



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108501757 B

(45) 授权公告日 2021.03.02

(21) 申请号 201810391559.X

B60L 3/00 (2019.01)

(22) 申请日 2018.04.27

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108501757 A

CN 204367903 U, 2015.06.03

CN 204367903 U, 2015.06.03

CN 106961279 A, 2017.07.18

(43) 申请公布日 2018.09.07

CN 105301336 A, 2016.02.03

(73) 专利权人 北京新能源汽车股份有限公司
地址 102606 北京市大兴区采育经济开发
区采和路1号

CN 107271921 A, 2017.10.20

CN 102957430 A, 2013.03.06

审查员 刘晓鸣

(72) 发明人 梁瑞 代康伟 张骞慧 李惠惠
侯金刚

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限
公司 11243
代理人 许静 安利霞

(51) Int. Cl.

B60L 58/12 (2019.01)

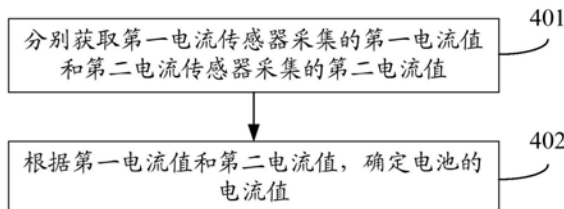
权利要求书3页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

一种电池管理系统、电流采样方法、装置及
电动汽车

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种电池管理系统、电
流采样方法、装置及电动汽车。其中,该电池管理
系统包括:电池控制单元、第一电流传感器和第
二电流传感器;其中,所述第一电流传感器和所
述第二电流传感器分别采集电池的电流数据,并
发送至所述电池控制单元。本发明实施例,采用
两路电流传感器冗余设计,由两路电流传感器分
别对电池的电流进行采样,然后选择其中一路电
流传感器采集的电流数据作为电池的电流值。由
于有两路电流传感器,因此,当检测到其中一路
电流传感器发生故障时,还可以通过另一路电流
传感器获取电池的电流值,从而保证电流采样的
可靠性,保障电池的持续充电和正常运行,提高
电池的安全性,降低硬件随机失效的风险。



1. 一种电流采样方法,应用于一种电池管理系统中,其特征在于,包括:
 - 分别获取第一电流传感器采集的第一电流值和第二电流传感器采集的第二电流值;
 - 根据所述第一电流值和所述第二电流值,确定电池的电流值;
 - 其中,所述根据所述第一电流值和所述第二电流值,确定电池的电流值的步骤,包括:
 - 当所述第一电流值和所述第二电流值中,仅其中一个电流值不处于第一预设电流范围内时,则选择另一个电流值作为电池的电流值;
 - 当所述第一电流值和所述第二电流值均处于所述第一预设电流范围内时,则对所述第一电流值和所述第二电流值进行冗余校验,并根据冗余校验结果,确定电池的电流值;
 - 其中,在对所述第一电流值和所述第二电流值进行冗余校验,并根据冗余校验结果,确定电池的电流值时包括:
 - 当所述第一电流值与所述第二电流值的差的绝对值大于第一预设电流值,则选择所述第一电流值与所述第二电流值中数值较大的电流值作为电池的电流值;
 - 当所述第一电流值与所述第二电流值的差的绝对值小于所述第一预设电流值,则将预设电流传感器采集的电流值作为电池的电流值;其中,所述预设电流传感器为所述第一电流传感器或所述第二电流传感器;
 - 其中,所述电池管理系统,包括:
 - 电池控制单元、第一电流传感器和第二电流传感器;
 - 其中,所述第一电流传感器和所述第二电流传感器分别采集电池的电流数据,并发送至所述电池控制单元;
 - 其中,所述第一电流传感器和所述第二电流传感器为不同测量原理的电流传感器;
 - 其中,所述电池控制单元包括:中央处理器,所述中央处理器上设置有模数转换模块;
 - 所述第一电流传感器和所述第二电流传感器分别与所述模数转换模块电连接;
 - 所述模数转换模块包括:
 - 与所述第一电流传感器电连接的第一模数转换模块,和与所述第二电流传感器电连接的第二模数转换模块;
 - 其中,所述第一模数转换模块与所述第二模数转换模块为不同工作原理的模数转换模块;
 - 其中,所述电池控制单元还包括:外接电池外部的参考电压的基准电压源,所述基准电压源还分别与所述第一模数转换模块和所述第二模数转换模块电连接;
 - 连接在所述第一电流传感器和所述第一模数转换模块之间的第一电流滤波电路;
 - 连接在所述第二电流传感器和所述第二模数转换模块之间的第二电流滤波电路。
2. 根据权利要求1所述的电流采样方法,其特征在于,所述分别获取所述第一电流传感器采集的第一电流值和所述第二电流传感器采集的第二电流值的步骤之后,所述方法还包括:
 - 当所述第一电流值和所述第二电流值均不处于所述第一预设电流范围内时,则确定所述第一电流值和所述第二电流值均为无效电流值。
3. 根据权利要求1所述的电流采样方法,其特征在于,所述根据所述第一电流值和所述第二电流值,确定电池的电流值的步骤,还包括:
 - 当在预设时间段内,所述第一电流值和所述第二电流值中,其中一电流值的变化幅度

