



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111361454 A

(43)申请公布日 2020.07.03

(21)申请号 202010190022.4

(22)申请日 2020.03.18

(71)申请人 一汽解放汽车有限公司

地址 130011 吉林省长春市汽车开发区东风大街2259号

(72)发明人 董宇 李纯洁 张兵兵 朱庆林  
李秋影 高洁鹏 刘佳辉

(74)专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有限公司 11659

代理人 范坤坤

(51)Int.Cl.

B60L 58/24(2019.01)

H01M 10/42(2006.01)

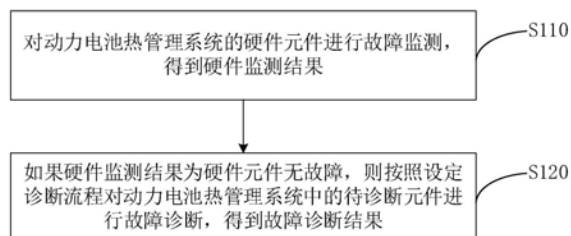
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

动力电池热管理系统的诊断方法、装置、设备和存储介质

(57)摘要

本发明实施例公开了一种动力电池热管理系统的诊断方法、装置、设备和存储介质,其中该方法包括:对动力电池热管理系统的硬件元件进行故障监测,得到硬件监测结果;如果硬件监测结果为硬件元件无故障,则按照设定诊断流程对动力电池热管理系统中的待诊断元件进行故障诊断,得到故障诊断结果。采用上述技术方案,在硬件元件无故障的情况下按照预设的诊断流程可以实现动力电池热管理系统的故障诊断,相较于现有技术,成本较低,且提高了故障诊断的时效性和准确性,进而保障了动力电池可以稳定、可靠地使用。



1. 一种动力电池热管理系统的诊断方法,其特征在于,包括:  
对动力电池热管理系统的硬件元件进行故障监测,得到硬件监测结果;  
如果所述硬件监测结果为所述硬件元件无故障,则按照设定诊断流程对所述动力电池热管理系统中的待诊断元件进行故障诊断,得到故障诊断结果。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对动力电池热管理系统的硬件元件进行故障监测,得到硬件监测结果,包括:  
基于所述硬件元件传输的工作信号确定是否存在故障,若所述工作信号为告警信号,则硬件检测结果为所述硬件元件存在故障;否则,硬件检测结果为所述硬件元件无故障。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述待诊断元件包括电池包冷却液传输口、冷却源、冷却液循环执行元件以及电池内部换热机构中的至少一个。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述按照设定诊断流程对所述动力电池热管理系统中的待诊断元件进行故障诊断,得到故障诊断结果,包括:  
获取掉电时间,并将所述掉电时间与设定时间阈值进行比对;  
如果所述掉电时间大于或等于所述设定时间阈值,则对所述电池包冷却液传输口的温度进行可信故障诊断,得到第一诊断结果;  
如果所述第一诊断结果为所述电池包冷却液传输口不存在可信故障,则对所述冷却源和所述冷却液循环执行元件进行故障诊断,得到第二诊断结果;  
如果所述第二诊断结果为所述冷却源和所述冷却液循环执行元件均无故障,则对所述电池内部换热机构进行故障诊断,得到第三诊断结果。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,对所述电池包冷却液传输口的温度进行可信故障诊断,得到第一诊断结果,包括:  
确定所述动力电池热管理系统上电后第一设定时间段内的环境温度平均值和所述电池包冷却液传输口的温度平均值之间的差值绝对值,其中所述电池包冷却液传输口为电池包冷却液入口或电池包冷却液出口;  
如果所述差值绝对值大于或等于第一设定温度阈值,则所述第一诊断结果为所述电池包冷却液传输口存在可信故障;否则,所述第一诊断结果为所述电池包冷却液传输口不存在可信故障。
6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,对所述冷却源和所述冷却液循环执行元件进行故障诊断,得到第二诊断结果,包括:  
确定所述电池包冷却液入口在第二设定时间段内相对于冻结温度的下降温度、所述电池包冷却液入口的温度以及所述冷却源的温度;  
基于所述下降温度、所述电池包冷却液入口的温度和所述冷却源的温度,对所述冷却源和所述冷却液循环执行元件进行故障诊断,得到所述第二诊断结果。
7. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,对所述电池内部换热机构进行故障诊断,得到第三诊断结果,包括:  
确定电池内部监测温度平均值与所述电池包冷却液入口的温度的差值;  
如果所述差值大于或等于第二设定温度阈值且所述电池内部监测温度平均值大于或等于第三设定温度阈值,则所述第三诊断结果为所述电池内部换热机构存在故障;否则,所述第三诊断结果为所述电池内部换热机构无故障。

8. 一种动力电池热管理系统的诊断装置,其特征在于,包括:

硬件监测模块,用于对动力电池热管理系统的硬件元件进行故障监测,得到硬件监测结果;

故障诊断模块,用于如果所述硬件监测结果为所述硬件元件无故障,则按照设定诊断流程对所述动力电池热管理系统中的待诊断元件进行故障诊断,得到故障诊断结果。

9. 一种设备,其特征在于,所述设备包括:

一个或多个处理器;

存储装置,用于存储一个或多个程序;

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-7中任一所述的动力电池热管理系统的诊断方法。

10. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-7中任一所述的动力电池热管理系统的诊断方法。

## 动力电池热管理系统的诊断方法、装置、设备和存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及动力电池管理技术领域,尤其涉及一种动力电池热管理系统的诊断方法、装置、设备和存储介质。

