



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102390270 A

(43) 申请公布日 2012.03.28

(21) 申请号 201110302783.5

(22) 申请日 2011.10.10

(71) 申请人 重庆长安汽车股份有限公司  
地址 400023 重庆市江北区建新东路 260 号  
申请人 重庆长安新能源汽车有限公司

(72) 发明人 邓柯军 严钦山 苏岭

(74) 专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123  
代理人 康海燕

(51) Int. Cl.  
B60L 3/00(2006.01)

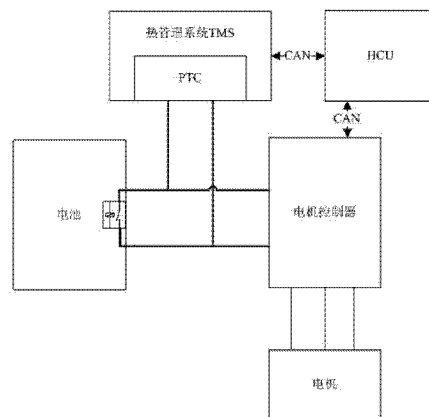
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

## (54) 发明名称

一种串联增程式电动汽车高压电快放控制方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种 Plug-in 汽车高压电快放控制方法。此方法主要方案为在整车下电流程中通过整车控制器 HCU 与热管理系统协调工作控制热管理系统里的 PTC 工作将电机电容里的高压电快速放至安全电压。此方法不会影响整车在下高压电过程中各关键部件的正常运转,响应快速,且整个快放过程控制简单,能够在整车下电时将高压部件里的高压电快速放至安全电压,排除高压安全风险。



1. 一种串联增程式电动汽车高压电快放控制方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

(1) 在电池继电器闭合高压部件,高压连接正常后,高压上电完成,整车正常运行;

(2) 整车控制器 HCU 检测钥匙 OFF 信号或 ACC 档信号,若检测到钥匙 OFF 信号或 ACC 档信号,整车控制器 HCU 开始高压下电流程;

(3) 整车控制器 HCU 通过 CAN 总线分别传输控制信号至电机控制器和热管理系统,控制电机、热管理系统停止工作;立即将电机转速降为 0,控制热管理系统中的加热板 PTC 停止工作,加热板 PTC 是通过加热板继电器受热管理系统控制的,热管理系统切断加热板继电器,加热板 PTC 即停止工作;

(4) 整车控制器 HCU 通过 CAN 总线发送切断电池继电器指令,中断来自电池的高压电源;

(5) 整车控制器 HCU 通过 CAN 总线传送控制信号至热管理系统,使能热管理系统中的加热板 PTC 开始工作;

(6) 热管理系统通过闭合加热板继电器控制热管理系统中的加热板 PTC 开始工作;

(7) 电机控制器中电容储存能量,通过加热板 PTC 转化为热能,从而对电机控制器中电容储存能量进行消耗;

(8) 将电容两端的电压通过 CAN 总线实时反馈给整车控制器 HCU;

(9) 当整车控制器 HCU 检测到电机控制器电容电压下降至 36V,则向热管理控制器发送所述加热板 PTC 停止工作请求;

(10) 整车控制器 HCU 通过 CAN 总线发动控制信号至热管理系统控制所述加热板 PTC 停止工作;

(11) 热管理系统通过断开加热板继电器控制所述加热板 PTC 停止工作断开加热板 PTC 与电机控制器中电容的连接;

(12) 电机控制器里电容储能能量通过加热板 PTC 放完,高压下电成功。

## 一种串联增程式电动汽车高压电快放控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于 Plug-in (即串联增程式电动汽车) 汽车高压控制领域, 特别涉及一种 Plug-in 汽车高压电快放控制方法。

### 背景技术

[0002] Plug-in 汽车系统中涉及高压的部件都为关键部件, 每个关键部件都会将高压进行能量转换, 驱使整车运行; 在整车停止驾驶员离开时, 若高压仍然保留在关键部件里, 对车辆维修人员及驾驶员本身都会产生很大的安全风险, 所以如何在驾驶员将钥匙打到 OFF 档, 整车高压部件里保留的高压电能够快速放掉, 变得非常重要。目前最常规的方法是通过电机控制器进行快速放电, 将高压电能量输出给电机, 但此方案必须要将电机旋变匹配到位, 否则会出现高压电快放过程电机旋转的情况。