超出第二预设电流范围,另一电流值的变化幅度处于所述第二预设电流范围内,则将超出所述第二预设电流范围内的电流值,作为电池的电流值。

4. 根据权利要求1所述的电流采样方法,其特征在于,在分别获取所述第一电流传感器的第一电流值和所述第二电流传感器的第二电流值的步骤之前,所述方法还包括:

对输入至所述电池控制单元中的电池外部的参考电压进行校验。

5. 根据权利要求4所述的电流采样方法,其特征在于,所述电池控制单元包括:中央处理器和基准电压源,所述基准电压源与所述中央处理器电连接,并外接电池外部的参考电压;

其中,所述对输入至所述电池控制单元中的电池外部的参考电压进行校验的步骤,包括:

获取所述基准电压源输出的电压;

当所述基准电压源输出的电压不处于预设电压范围内时,发出参考电压故障的信号,停止获取所述第一电流传感器和所述第二电流传感器的电流值。

6. 一种电流采样装置,应用于如权利要求1所述的电池采样方法所应用的 电池管理系统,其特征在于,包括:

获取模块,用于分别获取所述第一电流传感器采集的第一电流值和所述第二电流传感器采集的第二电流值;

第一确定模块,用于根据所述第一电流值和所述第二电流值,确定电池的电流值;

其中,所述第一确定模块包括:

第一确定单元,用于当所述第一电流值和所述第二电流值中,仅其中一个电流值不处于第一预设电流范围内时,选择另一个电流值作为电池的电流值;

第二确定单元,用于当所述第一电流值和所述第二电流值均处于所述第一预设电流范围内时,对所述第一电流值和所述第二电流值进行冗余校验,并根据冗余校验结果,确定电池的电流值;

其中,所述第二确定单元包括:

第一确定子单元,用于当所述第一电流值与所述第二电流值的差的绝对值大于第一预设电流值,选择所述第一电流值与所述第二电流值中数值较大的电流值作为电池的电流值;

第二确定子单元,用于当所述第一电流值与所述第二电流值的差的绝对值小于所述第一预设电流值,将预设电流传感器采集的电流值作为电池的电流值;其中,所述预设电流传感器为所述第一电流传感器或所述第二电流传感器。

7. 根据权利要求6所述的电流采样装置,其特征在于,还包括:

第二确定模块,用于当所述第一电流值和所述第二电流值均不处于所述第一预设电流范围内时,确定所述第一电流值和所述第二电流值均为无效电流值。

8. 根据权利要求6所述的电流采样装置,其特征在于,所述第一确定模块还包括:

第三确定单元,用于当在预设时间段内,所述第一电流值和所述第二电流值中,其中一电流值的变化幅度超出第二预设电流范围,另一电流值的变化幅度处于所述第二预设电流范围内,将超出所述第二预设电流范围内的电流值,作为电池的电流值。

9. 根据权利要求6所述的电流采样装置,其特征在于,还包括:

检验模块,用于对输入至所述电池控制单元中的电池外部的参考电压进行校验。

10. 根据权利要求9所述的电流采样装置,其特征在于,所述电池控制单元包括:中央处理器和基准电压源,所述基准电压源与所述中央处理器电连接,并外接电池外部的参考电压;

其中,所述检验模块包括:

获取单元,用于获取所述基准电压源输出的电压;

处理单元,用于当所述基准电压源输出的电压不处于预设电压范围内时,发出参考电压故障的信号,停止获取所述第一电流传感器和所述第二电流传感器的电流值。

11. 一种电动汽车,其特征在于,包括:如权利要求1所述的电池采样方法所应用的 电池管理系统和如权利要求6至10任一项所述的电流采样装置。

12. 一种电动汽车,其特征在于,包括:存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时实现如权利要求1至5中任一项所述的电流采样方法中的步骤。

13. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至5中任一项所述的电流采样方法中的步骤。

一种电池管理系统、电流采样方法、装置及电动汽车

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,尤其涉及一种电池管理系统、电流采样方法、装置及电动汽车。

背景技术

[0002] 随着环境保护意识的增强,以及对能源利用率提高的要求,电动汽车越来越受到推崇。电动汽车不仅可以减少污染气体的排放,还可以有效减少对石油资源的依赖。对于电动汽车而言,动力电池是电动汽车的动力源,也是影响其使用增长率的重大因素,而对动力电池整体性能有着关键性影响的便是电流传感器,动力电池能否持续充电以及能够正常运行,依赖于电流传感器测量数据的准确性和可靠性。传统的电流采样方案对随机硬件率失效未全面考虑,一旦电流传感器出现问题,则不能获得正确的电池的电流值,很有可能导致严重的安全事故。

发明内容

[0003] 本发明实施例提供了一种电池管理系统、电流采样方法、装置及电动汽车,以解决现有技术的汽车中,一旦电流传感器出现问题,则无法获取正确的电池的电流值的问题。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0005] 依据本发明实施例的一个方面,提供了一种电池管理系统,包括:

[0006] 电池控制单元、第一电流传感器和第二电流传感器;