### 背景技术

[0002] 动力电池作为电动汽车核心部件,其性能与热管理系统密不可分。以锂离子电池为例,电池温度过高时会引起电池寿命缩短,严重时甚至会造成电池热失控;电池温度过低又会影响电池的充放电、可用容量和寿命等。常见的动力电池热管理方式有液体介质热管理、空气介质热管理、相变材料热管理和正温度系数(Positive Temperature Coefficient,PTC)热管热管理等,也可以为几种热管理方式的组合。当前使用液体介质辅助PTC热管进行电池系统热管理为汽车用动力电池热管理系统的主流方案。

[0003] 由于动力电池热管理系统通常集成在整车热管理系统中,整个热管理系统的执行元件、管路、开关阀及对应控制较为复杂,如何保障电池热管理系统准确地执行,保证电池热管理系统故障能够及时、准确地诊断出来,是电池热管理系统中一项较为重要的工作。目前的整车热管理系统的故障诊断方案需要监测的变量多且需要多个高精度传感设备,例如流量、压力传感器等,产品成本较高。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种动力电池热管理系统的诊断方法、装置、设备和存储介质,可以实现低成本的动力电池热管理系统的故障诊断。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种动力电池热管理系统的诊断方法,包括:

[0006] 对动力电池热管理系统的硬件元件进行故障监测,得到硬件监测结果;

[0007] 如果所述硬件监测结果为所述硬件元件无故障,则按照设定诊断流程对所述动力电池热管理系统中的待诊断元件进行故障诊断,得到故障诊断结果。

[0008] 可选的,所述对动力电池热管理系统的硬件元件进行故障监测,得到硬件监测结果,包括:

[0009] 基于所述硬件元件传输的工作信号确定是否存在故障,若所述工作信号为告警信号,则硬件检测结果为所述硬件元件存在故障;否则,硬件检测结果为所述硬件元件无故障。

[0010] 可选的,所述待诊断元件包括电池包冷却液传输口、冷却源、冷却液循环执行元件以及电池内部换热机构中的至少一个。

[0011] 可选的,所述按照设定诊断流程对所述动力电池热管理系统中的待诊断元件进行故障诊断,得到故障诊断结果,包括:

[0012] 获取掉电时间,并将所述掉电时间与设定时间阈值进行比对;

[0013] 如果所述掉电时间大于或等于所述设定时间阈值,则对所述电池包冷却液传输口的温度进行可信故障诊断,得到第一诊断结果;

[0014] 如果所述第一诊断结果为所述电池包冷却液传输口不存在可信故障,则对所述冷却源和所述冷却液循环执行元件进行故障诊断,得到第二诊断结果;

[0015] 如果所述第二诊断结果为所述冷却源和所述冷却液循环执行元件均无故障,则对所述电池内部换热机构进行故障诊断,得到第三诊断结果。

[0016] 可选的,对所述电池包冷却液传输口的温度进行可信故障诊断,得到第一诊断结果,包括:

[0017] 确定所述动力电池热管理系统上电后第一设定时间段内的环境温度平均值和所述电池包冷却液传输口的温度平均值之间的差值绝对值,其中所述电池包冷却液传输口为电池包冷却液入口或电池包冷却液出口;

[0018] 如果所述差值绝对值大于或等于第一设定温度阈值,则所述第一诊断结果为所述电池包冷却液传输口存在可信故障;否则,所述第一诊断结果为所述电池包冷却液传输口不存在可信故障。

[0019] 可选的,对所述冷却源和所述冷却液循环执行元件进行故障诊断,得到第二诊断结果,包括:

[0020] 确定所述电池包冷却液入口在第二设定时间段内相对于冻结温度的下降温度、所述电池包冷却液入口的温度以及所述冷却源的温度;

[0021] 基于所述下降温度、所述电池包冷却液入口的温度和所述冷却源的温度,对所述冷却源和所述冷却液循环执行元件进行故障诊断,得到所述第二诊断结果。

[0022] 可选的,对所述电池内部换热机构进行故障诊断,得到第三诊断结果,包括:

[0023] 确定电池内部监测温度平均值与所述电池包冷却液入口的温度的差值;

[0024] 如果所述差值大于或等于第二设定温度阈值且所述电池内部监测温度平均值大于或等于第三设定温度阈值,则所述第三诊断结果为所述电池内部换热机构存在故障;否则,所述第三诊断结果为所述电池内部换热机构无故障。

[0025] 第二方面,本发明实施例还提供了一种动力电池热管理系统的诊断装置,包括:

[0026] 硬件监测模块,用于对动力电池热管理系统的硬件元件进行故障监测,得到硬件监测结果;

[0027] 故障诊断模块,用于如果所述硬件监测结果为所述硬件元件无故障,则按照设定诊断流程对所述动力电池热管理系统中的待诊断元件进行故障诊断,得到故障诊断结果。

[0028] 第三方面,本发明实施例还提供了一种设备,所述设备包括:

[0029] 一个或多个处理器;

[0030] 存储装置,用于存储一个或多个程序;

[0031] 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如上所述的动力电池热管理系统的诊断方法。

[0032] 第四方面,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如上所述的动力电池热管理系统的诊断方法。

[0033] 本发明实施例提供的动力电池热管理系统的诊断方案,对动力电池热管理系统的硬件元件进行故障监测,得到硬件监测结果,如果硬件监测结果为硬件元件无故障,则按照设定诊断流程对动力电池热管理系统中的待诊断元件进行故障诊断,得到故障诊断结果。采用上述技术方案,在硬件元件无故障的情况下按照预设的诊断流程可以实现动力电池热