### 发明内容

[0003] 为解决现有技术中存在的上述问题, 本发明公开了一种 Plug-in 汽车高压电快放控制方法。此方法科学合理, 能够在整车下电时将高压部件里的高压电快速放至安全电压, 排除高压安全风险。

[0004] 在本发明中, Plug-in 汽车整车系统中涉及高压部件的有电池、电机控制器、电机和热管理系统里的加热板 PTC, 电池为 Plug-in 系统储能装置, 电机控制器控制电机工作, 热管理系统负责整车部件的冷却及加热功能, 电机和热管理系统里的加热板 PTC 负责给关键部件加热。

[0005] 本发明具体采用以下技术方案。

[0006] 一种 Plug-in 汽车高压电快放控制方法, 步骤如下:

- (1) 在电池继电器闭合高压部件, 高压连接正常后, 高压上电完成, 整车正常运行;
- (2) 整车控制器 HCU 检测钥匙 OFF 信号或 ACC 档信号, 若检测到钥匙 OFF 信号或 ACC 档信号, 整车控制器 HCU 开始高压下电流程;
- (3) 整车控制器 HCU 通过 CAN 总线分别传输控制信号至电机控制器和热管理系统, 控制电机、热管理系统停止工作; 立即将电机转速降为 0, 控制热管理系统中的加热板 PTC 停止工作, 加热板 PTC 是通过加热板继电器受热管理系统控制的, 热管理系统切断加热板继电器, 加热板 PTC 即停止工作;
- (4) 整车控制器 HCU 通过 CAN 总线发送切断电池继电器指令, 中断来自电池的高压电源;
- (5) 整车控制器 HCU 通过 CAN 总线传送控制信号至热管理系统, 使能热管理系统中的加热板 PTC 开始工作;
- (6) 热管理系统通过闭合加热板继电器控制热管理系统中的加热板 PTC 开始工作;
- (7) 电机控制器中电容储存能量, 通过加热板 PTC 转化为热能, 从而对电机控制器中电容储存能量进行消耗;

(8) 将电容两端的电压通过 CAN 总线实时反馈给整车控制器 HCU；

(9) 当整车控制器 HCU 检测到电机控制器电容电压下降至 36V, 则向热管理控制器发送所述加热板 PTC 停止工作请求；

(10) 整车控制器 HCU 通过 CAN 总线发动控制信号至热管理系统控制所述加热板 PTC 停止工作；

(11) 热管理系统通过断开加热板继电器控制所述加热板 PTC 停止工作断开加热板 PTC 与电机控制器中电容的连接；

(12) 电机控制器里电容储能能量通过加热板 PTC 放完, 高压下电成功。

[0007] 在整车系统运转前高压上电必须完成, 才能正常工作, 才能从电池摄取能量或给电池回收能量, 在驾驶员停车下电后, 整车控制器 HCU 会控制电机停止工作并将电池高压切断, 高压系统随后需要立即将部件内部电容高压快速放掉至 36V 以下(安全电压), 整车控制器 HCU 与电机控制器及热管理系统 TMS 通过 CAN 通讯, 在电池高压切断后, 整车控制器 HCU 通过 CAN 指令命令 TMS 将 PTC 使能工作, 由于电池高压已经切断, 没有能量来源, 唯一的能量来源就是各高压部件电容里剩余的能量, PTC 工作后会将电容里的能量逐步消耗完全, 直到电容电压下降至 36V, 排除高压安全风险。本发明方法不会影响整车在下高压电过程中各关键部件的正常运转, 响应快速, 且整个快放过程控制简单, 能够在整车下电时将高压部件里的高压电快速放至安全电压, 排除高压安全风险。

## 附图说明

[0008] 图 1: 本发明的高压部件结构图；

图 2: 本发明的高压电快放控制方法流程图。

## 具体实施方式

[0009] 下面结合附图对本发明做进一步说明：

本发明的高压部件结构图如图 1 所示：电池为储能装置, 内部没有电容, 电机及 PTC 工作都要从电池中取能量, 高压上电通过继电器闭合来完成能量的输出；电机控制器内部带有电容, 继电器连接后电池与电机控制器通过直流高压线束连接, 电池高压与电机控制器电容电压一致；电机控制器与电机通过三相高压线束连接；PTC 与电池也是通过直流高压线束连接, 受热管理系统 TMS 控制开关；整车控制器 HCU 负责所有关键部件的协同控制, 通过 CAN 通讯进行指令控制, 整车控制器 HCU 可对电机控制器发送停止工作指令, 可对 TMS 发送 PTC 工作指令。

