

IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

second branch is provided with a control switch; the lower computer is electrically connected to the control switches, so as to control first branches connected to one of the general lines to be electrically connected to a positive electrode of the test device, and second branches connected to another general line to be electrically connected to a negative electrode of the test device; the upper computer controls operations of the lower computer and reads parameter information of the test device.

(57) 摘要: 本申请涉及电池测试技术领域, 特别公开了一种测试系统及其测试方法, 测试系统包括测试电路板、测试设备、下位机以及上位机, 所述测试电路板设有测试电路, 所述测试电路包括多个并排设置的总线路, 每一总线路的一端用于与电池模组的每一电池单体的正极或负极连接, 每一总线路的另一端连接有第一分支和第二分支; 每一第一分支设有一个控制开关, 每一第二分支设有一个控制开关; 下位机电连接控制开关, 以控制其中一总线路中的一者连接的第一分支与测试设备的正极电导通, 其中另一总线路连接的第二分支与测试设备的负极电导通; 上位机控制下位机的运行和读取测试设备的参数信息。

测试系统及其测试方法

技术领域

5 本申请涉及电池模组测试技术领域，特别涉及一种测试系统及其测试方法。

背景技术

10 汽车动力电池系统中的电池模块是由单体电池串并联组成的模组，模组的采样线束用于采集模组的每个单体电池的电压、串并联后的开路总电压、温度监测点的温度，并通过标准接插件输出。若模组的采样线束接触不良或断路，会导致电压和温度点的丢失，并使得汽车无法上路行驶或出现行驶故障。因此，模组线束通断测试在电池模组的生产过程中非常重要。

目前，模组线束通断测试方法主要采用测试设备测试电池单体的电压，测试过程中需要频繁接线，测试速度慢效率低。

15 发明内容

本申请的主要目的是提供一种测试系统，旨在提高测试效率和测试精度。

为实现上述目的，本申请提出的测试系统包括：

20 测试电路板，所述测试电路板设有测试电路，所述测试电路包括多个并排设置的总线路，每一所述总线路的一端用于与电池模组的每一电池单体的正极或负极连接，每一所述总线路的另一端连接有第一分支和第二分支；每一所述第一分支设有一个控制开关，每一所述第二分支设有一个所述控制开关；

测试设备，用于测试所述电池模组的多个电池单体的参数信息；

下位机，所述下位机电连接所述控制开关，以控制其中一所述总线路中的一者连接的第一分支与测试设备的正极电导通，其中之另一总线路连接的第二分支与测试设备的负极电导通；以及

上位机，与所述测试设备和下位机均通讯连接，以控制所述下位机的运行和读取所述测试设备的参数信息。

25 上述的测试系统中每一个总线路的一端连接至电池模组的每一个电池单体的正极，另一端通过分支线路连接到测试设备。上位机发送测试指令至下位机，下位机可以对需要导通的控制开关进行控制，使得一总线路的第一分支与测试设备的正极电导通，另一总线路的第二分支与测试设备的负极电导通，如此，可以使得测试设备对电池模组内的电池单体进行参数信息的检测。上述两个总线路可以选择相邻的两个，也可以根据电池模组线束板上的连接器引脚定义去选择对应的两个总线路。然后，再根据测试指令，控制另两个总线路的一者的第一分支与测试设备的正极电导通，另一者的第二分支与测试设备的负极电导通，从而检测其他电池单体的参数信息，例如，电压或电阻等，如此往复，无需测试设备与电池模组进行线路的反复插拔，即可实现对电池模组内的多个电池单体的参数信息检测。该测试系统中的上位机可以获取测试设备的检测数据，并对此进行处理分析，继而可获得线束通断的情况。

30 因此，本申请中的测试系统可以实现对电池模组中的多个电池单体的依次检测，无需人工进行反复插拔接线，提升检测效率，并提升检测精度。

35 在本申请的一实施例中，多个所述第一分支远离所述总线路的一端连接形成第一连接端，多个所述第二分支远离所述总线路的一端连接形成第二连接端，所述第一连接端和第二连接端中的一者与所述测试设备的正极电连接，另一者与所述测试设备的负极电连接。

40 此处，设置第一连接端和第二连接端可以使得多个第一分支和多个第二分支无需与测试设备进行反复插拔，进一步减少操作工序，提升检测效率，并对线路进行保护，降低损坏几率。

在本申请的一实施例中，所述第一连接端设有至少两个，至少两个所述第一连接端并联设置；

且/或，所述第二连接端设有至少两个，至少两个所述第二连接端并联设置。

45 此处，设置至少两个第一连接端和两个第二连接端，可以在其中一个有故障时利用其他作为备选，提升测试电路的使用性能。

在本申请的一实施例中，所述测试电路还包括多个保险丝，每一所述保险丝设于一所述总线路上。

每一总线路上都配置保险丝，可有效防止由于电池模组的插插件或中间连接的插头损坏导致的电池模组短路，进而损坏设备的情况。

50 在本申请的一实施例中，所述测试设备为万用表，所述万用表包括电压模式和电阻模式，所述万用表与所述上位机或下位机电连接，以在所述电压模式和电阻模式中切换。

55 此处，测试设备可选为万用表，其可以具有多种操作模式以及多级档位，当上位机或是下位机控制万用表切换至电阻模式时，也可以实现多个电池单体处的热敏电阻的检测，继而获得电阻对应的温度值。通过万用表的使用能够进一步提升检测效率，并简化结构。

在本申请的一实施例中，所述测试系统还包括转接测试线束，多个所述总线路的一端连接有航空插头，所述转接测试线束的两端分别插接于所述航空插头和所述电池模组的插接端。

此处，通过转接测试线束和航空插头的设置，从而在检测时仅需要将转接测试线束与电池模组的接插件进行连接，无需反复插拔测试电路的总线路的接口，从而降低测试线路板和航空插头的磨损速度，达到维护方便和降本的目的。

5 在本申请的一实施例中，所述测试系统还包括读取机构，所述读取机构与所述上位机电连接，所述读取机构用于读取所述电池模组的条码信息，并发送至所述上位机，所述上位机根据所述条码信息调用测试方案。

此处，读取机构获取电池模组的条码信息后，可以使得上位机获取该电池模组相应的检测配方，提升适用性和检测准确性。

10 在本申请的一实施例中，所述测试系统还包括测试架体，所述测试架体包括纵横连接的多个横梁与多个竖梁，多个所述横梁与所述竖梁围合形成有测试通道，所述测试通道供所述电池模组穿过，所述读取机构设于所述测试通道内。

该测试架体可以为电池模组提供一个检测环境，防止外界干扰，有效提升防护性能，并方便组装固定各个部件，例如读取机构。

15 在本申请的一实施例中，所述测试系统还包括图像采集装置，所述图像采集装置设于一所述横梁，并与所述上位机电连接，以对所述测试通道内的电池模组进行拍摄采样，并发送至所述上位机。

该图像采集装置可以对电池模组的整体情况和电池单体的连接情况进行采集，并进行存储，从而为后续的性能分析提供追溯根据。

20 在本申请的一实施例中，所述测试系统还包括光源，所述光源设于另一所述横梁，并位于所述图像采集装置的一侧；且/或，所述测试系统还包括安全光栅，所述安全光栅设于相对设置的两竖梁之间，并与所述上位机电连接，以封锁所述测试通道。

光源的设置可以为待检测的电池模组进行补光，从而提升图像采集效果。

25 安全光栅的设置可以进一步提升防护性。

在本申请的一实施例中，所述测试系统还包括集成柜，所述集成柜形成有容纳腔，并位于所述测试架体的一侧，所述测试电路板、测试设备以及下位机均设于所述容纳腔内，所述航空插头至少部分裸露于所述集成柜。

