

(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 2022/012487 A1

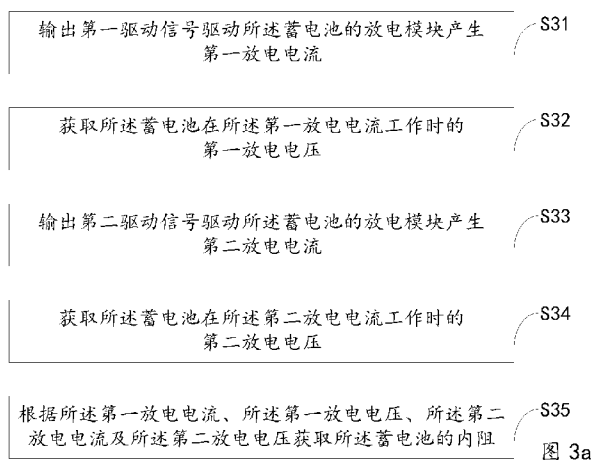
- (51) 国际专利分类号:
G01R 31/389 (2019.01) **G01R 31/367** (2019.01)
G01R 31/392 (2019.01) **G01R 31/371** (2019.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/105878
- (22) 国际申请日: 2021 年 7 月 13 日 (13.07.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010670555.2 2020 年 7 月 13 日 (13.07.2020) CN
- (71) 申请人: 深圳市道通科技股份有限公司(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)。冯光文 (FENG, Guangwen); 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)。

(54) Title: STORAGE BATTERY DETECTION METHOD AND DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种蓄电池检测方法、设备及存储介质



- S31 Output a first drive signal to drive a discharge module of a storage battery to generate a first discharge current
- S32 Acquire a first discharge voltage of the storage battery when same operates at the first discharge current
- S33 Output a second drive signal to drive the discharge module of the storage battery to generate a second discharge current
- S34 Acquire a second discharge voltage of the storage battery when same operates at the second discharge current
- S35 Acquire the internal resistance of the storage battery according to the first discharge current, the first discharge voltage, the second discharge current and the second discharge voltage

(57) Abstract: A storage battery detection method, which relates to the technical field of batteries. By means of respectively outputting a first drive signal and a second drive signal to a discharge module of a storage battery, the discharge module respectively generates a first discharge current and a second discharge current, wherein the first discharge current is greater than the second discharge current; therefore, the discharge module is driven to respectively generate large and small discharge currents, and noise interference generated by other devices on a vehicle is reduced by means of large and small discharge current signals; and a first discharge voltage and a second discharge voltage of the storage battery at the first discharge current and the second discharge current are collected, and the internal resistance of the storage battery is thus acquired according to circuit parameters of the discharge module at the large and small discharge currents, thereby improving the accuracy of storage battery detection. A storage battery detection device and a storage medium.

(57) 摘要: 一种蓄电池检测方法, 涉及电池技术领域, 通过分别向蓄电池的放电模块输出第一驱动信号和第二驱动信号, 以使放电模块分别产生第一放电电流和第二放电电流, 其中, 第一放电电流大于第二放电电流, 从而, 通过驱动放电模块分别产生大小放电电流, 通过大小放电电流信号来降低车辆上其他设备产生的噪声干扰; 并采集蓄电池在第一放电电流和第二放电电流时的第一放电电压和第二放电电压, 进而, 根据大小放电电流时放电模块的电路参数获取蓄电池的内阻, 提高了蓄电池检测的准确性。一种蓄电池检测设备及一种存储介质。

(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, 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))。

一种蓄电池检测方法、设备及存储介质

本申请要求于 2020 年 7 月 13 日提交中国专利局、申请号为 202010670555.2、申请名称为“一种蓄电池检测方法、设备及存储介质”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

本申请涉及电池技术领域，特别是涉及一种蓄电池检测方法、设备及存储介质。

背景技术

电池是设备运行的必要部件，如最常见的用于电动汽车的铅酸蓄电池等，不仅仅用于启动汽车，还用于支持汽车上所有的电子负载，例如 ECU 等。随着蓄电池的使用，蓄电池可能出现损坏、坏格、电量不足等健康问题，导致车辆无法正常运行，因此，能预先判断蓄电池的健康状态极为重要。

一般地，蓄电池的好坏主要是采用电导测试以检测出蓄电池的内阻，进而判断蓄电池的健康状态。然而，随着汽车的智能化发展，越来越多的设备即使在车辆熄火时，仍然从蓄电池取电，这将会对车辆上蓄电池的检测产生干扰，导致检测的不准确，严重时会将健康状态良好的蓄电池误判为老化电池。

发明内容

本发明实施例的一个目的旨在提供一种蓄电池检测方法、设备及存储介质，其能够提升抗噪声干扰，提高蓄电池检测的准确性，减少误判。

为了解决上述技术问题，本发明提供以下技术方案：

第一方面，本发明实施例提供一种蓄电池检测方法，所述方法包括：

输出第一驱动信号驱动所述蓄电池的放电模块产生第一放电电流；

获取所述蓄电池在所述第一放电电流工作时的第一放电电压；

输出第二驱动信号驱动所述蓄电池的放电模块产生第二放电电流，其中，所述第一放电电流大于所述第二放电电流；

获取所述蓄电池在所述第二放电电流工作时的第二放电电压；

根据所述第一放电电流、所述第一放电电压、所述第二放电电流及所述第二放电电压获取所述蓄电池的内阻，以形成一个测量周期，并根据所述内阻确定所述蓄电池的健康状态。

可选地，所述获取所述蓄电池在所述第一放电电流工作时的第一放电电压，包括：

控制所述放电模块在所述第一放电电流下工作第一预设时间；

在所述第一预设时间内采样所述蓄电池在所述第一放电电流工作时的多个放电电压；

将所述第一放电电流工作时的多个放电电压做均值处理后得到所述蓄电池的第一放电电压。

可选地,所述获取所述蓄电池在所述第二放电电流工作时的第二放电电压,包括:

控制所述放电模块在所述第二放电电流下工作第二预设时间;

在所述第二预设时间内采样所述蓄电池在所述第二放电电流工作时的多个放电电压;

将所述第二放电电流工作时的多个放电电压做均值处理后得到所述蓄电池的第二放电电压。

可选地,所述输出第一驱动信号驱动所述蓄电池的放电模块产生第一放电电流之前,所述方法还包括:

获取所述蓄电池的规格参数。

可选地,所述根据所述第一放电电流、所述第一放电电压、所述第二放电电流及所述第二放电电压获取所述蓄电池的内阻,包括:

根据下述公式计算所述蓄电池的内阻 R :

$$R = \frac{(V_L - V_S)}{(I_L - I_S)},$$

其中, V_L 为所述第一放电电压, V_S 为所述第二放电电压, I_S 为所述第一放电电流, I_L 为所述第二放电电流。

可选地,所述规格参数包括所述蓄电池的偏置电压;

所述根据所述第一放电电流、所述第一放电电压、所述第二放电电流及所述第二放电电压获取所述蓄电池的内阻,包括:

根据下述公式计算所述蓄电池的内阻 R :

$$\begin{aligned} R_L &= (V_L - V_{\text{偏}}) / I_L, \\ R_S &= (V_S - V_{\text{偏}}) / I_S, \\ R &= (R_L + R_S) / 2, \end{aligned}$$

其中, V_L 为所述第一放电电压, V_S 为所述第二放电电压, I_S 为所述第一放电电流, I_L 为所述第二放电电流, R_L 为所述蓄电池在所述第一放电电流工作时的内阻值, R_S 为所述蓄电池在所述第二放电电流工作时的内阻值。

