



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107323265 A

(43)申请公布日 2017.11.07

(21)申请号 201610278577.8

(22)申请日 2016.04.28

(71)申请人 长城汽车股份有限公司

地址 071000 河北省保定市朝阳南大街
2266号

(72)发明人 吴世超 李明 张培培 刘洋
李岩

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 张大威

(51)Int.Cl.

B60L 3/00(2006.01)

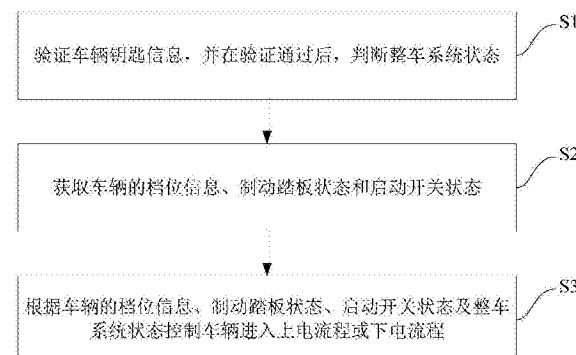
权利要求书6页 说明书12页 附图9页

(54)发明名称

混合动力汽车上下电控制方法及系统

(57)摘要

本发明提供了一种混合动力汽车上下电控
制方法及系统，该方法包括以下步骤：验证车
辆钥匙信息，并在验证通过后，判断整车系
统状态；获取车辆的档位信息、制动踏板状
态和启动开关状态；以及根据车辆的档位信
息、制动踏板状态、启动开关状态及整车系
统状态控制车辆进入上电流程或下电流程。
本发明能够实现对混合动力汽
车的上下电控制，提高了上下电控制的安全性。



1. 一种混合动力汽车上下电控制方法，其特征在于，包括以下步骤：
验证车辆钥匙信息，并在验证通过后，判断整车系统状态；
获取车辆的档位信息、制动踏板状态和启动开关状态；以及
根据所述车辆的档位信息、制动踏板状态、启动开关状态及所述整车系统状态控制车辆进入上电流程或下电流程。
2. 根据权利要求1所述的混合动力汽车上下电控制方法，其特征在于，所述根据所述车辆的档位信息、制动踏板状态、启动开关状态及所述整车系统状态控制车辆进入上电流程或下电流程，进一步包括：
当车辆处于P挡时，
如果整车系统处于整车停止供电状态，则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时，所述车辆进入可行车上电流程，并且电源模式从第一电源模式变换为第二电源模式，当再次触发所述启动开关时，所述车辆进入下电流程，并且所述电源模式从所述第二电源模式变换为第一电源模式；
如果所述整车系统处于整车停止供电状态，则当且仅当触发所述启动开关时，所述车辆进入整车系统部分上电流程，并且所述电源模式从第一电源模式变换为第三电源模式，并再次触发所述启动开关以使电源模式从第三电源模式变换为第四电源模式，当再次触发所述启动开关时，所述车辆进入下电流程，并且所述电源模式从第四电源模式变换为第一电源模式，其中，
如果所述电源模式为第三电源模式或第四电源模式，则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时，所述车辆进入可行车上电流程，并且所述电源模式变换为第二电源模式；
如果所述电源模式为第三电源模式，则当第一预设时间内整车系统无任何操作时，所述车辆进入下电流程，并且所述电源模式变换为第一电源模式；
当所述车辆处于N挡时，
如果所述整车系统处于整车停止供电状态，则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时，所述车辆进入可行车上电流程，并且所述电源模式从第一电源模式变换为第二电源模式，当再次触发所述启动开关时所述车辆进入下电流程，并且所述电源模式从第二电源模式变换为第三电源模式；
如果所述整车系统处于整车停止供电状态，则当且仅当触发所述启动开关时，所述车辆进入整车系统部分上电流程，并且所述电源模式从第一电源模式变换为第三电源模式，并再次触发所述启动开关以使所述电源模式从第三电源模式变换为第四电源模式，当再次触发所述启动开关时，所述车辆进入下电流程，并且所述电源模式从第四电源模式变换为第三电源模式，其中，
如果所述电源模式为第三电源模式或第四电源模式，则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时，所述车辆进入可行车上电流程，并且所述电源模式变换为第二电源模式；
当所述车辆处于非P挡和/或非N挡时，
如果所述整车系统处于整车停止供电状态，则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时，所述电源模式从第一电源模式变换为第四电源模式；
如果所述整车系统处于整车停止供电状态，则当且仅当触发所述启动开关时，所述车辆进入整车系统部分上电流程，并且所述电源模式从第一电源模式变换为第三电源模式，

并再次触发所述启动开关以使所述电源模式从所述第三电源模式变换为第四电源模式，当再次触发所述启动开关时，所述车辆进入下电流程，并且所述电源模式从所述第四电源模式变换为第三电源模式，其中，

如果所述电源模式为第三电源模式，则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时，所述电源模式变换为第四电源模式；

如果车辆处于行驶状态，并且触发所述启动开关的时间达到第二预设时间或在第二预设时间内触发所述启动开关的次数达到预设次数时，所述车辆进入下电模式，并且所述电源模式变换为第三电源模式。

3. 根据权利要求2所述的混合动力汽车上下电控制方法，其特征在于，所述车辆进入上电流程，进一步包括：

整车控制器对所述车辆的电池管理系统、发动机管理系统、空调系统、电机控制系统和直流电源进行唤醒或上低压电，以使所述电池管理系统、发动机管理系统、空调系统、电机控制系统和直流电源分别进行初始化诊断，如果诊断通过，则进入高压上电阶段，如果诊断未通过，则进行故障诊断及处理；

所述电机控制系统向所述整车控制器发送预充电指令，以使所述整车控制器向所述电池管理系统发送上强电指令；

所述电池管理系统向所述整车控制器发送预充继电器闭合指令以进行预上电，并且所述整车控制器向所述电机控制系统转发所述预充继电器闭合指令，其中，在预上电过程中，如果所述电机控制系统或所述整车控制器检测到错误，则所述整车控制器向所述电池管理系统发送中断指令以中断所述预上电过程；

所述整车控制器获取所述电机控制系统的电压信息，并将所述电机控制系统的电压信息发送给所述电池管理系统，所述电池管理系统根据所述电压信息闭合主继电器，并向所述整车控制器发送主继电器闭合指令，以使所述整车控制器将所述主继电器闭合指令转发至所述电机控制系统；

当预上电结束后，所述电池管理系统断开预充继电器，并向所述整车控制器发送预充继电器断开指令，以使所述整车控制器将所述预充继电器断开指令转发至所述电机控制系统，其中，

当判断所述电机控制系统直流侧电压达到第一预设电压时，所述电池管理系统发送高压准备指令至所述整车控制器，并使能所述直流电源，同时所述电机控制系统发送准备工作指令至所述整车控制器；

判断当前电源模式，如果当前电源模式为第四电源模式，则整车控制器发送不允许启动指令至所述电机控制系统和所述发动机控制系统，并发出故障报警，如果当前电源模式为第二电源模式，则所述整车控制器发送允许启动指令至所述电机控制系统和所述发动机控制系统，以进行上电。

4. 根据权利要求2所述的混合动力汽车上下电控制方法，其特征在于，所述车辆进入下电流程，进一步包括：

确定当前车速是否为零，如果所述车速不为零，则进入紧急下电模式；

如果所述当前车速为零，则所述整车控制器向所述电机控制系统和发动机控制系统分别发出电机零转矩输出指令和发动机零转矩输出指令，以使电机和发动机停转，并实时检

测电机转速,如果在第三预设时间内电机转速还高于预设转速,则进入紧急下电模式;

如果在第三预设时间内所述电机转速低于所述预设转速,则所述整车控制器对所述电机控制系统、电池管理系统、发动机控制系统和空调系统发出进入下强电指令以进行高压下电,所述电池管理系统检查高压电流近似等于零后,断开主继电器,并发送断开主正和主负继电器信号给所述整车控制器,所述整车控制器检测所述电机控制系统发送的直流端电压在第四预设时间内是否低于第二预设电压,如果是,则所述电机控制系统进行快速放电,否则,进入紧急下电模式;

如果所述整车控制器接收到所述电机控制系统和电池管理系统发送的低压下电准备就绪指令,则分别向所述电机控制系统、电池管理系统、发动机控制系统和空调系统发送低压下电允许指令以进行低压下电,如果所述整车控制器未接收到所述电机控制系统和电池管理系统发送的低压下电准备就绪指令,则进行故障报警;

检测所述电机控制系统、电池管理系统、发动机控制系统和空调系统是否低压下电完毕,如果是,则整车控制器存储相关数据,并控制继电器断停止供电,并且所述整车控制器进入休眠模式。

5.根据权利要求1所述的混合动力汽车上下电控制方法,其特征在于,所述验证车辆钥匙信息,进一步包括:

判断防盗验证标志位是否为0,如果是,则进入验证和唤醒模式,如果防盗验证标志位为1,则跳过验证和唤醒模式,其中,

验证和唤醒模式具体包括:

触发所述启动开关以启动车内天线并激活有效的遥控器钥匙;

获取钥匙信息,并判断所述钥匙信息是否有效,如果有效,则判断整车控制器的防盗密码是否验证通过;

如果所述整车控制器的防盗密码验证通过,则所述整车控制器唤醒,并将所述放到验证标识位置1。

6.一种混合动力汽车上下电控制系统,其特征在于,包括:

判断模块,所述判断模块用于验证车辆钥匙信息,并在验证通过后,判断整车系统状态;

获取模块,所述获取模块用于获取车辆的档位信息、制动踏板状态和启动开关状态;以及

控制模块,所述控制模块用于根据所述车辆的档位信息、制动踏板状态、启动开关状态及所述整车系统状态控制车辆进入上电流程或下电流程。

7.根据权利要求6所述的混合动力汽车上下电控制系统,其特征在于,所述控制模块根据所述车辆的档位信息、制动踏板状态、启动开关状态及所述整车系统状态控制车辆进入上电流程或下电流程,进一步包括:

当车辆处于P挡时,

如果整车系统处于整车停止供电状态,则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时,所述车辆进入可行车上电流程,并且电源模式从第一电源模式变换为第二电源模式,当再次触发所述启动开关时,所述车辆进入下电流程,并且所述电源模式从所述第二电源模式变换为第一电源模式;

如果所述整车系统处于整车停止供电状态，则当且仅当触发所述启动开关时，所述车辆进入整车系统部分上电流程，并且所述电源模式从第一电源模式变换为第三电源模式，并再次触发所述启动开关以使电源模式从第三电源模式变换为第四电源模式，当再次触发所述启动开关时，所述车辆进入下电流程，并且所述电源模式从第四电源模式变换为第一电源模式，其中，

如果所述电源模式为第三电源模式或第四电源模式，则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时，所述车辆进入可行车上电流程，并且所述电源模式变换为第二电源模式；