30 此处，将各个部件集成在集成柜内，可有效节省占地面积，提高设备架设的灵活性。且集成柜在测试架体的外侧放置，处于生产线的外部，提高了设备的可维护性。

在本申请的一实施例中，所述测试系统还包括警示件，所述警示件安装于所述测试架体和/或所述集成柜，并与所述上位机电连接，以反映所述测试系统的运行状态。

35 该警示件可以显示测试系统的运行状态，例如，正常运行、故障或是待机等，从而能够提前进行预判，避免出现返工，提升检测效率。

在本申请的一实施例中，所述测试系统还包括人机交互装置，所述人机交互装置安装于所述测试架体，并与所述上位机电连接，以显示检测信息或调试所述测试系统。

40 人机交互装置可以使操作人员对测试系统的检测数据进行监测，并能够随时调整测试系统的运行参数，以保证测试系统的测试性能。

在本申请的一实施例中，一所述竖梁可转动连接有安装架，所述人机交互装置安装于所述安装架，以相对于所述测试架体在水平面上可转动设置。

45 竖梁可转动连接该安装架，可以使其在水平面内转动设置，从而可以调整人机交互装置的朝向，进一步方便操作人员的观看与操作。

在本申请的一实施例中，所述测试系统还包括收纳件，所述收纳件设于一所述横梁或竖梁，以收纳所述转接测试线束。

50 收纳件的设置可以方便收纳转接测试线束，使得测试系统更加整洁，并防止转接测试线束的损坏。

在本申请的一实施例中，所述测试系统还包括启动件，所述启动件设于所述测试架体的周侧，所述启动件设有两个启动部，两所述启动部与所述上位机电连接，以开启所述测试系统；

且/或，所述测试系统还包括刷卡器，所述刷卡器安装于所述测试架体，并与所述上位机电连接。

55 启动件用于启动测试系统，通过双手同时控制两个启动部，能够使得操作人员的双手均位于测试通道外，从而避免对测试进行干扰，提高防护性。

在有或没有启动件的结构基础上，刷卡器的设置提升了该测试系统的安防级别，只有在刷卡确认身份后，才可以进行测试系统的调试和控制。

本申请还提出一种测试系统的测试方法，所述测试系统包括测试电路板、测试设备、上位机和下位机，所述测试方

法包括步骤：

所述上位机发送测试指令至所述下位机；

所述下位机接收所述测试指令，并控制测试电路板上其中两所述总线路中的一者连接的第一分支与测试设备的正极电导通，另一者连接的第二分支与测试设备的负极电导通；

5 所述测试设备检测所述电池单体的参数信息；

所述上位机发送读取所述测试设备的参数信息的指令，并接收存储所述参数信息。

10 该方法是上位机发送测试指令至下位机，下位机可以对需要导通的控制开关进行控制，使得一总线路的第一分支与测试设备的正极电导通，另一总线路的第二分支与测试设备的负极电导通，如此，可以使得测试设备对电池模组内的电池单体进行参数信息的检测。上述两个总线路可以选择相邻的两个，也可以根据电池模组线束板上的连接器引脚去选择对应的两个总线路。以此类推，则可以实现对多个电池单体的参数信息依次检测。通过本申请中的测试系统的方法可以实现对电池模组中的多个电池单体的参数的依次检测，无需人工进行反复插拔接线，提升检测效率，并提升检测精度。

在本申请的一实施例中，所述测试设备包括万用表，所述万用表具有电压模式和电阻模式，并与所述下位机电连接，所述参数信息为电压数据；

15 所述上位机发送读取所述测试设备的参数信息的指令，并接收存储所述参数信息步骤的步骤之后，包括：

所述下位机发送切换模式指令至万用表；

所述万用表切换至电阻模式；

所述下位机控制测试电路板上两总线路中的一者连接的第一分支与测试设备的正极电导通，另一者连接的第二分支与测试设备的负极电导通，以使所述万用表得到电阻数据；

20 所述上位机发送读取所述万用表的电阻数据的指令，并接收存储所述电阻数据。

该测试方法通过万用表的使用，可以逐一测试电池模组内的单个电池单体的电压以及 NTC 电阻等值，或是所需要测试的连接器引脚的电压等，进而根据检测结果判断电池模组内的采样线束是否通断。该方法中通过万用表可实现两个数值的检测，无需反复插拔线束，可进一步提升检测效率，并对线束和插接件进行防护，提高使用性能。

25 在本申请的一实施例中，所述上位机发送读取所述万用表的电阻数据的指令，并接收存储所述电阻数据的步骤之后，还包括：

所述上位机根据所述电压数据和电阻数据判断电池模组的采样线束合格，则上传检测数据至总执行平台；

或，所述上位机根据所述电压数据和电阻数据判断电池模组的采样线束不合格，则标记并上传检测数据至总执行平台。

30 该方法中通过上位机的处理可以实现对电池模组的线束检测，以快速发现电池模组的缺陷，避免返工，同时实现对不同测试结果的区分，从而为后续的处理提供可追溯的数据。

在本申请的一实施例中，所述测试系统还包括测试架体和读取机构，所述测试架体形成有测试通道；

所述上位机发送测试指令至所述下位机的步骤之前，还包括步骤：

35 所述上位机检测所述测试通道进入电池模组后，发送读取所述电池模组的条码的指令至所述读取机构；

所述读取机构读取所述电池模组的条码，并发送条码信息至所述上位机；

所述上位机根据所述条码信息调用对应的检测配方，并触发检测机制。

通过读取机构的设置可以根据不同类型的电池模组进行更加针对性的检测，提高检测效率。

40 在本申请的一实施例中，所述检测系统还包括图像采集装置，所述上位机检测所述测试通道进入电池模组后，发送读取所述电池模组的条码的指令至所述读取机构的步骤之前，还包括：

所述上位机发送图像采集指令至图像采集装置；

所述图像采集装置采集所述电池模组的图像数据，并发送至所述上位机；

所述上位机接收所述图像数据并储存。

45 此处，图像采集装置可以对电池模组的整体情况和电池单体的连接情况进行采集，并进行存储，从而为后续的性能分析提供追溯根据。

本申请还提出一种测试系统的测试方法，所述测试系统包括测试电路板、测试设备、上位机和下位机，所述测试方法包括步骤：

50 发送第一测试指令至下位机，以使所述下位机控制测试电路板上两总线路中的一者连接的第一分支与测试设备的正极电导通，另一者连接的第二分支与测试设备的负极电导通，使得所述测试设备检测所述电池单体的参数信息；

发送读取测试设备的参数信息的指令，并接收存储所述参数信息。

55 该方法是上位机发送测试指令至下位机，下位机可以对需要导通的控制开关进行控制，使得一总线路的第一分支与测试设备的正极电导通，另一总线路的第二分支与测试设备的负极电导通，如此，可以使得测试设备对电池模组内的电池单体进行参数信息的检测。上述两个总线路可以选择相邻的两个，也可以根据电池模组线束板上的连接器引脚去选择对应的两个总线路。以此类推，则可以实现对多个电池单体的参数信息的依次检测。通过本申请中的测试系统的方法可以实现对电池模组中的多个电池单体的参数的依次检测，无需人工进行反复插拔接线，提升检测效率，并提升检测精度。

在本申请的一实施例中，所述测试设备包括万用表，所述万用表具有电压模式和电阻模式，并与所述下位机电连接，

所述参数信息为电压数据；发送读取测试设备的参数信息的指令，并接收存储所述参数信息的步骤之后，还包括：

发送第二测试指令至所述下位机，以使所述下位机控制所述万用表切换至电阻模式，并获得电阻数据；

发送读取万用表的电阻数据的指令，并接收存储所述电阻数据。

5 该测试方法通过万用表的使用，可以逐一测试电池模组内的单个电池单体的电压以及 NTC 电阻等值，或是所需要测试的连接器引脚的电压等，进而根据检测结果判断电池模组内的采样线束是否通断。该方法中通过万用表可实现两个数值的检测，无需反复插拔线束，可进一步提升检测效率，并对线束和插接件进行防护，提高使用性能。

在本申请的一实施例中，发送读取万用表的电阻数据的指令，并接收存储所述电阻数据的步骤之后，还包括：

根据所述电压数据和电阻数据判断电池模组的采样线束合格，则上传检测数据至总执行平台；

10 或，根据所述电压数据和电阻数据判断电池模组的采样线束不合格，则标记并上传检测数据至总执行平台。

该方法中通过上位机的处理可以实现对电池模组的线束检测，以快速发现电池模组的缺陷，避免返工，同时实现对不同测试结果的区分，从而为后续的处理提供可追溯的数据。

在本申请的一实施例中，所述测试系统还包括测试架体和读取机构，所述测试架体形成有测试通道，发送第一测试指令至下位机的步骤之前，还包括步骤：

15 检测到所述测试通道进入电池模组；

检测到所述测试通道进入电池模组；

发送读取所述电池模组的条码的指令至读取机构，以读取所述电池模组的条码；

获取所述条码信息，并根据所述条码信息调用对应的检测配方触发检测机制。

通过读取机构的设置可以根据不同类型的电池模组进行更加针对性的检测，提高检测效率。

在本申请的一实施例中，所述检测系统还包括图像采集装置，检测到所述测试通道进入电池模组的步骤之后，发送读取所述电池模组的条码的指令至读取机构，以读取所述电池模组的条码的步骤之前，还包括：

