

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022 年 1 月 20 日 (20.01.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/012488 A1

(51) 国际专利分类号:

G01R 31/371 (2019.01) **G01R 31/387** (2019.01)

G01R 31/392 (2019.01) **G01R 31/389** (2019.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/105879

(22) 国际申请日: 2021 年 7 月 13 日 (13.07.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

202010671354.4 2020 年 7 月 13 日 (13.07.2020) CN

(71) 申请人: 深圳市道通科技股份有限公司(AUTEL INTELLIGENT TECHNOLOGY CORP., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道 1001 号智园 B1 栋 7、8、10 层, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 瞿松松(QU, Songsong); 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道 1001 号智园 B1 栋 7、8、10 层, Guangdong 518055 (CN)。

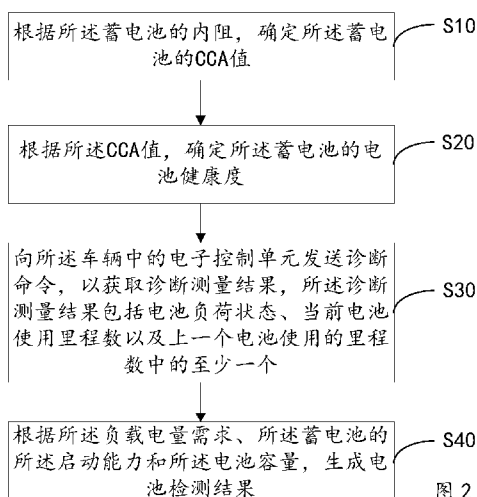
(74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司(AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路 38 号(B 座)21 层 2108, Beijing 100083 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,

(54) Title: VEHICLE DETECTION METHOD AND APPARATUS, AND DETECTION DEVICE

(54) 发明名称: 一种车辆的检测方法、装置及检测设备



S10 Determine a CCA value of a storage battery according to the internal resistance of the storage battery

S20 Determine the battery health degree of the storage battery according to the CCA value

S30 Send a diagnosis command to an electronic control unit in a vehicle to obtain a diagnosis measurement result, the diagnosis measurement result comprising at least one of a battery load state, the current battery usage mileage, and a previous battery usage mileage

S40 Generate a battery detection result according to a load power demand, a cranking capability of the storage battery, and a battery capacity

(57) Abstract: A vehicle detection method, applied to a detection device (100), the detection device (100) being connected to a storage battery (32) in a vehicle (200) by means of an electric connector (33), and being communicatively connected to an electronic control unit in the vehicle (200) by means of a hardware communication interface. The method comprises: determining a CCA value of the storage battery (32) according to the internal resistance of the storage battery (32) (S10); determining the battery health degree of the storage battery (32) according to the CCA value (S20); sending a diagnosis command to an electronic control unit in the vehicle (200) to obtain a diagnosis measurement result, the diagnosis measurement result comprising at least one of a battery load state, the current battery usage mileage, and a previous battery usage mileage (S30); and generating a health assessment report of the vehicle (200) according to the battery health degree and the diagnosis measurement result. By combining electrical characteristic detection and diagnosis detection, the present method can solve the problem of misjudgment existing in fault detection of the existing automobile starting systems, and improve the accuracy of fault detection.

IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明：

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))
- 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：一种车辆的检测方法，应用于检测设备(100)，检测设备(100)通过电连接器(33)与车辆(200)中的蓄电池(32)连接，以及检测设备(100)通过硬件通信接口与车辆(200)中的电子控制单元通信连接，该方法包括：根据蓄电池(32)的内阻，确定蓄电池(32)的CCA值(S10)；根据CCA值，确定蓄电池(32)的电池健康度(S20)；向车辆(200)中的电子控制单元发送诊断命令，以获取诊断测量结果，所述诊断测量结果包括电池负荷状态、当前电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数中的至少一个(S30)；根据电池健康度和诊断测量结果，生成车辆(200)的健康评估报告。通过结合电气特性检测以及诊断检测，本方法能够解决目前汽车启动系统的故障检测存在误判的问题，提高故障检测的准确性。

一种车辆的检测方法、装置及检测设备

本申请要求于 2020 年 7 月 13 日提交中国专利局、申请号为 202010671354.4、申请名称为“一种车辆的检测方法、装置及检测设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及汽车电子技术领域，特别是涉及一种车辆的检测方法、装置及检测设备。

背景技术

由于科技发达，汽车的电子单元越来越多，而电池又属于汽车上的核心部件，影响各个汽车电器的工作状态；电池、起动机和发电机一起组成了汽车的启动系统，其中任何一个部件出现问题，都将导致汽车不能启动、半路抛锚，所以对汽车启动系统的故障检测以及提前预测故障，变得越来越重要。

传统的电池检测仪，仅仅通过对电池电气特性的检测，来判断电池、起动机和发电机的好坏，由于异常电池和好电池的信号差异极小，尤其是不同时刻的电池状态测量都会存在差异，导致测量准确度不高，容易产生误判，使好电池被检测为坏电池，而坏电池未能检出。而诊断仪一般只能通过 DLC 连接器与 ECU 进行交互，获取电池的 SOC 状态，不能准确判断电池是好是坏，导致汽车启动系统的故障检测存在误判的问题。

有鉴于此，现有技术亟待改进。

发明内容

本发明实施例旨在提供一种车辆的检测方法、装置及检测设备，其解决了目前汽车启动系统的故障检测存在误判的问题，提高故障检测的准确性。

为解决上述技术问题，本发明实施例提供以下技术方案：

第一方面，本发明实施例提供一种车辆的检测方法，应用于检测设备，所述检测设备通过电连接器与车辆中的蓄电池连接，以及所述检测设备通过硬件通信接口与所述车辆中的电子控制单元通信连接，所述方法包括：

根据所述蓄电池的内阻，确定所述蓄电池的 CCA 值；

根据所述 CCA 值，确定所述蓄电池的电池健康度；

向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，以获取诊断测量结果，所述诊断测量结果包括电池负荷状态、当前电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数中的至少一个；

根据所述电池健康度和所述诊断测量结果，生成所述车辆的健康评估报告。

在一些实施例中，所述向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，以获

取诊断测量结果，包括：

获取所述车辆的车辆信息，所述车辆信息包括 VIN 信息以及 MMY 信息；

根据所述车辆信息，生成诊断命令；

向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，以获取诊断测量结果，所述诊断测量结果还包括故障码。

在一些实施例中，所述车辆包括启动系统，所述启动系统包括蓄电池、起动机以及发电机，所述故障码包括电池故障码、起动机故障码、发电机故障码以及线路故障码，所述车辆的健康评估报告还包括所述电池故障码、起动机故障码、发电机故障码以及线路故障码中的至少一个。

在一些实施例中，所述方法还包括：

通过所述检测设备的显示界面呈现所述启动系统的拓扑关系；

基于所述拓扑关系，呈现所述启动系统的故障状态，所述启动系统的故障状态包括蓄电池、起动机以及发电机的故障状态、故障码的数量、线路故障的位置中的至少一个。

在一些实施例中，所述车辆的健康评估报告包括电池剩余行驶里程、电池健康度、电池负荷状态、电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数中的至少一个。

在一些实施例中，所述诊断测量结果包括：当前电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数，所述生成所述车辆的健康评估报告，包括：

根据上一个电池使用的里程数以及所述当前电池使用里程数，确定预估剩余行驶里程；

根据所述电池健康度以及所述预估剩余行驶里程数，结合预设健康度阈值，确定所述电池剩余行驶里程。

在一些实施例中，所述诊断测量结果包括：电池负荷状态，所述生成所述车辆的健康评估报告，包括：

根据所述电池负荷状态处于预设负荷阈值范围的时间比例，结合预设时间比例阈值，评估所述蓄电池的电池使用习惯，所述电池使用习惯包括过亏使用、正常使用、过满使用。

在一些实施例中，所述预设负荷阈值范围包括第一负荷阈值范围、第二负荷阈值范围以及第三负荷阈值范围，所述第一负荷阈值范围小于所述第二负荷阈值范围，所述第二负荷阈值范围小于所述第三负荷阈值范围，所述预设时间比例阈值包括第一时间比例阈值、第二时间比例阈值以及第三时间比例阈值，其中，所述第一时间比例阈值小于所述第二时间比例阈值，所述第二时间比例阈值小于所述第三时间比例阈值，所述根据所述电池负荷状态处于预设负荷阈值范围的时间比例，评估所述蓄电池的电池使用习惯，包括：

若所述电池负荷状态处于第一负荷阈值范围的时间比例大于第一时间比例阈值，则确定所述蓄电池的使用习惯为过亏使用；

若所述电池负荷状态处于第二负荷阈值范围的时间比例大于第二时间比

例阈值，则确定所述蓄电池的使用习惯为正常使用；

若所述电池负荷状态处于第三负荷阈值范围的时间比例大于第三时间比例阈值，则确定所述蓄电池的使用习惯为过满使用。

在一些实施例中，所述车辆的健康评估报告还包括保养建议，所述生成所述车辆的健康评估报告，包括：

若所述电池健康度低于第一电池健康度阈值，则所述保养建议为建议更换蓄电池；

若所述电池健康度高于第一电池健康度阈值，但低于第二电池健康度阈值，则所述保养建议为建议第一时间段之后进行保养；

若所述电池健康度高于第二电池健康度阈值，则所述保养建议为建议第二时间段之后进行保养，其中，所述第二时间段大于第一时间段。

第二方面，本发明实施例提供一种车辆的检测装置，应用于电池检测设备，所述电池检测设备通过电连接器与车辆中的蓄电池连接，以及所述电池检测设备通过硬件通信接口与所述车辆中的电子控制单元通信连接，所述装置包括：

CCA 值单元，用于根据所述蓄电池的内阻，确定所述蓄电池的 CCA 值；

电池健康度单元，用于根据所述 CCA 值，确定所述蓄电池的电池健康度；

诊断测量结果单元，用于向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，以获取诊断测量结果，所述诊断测量结果包括电池负荷状态、当前电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数中的至少一个；

健康评估报告单元，用于根据所述电池健康度和所述诊断测量结果，生成所述车辆的健康评估报告。

第三方面，本发明实施例提供一种检测设备，所述检测设备通过电连接器与车辆中的蓄电池连接，以及所述检测设备通过硬件通信接口与所述车辆中的电子控制单元通信连接，所述电池检测设备包括：

电池测量模块，用于对车辆进行电导测量，以获取电导测量结果，所述电导测量结果包括电池健康度；

诊断测量模块，用于向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，以获取诊断测量结果，所述诊断测量结果包括电池负荷状态、当前电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数中的至少一个；

控制模块，连接所述电池测量模块以及诊断测量模块，所述控制模块包括：至少一个处理器；和

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行如上所述的车辆的检测方法。

第四方面，本发明实施例提供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车辆的检测方法。

本发明实施例的有益效果是：区别于现有技术的情况下，本发明实施例提供的一种车辆的检测方法，应用于检测设备，所述检测设备通过电连接器与车辆中的蓄电池连接，以及所述检测设备通过硬件通信接口与所述车辆中的电子控制单元通信连接，所述方法包括：根据所述蓄电池的内阻，确定所述蓄电池的CCA值；根据所述CCA值，确定所述蓄电池的电池健康度；向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，以获取诊断测量结果，所述诊断测量结果包括电池负荷状态、当前电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数中的至少一个；根据所述电池健康度和所述诊断测量结果，生成所述车辆的健康评估报告。通过结合电气特性检测以及诊断检测，本发明能够解决目前汽车启动系统的故障检测存在误判的问题，提高故障检测的准确性。

附图说明

一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明，这些示例性说明并不构成对实施例的限定，附图中具有相同参考数字标号的元件表示为类似的元件，除非有特别申明，附图中的图不构成比例限制。

- 图1是本发明实施例提供的一种车辆的检测系统的结构示意图；
- 图2是本发明实施例提供的一种车辆的检测方法的流程示意图；
- 图3是本发明实施例提供的一种电池检测系统的结构示意图；
- 图4是图3中的电池检测系统的细化结构示意图；
- 图5是图4中的电池检测系统的细化结构示意图；
- 图6是图5中的电池检测系统的电路结构示意图；
- 图7是图2中的步骤S30的细化流程图；
- 图8a是本发明实施例提供的一种线路测试的示意图；
- 图8b是本发明实施例提供的一种发电机测试的示意图；
- 图9是本发明实施例提供的一种检测流程的示意图；
- 图10是本发明实施例提供的一种车辆的检测装置的结构示意图；
- 图11是本发明实施例提供的一种检测设备的结构示意图；
- 图12是本发明实施例提供的另一种检测设备的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、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清楚、完整地描述，显然，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。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做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。