如果所述电源模式为第三电源模式，则当第一预设时间内整车系统无任何操作时，所述车辆进入下电流程，并且所述电源模式变换为第一电源模式；

当所述车辆处于N挡时，

如果所述整车系统处于整车停止供电状态，则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时，所述车辆进入可行车上电流程，并且所述电源模式从第一电源模式变换为第二电源模式，当再次触发所述启动开关时所述车辆进入下电流程，并且所述电源模式从第二电源模式变换为第三电源模式；

如果所述整车系统处于整车停止供电状态，则当且仅当触发所述启动开关时，所述车辆进入整车系统部分上电流程，并且所述电源模式从第一电源模式变换为第三电源模式，并再次触发所述启动开关以使所述电源模式从第三电源模式变换为第四电源模式，当再次触发所述启动开关时，所述车辆进入下电流程，并且所述电源模式从第四电源模式变换为第三电源模式，其中，

如果所述电源模式为第三电源模式或第四电源模式，则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时，所述车辆进入可行车上电流程，并且所述电源模式变换为第二电源模式；

当所述车辆处于非P挡和/或非N挡时，

如果所述整车系统处于整车停止供电状态，则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时，所述电源模式从第一电源模式变换为第四电源模式；

如果所述整车系统处于整车停止供电状态，则当且仅当触发所述启动开关时，所述车辆进入整车系统部分上电流程，并且所述电源模式从第一电源模式变换为第三电源模式，并再次触发所述启动开关以使所述电源模式从所述第三电源模式变换为第四电源模式，当再次触发所述启动开关时，所述车辆进入下电流程，并且所述电源模式从所述第四电源模式变换为第三电源模式，其中，

如果所述电源模式为第三电源模式，则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时，所述电源模式变换为第四电源模式；

如果车辆处于行驶状态，并且触发所述启动开关的时间达到第二预设时间或在第二预设时间内触发所述启动开关的次数达到预设次数时，所述车辆进入下电模式，并且所述电源模式变换为第三电源模式。

8. 根据权利要求7所述的混合动力汽车上下电控制系统，其特征在于，所述车辆进入上电流程，进一步包括：

整车控制器对所述车辆的电池管理系统、发动机管理系统、空调系统、电机控制系统和直流电源进行唤醒或上低压电，以使所述电池管理系统、发动机管理系统、空调系统、电机控制系统和直流电源分别进行初始化诊断，如果诊断通过，则进入高压上电阶段，如果诊断

未通过，则进行故障诊断及处理；

所述电机控制系统向所述整车控制器发送预充电指令，以使所述整车控制器向所述电池管理系统发送上强电指令；

所述电池管理系统向所述整车控制器发送预充继电器闭合指令以进行预上电，并且所述整车控制器向所述电机控制系统转发所述预充继电器闭合指令，其中，在预上电过程中，如果所述电机控制系统或所述整车控制器检测到错误，则所述整车控制器向所述电池管理系统发送中断指令以中断所述预上电过程；

所述整车控制器获取所述电机控制系统的电压信息，并将所述电机控制系统的电压信息发送给所述电池管理系统，所述电池管理系统根据所述电压信息闭合主继电器，并向所述整车控制器发送主继电器闭合指令，以使所述整车控制器将所述主继电器闭合指令转发至所述电机控制系统；

当预上电结束后，所述电池管理系统断开预充继电器，并向所述整车控制器发送预充继电器断开指令，以使所述整车控制器将所述预充继电器断开指令转发至所述电机控制系统，其中，

当判断所述电机控制系统直流侧电压达到第一预设电压时，所述电池管理系统发送高压准备指令至所述整车控制器，并使能所述直流电源，同时所述电机控制系统发送准备工作指令至所述整车控制器；

判断当前电源模式，如果当前电源模式为第四电源模式，则整车控制器发送不允许启动指令至所述电机控制系统和所述发动机控制系统，并发出故障报警，如果当前电源模式为第二电源模式，则所述整车控制器发送允许启动指令至所述电机控制系统和所述发动机控制系统，以进行上电。

9. 根据权利要求7所述的混合动力汽车上下电控制系统，其特征在于，所述车辆进入下电流程，进一步包括：

确定当前车速是否为零，如果所述车速不为零，则进入紧急下电模式；

如果所述当前车速为零，则所述整车控制器向所述电机控制系统和发动机控制系统分别发出电机零转矩输出指令和发动机零转矩输出指令，以使电机和发动机停转，并实时检测电机转速，如果在第三预设时间内电机转速还高于预设转速，则进入紧急下电模式；

如果在第三预设时间内所述电机转速低于所述预设转速，则所述整车控制器对所述电机控制系统、电池管理系统、发动机控制系统和空调系统发出进入下强电指令以进行高压下电，所述电池管理系统检查高压电流近似等于零后，断开主继电器，并发送断开主正和主负继电器信号给所述整车控制器，所述整车控制器检测所述电机控制系统发送的直流端电压在第四预设时间内是否低于第二预设电压，如果是，则所述电机控制系统进行快速放电，否则，进入紧急下电模式；

如果所述整车控制器接收到所述电机控制系统和电池管理系统发送的低压下电准备就绪指令，则分别向所述电机控制系统、电池管理系统、发动机控制系统和空调系统发送低压下电允许指令以进行低压下电，如果所述整车控制器未接收到所述电机控制系统和电池管理系统发送的低压下电准备就绪指令，则进行故障报警；

检测所述电机控制系统、电池管理系统、发动机控制系统和空调系统是否低压下电完毕，如果是，则整车控制器存储相关数据，并控制继电器断停止供电，并且所述整车控制器

进入休眠模式。

10. 根据权利要求6所述的混合动力汽车上下电控制系统，其特征在于，所述判断模块验证车辆钥匙信息，进一步包括：

判断防盗验证标志位是否为0，如果是，则进入验证和唤醒模式，如果防盗验证标志位为1，则跳过验证和唤醒模式，其中，

验证和唤醒模式具体包括：

触发所述启动开关以启动车内天线并激活有效的遥控器钥匙；

获取钥匙信息，并判断所述钥匙信息是否有效，如果有效，则判断整车控制器的防盗密码是否验证通过；

如果所述整车控制器的防盗密码验证通过，则所述整车控制器唤醒，并将所述放到验证标识位置1。

混合动力汽车上下电控制方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源技术领域，特别涉及一种混合动力汽车上下电控制方法及系统。

背景技术

[0002] 混合动力汽车拥有很多高低压电器，电器系统分为弱电系统和强电系统，弱电系统涉及常规车辆的车载附属用电器、传感器及控制器等；强电系统包括高压继电器、动力电池、电机、充电机及DCDC等。目前对于车辆的上下电控制都是基于传统汽车，即不存在高压系统，故上下电过程比较简单，且存在安全隐患。而混合动力汽车拥有很多高压和低压电器，各控制器之间的控制逻辑十分复杂，整车控制器作为车辆中处于最高级别的控制器，出于安全和功能需要，应对所有的强电部件及一些弱电部件进行控制。但是，目前还没有关于对车辆高压零部件进行上下电控制的具体控制方案。

发明内容

[0003] 有鉴于此，本发明旨在提出一种混合动力汽车上下电控制方法，该方法能够实现对混合动力汽车的上下电控制，提高了上下电控制的安全性。

[0004] 为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

[0005] 一种混合动力汽车上下电控制方法，包括以下步骤：验证车辆钥匙信息，并在验证通过后，判断整车系统状态；获取车辆的档位信息、制动踏板状态和启动开关状态；以及根据所述车辆的档位信息、制动踏板状态、启动开关状态及所述整车系统状态控制车辆进入上电流程或下电流程。

[0006] 进一步地，所述根据所述车辆的档位信息、制动踏板状态、启动开关状态及所述整车系统状态控制车辆进入上电流程或下电流程，进一步包括：当车辆处于P挡时，如果整车系统处于整车停止供电状态，则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时，所述车辆进入可行车上电流程，并且电源模式从第一电源模式变换为第二电源模式，当再次触发所述启动开关时，所述车辆进入下电流程，并且所述电源模式从所述第二电源模式变换为第一电源模式；如果所述整车系统处于整车停止供电状态，则当且仅当触发所述启动开关时，所述车辆进入整车系统部分上电流程，并且所述电源模式从第一电源模式变换为第三电源模式，并再次触发所述启动开关以使电源模式从第三电源模式变换为第四电源模式，当再次触发所述启动开关时，所述车辆进入下电流程，并且所述电源模式从第四电源模式变换为第一电源模式，其中，如果所述电源模式为第三电源模式或第四电源模式，则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时，所述车辆进入可行车上电流程，并且所述电源模式变换为第二电源模式；如果所述电源模式为第三电源模式，则当第一预设时间内整车系统无任何操作时，所述车辆进入下电流程，并且所述电源模式变换为第一电源模式；当所述车辆处于N挡时，如果所述整车系统处于整车停止供电状态，则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时，所述车辆进入可行车上电流程，并且所述电源模式从第一电源模式变换为第二电

源模式,当再次触发所述启动开关时所述车辆进入下电流程,并且所述电源模式从第二电源模式变换为第三电源模式;如果所述整车系统处于整车停止供电状态,则当且仅当触发所述启动开关时,所述车辆进入整车系统部分上电流程,并且所述电源模式从第一电源模式变换为第三电源模式,并再次触发所述启动开关以使所述电源模式从第三电源模式变换为第四电源模式,当再次触发所述启动开关时,所述车辆进入下电流程,并且所述电源模式从第四电源模式变换为第三电源模式,其中,如果所述电源模式为第三电源模式或第四电源模式,则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时,所述车辆进入可行车上电流程,并且所述电源模式变换为第二电源模式;当所述车辆处于非P挡和/或非N挡时,如果所述整车系统处于整车停止供电状态,则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时,所述电源模式从第一电源模式变换为第四电源模式;如果所述整车系统处于整车停止供电状态,则当且仅当触发所述启动开关时,所述车辆进入整车系统部分上电流程,并且所述电源模式从第一电源模式变换为第三电源模式,并再次触发所述启动开关以使所述电源模式从所述第三电源模式变换为第四电源模式,当再次触发所述启动开关时,所述车辆进入下电流程,并且所述电源模式从所述第四电源模式变换为第三电源模式,其中,如果所述电源模式为第三电源模式,则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时,所述电源模式变换为第四电源模式;如果车辆处于行驶状态,并且触发所述启动开关的时间达到第二预设时间或在第二预设时间内触发所述启动开关的次数达到预设次数时,所述车辆进入下电模式,并且所述电源模式变换为第三电源模式。