20 发送图像采集指令至图像采集装置；

获取并存储所述图像采集装置采集所述电池模组的图像数据。

25 此处，图像采集装置可以对电池模组的整体情况和电池单体的连接情况进行采集，并进行存储，从而为后续的性能分析提供追溯根据。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

30 图1为本申请测试系统的结构示意图；

图2为本申请测试系统中测试电路板一实施例的结构示意图；

图3为本申请测试系统中的万用表与电池模组的连接结构示意图；

35 图4为本申请测试系统的测试方法第一实施例的流程图；

图5为本申请测试系统的测试方法第二实施例的流程图；

图6为本申请测试系统的测试方法第三实施例的流程图；

图7为本申请测试系统的测试方法第四实施例的流程图；

图8为本申请测试系统的测试方法第五实施例的流程图；

40 图9为本申请测试系统的测试方法第六实施例的流程图；

图10为本申请测试系统的测试方法第七实施例的流程图；

图11为本申请测试系统的测试方法第八实施例的流程图；

图12为本申请测试系统的测试方法第九实施例的流程图。

附图标号说明：

标号	名称	标号	名称
100	测试系统	31	横梁
10	测试电路板	32	竖梁
11	测试电路	33	地脚
111	总线路	40	图像采集装置
112	第一连接端	50	光源
113	分支线路	60	安全光栅

114	第二连接端	70	集成柜
115	控制开关	81	警示件
117	保险丝	82	收纳件
20	数字万用表	83	启动件
21	正表笔	91	显示器
22	负表笔	92	输入组件
30	测试架体	93	安装架
30a	测试通道	94	刷卡器

本申请目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

5 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

需要说明，本申请实施例中所有方向性指示（诸如上、下、左、右、前、后……）仅用于解释在某一特定姿态（如附图所示）下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

10 在本申请中，除非另有明确的规定和限定，术语“连接”、“固定”等应做广义理解，例如，“固定”可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

15 另外，在本申请中涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外，全文中出现的“和/或”的含义为，包括三个并列的方案，以“A和/或B为例”，包括A方案，或B方案，或A和B同时满足的方案。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本申请要求的保护范围之内。

本领域中所提到的电池按是否可充电可以分为一次性电池和可充电电池。目前常见的可充电电池的类型有：铅酸电池、镍氢电池和锂离子电池。锂离子电池目前广泛应用于纯电动车及混合动力车，用于这种用途的锂离子电池的容量相对略低，但有较大的输出、充电电流，也有较长的使用寿命，但成本较高。

25 本申请实施例中所描述的电池是指可充电电池。下文中将主要以锂离子电池为例来描述本申请公开的实施例。应当理解的是，本申请公开的实施例对于其他任意适当类型的可充电电池都是适用的。本申请中公开的实施例所提到的电池可以直接或者间接应用于适当的装置中来为该装置供电。

30 本申请公开的实施例中所提到的电池是指包括一个或多个电池单体以提供预定的电压和容量的单一的物理模块。电池单体是电池中的基本单元，其包括正极极片、负极极片、电解液和隔膜。锂离子电池单体主要依靠锂离子在正极极片和负极极片之间的移动来工作。一般按封装的方式可以分为：柱形电池单体、长方体电池单体和软包电池单体。下文中将主要围绕长方体电池单体来展开。应当理解的是，下文中所描述的实施例在某些方面对于柱形电池单体或软包电池单体而言也是适用的。

35 电池技术的发展要同时考虑多方面的设计因素，例如，能量密度、循环寿命、放电容量、充放电倍率等性能参数。在电池生产制造过程中，电池往往需要经过许多的工序、工位才能完成生产、测量，制成一个完整的电池。首先是将正极极片、负极极片、电解液和隔膜成型为电池单体的形态，然后再进行入壳、焊接、化成等工序，形成电池单体。

汽车动力电池系统中的电池模块是由电池单体串并联组成的模组，模组的采样线束用于采集模组的每个电池单体的电压、串并联后的开路总电压、温度监测点的温度，并通过标准接插件输出。由于焊接不良、端子压接不良、外力压断等原因造成模组线束接触不良或断路，导致电压和温度点的丢失，导致汽车无法上路行驶或出现行驶故障。因此，模组线束通断测试在电池模组(电池包)生产过程中非常重要。

40 相关技术中，模组线束通断测试方法主要采用手工接线、手持万用表测试，对于多个电池单体，需要频繁接线换线，测试速度慢、效率低。由于人员因素的影响，容易漏测，且测试精度低，不能准确检测出采样线束板与电池模组的连接质量问题。

因此，为了解决相关技术中测试效率低的问题，本申请对测试系统结构进行改进。通过在测试系统中设置可以同时测试电池模组中多个电池单体的电压的测试电路板，从而针对同一模组内的多个电池单体，无需进行反复插拔线体，以提高检测效率和检测精度。

5 请参照图1至图3，在本申请的一实施例中，测试系统100包括测试电路板10、测试设备、下位机以及上位机，测试设备用于测试电池模组的多个电池单体的参数信息；测试电路板10设有测试电路11，测试电路11包括多个并排设置的总线路111，每一总线路111的一端用于与电池模组的每一电池单体的正极或负极连接，每一总线路111的另一端连接有第一分支和第二分支；每一第一分支设有一个控制开关115，每一第二分支设有一个控制开关115；

10 下位机电连接控制开关115，以控制两总线路111中的一者连接的第一分支与测试设备的正极电导通，另一者连接的第二分支与测试设备的负极电导通；上位机与测试设备和下位机均通讯连接，以控制下位机的运行和读取测试设备的参数信息。

15 此处，测试电路板10为测试电路11的载体，其具有多个总线路111，多个总线路111的一端可并排设于测试电路板10的板体宽度上的一侧，从而方便电池模组的线束进行连接。总线路111的另一端分出第一分支和第二分支，并且多个第一分支和第二分支设在测试电路板10的板体宽度上的另一侧，从而使得多个总线路111在板体的长度方向上间隔并排设置，多个第一分支和第二分支也在板体的长度方向上并排间隔设置，并可设置为插针式插接件，进一步方便线束的对接。在每一个第一分支和每一个第二分支上均设置有一个控制开关115，该控制开关115的开闭影响该总线路111的通断，从而对于检测不同的电池单体。

20 测试设备的正负极通过测试电路板10与电池模组的电池单体的正负极电连接，用于检测并显示电池单体的参数信息，参数信息可以是电压数据或电阻数据等，当为电压数据时，测试设备的类型可以为万用表、电压表或是示波器等，在此不做限定。

下位机，即可编程逻辑控制器(Programmable Logic Controller，简称PLC)。测试电路11与下位机进行电连接，两者可以是直接线路连接，也可以是无线通信连接，只需要能够对控制开关115的开闭进行控制即可。

上位机则是承载可以对下位机进行指令发送以及各种数据的读取和处理的软件的载体，例如，其作为总控制器，可以发送测试指令至下位机，并最终获取检测结果，进行分析处理，判断线束的通断与否。

25 上述的测试系统100中每一个总线路111的一端连接至电池模组的每一个电池单体的正极，另一端通过分支线路113连接到测试设备。上位机发送测试指令至下位机，下位机可以对需要导通的控制开关115进行控制，使得一总线路111的第一分支与测试设备的正极电导通，另一总线路111的第二分支与测试设备的负极电导通，如此，可以使得测试设备对电池模组的电池单体进行参数信息的检测。上述两个总线路111可以选择相邻的两个，也可以根据电池模组线束板上的连接器引脚定义去选择对应的两个总线路111。然后，再控制另两个总线路111中的一者的第一分支与测试设备的正极电导通，另一者的第二分支与测试设备的负极电导通，从而检测另一电池单体的参数信息，如此往复，无需测试设备与电池模组进行线路的反复插拔，即可实现对电池模组内的多个电池单体的电压检测。该测试系统100中的上位机可以获取测试设备检测的电池单体的参数信息，并对此进行处理分析，继而可获得线束通断的情况。

30 因此，本申请中的测试系统100可以实现对电池模组中的多个电池单体的依次检测，无需人工进行反复插拔接线，提升检测效率，并提升检测精度。

35 请继续参照图2，在本申请的一实施例中，多个第一分支远离总线路111的一端连接形成第一连接端112，多个第二分支远离总线路111的一端连接形成第二连接端114，第一连接端112和第二连接端114中的一者与测试设备的正极电连接，另一者与测试设备的负极电连接。

