



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206321723 U

(45)授权公告日 2017.07.11

(21)申请号 201621436039.9

(22)申请日 2016.12.26

(73)专利权人 上海思致汽车工程技术有限公司

地址 201315 上海市浦东新区上南路3421号1幢113室

(72)发明人 李勇华 张志伟

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司

31225

代理人 叶敏华

(51)Int.Cl.

G01R 31/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

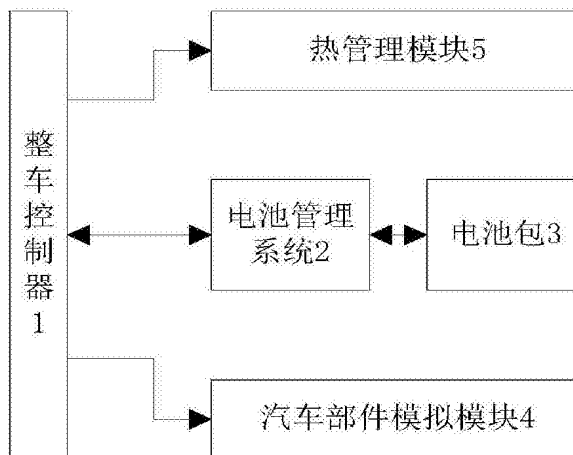
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

## (54)实用新型名称

一种自动离线计算电池管理系统的工作精度的装置

## (57)摘要

本实用新型涉及一种自动离线计算电池管理系统的工作精度的装置,用于检测与电池包相连的电池管理系统的工作精度,所述装置包括整车控制器、汽车部件模拟模块和热管理模块,所述整车控制器与电池管理系统连接,所述汽车部件模拟模块和热管理模块均分别与电池包和整车控制器连接。与现有技术相比,本实用新型具有结果准确、实现方便以及符合实际情况等优点。



1. 一种自动离线计算电池管理系统的工作精度的装置,用于检测与电池包相连的电池管理系统的工作精度,其特征在于,所述装置包括整车控制器、汽车部件模拟模块和热管理模块,所述整车控制器与电池管理系统连接,所述汽车部件模拟模块和热管理模块均分别与电池包和整车控制器连接。

2. 根据权利要求1所述的自动离线计算电池管理系统的工作精度的装置,其特征在于,所述汽车部件模拟模块包括电阻耗能组件和激励充能组件,所述电阻耗能组件和激励充能组件并联后分别与电池包和整车控制器连接。

3. 根据权利要求2所述的自动离线计算电池管理系统的工作精度的装置,其特征在于,所述电阻耗能组件,包括串联的第一继电器和耗能电阻,所述第一继电器与整车控制器连接,所述耗能电阻与电池包连接。

4. 根据权利要求2所述的自动离线计算电池管理系统的工作精度的装置,其特征在于,所述激励充能组件,包括依次串联的第二继电器、保护电阻和激励电源,所述第二继电器与整车控制器连接,所述激励电源与电池包连接。

5. 根据权利要求1所述的自动离线计算电池管理系统的工作精度的装置,其特征在于,所述热管理模块包括依次串联的风扇、散热器和水泵,所述风扇、散热器和水泵均与电池包连接。

6. 根据权利要求5所述的自动离线计算电池管理系统的工作精度的装置,其特征在于,所述热管理模块还包括外接电源,所述外接电源与风扇、散热器和水泵串联。

7. 根据权利要求1所述的自动离线计算电池管理系统的工作精度的装置,其特征在于,所述电池管理系统与电池包之间还设有RS485通讯接口。

## 一种自动离线计算电池管理系统的工作精度的装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及汽车电池领域,尤其是涉及一种自动离线计算电池管理系统的工作精度的装置。

### 背景技术

[0002] 在电动汽车上高压电气部件有许多,如高压电池包,高压分线盒,电机控制器,空调控制器,DC/DC,充电器等。动力电池是最关键的部件之一。如何有效精确地估计电池SOC (state of charge, 储电水平) 和SOP (state of power, 冲放电功率能力), 对保证电池在满足车辆功率要求的情况下同时不超过电池电压电流温度容许值, 保证电池寿命, 具有及其重要的意义。