可选地,所述方法还包括:

重复多个所述测量周期,以获取多个所述蓄电池的内阻;

将多个所述内阻做均值处理后得到平均内阻,以根据所述平均内阻确定所述蓄电池的健康状态。

第二方面,本发明实施例提供一种蓄电池检测设备所述设备包括:

放电模块,分别与所述蓄电池的正极和负极连接,形成所述蓄电池的放电回路;

电压采样模块,分别与所述蓄电池的正极和负极连接,用于采样所述蓄电池的放电电压;

主控制器，分别与所述放电模块及所述电压采样模块连接，所述主控制器可执行上述任一项所述的方法。

可选地，所述设备还包括：

输入模块，与所述主控制器连接，用于输入所述蓄电池的规格参数；

显示模块，与所述主控制器连接，用于显示所述蓄电池的规格参数及健康状况；

无线通讯模块，与所述主控制器连接，用于将所述蓄电池的规格参数及健康状况数据发送至云端备份。

可选地，所述放电模块包括电流采样电路和负载调节电路；

所述电流采样电路的第一端与所述蓄电池的负极连接，第二端与所述主控制器连接，第三端与所述负载调节电路连接；

所述负载调节电路的第一端与所述电流采样电路的第三端连接，第二端与所述主控制器连接，第三端与所述蓄电池的正极连接。

可选地，所述电流采样电路包括第一运放和采样负载；

所述第一运放的反向输入端、所述采样负载的一端及所述蓄电池的负极连接于第一节点，所述第一运放的同向输入端、所述采样负载的另一端及所述负载调节电路的第一端连接于第二节点，所述第一运放的输出端与所述主控制器连接。

可选地，所述负载调节电路包括第二运放和 MOS 管；

所述第二运放的正向输入端与所述主控制连接，所述第二运放的反向输入端与所述第二节点连接，所述第二运放的输出端与所述 MOS 管的栅极；

所述 MOS 管的源极与所述第二节点连接，所述 MOS 管的漏极与所述蓄电池的正极连接。

可选地，所述电压采样模块包括第三运放，所述第三运放的同向输入端与所述蓄电池的正极连接，所述第三运放的反向输入端与所述蓄电池的负极连接，所述第三运放的输出端与所述主控制器连接。

第三方面，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存储有计算机可执行程序，当所述计算机可执行程序被处理器执行时，使所述计算机执行如上述任一项所述的方法。

相对于传统技术，在本发明各实施例提供的蓄电池检测方法、设备及存储介质，通过分别向所述蓄电池的放电模块输出第一驱动信号和第二驱动信号，以使所述放电模块分别产生第一放电电流和第二放电电流，其中，所述第一放电电流大于所述第二放电电流，从而，通过驱动所述放电模块分别产生大小放电电流，通过大小放电电流信号来降低车辆上其他设备产生的噪声干扰；并采集所述蓄电池在所述第一放电电流和所述第二放电电流时的第一放电电压和第二放电电压，进而，根据大小放电电流时所述放电模块的电路参数获取所述蓄电池的内阻，提高了蓄电池检测的准确性。

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 为本发明实施例提供的一种蓄电池检测系统的结构示意图;

图 2a 为本发明实施例提供的一种蓄电池检测设备的结构示意图;

图 2b 为本发明实施例提供的又一蓄电池检测设备的结构示意图;

图 2c 为本发明实施例提供的又一蓄电池检测设备的结构示意图;

图 2d 为本发明实施例提供的蓄电池检测设备的电路结构示意图;

图 3a 为本发明实施例提供的一种蓄电池检测方法的流程示意图;

图 3b 为本发明实施例提供又一蓄电池检测方法的流程示意图;

图 3c 为本发明实施例提供又一蓄电池检测方法的流程示意图。

具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行。并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

可以理解的,随着蓄电池的使用,蓄电池会逐渐老化,电池容量会降低。当电池容量低于额定电池容量的 80% 时,电池容量可能呈跳水式下降,导致蓄电池的带载能力不足,随时可能出现报废。因此,了解蓄电池的健康状态显的尤为重要。

请参阅图 1,本发明实施例提供的一种蓄电池检测系统,系统 100 包括蓄电池 10 及蓄电池检测设备 20,所述蓄电池 10 与所述蓄电池检测设备 20 电连接,所述蓄电池检测设备 20 用于检测所述蓄电池 10 的电学参数,以确定所述蓄电池 10 的健康状态。

所述蓄电池 10 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 10 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 10 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 10 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 10 的健康状态极为重要，能让用户清楚了解到蓄电池 10 的情况，从而避免启动运行风险。所述蓄电池 10 的健康状态是用于评价所述蓄电池 10 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 10 的健康状态，会影响蓄电池 10 的电学参数，例如坏格时电压会降低等。

需要说明的是，在本发明实施例中，所述蓄电池 10 为在线带载状态，所述带载状态具体是指所述蓄电池 10 未从车辆中拆卸，所述蓄电池 10 与车辆上的其他设备之间还存在供电关系。由于所述蓄电池 10 的内阻很小，在检测过程中很容易受到车辆上其他设备的噪声干扰，因此，减小噪声干扰就显得尤为重要。

所述蓄电池检测设备 20 与所述蓄电池 10 电连接，所述蓄电池检测设备 20 用于测量所述蓄电池 10 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，例如内阻和冷起动电流（Cold Cranking Ampere, CCA）等。进而，所述蓄电池检测设备 20 根据所述电学参数，即可判断所述蓄电池 10 的健康状态。

在一些实施例中，所述系统 100 还包括开尔文连接器 30，所述蓄电池检测设备 20 与所述蓄电池 10 通过所述开尔文连接器 30 进行电连。

具体的，请一并参阅图 2a 至图 2d，所述蓄电池检测设备 20 包括放电模块 21、电压采样模块 22 及主控制器 23，其中，所述主控制器 23 分别与所述放电模块 21 及所述电压采样模块 22 电连接。

放电模块 21 分别与所述蓄电池 10 的正极 A+ 和负极 A- 连接，形成所述蓄电池 10 的放电回路，并在所述蓄电池 10 的放电过程中，检测所述蓄电池 10 放电时的电压信号和/或电流信号。具体的，在所述放电回路中设置有负载，所述蓄电池 10 向所述放电回路中的负载释放电能，通过采样所述负载两端的电压信号，根据欧姆定律即可得到流经所述负载的电流信号，进而获得所述放电回路的电流信号，所述电流信号亦为当前负载时所述蓄电池 10 内部的由负极 A- 流向正极 A+ 的电流。

在一些实施例中，请参阅图 2b，所述放电模块 21 还包括电流采样电路 211 及负载调节电路 212，其中，所述电流采样电路 211 的第一端与所述蓄电池 10 的负极 A- 连接，第二端与所述主控制器 23 连接，第三端与所述负载调节电路 212 连接。所述主控制器 23 通过所述电流采样电路 211 采样所述放电模块 21 中的电流信号。