管理系统的故障诊断,相较于现有技术,成本较低,且提高了故障诊断的时效性和准确性,进而保障了动力电池可以稳定、可靠地使用。

### 附图说明

- [0034] 图1为本发明实施例提供的一种动力电池热管理系统的诊断方法的流程图;
- [0035] 图2为本发明实施例提供的一种动力电池热管理系统的结构示意图;
- [0036] 图3为本发明实施例提供的另一种动力电池热管理系统的诊断方法的流程图;
- [0037] 图4为本发明实施例提供的一种动力电池热管理系统的诊断装置的结构示意图;
- [0038] 图5为本发明实施例提供的一种设备的结构示意图。

### 具体实施方式

[0039] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。此外,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0040] 在更加详细地讨论示例性实施例之前应当提到的是,一些示例性实施例被描述成作为流程图描绘的处理或方法。虽然流程图将各步骤描述成顺序的处理,但是其中的许多步骤可以被并行地、并发地或者同时实施。此外,各步骤的顺序可以被重新安排。当其操作完成时所述处理可以被终止,但是还可以具有未包括在附图中的附加步骤。所述处理可以对应于方法、函数、规程、子例程、子程序等等。

[0041] 图1为本发明实施例提供的一种动力电池热管理系统的诊断方法的流程图,本实施例可适用于对动力电池热管理系统进行故障诊断的情况,该方法可以由动力电池热管理系统的诊断装置执行,该装置可以采用软件和/或硬件的方式实现,该装置可配置于电子设备中,例如服务器或终端设备,典型的终端设备包括移动终端,具体包括手机、电脑或平板电脑等。如图1所示,该方法具体可以包括:

[0042] S110、对动力电池热管理系统的硬件元件进行故障监测,得到硬件监测结果。

[0043] 其中,动力电池热管理系统是一种能够对动力电池的温度进行合理的控制的系统,本发明实施例中对具体的动力电池热管理系统不作限定。示例性的,图2为本发明实施例提供的一种动力电池热管理系统的结构示意图,如图2所示,动力电池热管理系统可以包括电池包11、冷却系统12、电池单体温度采集元件21、冷却源温度采集元件22、电池包冷却液入口温度采集元件23、电池包冷却液出口温度采集元件24、电池包外部温度采集元件25以及冷却液循环执行元件26等器件,其中各温度采集元件和冷却液循环执行元件26的具体器件不作限定,例如温度采集元件可以为温度传感器等,而冷却液循环执行元件26可以为冷却液循环水泵等。

[0044] 电池单体温度采集元件21可以安装在电池包11内电池单体正极附近,冷却源温度采集元件22可以安装在冷却系统12的冷却液出口处,电池包冷却液入口温度采集元件23可以安装在电池包冷却液入口处,电池包冷却液出口温度采集元件24可以安装在电池包冷却液出口处,电池包外部温度采集元件25可以安装在电池包外部能够体现环境温度处。

[0045] 本发明实施例中,硬件元件可以理解为动力电池热管理系统中与热管理相关的硬

件器件,对具体的元件类型和数量不作限定,硬件元件可以包括执行元件和采集元件等中的至少一个,执行元件可以包括冷却液循环水泵、冷却开关执行阀和冷却系统压缩机等中的至少一个,采集元件可以包括冷却源温度采集元件、电池包冷却液入口温度采集元件和电池包冷却液出口温度采集元件等中的至少一个。

[0046] 具体的,对动力电池热管理系统的硬件元件进行故障监测,得到硬件监测结果,可以包括:基于硬件元件传输的工作信号确定是否存在故障,若工作信号为告警信号,则硬件检测结果为硬件元件存在故障;否则,硬件检测结果为硬件元件无故障。其中,不同的硬件元件所传输的工作信号的类型或形式可能是不同的,本发明实施例对此不作限定。动力电池热管理系统中的硬件元件可以配置有自检程序或模块,当出现硬件故障时,可以发送告警信号给诊断装置。如果动力电池热管理系统的诊断装置接收到一个硬件元件的告警信号,则可以确定该硬件元件存在故障,执行故障告警,如果接收到的工作信号是非告警信号,则确定该硬件元件无故障。可以理解的是,对硬件元件的故障监测属于对硬件元件的失效判断,本发明实施例中在确定硬件元件没有失效的情况下进行后续的故障诊断。

[0047] S120、如果硬件监测结果为硬件元件无故障,则按照设定诊断流程对动力电池热管理系统中的待诊断元件进行故障诊断,得到故障诊断结果。

[0048] 其中,设定诊断流程可以为预先设置的用于对动力电池热管理系统进行故障诊断的方法步骤,待诊断元件可以为动力电池热管理系统中需要故障诊断的元件,具体的元件可以根据实际情况进行设定,本发明实施例中待诊断元件可以包括电池包冷却液传输口、冷却源、冷却液循环执行元件以及电池内部换热机构等中的至少一个,电池包冷却液传输口可以包括电池包冷却液入口和电池包冷却液出口。

[0049] 本发明实施例中,按照设定诊断流程对动力电池热管理系统中的待诊断元件进行故障诊断,得到故障诊断结果,可以包括:获取掉电时间,并将掉电时间与设定时间阈值进行比对;如果掉电时间大于或等于设定时间阈值,则对电池包冷却液传输口的温度进行可信故障诊断,得到第一诊断结果;如果第一诊断结果为电池包冷却液传输口不存在可信故障,则对冷却源和冷却液循环执行元件进行故障诊断,得到第二诊断结果;如果第二诊断结果为冷却源和冷却液循环执行元件均无故障,则对电池内部换热机构进行故障诊断,得到第三诊断结果。