[0007] 进一步地,所述车辆进入上电流程,进一步包括:整车控制器对所述车辆的电池管理系统、发动机管理系统、空调系统、电机控制系统和直流电源进行唤醒或上低压电,以使所述电池管理系统、发动机管理系统、空调系统、电机控制系统和直流电源分别进行初始化诊断,如果诊断通过,则进入高压上电阶段,如果诊断未通过,则进行故障诊断及处理;所述电机控制系统向所述整车控制器发送预充电指令,以使所述整车控制器向所述电池管理系统发送上强电指令;所述电池管理系统向所述整车控制器发送预充继电器闭合指令以进行预上电,并且所述整车控制器向所述电机控制系统转发所述预充继电器闭合指令,其中,在预上电过程中,如果所述电机控制系统或所述整车控制器检测到错误,则所述整车控制器向所述电池管理系统发送中断指令以中断所述预上电过程;所述整车控制器获取所述电机控制系统的电压信息,并将所述电机控制系统的电压信息发送给所述电池管理系统,所述电池管理系统根据所述电压信息闭合主继电器,并向所述整车控制器发送主继电器闭合指令,以使所述整车控制器将所述主继电器闭合指令转发至所述电机控制系统;当预上电结束后,所述电池管理系统断开预充继电器,并向所述整车控制器发送预充继电器断开指令,以使所述整车控制器将所述预充继电器断开指令转发至所述电机控制系统,其中,当判断所述电机控制系统直流侧电压达到第一预设电压时,所述电池管理系统发送高压准备指令至所述整车控制器,并使能所述直流电源,同时所述电机控制系统发送准备工作指令至所述整车控制器;判断当前电源模式,如果当前电源模式为第四电源模式,则整车控制器发送不允许启动指令至所述电机控制系统和所述发动机控制系统,并发出故障报警,如果当前电源模式为第二电源模式,则所述整车控制器发送允许启动指令至所述电机控制系统和所述发动机控制系统,以进行上电。

[0008] 进一步地,所述车辆进入下电流程,进一步包括:确定当前车速是否为零,如果所

述车速不为零，则进入紧急下电模式；如果所述当前车速为零，则所述整车控制器向所述电机控制系统和发动机控制系统分别发出电机零转矩输出指令和发动机零转矩输出指令，以使电机和发动机停转，并实时检测电机转速，如果在第三预设时间内电机转速还高于预设转速，则进入紧急下电模式；如果在第三预设时间内所述电机转速低于所述预设转速，则所述整车控制器对所述电机控制系统、电池管理系统、发动机控制系统和空调系统发出进入下强电指令以进行高压下电，所述电池管理系统检查高压电流近似等于零后，断开主继电器，并发送断开主正和主负继电器信号给所述整车控制器，所述整车控制器检测所述电机控制系统发送的直流端电压在第四预设时间内是否低于第二预设电压，如果是，则所述电机控制系统进行快速放电，否则，进入紧急下电模式；如果所述整车控制器接收到所述电机控制系统和电池管理系统发送的低压下电准备就绪指令，则分别向所述电机控制系统、电池管理系统、发动机控制系统和空调系统发送低压下电允许指令以进行低压下电，如果所述整车控制器未接收到所述电机控制系统和电池管理系统发送的低压下电准备就绪指令，则进行故障报警；检测所述电机控制系统、电池管理系统、发动机控制系统和空调系统是否低压下电完毕，如果是，则整车控制器存储相关数据，并控制继电器断停止供电，并且所述整车控制器进入休眠模式。

[0009] 进一步地，所述验证车辆钥匙信息，进一步包括：判断防盗验证标志位是否为0，如果是，则进入验证和唤醒模式，如果防盗验证标志位为1，则跳过验证和唤醒模式，其中，验证和唤醒模式具体包括：触发所述启动开关以启动车内天线并激活有效的遥控器钥匙；获取钥匙信息，并判断所述钥匙信息是否有效，如果有效，则判断整车控制器的防盗密码是否验证通过；如果所述整车控制器的防盗密码验证通过，则所述整车控制器唤醒，并将所述放到验证标识位置1。

[0010] 相对于现有技术，本发明所述的混合动力汽车上下电控制方法具有以下优势：

[0011] 本发明的混合动力汽车上下电控制方法，基于无钥匙进入与启动系统，根据车辆的档位信息、制动踏板状态、启动开关状态及整车系统状态控制车辆进入上电流程或下电流程。该方法通过编写应用层软件来实现，不需要增加任何硬件，制定了详细的软件控制流程及方案，如钥匙身份识别、系统状态判断逻辑、不同档位系统下的状态逻辑判断(P档、N档、非P/非N档)、上电流程和下电流程，从而实现了对混合动力汽车的上下电控制，提高了上下电控制的安全性。

[0012] 本发明的另一个目的在于提出一种混合动力汽车上下电控制系统，该系统能够实现对混合动力汽车的上下电控制，提高了上下电控制的安全性。

[0013] 为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

[0014] 一种混合动力汽车上下电控制系统，包括：判断模块，所述判断模块用于验证车辆钥匙信息，并在验证通过后，判断整车系统状态；获取模块，所述获取模块用于获取车辆的档位信息、制动踏板状态和启动开关状态；以及控制模块，所述控制模块用于根据所述车辆的档位信息、制动踏板状态、启动开关状态及所述整车系统状态控制车辆进入上电流程或下电流程。

[0015] 进一步地，所述控制模块根据所述车辆的档位信息、制动踏板状态、启动开关状态及所述整车系统状态控制车辆进入上电流程或下电流程，进一步包括：当车辆处于P挡时，如果整车系统处于整车停止供电状态，则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时，所

述车辆进入可行车上电流程，并且电源模式从第一电源模式变换为第二电源模式，当再次触发所述启动开关时，所述车辆进入下电流程，并且所述电源模式从所述第二电源模式变换为第一电源模式；如果所述整车系统处于整车停止供电状态，则当且仅当触发所述启动开关时，所述车辆进入整车系统部分上电流程，并且所述电源模式从第一电源模式变换为第三电源模式，并再次触发所述启动开关以使电源模式从第三电源模式变换为第四电源模式，当再次触发所述启动开关时，所述车辆进入下电流程，并且所述电源模式从第四电源模式变换为第一电源模式，其中，如果所述电源模式为第三电源模式或第四电源模式，则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时，所述车辆进入可行车上电流程，并且所述电源模式变换为第二电源模式；如果所述电源模式为第三电源模式，则当第一预设时间内整车系统无任何操作时，所述车辆进入下电流程，并且所述电源模式变换为第一电源模式；当所述车辆处于N挡时，如果所述整车系统处于整车停止供电状态，则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时，所述车辆进入可行车上电流程，并且所述电源模式从第一电源模式变换为第二电源模式，当再次触发所述启动开关时所述车辆进入下电流程，并且所述电源模式从第二电源模式变换为第三电源模式；如果所述整车系统处于整车停止供电状态，则当且仅当触发所述启动开关时，所述车辆进入整车系统部分上电流程，并且所述电源模式从第一电源模式变换为第三电源模式，并再次触发所述启动开关以使所述电源模式从第三电源模式变换为第四电源模式，当再次触发所述启动开关时，所述车辆进入下电流程，并且所述电源模式从第四电源模式变换为第三电源模式，其中，如果所述电源模式为第三电源模式或第四电源模式，则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时，所述车辆进入可行车上电流程，并且所述电源模式变换为第二电源模式；当所述车辆处于非P挡和/或非N挡时，如果所述整车系统处于整车停止供电状态，则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时，所述电源模式从第一电源模式变换为第四电源模式；如果所述整车系统处于整车停止供电状态，则当且仅当触发所述启动开关时，所述车辆进入整车系统部分上电流程，并且所述电源模式从第一电源模式变换为第三电源模式，并再次触发所述启动开关以使所述电源模式从所述第三电源模式变换为第四电源模式，当再次触发所述启动开关时，所述车辆进入下电流程，并且所述电源模式从所述第四电源模式变换为第三电源模式，其中，如果所述电源模式为第三电源模式，则当踩下所述制动踏板并触发所述启动开关时，所述电源模式变换为第四电源模式；如果车辆处于行驶状态，并且触发所述启动开关的时间达到第二预设时间或在第二预设时间内触发所述启动开关的次数达到预设次数时，所述车辆进入下电模式，并且所述电源模式变换为第三电源模式。

[0016] 进一步地，所述车辆进入上电流程，进一步包括：整车控制器对所述车辆的电池管理系统、发动机管理系统、空调系统、电机控制系统和直流电源进行唤醒或上低压电，以使所述电池管理系统、发动机管理系统、空调系统、电机控制系统和直流电源分别进行初始化诊断，如果诊断通过，则进入高压上电阶段，如果诊断未通过，则进行故障诊断及处理；所述电机控制系统向所述整车控制器发送预充电指令，以使所述整车控制器向所述电池管理系统发送上强电指令；所述电池管理系统向所述整车控制器发送预充继电器闭合指令以进行预上电，并且所述整车控制器向所述电机控制系统转发所述预充继电器闭合指令，其中，在预上电过程中，如果所述电机控制系统或所述整车控制器检测到错误，则所述整车控制器向所述电池管理系统发送中断指令以中断所述预上电过程；所述整车控制器获取所述电机

控制系统的电压信息，并将所述电机控制系统的电压信息发送给所述电池管理系统，所述电池管理系统根据所述电压信息闭合主继电器，并向所述整车控制器发送主继电器闭合指令，以使所述整车控制器将所述主继电器闭合指令转发至所述电机控制系统；当预上电结束后，所述电池管理系统断开预充继电器，并向所述整车控制器发送预充继电器断开指令，以使所述整车控制器将所述预充继电器断开指令转发至所述电机控制系统，其中，当判断所述电机控制系统直流侧电压达到第一预设电压时，所述电池管理系统发送高压准备指令至所述整车控制器，并使能所述直流电源，同时所述电机控制系统发送准备工作指令至所述整车控制器；判断当前电源模式，如果当前电源模式为第四电源模式，则整车控制器发送不允许启动指令至所述电机控制系统和所述发动机控制系统，并发出故障报警，如果当前电源模式为第二电源模式，则所述整车控制器发送允许启动指令至所述电机控制系统和所述发动机控制系统，以进行上电。