具体的,请参阅图 2d,所述电流采样电路 211 包括第一运放 U1 和采样负载 R,所述第一运放 U1 的反向输入端、所述采样负载 R 的一端及所述蓄电池 10 的负极 A-连接于第一节点 P1,所述第一运放 U1 的同向输入端、所述采样负载 R 的另一端及所述负载调节电路 212 的第一端连接于第二节点 P2,所述第一运放 U1 的输出端与所述主控制器 23 的 ADC 接口连接。从而,所述采样负载 R 的第一端电压输入所述第一运放 U1 的同相端,所述采样负载 R 的第二端电压输入所述第一运放 U1 的反相端,经所述第一运放 U1 处理后,得到采样负载 R 两端的电压信号,并将所述电压信号发送给所述主控制器 23,于是,所述主控制器 23 根据所述采样负载 R 的阻值以及所述电压信号即可确定流过采样负载 R 的电流信号,即所述放电模块 21 的放电电流。优选的,所述采样负载 R 的阻值为 $10\text{m}\Omega$ 。

所述负载调节电路 212 的第一端与所述电流采样电路 211 的第三端连接,第二端与所述主控制器 23 连接,第三端与所述蓄电池 10 的正极 A+连接,所述主控制器 23 根据所述电流采样电路 211 采样的电流信号,输出驱动信号至所述负载调节电路 212,以调节所述放电模块 21 加载的负载,进而调节所述放电模块 21 的电流信号,使所述放电模块 21 产生期望的电流信号。从而,所述主控制器 23、所述电流采样电路 211 及所述负载调节电路 212 构成所述放电模块 21 中电流的闭环控制电路,提高了所述蓄电池检测设备 20 的控制精度及稳定性。

请继续参阅图 2d,所述负载调节电路 212 包括第二运放 U2 和 MOS 管 Q,其中,所述第二运放 U2 的正向输入端与所述主控制器 23 的 DAC 接口连接,所述第二运放 U2 的反向输入端与所述第二节点 P2 连接,所述第二运放 U2 的输出端与所述 MOS 管 Q 的栅极;所述 MOS 管 Q 的源极与所述第二节点 P2 连接,所述 MOS 管 Q 的漏极与所述蓄电池 10 的正极 A+连接。

在具体操作时,所述放电模块 21 的闭环控制过程如下:

所述蓄电池检测设备 20 与所述蓄电池 21 连接,以为所述蓄电池检测设备 20 提供电能,在所述蓄电池检测设备 20 初上电时,所述主控制器 23 未能向所述放电模块 21 输出驱动信号,此时,所述 MOS 管 Q 处于断开状态。当所述主控制器 23 发送驱动信号至所述第二运放 U2 的同相输入端时,所述第二运放 U2 对所述驱动信号及所述第二运放 U2 的反向输入端电压进行处理,输出负载调节信号至所述 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。当所述电压差 VGS 大于所述 MOS 管 Q 的导通电压时,所述 MOS 管 Q 导通,所述放电模块 21 与所述蓄电池 10 构成闭合回路,并在所述回路中产生放电电流信号,从而所述蓄电池 10 开始放电。

所述 MOS 管 Q 导通后,所述主控制器 23 继续通过所述电流采样电路 211 采样所述放电模块 21 的放电电流信号,当所述放电电流信号未达到预期的电流信号时,所述主控制器 23 调节输出的驱动信号以控制所述 MOS 管 Q 的导通程度。应该说明的是, MOS 管 Q 在饱和导通后,存在一个阻值极小的电阻,其

该电阻等效于一个线性电阻，其阻值与所述 MOS 管 Q 两端的压降及流经所述 MOS 管 Q 的电流符合欧姆定律，从而，通过调节所述 MOS 管 Q 的电阻值即可调节所述放电模块 21 的放电电流信号。因此，所述主控制器 23 通过调节输出的驱动信号即可调节所述放电模块 21 中产生的放电电流信号。从而，所述主控制器 23 实时通过所述电流采样电路 211 采集放电电流信号，并根据所述放电电流信号输出驱动信号以调节所述 MOS 管 Q 的导通程度，从而调节所述 MOS 管 Q 根据导通程度形成的电阻值，进而调节所述放电模块 21 加载的负载，从而使所述放电模块 21 产生期望的放电电流。

在又一些实施例中，所述放电模块 21 还包括二级管 D1，所述二级管 D1 的正极连接所述蓄电池 10 的正极 A+，所述二级管 D1 的负极连接所述 MOS 管 Q 的漏极，所述二级管 D1 用于防止所述放电电流倒灌回所述蓄电池 10。

所述电压采样模块 22 分别与所述蓄电池的正极 A+ 和负极 A- 连接，用于采样所述蓄电池的放电电压。应该说明的是，所述放电模块 21 与所述电压采样模块 22 分别通过不同的导线与所述蓄电池的正极 A+ 和负极 A- 连接，例如上述所列举的四线制开尔文夹子，分别从所述蓄电池的正极 A+ 和负极 A- 引出两条配置有开尔文夹子的导线，并分别与所述放电模块 21、所述电压采样模块 22 电连。

具体的，请参阅图 2d，所述电压采样模块 22 包括第三运放 U3，所述第三运放 U3 的同向输入端与所述蓄电池 10 的正极 A+ 连接，所述第三运放 U3 的反向输入端与所述蓄电池 10 的负极 A- 连接，所述第三运放 U3 的输出端与所述主控制器 23 连接。在本实施例中，所述第三运放 U3 的正向输入端和反向输入端分别连接于所述蓄电池 10 的两极，从而，所述第三运放 U3 用于采集所述蓄电池 10 的放电电压，并通过所述第三运放 U3 的输出端输出至所述主控制器 23，以使所述主控制器 23 采集到所述蓄电池 10 的放电电压。

应该说明的是，所述放电模块 21 加载的负载包括所述采样负载 R 及所述 MOS 管 Q 根据导通程度形成的电阻值，其中，所述采样负载 R 与 MOS 管 Q 根据导通程度形成的电阻值串联在所述放电模块 21 中，于是，所述放电模块 21 加载的负载大小为采样负载 R 与 MOS 管 Q 根据导通程度形成的电阻值之和。

所述主控制器 23 分别与所述放电模块 21、所述电压采样模块 22 电连接，用于向所述放电模块 21 输出第一驱动信号，以在所述蓄电池 10 的放电回路中产生第一放电电流，并通过所述电压采样模块 22 获取所述蓄电池 10 在所述第一放电电流工作时的第一放电电压；再向所述放电模块 21 输出第二驱动信号，以在所述蓄电池 10 的放电回路中产生第二放电电流，并通过所述电压采样模块 22 获取所述蓄电池 10 在所述第二放电电流工作时的第二放电电压，进而根据获得的所述第一放电电流、所述第一放电电压、所述第二放电电流及所述第二放电电压，并结合欧姆定律计算出所述蓄电池 10 的内阻。

其中，所述主控制器 23 包括但不限于是支持 ADC 及 DAC 转换功能的通用处理器、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；还可以是任何传统的支持 ADC 及 DAC 转换功能的处理器、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、或任何其它这种支持 ADC 及 DAC 转换功能的计算设备。

在一些实施例中，请参阅图 2c，所述蓄电池检测设备 20 还包括输入模块 24、显示模块 25、存储模块 26 及无线通讯模块 27，所述主控制器 23 还与所述输入模块 24、所述显示模块 25、存储模块 26 及所述无线通讯模块 27 分别电连。

其中，所述输入模块 24 用于输入所述蓄电池 10 的规格参数，优选地，所述规格参数包括所述蓄电池 10 的出厂参数、额定参数（包括额定电压）、MMY 信息及 VIN 码信息等与检测相关的数据。主控制器 23 获取到所述蓄电池 10 的规格参数后，可以在检测所述蓄电池 10 时，通过校对所述蓄电池 10 的测量参数与规格参数了解所述蓄电池 10 当前的工作状态。所述输入模块 24 包括但不限于是鼠标、键盘等外部设备。