[0003] 现有的电池管理系统BMS可以对汽车电池包的SOC和SOP进行预估, 然而如何确定这些估计是不是精确很不幸的是不可能直接测量到。因此, 需要计算BMS的工作精度进而判断SOC和SOP的预估值是否准确。在已有的方法中, 需要通过在车辆实际运行中通过大量非受控实验来大致确定BMS的工作精度。这样的方法耗时耗人工, 需要实际运行车辆才能完成计算, 而且由于车辆实际运行的过程中, 需要人为进行操作, 存在不准确性, 因此不一定能得到希望的结论。

[0004] 专利CN201010102766.2提供了一种电池组管理系统测试平台, 通过电池电压模拟器和电流恒流源来对电池参数进行模拟, 这种方法虽然可以达到自动检测的要求, 然而该方法主要是通过对汽车电池进行模拟来计算BMS的工作精度, 然而汽车电池在工作情况下很多情况是不可控和不可预计的, 这种平台无法保证对电池的精确模拟, 因而仅仅能满足实验室中的测试需求, 在工业生产中并不适用。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是针对上述问题提供一种自动离线计算电池管理系统的工作精度的装置。

[0006] 本实用新型的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0007] 一种自动离线计算电池管理系统的工作精度的装置, 用于检测与电池包相连的电池管理系统的工作精度, 所述装置包括整车控制器、汽车部件模拟模块和热管理模块, 所述整车控制器与电池管理系统连接, 所述汽车部件模拟模块和热管理模块均分别与电池包和整车控制器连接。

[0008] 所述汽车部件模拟模块包括电阻耗能组件和激励充能组件, 所述电阻耗能组件和激励充能组件并联后分别与电池包和整车控制器连接。

[0009] 所述电阻耗能组件, 包括串联的第一继电器和耗能电阻, 所述第一继电器与整车控制器连接, 所述耗能电阻与电池包连接。

[0010] 所述激励充能组件, 包括依次串联的第二继电器、保护电阻和激励电源, 所述第二继电器与整车控制器连接, 所述激励电源与电池包连接。

[0011] 所述热管理模块包括依次串联的风扇、散热器和水泵,所述风扇、散热器和水泵均与电池包连接。

[0012] 所述热管理模块还包括外接电源,所述外接电源与风扇、散热器和水泵串联。

[0013] 所述电池管理系统与电池包之间还设有RS485通讯接口。

[0014] 与现有技术相比,本实用新型具有以下有益效果:

[0015] (1) 本装置通过将电池包与汽车部件模拟模块连接,无需实际运行车辆即可实现电池包的耗能与充能,同时由于汽车部件模拟模块是通过整车控制器进行控制,因而可以精确的控制耗能和充能的时间,与人为操作相比,试验过程更加精确,继而增加了电池管理系统的工作精度的计算结果的准确程度。

[0016] (2) 本装置对于电池管理系统的检测是基于实际的汽车电池包来进行的,与通过模拟方式来测试电池管理系统相比,更加符合实际情况,涵盖的情况更加广泛,准确性更高。

[0017] (3) 本装置还连接有热管理模块,避免了电池包温度过高导致检测结果不准确的情况,准确度更高。

[0018] (4) 汽车部件模拟模块既有电阻耗能组件也有激励充能组件,既考虑了电池包的耗能情况也考虑了汽车再生制动导致的电池包的充能情况,考虑范围广,检测全面。