[0017] 进一步地，所述车辆进入下电流程，进一步包括：确定当前车速是否为零，如果所述车速不为零，则进入紧急下电模式；如果所述当前车速为零，则所述整车控制器向所述电机控制系统和发动机控制系统分别发出电机零转矩输出指令和发动机零转矩输出指令，以使电机和发动机停转，并实时检测电机转速，如果在第三预设时间内电机转速还高于预设转速，则进入紧急下电模式；如果在第三预设时间内所述电机转速低于所述预设转速，则所述整车控制器对所述电机控制系统、电池管理系统、发动机控制系统和空调系统发出进入下强电指令以进行高压下电，所述电池管理系统检查高压电流近似等于零后，断开主继电器，并发送断开主正和主负继电器信号给所述整车控制器，所述整车控制器检测所述电机控制系统发送的直流端电压在第四预设时间内是否低于第二预设电压，如果是，则所述电机控制系统进行快速放电，否则，进入紧急下电模式；如果所述整车控制器接收到所述电机控制系统和电池管理系统发送的低压下电准备就绪指令，则分别向所述电机控制系统、电池管理系统、发动机控制系统和空调系统发送低压下电允许指令以进行低压下电，如果所述整车控制器未接收到所述电机控制系统和电池管理系统发送的低压下电准备就绪指令，则进行故障报警；检测所述电机控制系统、电池管理系统、发动机控制系统和空调系统是否低压下电完毕，如果是，则整车控制器存储相关数据，并控制继电器断停止供电，并且所述整车控制器进入休眠模式。进一步地，所述判断模块验证车辆钥匙信息，进一步包括：判断防盗验证标志位是否为0，如果是，则进入验证和唤醒模式，如果防盗验证标志位为1，则跳过验证和唤醒模式，其中，验证和唤醒模式具体包括：触发所述启动开关以启动车内天线并激活有效的遥控器钥匙；获取钥匙信息，并判断所述钥匙信息是否有效，如果有效，则判断整车控制器的防盗密码是否验证通过；如果所述整车控制器的防盗密码验证通过，则所述整车控制器唤醒，并将所述放到验证标识位置1。

[0018] 所述的混合动力汽车上下电控制系统与上述的混合动力汽车上下电控制方法相对于现有技术所具有的优势相同，在此不再赘述。

附图说明

[0019] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

[0020] 图1为本发明实施例的混合动力汽车上下电控制方法的流程图；

- [0021] 图2为本发明一个实施例的车辆钥匙信息验证过程示意图；
- [0022] 图3为本发明一个实施例的整车系统状态判断过程示意图；
- [0023] 图4为本发明一个实施例的当车辆处于P挡时车辆上下电控制过程示意图；
- [0024] 图5为本发明一个实施例的当车辆处于N挡时车辆上下电控制过程示意图；
- [0025] 图6为本发明一个实施例的当车辆处于非P挡或非N挡时车辆上下电控制过程示意图；
- [0026] 图7为本发明一个实施例的车辆上电流程示意图；
- [0027] 图8为本发明一个实施例的车辆下电流程示意图；以及
- [0028] 图9为本发明实施例的混合动力汽车上下电控制系统的结构框图。
- [0029] 附图标记说明：
- [0030] 100-混合动力汽车上下电控制系统、110-判断模块、120-获取模块、130-控制模块。

具体实施方式

[0031] 需要说明的是，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。

[0032] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0033] 图1是根据本发明一个实施例的混合动力汽车上下电控制方法的流程图。

[0034] 如图1所示，本发明实施例的混合动力汽车上下电控制方法包括以下步骤：

[0035] 步骤S1：验证车辆钥匙信息，并在验证通过后，判断整车系统状态。

[0036] 具体地说，该步骤主要是进行钥匙身份识别。在本发明的一个实施例中，结合图2所示，步骤S1中的验证车辆钥匙信息，进一步包括：

[0037] 判断防盗验证标志位是否为0，如果为0，则进入验证和唤醒模式，如果防盗验证标志位为1，则跳过验证和唤醒模式，其中，例如，验证和唤醒模式具体包括：触发启动开关(如一键启动开关)以启动车内天线并激活有效的遥控器钥匙；获取钥匙信息，并判断钥匙信息是否有效，如果有效，则判断整车控制器的防盗密码是否验证通过；如果整车控制器的防盗密码验证通过，则整车控制器唤醒，并将放到验证标识位置1。示例性的描述例如为：无钥匙进入及启动模块判断防盗验证标志位是否为0，为0则进入验证和唤醒模式，为1则跳过验证和唤醒模式；无钥匙进入及启动模块与车身控制模块共同接收一键启动开关的启动信号，无钥匙进入及启动模块启动车内天线并激活有效的遥控器钥匙；遥控器将钥匙信息发送给遥控器接收器，遥控器接收器再将钥匙信息通过CAN总线传递给车身控制模块；车身控制模块判断钥匙信息为有效遥控器钥匙信息后，进一步验证整车控制器的防盗密码是否通过；当以上验证全部通过之后，整车控制器唤醒，防盗验证标志位置1，并进入整车系统状态判定程序。

[0038] 步骤S2：获取车辆的档位信息、制动踏板状态和启动开关状态。

[0039] 步骤S3：根据车辆的档位信息、制动踏板状态、启动开关状态及整车系统状态控制车辆进入上电流程或下电流程。

[0040] 其中，如图3所示，在车辆进入整车系统状态判断逻辑之后，具体包括：如果系统处于Ready可行车状态或系统部分启动状态，则当按下一键启动开关则车辆进入下电流程；如

果系统处于整个系统停止供电状态,踩下制动踏板并按下一键启动按钮则进入Ready可行车上电流程;如果系统处于整个系统停止供电状态,仅按下一键启动按钮则进入系统部分上电流程。

[0041] 在本发明的一个实施例中,步骤S3中的根据车辆的档位信息、制动踏板状态、启动开关状态及整车系统状态控制车辆进入上电流程或下电流程,进一步包括:

[0042] 当车辆处于P挡时,如图4所示,包括:如果整车系统处于整车停止供电状态(此时电源模式为key_off),则当踩下制动踏板并触发启动开关时,车辆进入可行车上电流程(即图中的Ready可行车上电流程),并且电源模式从第一电源模式key_off变换为第二电源模式key_start,当再次触发启动开关(不论制动踏板是否踩下)时,车辆进入下电流程,并且电源模式从第二电源模式key_start变换为第一电源模式key_off;另一方面,如果整车系统处于整车停止供电状态(此时电源模式为key_off),则当且仅当触发启动开关时,车辆进入整车系统部分上电流程,并且电源模式从第一电源模式key_off变换为第三电源模式key_acc,并再次触发启动开关以使电源模式从第三电源模式key_acc变换为第四电源模式key_on,当再次触发启动开关时,车辆进入下电流程,并且电源模式从第四电源模式key_on变换为第一电源模式key_off,其中,如果当前电源模式为第三电源模式key_acc或第四电源模式key_on,则当踩下制动踏板并触发启动开关时,车辆进入可行车上电流程(即Ready可行车上电流程),并且电源模式变换为第二电源模式key_start;进一步地,如果电源模式为第三电源模式key_acc,则当第一预设时间(如1小时)内整车系统无任何操作时,车辆进入下电流程,并且电源模式变换为第一电源模式key_off。

[0043] 当车辆处于N挡时,如图5所示,包括:如果整车系统处于整车停止供电状态(此时电源模式为key_off),则当踩下制动踏板并触发启动开关时,车辆进入可行车上电流程(即Ready可行车上电流程),并且电源模式从第一电源模式key_off变换为第二电源模式key_start,当再次触发启动开关(不论制动踏板是否踩下)时车辆进入下电流程,并且电源模式从第二电源模式key_start变换为第三电源模式key_acc;另一方面,如果整车系统处于整车停止供电状态(此时电源模式为key_off),则当且仅当触发启动开关时,车辆进入整车系统部分上电流程,并且电源模式从第一电源模式key_off变换为第三电源模式key_acc,并再次触发启动开关以使电源模式从第三电源模式key_acc变换为第四电源模式key_on,当再次触发启动开关时,车辆进入下电流程,并且电源模式从第四电源模式key_on变换为第三电源模式key_acc,其中,如果当前电源模式为第三电源模式key_acc或第四电源模式key_on,则当踩下制动踏板并触发启动开关时,车辆进入可行车上电流程,并且电源模式变换为第二电源模式key_start。

[0044] 当车辆处于非P挡和/或非N挡时,如图6所示,包括:如果整车系统处于整车停止供电状态(此时电源模式为key_off),则当踩下制动踏板并触发启动开关时,电源模式从第一电源模式key_off变换为第四电源模式key_on;如果整车系统处于整车停止供电状态(此时电源模式为key_off),则当且仅当触发启动开关时,车辆进入整车系统部分上电流程,并且电源模式从第一电源模式key_off变换为第三电源模式key_acc,并再次触发启动开关以使电源模式从第三电源模式key_acc变换为第四电源模式key_on,当再次触发启动开关时,车辆进入下电流程,并且电源模式从第四电源模式key_on变换为第三电源模式key_acc,其中,如果当前电源模式为第三电源模式key_acc,则当踩下制动踏板并触发启动开关时,电

源模式变换为第四电源模式key_on；另一方面，如果车辆处于行驶状态，并且触发启动开关的时间达到第二预设时间(如2秒)或在第二预设时间内触发启动开关的次数达到预设次数(如3次)时，即长按2秒触发开关或2秒内按3次触发开关，此时不论制动踏板是否踩下，车辆均进入下电模式，并且电源模式变换为第三电源模式key_acc。

[0045] 在本发明的一个实施例中，结合图7所示，当整车控制器检测到电源模式为第四电源模式key_on时，车辆进入上电流程，进一步包括：

[0046] a. 整车控制器对车辆的电池管理系统BMS、发动机管理系统EMS、空调系统HVAC、电机控制系统MCU和直流电源DCDC及其他控制部件进行唤醒或上低压电，以使电池管理系统BMS、发动机管理系统EMS、空调系统HVAC、电机控制系统MCU和直流电源DCDC分别进行初始化诊断，如果诊断通过，则分别发送准备就绪信号给整车控制器，例如：MCU_start_release=1,BMS_start_release=1,HVAC_start_release=1,……，并进入高压上电阶段；另一方面，如果诊断未通过，则进入故障诊断与处理程序以进行故障诊断及处理。

[0047] b. 电机控制系统向整车控制器发送预充电指令，例如：MCU_ready_to_purge=1，以使整车控制器向电池管理系统发送上强电指令，例如：HCU_power_up_BMS=1。

[0048] c. 电池管理系统向整车控制器发送预充继电器闭合指令，例如：BMS_purge_relay_closed=1，以进行预上电，并且整车控制器向电机控制系统转发预充继电器闭合指令，其中，在预上电过程中，如果电机控制系统或整车控制器检测到错误，例如，电机控制系统检测到直流端电压没有上升，或者整车控制器检测到错误，则整车控制器向电池管理系统发送中断指令以中断预上电过程。

[0049] d. 整车控制器获取电机控制系统的电压信息，并将电机控制系统的电压信息发送给电池管理系统，电池管理系统根据电压信息闭合主继电器，并向整车控制器发送主继电器闭合指令，例如BMS_main_relay_closed=1，以使整车控制器将主继电器闭合指令转发至电机控制系统。

[0050] e. 当预上电结束后，电池管理系统断开预充继电器，并向整车控制器发送预充继电器断开指令，例如BMS_purge_relay_closed=0，以使整车控制器将预充继电器断开指令转发至电机控制系统，其中，当电池管理系统判断电机控制系统的直流侧电压达到第一预设电压时，电池管理系统发送高压准备指令至整车控制器，例如：BMS_HV_ready=1，并使能直流电源DCDC，同时电机控制系统发送准备工作指令至整车控制器，例如：BMS_HV_ready=1。其中，第一预设电压例如等于电池电压的预设比例，如第一预设电压等于90%电池电压。

