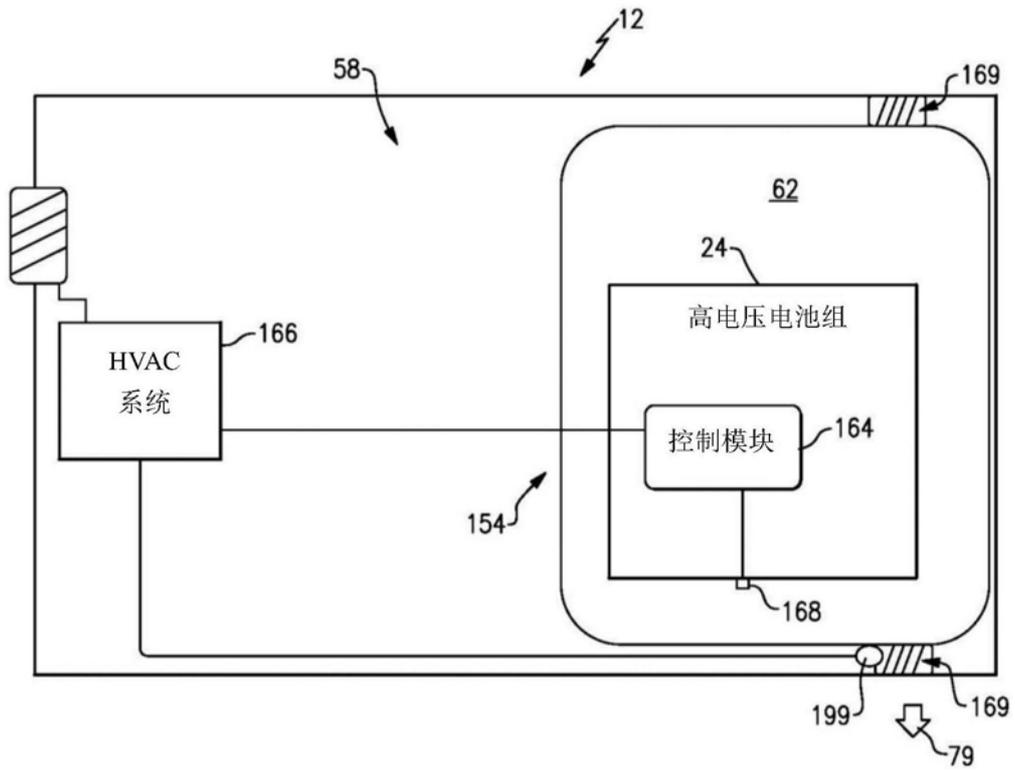


图4