[0050] 其中设定时间阈值可以根据实际情况进行设定,本发明实施例中不作限定,例如设定时间阈值可以为6小时。当动力电池热管理系统掉电之后,可以统计掉电时间,并比较掉电时间和设定时间阈值,如果掉电时间大于或等于设定时间阈值,则对电池包冷却液入口或电池包冷却液出口的温度进行可信故障诊断。

[0051] 可选的,对电池包冷却液传输口的温度进行可信故障诊断,得到第一诊断结果,可以包括:确定动力电池热管理系统上电后第一设定时间段内的环境温度平均值和电池包冷却液传输口的温度平均值之间的差值绝对值,其中电池包冷却液传输口为电池包冷却液入口或电池包冷却液出口;如果差值绝对值大于或等于第一设定温度阈值,则第一诊断结果为电池包冷却液传输口存在可信故障;否则,第一诊断结果为电池包冷却液传输口不存在可信故障。

[0052] 其中,第一设定时间段和第一设定温度阈值均可以根据实际情况进行设定,例如第一设定时间段可以为50ms。如果差值绝对值大于或等于第一设定温度阈值,则可以确定

第一诊断结果为电池包冷却液传输口存在可信故障,即在电池包冷却液传输口采集的温度可能会因电路中存在一个大电阻等问题导致不准确,因此该温度不可信。如果差值绝对值小于第一设定温度阈值,则可以确定第一诊断结果为电池包冷却液传输口不存在可信故障。

[0053] 可选的,对冷却源和冷却液循环执行元件进行故障诊断,得到第二诊断结果,可以包括:确定电池包冷却液入口在第二设定时间段内相对于冻结温度的下降温度、电池包冷却液入口的温度以及冷却源的温度;基于下降温度、电池包冷却液入口的温度和冷却源的温度,对上述冷却源和冷却液循环执行元件进行故障诊断,得到第二诊断结果。

[0054] 其中,第二设定时间段的具体值本发明实施例中不作限定。冻结温度可以为动力电池热管理系统进入冷却状态时电池包冷却液入口的温度,下降温度可以为冻结温度与第二设定时间段之后电池包冷却液入口的温度之差。如果动力电池热管理系统中硬件元件无故障、电池包冷却液传输口不存在可信故障以及动力电池热管理系统处于电池冷却状态,则当下降温度小于下降温度阈值、电池包冷却液入口的温度大于或等于第四设定温度阈值,可以将冷却源的温度与第五设定温度阈值进行对比,以进行故障定位;否则可以确定冷却源和冷却液循环执行元件无故障。具体如果冷却源的温度大于或等于第五设定温度阈值以及电池包仍处于需要进行冷却的状态时,可以确定冷却源存在故障;如果冷却源的温度小于第五设定温度阈值以及电池包仍处于需要进行冷却的状态,则可以确定冷却液循环执行元件存在故障。

[0055] 其中,下降温度阈值、第四设定温度阈值和第五温度阈值均可以根据实际情况进行设定,具体不限。第二故障诊断结果包括冷却源的故障诊断结果和冷却液循环执行元件的故障诊断结果。

[0056] 可选的,对电池内部换热机构进行故障诊断,得到第三诊断结果,可以包括:确定电池内部监测温度平均值与电池包冷却液入口的温度的差值;如果差值大于或等于第二设定温度阈值且电池内部监测温度平均值大于或等于第三设定温度阈值,则第三诊断结果为电池内部换热机构存在故障;否则,第三诊断结果为电池内部换热机构无故障。

[0057] 其中,第二设定温度阈值和第三设定温度阈值均可以根据实际情况进行设定,具体不限。如果动力电池热管理系统中硬件元件无故障、电池包冷却液传输口不存在可信故障、冷却源和冷却液循环执行元件均无故障以及动力电池热管理系统处于电池冷却状态,则可以实时检测电池内部监测温度平均值与电池包冷却液入口的温度,如果确定电池内部监测温度平均值减去电池包冷却液入口的温度得到的差值大于或等于第二设定温度阈值且电池内部监测温度平均值大于或等于第三设定温度阈值,则可以确定第三诊断结果为电池内部换热机构存在故障;否则,第三诊断结果为电池内部换热机构无故障。

[0058] 本发明实施例提供的动力电池热管理系统的诊断方案,对动力电池热管理系统的硬件元件进行故障监测,得到硬件监测结果,如果硬件监测结果为硬件元件无故障,则按照设定诊断流程对动力电池热管理系统中的待诊断元件进行故障诊断,得到故障诊断结果。采用上述技术方案,在硬件元件无故障的情况下按照预设的诊断流程可以实现动力电池热管理系统的故障诊断,相较于现有技术,成本较低,且提高了故障诊断的时效性和准确性,进而保障了动力电池可以稳定、可靠地使用。

[0059] 图3为本发明实施例提供的另一种动力电池热管理系统的诊断方法的流程图。本



实施例在上述实施例的基础上,对上述动力电池热管理系统的诊断方法进行具体说明。相应的,如图3所示,本实施例的方法具体包括:

- [0060] S201、对动力电池热管理系统的硬件元件进行故障监测,得到硬件监测结果。
- [0061] S202、判断硬件监测结果是否为硬件元件无故障,若是,则执行S203;否则,执行S210。
- [0062] S203、获取掉电时间,并将掉电时间与设定时间阈值进行比对。
- [0063] S204、判断掉电时间是否大于或等于设定时间阈值,若是,则执行S205;否则,执行S206。
- [0064] S205、确定动力电池热管理系统上电后第一设定时间段内的环境温度平均值和电池包冷却液传输口的温度平均值之间的差值绝对值,并判断差值绝对值是否大于或等于第一设定温度阈值,若否,则执行S206;否则执行S211。
- [0065] S206、判断动力电池热管理系统是否进入冷却状态,若是,则执行S207;否则执行S215。
- [0066] 动力电池热管理系统是否进入冷却状态的判断方式本实施例中不作限定,可以根据实际情况进行设定,例如如果确定动力电池热管理系统的冷却开关执行阀打开,则可以确定其进入冷却状态。
- [0067] S207、判断电池包冷却液入口在第二设定时间段内相对于冻结温度的下降温度是否小于下降温度阈值,且电池包冷却液入口的温度是否大于或等于第四设定温度阈值,若是,则执行S208;否则,执行S209。
- [0068] S208、判断冷却源的温度是否小于第五设定温度阈值,若是,则执行S212;否则,执行S213。
- [0069] S209、判断电池内部监测温度平均值与电池包冷却液入口的温度的差值是否大于或等于第二设定温度阈值且电池内部监测温度平均值是否大于或等于第三设定温度阈值,若是,则执行S214;否则,执行S215。
- [0070] S210、提供硬件元件故障告警。
- [0071] S211、提供电池包冷却液传输口可信故障告警。
- [0072] S212、提供冷却液循环执行元件故障告警。
- [0073] S213、提供冷却源故障告警。
- [0074] S214、提供电池内部换热机构故障告警。
- [0075] S215、确定动力电池热管理系统无故障。
- [0076] 本发明实施例提供的动力电池热管理系统的诊断方案,对动力电池热管理系统的硬件元件进行故障监测,得到硬件监测结果,如果硬件监测结果为硬件元件无故障,则按照设定诊断流程对动力电池热管理系统中的待诊断元件进行故障诊断,得到故障诊断结果。采用上述技术方案,在硬件元件无故障的情况下按照预设的诊断流程可以实现动力电池热管理系统的故障诊断,相较于现有技术,成本较低,且提高了故障诊断的时效性和准确性,进而保障了动力电池可以稳定、可靠地使用。
- [0077] 图4为本发明实施例提供的一种动力电池热管理系统的诊断装置的结构示意图,本实施例可适用于对动力电池热管理系统进行故障诊断的情况。本发明实施例所提供的动力电池热管理系统的诊断装置可执行本发明任意实施例所提供的动力电池热管理系统的

诊断方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。该装置具体包括:

[0078] 硬件监测模块310,用于对动力电池热管理系统的硬件元件进行故障监测,得到硬件监测结果;

[0079] 故障诊断模块320,用于如果所述硬件监测结果为所述硬件原件无故障,则按照设定诊断流程对所述动力电池热管理系统中的待诊断元件进行故障诊断,得到故障诊断结果。

[0080] 本发明实施例提供的动力电池热管理系统的诊断方案,对动力电池热管理系统的硬件元件进行故障监测,得到硬件监测结果,如果硬件监测结果为硬件元件无故障,则按照设定诊断流程对动力电池热管理系统中的待诊断元件进行故障诊断,得到故障诊断结果。采用上述技术方案,在硬件元件无故障的情况下按照预设的诊断流程可以实现动力电池热管理系统的故障诊断,相较于现有技术,成本较低,且提高了故障诊断的时效性和准确性,进而保障了动力电池可以稳定、可靠地使用。

[0081] 可选的,所述硬件监测模块310具体用于:

[0082] 基于所述硬件元件传输的工作信号确定是否存在故障,若所述工作信号为告警信号,则硬件检测结果为所述硬件元件存在故障;否则,硬件检测结果为所述硬件元件无故障。

[0083] 可选的,所述待诊断元件包括电池包冷却液传输口、冷却源、冷却液循环执行元件以及电池内部换热机构中的至少一个。

[0084] 可选的,所述故障诊断模块320包括:

[0085] 掉电时间比对单元,用于获取掉电时间,并将所述掉电时间与设定时间阈值进行比对;

[0086] 第一诊断单元,用于如果所述掉电时间大于或等于所述设定时间阈值,则对所述电池包冷却液传输口的温度进行可信故障诊断,得到第一诊断结果;

[0087] 第二诊断单元,用于如果所述第一诊断结果为所述电池包冷却液传输口不存在可信故障,则对所述冷却源和所述冷却液循环执行元件进行故障诊断,得到第二诊断结果;

[0088] 第三诊断单元,用于如果所述第二诊断结果为所述冷却源和所述冷却液循环执行元件均无故障,则对所述电池内部换热机构进行故障诊断,得到第三诊断结果。

[0089] 可选的,所述第一诊断单元具体用于:

[0090] 确定所述动力电池热管理系统上电后第一设定时间段内的环境温度平均值和所述电池包冷却液传输口的温度平均值之间的差值绝对值,其中所述电池包冷却液传输口为电池包冷却液入口或电池包冷却液出口;

[0091] 如果所述差值绝对值大于或等于第一设定温度阈值,则所述第一诊断结果为所述电池包冷却液传输口存在可信故障;否则,所述第一诊断结果为所述电池包冷却液传输口不存在可信故障。

[0092] 可选的,所述第二诊断单元具体用于:

[0093] 确定所述电池包冷却液入口在第二设定时间段内相对于冻结温度的下降温度、所述电池包冷却液入口的温度以及所述冷却源的温度;

[0094] 基于所述下降温度、所述电池包冷却液入口的温度和所述冷却源的温度,对所述冷却源和所述冷却液循环执行元件进行故障诊断,得到所述第二诊断结果。

[0095] 可选的,所述第三诊断单元具体用于:

[0096] 确定电池内部监测温度平均值与所述电池包冷却液入口的温度的差值;