[0051] f. 判断当前电源模式，如果当前电源模式为第四电源模式key_on，则整车控制器发送不允许启动指令(例如HCU_start_allowed=0)至电机控制系统和发动机控制系统，并发出故障报警，例如整车控制器点亮仪表Ready灯并闪烁。另一方面，如果当前电源模式为第二电源模式key_start，则整车控制器发送允许启动指令(如HCU_start_allowed=1)至电机控制系统和发动机控制系统，以进行上电，并点亮仪表Ready灯，保持常亮。

[0052] 在本发明的一个实施例中，结合图8所示，车辆进入下电流程，进一步包括：

[0053] A. 确定当前车速是否为零，如果当前车速不为零，则进入紧急下电模式；

[0054] B. 高压下电准备：即如果当前车速为零，则整车控制器向电机控制系统和发动机控制系统分别发出电机零转矩输出指令和发动机零转矩输出指令，以使电机和发动机停

转，并实时检测电机转速，如果在第三预设时间内电机转速还高于预设转速，则进入紧急下电模式。

[0055] C. 高压下电：如果在第三预设时间内电机转速低于预设转速，则整车控制器对电机控制系统、电池管理系统、发动机控制系统和空调系统发出进入下强电指令（如power down）以进行高压下电，电池管理系统检查高压电流近似等于零后，断开主继电器（Main_relay+、Main_relay-），并发送断开主正和主负继电器信号（如main_relay_closed=0）给整车控制器，整车控制器检测电机控制系统发送的直流端电压在第四预设时间（如10ms）内是否低于第二预设电压，如果是，则电机控制系统进行快速放电，否则，进入紧急下电模式。

[0056] D. 低压下电：即如果整车控制器接收到电机控制系统和电池管理系统发送的低压下电准备就绪指令，则分别向电机控制系统、电池管理系统、发动机控制系统和空调系统发送低压下电允许指令以进行低压下电，如果整车控制器未接收到电机控制系统和电池管理系统发送的低压下电准备就绪指令，则进行故障报警。

[0057] E. 整车控制器检测电机控制系统、电池管理系统、发动机控制系统和空调系统是否低压下电完毕，如果是，则整车控制器存储相关数据到EEPROM，并将防盗验证标志位置为0，同时，整车控制器控制继电器断停止对电机控制系统、电池管理系统、发动机控制系统和空调系统低压供电，并且整车控制器进入休眠模式。

[0058] 综上，根据本发明实施例的混合动力汽车上下电控制方法，基于无钥匙进入与启动系统，根据车辆的档位信息、制动踏板状态、启动开关状态及整车系统状态控制车辆进入上电流程或下电流程。该方法通过编写应用层软件来实现，不需要增加任何硬件，制定了详细的软件控制流程及方案，如钥匙身份识别、系统状态判断逻辑、不同档位系统下的状态逻辑判断（P档、N档、非P/非N档）、上电流程和下电流程，从而实现了对混合动力汽车的上下电控制，提高了上下电控制的安全性。

[0059] 进一步地，如图9所示，本发明的实施例公开了一种混合动力汽车上下电控制系统100，包括：判断模块110、获取模块120和控制模块130。

[0060] 其中，判断模块110用于验证车辆钥匙信息，并在验证通过后，判断整车系统状态。

[0061] 具体地说，该过程主要是进行钥匙身份识别。在本发明的一个实施例中，判断模块110验证车辆钥匙信息，进一步包括：判断防盗验证标志位是否为0，如果为0，则进入验证和唤醒模式，如果防盗验证标志位为1，则跳过验证和唤醒模式，其中，例如，验证和唤醒模式具体包括：触发启动开关（如一键启动开关）以启动车内天线并激活有效的遥控器钥匙；获取钥匙信息，并判断钥匙信息是否有效，如果有效，则判断整车控制器的防盗密码是否验证通过；如果整车控制器的防盗密码验证通过，则整车控制器唤醒，并将放到验证标识位置1。示例性的描述例如为：无钥匙进入及启动模块判断防盗验证标志位是否为0，为0则进入验证和唤醒模式，为1则跳过验证和唤醒模式；无钥匙进入及启动模块与车身控制模块共同接收一键启动开关的启动信号，无钥匙进入及启动模块启动车内天线并激活有效的遥控器钥匙；遥控器将钥匙信息发送给遥控器接收器，遥控器接收器再将钥匙信息通过CAN总线传递给车身控制模块；车身控制模块判断钥匙信息为有效遥控器钥匙信息后，进一步验证整车控制器的防盗密码是否通过；当以上验证全部通过之后，整车控制器唤醒，防盗验证标志位置1，并进入整车系统状态判定程序。

[0062] 获取模块120用于获取车辆的档位信息、制动踏板状态和启动开关状态。

[0063] 控制模块130用于根据车辆的档位信息、制动踏板状态、启动开关状态及整车系统状态控制车辆进入上电流程或下电流程。

[0064] 其中,在车辆进入整车系统状态判断逻辑之后,具体包括:如果系统处于Ready可行车状态或系统部分启动状态,则当按下一键启动开关则车辆进入下电流程;如果系统处于整个系统停止供电状态,踩下制动踏板并按下一键启动按钮则进入Ready可行车上电流程;如果系统处于整个系统停止供电状态,仅按下一键启动按钮则进入系统部分上电流程。

[0065] 在本发明的一个实施例中,控制模块130根据车辆的档位信息、制动踏板状态、启动开关状态及整车系统状态控制车辆进入上电流程或下电流程,进一步包括:

[0066] 当车辆处于P挡时,包括:如果整车系统处于整车停止供电状态(此时电源模式为key_off),则当踩下制动踏板并触发启动开关时,车辆进入可行车上电流程(即图中的Ready可行车上电流程),并且电源模式从第一电源模式key_off变换为第二电源模式key_start,当再次触发启动开关(不论制动踏板是否踩下)时,车辆进入下电流程,并且电源模式从第二电源模式key_start变换为第一电源模式key_off;另一方面,如果整车系统处于整车停止供电状态(此时电源模式为key_off),则当且仅当触发启动开关时,车辆进入整车系统部分上电流程,并且电源模式从第一电源模式key_off变换为第三电源模式key_acc,并再次触发启动开关以使电源模式从第三电源模式key_acc变换为第四电源模式key_on,当再次触发启动开关时,车辆进入下电流程,并且电源模式从第四电源模式key_on变换为第一电源模式key_off,其中,如果当前电源模式为第三电源模式key_acc或第四电源模式key_on,则当踩下制动踏板并触发启动开关时,车辆进入可行车上电流程(即Ready可行车上电流程),并且电源模式变换为第二电源模式key_start;进一步地,如果电源模式为第三电源模式key_acc,则当第一预设时间(如1小时)内整车系统无任何操作时,车辆进入下电流程,并且电源模式变换为第一电源模式key_off。

[0067] 当车辆处于N挡时,包括:如果整车系统处于整车停止供电状态(此时电源模式为key_off),则当踩下制动踏板并触发启动开关时,车辆进入可行车上电流程(即Ready可行车上电流程),并且电源模式从第一电源模式key_off变换为第二电源模式key_start,当再次触发启动开关(不论制动踏板是否踩下)时车辆进入下电流程,并且电源模式从第二电源模式key_start变换为第三电源模式key_acc;另一方面,如果整车系统处于整车停止供电状态(此时电源模式为key_off),则当且仅当触发启动开关时,车辆进入整车系统部分上电流程,并且电源模式从第一电源模式key_off变换为第三电源模式key_acc,并再次触发启动开关以使电源模式从第三电源模式key_acc变换为第四电源模式key_on,当再次触发启动开关时,车辆进入下电流程,并且电源模式从第四电源模式key_on变换为第三电源模式key_acc,其中,如果当前电源模式为第三电源模式key_acc或第四电源模式key_on,则当踩下制动踏板并触发启动开关时,车辆进入可行车上电流程,并且电源模式变换为第二电源模式key_start。

[0068] 当车辆处于非P挡和/或非N挡时,包括:如果整车系统处于整车停止供电状态(此时电源模式为key_off),则当踩下制动踏板并触发启动开关时,电源模式从第一电源模式key_off变换为第四电源模式key_on;如果整车系统处于整车停止供电状态(此时电源模式为key_off),则当且仅当触发启动开关时,车辆进入整车系统部分上电流程,并且电源模式从第一电源模式key_off变换为第三电源模式key_acc,并再次触发启动开关以使电源模式

从第三电源模式key_acc变换为第四电源模式key_on,当再次触发启动开关时,车辆进入下电流程,并且电源模式从第四电源模式key_on变换为第三电源模式key_acc,其中,如果当前电源模式为第三电源模式key_acc,则当踩下制动踏板并触发启动开关时,电源模式变换为第四电源模式key_on;另一方面,如果车辆处于行驶状态,并且触发启动开关的时间达到第二预设时间(如2秒)或在第二预设时间内触发启动开关的次数达到预设次数(如3次)时,即长按2秒触发开关或2秒内按3次触发开关,此时不论制动踏板是否踩下,车辆均进入下电模式,并且电源模式变换为第三电源模式key_acc。

[0069] 在本发明的一个实施例中,当整车控制器检测到电源模式为第四电源模式key_on时,车辆进入上电流程,进一步包括:

[0070] a. 整车控制器对车辆的电池管理系统BMS、发动机管理系统EMS、空调系统HVAC、电机控制系统MCU和直流电源DCDC及其他控制部件进行唤醒或上低压电,以使电池管理系统BMS、发动机管理系统EMS、空调系统HVAC、电机控制系统MCU和直流电源DCDC分别进行初始化诊断,如果诊断通过,则分别发送准备就绪信号给整车控制器,例如:MCU_start_release=1,BMS_start_release=1,HVAC_start_release=1,……,并进入高压上电阶段;另一方面,如果诊断未通过,则进入故障诊断与处理程序以进行故障诊断及处理。

[0071] b. 电机控制系统向整车控制器发送预充电指令,例如:MCU_ready_to_preecharge=1,以使整车控制器向电池管理系统发送上强电指令,例如:HCU_power_up_BMS=1。

[0072] c. 电池管理系统向整车控制器发送预充继电器闭合指令,例如:BMS_preecharge_relay_closed=1,以进行预上电,并且整车控制器向电机控制系统转发预充继电器闭合指令,其中,在预上电过程中,如果电机控制系统或整车控制器检测到错误,例如,电机控制系统检测到直流端电压没有上升,或者整车控制器检测到错误,则整车控制器向电池管理系统发送中断指令以中断预上电过程。