40 此处，每一总线路111的另一端分支出第一分支和第二分支，第一分支沿总线路111的延伸方向延伸设置，第二分支则弯折后沿总线路111的延伸方向延伸设置，如此，多个总线路111的多个第一分支间隔并排设置，并最终汇集连接形成第一连接端112，多个总线路111的多个第二分支并排间隔设置，并最终汇集连接形成第二连接端114，将第一连接端112直接与测试设备的正负极中的一者连接，第二连接端114直接与测试设备的正负极中的另一者连接，仅需要下位机对控制开关115的开闭进行控制即可。

45 设置第一连接端112和第二连接端114可以使得多个第一分支和多个第二分支无需与测试设备进行反复插拔，进一步减少操作工序，提升检测效率，并对线路进行保护，降低损坏几率。

请继续参照图2，在本申请的一实施例中，第一连接端112设有至少两个，至少两个第一连接端112并联设置；且/或，第二连接端114设有至少两个，至少两个第二连接端114并联设置。

50 为了提升测试电路板10的使用性能，可以设置至少两个第一连接端112，例如，两个或三个或三个以上。此处，设置两个第一连接端112，从而在其中一个第一连接端112与测试设备的连接处出现故障时，可以通过另一个第一连接端112的转接而实现测试，有效节省成本并可提高测试电路板10的使用性能。

与上述相同的，可以设置至少两个第二连接端114，在其中一个第二连接端114有故障时可以转接其他第二连接端114，进一步提升测试电路板10的使用性能。

55 请再次参照图2，在本申请的一实施例中，测试电路11还包括多个保险丝117，每一保险丝117设于一总线路111上。

此处，保险丝117设于总线路111上，是指保险丝117串联在总线路111上，从而可以在该线路出现短路或故障时可以进行熔断，起到保护设备的目的。一示例中，总线路111与保险丝117的连接方式可以是插拔式，例如，保险丝117具有保险丝117座，将总线路111的部分线路插入保险丝117座内实现接线。于其他示例中，也可以选择螺纹式连接，在此不做赘述。

每一总线路 111 上都配置保险丝 117, 可有效防止由于电池模组的插接件或中间连接的插头损坏导致的电池模组短路, 进而损坏设备的情况, 提升测试电路 11 的安全使用性能。

在本申请的一实施例中, 测试设备为万用表, 万用表包括电压模式和电阻模式, 万用表与上位机或下位机电连接, 以在电压模式和电阻模式中切换。

5 一示例中, 万用表可以是六位半或七位半精度的数字万用表 20, 从而具有较高的精度, 可以显著提升检测精度, 以提升线束通断的及时性。此处, 测试设备可选为万用表, 其可以具有多种操作模式以及多级档位, 例如, 电压或电阻等, 当上位机或是下位机控制万用表切换至电阻模式时, 也可以实现多个电池单体处的热敏电阻的检测, 继而获得电阻对应的温度值; 或是电池单体的电阻值。

通过万用表的使用能够进一步提升检测效率, 并简化结构。

10 请结合图 3, 在本申请的一实施例中, 测试系统 100 还包括转接测试线束, 多个总线路 111 的一端连接有航空插头, 转接测试线束的两端分别插接于航空插头和电池模组的插接端。

15 此处, 转接测试线束是一段可以通过插接方式进行连接的线段, 方便进行插拔连接, 提高效率和便利性。转接测试线束的一端通过航空插头与测试电路板 10 电连接, 该航空插头的 pin 数和航空插头的数量可以根据需要进行设定, 从而对应多个总线路 111 的数量以及电池模组的电池单体数量。例如, 可选择两套的 64pin 的航空插头。该航空插头的设置可以方便进行转接测试线束的更换与连接。转接测试线束的长度不宜过长, 以节约成本。为了对转接测试线束进行保护, 还可以设置线束通道, 从而将转接测试线束通过该线束通道与电池模组的插接件连接, 有效降低损坏几率。

通过转接测试线束和航空插头的设置, 从而在检测时仅需要将转接测试线束与电池模组的插接件进行连接, 无需反复插拔测试电路 11 的总线路 111 的接口, 从而降低测试线路板和航空插头的磨损速度, 达到维护方便和降本的目的。

20 在本申请的一实施例中, 测试系统 100 还包括读取机构, 读取机构与上位机电连接, 读取机构用于读取电池模组的条码信息, 并发送至上位机, 上位机根据条码信息调用测试方案。

此处, 读取机构可以是无线射频自动识别装置, 也可以是条形码扫码器, 在此不做限定。因电池模组的结构和类型的不同, 设置读取机构对电池模组进行条码信息的读取, 从而获取该电池模组相应的类型或结构, 方便上位机根据获取到的电池模组的类型或结构选用相对应的测试方案, 提升适用性和检测准确性。

25 测试方案是按照电池产品的测试需求(需求一般是单体电芯电压测试、单体电芯电压压差、NTC 阻值测试)以及连接器引脚定义, 先在上位机软件中编辑好测试顺序、万用表测量模式(电压模式或电阻模式)、需要闭合的继电器编号。

请继续参照图 1, 在本申请的一实施例中, 测试系统 100 还包括测试架体 30, 测试架体 30 包括纵横连接的多个横梁 31 与多个竖梁 32, 多个横梁 31 与竖梁 32 围合形成有测试通道 30a, 测试通道 30a 供电池模组穿过, 读取机构设于测试通道 30a 内。

30 测试架体 30 可以为框体结构, 其包括多个横梁 31 和多个竖梁 32, 横梁 31 和竖梁 32 的材质可以为型材或木材等, 方便加工且结构稳定性好。横梁 31 和竖梁 32 的连接方式可以是固定连接, 例如, 粘接或焊接等, 也可以是可拆卸连接, 例如, 榫卯连接、插接或是螺纹连接等, 在此不做限定。一示例中, 该测试架体 30 包括四个竖梁 32 和多个连接于两两竖梁 32 之间的横梁 31, 以形成方形框体结构。测试架体 30 的中下部形成有测试通道 30a, 从而可以与其他生产线相适配, 直接通过传送结构将电池模组从测试通道 30a 通过, 形成完整的电池模组的检测流程。于其他示例中, 竖梁 32 也可以设置三个或四个以上。读取机构可以设于其中一横梁 31, 也可以设于一竖梁 32, 在此不做限定, 只需对应电池模组的条码即可。

35 该测试架体 30 可以为电池模组提供一个检测环境, 防止外界干扰, 有效提升防护性能; 并方便组装固定各个部件, 例如读取机构, 提供支撑, 并与生产线相适配, 提升电池模组的整体检测效率。

40 于一示例中, 该测试架体 30 还包括地脚 33, 四个地脚 33 分别安装于竖梁 32 的底端, 从而可以对竖梁 32 和横梁 31 进行调平操作, 并同时可以提高支撑稳定性。于另一示例中, 测试架体 30 还可以包括防护板, 该防护板安装于竖梁 32 的顶端和位于顶部的横梁 31 的连接处, 也可以安装于竖梁 32 的侧面, 从而能够对测试通道 30a 进行防护, 防止外部环境产生干扰。

请继续参照图 1, 在本申请的一实施例中, 测试系统 100 还包括图像采集装置 40, 图像采集装置 40 设于一横梁 31, 并与上位机电连接, 以对测试通道 30a 内的电池模组进行拍摄采样, 并发送至上位机。

45 一示例, 图像采集装置 40 可以为线扫相机, 分辨率高, 成像质量好。于其他示例中, 图像采集装置 40 也可以是 3d 相机, 面型相机或扫描仪等, 在此不做限定。图像采集装置 40 安装于一横梁 31, 该横梁 31 靠近竖梁 32 的顶端, 并且在水平面的投影位于测试通道 30a 的中心位置或者一端, 从而能够方便对电池模组的整体结构进行全面的采集。

该图像采集装置 40 可以对电池模组的整体情况和电池单体的连接情况进行采集, 并发送给上位机, 上位机进行存储, 从而为后续的性能分析提供追溯根据。

50 请参照图 1, 在本申请的一实施例中, 测试系统 100 还包括光源 50, 光源 50 设于一横梁 31, 并位于图像采集装置 40 的一侧;