此外，下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

在本发明的实施例中，检测设备包括电池检测仪、诊断仪、智能手机、掌上电脑（Personal Digital Assistant, PDA）、平板电脑、智能手表等能对汽车进行检测的电子设备。

具体地，下面以检测设备包括电池检测仪和诊断仪为例对本发明实施例作具体阐述。

请参阅图 1，图 1 是本发明实施例提供的一种车辆的检测系统的示意图；

如图 1 所示，该车辆的检测系统 300 包括：车辆 200 以及与车辆通信连接的检测设备 100。

其中，车辆 200 具体可以是任何车型车款的机动车辆，例如货车、小汽车、公交车等，具有由多个电子控制单元组成的电子控制系统，用以协调和控制车辆按照驾驶员等的操作指令，并对一个或者多项车辆参数进行实时监测，确保车辆 200 可靠并安全地运行。

可以理解的是，在不同车型或者车款的车辆中，根据其结构设置和承担功能的区别，所具有的电子控制单元是不相同的，导致其电子控制单元列表也不尽相同。

其中，车辆中的各个电子控制单元之间通常采用总线的方式通信连接。每个电子控制单元使用特定的通信协议。电子控制单元按照自身使用的通信协议，会在相应的汽车总线上进行通信，以避免冲突和提升效率。亦即，使用同一种通信协议的电子控制单元在一种汽车总线上通信，一种汽车总线与一种通信协议对应。

为了便于日常检修和维护，车辆 200 还可以具有至少一个硬件通信接口，比如 OBD 接口。该硬件通信接口与车辆 200 可以与一种或者多个汽车总线连接，用于与外部设备建立通信连接，使其与电子控制单元完成数据交互等过程。

其中，检测设备 100 包括电池检测仪（Battery Tester）和诊断仪（Diagnostic）。

其中，所述电池检测仪可以是任何类型的车辆诊断产品，所述电池检测仪一般是通过对汽车电池和启动系统进行电气特性方面的测量，根据电气特征的变化，来判断电池和启动系统的好坏，具体的，所述电池检测仪包括至少一个电连接器，该电连接器的末端为与车辆 10 的硬件通信接口相匹配的诊断接头，所述电连接器包括开尔文（Kelvin）连接器、低频圆形连接器、光纤连接器、矩形连接器、印制电路连接器、射频连接器等连接器，优选的，本发明实施例中的电连接器为开尔文连接器。

其中，所述诊断仪通过与电子控制单元（Electronic control unit）进行通信，从而获取车辆上零部件的状态，以协助故障维修，所述诊断仪通过 DLC 连接器与电子控制单元 ECU 进行交互，以获取蓄电池的状态，包括电池负荷状态。其中，所述电子控制单元（Electronic control unit, ECU），用于控制所述车辆的多个部件，例如：发动机、变速箱、车窗、车门、仪表盘等部件。

在实际使用过程中，检测设备 100 通过接口模块，例如诊断接头和硬件通信接口，与车辆中的多种汽车总线建立物理上的通信连接，并加载合适或者匹配的协议配置来实现与电子控制系统之间的数据交互，例如发送检测指令或者接收检测数据。

在本发明实施例中，所述车辆 200 还包括轮胎、方向盘、驱动电机等部件，其属于现有技术，在此不再赘述。

请参阅图 2，图 2 是本发明实施例提供的一种车辆的检测方法的流程示意图；

如图 2 所示，该车辆的检测方法，应用于检测设备，检测设备通过电连接器与车辆中的蓄电池连接，以及检测设备通过硬件通信接口与车辆中的电子控制单元通信连接，所述方法包括：

步骤 S10：根据所述蓄电池的内阻，确定所述蓄电池的 CCA 值；

具体的，所述检测设备包括电池检测仪，所述电池检测仪通过电连接器与所述车辆中的蓄电池连接，所述电池检测仪通过电导测量，确定所述蓄电池的 CCA 值，具体的，所述电池检测仪与所述蓄电池构成一电池检测系统，具体的，请再参阅图 3，图 3 是本发明实施例提供的一种电池检测系统的结构示意图；

如图 3 所示，该电池检测仪 31 与蓄电池 32 电连接，用于测量所述蓄电池 32 的电学参数，确定所述蓄电池的健康状态。

所述蓄电池 32 是将化学能直接转化成电能，并且通过可逆的化学反应实现再充电的一种装置，即充电时利用外部的电能使内部活性物质再生，把电能存储为化学能，需要放电时再次把化学能转换为电能输出。所述蓄电池 32 包括一个或多个单元格，一般一个单元格的额定电压为 2V，所述多个单元格可串联或并联，则所述蓄电池 32 的额定电压可以为 2V、4V、6V、8V、12V、24V 等。例如，车辆蓄电池一般是 6 个铅蓄单元格串联形成额定电压 12V 的电池组，用于小型车，或，是 12 个铅蓄单元格串联形成额定电压 24V 的电池组，用于大型车。可以理解的是，所述车辆蓄电池也可根据实际情况，将额定电压设计成其它规格。

在蓄电池 32 经历多次充放电后，可能出现损耗、坏格（单元格损坏）、电量不足等健康问题，导致车辆无法正常运行，因此，能预先判断蓄电池 32 的健康状态极为重要，能让用户清楚了解到蓄电池 32 的情况，从而避免启动运行风险。所述蓄电池 32 的健康状态是用于评价所述蓄电池 32 的工作能力的指标，例如，所述健康状态可以包括是否接近报废（坏蓄电池）、是否出现坏格（坏格蓄电池）、是否完好（好蓄电池）或电量是否充足（电量不足蓄电池）等。蓄电池 32 的健康状态，会影响蓄电池 32 的电学参数，例如坏格时电压会降低等。

所述电池检测仪 31 与蓄电池 32 电连接，例如，可通过电连接器 33，例如开尔文连接器连接蓄电池 32 的正负极。所述电池检测仪 31 用于测量蓄电池 32 的电学参数，所述电学参数包括电压、电流等基础参数，还可以包括电压、

电流衍生出的参数，例如内阻和 CCA 值等。因此，所述电池检测仪 31 根据所述电学参数，结合预设算法，即可判断所述蓄电池 32 的健康状态。

请再参阅图 4，图 4 是图 3 中的电池检测系统的细化结构示意图；

如图 4 所示，该电池检测仪 31 包括放电电路 311、电压采样电路 312 以及控制器 313。

请再参阅图 5，图 5 是图 4 中的电池检测系统的细化结构示意图；

如图 5 所示，所述电池检测仪 31 包括第一连接端 301、第二连接端 302、第三连接端 303 和第四连接端 304，所述第一连接端 301、所述第二连接端 302、所述第三连接端 303 和所述第四连接端 304 分别用于连接所述蓄电池。在本实施例中，所述第一连接端 301 和所述第二连接端 302 均与所述蓄电池 32 的正极电连接，所述第三连接端 303 和所述第四连接端 304 均与所述蓄电池 32 的负极电连接。在一些实施例中，所述第一连接端 301、第二连接端 302、第三连接端 303 和第四连接端 304 也可为开尔文连接器，即，所述电池检测仪 31 通过所述开尔文连接器电连接所述蓄电池 32，可消除布线，以及，消除当电流流过蓄电池 100 的正极或负极时因接触连接而产生的电阻。

对于上述放电电路 311，通过所述第一连接端 301 和所述第四连接端 304 电连接所述蓄电池 32，用于触发所述蓄电池 32 进行放电。当放电电路 311 处于导通状态时，所述放电电路 311 与所述蓄电池 32 形成放电回路，触发所述蓄电池 100 放电。

在本发明实施例中，所述放电电路 311 包括开关电路 3111、负载 3112 和电流采样电路 3113。

所述开关电路 3111 的第一端连接所述第一连接端 301，所述开关电路 3111 的第二端连接所述控制器 313，所述开关电路 3111 的第三端通过所述负载 3112 连接所述第四连接端 304，用于根据所述控制器 313 发送的电压信号，实现闭合或断开所述开关电路 3111、负载 3112 和所述蓄电池 32 之间的放电回路，以及调节所述放电回路的导通程度。

所述电流采样电路 3113 的第一端接所述控制器 313，所述电流采样电路 3113 的第二端连接所述负载 3112，所述电流采样电路 3113 用于检测所述开关电路 3111、负载 3112 和所述蓄电池形 200 成的放电回路中的电流，即所述蓄电池 32 的放电电流。

所述控制器 313 根据所述电流采样电路 20 检测的放电电流大小，调整所述开关电路 3111，以使所述蓄电池 32 以所述预设放电条件进行放电，其中，所述预设放电条件包括按照预设放电电流对所述蓄电池 32 放电预设时长。

请再参阅图 6，图 6 是图 5 中的电池检测系统的电路结构示意图；

如图 6 所示，所述开关电路 3111 包括 MOS 管 Q 和第一运算放大器 U1，所述第一运算放大器 U1 的同相输入端连接所述控制器 313（单片机 U4 的 DAC 端口），所述第一运算放大器 U1 的反相输入端连接所述 MOS 管 Q 的源极，所述第一运算放大器 U1 的输出端连接所述 MOS 管 Q 的栅极，所述 MOS 管 Q 的源极连

接所述负载 3112 的第一端，所述 MOS 管 Q 的漏极连接所述第一连接端 301。所述负载 3112 的第二端连接所述第四连接端 304，并且所述第四连接端 304 与所述蓄电池 32 的负极电连接。

当所述 MOS 管 Q 断开时，所述负载 3112 的第一端的电压以及所述 MOS 管 Q 的源极电压均为所述蓄电池 32 的负极电压，也即，所述第一运算放大器 U1 的反相输入端输入所述负极电压。当所述控制器 313 发送电压信号至所述第一运算放大器 U1 的同相输入端时，所述第一运算放大器 U1 对所述电压信号和所述负极电压进行处理，输出第一驱动信号，至所述 MOS 管 Q 的栅极，从而所述 MOS 管 Q 的栅极和源极之间形成电压差 VGS。其中，所述第一驱动信号的大小与所述电压信号的大小有关。通过调节所述电压信号，进一步调节所述第一驱动信号，使得所述电压差 VGS 大于所述 MOS 管 Q 的导通电压时，所述 MOS 管 Q 导通，所述放电回路产生电流，即所述蓄电池 32 开始放电。

当所述 MOS 管 Q 导通时，放电电流流过所述负载 3112，所述负载 3112 的第一端的电压升高，即所述负载 3112 的第一端的电压相当于所述负载 3112 的压降值，并将所述负载 3112 的压降值作为压降信号发送至所述第一运算放大器 U1 的反相输入端。由于所述第一运算放大器 U1 的负反馈作用，所述第一运算放大器 U1 对所述电压信号和所述压降信号进行处理后，会输出一个稳定的第二驱动信号，至所述 MOS 管 Q 的栅极。在稳定的第二驱动信号的作用下，所述 MOS 管 Q 的导通程度一定，所述 MOS 管 Q 的通道内阻稳定，从而，可确保所述放电回路中的放电电流稳定。此外，所述第二驱动信号的大小与所述控制器 313 发出的电压信号的大小有关，从而，可通过调节所述控制器 313 发出的电压信号，即可得到对应大小的稳定的放电电流。

在一些实施例中，所述负载 3112 包括电阻 R，所述电阻 R 的第一端电连接所述 MOS 管 Q 的源极，所述电阻的第二端电连接所述第四连接端 304。所述电阻的阻值可根据实际情况而设定，例如所述电阻的阻值为 $10\text{m}\Omega$ ，从而，可使得所述蓄电池 32 的放电电流为大电流。