所述显示模块 25 用于为用户提供所述蓄电池检测时的相关交互界面，所述主控制器 23 将所述蓄电池的检测结果、工作流程、工作参数及信息提示等内容在所述显示模块 25 中进行展示，以方便用户快速了解所述蓄电池的相关信息及数据。

所述存储模块 26 用于保存蓄电池检测时所需要的文本、协议及其他相关资源，以实现与所述蓄电池 10 的检测；同时，所述存储模块 26 还用于保存所述蓄电池 10 的检测数据，包括蓄电池的启动特征曲线、电压变化曲线、健康检测记录及电池容量计算结果等。

所述无线通讯模块 27 则用于将所述蓄电池的规格参数及健康状态数据发送至云端进行备份。其中，所述无线通讯模块 27 包括但不限于是无线局域网 (Wireless Local Area Networks, WLAN)、Wi-Fi 网络 (Wireless Fidelity)、蓝牙 (Bluetooth, BT)、全球导航卫星系统 (Global Navigation Satellite System, GNSS)、调频 (Frequency Modulation, FM)、近距离无线通信技术 (Near Field Communication, NFC)、红外技术 (Infrared, IR) 等。

在本发明实施例中，通过放电模块与所述蓄电池的正极和负极连接，形成所述蓄电池的放电回路；通过电压采样模块与所述蓄电池的正极和负极连接，从而采样所述蓄电池的放电电压，进而，所述主控制器通过驱动所述放电模块分别产生大小放电电流，通过大小放电电流信号来降低车辆上其他设备产生的噪声干扰；并采集所述蓄电池在大小放电电流时的放电电压，进而，根据大小放电电流时所述放电模块的电路参数获取所述蓄电池的内阻，提高了蓄电池检测的准确性。

需要说明的是，本发明实施例的检测方法利用检测蓄电池的压降值确认蓄

电池是否需要被替换,因此适用于任何合适的可以检测蓄电池压降的电路,本发明任一实施例所述的蓄电池检测设备仅为其中一种实现方式。

请参阅图 3a,为本发明实施例提供的一种蓄电池检测方法的流程示意图,该方法可以应用于任何合适的电池检测电路,例如,上述任一实施例所述的蓄电池检测设备,如图 3a 所示,应用于在线带载的车辆蓄电池,所述检测方法包括:

S31、输出第一驱动信号驱动所述蓄电池的放电模块产生第一放电电流;

S32、获取所述蓄电池在所述第一放电电流工作时的第一放电电压;

其中,所述第一放电电流为用户根据所述蓄电池带载时的电流进行预设的电流值,为了降低所述蓄电池带载产生的噪声干扰,所述第一放电电流至少大于所述蓄电池带载时的电流。

在一些实施例中,所述第一放电电流可以根据用户的需要预先进行设定,优选为 60A。

所述第一放电电压是指所述放电模块中的电流为所述第一放电电流时,所述蓄电池正负两极的压差。

为了使所述第一放电电压的检测数据更加稳定和准确,在一些实施例中,请参阅图 3b,步骤 S32 包括:

S321、控制所述放电模块在所述第一放电电流下工作第一预设时间;

其中,第一预设时间是指所述蓄电池以所述第一放电电流进行放电的持续时间。在一些实施例中,所述预设时长为毫秒级,优选为 3-100ms,例如所述第一预设时间为 3ms、10ms 或 50ms 等。所述预设时长与所述放电电流有关,例如,当所述放电电流较大时,可选用较短的预设时长进行放电。通过较短的预设时长进行放电,检测待测蓄电池的健康状态,一方面,节省了检测时间,可快速确定所述待测蓄电池的健康状态,提高了检测效率,另一方面,所述预设时长为毫秒级,放电时间短,可避免所述待测蓄电池产生大量的热,从而,在检测的过程中,不需要额外的散热装置。

S322、在所述第一预设时间内采样所述蓄电池在所述第一放电电流工作时的多个放电电压;

S323、将所述第一放电电流工作时的多个放电电压做均值处理后得到所述蓄电池的第一放电电压;

所述多个放电电压是指所述第一放电电流工作时,按一定的采样率在第一预设时间内对所述放电电压进行采数而得到的。例如,在所述蓄电池放电的预设时长 20ms 中采集 50 个放电电压,计算所述多个放电电压的平均值,并将所述平均值作为所述第一放电电压。

具体的,通过定时器的方式累计第一预设时间,当所述蓄电池的放电时间达到所述第一预设时间的时长时,所述定时器达到设定的停止阈值,触发所述蓄电池停止放电。在所述第一预设时间的时长内,即所述蓄电池放电的过程中,通过计数器的方式按采样率进行计数,例如,每隔所述采样率采一次,直到

所述计数器达到所述定时器中设定的停止阈值，则停止采数。

在本发明实施例中，通过在第一预设时间内采集多个所述蓄电池的放电电压，并将所述多个放电电压的平均值作为所述第一放电电压，可减少误差风险，排出异常数据，增加放电电压的准确性。

S33、输出第二驱动信号驱动所述蓄电池的放电模块产生第二放电电流；

S34、获取所述蓄电池在所述第二放电电流工作时的第二放电电压；

与所述第一放电电流相同的，所述第二放电电流为用户根据所述蓄电池带载时的电流进行预设的电流值，其中，所述第一放电电流大于所述第二放电电流。作为优选的，所述第一放电电流至少比所述第二放电电流大 5A。

在又一些实施例中，所述第二放电电流可以根据用户的需要预先进行设定，优选为 20A。

所述第二放电电压是指所述放电模块中的电流为所述第二放电电流时，所述蓄电池正负两极的压差。

为了使所述第一放电电压的检测数据更加稳定和准确，在一些实施例中，请参阅图 3c，步骤 S34 包括：

S341、控制所述放电模块在所述第二放电电流下工作第二预设时间；

S342、在所述第二预设时间内采样所述蓄电池在所述第二放电电流工作时的多个放电电压；

S343、将所述第二放电电流工作时的多个放电电压做均值处理后得到所述蓄电池的第二放电电压；

其中，第二预设时间是指所述蓄电池以所述第二放电电流进行放电的持续时间。在一些实施例中，所述预设时长为毫秒级，优选为 3-100ms，例如所述第二预设时间为 5ms、20ms 或 30ms 等。应该说明的是，所述第一预设时间及所述第二预设时间可以在设置时可以设置为相同的时间，具体可以根据用户的需求进行设定。

所述多个放电电压是指所述第二放电电流工作时，按一定的采样率在第二预设时间内对所述放电电压进行采数而得到的。例如，在所述蓄电池放电的预设时长 10ms 中采集 30 个放电电压，计算所述多个放电电压的平均值，并将所述平均值作为所述第二放电电压。

在本发明实施例中，通过在第二预设时间内采集多个所述蓄电池的放电电压，并将所述多个放电电压的平均值作为所述第二放电电压，可减少误差风险，排出异常数据，增加放电电压的准确性。

应该说明的是，上述步骤中，步骤 S31、S32 与步骤 S33、S34 的顺序可以进行调换，亦即，上述步骤的循序可以是 S31、S32、S33、S34，该控制步骤时，所述蓄电池检测设备中先采集大放电电流时的第一放电电压，再采集小放电电流时的第二放电电压；也可以是 S33、S34、S31、S32，从而，所述蓄电池检测设备中先采集小放电电流时的第二放电电压，再采集大放电电流时的第一放电电压。

S35、根据所述第一放电电流、所述第一放电电压、所述第二放电电流及所述第二放电电压获取所述蓄电池的内阻，以形成一个测量周期，并根据所述内阻确定所述蓄电池的健康状态。