[0007] 其中,所述第一电流传感器和所述第二电流传感器分别采集电池的电流数据,并发送至所述电池控制单元;

[0008] 其中,所述第一电流传感器和所述第二电流传感器为不同测量原理的电流传感器。

[0009] 进一步地,所述电池控制单元包括:中央处理器,所述中央处理器上设置有模数转换模块;

[0010] 所述第一电流传感器和所述第二电流传感器分别与所述模数转换模块电连接。

[0011] 进一步地,所述模数转换模块包括:

[0012] 与所述第一电流传感器电连接的第一模数转换模块,和与所述第二电流传感器电连接的第二模数转换模块;

[0013] 其中,所述第一模数转换模块与所述第二模数转换模块为不同工作原理的模数转换模块。

[0014] 进一步地,所述电池控制单元还包括:外接电池外部的参考电压的基准电压源,所述基准电压源还分别与所述第一模数转换模块和所述第二模数转换模块电连接。

[0015] 进一步地,所述电池控制单元还包括:

[0016] 连接在所述第一电流传感器和所述第一模数转换模块之间的第一电流滤波电路;

[0017] 连接在所述第二电流传感器和所述第二模数转换模块之间的第二电流滤波电路。

[0018] 依据本发明实施例的另一个方面,提供了一种电流采样方法,应用于如上所述的电池管理系统,包括:

[0019] 分别获取所述第一电流传感器采集的第一电流值和所述第二电流传感器采集的第二电流值;

[0020] 根据所述第一电流值和所述第二电流值,确定电池的电流值。

[0021] 进一步地,所述根据所述第一电流值和所述第二电流值,确定电池的电流值的步骤,包括:

[0022] 当所述第一电流值和所述第二电流值中,仅其中一个电流值不处于第一预设电流范围内时,则选择另一个电流值作为电池的电流值;

[0023] 当所述第一电流值和所述第二电流值均处于所述第一预设电流范围内时,则对所述第一电流值和所述第二电流值进行冗余校验,并根据冗余校验结果,确定电池的电流值。

[0024] 进一步地,所述分别获取所述第一电流传感器采集的第一电流值和所述第二电流传感器采集的第二电流值的步骤之后,所述方法还包括:

[0025] 当所述第一电流值和所述第二电流值均不处于所述第一预设电流范围内时,则确定所述第一电流值和所述第二电流值均为无效电流值。

[0026] 进一步地,在对所述第一电流值和所述第二电流值进行冗余校验,并根据冗余校验结果,确定电池的电流值时包括:

[0027] 当所述第一电流值与所述第二电流值的差的绝对值大于第一预设电流值,则选择所述第一电流值与所述第二电流值中数值较大的电流值作为电池的电流值;

[0028] 当所述第一电流值与所述第二电流值的差的绝对值小于所述第一预设电流值,则将预设电流传感器采集的电流值作为电池的电流值;其中,所述预设电流传感器为所述第一电流传感器或所述第二电流传感器。

[0029] 进一步地,所述根据所述第一电流值和所述第二电流值,确定电池的电流值的步骤,还包括:

[0030] 当在预设时间段内,所述第一电流值和所述第二电流值中,其中一电流值的变化幅度超出第二预设电流范围,另一电流值的变化幅度处于所述第二预设电流范围内,则将超出所述第二预设电流范围内的电流值,作为电池的电流值。

[0031] 进一步地,在分别获取所述第一电流传感器的第一电流值和所述第二电流传感器的第二电流值的步骤之前,所述方法还包括:

[0032] 对输入至所述电池控制单元中的电池外部的参考电压进行校验。

[0033] 进一步地,所述电池控制单元包括:中央处理器和基准电压源,所述基准电压源与所述中央处理器电连接,并外接电池外部的参考电压;

[0034] 其中,所述对输入至所述电池控制单元中的电池外部的参考电压进行校验的步骤,包括:

[0035] 获取所述基准电压源输出的电压;

[0036] 当所述基准电压源输出的电压不处于预设电压范围内时,发出参考电压故障的信号,停止获取所述第一电流传感器和所述第二电流传感器的电流值。

[0037] 依据本发明实施例的另一个方面,提供了一种电流采样装置,应用于如上所述的电池管理系统,包括:

[0038] 获取模块,用于分别获取所述第一电流传感器采集的第一电流值和所述第二电流传感器采集的第二电流值;

[0039] 第一确定模块,用于根据所述第一电流值和所述第二电流值,确定电池的电流值。

[0040] 进一步地,所述第一确定模块包括:

[0041] 第一确定单元,用于当所述第一电流值和所述第二电流值中,仅其中一个电流值不处于第一预设电流范围内时,选择另一个电流值作为电池的电流值;

[0042] 第二确定单元,用于当所述第一电流值和所述第二电流值均处于所述第一预设电流范围内时,对所述第一电流值和所述第二电流值进行冗余校验,并根据冗余校验结果,确定电池的电流值。

[0043] 进一步地,所述电流采样装置还包括:

[0044] 第二确定模块,用于当所述第一电流值和所述第二电流值均不处于所述第一预设电流范围内时,确定所述第一电流值和所述第二电流值均为无效电流值。

[0045] 进一步地,所述第二确定单元包括:

[0046] 第一确定子单元,用于当所述第一电流值与所述第二电流值的差的绝对值大于第一预设电流值,选择所述第一电流值与所述第二电流值中数值较大的电流值作为电池的电流值;

[0047] 第二确定子单元,用于当所述第一电流值与所述第二电流值的差的绝对值小于所述第一预设电流值,将预设电流传感器采集的电流值作为电池的电流值;其中,所述预设电流传感器为所述第一电流传感器或所述第二电流传感器。

[0048] 进一步地,所述第一确定模块还包括:

[0049] 第三确定单元,用于当在预设时间段内,所述第一电流值和所述第二电流值中,其中一电流值的变化幅度超出第二预设电流范围,另一电流值的变化幅度处于所述第二预设电流范围内,将超出所述第二预设电流范围内的电流值,作为电池的电流值。

[0050] 进一步地,所述电流采样装置还包括:

[0051] 检验模块,用于对输入至所述电池控制单元中的电池外部的参考电压进行校验。

[0052] 进一步地,所述电池控制单元包括:中央处理器和基准电压源,所述基准电压源与所述中央处理器电连接,并外接电池外部的参考电压;

[0053] 其中,所述检验模块包括:

[0054] 获取单元,用于获取所述基准电压源输出的电压;

[0055] 处理单元,用于当所述基准电压源输出的电压不处于预设电压范围内时,发出参考电压故障的信号,停止获取所述第一电流传感器和所述第二电流传感器的电流值。

[0056] 依据本发明实施例的另一个方面,提供了一种电动汽车,包括:如上所述的电池管理系统和如上所述的电流采样装置。

[0057] 依据本发明实施例的另一个方面,提供了一种电动汽车,包括:存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时实现如上所述的电流采样方法中的步骤。

[0058] 依据本发明实施例的另一个方面,提供了一种计算机可读存储介质。所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上所述的电流采样方法中的步骤。

[0059] 本发明的有益效果是：

[0060] 上述技术方案，采用两路电流传感器冗余设计，由两路电流传感器分别对电池的电流进行采样，然后选择其中一路电流传感器采集的电流数据作为电池的电流值。由于有两路电流传感器，因此，当检测到其中一路电流传感器发生故障时，还可以通过另一路电流传感器获取电池的电流值，从而保证电流采样的可靠性，保障电池的持续充电和正常运行，提高电池的安全性，降低硬件随机失效的风险。

附图说明

[0061] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0062] 图1表示本发明实施例提供的电池管理系统的示意图之一；

[0063] 图2表示本发明实施例提供的电池管理系统的示意图之二；

[0064] 图3表示本发明实施例提供的电池管理系统的示意图之三；

[0065] 图4表示本发明实施例提供的电流采样方法的流程图；

[0066] 图5表示本发明实施例提供的电流采样装置的框图。

具体实施方式

[0067] 下面将参照附图更详细地描述本发明的示例性实施例。虽然附图中显示了本发明的示例性实施例，然而应当理解，可以以各种形式实现本发明而不应被这里阐述的实施例所限制。相反，提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本发明，并且能够将本发明的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0068] 依据本发明实施例的一个方面，提供了一种电池管理系统。

[0069] 如图1所示，该电池管理系统包括：电池控制单元1、第一电流传感器2和第二电流传感器3。

[0070] 其中，第一电流传感器2和第二电流传感器3分别采集电池的电流数据，并发送至电池控制单元1，电池控制单元1根据接收到的电流数据，对电流数据进行分析，从中选择一个较优的电流数据作为电池的电流值。

[0071] 本发明实施例中，采用两路电流传感器（即第一电流传感器2和第二电流传感器3）冗余设计，由两路电流传感器分别对电池的电流进行采样。电池控制单元1会根据两路电流传感器采集的电流数据，选择一个较优的电流数据作为电池的电流值，以保证电流采样的准确性。由于有两路电流传感器，因此，当其中一路电流传感器发生故障时，还可以通过另一路电流传感器获取电池的电流值，从而保证电流采样的可靠性，保障电池的持续充电和正常运行，提高电池的安全性，降低硬件随机失效的风险。当两路电流传感器均未发生故障时，也可以从中选择较优的电流数据，作为电池的电流值，提高电流采样的准确性。

[0072] 优选地，本发明实施例中，第一电流传感器2和第二电流传感器3为不同测量原理的电流传感器，以避免由于某种共同原因而引起两路电流传感器同时失效，降低共因失效的风险，保障电池管理系统对电流采样的可靠性。其中，第一电流传感器2可以是霍尔电流

传感器,第二电流传感器3可以是分流器,当然可以理解的是,第一电流传感器2和第二电流传感器3还可以分别是其他测量原理不同的电流传感器,具体情况可根据实际需求选择,本发明实施例对此不进行限定。

[0073] 进一步地,如图2所示,该电池控制单元1包括:中央处理器101(以下简称CPU),该CPU上设置有与其电连接的模数转换模块1011(以下简称AD转换模块)。第一电流传感器2和第二电流传感器3分别与该AD转换模块电连接,通过该AD转换模块将采集到的电池的电流数据发送至CPU。