在一些实施例中，所述电流采样电路 3113 包括第二运算放大器 U2，所述第二运算放大器 U2 的同相输入端连接所述负载 3112 的第一端，所述第二运算放大器 U2 的反相输入端连接所述负载 3112 的第二端，所述第二运算放大器 U2 的输出端连接所述控制器。从而，所述负载 3112 的第一端电压输入所述第二运算放大器 U2 的同相端，所述负载 3112 的第二端电压输入所述第二运算放大器 U2 的反相端，经所述第二运算放大器 U2 处理后，得到所述负载 3112 两端的电压，发送给所述控制器 313，所述控制器 313 根据所述负载 3112 的阻值以及所述负载 3112 两端的电压可确定流过所述负载 3112 的电流，即所述放电回路中的放电电流。

在一些实施例中，所述放电电路 311 还包括二极管 D1，所述二极管 D1 的第一端连接所述第一连接端 301，所述二极管 D1 的第二端连接所述 MOS 管 Q 的漏极，所述二极管 D1 用于防止所述放电电流倒灌回所述蓄电池 32。当所述

第一连接端 301 与所述蓄电池 32 的正极连接时,所述二级管 D1 的阳极连接所述第一连接端 301,所述二级管 D1 的阴极连接所述 MOS 管 Q 的漏极,利用二级管 D1 的单向导电性,使得在所述放电电路中,放电电流始终从所述蓄电池 32 的正极经过所述 MOS 管 Q、负载 3112,最后流回至所述蓄电池 32 的负极,防止电流倒灌,烧毁所述蓄电池 32。

对于上述电压采样电路 312,通过所述第二连接端 302 和所述第三连接端 303 电连接所述蓄电池 32,用于检测所述蓄电池 32 两端的电压。当所述放电电路 311 处于断开状态时,所述电压采样电路 312 采集到的所述蓄电池 32 两端的电压为开路电压,当所述放电电路 311 处于连通状态时,所述蓄电池 32 放电,所述电压采样电路 312 采集到的所述蓄电池 32 两端的电压为放电电压。

在一些实施例中,所述电压采样电路 312 包括第三运算放大器 U3,所述第三运算放大器 U3 的同相输入端连接所述第二连接端 302,所述第三运算放大器 U3 的反相输入端连接所述第三连接端 303,所述第三运算放大器 U3 的输出端连接所述控制器 313。在本实施例中,所述第二连接端 302 连接所述蓄电池 32 的正极,所述第三连接端 303 连接所述蓄电池 32 的负极,则所述第三运算放大器 U3 采集到的电压为所述蓄电池 32 两端的电压。

对于上述控制器 313,分别与所述放电电路 311 和所述电压采样电路 312 电连接。

如图 6 所示,所述控制器 313 包括单片机 U4,单片机 U4 可采用 51 系列、Arduino 系列、STM32 系列等,单片机 U4 包括 DAC 端口以及 ADC1 端口、ADC2 端口。其中,单片机 U4 的 DAC 端口与第一运算放大器 U1 的同相输入端电连接,单片机 U4 的 ADC1 端口与所述第二运算放大器 U2 的输出端电连接,单片机 U4 的 ADC2 端口与所述第三运算放大器 U3 的输出端电连接。

在其他实施例中,所述控制器 313 还可以为通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、ARM (Acorn RISC Machine)或其它可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑、分立的硬件组件或者这些部件的任何组合;还可以是任何传统处理器、控制器、微控制器或状态机;也可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器结合 DSP 核、或任何其他配置。

综上,所述电池检测仪 31 的工作过程为:

(1) 当所述放电电路 311 断开时,所述蓄电池 32 未放电,所述第三运算放大器 U3 对所述蓄电池 32 两端的电压进行信号处理,获取所述蓄电池 32 的开路电压。

(2) 单片机 U4 的 DAC 端口输出电压信号至所述第一运算放大器 U1 的同相输入端,所述 MOS 管 Q 的源极电压输入所述第一运算放大器 U1 的反相输入端,此时,所述 MOS 管 Q 的源极电压为所述蓄电池 32 的负极电压。所述第一运算放大器 U1 对同相输入端输入的电压信号和反相输入端输入的负极电压进行信号处理,得到第一驱动信号,所述第一驱动信号的大小与所述电压信号的

大小有关。所述第一驱动信号作用于所述 MOS 管 Q 的栅极，从而所述 MOS 管 Q 的栅极和源极之间形成电压差 V_{GS} 。通过调节所述电压信号，进一步调节所述第一驱动信号，使得所述电压差 V_{GS} 大于或等于所述 MOS 管 Q 的导通电压时，所述 MOS 管 Q 导通，所述放电回路产生电流，即所述蓄电池 32 开始放电。

当所述 MOS 管 Q 导通时，放电电流流过所述负载 3112，所述负载 3112 的第一端的电压升高，即所述负载 3112 的第一端的电压相当于所述负载 3112 的压降值，并将所述负载 3112 的压降值作为压降信号发送至所述第一运算放大器 U1 的反相输入端。由于所述第一运算放大器 U1 的负反馈作用，所述第一运算放大器 U1 对所述电压信号和所述压降信号进行处理后，会输出一个稳定的第二驱动信号，至所述 MOS 管 Q 的栅极。在稳定的第二驱动信号的作用下，所述蓄电池 32 以稳定的放电电流进行放电，其中，所述放电电流的大小与所述第二驱动信号的大小有关，进而，所述放电电流的大小与所述控制器 313 输入的电压信号有关。从而，可通过调节所述电压信号，使得所述蓄电池 32 按预设放电电流进行放电预设时长。

当所述蓄电池 32 以所述预设放电电流进行放电时，所述蓄电池 32 产生放电电压。所述第三运算放大器 U3 对所述放电电压进行信号处理，得到放电电压，并将所述放电电压发送至单片机 U4 的 ADC2 端口。

当放电时间达到所述预设时长后，停止输出所述电压信号或调整所述电压信号，使得所述 MOS 管 Q 的栅极和源极之间的电压差 V_{GS} 小于所述 MOS 管 Q 的导通电压，所述 MOS 管 Q 截止，切断所述蓄电池 32 的放电回路，所述蓄电池 32 停止放电。

(3) 所述单片机 U4 计算所述蓄电池 32 的压降值为所述开路电压与所述放电电压的差值。

(4) 所述单片机 U4 根据所述压降值和所述预设放电条件，确定所述蓄电池的 CCA 参数，根据所述电池特征、所述开路电压、所述 CCA 参数以及预设映射关系，确定所述蓄电池 32 的健康状态。

例如：参阅图 6，采用四线开尔文夹子夹持在蓄电池正负极，B+/B-回路为可控电流放电回路，其中回路上的二极管 D1 为放电流倒灌二极管，Q 为限流控制 MOS 管，U1 为电流大小控制运放，R 为电流采样电阻，U2 为电流信号放大运放。S+/S-回路为信号采集回路，S+/S-的电压信号通过运算放大器 U3 将蓄电池两端的开路电压缩小到 MCU 的 ADC 能够采集的范围。MCU 通过 DAC 接口输出合适的电压配合运放 U1 控制 MOS 管 Q 的导通程度，从而控制 B+/B-回路的放电电流大小；MCU 的 ADC 接口用来采集 S+/S-的开路电压。通过测量不加载电池的开路电压和在 B+/B-两端加负载时的带载电压，同时测量带载时 R 上的电流值 I，来计算电池内阻；

比如：按照 100Hz 频率：控制放电回路放出 1.2A 的电流，持续 5ms，在 2-4ms 的时间窗口，开始以 0.1ms 每次的频率采集 S+/S-两端的带载电压 V_a 并保存，同时测量带载时 R 上的电流值 I_a ；关闭放电回路，持续 5ms，在 2-4ms

的时间窗口，开始以 0.1ms 每次的频率采集 S+/S-两端的开路电压 V_o 并保存，同时测量带载时 R 上的电流值 I_b ，确定所述内阻 $R_i = (V_o - V_a) / (I_a - I_b)$ ，其中，开路电压即空载电压。在本发明实施例中，所述方法还包括：通过进行多次电导测量，确定所述带载电压 V_a 、开路电压 V_o 以及电流值 I_a 、 I_b 的平均值，例如：连续测试 200 次，将 V_a 、 V_o 、 I_a 、 I_b 进行累加求平均值，计算内阻 $R_i = (V_o - V_a) / (I_a - I_b)$ 。

具体的，所述根据所述蓄电池的内阻，确定所述蓄电池的 CCA 值，包括：根据所述蓄电池的内阻，计算所述蓄电池的电导；

根据所述电导，结合预设系数以及补偿值，确定所述所述蓄电池的 CCA 值，(Cold Cranking Ampere, CCA)。

例如：CCA 值=预设系数*电导+补偿值，其中，所述电导=1/内阻。

步骤 S20：根据所述 CCA 值，确定所述蓄电池的电池健康度；

具体的，所述根据所述 CCA 值，确定所述蓄电池的电池健康度，包括：

获取标称 CCA 值；

计算所述蓄电池的 CCA 值与所述标称 CCA 值的比值，将所述蓄电池的 CCA 值与所述标称 CCA 值的比值确定为所述蓄电池的电池健康度，其中，所述 CCA 值为冷启动能力 CCA 值。

例如：所述电池健康度=(蓄电池的 CCA 值/标称 CCA 值)*100%。

在本发明实施例中，所述方法还包括：通过电导法测量电池状态，获取电导测量结果，其中，所述电导测量结果包括启动系统的测试结果，例如：蓄电池测试结果、发电机测试结果、起动机测试结果、线路测试结果，其中，所述蓄电池测试结果包括：所述蓄电池的电池健康度 (State of health, SOH)、电池负荷状态 (State of charge, SOC)、所述蓄电池的电压以及所述蓄电池的 CCA 值，即冷启动 CCA 值，所述发电机测试结果包括空载电压、带载电压、输出电流、纹波，所述起动机测试结果包括电池电压、启动电压、启动电流以及启动时间，所述线路测试结果包括起动机压降测试结果、发电机压降测试结果、其他线路测试结果、漏电流测试-电流钳结果、漏电流测试-万用表结果。

其中，所述纹波用于表征发电机输出的信号是否稳定，若纹波过大代表发电机输出的信号不稳定，一般超过 200mV 代表纹波过大。

步骤 S30：向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，以获取诊断测量结果，所述诊断测量结果包括电池负荷状态、当前电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数中的至少一个；

具体的，所述车辆包括电池管理系统 (Battery Management System, BMS)，简称 BMS 系统，是对电池进行管理的系统，通常具有测量电池电压的功能，以防止或避免电池过放电、过充电、过温度等异常状况出现。随着技术发展，已经逐渐增加许多功能，包括 SOC 估算、SOH 估算、异常警告、异常保护、均衡 (被动均衡或主动均衡)、温度测量、电流测量等功能。

在本发明实施例中，所述 BMS 系统为一套保护动力电池使用安全的控制系

统，时刻监控电池的使用状态，通过必要措施缓解电池组的不一致性，为新能源汽车的使用安全提供保障。

其中，BMS 硬件的拓扑结构分为集中式和分布式两种类型。集中式是将电池管理系统的所有功能集中在一个控制器里面，比较适合电池包容量比较小、模组及电池包型式比较固定的场合，可以显著的降低系统成本。分布式是将 BMS 的主控板和从控板分开，甚至把低压和高压的部分分开，以增加系统配置的灵活性，适应不同容量、不同规格型式的模组和电池包。

具体的，所述电池控制系统包括多个电子控制单元，所述检测设备包括诊断仪，所述诊断仪通过 DLC 连接器连接 DLC 接连座 (Diagnostic Link Connector, DLC)，与所述车辆中的每一电子控制单元 ECU 进行交互，向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，以获取诊断测量结果，所述诊断测量结果包括电池负荷状态、当前电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数中的至少一个。

请再参阅图 7，图 7 是图 2 中的步骤 S30 的细化流程图；

如图 7 所示，该步骤 S30：向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，以获取诊断测量结果，包括：

步骤 S31：获取所述车辆的车辆信息，所述车辆信息包括 VIN 信息以及 MMY 信息；

具体的，所述车辆信息包括 VIN 信息以及 MMY 信息，其中，所述 VIN 信息为 VIN 码 (Vehicle Identification Number, VIN)，所述 MMY 信息 (Make Model Year, MMY) 为制造商、车型以及年份。

步骤 S32：根据所述车辆信息，生成诊断命令；

根据所述车辆信息，例如：制造商、年份、车型，确定对应的诊断命令，所述诊断命令包括起动机诊断命令、发电机诊断命令、电池诊断命令以及线路诊断命令中的至少一个，如下表 1 所示：