所述蓄电池的健康状态是指所述蓄电池是否还能够带动车辆中其他设备正常运行，所述健康状态的评价参数主要包括所述蓄电池的内阻值、电池容量、CCA 参数等。其中，所述蓄电池的内阻是指蓄电池工作时，电流流过所述蓄电池内部所受到的阻力。所述蓄电池的内阻越小，所述蓄电池的放电能力越强，放电越充分。相反的，所述蓄电池的内阻越大，则所述蓄电池的放电能力越弱。

因此，可通过获取所述蓄电池的内阻值判断所述蓄电池的健康状况。在一些实施例中，获取所述第一放电电流、所述第一放电电压、所述第二放电电流及所述第二放电电压后，通过下述公式计算所述蓄电池的内阻 R ：

$$R = \frac{(V_L - V_S)}{(I_L - I_S)},$$

其中， V_L 为所述第一放电电压， V_S 为所述第二放电电压， I_S 为所述第一放电电流，为 I_L 所述第二放电电流。

在本实施例中，通过将所述第一放电电流、所述第二放电电流、所述第一放电电压和所述第二放电电压分别进行差分运算后，根据欧姆定律计算出所述蓄电池的内阻，从而提高了所述蓄电池内阻的检测精度，实现了对所述蓄电池在线带载状态下的内阻的准确测量。

可以理解的，在启动所述蓄电池的检测方法之前，所述方法还包括：

S30、获取所述蓄电池的规格参数。

其中，所述规格参数包括所述蓄电池 10 的出厂参数、额定参数（包括额定电压）、MMY 信息及 VIN 码信息等与检测相关的数据，

所述额定参数是指所述蓄电池在正常工作时的所能达到的额定值，例如，额定电压、额定电流、电池容量等。所述出厂参数包括固有参数，所述固有参数是指所述蓄电池本身的结构带来的不会由于使用时长或方法而发生改变的参数，例如，所述蓄电池的偏置电压，一般的，所述蓄电池出厂时通过校准的方式来获取所述蓄电池的偏置电压。

因此，在又一些实施例中，所述规格参数包括所述蓄电池的偏置电压；为了提高所述蓄电池的内阻检测的准确性，获取所述第一放电电流、所述第一放电电压、所述第二放电电流及所述第二放电电压之后，根据下述公式计算所述蓄电池的内阻 R ：

$$\begin{aligned} R_L &= (V_L - V_{\text{偏}}) / I_L, \\ R_S &= (V_S - V_{\text{偏}}) / I_S, \\ R &= (R_L + R_S) / 2, \end{aligned}$$

其中， V_L 为所述第一放电电压， V_S 为所述第二放电电压， I_S 为所述第一放电电流， I_L 为所述第二放电电流， R_L 为所述蓄电池在所述第一放电电流工作时的内阻值， R_S 为所述蓄电池在所述第二放电电流工作时的内阻值。

在本实施例中，考虑到所述蓄电池本身所携带的偏置电压，在计算所述蓄电池的内阻值时，在所述放电电压的基础上减去所述偏置电压的值，再根据欧姆定律计算出所述蓄电池的内阻值，并进一步的将大电流和小电流时得到的内阻值进行均值处理后得到所述蓄电池的内阻值，从而提高了所述蓄电池内阻的检测精度。

应该说明的是，上述步骤 S31-S35 的步骤中，完成了对所述蓄电池的内阻检测，因此，上述步骤 S31-S35 可以作为所述蓄电池检测的一个测量周期。

为了进一步提高所述蓄电池内阻的检测精确度，在一些实施例中，重复多个所述测量周期，从而可以获得所述蓄电池的多个内阻值；将多个所述内阻值做平均值处理后得到所述蓄电池的平均内阻，进而根据所述平均内阻以确定所述蓄电池的健康状态。

在其他实施例中，获取所述蓄电池的内阻后，根据所述内阻值计算出所述蓄电池的 CCA 参数，从而，根据所述 CCA 参数判断所述蓄电池的健康状态。具体的，所述 CCA 参数可以是 CCA 或 CCA 百分比，其中，所述 CCA (Cold Cranking Ampere) 为蓄电池的冷启动电流，指在规定的某一低温状态下 (通常规定在 0 °F 或 -17.8 °C) 蓄电池在电压降至极限馈电电压前，连续 30 秒释放出的电流量。例如一个 12V 的蓄电池 CCA 为 550，即指蓄电池在充满电并在 -17.8 °C 环境下静置 24 小时后，在电压降至 7.2V 之前，能连续 30 秒提供 550A 的电流。CCA 百分比为测得的 CCA 与额定 CCA 之间的比值。

本领域技术人员可知，CCA 参数跟内阻 R 有一定的比例系数 α ，即 $CCA = \alpha * R$ ，从而，即可获得所述 CCA 以及 CCA 百分比。

在本发明实施例中，通过分别向所述蓄电池的放电模块输出第一驱动信号和第二驱动信号，以使所述放电模块分别产生第一放电电流和第二放电电流，其中，所述第一放电电流大于所述第二放电电流，从而，通过驱动所述放电模块分别产生大小放电电流，通过大小放电电流信号来降低车辆上其他设备产生的噪声干扰；并采集所述蓄电池在所述第一放电电流和所述第二放电电流时的第一放电电压和第二放电电压，进而，根据大小放电电流时所述放电模块的电路参数获取所述蓄电池的内阻，提高了蓄电池检测的准确性。

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。

本发明实施例提供了一种非易失性计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，该计算机可执行指令被一个或多个处理器执行，例如，执行以上描述的图 3a 至图 3c 的方法步骤。

本发明实施例提供了一种计算机程序产品，包括存储在非易失性计算机可

读存储介质上的计算程序，所述计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被计算机执行时，使所述计算机执行上述任意方法实施例中的本体构建方法，例如，执行以上描述的图 3a 至图 3c 的方法步骤。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；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发明各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求

- 1、一种蓄电池检测方法，其特征在于，所述方法包括：
 - 输出第一驱动信号驱动所述蓄电池的放电模块产生第一放电电流；
 - 获取所述蓄电池在所述第一放电电流工作时的第一放电电压；
 - 输出第二驱动信号驱动所述蓄电池的放电模块产生第二放电电流，其中，所述第一放电电流大于所述第二放电电流；
 - 获取所述蓄电池在所述第二放电电流工作时的第二放电电压；
 - 根据所述第一放电电流、所述第一放电电压、所述第二放电电流及所述第二放电电压获取所述蓄电池的内阻，以形成一个测量周期，并根据所述内阻确定所述蓄电池的健康状态。
- 2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述获取所述蓄电池在所述第一放电电流工作时的第一放电电压，包括：
 - 控制所述放电模块在所述第一放电电流下工作第一预设时间；
 - 在所述第一预设时间内采样所述蓄电池在所述第一放电电流工作时的多个放电电压；
 - 将所述第一放电电流工作时的多个放电电压做均值处理后得到所述蓄电池的第一放电电压。
- 3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述获取所述蓄电池在所述第二放电电流工作时的第二放电电压，包括：
 - 控制所述放电模块在所述第二放电电流下工作第二预设时间；
 - 在所述第二预设时间内采样所述蓄电池在所述第二放电电流工作时的多个放电电压；
 - 将所述第二放电电流工作时的多个放电电压做均值处理后得到所述蓄电池的第二放电电压。
- 4、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述输出第一驱动信号驱动所述蓄电池的放电模块产生第一放电电流之前，所述方法还包括：
 - 获取所述蓄电池的规格参数。
- 5、根据权利要求1-4任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一放电电流、所述第一放电电压、所述第二放电电流及所述第二放电电压获取所述蓄电池的内阻，包括：
 - 根据下述公式计算所述蓄电池的内阻 R ：
$$R = \frac{(V_L - V_S)}{(I_L - I_S)},$$
 - 其中， V_L 为所述第一放电电压， V_S 为所述第二放电电压， I_S 为所述第一放电电流， I_L 为所述第二放电电流。
- 6、根据权利要求1-4任一项所述的方法，其特征在于，所述规格参数包括所述蓄电池的偏置电压；