[0074] 其中,CPU用于对两路电流传感器发送的电流数据进行计算、分析,从而确定出较优的电流数据作为电池的电流值。AD转换模块用于将两路电流传感器发送的模拟信号转换为数字信号,以供CPU使用。

[0075] 在进行A/D转换前,输入到AD转换模块的输入信号必须由电流传感器将采集到的电池的电流信号转换成电压信号,然后再由AD转换模块将接收到的模拟电压信号转换为数字信号(即AD值)。CPU读取AD转换模块的AD值,根据预设的计算公式(如, $V_{Ref}/1024=V_{out}/AD$ 值,其中 V_{Ref} 为外部参考电压,为已知值; V_{out} 为CPU所要计算出的电压值)计算出电压值,然后再根据电流传感器的计算公式和计算出的电压值,计算出电流传感器采集的电池的电流值,从而获取电池的电流值。

[0076] 优选地,如图3所示,该AD转换模块包括:与第一电流传感器2电连接的第一模数转换模块10111,和与第二电流传感器3电连接的第二模数转换模块10112。其中,第一模数转换模块10111与第二模数转换模块10112为不同工作原理的模数转换模块,并相互独立。

[0077] 本发明实施例中,采用两个工作原理不同的模数转换模块来分别采集两路电流传感器发送的电流数据,以避免由于某种共同原因而引起两个模数转换模块同时失效,降低共因失效的风险,保障电池管理系统对电流采样的可靠性。其中,第一模数转换模块10111为积分型模数转换模块,第二模数转换模块10112为逐次比较型模数转换模块,当然第一模数转换模块10111和第二模数转换模块10112还可以分别是其他工作原理不同的模数转换模块,具体情况可根据实际需求选择,本发明实施例对此不进行限定。

[0078] 进一步地,如图3所示,该电池控制单元1还包括:外接电池外部的参考电压的基准电压源102,该基准电压源102还与AD转换模块电连接,具体为,分别与第一模数转换模块10111和第二模数转换模块10112电连接。

[0079] 本发明实施例中设计了独立的基准电压源102,用于检测AD转换模块的外部参考电压(即电池外部的参考电压)是否准确,也就是对AD转换模块的外部参考电压进行校验,通过回采基准电压源102输出的电压,判断回采电压是否超出误差范围,若超出误差范围,则进行故障处理。

[0080] 进一步地,如图3所示,该电池控制单元1还包括:与第一电流传感器2电连接的第一电流滤波电路103,和与第二电流传感器3电连接的第二电流滤波电路104。第一电流滤波电路103和第二电流滤波电路104还分别与AD转换模块电连接,具体为,第一电流滤波电路103与第一模数转换模块10111电连接,第二电流滤波电路104与第二模数转换模块10112电连接。

[0081] 其中,两路滤波电路用于对两路电流传感器输出的电流数据进行滤波,去除其中的干扰信号。两路滤波电路可以RC电路,也可以是其他类型的滤波电路,具体情况可根据实

实际需求选择,本发明实施例对此不进行限定。

[0082] 综上所述,本发明实施例提供的电池管理系统,采用两路电流传感器冗余设计,由两路电流传感器分别对电池的电流进行采样,然后由电池控制单元1确定具体选择哪路电流传感器采集的电流数据作为电池的电流值。由于有两路电流传感器,因此,当检测到其中一路电流传感器发生故障时,还可以通过另一路电流传感器获取电池的电流值,从而保证电流采样的可靠性,保障电池的持续充电和正常运行,提高电池的安全性,降低硬件随机失效的风险。

[0083] 关于本发明实施例中的电池管理系统,具体如何进行电流采样,本发明实施例还提供了一种电流采样方法,其执行主体为CPU。

[0084] 如图4所示,该电流采样方法包括:

[0085] 步骤401:分别获取第一电流传感器采集的第一电流值和第二电流传感器采集的第二电流值。

[0086] 本步骤中,CPU首先获取两路电流传感器采集到的电流值(即第一电流值和第二电流值)。

[0087] 步骤402:根据第一电流值和第二电流值,确定电池的电流值。

[0088] 本步骤中,CPU在获取到两路电流传感器采集到的电流值之后,根据获取到的电流值,选择一个较优的电流值作为电池的电流值。具体地,可以判断两路电流传感器的工作状态,确定两路电流传感器是否发生故障,若其中一路电流传感器发生故障,则将另一路电流传感器采集的电流值作为电池的电流值。若两路电流传感器均未发生故障,则选择较优的电流值或是预设电流传感器采集的电流值,作为电池的电流值。

[0089] 进一步地,本发明实施例中,在根据第一电流值和第二电流值,确定电池的电流值时,首先可根据第一电流值和第二电流值与第一预设电流范围的关系,对两路电流传感器进行超范围判断。其中,第一预设电流范围可以根据电流传感器的测量电流范围进行设定。

[0090] 当第一电流值和第二电流值中,仅其中一个电流值不处于第一预设电流范围内时,说明采集该电流值的电流传感器可能发生了超范围故障,其采集到的电流值是不准确的,不能作为电池的电流值,则选择另一个处于第一预设电流范围内的电流值作为电池的电流值。例如,第一电流传感器2采集的第一电流值不在第一预设电流范围内,则说明第一电流传感器2可能存在超范围故障,其采集的电流值是不准确。而若第二电流传感器3采集的第二电流值处于第一预设电流范围内,则说明第二电流传感器3不存在超范围故障,因此,将第二电流传感器3采集的第二电流值作为电池的电流值。