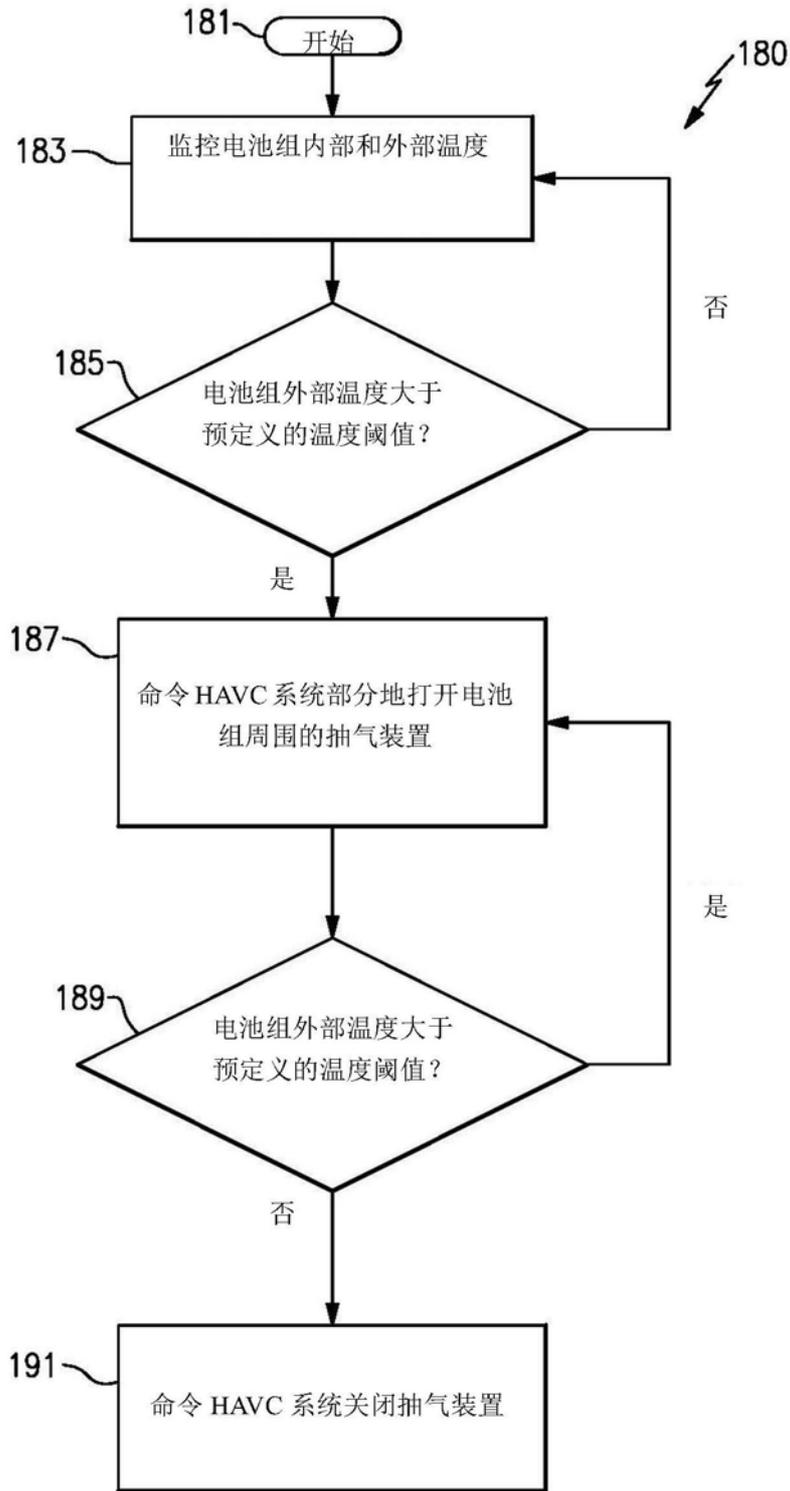


图5

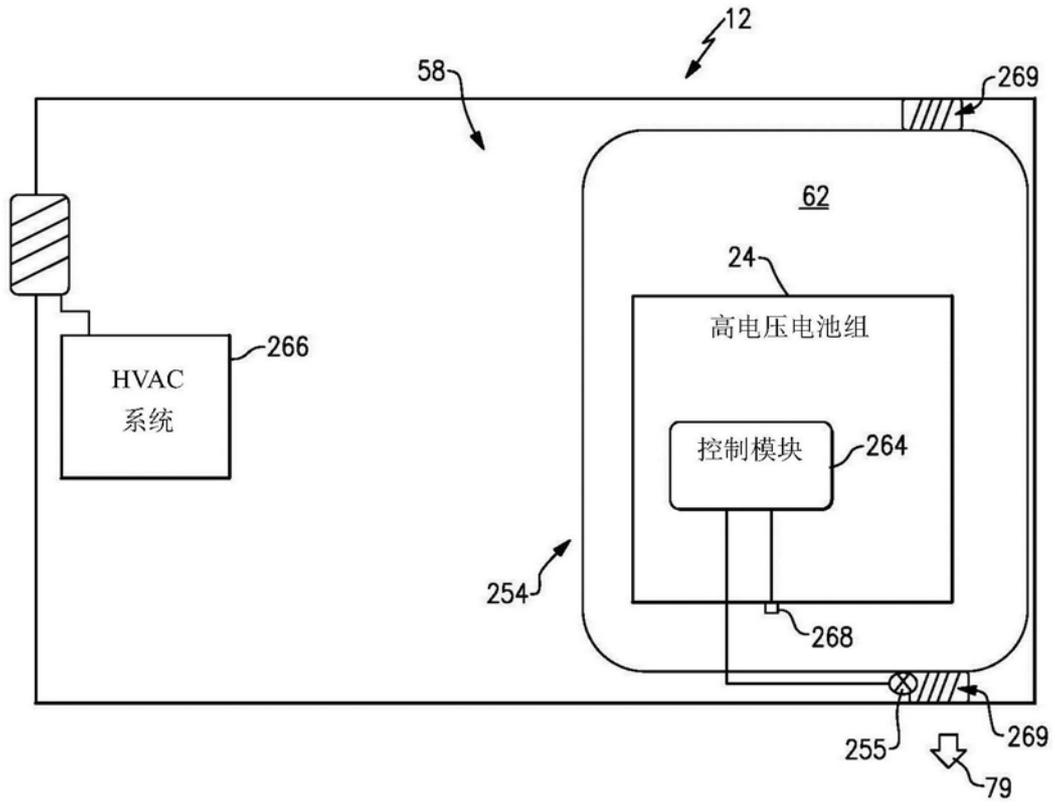


