



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115207577 A

(43) 申请公布日 2022.10.18

(21) 申请号 202210669933.4

(22) 申请日 2022.06.14

(71) 申请人 中国第一汽车股份有限公司

地址 130011 吉林省长春市长春汽车经济技术开发区新红旗大街1号

(72) 发明人 王君君 荣常如 刘轶鑫 马腾翔

(74) 专利代理机构 长春吉大专利代理有限责任公司 22201

专利代理师 王淑秋 朱世林

(51) Int. Cl.

H01M 50/583 (2021.01)

H01M 50/569 (2021.01)

H01M 10/42 (2006.01)

H01M 10/48 (2006.01)

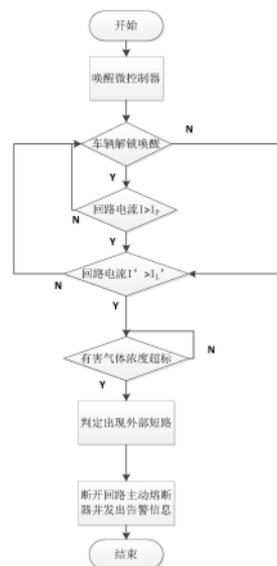
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种动力电池安全监测装置及自适应控制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种动力电池安全监测装置及自适应控制方法,包括具备超过警戒电流唤醒微控制器的智能电流传感器模块、有害气体传感器模块、判断并处理动力电池外部短路的微控制器、主动断开电池回路的主动断开装置;传感器模块监测动力电池回路及动力电池内部的特征参量,传感器监测到的特征参量进行数据分析及判定外部短路现象,微控制器驱动主动断开装置切断动力电池回路;判断动力电池回路的电流I及电流的一阶导数I'是否超过阈值IMAX、I'MAX,动力电池总成内布置的有害气体传感器监测的有害气体浓度δ是否超过阈值δMAX来判定动力电池是否发生外部短路;本发明能够避免短路电流对动力电池造成不可逆的损坏,避免了由于动力电池外部短路引起的热失控风险。



1. 一种动力电池安全监测装置,其特征在于:

包括具备超过警戒电流唤醒微控制器的智能电流传感器模块、有害气体传感器模块、判断并处理动力电池外部短路的微控制器、主动断开电池回路的主动断开装置;

由智能电流传感器模块、有害气体传感器模块监测动力电池回路及动力电池内部的特征参量,由微控制器对智能电流传感器模块、有害气体传感器监测到的特征参量进行数据分析及判定外部短路现象,由微控制器驱动主动断开装置切断动力电池回路。

2. 根据权利要求1所述的一种动力电池安全监测装置,其特征在于:

所述智能电流传感器模块用于监控回路电流;

所述有害气体监测模块用于监测动力电池回路附近的有害气体浓度,并将浓度信息通过数据总线传输给微控制器;

所述微控制器用于对采集到的电流数据、有害气体浓度数据进行处理分析,进而判断动力电池外部短路现象是否发生;

所述微控制器有两种工作模式,正常工作模式和低功耗工作模式;

所述主动断开装置用于断开处于短路状态下的动力电池回路,主动断开装置由微控制器负责驱动。

3. 根据权利要求2所述的一种动力电池安全监测装置,其特征在于:

所述微控制器有两种工作模式,正常工作模式和低功耗工作模式;

当动力电池所在车辆处于上电状态下,装置被车辆的IGON信号唤醒,处于正常工作模式,在正常工作模式下装置周期接收并处理电流传感器模块采集的电流、有害气体监测模块监测的有害气体浓度数据;

当动力电池所在车辆处于下电状态后,装置的唤醒信号IGON消失后3分钟,装置进入低功耗模式,微控制器进入低功耗模式前对智能电流传感器进行唤醒电流设置。

4. 根据权利要求3所述的一种动力电池安全监测装置,其特征在于:

处于正常工作模式下,将采集到的回路电流通过数据总线传输给微控制器;处于低功耗模式下,智能电流传感器模块停止上报电流值并处于低功耗模式,当回路产生大于动力电池外短路回路电流 $I$ 判断阈值 $I_{MAX}$ 时,智能电流传感器模块被此电流值唤醒,通过数据总线向微控制器传输采集到的回路电流,同时唤醒微控制器。

5. 根据权利要求4所述的一种动力电池安全监测装置,其特征在于:

在低功耗模式下,微控制器处于休眠状态,功耗为正常工作模式下的二十分之一;有害气体传感器模块处于断电状态,功耗为0;智能电流传感器模块处于低功耗工作状态;当智能电流传感器模块监测到动力电池回路电流达到唤醒电流后立即唤醒微控制器,唤醒电流是动力电池外短路回路电流 $I$ 判断阈值 $I_{MAX}$ ,微控制器被唤醒后控制装置电源开关给有害气体传感器模块供电,整个装置进入正常工作模式,微控制器对外部短路条件进行判断,如果外部短路条件满足,则进行主动断开回路处置,如果条件不满足,且智能传感器模块唤醒信号消失3分钟后进入低功耗模式。