所述根据所述第一放电电流、所述第一放电电压、所述第二放电电流及所述第二放电电压获取所述蓄电池的内阻，包括：

根据下述公式计算所述蓄电池的内阻 R ：

$$\begin{aligned} R_L &= (V_L - V_{\text{偏}}) / I_L, \\ R_S &= (V_S - V_{\text{偏}}) / I_S, \\ R &= (R_L + R_S) / 2, \end{aligned}$$

其中， V_L 为所述第一放电电压， V_S 为所述第二放电电压， I_S 为所述第一放电电流， I_L 为所述第二放电电流， R_L 为所述蓄电池在所述第一放电电流工作时的内阻值， R_S 为所述蓄电池在所述第二放电电流工作时的内阻值。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

重复多个所述测量周期，以获取多个所述蓄电池的内阻；

将多个所述内阻做均值处理后得到平均内阻，以根据所述平均内阻确定所述蓄电池的健康状态。

8、一种蓄电池检测设备，其特征在于，所述设备包括：

放电模块，分别与所述蓄电池的正极和负极连接，形成所述蓄电池的放电回路；

电压采样模块，分别与所述蓄电池的正极和负极连接，用于采样所述蓄电池的放电电压；

主控制器，分别与所述放电模块及所述电压采样模块连接，所述主控制器可执行如权利要求 1-7 任一项所述的方法。

9、根据权利要求 8 所述的设备，其特征在于，所述设备还包括：

输入模块，与所述主控制器连接，用于输入所述蓄电池的规格参数；

显示模块，与所述主控制器连接，用于显示所述蓄电池的规格参数及健康状态；

无线通讯模块，与所述主控制器连接，用于将所述蓄电池的规格参数及健康状态数据发送至云端备份。

10、根据权利要求 8 所述的设备，其特征在于，所述放电模块包括电流采样电路和负载调节电路；

所述电流采样电路的第一端与所述蓄电池的负极连接，第二端与所述主控制器连接，第三端与所述负载调节电路连接；

所述负载调节电路的第一端与所述电流采样电路的第三端连接，第二端与所述主控制器连接，第三端与所述蓄电池的正极连接。

11、根据权利要求 10 所述的设备，其特征在于，所述电流采样电路包括第一运放和采样负载；

所述第一运放的反向输入端、所述采样负载的一端及所述蓄电池的负极连接于第一节点，所述第一运放的同向输入端、所述采样负载的另一端及所述负载调节电路的第一端连接于第二节点，所述第一运放的输出端与所述主控制器连接。

12、根据权利要求 11 所述的设备，其特征在于，所述负载调节电路包括第二运放和 MOS 管；

所述第二运放的正向输入端与所述主控制连接，所述第二运放的反向输入端与所述第二节点连接，所述第二运放的输出端与所述 MOS 管的栅极；

所述 MOS 管的源极与所述第二节点连接，所述 MOS 管的漏极与所述蓄电池的正极连接。

13、根据权利要求 12 所述的设备，其特征在于，所述电压采样模块包括第三运放，所述第三运放的同向输入端与所述蓄电池的正极连接，所述第三运放的反向输入端与所述蓄电池的负极连接，所述第三运放的输出端与所述主控制器连接。

14、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存储有计算机可执行程序，当所述计算机可执行程序被处理器执行时，使所述计算机执行如权利要求 1-7 中任一项所述的方法。