品牌	年款	车型	起动机诊断命令	发电机诊断命令	电池诊断命令	线路诊断命令
雪 佛 兰	2017	科鲁兹				
福特	2015	翼虎				
Jeep	2019	指南者				
宝马	2018	X5				

表 1

步骤 S33：向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，以获取诊断测量结果，所述诊断测量结果还包括故障码。

具体的，向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，具体的，向所述车

辆中的电子控制单元发送起动机诊断命令、发电机诊断命令、电池诊断命令以及线路诊断命令中的至少一个,以使所述电子控制单元在接收到所述诊断命令之后,向所述检测设备发送诊断测量结果,其中,所述诊断测量结果包括电池负荷状态、当前电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数中的至少一个。

例如:向所述车辆中的电子控制单元发送以下诊断命令:

06 F1 05 12 03 22 F1 50

06 F1 05 12 03 22 40 A9

06 F1 05 12 03 22 40 AD

06 F1 05 12 03 22 40 B5

06 F1 05 12 03 22 40 C3

可以理解的是,根据车辆信息的不同,所述诊断命令不同。

在本发明实施例中,所述诊断测量结果还包括故障码。

具体的,所述车辆包括启动系统,所述启动系统包括蓄电池、起动机以及发电机,所述故障码包括电池故障码、起动机故障码、发电机故障码以及线路故障码,所述车辆的健康评估报告还包括所述电池故障码、起动机故障码、发电机故障码以及线路故障码中的至少一个。其中,所述电池故障码、起动机故障码、发电机故障码以及线路故障码均是通过向电子控制单元发送诊断命令获取的,其中,所述电池故障码对应电池诊断命令,所述起动机故障码对应起动机诊断命令,所述发电机故障码对应发电机诊断命令,所述线路故障码对应线路诊断命令。

在本发明实施例中,所述诊断测量结果包括电池诊断结果、起动机诊断结果、发电机诊断结果以及线路诊断结果,其中,所述电池故障码属于电池诊断结果,所述起动机故障码属于起动机诊断结果,所述发电机故障码属于发电机诊断结果,所述线路故障码属于线路诊断结果。其中,所述电池诊断结果还包括电池的故障状态以及电池故障码说明,所述起动机诊断结果还包括起动机的故障状态以及起动机故障码说明,所述发电机诊断结果还包括发电机的故障状态以及发电机故障码说明,所述线路诊断结果还包括线路的故障状态以及线路故障码说明。

在本发明实施例中,所述方法还包括:

通过所述检测设备的显示界面呈现所述启动系统的拓扑关系;

基于所述拓扑关系,呈现所述启动系统的故障状态,所述启动系统的故障状态包括蓄电池、起动机以及发电机的故障状态、故障码的数量、线路故障的位置中的至少一个。

请一并参阅图 8a 和图 8b,图 8a 是本发明实施例提供的一种线路测试的示意图;图 8b 是本发明实施例提供的一种发电机测试的示意图;

如图 8a 所示,通过所述检测设备的显示界面呈现所述启动系统的拓扑关系,所述启动系统的拓扑关系包括所述启动系统的蓄电池、起动机以及发电机

的相对位置关系以及连接关系，其中，所述蓄电池、起动机以及发电机的相对位置关系以及连接关系不限于图 8a 或图 8b 所示的关系，还可以有其他位置关系以及连接关系，在此不作限定。

基于所述拓扑关系，呈现所述启动系统的故障状态，所述启动系统的故障状态包括蓄电池、起动机以及发电机的故障状态、故障码的数量、线路故障的位置中的至少一个，其中，所述故障状态包括正常或故障，所述线路故障通过对所述蓄电池、起动机以及发电机的拓扑关系进行标识，例如：在所述蓄电池、起动机以及发电机的拓扑关系的连接线上标识不同颜色，或者，在所述蓄电池、起动机以及发电机的拓扑关系的连接线上标识故障标志。

其中，所述方法还包括：获取所述故障码对应的故障码说明，例如：通过在所述检测设备的显示界面点击与所述故障码对应的图标，生成故障码说明指令，以获取所述故障码对应的故障码说明。

如图 8b 所示，所示发电机的故障状态为故障，故障码的数量为 6。

通过一个界面采用拓扑图的方式展示了启动系统的连接方式及安装位置，使得故障原因和结果展示直观，便于用户理解。

步骤 S40：根据所述电池健康度和所述诊断测量结果，生成所述车辆的健康评估报告。

其中，所述车辆的健康评估报告包括电池剩余行驶里程、电池健康度、电池负荷状态、电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数中的至少一个。

具体的，诊断测量结果包括：当前电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数，所述生成所述车辆的健康评估报告，包括：

根据上一个电池使用的里程数以及所述当前电池使用里程数，确定预估剩余行驶里程；

其中，所述预估剩余行驶里程=上一个电池使用的里程数-当前电池使用里程数，可以理解的是，所述预估剩余行驶里程的计算是基于用户的使用习惯进行参考，也就是基于用户使用的前一个电池和后一个电池的总体使用时间大致相同。

根据所述电池健康度以及所述预估剩余行驶里程数，结合预设健康度阈值，确定所述电池剩余行驶里程。

其中，所述根据所述电池健康度以及所述预估剩余行驶里程数，结合预设健康度阈值，确定所述电池剩余行驶里程，包括：

电池剩余行驶里程=((电池健康度-预设健康度阈值)*上一个电池使用的里程数)+(上一个电池使用的里程数-当前电池使用里程数)/2；

例如：所述预设健康度阈值设置为 80%，则所述电池剩余行驶里程=((电池健康度-80%)*上一个电池使用的里程数)+(上一个电池使用的里程数-当前电池使用里程数)/2，可以理解的是，所述上一个电池使用的里程数为上一个电池使用的总里程。

在本发明实施例中，所述方法还包括：

若当前电池使用里程数大于上一个电池使用的里程数,则根据所述电池健康度、预设健康度阈值以及当前电池使用里程数,确定所述电池剩余行驶里程。

具体的,所述电池剩余行驶里程=(电池健康度-预设健康度阈值)*当前电池使用里程数。

在本发明实施例中,所述诊断测量结果包括:电池负荷状态,所述生成所述车辆的健康评估报告,包括:

根据所述电池负荷状态处于预设负荷阈值范围的时间比例,结合预设时间比例阈值,评估所述蓄电池的电池使用习惯,所述电池使用习惯包括过亏使用、正常使用、过满使用。

具体的,所述预设负荷阈值范围包括第一负荷阈值范围、第二负荷阈值范围以及第三负荷阈值范围,所述第一负荷阈值范围小于所述第二负荷阈值范围,所述第二负荷阈值范围小于所述第三负荷阈值范围,所述预设时间比例阈值包括第一时间比例阈值、第二时间比例阈值以及第三时间比例阈值,其中,所述第一时间比例阈值小于所述第二时间比例阈值,所述第二时间比例阈值小于所述第三时间比例阈值,所述根据所述电池负荷状态处于预设负荷阈值范围的时间比例,评估所述蓄电池的电池使用习惯,包括:

若所述电池负荷状态处于第一负荷阈值范围的时间比例大于第一时间比例阈值,则确定所述蓄电池的使用习惯为过亏使用;

若所述电池负荷状态处于第二负荷阈值范围的时间比例大于第二时间比例阈值,则确定所述蓄电池的使用习惯为正常使用;

若所述电池负荷状态处于第三负荷阈值范围的时间比例大于第三时间比例阈值,则确定所述蓄电池的使用习惯为过满使用。

例如:所述第一负荷阈值范围为[0, 60%),所述第二负荷阈值范围为[60%, 80%),所述第三负荷阈值范围为[80%, 100%],所述第一时间比例阈值为 20%,所述第二时间比例阈值为 40%,所述第三时间比例阈值为 80%。

其中,所述时间比例为在预设时间段内电池负荷状态处于某一负荷阈值范围所占的时间与所述预设时间段的时间的比例。

例如:若所述电池负荷状态处于[0, 60%)的时间比例大于 20%,则确定所述蓄电池的使用习惯为过亏使用,此时提示用户进行蓄电池的充放电保养,以提升电池寿命;

若所述电池负荷状态处于[60%, 80%)的时间比例大于 40%,则确定所述蓄电池的使用习惯为正常使用;

若所述电池负荷状态处于[80%, 100%]的时间比例大于 80%,则确定所述蓄电池的使用习惯为过满使用,此时提示用户蓄电池过满,并适当对蓄电池进行放电。

在本发明实施例中,所述方法还包括:

若所述电池负荷状态处于第二负荷阈值范围的时间比例大于第二时间比例阈值,且小于第三时间比例阈值,此时提示用户适当进行充电保养,若所述

电池负荷状态处于第二负荷阈值范围的时间比例大于第三时间比例阈值,此时提示用户所述蓄电池的使用状态正常,例如:若所述电池负荷状态处于[60%, 80%)的时间比例大于40%但小于80%,此时提示用户适当进行充电保养。

在本发明实施例中,所述车辆的健康评估报告还包括保养建议,所述生成所述车辆的健康评估报告,包括:

若所述电池健康度低于第一电池健康度阈值,则所述保养建议为建议更换蓄电池;

若所述电池健康度高于第一电池健康度阈值,但低于第二电池健康度阈值,则所述保养建议为建议第一时间段之后进行保养;

若所述电池健康度高于第二电池健康度阈值,则所述保养建议为建议第二时间段之后进行保养,其中,所述第二时间段大于第一时间段。

在本发明实施例中,所述第一电池健康度阈值为80%,所述第二电池健康度阈值为85%,所述第一时间段为2-3个月,所述第二时间段为4-6个月,例如:若所述电池健康度高于80%,但低于85%,则所述保养建议为建议2-3个月之后进行保养;若所述电池健康度高于85%,则所述保养建议为4-6个月之后进行保养。通过更加简单直观的健康报告,使非专业人员也能够很好的理解检测结果以及如何进行电池保养;

在本发明实施例中,通过结合启动系统的电气特性检测和诊断两个特点,提供了针对启动系统综合性解决方案,更加全面的评估了启动系统故障,提升了判断的准确度和全面性,减少了误判和漏判。

请再参阅图9,图9是本发明实施例提供的一种检测流程的示意图;

如图9所示,该检测流程,包括:

步骤S91:电导测试;

具体的,所述检测设备中的电池检测仪通过连接电池检测夹钳与蓄电池进行电连接,通过电导法测量所述蓄电池的电学参数,以确定所述蓄电池的健康状态,其中,所述电学参数包括电压、电流、内阻、CCA值等。

步骤S92:诊断测量;

具体的,所述检测设备中的诊断仪通过硬件通信接口连接电子控制单元,向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令,以获取诊断测量结果。其中,所述诊断命令包括起动机诊断命令、发电机诊断命令、电池诊断命令以及线路诊断命令中的至少一个。

步骤S93:确定电导测试结果;

具体的,所述电导测试结果包括电池测试结果、起动机测试结果、发电机测试结果以及线路测试结果,其中,所述电池测试结果包括电池健康度、电池电荷状态、电压、CCA值中的至少一个。

步骤S94:确定诊断测量结果;

具体的,所述诊断测量结果包括电池诊断结果、起动机诊断结果、发电机诊断结果以及线路诊断结果,所述电池诊断结果包括电池负荷状态、当前电池

使用里程数以及上一个电池使用的里程数、故障码、蓄电池历史状态、电池使用里程数、生一个电池使用的里程数中的至少一个。

步骤 S95: 根据电导测试结果和诊断测量结果, 输出健康评估报告。

具体的, 所述健康评估报告包括电池剩余行驶里程, 其中, 生成所述车辆的健康评估报告, 包括: 根据上一个电池使用的里程数以及所述当前电池使用里程数, 确定预估剩余行驶里程; 根据所述电池健康度以及所述预估剩余行驶里程数, 结合预设健康度阈值, 确定所述电池剩余行驶里程。

具体的, 所述健康评估报告还包括电池使用习惯, 所述生成所述车辆的健康评估报告, 包括:

根据所述电池负荷状态处于预设负荷阈值范围的时间比例, 结合预设时间比例阈值, 评估所述蓄电池的电池使用习惯, 所述电池使用习惯包括过亏使用、正常使用、过满使用。

具体的, 所述车辆的健康评估报告还包括保养建议, 所述生成所述车辆的健康评估报告, 包括:

若所述电池健康度低于第一电池健康度阈值, 则所述保养建议为建议更换蓄电池;

若所述电池健康度高于第一电池健康度阈值, 但低于第二电池健康度阈值, 则所述保养建议为建议第一时间段之后进行保养;

若所述电池健康度高于第二电池健康度阈值, 则所述保养建议为建议第二时间段之后进行保养, 其中, 所述第二时间段大于第一时间段。

在本发明实施例中, 通过提供一种车辆的检测方法, 应用于检测设备, 所述检测设备通过电连接器与车辆中的蓄电池连接, 以及所述检测设备通过硬件通信接口与所述车辆中的电子控制单元通信连接, 所述方法包括: 根据所述蓄电池的内阻, 确定所述蓄电池的 CCA 值; 根据所述 CCA 值, 确定所述蓄电池的电池健康度; 向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令, 以获取诊断测量结果, 所述诊断测量结果包括电池负荷状态、当前电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数中的至少一个; 根据所述电池健康度和所述诊断测量结果, 生成所述车辆的健康评估报告。通过结合电气特性检测以及诊断检测, 本发明能够解决目前汽车启动系统的故障检测存在误判的问题, 提高故障检测的准确性。

请再参阅图 10, 图 10 是本发明实施例提供的一种车辆的检测装置的结构示意图;

如图 10 所示, 该车辆的检测装置 101, 应用于电池检测设备, 所述电池检测设备通过电连接器与车辆中的蓄电池连接, 以及所述电池检测设备通过硬件通信接口与所述车辆中的电子控制单元通信连接, 所述装置包括:

CCA 值单元 1011, 用于根据所述蓄电池的内阻, 确定所述蓄电池的 CCA 值;

电池健康度单元 1012, 用于根据所述 CCA 值, 确定所述蓄电池的电池健

康度；

诊断测量结果单元 1013，用于向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，以获取诊断测量结果，所述诊断测量结果包括电池负荷状态、当前电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数中的至少一个；

健康评估报告单元 1014，用于根据所述电池健康度和所述诊断测量结果，生成所述车辆的健康评估报告。

请再参阅图 11，图 11 是本发明实施例提供的一种检测设备的结构示意图；其中，所述检测设备通过电连接器与车辆中的蓄电池连接，以及所述检测设备通过硬件通信接口与所述车辆中的电子控制单元通信连接。

如图 11 所示，该检测设备 110 包括：电池测量模块 112、控制模块 111 以及诊断测量模块 113，其中，所述电池测量模块 112、诊断测量模块 113 分别连接所述控制模块 111。

具体的，所述电池测量模块 112 通过电连接器与车辆中的蓄电池连接，用于对车辆进行电导测量，以获取电导测量结果，所述电导测量结果包括电池健康度。在本发明实施例中，所述电池测量模块 112 包括电池检测仪，所述电连接器包括 DLC 连接器。

具体的，所述诊断测量模块 113 通过硬件通信接口与所述车辆中的电子控制单元通信连接，用于向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，以获取诊断测量结果，所述诊断测量结果包括电池负荷状态、当前电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数中的至少一个。在本发明实施例中，所述诊断测量模块包括诊断仪，所述硬件通信接口包括 OBD 接口。

具体的，所述控制模块 111，连接所述电池测量模块 112 以及诊断测量模块 113，用于控制所述电池测量模块 112 以及诊断测量模块 113 的工作过程，其中，所述控制模块包括：

至少一个处理器；和

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行上述实施例所述的车辆的检测方法，包括：根据所述蓄电池的内阻，确定所述蓄电池的 CCA 值；根据所述 CCA 值，确定所述蓄电池的电池健康度；向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，以获取诊断测量结果，所述诊断测量结果包括电池负荷状态、当前电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数中的至少一个；根据所述电池健康度和所述诊断测量结果，生成所述车辆的健康评估报告。

在本发明实施例中，通过提供一种车辆的检测设备，包括电池测量模块、诊断测量模块以及控制模块，其中，所述电池测量模块，用于对车辆进行电导测量，以获取电导测量结果，所述电导测量结果包括电池健康度；所述诊断测量模块，用于向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，以获取诊断测量结果，所述诊断测量结果包括电池负荷状态、当前电池使用里程数以及上一个电

池使用的里程数中的至少一个；所述控制模块，连接所述电池测量模块以及诊断测量模块，用于控制所述电池测量模块以及诊断测量模块的工作过程，通过电池测量模块获取电导测量结果，以及通过诊断测量模块获取诊断测量结果，从而结合启动系统的电气特性以及诊断结果，从而能够解决目前汽车启动系统的故障检测存在误判的问题，提高故障检测的准确性。

请参阅图 12，图 12 为本发明实施例提供的另一种检测设备的硬件结构示意图；

如图 12 所示，该检测设备 120 包括但不限于：射频单元 121、网络模块 122、音频输出单元 123、输入单元 124、传感器 125、显示单元 126、用户输入单元 127、接口单元 128、存储器 129、处理器 1210、以及电源 1211 等部件，所述检测设备还包括摄像头。本领域技术人员可以理解，图 12 中示出的检测设备的结构并不构成对检测设备的限定，检测设备可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。在本发明实施例中，检测设备包括但不限于电视机、手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、车载终端、可穿戴设备、以及计步器等。

处理器 1210，用于根据所述蓄电池的内阻，确定所述蓄电池的 CCA 值；根据所述 CCA 值，确定所述蓄电池的电池健康度；向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，以获取诊断测量结果，所述诊断测量结果包括电池负荷状态、当前电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数中的至少一个；根据所述电池健康度和所述诊断测量结果，生成所述车辆的健康评估报告。

在本发明实施例中，通过结合电气特性检测以及诊断检测，本发明能够解决目前汽车启动系统的故障检测存在误判的问题，提高故障检测的准确性。

应当理解的是，本发明实施例中，射频单元 121 可用于收发信息或通话过程中，信号的接收和发送，具体的，将来自基站的下行数据接收后，给处理器 1210 处理；另外，将上行的数据发送给基站。通常，射频单元 121 包括但不限于天线、至少一个放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器、双工器等。此外，射频单元 121 还可以通过无线通信系统与网络和其他设备通信。

检测设备 120 通过网络模块 122 为用户提供了无线的宽带互联网访问，如帮助用户收发电子邮件、浏览网页和访问流式媒体等。

音频输出单元 123 可以将射频单元 121 或网络模块 122 接收的或者在存储器 129 中存储的音频数据转换成音频信号并且输出为声音。而且，音频输出单元 123 还可以提供与检测设备 120 执行的特定功能相关的音频输出（例如，呼叫信号接收声音、消息接收声音等等）。音频输出单元 123 包括扬声器、蜂鸣器以及受话器等。

输入单元 124 用于接收音频或视频信号。输入单元 124 可以包括图形处理器（Graphics Processing Unit, GPU）1241 和麦克风 1242，图形处理器 1241 对在视频捕获模式或图像捕获模式中由图像捕获装置（如摄像头）获得的静态图片或视频的目标图像进行处理。处理后的图像帧可以显示在显示单元 126

上。经图形处理器 1241 处理后的图像帧可以存储在存储器 129（或其它存储介质）中或者经由射频单元 121 或网络模块 122 进行发送。麦克风 1242 可以接收声音，并且能够将这样的声音处理为音频数据。处理后的音频数据可以在电话通话模式的情况下转换为可经由射频单元 121 发送到移动通信基站的形式输出。

检测设备 120 还包括至少一种传感器 125，比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。具体地，光传感器包括环境光传感器及接近传感器，其中，环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示面板 1261 的亮度，接近传感器可在检测设备 120 移动到耳边时，关闭显示面板 1261 和/或背光。作为运动传感器的一种，加速计传感器可检测各个方向上（一般为三轴）加速度的大小，静止时可检测出重力的大小及方向，可用于识别检测设备姿态（比如横竖屏切换、相关游戏、磁力计姿态校准）、振动识别相关功能（比如计步器、敲击）等；传感器 125 还可以包括指纹传感器、压力传感器、虹膜传感器、分子传感器、陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等，在此不再赘述。

显示单元 126 用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息。显示单元 126 可包括显示面板 1261，可以采用液晶显示器（Liquid Crystal Display, LCD）、有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode, OLED）等形式来配置显示面板 1261。

用户输入单元 127 可用于接收输入的数字或字符信息，以及产生与检测设备的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。具体地，用户输入单元 127 包括触控面板 1271 以及其他输入设备 1272。触控面板 1271，也称为触摸屏，可收集用户在其上或附近的触摸操作（比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在触控面板 1271 上或在触控面板 1271 附近的操作）。触控面板 1271 可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其中，触摸检测装置检测用户的触摸方位，并检测触摸操作带来的信号，将信号传送给触摸控制器；触摸控制器从触摸检测装置上接收触摸信息，并将它转换成触点坐标，再送给处理器 1210，接收处理器 1210 发来的命令并加以执行。此外，可以采用电阻式、电容式、红外线以及表面声波等多种类型实现触控面板 1271。除了触控面板 1271，用户输入单元 127 还可以包括其他输入设备 1272。具体地，其他输入设备 1272 可以包括但不限于物理键盘、功能键（比如音量控制按键、开关按键等）、轨迹球、鼠标、操作杆，在此不再赘述。

进一步的，触控面板 1271 可覆盖在显示面板 1261 上，当触控面板 1271 检测到在其上或附近的触摸操作后，传送给处理器 1210 以确定触摸事件的类型，随后处理器 1210 根据触摸事件的类型在显示面板 1261 上提供相应的视觉输出。虽然在图 12 中，触控面板 1271 与显示面板 1261 是作为两个独立的部件来实现检测设备的输入和输出功能，但是在某些实施例中，可以将触控面板 1271 与显示面板 1261 集成而实现检测设备的输入和输出功能，具体此处不做限定。

接口单元 128 为外部装置与检测设备 120 连接的接口。例如，外部装置可以包括有线或无线头戴式耳机端口、外部电源（或电池充电器）端口、有线或无线数据端口、存储卡端口、用于连接具有识别模块的装置的端口、音频输入/输出（I/O）端口、视频 I/O 端口、耳机端口等等。接口单元 128 可以用于接收来自外部装置的输入（例如，数据信息、电力等等）并且将接收到的输入传输到检测设备 120 内的一个或多个元件或者可以用于在检测设备 120 和外部装置之间传输数据。

存储器 129 可用于存储软件程序以及各种数据。存储器 129 可主要包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储至少一个功能所需的应用程序 1291（比如声音播放功能、图像播放功能等）以及操作系统 1292 等；存储数据区可存储根据手机的使用所创建的数据（比如音频数据、电话本等）等。此外，存储器 129 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

处理器 1210 是检测设备的控制中心，利用各种接口和线路连接整个检测设备的各个部分，通过运行或执行存储在存储器 129 内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储器 129 内的数据，执行检测设备的各种功能和处理数据，从而对检测设备进行整体监控。处理器 1210 可包括一个或多个处理单元；优选的，处理器 1210 可集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等，调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器 1210 中。

检测设备 120 还可以包括给各个部件供电的电源 1211（比如电池），优选的，电源 1211 可以通过电源管理系统与处理器 1210 逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。

另外，检测设备 120 包括一些未示出的功能模块，在此不再赘述。

优选的，本发明实施例还提供一种检测设备，包括处理器 1210，存储器 129，存储在存储器 129 上并可在所述处理器 1210 上运行的计算机程序，该计算机程序被处理器 1210 执行时实现上述车辆的检测方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

本发明实施例的检测设备 120 以多种形式存在，包括但不限于：

（1）电池检测仪，指快速测试锂离子电池、镍氢电池、聚合物电池等多类电池（组）的仪器。如：手机电池测试仪、对讲机电池测试仪笔记本电池检测仪等，广泛适用于各类电池生产厂家流水线生产检测，其常见的电池检测仪有：电池电压内阻测试仪，成品电池综合测试仪，电池容量测试仪，锂电池保护板测试仪，电池电压分选仪。

（2）诊断仪，包括汽车故障诊断仪，汽车故障诊断仪是车辆故障自检终端、汽车故障诊断仪（又称汽车解码器）是用于检测汽车故障的便携式智能汽车故障自检仪，用户可以利用它迅速地读取汽车电控系统中的故障，并通过液晶显示屏显示故障信息，迅速查明发生故障的部位及原因。