且/或, 测试系统 100 还包括安全光栅 60, 安全光栅 60 设于相对设置的两竖梁 32 之间, 并与上位机电连接, 以封锁测试通道 30a。

55 一示例中, 光源 50 为条形光源 50, 具有较广的出光范围, 可以为图像采集装置 40 提供更好的补光效果。于其他示例中, 光源 50 也可以是点阵灯珠结构。光源 50 设置在图像采集装置 40 在水平面上的一侧, 并发出朝向电池模组的光线。

光源 50 的设置可以为待检测的电池模组进行补光, 从而提升图像采集效果。

在有或没有光源 50 的基础上, 为了提升安全性, 在测试架体 30 上设置有安全光栅 60, 该安全光栅 60 也即光电安全保护装置, 可包括发射端和接收端, 两者分别安装于相对设置的两竖梁 32, 发射端发射光线, 接收端在接收到发射的

光线时,则表示无障碍物影响;接收端接收不到发射的光线时则表示有障碍物伸入测试通道 30a 内,会影响检测,从而将信号发送至上位机,该上位机可以发送暂停的指令至下位机,从而使下位机控制检测设备停止检测。

安全光栅 60 的设置可以进一步提升防护性,并能够提高检测效果。

5 请再结合图 1,在本申请的一实施例中,测试系统 100 还包括集成柜 70,集成柜 70 形成有容纳腔,并位于测试架体 30 的一侧,测试电路板 10、测试设备以及下位机均设于容纳腔内,航空插头至少部分裸露于集成柜 70。

集成柜 70 可呈方体结构设置,方便放置于地面,形成稳定的支撑结构。于其他示例中,集成柜 70 的形状还可以为圆柱体或其他形状。集成柜 70 的材质可以为金属,例如,不锈钢或铝合金等,结构强度高,耐用。该集成柜 70 的表面可做除静电处理,从而防止对内部的部件产生影响。可选的,集成柜 70 包括柜体和柜门,柜体形成具有开口的容纳腔,柜门可活动连接于柜体,从而可关闭或打开容纳腔的开口,方便操作人员进行维修与安装。测试电路板 10、测试设备以及下位机均位于容纳腔内,可以避免被干扰,提高防护性。测试设备的固定安装也可以提升检测精度,一示例中,根据需要可以在柜体设置可视窗口,从而能够观察测试设备的表盘情况。容纳腔内还可以设置其他辅助组件,例如,电源或散热件等,在此不做限定。在设置有航空插头和转接测试线束时,将航空插头部分裸露于柜体,方便转接测试线束的插接。

15 一示例中,在集成柜 70 和测试架体 30 之间还可以设置线束套筒,线束套筒形成线束通道,转接测试线束可以穿过线束套筒,从而分别与电池模组和航空插头连接,可以提升对转接测试线束的防护,延长其使用寿命。

此处,将各个部件集成在集成柜 70 内,可有效节省占地面积,提高设备架设的灵活性。集成柜 70 可以独立设置,并放置在测试架体 30 的一侧,也即处于生产线的外部,提高了设备的可维护性。

请参照图 1,在本申请的一实施例中,测试系统 100 还包括警示件 81,警示件 81 安装于测试架体 30 和/或集成柜 70,并与上位机电连接,以反映测试系统 100 的运行状态。

20 此处,警示件 81 可以是灯或警报器,例如,警示件 81 为三色灯时,可以具有三种颜色的灯光和蜂鸣器四种输出状态,当测试系统 100 运行正常时,可以输出绿色灯光;当测试系统 100 为待料时,可以输出黄色灯光,当测试系统 100 宕机或出现故障时,可以输出红色灯光,并发出蜂鸣声,以进行提醒。

该警示件 81 可以实时反映测试系统 100 的运行状态,从而能够进行及时的处理和维修,避免出现过多电池模组的返工检测,提升检测效率。

25 请再结合图 1,在本申请的一实施例中,测试系统 100 还包括人机交互装置,人机交互装置安装于测试架体 30,并与上位机电连接,以显示检测信息或调试测试系统 100。

一示例中,人机交互装置包括有显示器 91、键盘以及鼠标等,显示器 91 可显示测试设备测试得出的电池单体的参数信息,从而供操作人员进行实时监测。键盘和鼠标还可以方便操作人员进行测试系统 100 的参数调试和数据的展示。另一示例中,人机交互装置还可以为触控显示屏。

30 人机交互装置可以使操作人员对测试系统 100 的检测数据进行监测,并能够随时调整测试系统 100 的运行参数,以提升测试系统 100 的测试性能。

在本申请的一实施例中,一竖梁 32 可转动连接有安装架 93,人机交互装置安装于安装架 93,以相对于测试架体 30 在水平面上可转动设置。

35 一示例中,安装架 93 的一侧和竖梁 32 中的一者设有转轴,另一者设置有轴孔,通过转轴与轴孔的配合,实现安装架 93 相对于竖梁 32 的转动。其他示例中,也可以通过其他部件实现转动连接,例如,铰链等。为了限定安装架 93 的转动角度,可以设置锁固件对安装架 93 与竖梁 32 的转动进行锁固,从而限于某一转动角度,当需要调节时,打开锁固件即可。或者,将安装架 93 的转动结构设置阻尼件,以使得安装架 93 可以阻尼式地转动,以便可以限位在任意位置。可选的示例中,安装架 93 包括支撑部和卡固部,支撑部用于放置键盘和鼠标,卡固部形成有安装槽,可以将显示组件安装于安装槽内。

40 竖梁 32 可转动连接有安装架 93,可以使安装架 93 在水平面内转动设置,从而可以调整人机交互装置的朝向,进一步方便操作人员的观看与操作。

在本申请的一实施例中,测试系统 100 还包括收纳件 82,收纳件 82 设于一横梁 31 或竖梁 32,以收纳转接测试线束。

45 一示例,收纳件 82 为挂钩结构,其具有固定部和与固定部连接的弯钩,固定部用于与竖梁 32 可拆卸连接,弯钩用于挂设转接测试线束。弯钩的数量可以是两个,防止转接测试线束过度弯折,以延长其使用寿命。于其他示例中,收纳件 82 也可以是盒体结构等。在检测结束后,可以将转接测试线束与电池模组连接的一端挂于收纳件 82,或者是放置于收纳件 82 内。于其他示例中,也可以将固定部安装在一横梁 31,且该横梁 31 的高度可位于竖梁 32 的中下部,方便操作收纳。

收纳件 82 的设置可以方便收纳转接测试线束,使得测试系统 100 更加整洁,并防止转接测试线束的损坏。

50 在本申请的一实施例中,测试系统 100 还包括启动件 83,启动件 83 设于测试架体 30 的周侧,启动件 83 设有两个启动部,两启动部与上位机电连接,以开启测试系统 100;

且/或,测试系统 100 还包括刷卡器 94,刷卡器 94 安装于测试架体 30,并与上位机电连接。

55 启动件 83 用于启动测试系统 100,可以向上位机发送启动的指令,使得上位机进入测试状态。启动件 83 包括两个启动部,两个启动部同时按压才可以实现启动指令的发送,继而触发上位机的测试状态。于一示例中,启动件 83 位于一横梁 31 处,且该横梁 31 靠近竖梁 32 的中下部,与成人站立双手垂下可以触摸到的高度,方便操作人员的操作。通过双手同时控制两个启动部,能够使得操作人员的双手均位于测试通道 30a 外,从而避免对测试进行干扰,提高防护性。

在有或没有启动件 83 的结构基础上,可以在安装架 93 的支撑部或安装部设置刷卡器 94,刷卡器 94 可以供操作人员进行刷卡,并与上位机进行电连接,在操作者刷卡后,可以将卡上的信息发送给上位机进行身份确认,若符合,则上位机发送可以进行后续的参数调整和数据展示的指令。刷卡器 94 的设置提升了该测试系统 100 的安防级别,在刷卡确