6. 根据权利要求5所述的一种动力电池安全监测装置,其特征在于:

所述主动断开装置,通过自身的铜排串接入动力电池回路,主动断开装置铜排上刻画有预断裂纹,微控制器驱动主动断开装置内电机旋转带动铜排上的螺栓拉拔铜排在预断裂处断开,从而达到切断动力电池回路的目的。

7. 根据权利要求6所述的一种动力电池安全监测装置,其特征在于:

所述主动断开装置变换为主动断开装置内部安置炸药炸开铜排,或者由弹簧预紧力来弹开铜排。

一种动力电池外置式安全监测装置及管理系统,其特征在于微控制器判断出动力电池外部短路后,微控制器驱动主动断开装置断开动力电池回路。主动断开装置串接在动力电池回路中。本专利描述的主动断开装置通过电机旋转的拉力拉断动力电池回路的铜排。动力电池回路的铜排预先压刻好断开位置,在电机带动螺栓拉扯铜排时保证铜排能够在预先压刻的位置断开。

8. 一种动力电池安全监测自适应控制方法,其特征在于:

通过判断动力电池回路的电流 $I$ 及电流的一阶导数 $I'$ 是否超过阈值 $I_{MAX}$ 、 $I'_{MAX}$ ,且动力电池总成内布置的有害气体传感器监测的有害气体浓度 $\delta$ 是否超过阈值 $\delta_{MAX}$ 来判定动力电池是否发生外部短路;当动力电池回路电流 $I$ 、电流的一阶导数 $I'$ 、有害气体浓度 $\delta$ 同时超过设定阈值时,既判定为外部短路。

9. 根据权利要求8所述的一种动力电池安全监测自适应控制方法,其特征在于:

$I_{MAX}$ 的取值:动力电池的总电压 $V$ 、动力电池的内阻 $R$ ;  $I_{MAX}=V/R$ ;

$I'_{MAX}$ 的取值:动力电池设计最大电流为 $IPK$ 、电流采样周期为 $T$ ;  $I'_{MAX}=(I_{MAX}-IPK)/T$ ;

$\delta_{MAX}$ 的取值:动力电池装配完成后下线时,有害气体传感器检测到的有害气体浓度为 $\delta_{CH}$ ;  $\delta_{MAX}=10*\delta_{CH}$ 。

10. 根据权利要求9所述的一种动力电池安全监测自适应控制方法,其特征在于:

当 $I>I_{MAX}$ ,  $I'>I'_{MAX}$ ,  $\delta>\delta_{MAX}$ 同时满足,则判断动力电池外部短路发生。

## 一种动力电池安全监测装置及自适应控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于新能源动力电池技术领域,涉及一种动力电池外置式安全监测装置、自适应控制方法及管理系统。

### 背景技术

[0002] 动力电池外短路处理目前完全依靠被动熔断装置断开回路,没有主动切断回路的装置。对于动力电池外短路的预测也只是在车辆处于运行工况下才能进行,缺少全时工况的短路预测机制,被动熔断装置响应时间较慢,在被动熔断装置熔断前,短路电流已经对动力电池造成了不可逆的损坏,且容易引起后续的热失控。

[0003] 公开号为CN113884890A的专利公开了一种动力电池内短路的检测方法,通过两次充电电芯的电压曲线计算电芯的剩余电量,通过剩余电量的差值计算电芯的漏电流,从而得到电芯的等效内阻,进而判断电芯内部是否内短路。本专利与公开号为CN113884890A的专利虽然都是检测动力电池的短路,但是检测的短路回路不同,本专利检测动力电池总成外部短路,并对外部短路进行处置,检测的短路回路不同,且方法也不同,本专利通过检测外部短路电流 $I$ 及 $I$ 的导数 $I'$ 并结合有害气体传感器模块的警告信号来提前预测动力电池外部短路现象的发生。

[0004] 公开号为CN111108403A的专利公开了一种可充电电池短路预测装置和可充电电池短路预测方法,通过电池在充电过程中恒压、恒流阶段的电流、电压的斜率变化来预测及判定电池出现短路现象并给出告警。本专利对动力电池短路的预测不仅限于电池的充电阶段,能够在电池的全时工况下对电池的短路进行预测,优于公开专利。本专利采用的预测方法为全时检测电池的短路电流 $I$ 及 $I$ 的导数 $I'$ 并结合有害气体传感器模块的警告信号来提前预测动力电池外部短路现象的发生,与公开专利的预测方法不同。