(3) 移动通信设备：这类设备的特点是具备移动通信功能，并且以提供话音、数据通信为主要目标。这类检测设备包括：智能手机（例如 iPhone）、多媒体手机、功能性手机，以及低端手机等。

(4) 移动个人计算机设备：这类设备属于个人计算机的范畴，有计算和处理功能，一般也具备移动上网特性。这类检测设备包括：PDA、MID 和 UMPC 设备等，例如 iPad。

(5) 便携式娱乐设备：这类设备可以显示和播放视频内容，一般也具备移动上网特性。该类设备包括：视频播放器，掌上游戏机，以及智能玩具和便携式车载导航设备。

(6) 其他具有视频播放功能和上网功能的电子设备。

本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该计算机程序被一个或多个处理器执行时实现上述车辆的检测方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。其中，所述的计算机可读存储介质，如只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等。

需要说明的是，在本文中，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、物品或者装置不仅包括那些要素，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、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

以上所描述的装置或设备实施例仅仅是示意性的，其中所述作为分离部件说明的单元模块可以是或者也可以不是物理上分开的，作为模块单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络模块单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如 ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端（可以是移动终端，个人计算机，服务器，或者网络设备）执行本发明各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

最后应说明的是：以上结合附图描述的实施例仅用以说明本发明的技术方案，本发明并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的；在本发明的思路下，以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合，步骤可以以任意顺序实现，并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化，为了简明，它们没有在细节中提供；尽管

参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求

1、一种车辆的检测方法，其特征在于，应用于检测设备，所述检测设备通过电连接器与车辆中的蓄电池连接，以及所述检测设备通过硬件通信接口与所述车辆中的电子控制单元通信连接，所述方法包括：

根据所述蓄电池的内阻，确定所述蓄电池的 CCA 值；

根据所述 CCA 值，确定所述蓄电池的电池健康度；

向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，以获取诊断测量结果，所述诊断测量结果包括电池负荷状态、当前电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数中的至少一个；

根据所述电池健康度和所述诊断测量结果，生成所述车辆的健康评估报告。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，以获取诊断测量结果，包括：

获取所述车辆的车辆信息，所述车辆信息包括 VIN 信息以及 MMY 信息；

根据所述车辆信息，生成诊断命令；

向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，以获取诊断测量结果，所述诊断测量结果还包括故障码。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述车辆包括启动系统，所述启动系统包括蓄电池、起动机以及发电机，所述故障码包括电池故障码、起动机故障码、发电机故障码以及线路故障码，所述车辆的健康评估报告还包括所述电池故障码、起动机故障码、发电机故障码以及线路故障码中的至少一个。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

通过所述检测设备的显示界面呈现所述启动系统的拓扑关系；

基于所述拓扑关系，呈现所述启动系统的故障状态，所述启动系统的故障状态包括蓄电池、起动机以及发电机的故障状态、故障码的数量、线路故障的位置中的至少一个。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述车辆的健康评估报告包括电池剩余行驶里程、电池健康度、电池负荷状态、电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数中的至少一个。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述诊断测量结果包括：当前电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数，所述生成所述车辆的健康

评估报告，包括：

根据上一个电池使用的里程数以及所述当前电池使用里程数，确定预估剩余行驶里程；

根据所述电池健康度以及所述预估剩余行驶里程数，结合预设健康度阈值，确定所述电池剩余行驶里程。

7、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述诊断测量结果包括：电池负荷状态，所述生成所述车辆的健康评估报告，包括：

根据所述电池负荷状态处于预设负荷阈值范围的时间比例，结合预设时间比例阈值，评估所述蓄电池的电池使用习惯，所述电池使用习惯包括过亏使用、正常使用、过满使用。

8、根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述预设负荷阈值范围包括第一负荷阈值范围、第二负荷阈值范围以及第三负荷阈值范围，所述第一负荷阈值范围小于所述第二负荷阈值范围，所述第二负荷阈值范围小于所述第三负荷阈值范围，所述预设时间比例阈值包括第一时间比例阈值、第二时间比例阈值以及第三时间比例阈值，其中，所述第一时间比例阈值小于所述第二时间比例阈值，所述第二时间比例阈值小于所述第三时间比例阈值，所述根据所述电池负荷状态处于预设负荷阈值范围的时间比例，评估所述蓄电池的电池使用习惯，包括：

若所述电池负荷状态处于第一负荷阈值范围的时间比例大于第一时间比例阈值，则确定所述蓄电池的使用习惯为过亏使用；

若所述电池负荷状态处于第二负荷阈值范围的时间比例大于第二时间比例阈值，则确定所述蓄电池的使用习惯为正常使用；

若所述电池负荷状态处于第三负荷阈值范围的时间比例大于第三时间比例阈值，则确定所述蓄电池的使用习惯为过满使用。

9、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述车辆的健康评估报告还包括保养建议，所述生成所述车辆的健康评估报告，包括：

若所述电池健康度低于第一电池健康度阈值，则所述保养建议为建议更换蓄电池；

若所述电池健康度高于第一电池健康度阈值，但低于第二电池健康度阈值，则所述保养建议为建议第一时间段之后进行保养；

若所述电池健康度高于第二电池健康度阈值，则所述保养建议为建议第二时间段之后进行保养，其中，所述第二时间段大于第一时间段。

10、一种车辆的检测装置，其特征在于，应用于电池检测设备，所述电池检测设备通过电连接器与车辆中的蓄电池连接，以及所述电池检测设备通过硬

件通信接口与所述车辆中的电子控制单元通信连接，所述装置包括：

CCA 值单元，用于根据所述蓄电池的内阻，确定所述蓄电池的 CCA 值；

电池健康度单元，用于根据所述 CCA 值，确定所述蓄电池的电池健康度；

诊断测量结果单元，用于向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，以获取诊断测量结果，所述诊断测量结果包括电池负荷状态、当前电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数中的至少一个；

健康评估报告单元，用于根据所述电池健康度和所述诊断测量结果，生成所述车辆的健康评估报告。

11、一种检测设备，其特征在于，所述检测设备通过电连接器与车辆中的蓄电池连接，以及所述检测设备通过硬件通信接口与所述车辆中的电子控制单元通信连接，所述电池检测设备包括：

电池测量模块，用于对车辆进行电导测量，以获取电导测量结果，所述电导测量结果包括电池健康度；

诊断测量模块，用于向所述车辆中的电子控制单元发送诊断命令，以获取诊断测量结果，所述诊断测量结果包括电池负荷状态、当前电池使用里程数以及上一个电池使用的里程数中的至少一个；