[0097] 如果所述差值大于或等于第二设定温度阈值且所述电池内部监测温度平均值大于或等于第三设定温度阈值,则所述第三诊断结果为所述电池内部换热机构存在故障;否则,所述第三诊断结果为所述电池内部换热机构无故障。

[0098] 本发明实施例所提供的动力电池热管理系统的诊断装置可执行本发明任意实施例所提供的动力电池热管理系统的诊断方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。

[0099] 图5为本发明实施例提供的一种设备的结构示意图。图5示出了适于用来实现本发明实施方式的示例性设备412的框图。图5显示的设备412仅仅是一个示例,不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0100] 如图5所示,设备412以通用设备的形式表现。设备412的组件可以包括但不限于:一个或者多个处理器416,存储装置428,连接不同系统组件(包括存储装置428和处理器416)的总线418。

[0101] 总线418表示几类总线结构中的一种或多种,包括存储装置总线或者存储装置控制器,外围总线,图形加速端口,处理器或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。举例来说,这些体系结构包括但不限于工业标准体系结构(Industry Subversive Alliance,ISA)总线,微通道体系结构(Micro Channel Architecture,MAC)总线,增强型ISA总线、视频电子标准协会(Video Electronics Standards Association,VESA)局域总线以及外围组件互连(Peripheral Component Interconnect,PCI)总线。

[0102] 设备412典型地包括多种计算机系统可读介质。这些介质可以是任何能够被设备412访问的可用介质,包括易失性和非易失性介质,可移动的和不可移动的介质。

[0103] 存储装置428可以包括易失性存储器形式的计算机系统可读介质,例如随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)430和/或高速缓存存储器432。设备412可以进一步包括其它可移动/不可移动的、易失性/非易失性计算机系统存储介质。仅作为举例,存储系统434可以用于读写不可移动的、非易失性磁介质(图5未显示,通常称为“硬盘驱动器”)。尽管图5中未示出,可以提供用于对可移动非易失性磁盘(例如“软盘”)读写的磁盘驱动器,以及对可移动非易失性光盘,例如只读光盘(Compact Disc Read-Only Memory,CD-ROM),数字视盘(Digital Video Disc-Read Only Memory,DVD-ROM)或者其它光介质)读写的光盘驱动器。在这些情况下,每个驱动器可以通过一个或者多个数据介质接口与总线418相连。存储装置428可以包括至少一个程序产品,该程序产品具有一组(例如至少一个)程序模块,这些程序模块被配置以执行本发明各实施例的功能。

[0104] 具有一组(至少一个)程序模块442的程序/实用工具440,可以存储在例如存储装置428中,这样的程序模块442包括但不限于操作系统、一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据,这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。程序模块442通常执行本发明所描述的实施例中的功能和/或方法。

[0105] 设备412也可以与一个或多个外部设备414(例如键盘、指向终端、显示器424等)通信,还可与一个或者多个使得用户能与该设备412交互的终端通信,和/或与使得该设备412能与一个或多个其它计算终端进行通信的任何终端(例如网卡,调制解调器等等)通信。这种通信可以通过输入/输出(I/O)接口422进行。并且,设备412还可以通过网络适配器420与

一个或者多个网络(例如局域网(Local Area Network,LAN),广域网(Wide Area Network,WAN)和/或公共网络,例如因特网)通信。如图5所示,网络适配器420通过总线418与设备412的其它模块通信。应当明白,尽管图中未示出,可以结合设备412使用其它硬件和/或软件模块,包括但不限于:微代码、终端驱动器、冗余处理器、外部磁盘驱动阵列、磁盘阵列(Redundant Arrays of Independent Disks,RAID)系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

[0106] 处理器416通过运行存储在存储装置428中的程序,从而执行各种功能应用以及数据处理,例如实现本发明实施例所提供的动力电池热管理系统的诊断方法,该方法包括:

[0107] 对动力电池热管理系统的硬件元件进行故障监测,得到硬件监测结果;

[0108] 如果所述硬件监测结果为所述硬件原件无故障,则按照设定诊断流程对所述动力电池热管理系统中的待诊断元件进行故障诊断,得到故障诊断结果。

[0109] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如本发明实施例所提供的动力电池热管理系统的诊断方法,该方法包括:

[0110] 对动力电池热管理系统的硬件元件进行故障监测,得到硬件监测结果;

[0111] 如果所述硬件监测结果为所述硬件原件无故障,则按照设定诊断流程对所述动力电池热管理系统中的待诊断元件进行故障诊断,得到故障诊断结果。

[0112] 本发明实施例的计算机存储介质,可以采用一个或多个计算机可读的介质的任意组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质。计算机可读存储介质例如可以是一—但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本文件中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

[0113] 计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

[0114] 计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括——但不限于无线、电线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0115] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本发明操作的计算机程序代码,所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言——诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言——诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或终端上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广

域网 (WAN) 一连接到用户计算机, 或者, 可以连接到外部计算机 (例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0116] 注意, 上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解, 本发明不限于这里所述的特定实施例, 对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此, 虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明, 但是本发明不仅仅限于以上实施例, 在不脱离本发明构思的情况下, 还可以包括更多其他等效实施例, 而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