[0091] 当第一电流值和第二电流值均不处于第一预设电流范围内时,说明两路电流传感器均可能存在超范围故障,测量出的电流值均不准确,则CPU确定第一电流值和第二电流值均为无效电流值,并向外部发出电流值无效的故障信息,从而使外部人员能够获取电流传感器的工作状态,以进行故障处理。

[0092] 其中,当CPU在检测到电流传感器发生超范围故障时,可以向外输出超范围故障信息,该故障信息中可以包括:故障类型和发生故障的电流传感器的编号,从而使外部人员能够获取电流传感器的工作状态,以进行故障处理。

[0093] 当第一电流值和第二电流值均处于第一预设电流范围内时,则说明两路电流传感器均不存在超范围故障,此时,可将系统默认的电流传感器采集的电流值作为电池的电流

值。其中,系统默认的电流传感器为第一电流传感器2和第二电流传感器3。例如,预先将第一电流传感器2设置为默认的电流传感器,当两路电流传感器均不存在超范围故障时,可将第一电流传感器2采集的电流值作为电池的电流值。

[0094] 其中,当第一电流值和第二电流值均处于第一预设电流范围内时,还可对第一电流值和第二电流值进行冗余校验,根据冗余校验结果,从两个电流值中确定一个较优的电流值,作为电池的电流值。

[0095] 具体地,在对第一电流值和第二电流值进行冗余校验时,若第一电流值与第二电流值的差的绝对值大于第一预设电流值,则说明两路电流传感器虽然不存在超范围故障,但并不是很稳定,此时选择第一电流值与第二电流值中数值较大的电流值作为电池的电流值,因为数值较大的电流值更接近电池的故障电流值,这样更容易保护电池。若第一电流值与第二电流值的差的绝对值小于第一预设电流值,则说明两路电流传感器均处于正常工作状态,且比较稳定,则将预设电流传感器(即系统默认的电流传感器)采集的电流值作为电池的电流值。其中,第一预设电流值可根据电池的允许电流进行设定。

[0096] 进一步地,有时电流传感器虽然不存在超范围故障,但会发生范围内的卡滞故障。发生卡滞故障的电流传感器其采集的电流值也是不准确的,不能作为电池的电流值,因此,当两路电流传感器不存在超范围故障时,还需进行卡滞故障的判断。

[0097] 在进行卡滞故障判断时,若在预设时间段内,第一电流值和第二电流值中,其中一电流值的变化幅度处于第二预设电流范围(其中,第二预设电流范围为范围较小的电流区间,如 $-0.01\text{A}\sim+0.01\text{A}$)内,说明在预设时间段内,该电流传感器采集到的电流值基本不变,该采集该电流值的电流传感器可能发生了范围内的卡滞故障,其测量到的电流值是不准确的,不能作为电池的电流值。而另一电流值的变化幅度超出第二预设电流范围,说明采集该电流值的电流传感器并未发生范围内的卡滞故障,则将该电流传感器采集的电流值作为电池的电流值。其中,CPU在检测到电流传感器发生卡滞故障时,可以向外输出卡滞故障信息,该故障信息中可以包括:故障类型和发生故障的电流传感器的编号,从而使外部人员能够获取电流传感器的工作状态,以进行故障处理。

[0098] 例如,若预设时间段内,第一电流传感器2采集的第一电流值的变化幅度处于 $[-0.01,0.01]\text{A}$ 内,第二电流传感器3采集的第二电流值的变化幅度不在 $[-0.01,0.01]\text{A}$ 内,则将第二电流传感器3采集的第二电流值作为电池的电流值。

[0099] 进一步地,有时AD模块的外部参考电压发生故障时,CPU也无法获得准确的电池的电流值,因此,本发明实施例中,CPU在分别获取第一电流传感器2的第一电流值和第二电流传感器3的第二电流值之前,还可以对输入至电池控制单元1中的电池外部的参考电压进行校验。其具体过程为:获取基准电压源102输出的电压,当基准电压源102输出的电压不处于预设电压范围内,也就是超出运行误差范围时,发出参考电压故障的信号,停止获取第一电流传感器2和第二电流传感器3的电流值。

[0100] 综上所述,本发明实施例提供的电流采样方法中,由两路电流传感器进行电池的电流的采样,然后由CPU对两路电流传感器采集的电流值进行分析,将其中一路电流传感器采集的电流值确定电池的电流值。通过冗余电流传感器的设计,当CPU检测到其中一路电流传感器发生故障时,还可以通过另一路电流传感器获取电池的电流值,从而保证电流采样的可靠性,保障电池的持续充电和正常运行,提高电池的安全性,降低硬件随机失效的风

险。

[0101] 依据本发明实施例的另一个方面,提供了一种电流采样装置,能实现上述电流采样方法中的细节,并达到相同的效果。

[0102] 如图5所示,该电流采样装置包括:

[0103] 获取模块501,用于分别获取第一电流传感器2采集的第一电流值和第二电流传感器3采集的第二电流值。

[0104] 第一确定模块502,用于根据第一电流值和第二电流值,确定电池的电流值。

[0105] 进一步地,第一确定模块502包括:

[0106] 第一确定单元,用于当第一电流值和第二电流值中,仅其中一个电流值不处于第一预设电流范围内时,选择另一个电流值作为电池的电流值。

[0107] 第二确定单元,用于当第一电流值和第二电流值均处于第一预设电流范围内时,对第一电流值和第二电流值进行冗余校验,并根据冗余校验结果,确定电池的电流值。

[0108] 进一步地,该电流采样装置还包括:

[0109] 第二确定模块,用于当第一电流值和第二电流值均不处于第一预设电流范围内时,确定第一电流值和第二电流值均为无效电流值。

[0110] 进一步地,第二确定单元包括:

[0111] 第一确定子单元,用于当第一电流值与第二电流值的差的绝对值大于第一预设电流值,选择第一电流值与第二电流值中数值较大的电流值作为电池的电流值。

[0112] 第二确定子单元,用于当第一电流值与第二电流值的差的绝对值小于第一预设电流值,将预设电流传感器采集的电流值作为电池的电流值;其中,预设电流传感器为第一电流传感器2或第二电流传感器3。

[0113] 进一步地,第一确定模块502还包括:

[0114] 第三确定单元,用于当在预设时间段内,第一电流值和第二电流值中,其中一电流值的变化幅度超出第二预设电流范围,另一电流值的变化幅度处于第二预设电流范围内,将超出第二预设电流范围内的电流值,作为电池的电流值。

[0115] 进一步地,该电流采样装置还包括:

[0116] 检验模块,用于对输入至电池控制单元1中的电池外部的参考电压进行校验。

[0117] 进一步地,电池控制单元1包括:中央处理器101和基准电压源102,基准电压源102与中央处理器101电连接,并外接电池外部的参考电压。

[0118] 其中,检验模块包括:

[0119] 获取单元,用于获取基准电压源102输出的电压。

[0120] 处理单元,用于当基准电压源102输出的电压不处于预设电压范围内时,发出参考电压故障的信号,停止获取第一电流传感器2和第二电流传感器3的电流值。

[0121] 综上所述,本发明实施例提供的电流采样装置,由两路电流传感器进行电池的电流的采样,然后对两路电流传感器采集的电流值进行分析,将其中一路电流传感器采集的电流值确定电池的电流值。通过冗余电流传感器的设计,当检测到其中一路电流传感器发生故障时,还可以通过另一路电流传感器获取电池的电流值,从而保证电流采样的可靠性,保障电池的持续充电和正常运行,提高电池的安全性,降低硬件随机失效的风险。

[0122] 依据本发明实施例的另一个方面,提供了一种电动汽车如上所述的电池管理系统

和如上所述的电流采样装置。

[0123] 依据本发明实施例的另一个方面,提供了一种电动汽车,包括:存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现如上所述的电流采样方法中的步骤。

[0124] 依据本发明实施例的另一个方面,提供了一种计算机可读存储介质。该计算机可读存储介质上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现如上所述的电流采样方法中的步骤。

[0125] 以上所述的是本发明的优选实施方式,应当指出对于本技术领域的普通人员来说,在不脱离本发明所述的原理前提下还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也在本发明的保护范围内。