控制模块，连接所述电池测量模块以及诊断测量模块，所述控制模块包括：

至少一个处理器；和

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行如权利要求 1-9 任一项所述的车辆的检测方法。

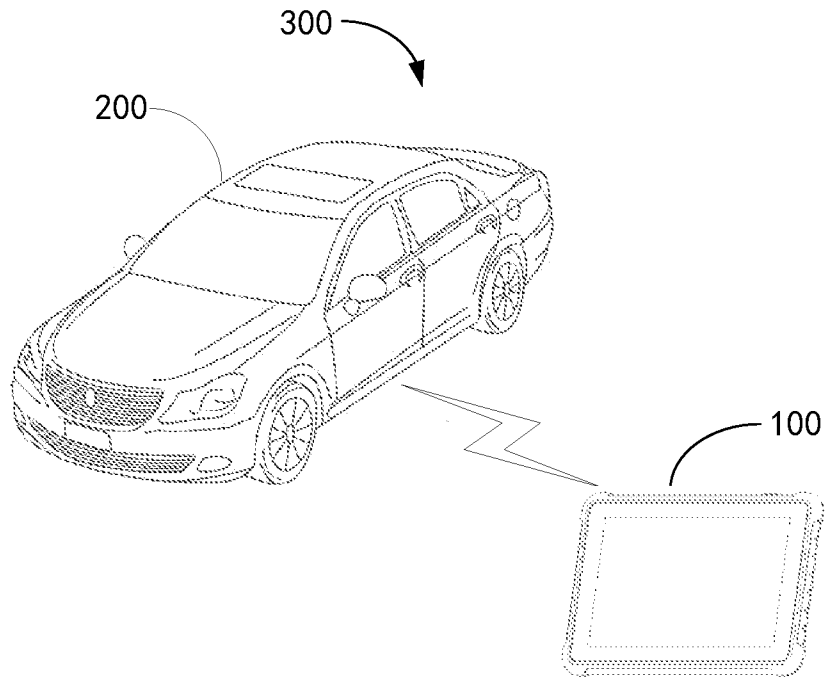


图 1

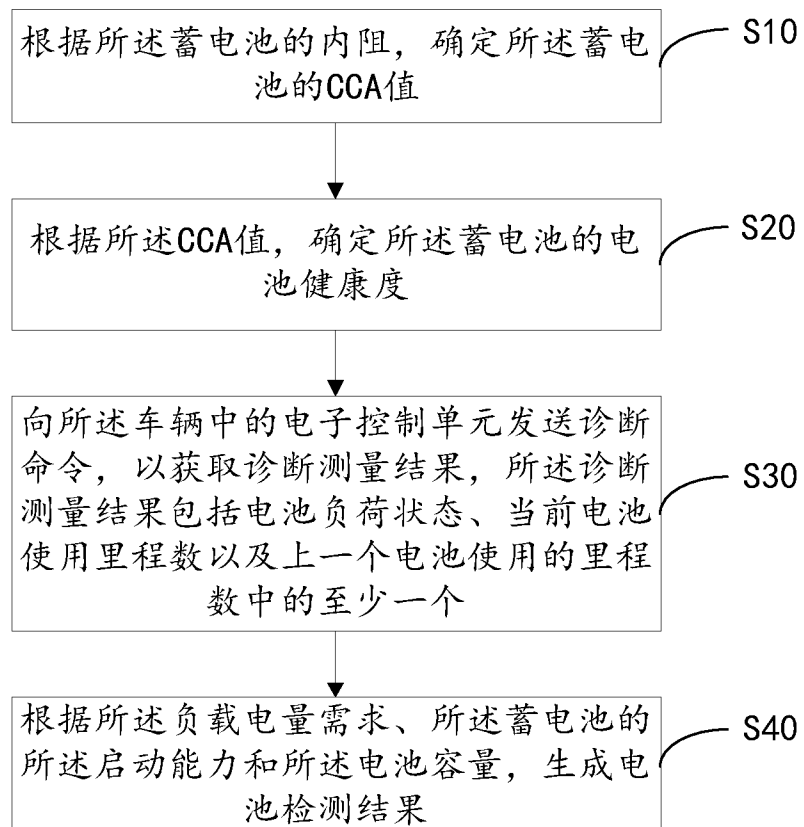


图 2

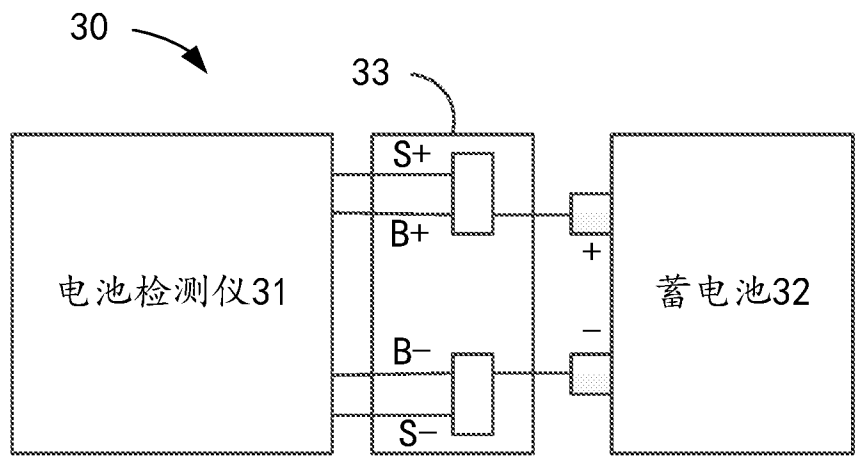


图 3

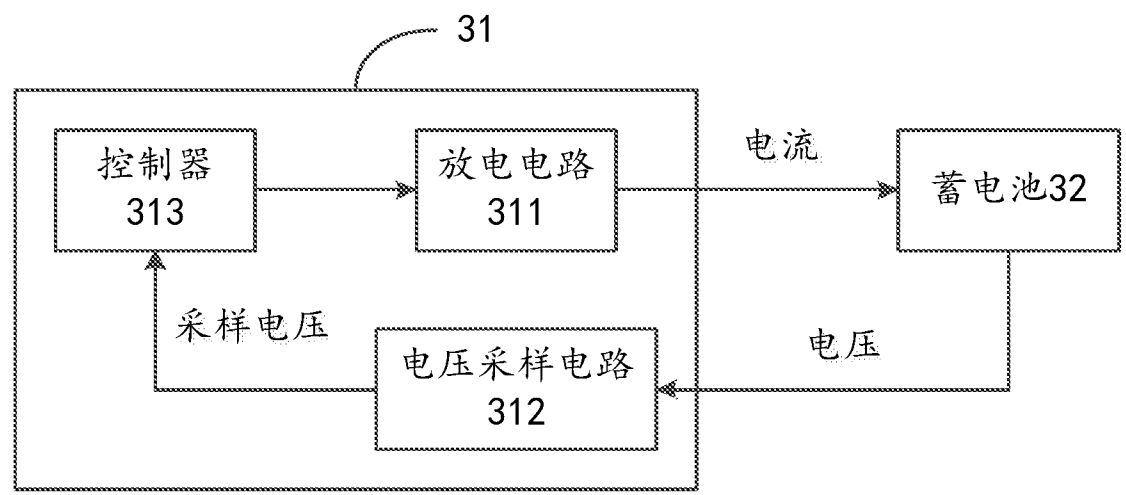


图 4

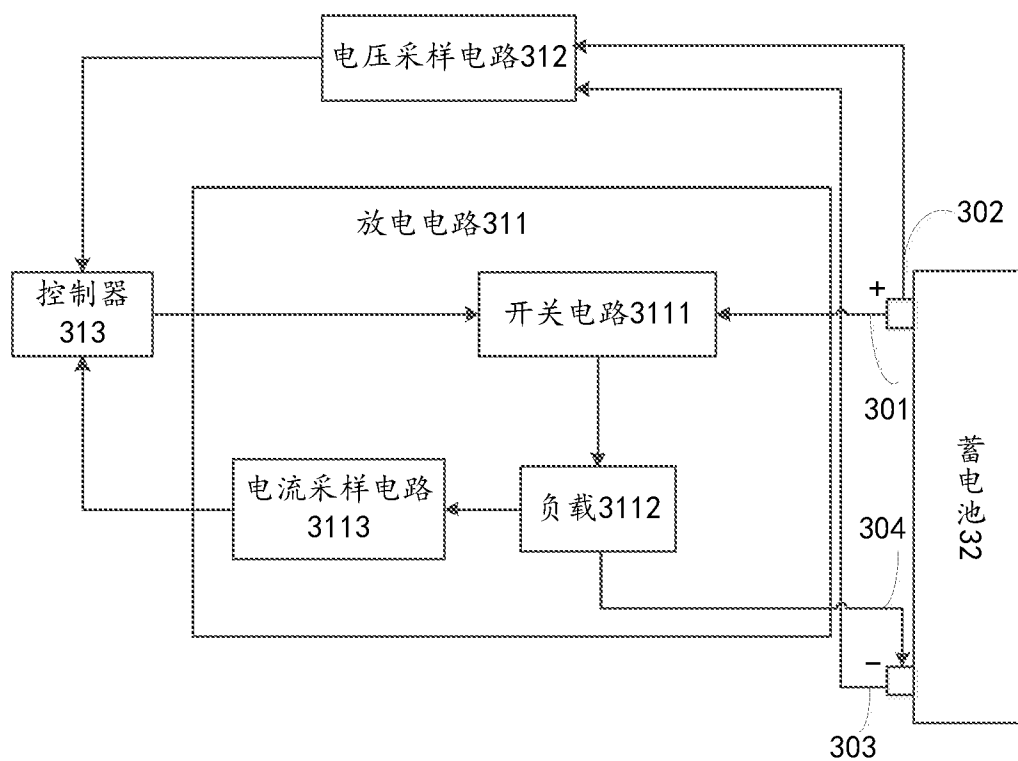


图 5

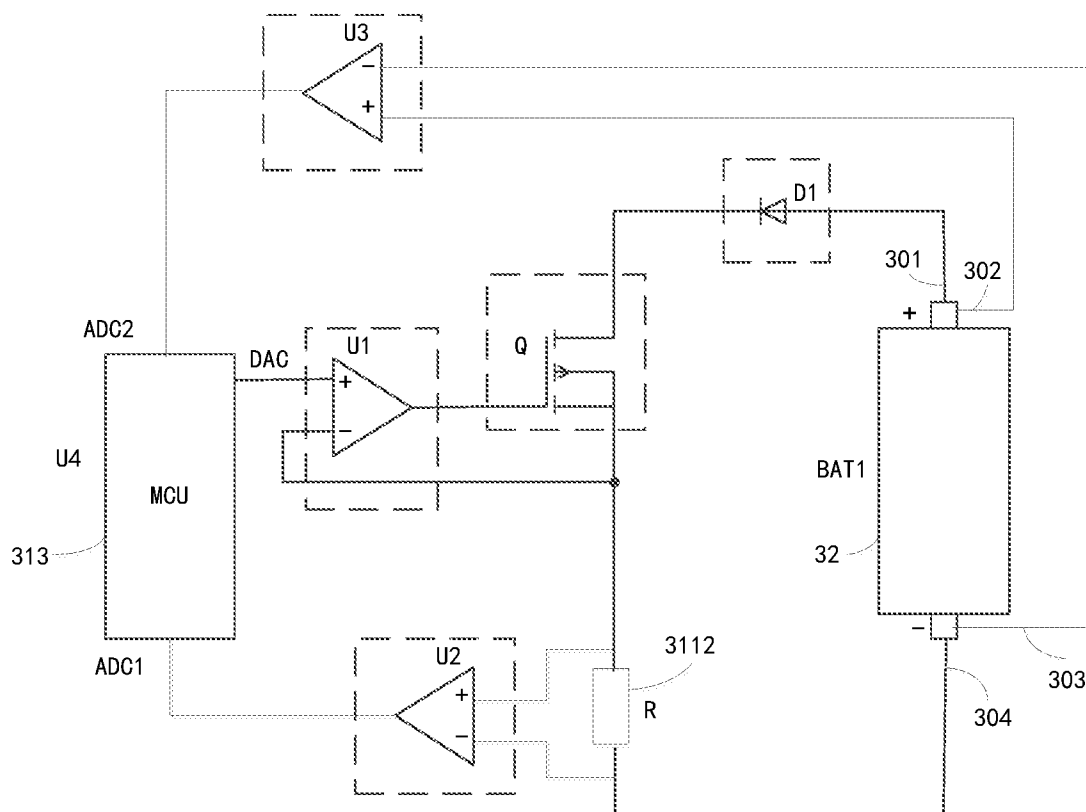


图 6

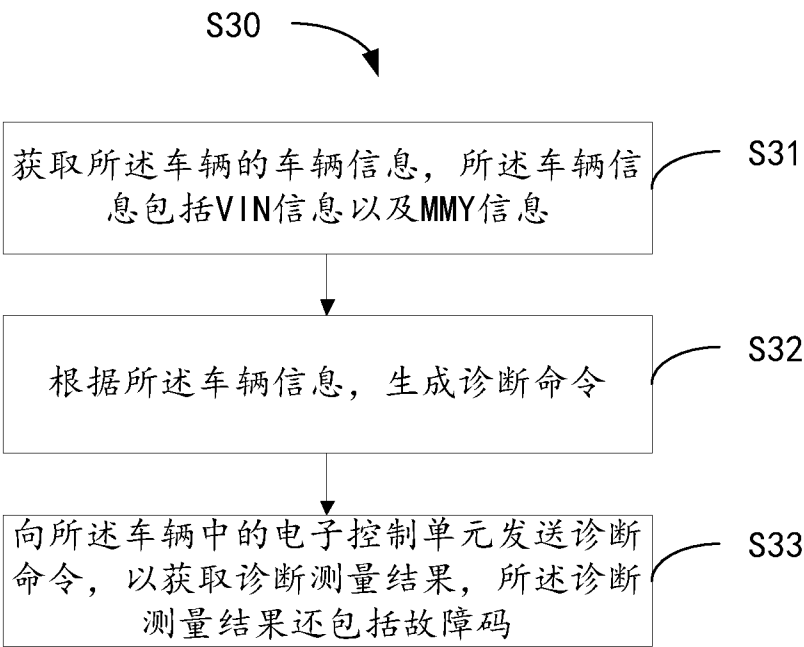


图 7



图 8a



图 8b

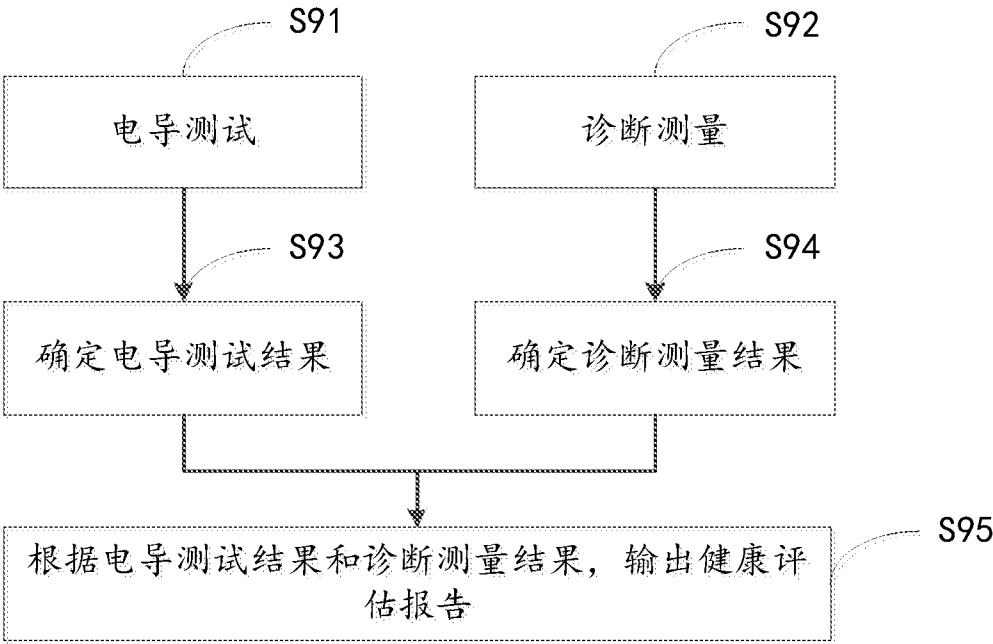


图 9

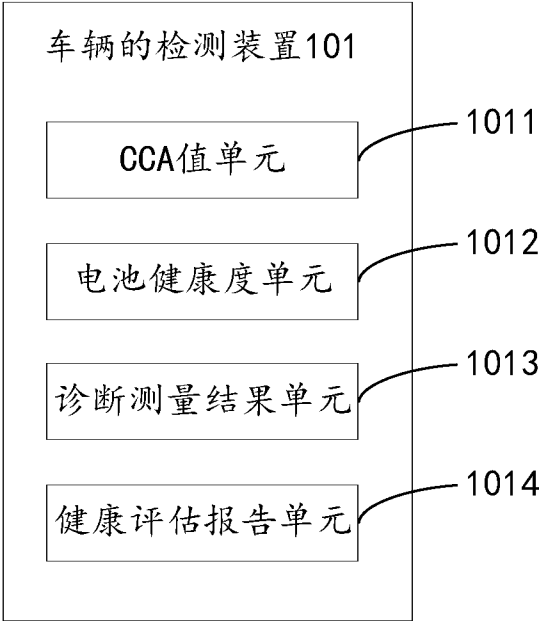


图 10

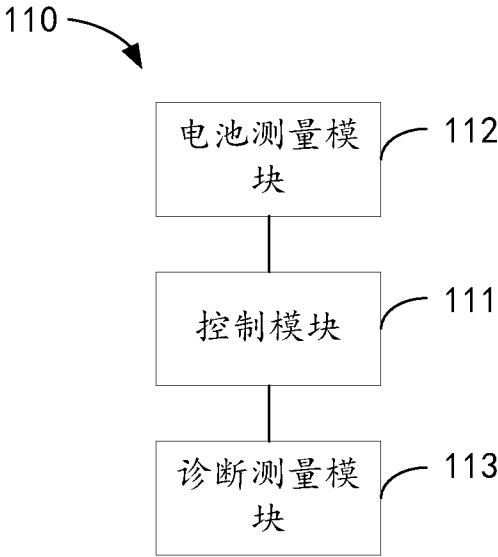


图 11

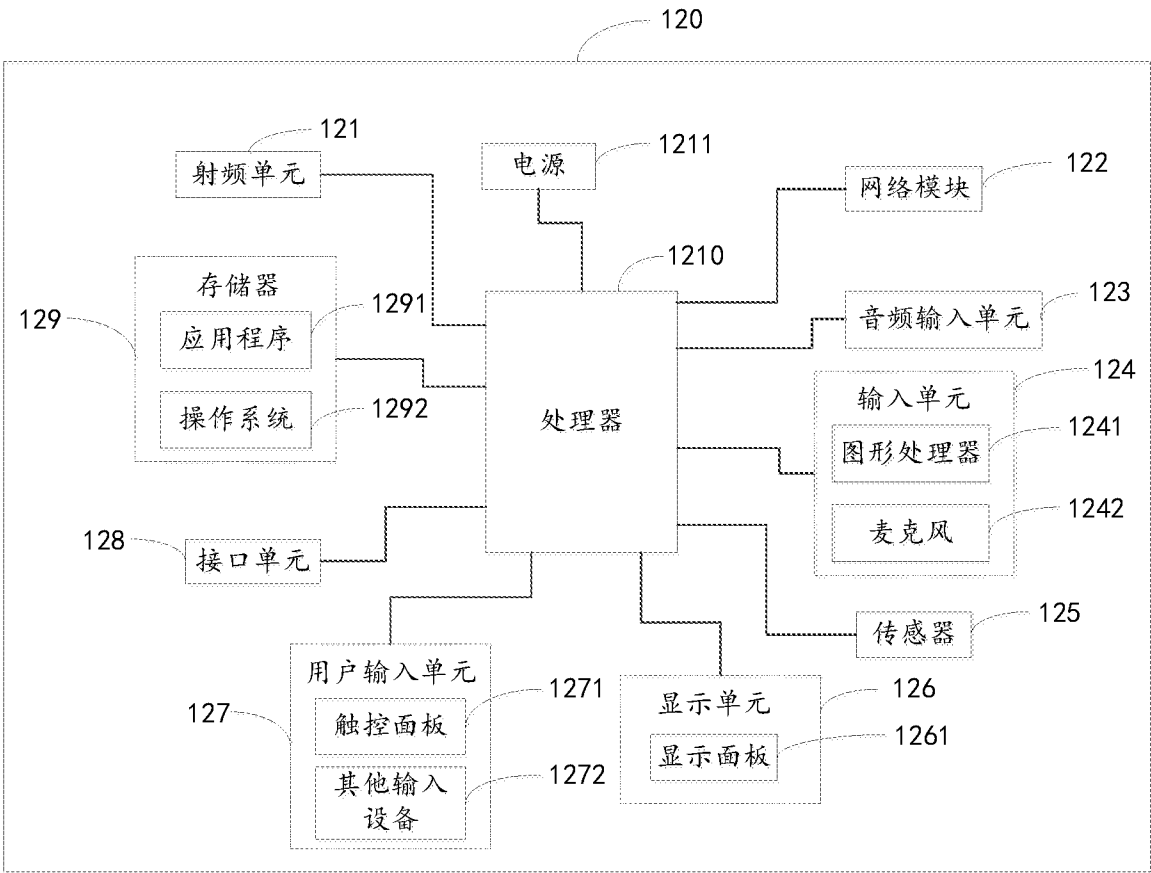


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/105879

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 31/371(2019.01)i; G01R 31/392(2019.01)i; G01R 31/387(2019.01)i; G01R 31/389(2019.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT; CNABS; ENTXTC; VEN: 车辆, 汽车, 电池, 检测, 测试, 内阻, CCA, 冷启动, 冷起动, 电流, 安培, 健康, SOH, 里程, 诊断, VIN, MMY, 故障码, vehicle, car, test, battery, accumulator, internal resistance, health, diagnostic, cold cranking Ampere, mileage

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111781505 A (AUTEL INTELLIGENT TECHNOLOGY CORP., LTD.) 16 October 2020 (2020-10-16) claims 1-11	1-11
Y	CN 108710084 A (WANG, Zelin) 26 October 2018 (2018-10-26) description, paragraphs 21-46, and figure 1	1-11
Y	CN 202041630 U (CHENGDU LANCOL TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 November 2011 (2011-11-16) description, paragraphs [0016]-[0022]	1-11
Y	US 2010138701 A1 (SNAP ON TOOLS CORP.) 03 June 2010 (2010-06-03) description paragraphs 47-48	2-4
Y	CN 107696896 A (JIANGXI JIANGLING GROUP NEW ENERGY AUTOMOBILE CO., LTD.) 16 February 2018 (2018-02-16) description, paragraphs 37-79	1-11
Y	CN 106166990 A (SHENZHEN CARKE TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 November 2016 (2016-11-30) description, paragraphs 51-55	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 October 2021

Date of mailing of the international search report

19 October 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/105879**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010094575 A1 (ELECTRICFIL AUTOMOTIVE) 15 April 2010 (2010-04-15) entire document	1-11
A	US 2011082621 A1 (BERKOBIN ERIC et al.) 07 April 2011 (2011-04-07) entire document	1-11
A	CN 106114233 A (JIANGSU UNIVERSITY) 16 November 2016 (2016-11-16) entire document	1-11
A	JP 11355904 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 24 December 1999 (1999-12-24) entire document	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/105879

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111781505	A	16 October 2020	None			
CN	108710084	A	26 October 2018	None			
CN	202041630	U	16 November 2011	None			
US	2010138701	A1	03 June 2010	US	8315760	B2	20 November 2012
				US	8954222	B2	10 February 2015
				US	2013054082	A1	28 February 2013
CN	107696896	A	16 February 2018	None			
CN	106166990	A	30 November 2016	CN	106166990	B	23 November 2018
US	2010094575	A1	15 April 2010	WO	2008104721	A2	04 September 2008
				WO	2008104721	A3	13 November 2008
				EP	2118953	A2	18 November 2009
				FR	2912843	A1	22 August 2008
				FR	2912843	B1	26 June 2009
				EP	2118953	B1	22 December 2010
				AT	492922	T	15 January 2011
				DE	602008004106	D1	03 February 2011
US	2011082621	A1	07 April 2011	None			
CN	106114233	A	16 November 2016	None			
JP	11355904	A	24 December 1999	US	6094031	A	25 July 2000

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/105879

A. 主题的分类 G01R 31/371(2019.01)i; G01R 31/392(2019.01)i; G01R 31/387(2019.01)i; G01R 31/389(2019.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																										