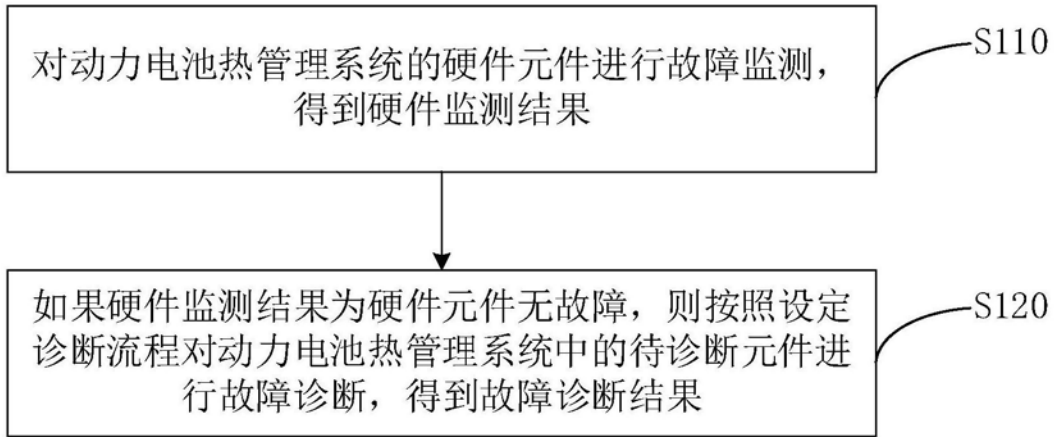


图1

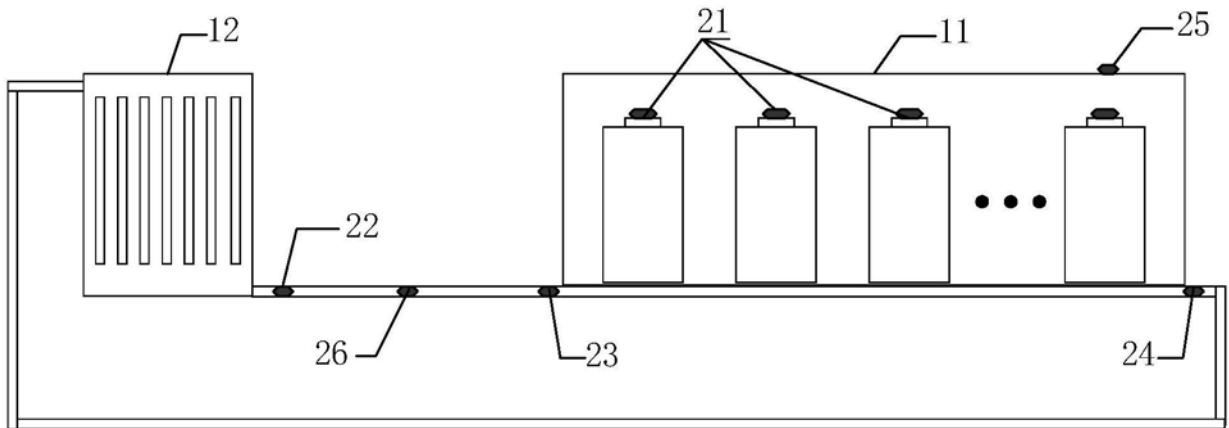


图2

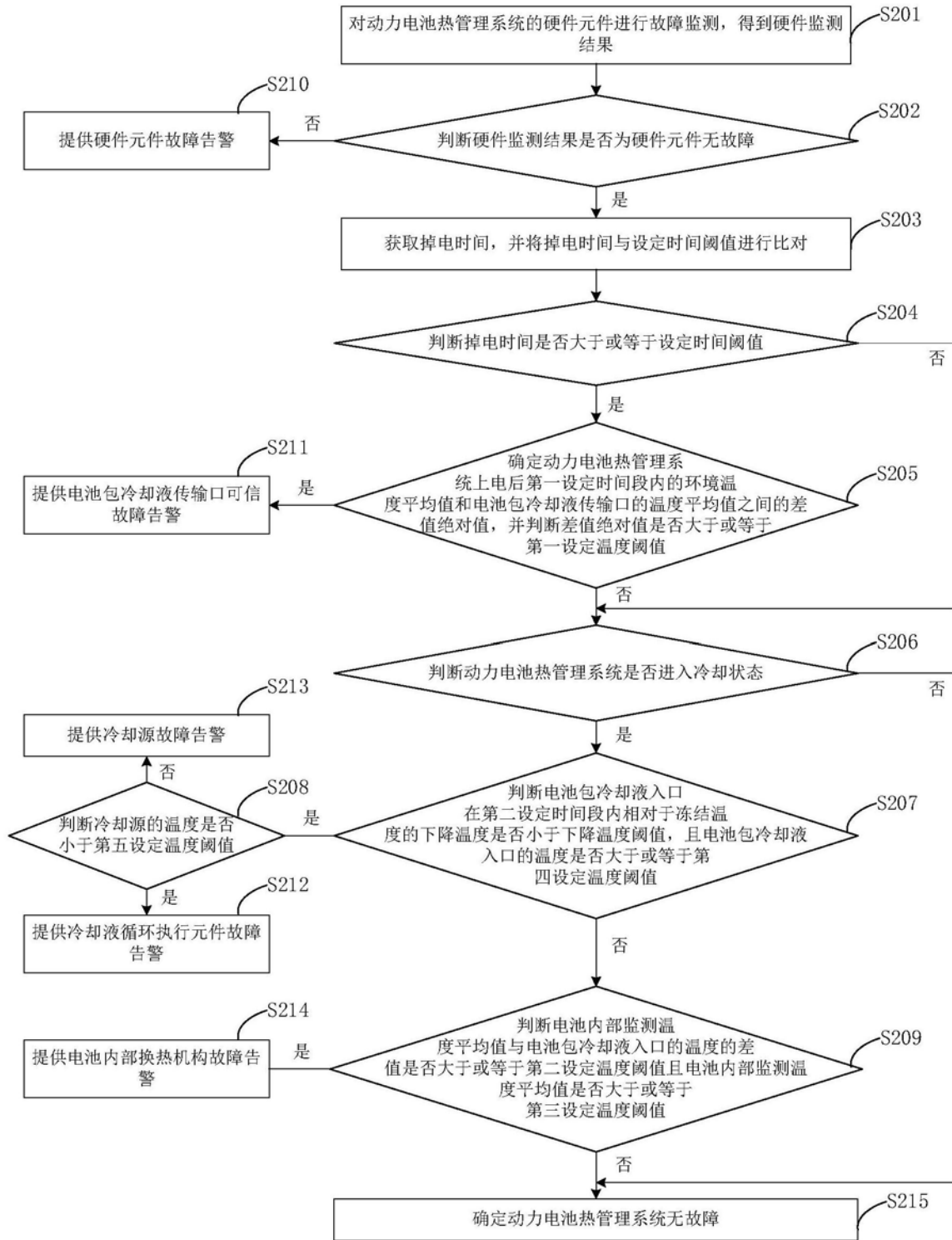