[0005] 公开号为CN102854428A的专利公开了一种短路检测装置和方法,通过对电路回路的瞬时电流值及电流的 $M$ 阶导数的判定来判断电路回路短路危害的发生,公开专利判定的电路回路为交流电路,本专利公开的方法预测的是动力电池的直流回路,判定的电路不同。公开专利对电路短路判定的判定公式及预设条件适用于频率固定的交流电路,不适用于本专利解决的动力电池直流回路的短路判定,本专利公开的判定方法及判定预设条件与公开专利完全不同。

### 发明内容

[0006] 本发明提供一种动力电池外置式安全监测装置、自适应控制方法,在动力电池外部短路时外置安全监测装置提前识别出动力电池外部短路现象,管理系统通过驱动主动断路装置断开短路的电路回路。

[0007] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖

非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明是采用如下技术方案实现的:

[0009] 一种动力电池安全监测装置,其特征在于:

[0010] 包括具备超过警戒电流唤醒微控制器的智能电流传感器模块、有害气体传感器模块、判断并处理动力电池外部短路的微控制器、主动断开电池回路的主动断开装置;

[0011] 由智能电流传感器模块、有害气体传感器模块监测动力电池回路及动力电池内部的特征参量,由微控制器对智能电流传感器模块、有害气体传感器监测到的特征参量进行数据分析及判定外部短路现象,由微控制器驱动主动断开装置切断动力电池回路。

[0012] 进一步地,所述智能电流传感器模块用于监控回路电流;

[0013] 所述有害气体监测模块用于监测动力电池回路附近的有害气体浓度,并将浓度信息通过数据总线传输给微控制器;

[0014] 所述微控制器用于对采集到的电流数据、有害气体浓度数据进行处理分析,进而判断动力电池外部短路现象是否发生;

[0015] 所述微控制器有两种工作模式,正常工作模式和低功耗工作模式;

[0016] 所述主动断开装置用于断开处于短路状态下的动力电池回路,主动断开装置由微控制器负责驱动。

[0017] 进一步地,所述微控制器有两种工作模式,正常工作模式和低功耗工作模式;

[0018] 当动力电池所在车辆处于上电状态下,装置被车辆的IGON信号唤醒,处于正常工作模式,在正常工作模式下装置周期接收并处理电流传感器模块采集的电流、有害气体监测模块监测的有害气体浓度数据;

[0019] 当动力电池所在车辆处于下电状态后,装置的唤醒信号IGON消失后3分钟,装置进入低功耗模式,微控制器进入低功耗模式前对智能电流传感器进行唤醒电流设置;

[0020] 进一步地,处于正常工作模式下,将采集到的回路电流通过数据总线传输给微控制器;处于低功耗模式下,智能电流传感器模块停止上报电流值并处于低功耗模式,当回路产生大于动力电池外短路回路电流 $I$ 判断阈值 $I_{MAX}$ 时,智能电流传感器模块被此电流值唤醒,通过数据总线向微控制器传输采集到的回路电流,同时唤醒微控制器。

[0021] 进一步地,在低功耗模式下,微控制器处于休眠状态,功耗为正常工作模式下的二十分之一;有害气体传感器模块处于断电状态,功耗为0;智能电流传感器模块处于低功耗工作状态;当智能电流传感器模块监测到动力电池回路电流达到唤醒电流后立即唤醒微控制器,唤醒电流是动力电池外短路回路电流 $I$ 判断阈值 $I_{MAX}$ ,微控制器被唤醒后控制装置电源开关给有害气体传感器模块供电,整个装置进入正常工作模式,微控制器对外部短路条件进行判断,如果外部短路条件满足,则进行主动断开回路处置,如果条件不满足,且智能传感器模块唤醒信号消失3分钟后进入低功耗模式。

[0022] 进一步地,所述主动断开装置,通过自身的铜排串接入动力电池回路,主动断开装置铜排上刻画有预断裂纹,微控制器驱动主动断开装置内电机旋转带动铜排上的螺栓拉拔铜排在预断裂处断开,从而达到切断动力电池回路的目的。

[0023] 进一步地,所述主动断开装置变换为主动断开装置内部安置炸药炸开铜排,或者

由弹簧预紧力来弹开铜排。

[0024] 一种动力电池外置式安全监测装置及管理系统,其特征在于微控制器判断出动力电池外部短路后,微控制器驱动主动断开装置断开动力电池回路。主动断开装置串接在动力电池回路中。本专利描述的主动断开装置通过电机旋转的拉力拉断动力电池回路的铜排。动力电池回路的铜排预先压刻好断开位置,在电机带动螺栓拉扯铜排时保证铜排能够在预先压刻的位置断开。

[0025] 一种动力电池安全监测自适应控制方法,其特征在于:

[0026] 通过判断动力电池回路的电流 $I$ 及电流的一阶导数 $I'$ 是否超过阈值 $IMAX$ 、 $I'MAX$ ,且动力电池总成内布置的有害气体传感器监测的有害气体浓度 $\delta$ 是否超过阈值 $\delta MAX$ 来判定动力电池是否发生外部短路;当动力电池回路电流 $I$ 、电流的一阶导数 $I'$ 、有害气体浓度 $\delta$ 同时超过设定阈值时,既判定为外部短路。