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) G01R 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNTXT;CNABS;ENTXTC;VEN:车辆, 汽车, 电池, 检测, 测试, 内阻, CCA, 冷启动, 冷起动, 电流, 安培, 健康, SOH, 里程, 诊断, VIN, MMY, 故障码, vehicle, car, test, battery, accumulator, internal resistance, health, diagnostic, cold cranking Ampere, mileage																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111781505 A (深圳市道通科技股份有限公司) 2020年 10月 16日 (2020 - 10 - 16) 权利要求1-11</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108710084 A (王泽霖) 2018年 10月 26日 (2018 - 10 - 26) 说明书第21-46段, 图1</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 202041630 U (成都蓝格尔科技有限公司) 2011年 11月 16日 (2011 - 11 - 16) 说明书第16-22段</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2010138701 A1 (SNAP ON TOOLS CORP.) 2010年 6月 3日 (2010 - 06 - 03) 说明书第47-48段</td> <td>2-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107696896 A (江西江铃集团新能源汽车有限公司) 2018年 2月 16日 (2018 - 02 - 16) 说明书第37-79段</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106166990 A (深圳市华思旭科技有限公司) 2016年 11月 30日 (2016 - 11 - 30) 说明书第51-55段</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2010094575 A1 (ELECTRICFIL AUTOMOTIVE) 2010年 4月 15日 (2010 - 04 - 15) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 111781505 A (深圳市道通科技股份有限公司) 2020年 10月 16日 (2020 - 10 - 16) 权利要求1-11	1-11	Y	CN 108710084 A (王泽霖) 2018年 10月 26日 (2018 - 10 - 26) 说明书第21-46段, 图1	1-11	Y	CN 202041630 U (成都蓝格尔科技有限公司) 2011年 11月 16日 (2011 - 11 - 16) 说明书第16-22段	1-11	Y	US 2010138701 A1 (SNAP ON TOOLS CORP.) 2010年 6月 3日 (2010 - 06 - 03) 说明书第47-48段	2-4	Y	CN 107696896 A (江西江铃集团新能源汽车有限公司) 2018年 2月 16日 (2018 - 02 - 16) 说明书第37-79段	1-11	Y	CN 106166990 A (深圳市华思旭科技有限公司) 2016年 11月 30日 (2016 - 11 - 30) 说明书第51-55段	1-11	A	US 2010094575 A1 (ELECTRICFIL AUTOMOTIVE) 2010年 4月 15日 (2010 - 04 - 15) 全文	1-11
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 111781505 A (深圳市道通科技股份有限公司) 2020年 10月 16日 (2020 - 10 - 16) 权利要求1-11	1-11																								
Y	CN 108710084 A (王泽霖) 2018年 10月 26日 (2018 - 10 - 26) 说明书第21-46段, 图1	1-11																								
Y	CN 202041630 U (成都蓝格尔科技有限公司) 2011年 11月 16日 (2011 - 11 - 16) 说明书第16-22段	1-11																								
Y	US 2010138701 A1 (SNAP ON TOOLS CORP.) 2010年 6月 3日 (2010 - 06 - 03) 说明书第47-48段	2-4																								
Y	CN 107696896 A (江西江铃集团新能源汽车有限公司) 2018年 2月 16日 (2018 - 02 - 16) 说明书第37-79段	1-11																								
Y	CN 106166990 A (深圳市华思旭科技有限公司) 2016年 11月 30日 (2016 - 11 - 30) 说明书第51-55段	1-11																								
A	US 2010094575 A1 (ELECTRICFIL AUTOMOTIVE) 2010年 4月 15日 (2010 - 04 - 15) 全文	1-11																								
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																										
国际检索实际完成的日期 2021年 10月 12日		国际检索报告邮寄日期 2021年 10月 19日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 苗文 电话号码 (86-10)62085340																								

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US 2011082621 A1 (BERKOBIN ERIC等) 2011年 4月 7日 (2011 - 04 - 07) 全文	1-11
A	CN 106114233 A (江苏大学) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 全文	1-11
A	JP 11355904 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 1999年 12月 24日 (1999 - 12 - 24) 全文	1-11

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/105879

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	111781505	A	2020年 10月 16日	无			
CN	108710084	A	2018年 10月 26日	无			
CN	202041630	U	2011年 11月 16日	无			
US	2010138701	A1	2010年 6月 3日	US	8315760	B2	2012年 11月 20日
				US	8954222	B2	2015年 2月 10日
				US	2013054082	A1	2013年 2月 28日
CN	107696896	A	2018年 2月 16日	无			
CN	106166990	A	2016年 11月 30日	CN	106166990	B	2018年 11月 23日
US	2010094575	A1	2010年 4月 15日	WO	2008104721	A2	2008年 9月 4日
				WO	2008104721	A3	2008年 11月 13日
				EP	2118953	A2	2009年 11月 18日
				FR	2912843	A1	2008年 8月 22日
				FR	2912843	B1	2009年 6月 26日
				EP	2118953	B1	2010年 12月 22日
				AT	492922	T	2011年 1月 15日
				DE	602008004106	D1	2011年 2月 3日
US	2011082621	A1	2011年 4月 7日	无			
CN	106114233	A	2016年 11月 16日	无			
JP	11355904	A	1999年 12月 24日	US	6094031	A	2000年 7月 25日