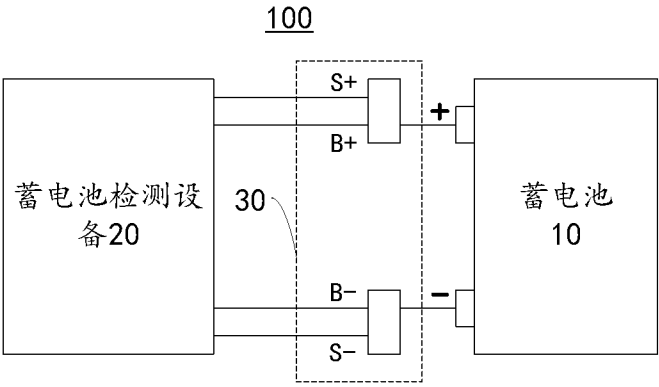


图 1

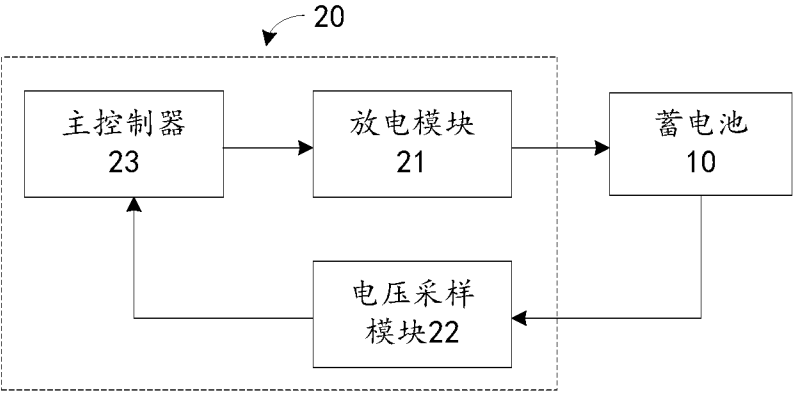


图 2a

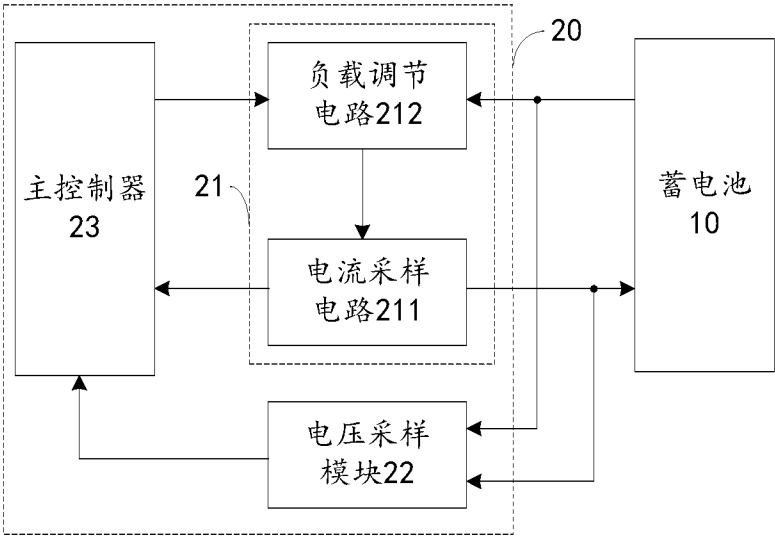


图 2b

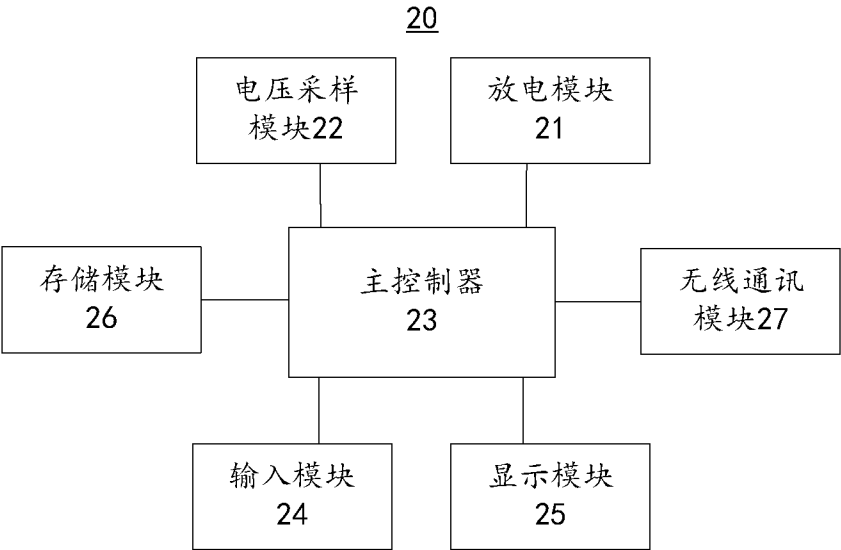


图 2c

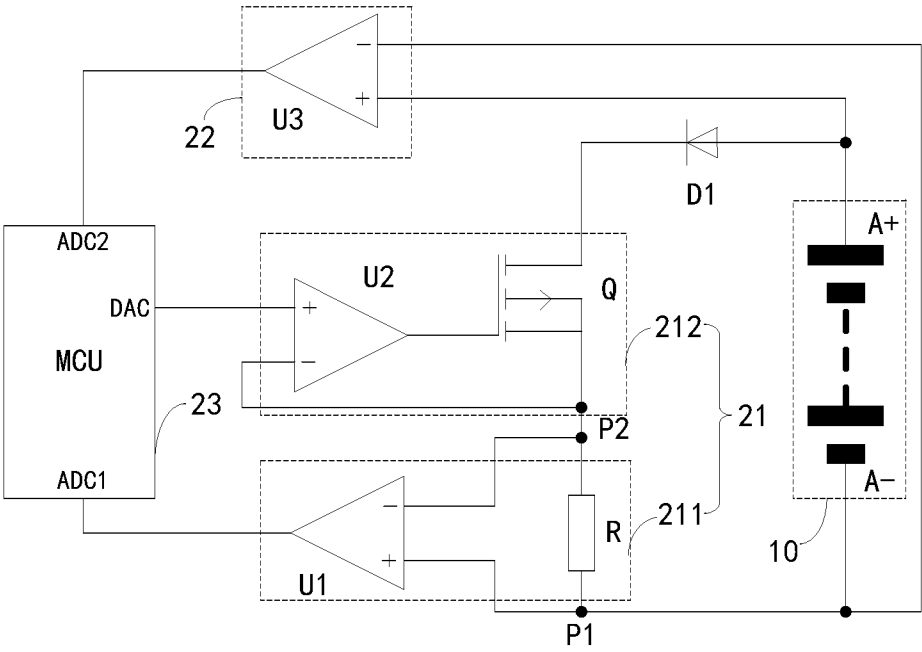


图 2d

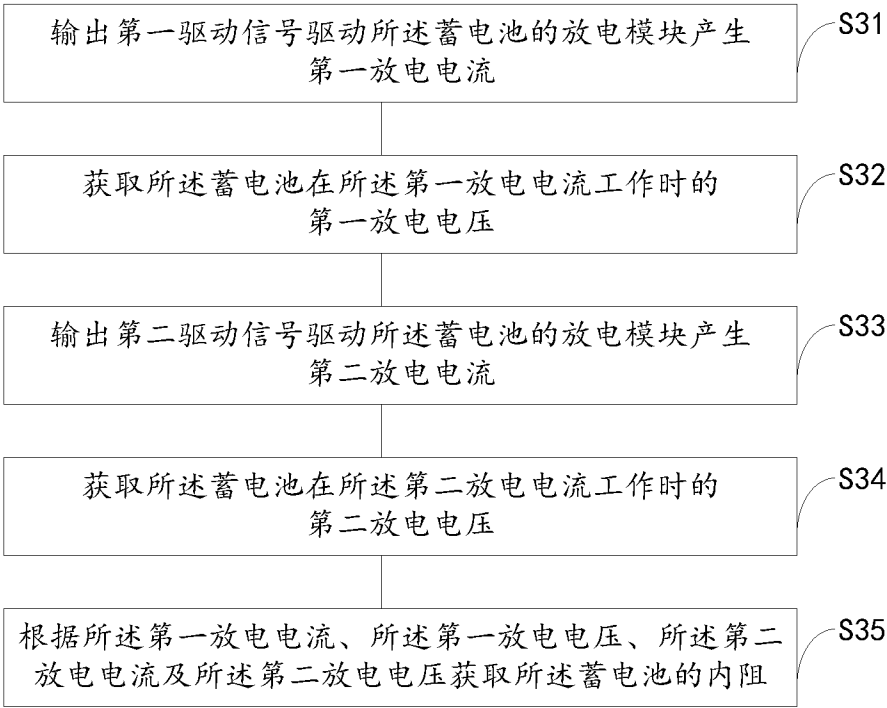


图 3a

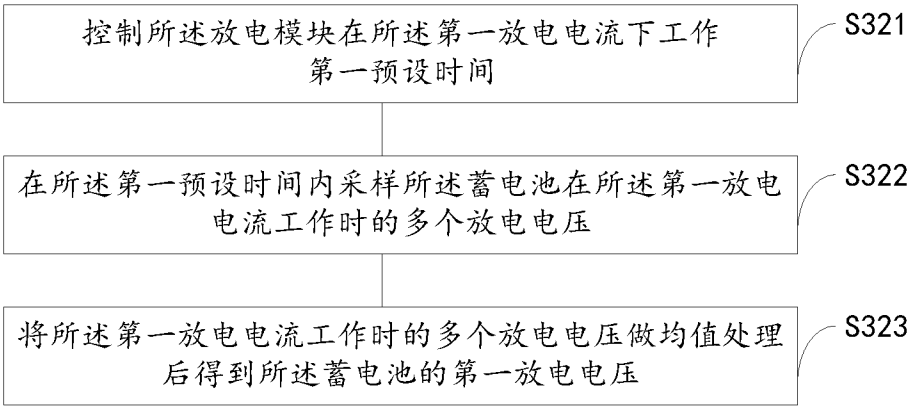


图 3b

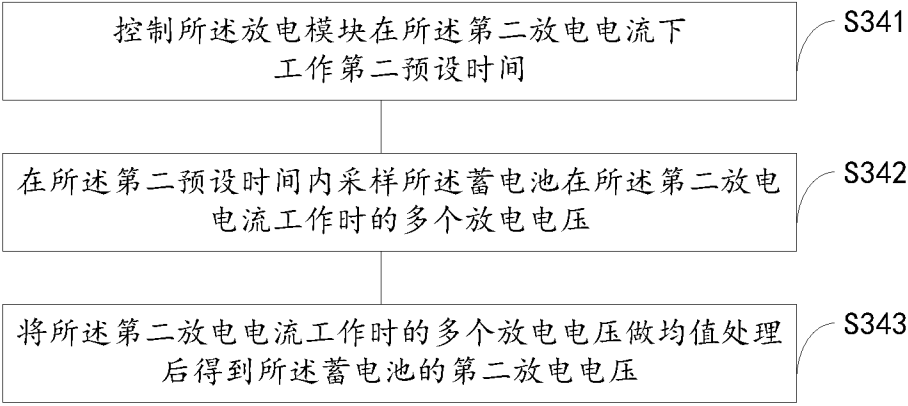


图 3c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/105878

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 31/389(2019.01)i; G01R 31/392(2019.01)i; G01R 31/367(2019.01)i; G01R 31/371(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 31/-