[0027] 进一步地, $IMAX$ 的取值:动力电池的总电压 $V$ 、动力电池的内阻 $R$ ;  $IMAX = V/R$ ;

[0028]  $I'MAX$ 的取值:动力电池设计最大电流为 $IPK$ 、电流采样周期为 $T$ ;  $I'MAX = (IMAX - IPK) / T$ ;

[0029]  $\delta MAX$ 的取值:动力电池装配完成后下线时,有害气体传感器检测到的有害气体浓度为 $\delta CH$ ;  $\delta MAX = 10 * \delta CH$ 。

[0030] 进一步地,当 $I > IMAX$ ,  $I' > I'MAX$ ,  $\delta > \delta MAX$ 同时满足,则判断动力电池外部短路发生。

[0031] 与现有技术相比本发明的有益效果是:

[0032] 本发明提供一种动力电池外置式安全监测装置、自适应控制方法,能够避免短路电流对动力电池造成不可逆的损坏,避免了由于动力电池外部短路引起的热失控风险。

## 附图说明

[0033] 下面结合附图对本发明作进一步的说明:

[0034] 图1为主动断开装置示意图;

[0035] 图2为本发明所述动力电池安全监测装置示意图;

[0036] 图3为本发明所述动力电池安全监测自适应控制方法流程图;

[0037] 图4为本发明所述动力电池安全监测装置工作状态跳转图。

## 具体实施方式

[0038] 为使本发明实施的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行更加详细的描述。在附图中,自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。下面结合附图对本发明的实施例进行详细说明。

[0039] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装

置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0040] 下面结合附图对本发明作详细的描述：

[0041] 下面结合附图对本发明作详细描述，所述的实施例只是对本发明的权利要求的具体描述，权利要求包括但不限于所述的实施例内容，所公开的具体细节不作为本发明的限制，其作用仅为更好的使本领域人员理解本发明内容。

[0042] 本发明提供一种动力电池安全监测装置、自适应控制方法，如图2所示，该装置由智能电流传感器模块、有害气体传感器模块、微控制器、主动断开装置组成。

[0043] 智能电流传感器模块负责监控回路电流，在管理系统处于正常工作模式下，将采集到的回路电流通过数据总线传输给微控制器。在管理系统处于低功耗模式下，智能电流传感器模块停止上报电流值并处于低功耗模式，当回路产生大于动力电池外短路回路电流 $I$ 判断阈值 $I_{MAX}$ 时，智能电流传感器模块被此电流值唤醒，通过数据总线向微控制器传输采集到的回路电流，同时唤醒微控制器。

[0044] 有害气体监测模块负责监测动力电池回路附近的有害气体浓度，并将浓度信息通过数据总线传输给微控制器。

[0045] 微控制器负责对采集到的电流数据、有害气体浓度数据进行处理分析，进而判断动力电池外部短路现象是否发生；微控制器控制整个管理系统处于正常工作模式和低功耗模式两种状态，整个系统具备两个唤醒源，一个为整车的IG ON信号，一个为智能电流传感器的唤醒信号，当任一唤醒信号有效时管理系统处于正常工作模式，当唤醒信号失效3分钟后管理系统处于低功耗模式。

[0046] 主动断开装置负责断开处于短路状态下的动力电池回路，主动断开装置由微控制器负责驱动。

[0047] 本发明所述系统的微控制器有两种工作模式，如图4所示，正常工作模式和低功耗工作模式。当动力电池所在车辆处于上电状态下，本发明所述装置被车辆的IGON信号唤醒，处于正常工作模式，在正常工作模式下所述装置周期接收并处理电流传感器模块采集的电流、有害气体监测模块监测的有害气体浓度数据；当动力电池所在车辆处于下电状态后，本发明所述装置的唤醒信号IGON消失后3分钟，本装置进入低功耗模式，微控制器进入低功耗模式前对智能电流传感器进行唤醒电流设置。本装置在低功耗模式下，微控制器处于休眠状态，功耗为正常工作模式下的二十分之一；有害气体传感器模块处于断电状态，功耗为0；智能电流传感器模块处于低功耗工作状态；当智能电流传感器模块监测到动力电池回路电流达到唤醒电流后立即唤醒微控制器，唤醒电流可以是动力电池外短路回路电流 $I$ 判断阈值 $I_{MAX}$ ，微控制器被唤醒后控制装置电源开关给有害气体传感器模块供电，整个装置进入正常工作模式，微控制器对外部短路条件进行判断，如果外部短路条件满足，则进行主动断开回路处置，如果条件不满足，且智能传感器模块唤醒信号消失3分钟后进入低功耗模式。