[0010] 本发明的高压电快放控制方法流程图如图 2 所示：

1、在电池继电器闭合高压部件高压连接正常后, 高压动力源此时已经成功从电池两端连接到了电机控制器上, 高压上电完成, 整车可以正常运行；

2、整车控制器 HCU 检测钥匙 OFF 或 ACC 档信号, 若是 OFF 或 ACC 档表明驾驶员意图停止车辆运行；整车控制器 HCU 开始走高压下电流程, 此步骤在 HCU 内部软件里自动检测完成；

3、整车控制器 HCU 通过 CAN 信号控制电机、热管理系统停止工作, 向电机及热管理系统发送停止工作 CAN 信号, 电机接收到停止指令后立即控制停止输出扭矩给电机, 此时需立即将转速降为 0, 热管理系统 PTC 由热管理系统通过断开 PTC 继电器控制 PTC 停止工作；

4、整车控制器 HCU 通过 CAN 信号发送切断电池继电器指令, 电池管理系统接收到此指令后立即将电池继电器断开, 高压能量来源中断;

5、整车控制器 HCU 通过 CAN 信号控制热管理系统 TMS, 要求热管理系统 TMS 使能加热板 PTC 工作, 将电机控制器里的电容进行消耗; 将电机控制器里的电容进行消耗, 加热板 PTC 通过继电器与两项高压线束相连, 一端连接电机控制器里的电容, 一端连接加热板 PTC, 加热板继电器闭合后加热板 PTC 即开始工作, 高压即相连, 热管理系统需接受整车控制器 HCU 发送的加热板 PTC 使能信号, 热管理系统才会去闭合 PTC 继电器;

6、热管理系统 TMS 闭合加热板继电器, 控制 PTC 开始工作, 此时 PTC 高压与电机控制器高压相连, 与电池高压中断;

7、PTC 开始工作, 工作能量从电机控制器的电容里来, 通过加热板加热将电能转化为热能看, 热能再从空气散发出去, 此种状态因为电池高压已与电机电容断开, 能量只能从电机电容向 PTC 流向;

8、电机控制器电容电压通过 PTC 工作不断减少, 实现电容快放并时时将电容两端的电压通过 CAN 信号反馈给整车控制器 HCU;

9、整车控制器 HCU 接收到电机控制器电容电压下降至 36V, 即发送 PTC 停止工作请求, 此时整车控制器 HCU 认为高压下电过程结束, 对人员已不存在风险, 此次停止工作于步骤 3 相同, 且 PTC 不是专门用于高压快放的, 在常规车辆运行过程中, 它主要是用于给部件加热的, 只有在下电的时候, 才需要控制 PTC 对高压电进行快放;

10、整车控制器 HCU 通过 CAN 信号要求热管理系统 TMS 控制 PTC 停止工作, 整车控制器 HCU 在整个下电过程中都是通过 CAN 与各个关键控制器进行信息交互的, 并且交互信息都是定义好的;

11、热管理系统 TMS 控制 PTC 停止工作, 断开 PTC 继电器, PTC 停止工作后, PTC 与电机控制器的直流高压回路不再存在高压,;