图3

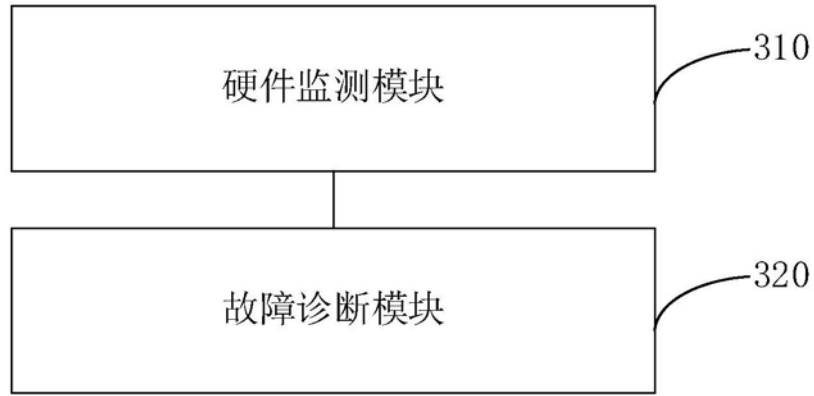


图4

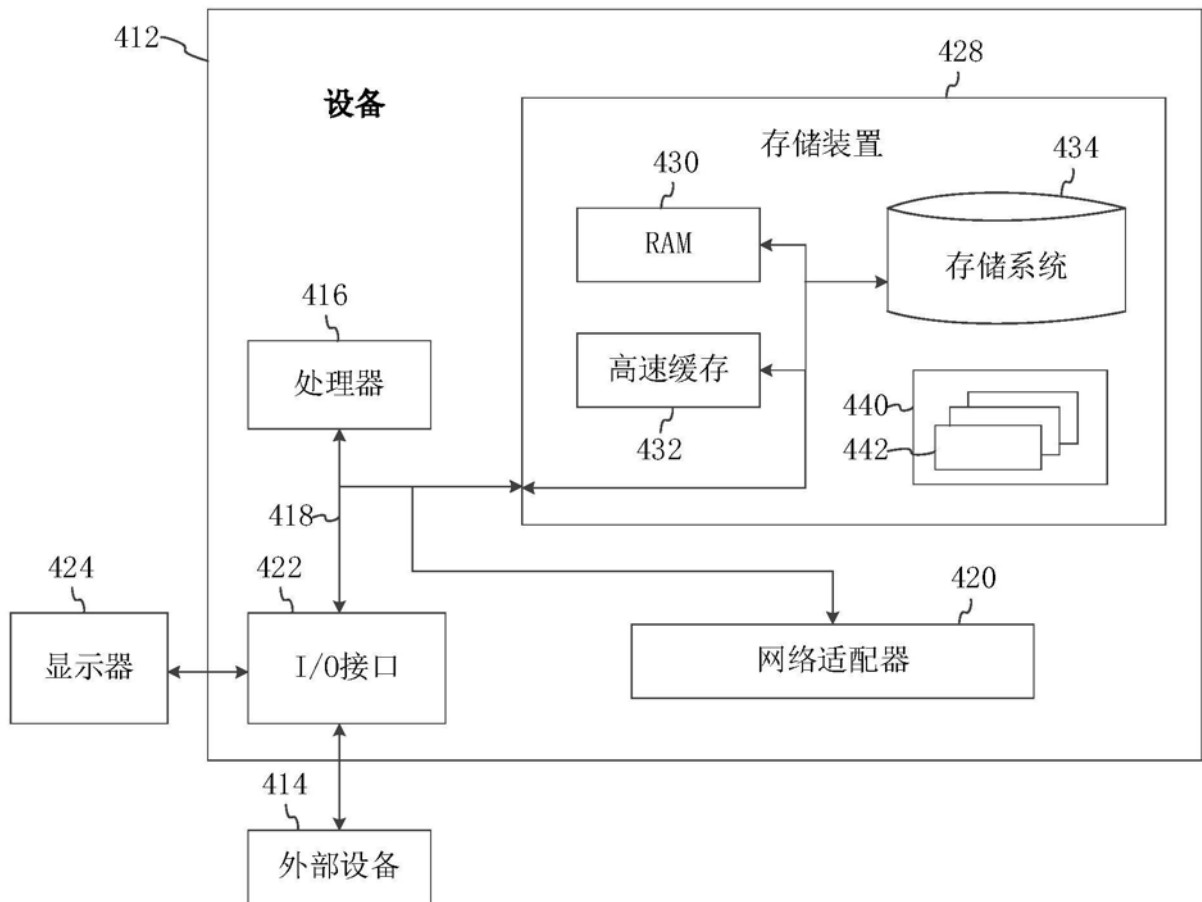


图5