图6

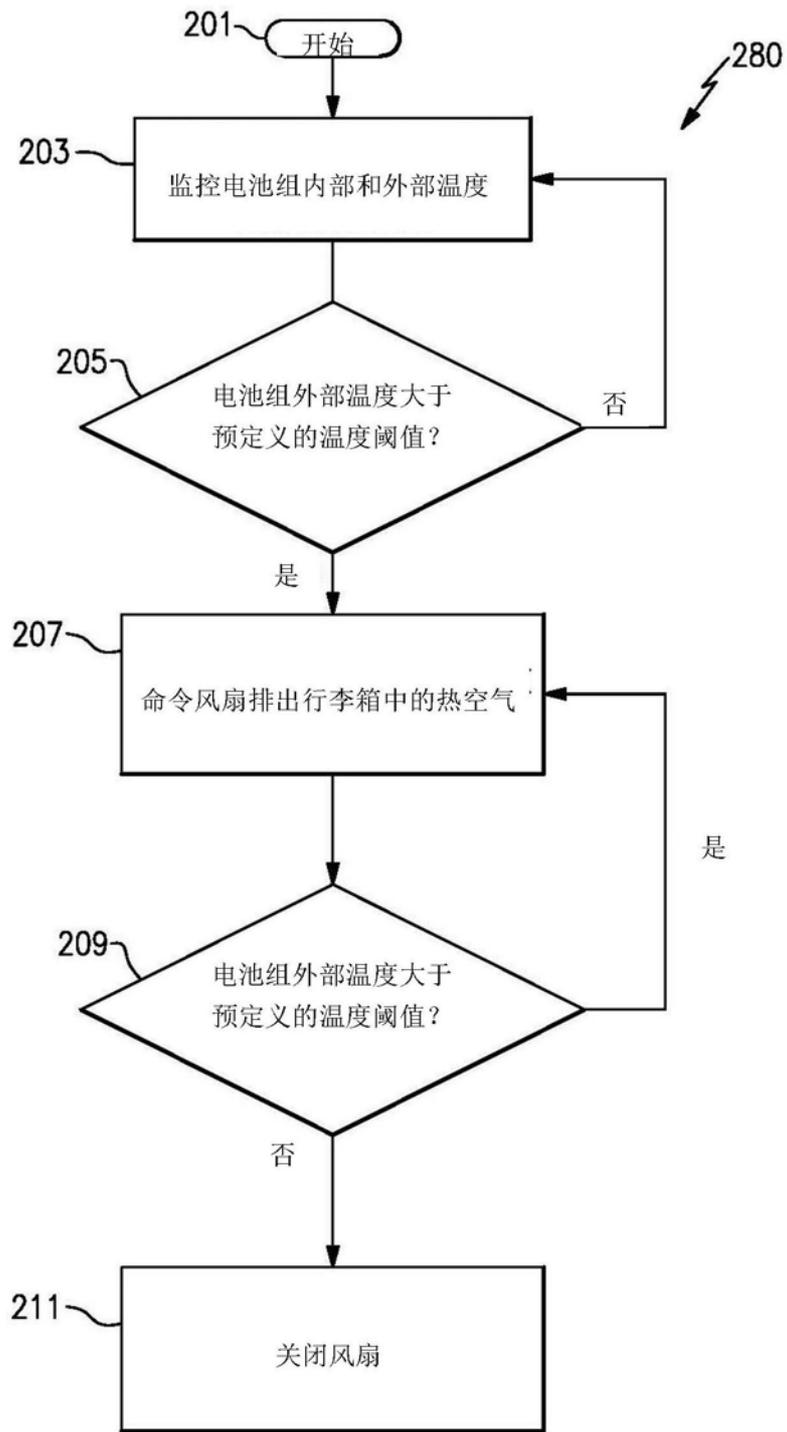


图7