[0073] d. 整车控制器获取电机控制系统的电压信息,并将电机控制系统的电压信息发送给电池管理系统,电池管理系统根据电压信息闭合主继电器,并向整车控制器发送主继电器闭合指令,例如BMS_main_relay_closed=1,以使整车控制器将主继电器闭合指令转发至电机控制系统。

[0074] e. 当预上电结束后,电池管理系统断开预充继电器,并向整车控制器发送预充继电器断开指令,例如BMS_preecharge_relay_closed=0,以使整车控制器将预充继电器断开指令转发至电机控制系统,其中,当电池管理系统判断电机控制系统的直流侧电压达到第一预设电压时,电池管理系统发送高压准备指令至整车控制器,例如:BMS_HV_ready=1,并使能直流电源DCDC,同时电机控制系统发送准备工作指令至整车控制器,例如:BMS_HV_ready=1。其中,第一预设电压例如等于电池电压的预设比例,如第一预设电压等于90%电池电压。

[0075] f. 判断当前电源模式,如果当前电源模式为第四电源模式key_on,则整车控制器发送不允许启动指令(例如HCU_start_allowed=0)至电机控制系统和发动机控制系统,并发出故障报警,例如整车控制器点亮仪表Ready灯并闪烁。另一方面,如果当前电源模式为第二电源模式key_start,则整车控制器发送允许启动指令(如HCU_start_allowed=1)至电机控制系统和发动机控制系统,以进行上电,并点亮仪表Ready灯,保持常亮。

[0076] 在本发明的一个实施例中,车辆进入下电流程,进一步包括:

- [0077] A. 确定当前车速是否为零,如果当前车速不为零,则进入紧急下电模式;
- [0078] B. 高压下电准备:即如果当前车速为零,则整车控制器向电机控制系统和发动机控制系统分别发出电机零转矩输出指令和发动机零转矩输出指令,以使电机和发动机停转,并实时检测电机转速,如果在第三预设时间内电机转速还高于预设转速,则进入紧急下电模式。
- [0079] C. 高压下电:如果在第三预设时间内电机转速低于预设转速,则整车控制器对电机控制系统、电池管理系统、发动机控制系统和空调系统发出进入下强电指令(如power down)以进行高压下电,电池管理系统检查高压电流近似等于零后,断开主继电器(Main_relay+、Main_relay-) ,并发送断开主正和主负继电器信号(如main_relay_closed=0)给整车控制器,整车控制器检测电机控制系统发送的直流端电压在第四预设时间(如10ms)内是否低于第二预设电压,如果是,则电机控制系统进行快速放电,否则,进入紧急下电模式。
- [0080] D. 低压下电:即如果整车控制器接收到电机控制系统和电池管理系统发送的低压下电准备就绪指令,则分别向电机控制系统、电池管理系统、发动机控制系统和空调系统发送低压下电允许指令以进行低压下电,如果整车控制器未接收到电机控制系统和电池管理系统发送的低压下电准备就绪指令,则进行故障报警。
- [0081] E. 整车控制器检测电机控制系统、电池管理系统、发动机控制系统和空调系统是否低压下电完毕,如果是,则整车控制器存储相关数据到EEPROM,并将防盗验证标志位置为0,同时,整车控制器控制继电器断停止对电机控制系统、电池管理系统、发动机控制系统和空调系统低压供电,并且整车控制器进入休眠模式。
- [0082] 综上,根据本发明实施例的混合动力汽车上下电控制系统,基于无钥匙进入与启动系统,根据车辆的档位信息、制动踏板状态、启动开关状态及整车系统状态控制车辆进入上电流程或下电流程。该系统通过编写应用层软件来实现,不需要增加任何硬件,制定了详细的软件控制流程及方案,如钥匙身份识别、系统状态判断逻辑、不同档位系统下的状态逻辑判断(P档、N档、非P/非N档)、上电流程和下电流程,从而实现了对混合动力汽车的上下电控制,提高了上下电控制的安全性。
- [0083] 需要说明的是,本发明实施例的混合动力汽车上下电控制系统的具体实现方式与本发明实施例的混合动力汽车上下电控制方法的具体实现方式类似,具体请参见方法部分的描述,为了减少冗余,此处不做赘述。
- [0084] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