认身份后，才可以进行测试系统 100 的调试和控制。

请参照图 4，本申请还提出一种测试系统的测试方法，测试系统包括测试电路板、测试设备、上位机和下位机，测试方法包括步骤：

5 步骤 S1：上位机发送测试指令至下位机；

步骤 S2：下位机接收测试指令，并控制测试电路板上两总线路中的一者连接的第一分支与测试设备的正极电导通，另一者连接的第二分支与测试设备的负极电导通；

步骤 S3：测试设备检测电池单体的参数信息；

步骤 S4：上位机发送读取测试设备的参数信息的指令，并接收存储参数信息。

10 上述方法中，步骤 S1 中，在上位机发送测试指令至下位机前，可以通过手动触发启动件开启测试系统。步骤 2 中，下位机在接收测试指令后，可以逐一控制第一分支和第二分支上的控制开关，从而使得一个总线路与测试设备的正极导通，另一总线路与测试设备的负极导通，逐一测试所需测试的电池单体的参数信息，直至所需要测试的电池单体均进行检测完成。上述两个总线路 111 可以选择相邻的两个，也可以根据电池模组线束板上的连接器引脚定义去选择对应的两个总线路 111。此处的测试设备可以是万用表、电压表或是示波器等，此处的参数信息可以是电压数据，也可以是电阻数据等，可以根据需要进行选择。步骤 S3 中，测试设备在测试电路导通的同时，可以获取电池单体的参数信息，并可以将参数信息存储，或是直接发送至上位机。步骤 S4 中，上位机发送读取参数信息的指令时，测试设备再将参数信息发送至上位机，上位机接收后进行存储，并同时可以进行分析，以判断该电池单体的检测线束的通断与否。

15 该方法是上位机发送测试指令至下位机，下位机可以对需要导通的控制开关进行控制，使得一总线路的第一分支与测试设备的正极电导通，另一总线路的第二分支与测试设备的负极电导通，如此，可以使得测试设备对电池模组的电池单体进行参数信息的检测，例如，电压信息，以此类推，则可以实现对所需测试的电池单体的参数信息依次检测。通过本申请中的测试系统的方法可以实现对电池模组中的多个电池单体的依次检测，无需人工进行反复插拔接线，提升检测效率，并提升检测精度。

请参照图 5，在本申请的一实施例中，测试设备包括万用表，万用表具有电压模式和电阻模式，并与下位机电连接，参数信息为电压数据；

25 上位机发送读取测试设备的参数信息的指令，并接收存储参数信息的步骤之后，包括：

步骤 S5：下位机发送切换模式指令至万用表；

步骤 S6：万用表切换至电阻模式；

步骤 S7：下位机控制测试电路板上两总线路中的一者连接的第一分支与测试设备的正极电导通，另一者连接的第二分支与测试设备的负极电导通，以使万用表得到电阻数据；

30 步骤 S8：上位机发送读取万用表的电阻数据的指令，并接收存储电阻数据。

上述方法中，步骤 S5 通过下位机发送切换模式至万用表，可以使得信号传输更快，提升控制效率，以使得万用表的切换效率更高。于其他示例中，也可以是上位机直接与万用表通讯连接，并发送切换模式指令给万用表。万用表切换电阻模式后，下位机同测试电压数据一样，控制两总线路对应的控制开关关闭，从而与万用表的导通，进行多个电池单体处的 NTC 电阻的逐一测试，直至所需要检测的电池单体均检测完成。上述两个总线路 111 可以选择相邻的两个，也可以根据电池模组线束板上的连接器引脚定义去选择对应的两个总线路 111。测试设备在测试电路导通的同时，可以获取电池单体的电阻数据，可以将电阻数据直接存储，上位机发送读取参数信息的指令时，测试设备再将参数信息发送至上位机，上位机接收后进行存储，并同时可以进行分析，以判断该电池单体的检测线束的通断与否。或是，其他示例中，万用表在获得电阻数据的同时直接发送至上位机。

40 该测试方法通过万用表的使用，可以逐一测试电池模组内的单个电池单体的电压以及电阻等值，进而计算得到电压差以及电阻对应的温度等值，从而根据上述结果判断电池模组内的采样线束是否通断，提升检测的精度。该方法中通过万用表可实现两个数值的检测，无需反复插拔线束，可进一步提升检测效率，并对线束和插接件进行防护，提高使用性能。

请参照图 6，在本申请的一实施例中，上位机发送读取万用表的电阻数据的指令，并接收存储电阻数据的步骤之后，还包括：

45 步骤 S91：上位机根据电压数据和电阻数据判断电池模组的采样线束合格，则上传检测数据至总执行平台；

或，步骤 S92：上位机根据电压数据和电阻数据判断电池模组的采样线束不合格，则标记并上传检测数据至总执行平台。

50 步骤 S91 中，上位机根据电压数据可以计算单个电池单体的压差，根据电阻数据可以获得 NTC 电阻对应的温度值，根据检测的实际电压压差和温度值，和标准的压差以及温度值进行对比，若一致，则可以判断电池模组某一位置处的采样线束合格，并将单个电池单体的电压、电压压差、NTC 温度等数据进行本地存储，同时直接上传到总执行平台。

步骤 S92 中，判断依据同上述相同，得到的对比结果若不一致，则表示该处采样线束存在故障或断开，此时需要对得到的数据进行标记后，再进行上传至总执行平台。

该方法中通过上位机的处理可以实现对电池模组的采样线束的检测，以快速发现电池模组的缺陷，避免返工，同时实现对不同测试结果的区别，从而为后续的处理提供可追溯的数据。

55 请参照图 7，在本申请的一实施例中，测试系统还包括测试架体和读取机构，测试架体形成有测试通道；上位机发送测试指令至下位机的步骤 S1 之前，还包括步骤：

步骤 S01：上位机检测测试通道进入电池模组后，发送读取电池模组的条码的指令至读取机构；

步骤 S02：读取机构读取电池模组的条码，并发送条码信息至上位机；

步骤 S03: 上位机根据条码信息调用对应的检测配方, 并触发检测机制。

测试架体可以为电池模组提供一个检测环境, 防止外界干扰, 有效提升防护性能; 并方便组装固定各个部件, 例如读取机构, 提供支撑, 并与生产线相适配, 提升电池模组的整体检测效率。

5 读取机构可以是无线射频自动识别装置, 也可以是条形码扫码器, 在此不做限定。因电池模组的结构和类型的不同, 设置读取机构对电池模组进行条码信息的读取, 从而获取该电池模组相应的类型或结构, 方便上位机根据获取到的电池模组的类型或结构选用相对应的测试方案。因此, 在上位机发送测试指令之前, 步骤 S01 中, 先对测试通道内进行检测, 判断是否有需要进行检测的电池模组进入, 若有, 则需要先进行条码信息的读取。步骤 S02 中, 读取机构驱动条码后, 将获得的条码信息发送给上位机。然后步骤 S03 中上位机再根据条码信息调取对应的测试方案和测试机制, 从而使下位机的控制更加有针对性和准确性。

10 测试方案是按照电池产品的测试需求(需求一般是单体电芯电压测试、单体电芯电压压差、NTC 阻值测试)以及连接器引脚定义, 先在上位机软件中编辑好测试顺序、万用表测量模式(电压模式或电阻模式)、需要闭合的继电器编号。通过读取机构的设置可以根据不同类型的电池模组进行更加针对性的检测, 提升适用性和检测准确性。

15 请参照图 8, 在本申请的一实施例中, 检测系统还包括图像采集装置, 上位机检测测试通道进入电池模组后, 发送读取电池模组的条码的指令至读取机构的步骤 S01 之前, 还包括:

步骤 S001: 上位机发送图像采集指令至图像采集装置;

步骤 S002: 图像采集装置采集电池模组的图像数据, 并发送至上位机;

步骤 S003: 上位机接收图像数据并储存。

20 图像采集装置的类型不限定, 可以为线扫相机或面型相机、3d 相机等。该图像采集装置可以对电池模组的整体情况和电池单体的连接情况进行采集, 获得图像数据并发送给上位机; 上位机进行存储, 从而为后续的性能分析提供追溯根据。

于其他示例中, 也可以先进行电池模组的条码信息的读取, 再进行图像数据的采集。

25 请参照图 9, 本申请还提出一种测试系统的测试方法, 测试系统包括测试电路板、测试设备、上位机和下位机, 测试方法包括步骤:

步骤 S10: 发送第一测试指令至下位机, 以使下位机控制测试电路板上两总线路中的一者连接的第一分支与测试设备的正极电导通, 另一者连接的第二分支与测试设备的负极电导通, 使得测试设备检测电池单体的参数信息;

步骤 S20: 发送读取测试设备的参数信息的指令, 并接收存储参数信息。

30 该测试方法的步骤 S10 中, 该方法是上位机发送第一测试指令至下位机, 下位机可以对需要导通的控制开关进行控制, 使得一个总线路的第一分支与测试设备的正极电导通, 另一个总线路的第二分支与测试设备的负极电导通, 如此, 可以使得测试设备对电池模组的电池单体进行参数信息的检测, 上述两个总线路 111 可以选择相邻的两个, 也可以根据电池模组线束板上的连接器引脚定义去选择对应的两个总线路 111。以此类推, 则可以实现对多个电池单体的参数信息依次检测。参数信息可以是电压数据, 也可以是电阻数据或其他参数等, 测试设备根据参数信息的测试对应选择, 例如, 万用表、电压表或是示波器等。步骤 S20 中, 上位机会获取参数信息, 并进行存储, 同时进行分析处理, 以判断电池模组的采样线束通断情况。