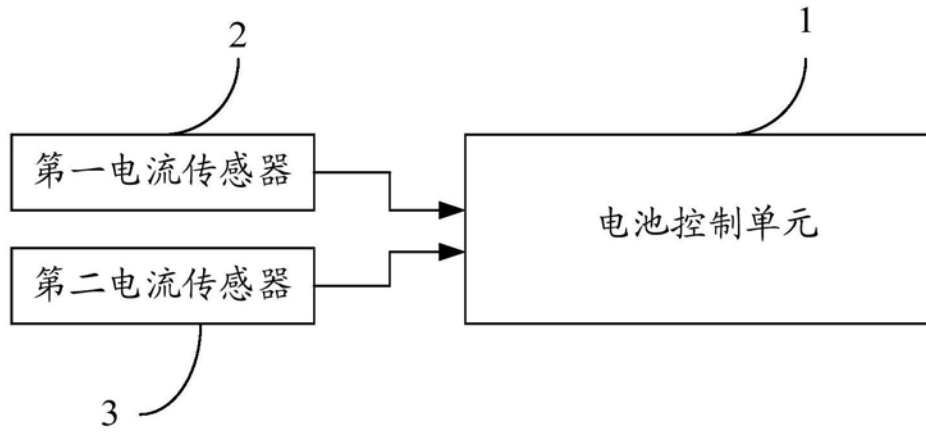


图1

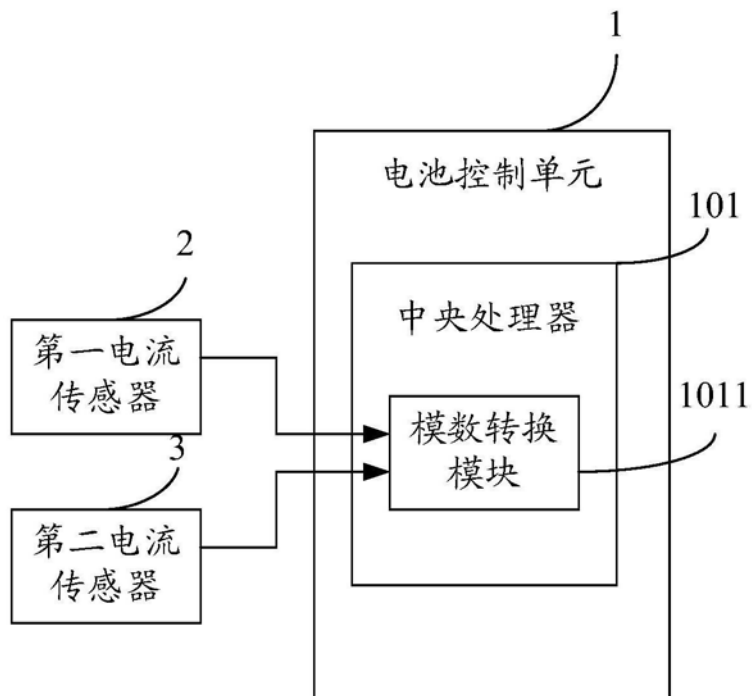


图2

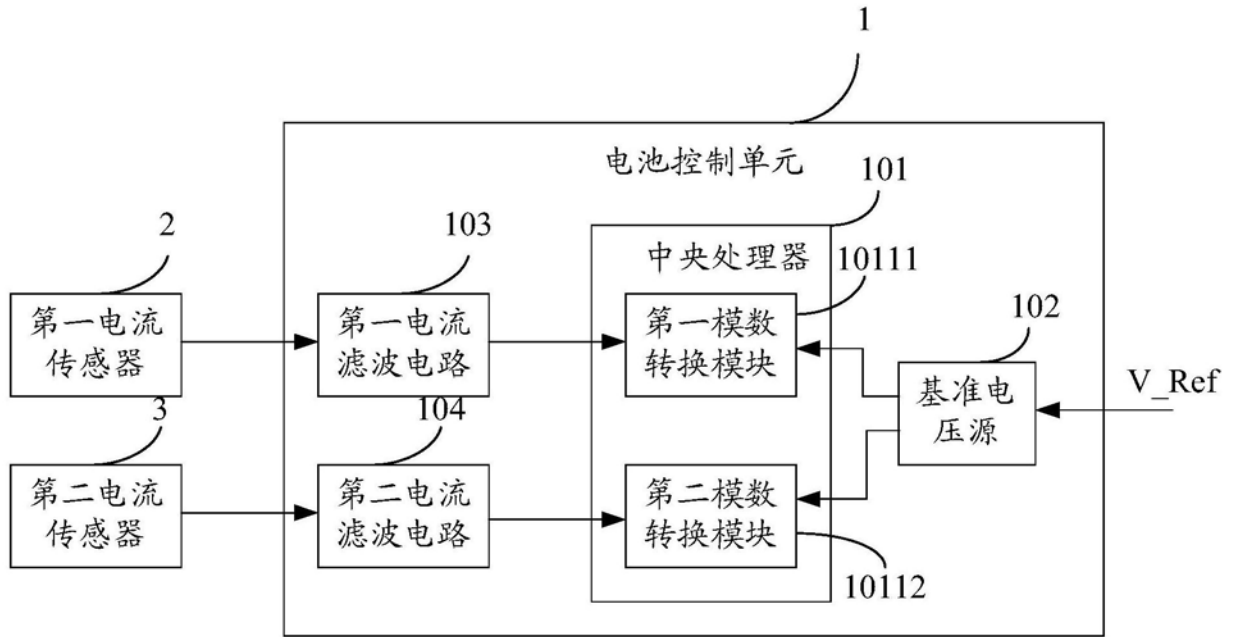


图3

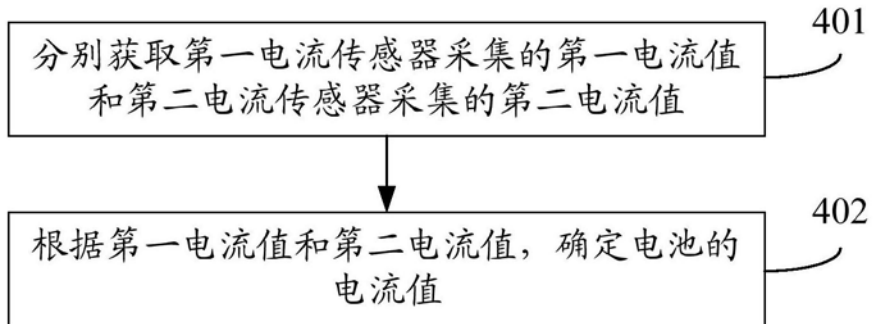


图4

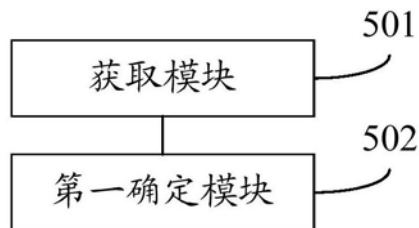


图5