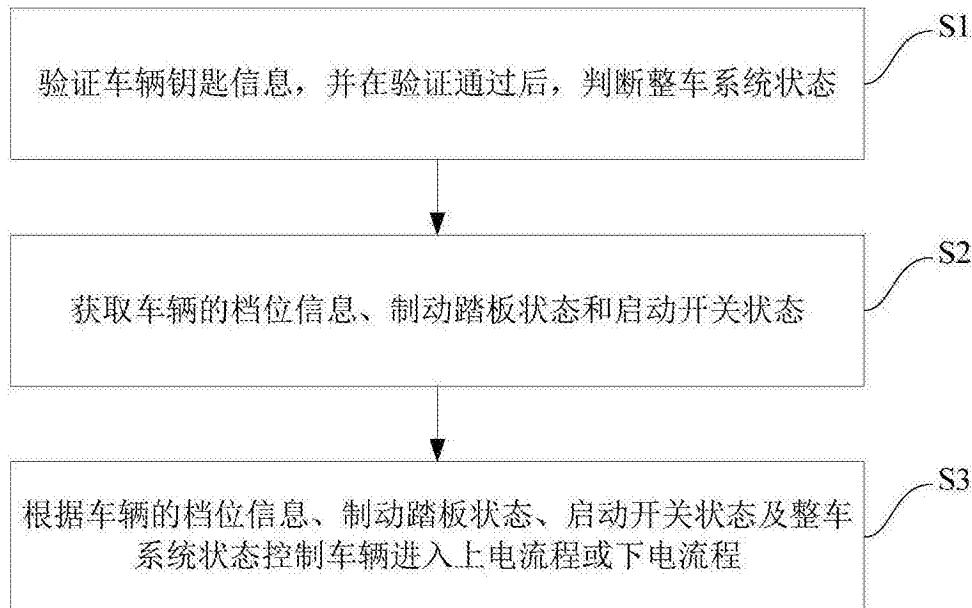


图1

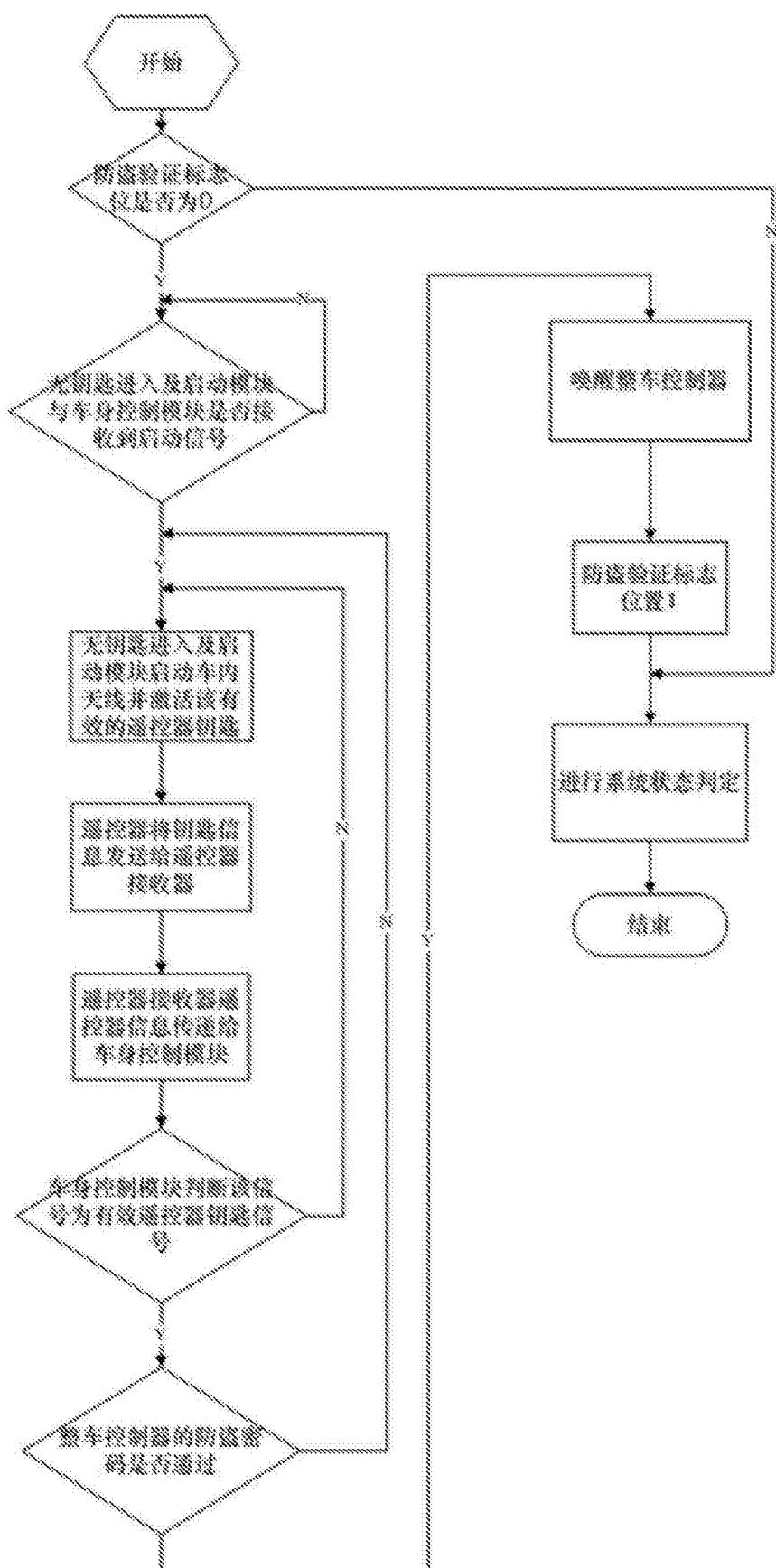


图2

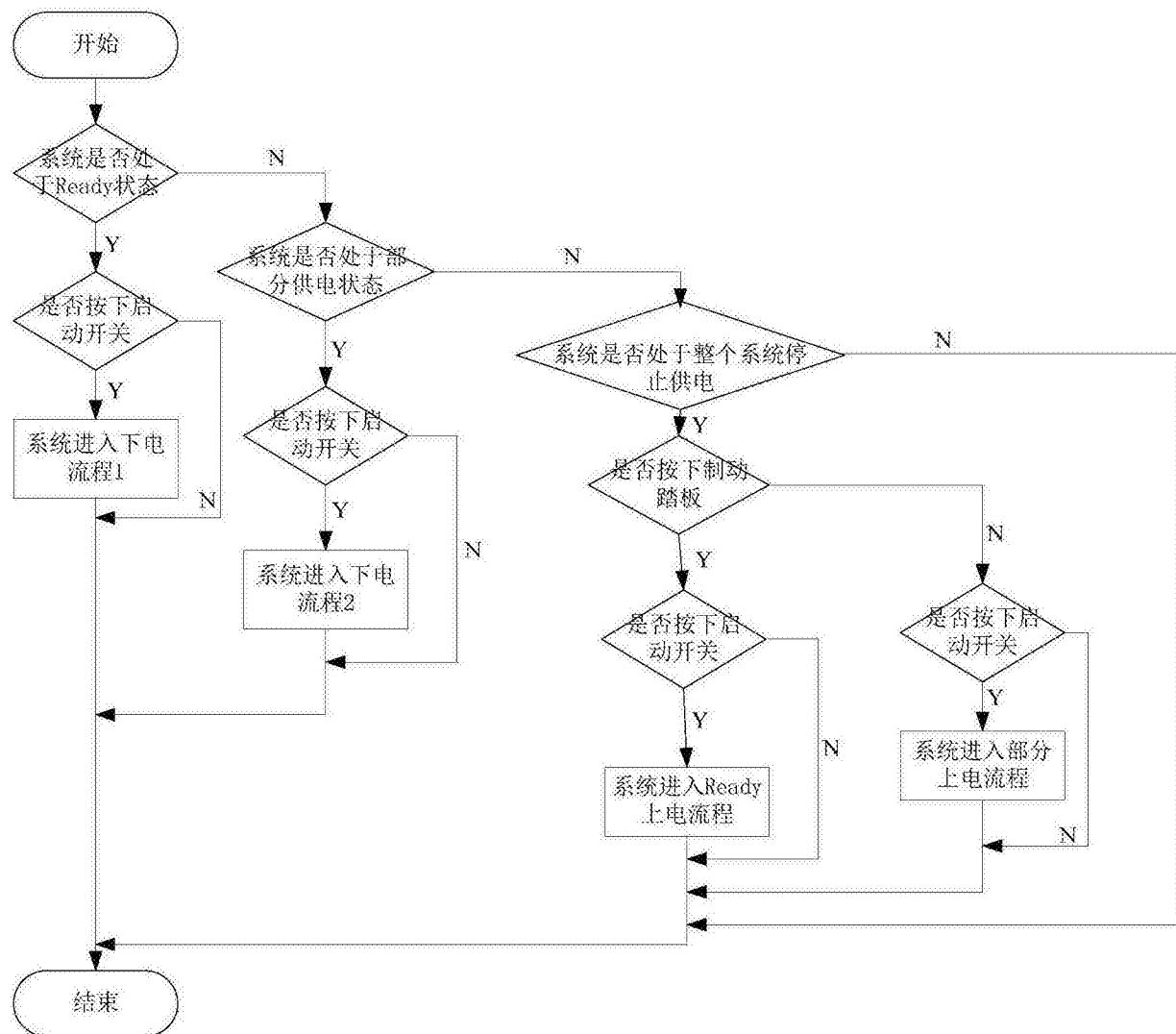


图3

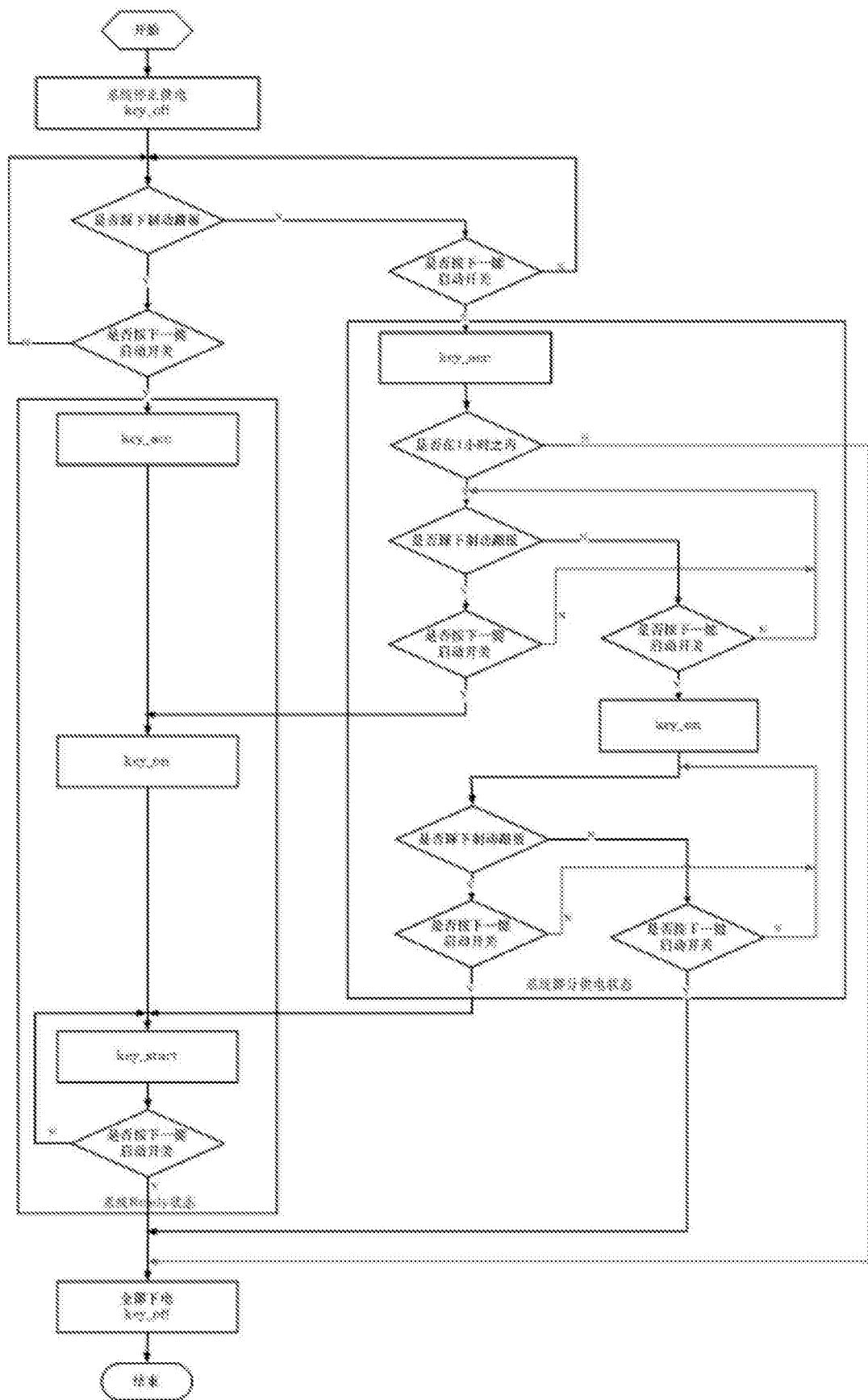


图4