35 通过本申请中的测试系统的方法可以实现对电池模组中的多个电池单体的依次检测, 无需人工进行反复插拔接线, 提升检测效率, 并提升检测精度。

40 请参照图 10, 在本申请的一实施例中, 测试设备包括万用表, 万用表具有电压模式和电阻模式, 并与下位机电连接; 参数信息为电压数据; 发送读取测试设备的参数信息的指令, 并接收存储参数信息的步骤 S20 之后, 还包括:

步骤 S30: 发送第二测试指令至下位机, 以使下位机控制万用表切换至电阻模式, 并获得电阻数据;

步骤 S40: 发送读取万用表的电阻数据的指令, 并接收存储电阻数据。

45 通过下位机发送切换模式至万用表, 可以使得信号传输更快, 提升控制效率, 以使得万用表的切换效率更高。于其他示例中, 也可以是上位机直接与万用表通讯连接, 并发送切换模式指令给万用表。万用表先处于电压模式检测完电池单体的电压数据之后, 接收切换指令并切换电阻模式后, 下位机同测试电压数据一样, 控制两个总线路对应的控制开关关闭, 从而与万用表的导通, 进行多个 NTC 电阻的逐一测试, 直至所需要检测的电池单体均检测完成。测试设备在测试电路导通的同时, 可以获取电池单体的电阻数据, 可以将电阻数据直接存储, 上位机发送读取参数信息的指令时, 测试设备再将参数信息发送至上位机, 上位机接收后进行存储, 并同时可以进行分析, 以判断该电池单体的检测线束的通断与否。或是, 其他示例中, 万用表在获得电阻数据的同时直接发送至上位机。

50 该测试方法通过万用表的使用, 可以逐一测试电池模组内所需测试的电池单体的电压以及 NTC 电阻等值, 进而根据检测结果判断电池模组内的采样线束是否通断。该方法中通过万用表可实现两个数值的检测, 无需反复插拔线束, 简化结构, 可进一步提升检测效率, 并对线束和插接件进行防护, 提高使用性能。

在本申请的一实施例中, 发送读取万用表的电阻数据的指令, 并接收存储电阻数据的步骤 S40 之后, 还包括:

55 步骤 S510: 根据电压数据和电阻数据判断电池模组的采样线束合格, 则上传检测数据至总执行平台;

或, 步骤 S520: 根据电压数据和电阻数据判断电池模组的采样线束不合格, 则标记并上传检测数据至总执行平台。

步骤 S510 中, 上位机根据电压数据可以计算电池单体的压差, 根据电阻数据可以获得 NTC 电阻对应的温度值, 根据检测的实际电压压差和温度值, 和标准的压差以及温度值进行对比, 若一致, 则可以判断电池模组某一位置处的采样线束合格, 并将单个电池单体的电压、电压压差、NTC 温度等数据进行本地存储, 同时直接上传到总执行平台。

步骤 S520 中, 判断依据同上述相同, 得到的对比结果若不一致, 则表示该处采样线束存在故障或断开, 此时需要

对得到的数据进行标记后，再进行上传至总执行平台。

该方法中通过上位机的处理可以实现对电池模组的线束检测，以快速发现电池模组的缺陷，避免返工，同时实现对不同测试结果的区分，从而为后续的处理提供可追溯的数据。

5 请参照图 11，在本申请的一实施例中，测试系统还包括测试架体和读取机构，测试架体形成有测试通道，发送第一测试指令至下位机的步骤之前，还包括步骤：

步骤 S11：检测到测试通道进入电池模组；

步骤 S12：发送读取电池模组的条码的指令至读取机构，以读取电池模组的条码；

步骤 S13：获取条码信息，并根据条码信息调用对应的检测配方触发检测机制。

10 测试架体可以为电池模组提供一个检测环境，防止外界干扰，有效提升防护性能；并方便组装固定各个部件，例如读取机构，提供支撑，并与生产线相适配，提升电池模组的整体检测效率。

15 读取机构可以是无线射频自动识别装置，也可以是条形码扫码器，在此不做限定。因电池模组的结构和类型的不同，设置读取机构对电池模组进行条码信息的读取，从而获取该电池模组相应的类型或结构，方便上位机根据获取到的电池模组的类型或结构选用相对应的测试方案。因此，在上位机发送测试指令之前，步骤 S01 中，先对测试通道内进行检测，判断是否有需要进行检测的电池模组进入，若有，则需要先进行条码信息的读取。步骤 S02 中，读取机构驱动条码后，将获得的条码信息发送给上位机。然后步骤 S03 中上位机再根据条码信息调取对应的测试方案和测试机制，从而使得下位机的控制更加有针对性和准确性。

通过读取机构的设置可以根据不同类型的电池模组进行更加针对性的检测，提升适用性和检测准确性。

20 请参照图 12，在本申请的一实施例中，检测系统还包括图像采集装置，检测到测试通道进入电池模组的步骤之后，发送读取电池模组的条码的指令至读取机构，以读取电池模组的条码的步骤之前，还包括：

步骤 S111：发送图像采集指令至图像采集装置；

步骤 S112：获取并存储图像采集装置采集电池模组的图像数据。

25 此处，图像采集装置可以对电池模组的整体情况和电池单体的连接情况进行采集，并进行存储，从而为后续的性能分析提供追溯根据。

图像采集装置的类型不限定，可以为线扫相机或面型相机、3d 相机等。该图像采集装置可以对电池模组的整体情况和电池单体的连接情况进行采集，获得图像数据并发送给上位机；上位机进行存储，从而为后续的性能分析提供追溯根据。

于其他示例中，也可以先进行电池模组的条码信息的读取，再进行图像数据的采集。

30 一测试系统的测试过程实施例

测试系统的上位机在检测电池模组来料后，通过 RFID 读取托盘上的电池模组的条码信息，并发送至上位机。上位机根据条码信息自动调用测试配方，并发送测试指令至下位机。

35 下位机控制测试电路板的测试电路的通断，按测试配方需求，将与电池模组连接的带有转接测试线束的 64Pin 航空插头与万用表的正负表笔接通，具体地，上位机通知下位机测试第一个电池单体的电压，给下位机下发所需闭合的控制开关（即触点 K1 和 K22），下位机关闭 K1 和 K22，获得第一个电池单体的电压，逐个依次进行测试，获得多个电池单体的电压数据。然后，通过上位机与万用表通讯，将高精度万用表切换电压、电阻模式以及档位，或者是下位机与万用表通讯，以实现切换模式和档位的控制，万用表依次得到多个电池单体的电阻数据。

上位机发送指令读取所述数字万用表的电压数据、电阻数据，计算单电芯压差、NTC 电阻对应的温度，并将单个电池单体的电压、电压压差、NTC 温度等数据以指定格式存储在本地硬盘中，同时上传至数据追溯系统中。

40 本申请的测试系统是一种可用于电池模组线束采样板通断测试的自动测试设备，具有高兼容、可追溯、高测试效率、高稳定性、低成本的优点。

测试系统的测试过程另一实施例：

45 当有电池模组来料时，顶升机构将电池模组顶起脱离倍速链。图像采集装置拍照保存，操作人员安装测试转接线束，按下启动车。

RFID 读电池模组的条码，下位机获取条码后发送给上位机，上位机根据条码信息自动调用测试配方。按照测试配方内容进行测试。测试完成后，操作人员拔掉测试转接线束，并归纳好，按下放行按钮。电池模组流出测试系统。