[0019] (5) 热管理模块通过外接电源充能,而非直接通过电池包充能,避免了热管理模块运行而导致的对电池包能耗的影响,进一步增强了结果的准确性。

[0020] (6) 电池管理系统与电池包之间还设有RS485通讯接口,成本低且性价比高,可以保证以较低的成本满足测试需求。

## 附图说明

[0021] 图1为利用自动离线计算电池管理系统的工作精度的装置进行精度计算的方法流程图;

[0022] 图2为自动离线计算电池管理系统的工作精度的装置的结构示意图;

[0023] 其中,1为整车控制器,2为电池管理系统,3为电池包,4为汽车部件模拟模块,5为热管理模块。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型进行详细说明。本实施例以本实用新型技术方案为前提进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本实用新型的保护范围不限于下述的实施例。

[0025] 如图2所示,本实施例提供了一种自动离线计算电池管理系统的工作精度的装置,用于检测与电池包相连的电池管理系统的工作精度,该装置包括:整车控制器1,与电池管理系统2连接,用于向电池管理系统2发送工作命令,并根据电池管理系统2的反馈参数计算电池管理系统2的工作精度;汽车部件模拟模块4,分别与电池包3和整车控制器1连接,用于根据整车控制器1的工作命令为电池包3提供汽车部件所需的耗能和充能;热管理模块5,分别与电池包3和整车控制器1连接,用于根据整车控制器1的命令对电池包3进行散热。

[0026] 其中,汽车部件模拟模块4包括:电阻耗能组件,包括第一继电器和耗能电阻,用于

根据整车控制器1的工作命令为电池包3提供汽车部件所需的耗能；激励充能组件，包括第二继电器、激励电源和保护电阻，用于根据整车控制器1的工作命令为电池包3提供汽车部件所需的充能，本实用新型中只考虑了由于汽车再生制动导致的电池包3的充能情况，而不考虑汽车电池包3本身充能的情况。热管理模块5包括依次串联的风扇、散热器和水泵，风扇、散热器和水泵均与电池包3连接，对电池包3进行散热。热管理模块5还包括外接电源，该外接电源与风扇、散热器和水泵串联，为其提供工作的电能。本实施例中，电池管理系统与电池包之间还设有RS485通讯接口，便于电池管理系统和电池包之间的信息传输。

[0027] 通过上述装置可以实现对电池管理系统的工作精度进行自动离线检测，如图1所示，检测的方法如下：

[0028] s1) 整车控制器1控制汽车部件模拟模块4开始工作，电池管理系统2读取电池包3的工作状态；

[0029] s2) 整车控制器1产生一个测试时刻 $t$ ，在该测试时刻 $t$ 向电池管理系统2发送工作命令，并读取电池管理系统2反馈的预测参数，预测参数包括电池管理系统2预测的电池包3在工作命令完成时的SOC值 $SOC_{ca11}$ 和最小电压值 $V_{min}$ ，最小电压值 $V_{min}$ 具体为：

$$[0030] \quad V_{min} = \min(V_{req}, V_{cal})$$

[0031] 其中， $V_{req}$ 为整车控制器1发送的工作命令中要求的电压值， $V_{cal}$ 为电池管理系统2根据读取的电池包3的工作状态计算得到的可提供的电压值；

[0032] s3) 整车控制器1在达到工作命令完成时间时，控制汽车部件模拟模块4停止工作；

[0033] s4) 整车控制器1读取电池管理系统2反馈的工作参数，结合步骤s2)的预测参数，计算电池管理系统2的SOP测试精度 $\varepsilon_{SOP}$ ：

[0034] s41) 整车控制器1读取电池管理系统2反馈的工作参数，即当前时刻电池包3的电压值 $V_{ca11}$ ；

[0035] s42) 整车控制器1根据步骤s41)得到的当前时刻电池包3的电压值，计算电池管理系统2的SOP测试精度 $\varepsilon_{SOP}$ ，具体为：

$$[0036] \quad \varepsilon_{SOP} = \left| \frac{V_{ca11} - V_{min}}{V_{ca11}} \right|;$$