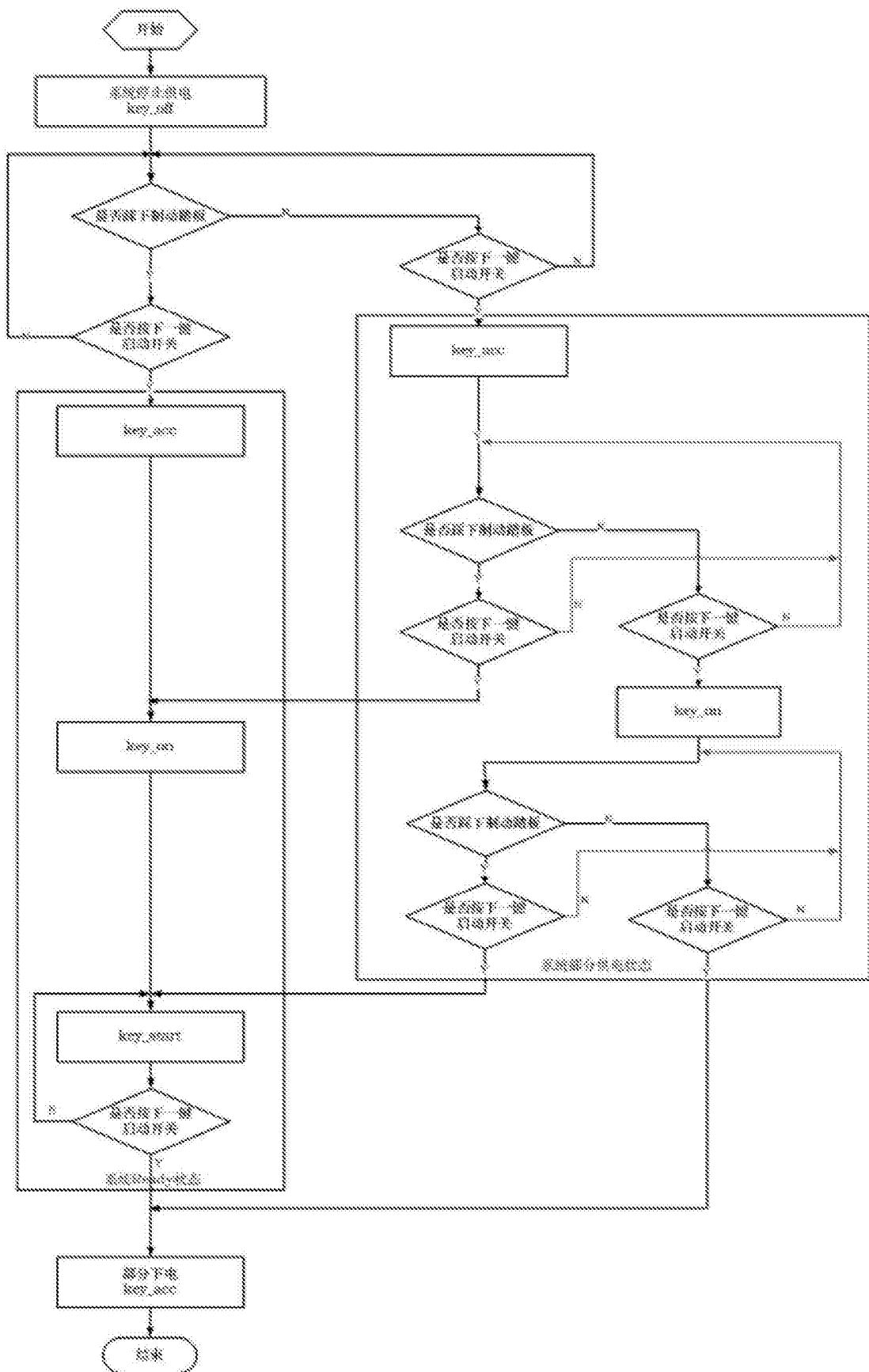


图5

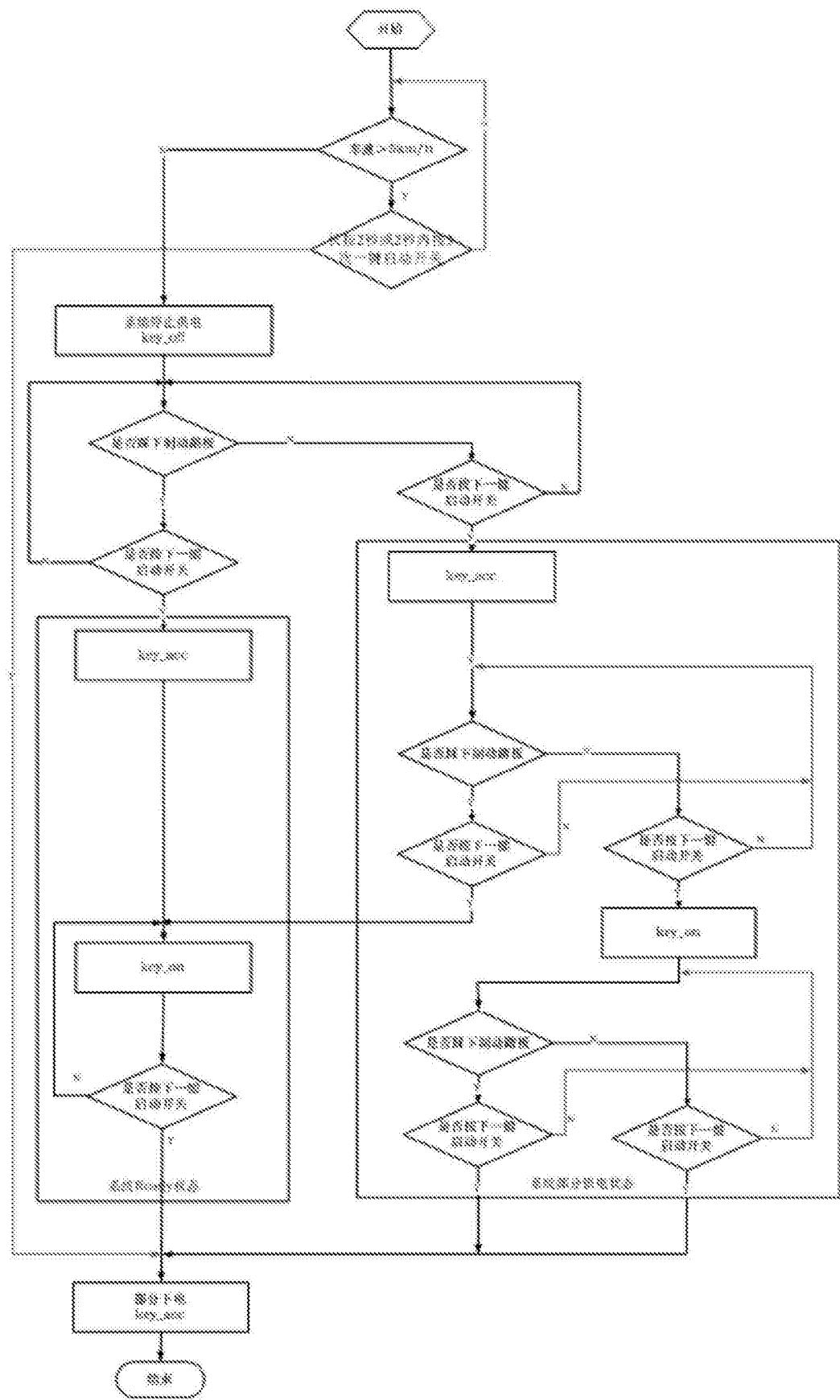


图6

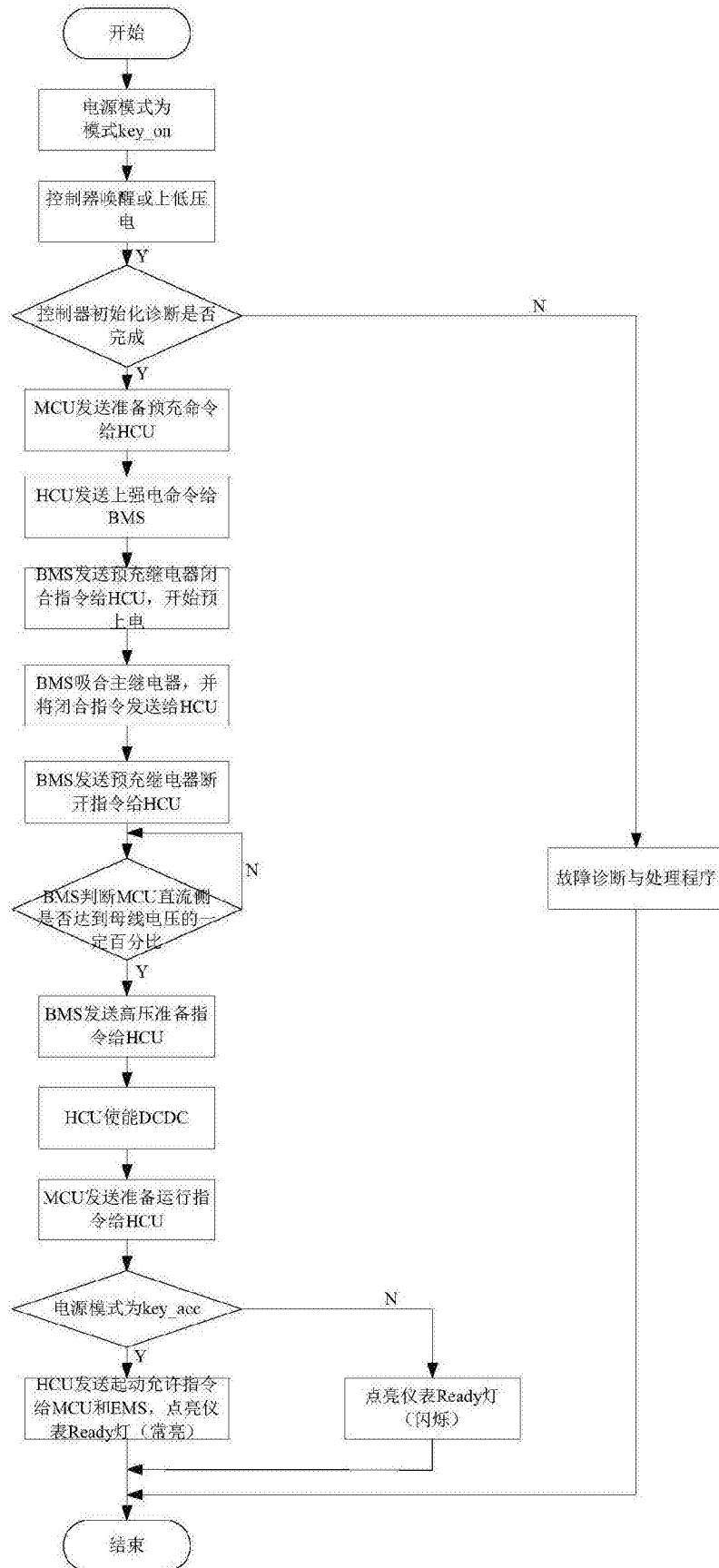


图7

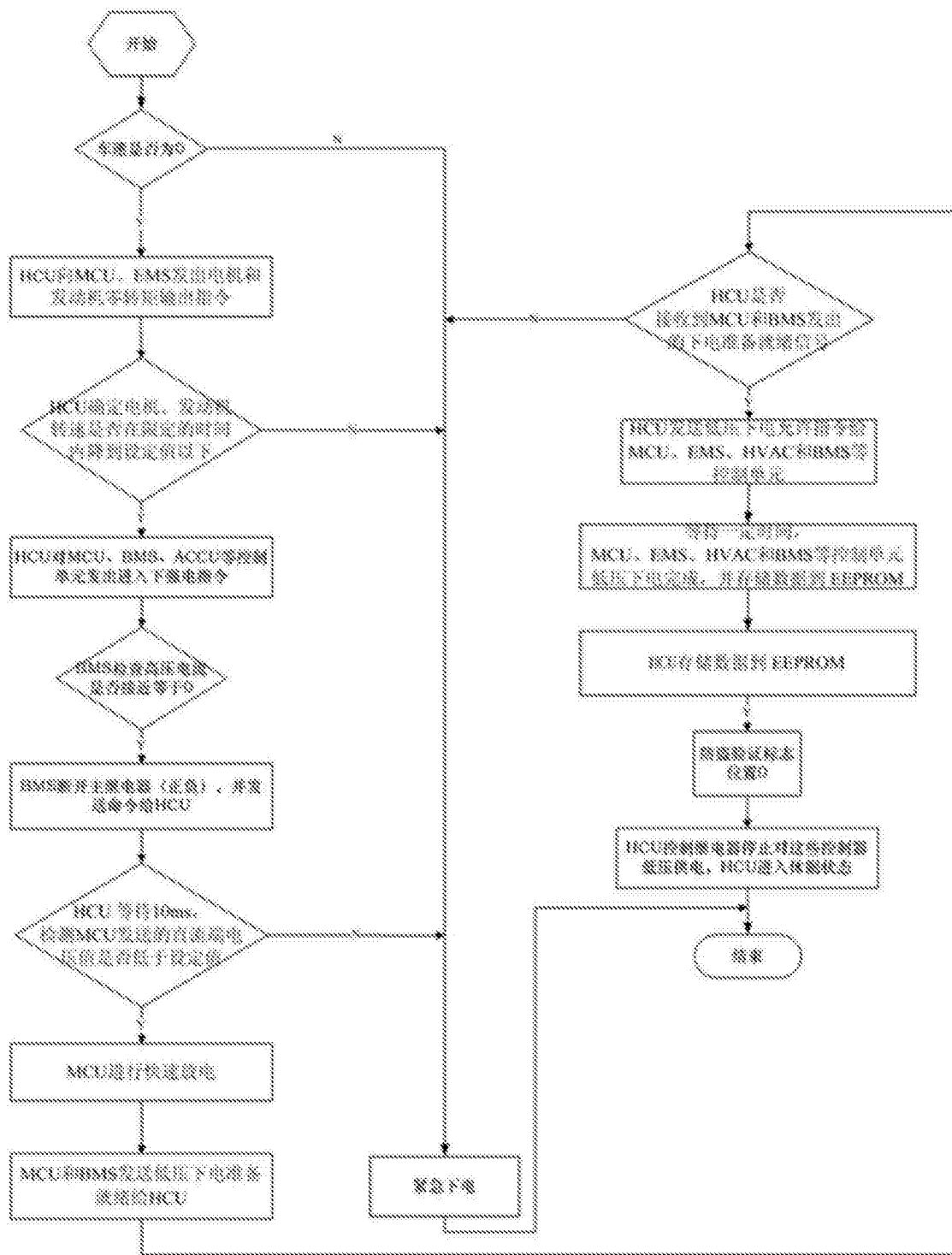


图8



图9