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)

CNABS, CNTXT, ENTXTC, WPABSC, CNKI, WPABS, DWPI, OETXT, VEN: 蓄电池, 内阻, 健康, 放电, 电流, 电压, 变化, 两, 第二, health, SOH, resistance, inter+, current, voltage, change, differ+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111781522 A (AUTEL INTELLIGENT TECHNOLOGY CORP., LTD.) 16 October 2020 (2020-10-16) claims 1-14, description paragraphs 0067-0144, figures 1-3	1-14
X	CN 107782974 A (BEIJING DACEEN LYUCHUAN TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 March 2018 (2018-03-09) description, paragraphs 0024-0032, figures 1, 2	1-14
X	CN 202815191 U (QUNLING ENERGY RESOURCES TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 March 2013 (2013-03-20) description, paragraphs 0053-0055, figure 1	1-14
X	CN 111142037 A (XUCHANG ZHONGKE SENNIRUI TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 May 2020 (2020-05-12) description, paragraphs [0015]-[0023], and figure 1	1-14
A	CN 105510833 A (MA, Faqing et al.) 20 April 2016 (2016-04-20) description, paragraphs 0021-0024, figures 1, 2	1-14
A	CN 105807230 A (ZHENG, Guilin) 27 July 2016 (2016-07-27) entire document	1-14



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

29 September 2021

Date of mailing of the international search report

27 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/CN2021/105878**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 0151947 A1 (HONEYWELL INTERNATIONAL INC.) 19 July 2001 (2001-07-19) entire document	1-14
A	JP 2005304173 A (SHIN-KOBE ELECTRIC MACHINERY CO., LTD.) 27 October 2005 (2005-10-27) entire document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/105878

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111781522	A	16 October 2020	None			
CN	107782974	A	09 March 2018	None			
CN	202815191	U	20 March 2013	None			
CN	111142037	A	12 May 2020	None			
CN	105510833	A	20 April 2016	CN	105510833	B	07 August 2018
CN	105807230	A	27 July 2016	WO	2017152479	A1	14 September 2017
				CN	105807230	B	26 March 2019
WO	0151947	A1	19 July 2001	EP	1247113	A1	09 October 2002
				US	6469512	B2	22 October 2002
				AU	2781801	A	24 July 2001
				CA	2397420	A1	19 July 2001
				JP	2003519900	A	24 June 2003
				KR	20020064998	A	10 August 2002
				US	2001033169	A1	25 October 2001
JP	2005304173	A	27 October 2005	JP	2005304173	K1	27 October 2005
				JP	4193745	B2	10 December 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/105878

A. 主题的分类 G01R 31/389(2019.01)i; G01R 31/392(2019.01)i; G01R 31/367(2019.01)i; G01R 31/371(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 31/- 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)) CNABS, CNTXT, ENTXTC, WPABSC, CNKI, WPABS, DWPI, OETXT, VEN: 蓄电池, 内阻, 健康, 放电, 电流, 电压, 变化, 两, 第二, health, SOH, resistance, inter+, current, voltage, change, differ+																										
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 111781522 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1-14, 说明书第0067-0144段, 附图1-3</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 107782974 A (北京大城绿川科技有限公司) 2018年 3月 9日 (2018 - 03 - 09) 说明书第0024-0032段, 附图1, 2</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 202815191 U (北京群菱能源科技有限公司) 2013年 3月 20日 (2013 - 03 - 20) 说明书第0053-0055段, 附图1</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 111142037 A (许昌中科森尼瑞技术有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 说明书第0015-0023段, 附图1</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105510833 A (马发清 等) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 说明书第0021-0024段, 附图1, 2</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105807230 A (郑贵林) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 0151947 A1 (HONEYWELL INT INC.) 2001年 7月 19日 (2001 - 07 - 19) 全文</td> <td>1-14</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 111781522 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1-14, 说明书第0067-0144段, 附图1-3	1-14	X	CN 107782974 A (北京大城绿川科技有限公司) 2018年 3月 9日 (2018 - 03 - 09) 说明书第0024-0032段, 附图1, 2	1-14	X	CN 202815191 U (北京群菱能源科技有限公司) 2013年 3月 20日 (2013 - 03 - 20) 说明书第0053-0055段, 附图1	1-14	X	CN 111142037 A (许昌中科森尼瑞技术有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 说明书第0015-0023段, 附图1	1-14	A	CN 105510833 A (马发清 等) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 说明书第0021-0024段, 附图1, 2	1-14	A	CN 105807230 A (郑贵林) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 全文	1-14	A	WO 0151947 A1 (HONEYWELL INT INC.) 2001年 7月 19日 (2001 - 07 - 19) 全文	1-14
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 111781522 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1-14, 说明书第0067-0144段, 附图1-3	1-14																								
X	CN 107782974 A (北京大城绿川科技有限公司) 2018年 3月 9日 (2018 - 03 - 09) 说明书第0024-0032段, 附图1, 2	1-14																								
X	CN 202815191 U (北京群菱能源科技有限公司) 2013年 3月 20日 (2013 - 03 - 20) 说明书第0053-0055段, 附图1	1-14																								
X	CN 111142037 A (许昌中科森尼瑞技术有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 说明书第0015-0023段, 附图1	1-14																								
A	CN 105510833 A (马发清 等) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 说明书第0021-0024段, 附图1, 2	1-14																								
A	CN 105807230 A (郑贵林) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 全文	1-14																								
A	WO 0151947 A1 (HONEYWELL INT INC.) 2001年 7月 19日 (2001 - 07 - 19) 全文	1-14																								
☒ 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 9月 29日		国际检索报告邮寄日期 2021年 10月 27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 付强 电话号码 (86-10) 62085746																								

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	JP 2005304173 A (SHIN-KOBE ELECTRIC MACHINERY Co. Ltd.) 2005年 10月 27日 (2005 - 10 - 27) 全文	1-14

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/105878

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	111781522	A	2020年 10月 16日	无			
CN	107782974	A	2018年 3月 9日	无			
CN	202815191	U	2013年 3月 20日	无			
CN	111142037	A	2020年 5月 12日	无			
CN	105510833	A	2016年 4月 20日	CN	105510833	B	2018年 8月 7日
CN	105807230	A	2016年 7月 27日	WO	2017152479	A1	2017年 9月 14日
				CN	105807230	B	2019年 3月 26日
WO	0151947	A1	2001年 7月 19日	EP	1247113	A1	2002年 10月 9日
				US	6469512	B2	2002年 10月 22日
				AU	2781801	A	2001年 7月 24日
				CA	2397420	A1	2001年 7月 19日
				JP	2003519900	A	2003年 6月 24日
				KR	20020064998	A	2002年 8月 10日
				US	2001033169	A1	2001年 10月 25日
JP	2005304173	A	2005年 10月 27日	JP	2005304173	K1	2005年 10月 27日
				JP	4193745	B2	2008年 12月 10日