[0037] s5) 整车控制器1判断电池包3的温度是否超过温度阈值，若是则控制热管理模块5开始工作并返回步骤s5)，若否则进入步骤s6)；

[0038] s6) 整车控制器1读取电池管理系统2当前时刻的稳定参数，结合步骤s2)的预测参数，计算得到电池管理系统2的SOC测试精度 $\varepsilon_{SOC}$ ，具体为：

[0039] s61) 整车控制器1读取电池管理系统2当前时刻的稳定参数，即当前时刻电池包3的电压值 $V_{ca12}$ ；

[0040] s62) 整车控制器1根据步骤s61)得到的当前时刻电池包3的电压值，通过电池包3的SOC曲线，反向推导出当前时刻的电池包3的SOC值 $SOC_{ca12}$ ；

[0041] s63) 整车控制器1根据步骤s62)得到的当前时刻的电池包3的SOC值 $SOC_{ca12}$ ，计算电池管理系统2的SOC测试精度 $\varepsilon_{SOC}$ ，具体为：

$$[0042] \quad \varepsilon_{SOC} = \left| \frac{SOC_{ca12} - SOC_{ca11}}{SOC_{ca12}} \right|。$$

[0043] 上述步骤s2)中,测试时刻的产生过程具体为:

[0044] s21) 整车控制器1产生一个随机数N;

[0045] s22) 整车控制器1判断随机数N是否大于随机数阈值 $N_{cal}$ ,若是则进入步骤s23),若否则返回步骤s21);

[0046] s23) 整车控制器1根据随机数N产生测试时刻t,所述测试时刻t具体为:

[0047]  $t = t_{min} + N \times T$

[0048] 其中, $t_{min}$ 为汽车部件模拟模块4的最小工作时间,T为规定的周期时间。值得一提的是,该测试时刻的产生是通过生成随机数的方式进行测试时刻的确认,在充耗电的过程中,确定好的测试时刻也可能由于端口电压不符合要求而导致测试的结果无意义,因此也可以在测试时刻的产生过程中加入对于端口电压的预判。

[0049] 在计算得到了电池管理系统BMS的SOC测试精度和SOP测试精度后,即可与规定的精度范围进行比较,本实施例中的SOC精度范围为 $\pm 2\%$ ,SOP的精度范围为 $\pm 5\%$ ,如果超过了规定的精度范围,则需要对BMS进行进一步测试和修正。