[0048] 本发明提供一种动力电池安全监测的自适应控制方法，方法通过判断智能电流传感器检测的动力电池回路电流 $I$ 、回路电流一阶导数 $I'$ 、有害气体传感器监测的有害气体浓度 $\delta$ 的值是否超过设定阈值来确认动力电池外部短路。

[0049] 设动力电池回路电流 $I$ ，单位A；

[0050] 动力电池电压 $V$ ，单位V，取值范围350-400V；

- [0051] 动力电池内阻 $R$ ,单位 $\Omega$ ;
- [0052] 动力电池外短路回路电流 $I$ 判断阈值 $I_{MAX}$ ;
- [0053] 动力电池设计最大电流为 $I_{PK}$ ;
- [0054] 动力电池电流采样周期为 $T$ ;
- [0055] 动力电池回路电流一阶导数 $I'$ ,单位 $A/s$ ;
- [0056] 动力电池外短路回路电流一阶导数判断阈值 $I'_{MAX}$ ;
- [0057] 有害气体传感器监测的有害气体浓度 $\delta$ ,单位 $mol/L$ ;
- [0058] 动力电池外短路有害气体浓度判断阈值 $\delta_{MAX}$ ;
- [0059] 动力电池下线后,有害气体传感器首次检测有害气体浓度 $\delta_{CH}$ ;
- [0060]  $I_{MAX}=V/R$ ,
- [0061]  $I'_{MAX}=(I_{MAX}-I_{PK})/T$ ,
- [0062]  $\delta_{MAX}=10*\delta_{CH}$ ,
- [0063] 当 $I>I_{MAX}$ , $I'>I'_{MAX}$ , $\delta>\delta_{MAX}$ 同时满足,如图3所示,则判断动力电池外部短路发生。
- [0064] 微控制器在判断出动力电池外部短路发生后,立即驱动主动断开装置切断动力电池回路,以减免短路电流造成更恶劣的损失。
- [0065] 如图1所示为本专利采用的主动断开装置,该装置通过自身的铜排串接入动力电池回路,主动断开装置铜排上刻画有预断裂纹,微控制器驱动主动断开装置内电机旋转带动铜排上的螺栓拉拔铜排在预断裂处断开,从而达到切断动力电池回路的目的。
- [0066] 本发明中,所述的主动断开装置并不是对断开装置原理的限制,而是表示至少存在一种提及到的可实现的本断开装置。所述的主动断开装置原理可变换为主动断开装置内部安置炸药炸开铜排,或者由弹簧预紧力来弹开铜排。。
- [0067] 相较于现有技术,本申请的动力电池外置式安全监测装置、自适应控制方法及管理系统至少有如下改进。
- [0068] (1)能够实现全时动力电池外部短路监测和处理,相关专利只是在车辆运行过程中来预测电池的内部短路或者外部短路,无法覆盖车辆锁车后外部短路故障的预测及处置。
- [0069] (2)自适应控制方法采用先进传感器技术测量的参量,使得短路预测方法更加简单,预测结果更加准确。
- [0070] (3)本发明所使用的主动断开装置能够快速切断短路回路,与被动熔断器相比,响应时间更加快速。
- [0071] 一种动力电池外置式安全监测装置及管理系统,其特征在于,包括具备超过警戒电流唤醒微控制器的智能电流传感器模块、有害气体传感器模块、判断并处理动力电池外部短路的微控制器、主动断开电池回路的主动断开装置,所述的预测及处理装置由智能电流传感器模块、有害气体传感器模块监测动力电池回路及动力电池内部的特征参量,由微控制器对传感器模块监测到的特征参量进行数据分析及判定外部短路现象,由微控制器驱动主动断开装置切断动力电池回路。
- [0072] 区别技术特征:与查新报告对比文件相比,对比文件1(CN113884890A)与申请人的发明内容在要解决的技术问题和技术方案方面区别明显,动力电池外短路预测、处理装置

及方法从装置的结构组成,外短路的判定方法是对比文件1所不具有,申请人的技术方案不同于对比文件的技术方案,也不是本领域技术人员通过公知常识,利用常规手段,通过有限次的试验容易确定,具有创新性、具有有益的技术效果。

[0073] 效果:本专利所述的装置通过多种检测参量的判定与分析,能够准确的判断出动力电池外部短路的现象,并在被动熔断装置断开动力电池回路前通过微控制器驱动主动断开装置断开短路回路,反应速度快能够在短路电流损伤动力电池前保护动力电池。

[0074] 一种动力电池外置式安全监测装置、自适应控制方法,其特征在于,通过判断动力电池回路的电流 $I$ 及电流的一阶导数 $I'$ 是否超过阈值 $I_{MAX}$ 、 $I'_{MAX}$ ,且动力电池总成内布置的有害气体传感器监测的有害气体浓度 $\delta$ 是否超过阈值 $\delta_{MAX}$ 来判定动力电池是否发生外部短路。当动力电池回路电流 $I$ 、电流的一阶导数 $I'$ 、有害气体浓度 $\delta$ 同时超过设定阈值时,既判定为外部短路。