12、此时电机控制器里电容高压已经快速通过 PTC 放完, 高压下电成功。

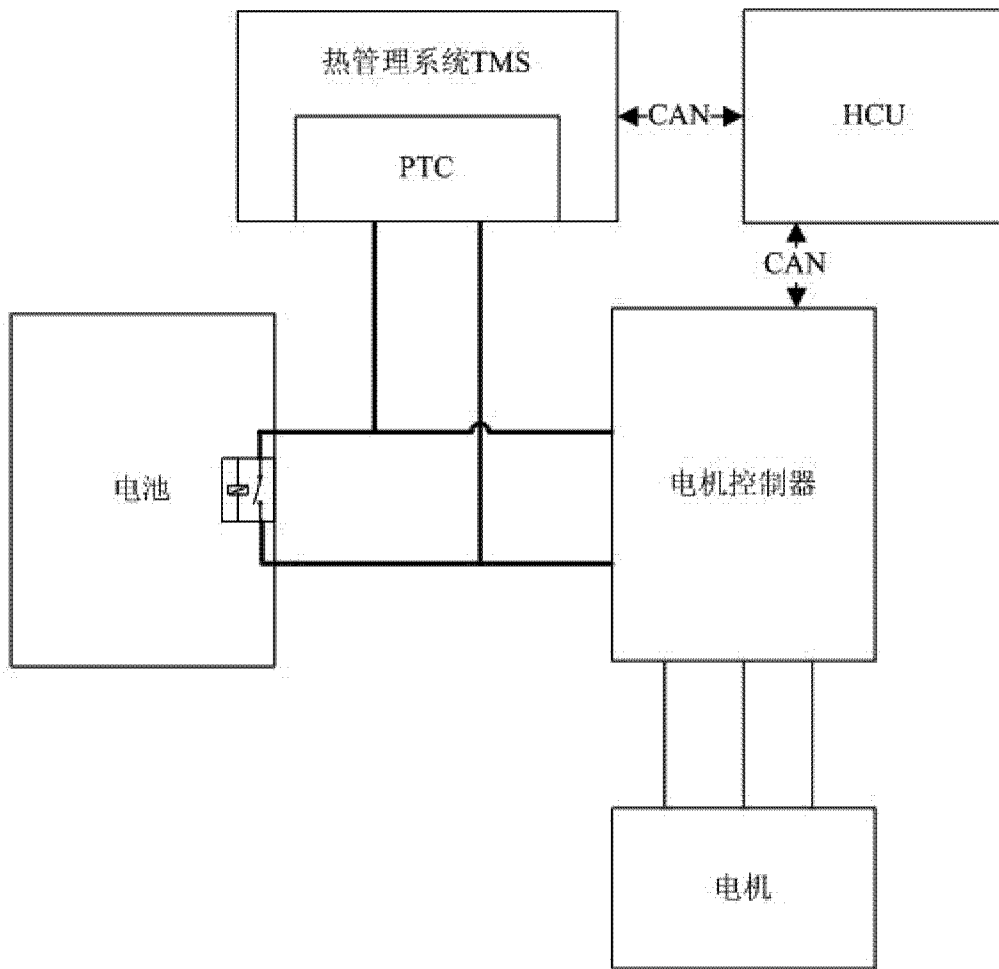


图 1

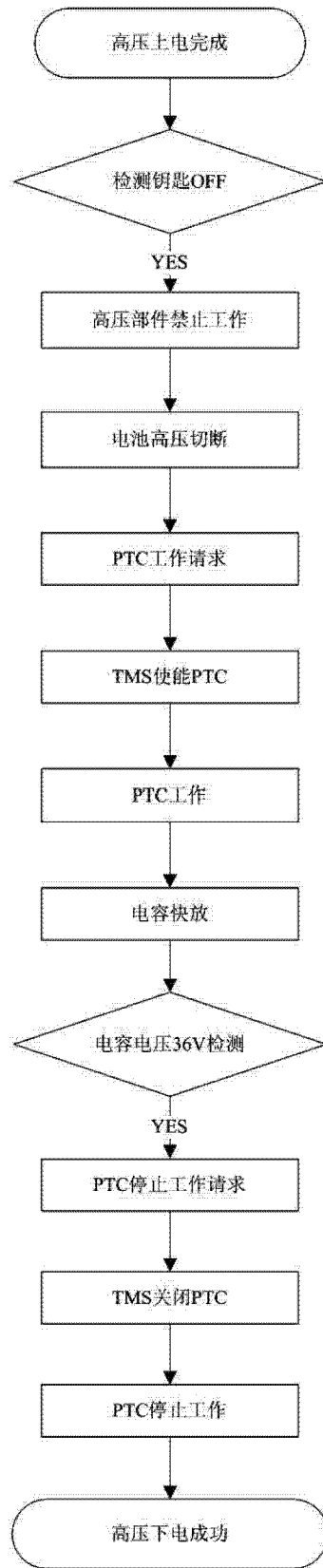


图 2