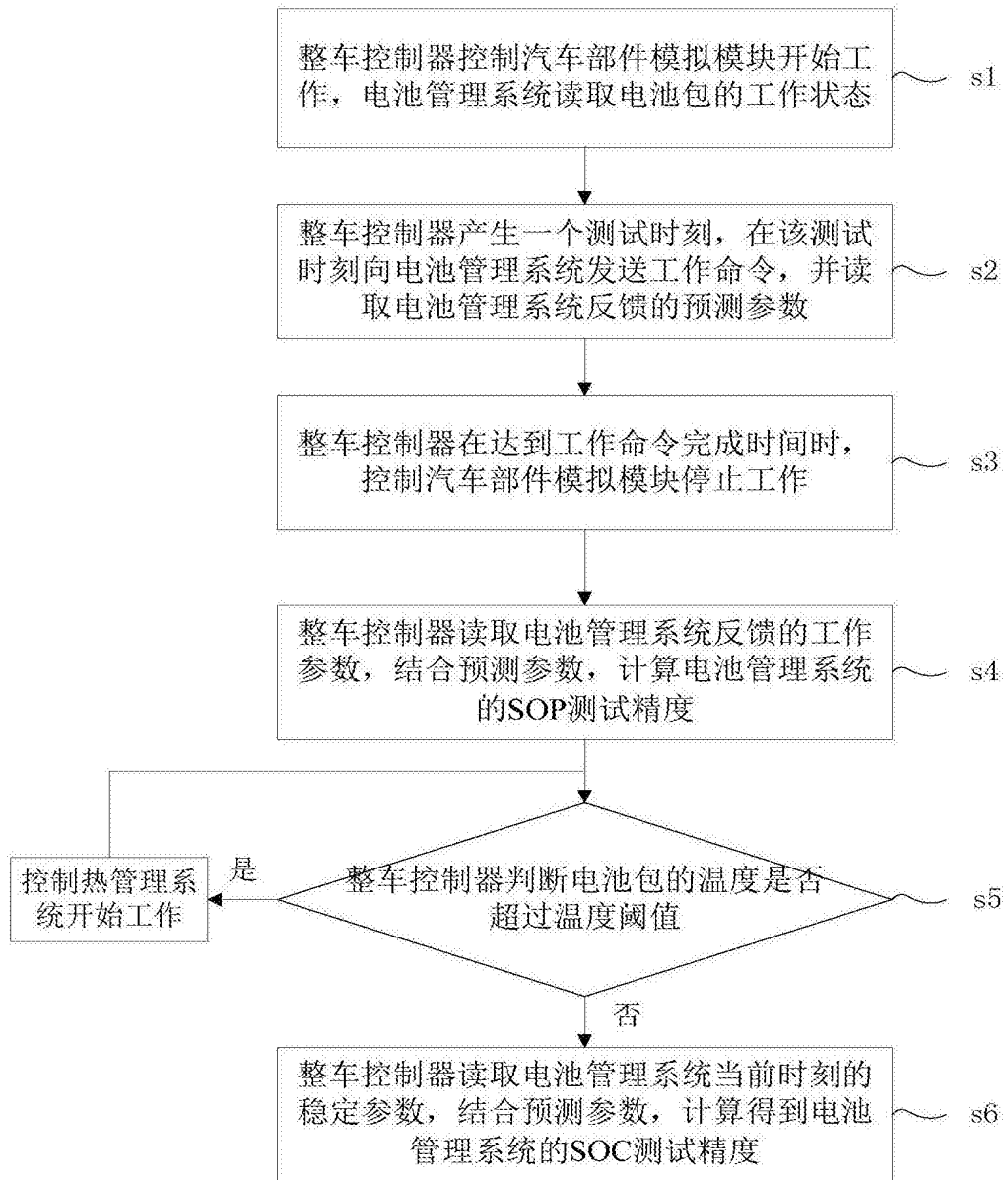


图1

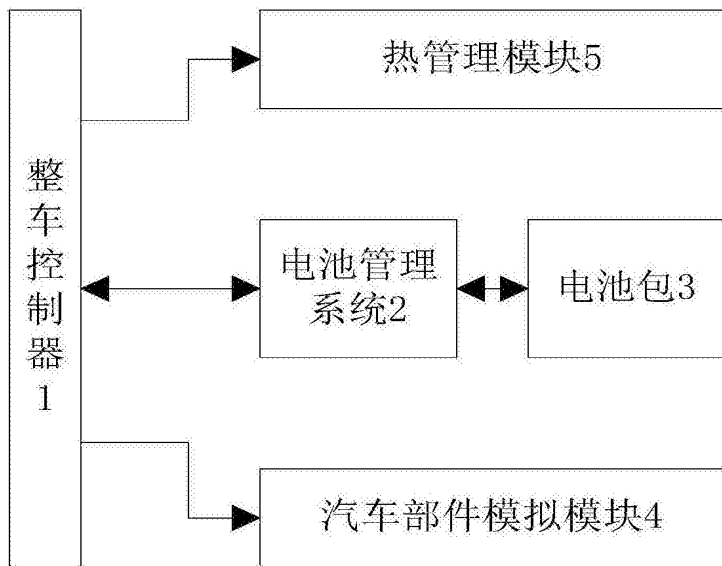


图2