[0075]  $I_{MAX}$ 的取值:动力电池的总电压 $V$ 、动力电池的内阻 $R$ 。 $I_{MAX}=V/R$ 。

[0076]  $I'_{MAX}$ 的取值:动力电池设计最大电流为 $I_{PK}$ 、电流采样周期为 $T$ 。 $I'_{MAX}=(I_{MAX}-I_{PK})/T$ 。

[0077]  $\delta_{MAX}$ 的取值:动力电池装配完成后下线时,有害气体传感器检测到的有害气体浓度为 $\delta_{CH}$ 。 $\delta_{MAX}=10*\delta_{CH}$ 。

[0078] 区别技术特征:与查新报告对比文件相比,对比文件3(CN102854428B)与申请人的发明内容在要解决的技术问题和技术方案方面区别明显,一种动力电池外短路预测、处理装置及方法解决的是直流回路外部短路的预测方法,对比文件2解决的是交变电流回路的短路预测方法,申请人的技术方案不同于对比文件的技术方案,也不是本领域技术人员通过公知常识,利用常规手段,通过有限次的试验容易确定,具有创新性、具有有益的技术效果。

[0079] 效果:本方法判定参量阈值的取值结合动力电池总成设计的固有参量及经验值确定,且各参量满足阈值条件是逻辑与的关系,不仅能够准确地判断出外部短路现象还能够避免误判。

[0080] 一种动力电池外置式安全监测装置及管理系统,其特征在于微控制器判断出动力电池外部短路后,微控制器驱动主动断开装置断开动力电池回路。主动断开装置串接在动力电池回路中。本专利描述的主动断开装置通过电机旋转的拉力拉断动力电池回路的铜排。动力电池回路的铜排预先压刻好断开位置,在电机带动螺栓拉扯铜排时保证铜排能够在预先压刻的位置断开。

[0081] 效果:主动断开装置与被动熔断器相比具有成本低廉,响应速度快的优点,能够在短路电流对动力电池造成不可逆损坏之前切断动力电池回路,保护动力电池安全,以免造成更大的安全风险。

[0082] 一种动力电池外置式安全监测装置、自适应控制方法及管理系统,其特征在于,能够全时的对动力电池外短路现象进行监测。当车辆处于工作状态时通过车辆的IG ON信号唤醒外短路预测装置,使得外短路预测装置处于正常工作状态。当车辆处于锁车休眠状态时,外短路预测装置接收到的IG ON唤醒信号消失,外短路预测装置在IG ON信号消失后3分钟进入低功耗的休眠模式,在低功耗模式下如果电流传感器流经的电流 $I>I_{MAX}$ ,电流传感器会主动唤醒微控制器,微控制器被唤醒后进入外短路判断流程。

[0083] 区别技术特征:与查新报告对比文件相比,对比文件2

[0084] (CN111108403A)与申请人的发明内容在要解决的技术问题和技术方案方面区别明显,一种动力电池外置式安全监测装置、自适应控制方法及管理系统能够全时监测动力电池外部短路现象,无论车辆是否处于工作状态,这一点是对比文件2所不具有,对比文件2只能够在电池的充电阶段通过判断电池电压、电流曲线的变化来判断电池是否短路。申请人的技术方案不同于对比文件的技术方案,也不是本领域技术人员通过公知常识,利用常规手段,通过有限次的试验容易确定,具有创新性、具有有益的技术效果。

[0085] 效果:本专利所述装置使用的传感器能够在动力电池回路电流超过设定电流 $I_{MAX}$ 时唤醒处于休眠状态下的微控制器,从而达到对动力电池外部短路的全时监测,并对外短路现象进行处理,最大限度的降低动力电池外部短路造成的危害,降低了电动汽车因动力电池外部短路引起自燃波及其他车辆的损失。

[0086] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,都应涵盖在本发明的保护范围之内。同时本说明书中未作详细描述的内容均属于本领域技术人员公知的现有技术。

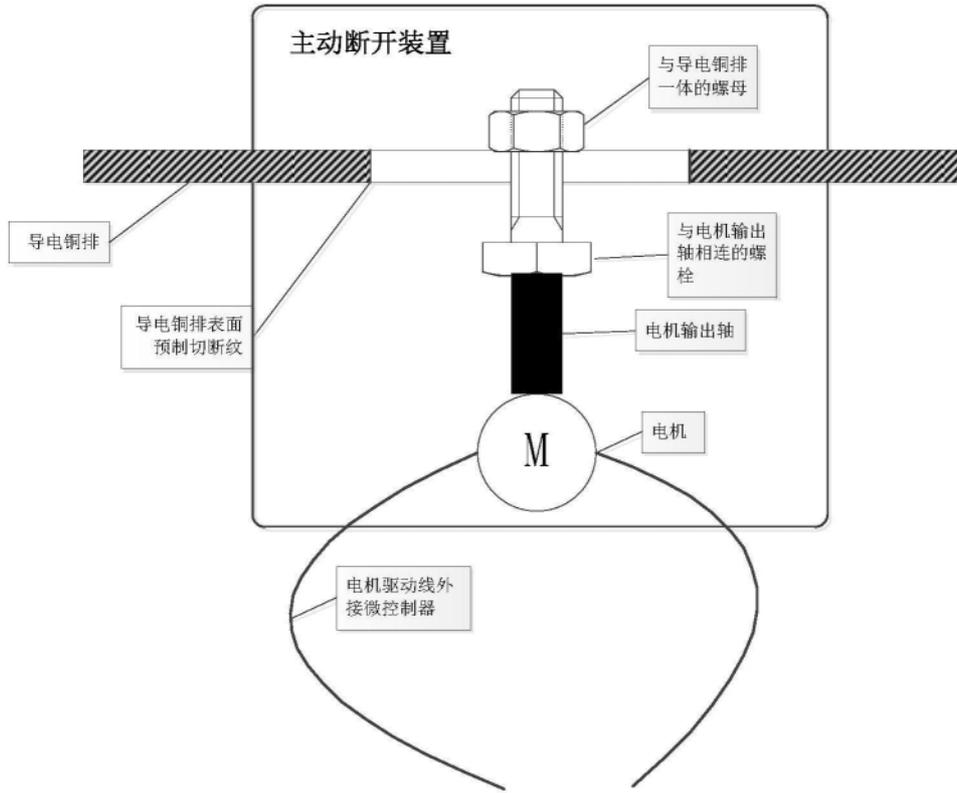


图1

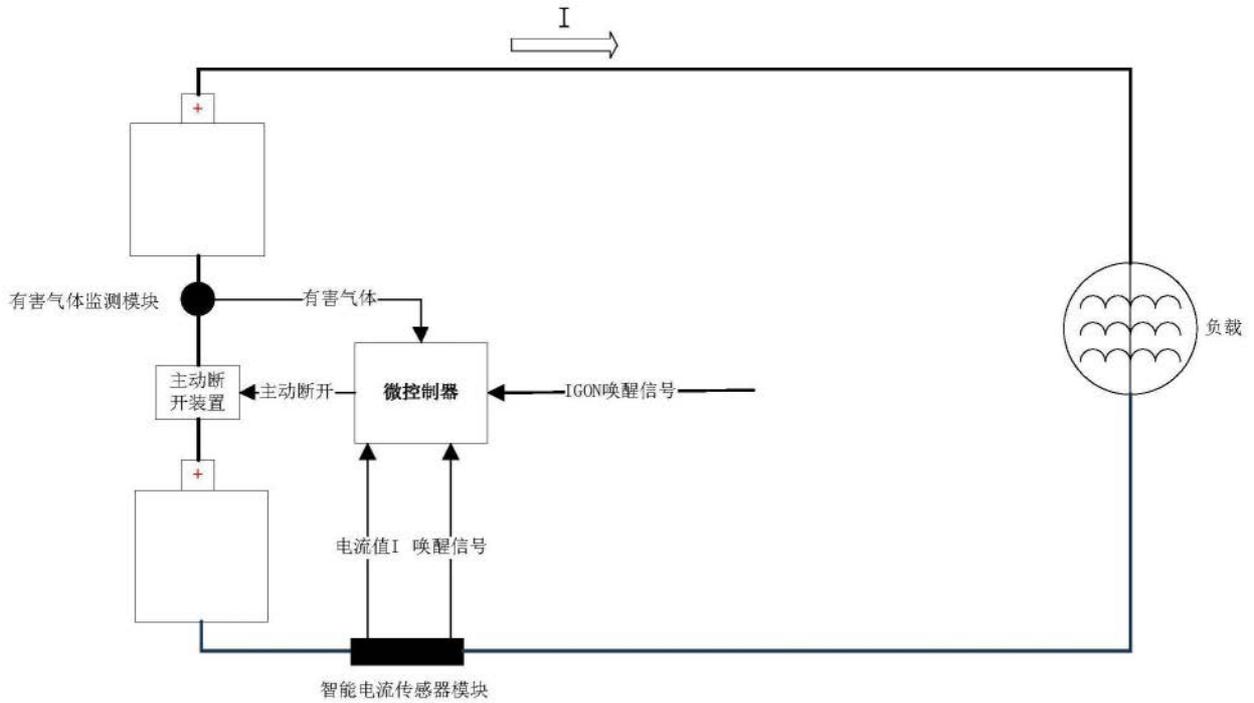


图2

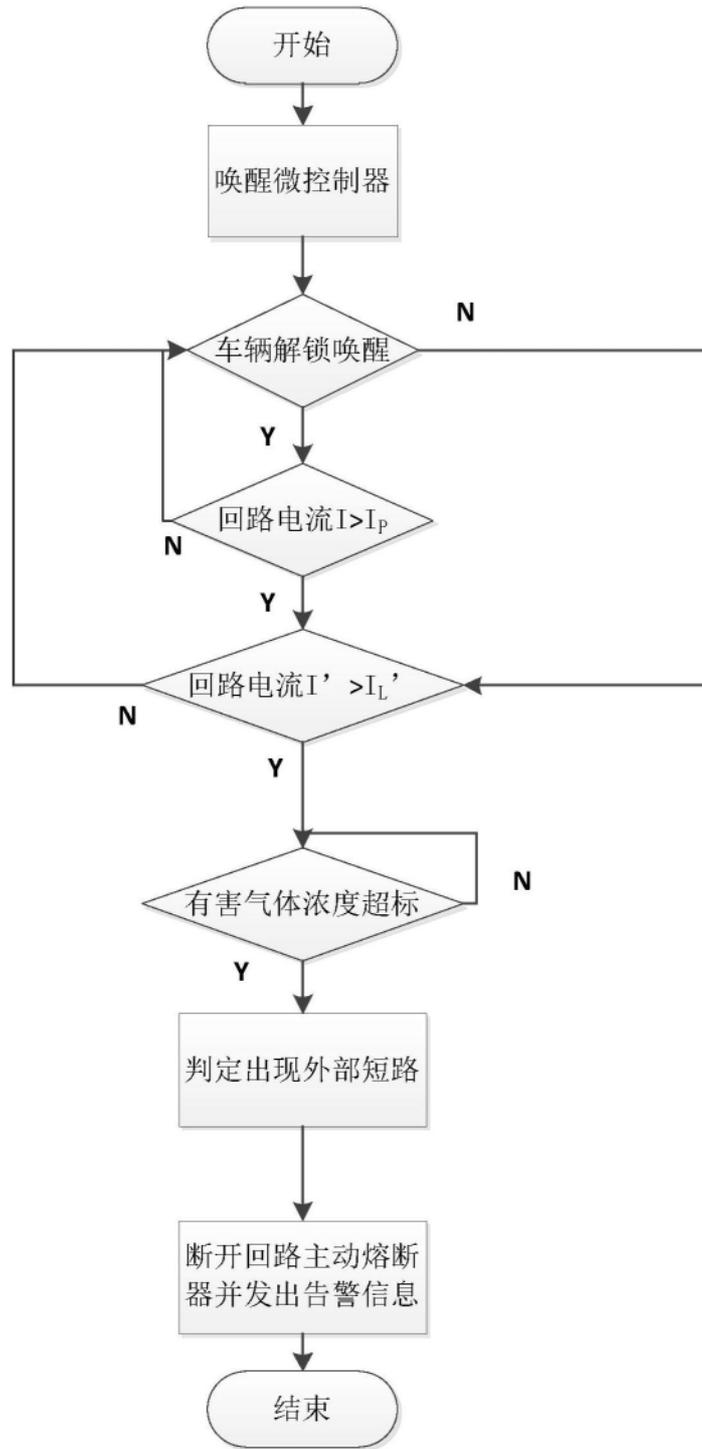


图3

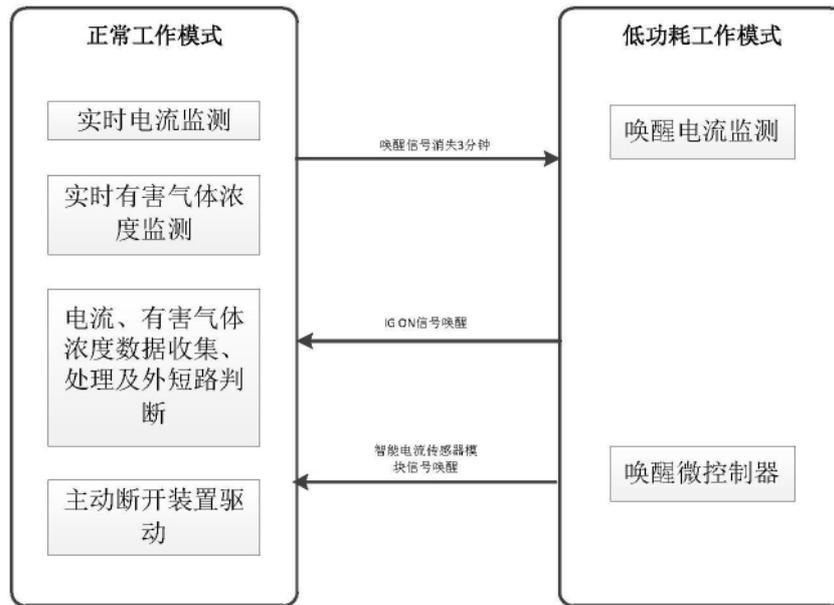


图4