第一种测试配方：测试设备通过上位机控制。

1. 上位机按照配方内容，一次性下发所有测试项的指令给下位机；

50 2. 上位机按照测试项切换好万用表模式、量程，并同步发指令给下位机；

3. 下位机按照第一个测试项的指令内容，闭合对应的控制开关，并通知上位机闭合动作已完成；

4. 上位机读取并保存该测试项结果。

按照步骤 2-3-4 的顺序进行剩下的测试项逐项测试。

55 第二种测试配方：测试设备通过下位机控制。

1. 上位机按照配方内容，一次性下发所有测试项的指令给下位机；

2. 上位机通知 PLC 开始第 n 项测试；

3. 下位机按照测试项的指令内容，控制万用表切换对应模式（电压/电阻），并同步闭合对应的测试电路的控制开关；

4. 控制开关闭合后，下位机读取万用表测试数据，并保存至测试项指定的数据块中。

5.上位机比对到该测试项对应的数据块中有数据，将数据获取并保存、显示在软件界面。
按照步骤 2-3-4-5 的顺序进行剩下的测试项逐项测试。

5 以上所述仅为本申请的优选实施例，并非因此限制本申请的专利范围，凡是在本申请的发明构思下，利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构变换，或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本申请的专利保护范围内。

权 利 要 求 书

1、一种测试系统，用于测试电池模组的线束通断情况，所述电池模组包括多个串并联的电池单体，其中，所述测试系统包括：

5 测试电路板，所述测试电路板设有测试电路，所述测试电路包括多个并排设置的总线路，每一所述总线路的一端用于与电池模组的每一电池单体的正极或负极连接，每一所述总线路的另一端连接有第一分支和第二分支；每一所述第一分支设有一个控制开关，每一所述第二分支设有一个所述控制开关；

测试设备，用于测试所述电池模组的多个电池单体的参数信息；

10 下位机，所述下位机电连接所述控制开关，以控制其中一所述总线路中的一者连接的第一分支与测试设备的正极电导通，其中另一总线路连接的第二分支与测试设备的负极电导通；以及

上位机，与所述测试设备和下位机均通讯连接，以控制所述下位机的运行和读取所述测试设备的参数信息。

15 2、如权利要求1所述的测试系统，其中，多个所述第一分支远离所述总线路的一端连接形成第一连接端，多个所述第二分支远离所述总线路的一端连接形成第二连接端，所述第一连接端和第二连接端中的一者与所述测试设备的正极电连接，另一者与所述测试设备的负极电连接。

3、如权利要求2所述的测试系统，其中，所述第一连接端设有至少两个，至少两个所述第一连接端并联设置；

且/或，所述第二连接端设有至少两个，至少两个所述第二连接端并联设置。

20 4、如权利要求1至3中任一所述的测试系统，其中，所述测试电路还包括多个保险丝，每一所述保险丝设于一所述总线路上。

5、如权利要求1至4中任一所述的测试系统，其中，所述测试设备为万用表，所述万用表包括电压模式和电阻模式，所述万用表与所述上位机或下位机电连接，以在所述电压模式和电阻模式中切换。

25

6、如权利要求1至5中任一项所述的测试系统，其中，所述测试系统还包括转接测试线束，多个所述总线路的一端连接有航空插头，所述转接测试线束的两端分别插接于所述航空插头和所述电池模组的插接端。

30 7、如权利要求6所述的测试系统，其中，所述测试系统还包括读取机构，所述读取机构与所述上位机电连接，所述读取机构用于读取所述电池模组的条码信息，并发送至所述上位机，所述上位机根据所述条码信息调用测试方案。

8、如权利要求7所述的测试系统，其中，所述测试系统还包括测试架体，所述测试架体包括纵横连接的多个横梁与多个竖梁，多个所述横梁与所述竖梁围合形成有测试通道，所述测试通道供所述电池模组穿过，所述读取机构设于所述测试通道内。

35

9、如权利要求8所述的测试系统，其中，所述测试系统还包括图像采集装置，所述图像采集装置设于一所述横梁，并与所述上位机电连接，以对所述测试通道内的电池模组进行拍摄采样，并发送至所述上位机。

40 10、如权利要求9所述的测试系统，其中，所述测试系统还包括光源，所述光源设于另一所述横梁，并位于所述图像采集装置的一侧；

且/或，所述测试系统还包括安全光栅，所述安全光栅设于相对设置的两竖梁之间，并与所述上位机电连接，以封锁所述测试通道。

45 11、如权利要求8至10中任一所述的测试系统，其中，所述测试系统还包括集成柜，所述集成柜形成有容纳腔，并位于所述测试架体的一侧，所述测试电路板、测试设备以及下位机均设于所述容纳腔内，所述航空插头至少部分裸露于所述集成柜。

50 12、如权利要求11所述的测试系统，其中，所述测试系统还包括警示件，所述警示件安装于所述测试架体和/或所述集成柜，并与所述上位机电连接，以反映所述测试系统的运行状态。

13、如权利要求8至12中任一项所述的测试系统，其中，所述测试系统还包括人机交互装置，所述人机交互装置安装于所述测试架体，并与所述上位机电连接，以显示检测信息或调试所述测试系统。

55 14、如权利要求13所述的测试系统，其中，一所述竖梁可转动连接有安装架，所述人机交互装置安装于所述安装架，以相对于所述测试架体在水平面上可转动设置。

15、如权利要求8至14中任一项所述的测试系统，其中，所述测试系统还包括收纳件，所述收纳件设于一所述横

梁或竖梁，以收纳所述转接测试线束。

16、如权利要求 8 至 15 中任一项所述的测试系统，其中，所述测试系统还包括启动件，所述启动件设于所述测试架体的周侧，所述启动件设有两个启动部，两所述启动部与所述上位机电连接，以开启所述测试系统；

5 且/或，所述测试系统还包括刷卡器，所述刷卡器安装于所述测试架体，并与所述上位机电连接。

17、一种测试系统的测试方法，其中，所述测试系统包括测试电路板、测试设备、上位机和下位机，所述测试方法包括步骤：

所述上位机发送测试指令至所述下位机；

10 所述下位机接收所述测试指令，并控制测试电路板上其中一所述总线路中的一者连接的第一分支与测试设备的正极电导通，其中另一总线路连接的第二分支与测试设备的负极电导通；

所述测试设备检测所述电池单体的参数信息；

所述上位机发送读取所述测试设备的参数信息的指令，并接收存储所述参数信息。

15 18、如权利要求 17 所述的测试系统的测试方法，其中，所述测试设备包括万用表，所述万用表具有电压模式和电阻模式，并与所述下位机电连接，所述参数信息为电压数据；

所述上位机发送读取所述测试设备的参数信息的指令，并接收存储所述参数信息的步骤之后，包括：

所述下位机发送切换模式指令至万用表；

所述万用表切换至电阻模式；

20 所述下位机控制测试电路板上两总线路中的一者连接的第一分支与测试设备的正极电导通，另一者连接的第二分支与测试设备的负极电导通，以使所述万用表得到电阻数据；

所述上位机发送读取所述万用表的电阻数据的指令，并接收存储所述电阻数据。

25 19、如权利要求 18 所述的测试系统的测试方法，其中，所述上位机发送读取所述万用表的电阻数据的指令，并接收存储所述电阻数据的步骤之后，还包括：

所述上位机根据所述电压数据和电阻数据判断电池模组的采样线束合格，则上传检测数据至总执行平台；

或，所述上位机根据所述电压数据和电阻数据判断电池模组的采样线束不合格，则标记并上传检测数据至总执行平台。

30 20、如权利要求 17 所述的测试系统的测试方法，其中，所述测试系统还包括测试架体和读取机构，所述测试架体形成有测试通道；

所述上位机发送测试指令至所述下位机的步骤之前，还包括步骤：

所述上位机检测所述测试通道进入电池模组后，发送读取所述电池模组的条码的指令至所述读取机构；

所述读取机构读取所述电池模组的条码，并发送条码信息至所述上位机；

35 所述上位机根据所述条码信息自动调用对应的检测配方，并触发检测机制。

21、如权利要求 20 所述的测试系统的测试方法，其中，所述检测系统还包括图像采集装置，所述上位机检测所述测试通道进入电池模组后，发送读取所述电池模组的条码的指令至所述读取机构的步骤之前，还包括：

所述上位机发送图像采集指令至图像采集装置；

40 所述图像采集装置采集所述电池模组的图像数据，并发送至所述上位机；

所述上位机接收所述图像数据并储存。

22、一种测试系统的测试方法，其中，所述测试系统包括测试电路板、测试设备、上位机和下位机，所述测试方法包括步骤：

45 发送第一测试指令至下位机，以使所述下位机控制测试电路板上两总线路中的一者连接的第一分支与测试设备的正极电导通，另一者连接的第二分支与测试设备的负极电导通，使得所述测试设备检测所述电池单体的参数信息；

发送读取测试设备的参数信息的指令，并接收存储所述参数信息。

23、如权利要求 22 所述的测试系统的测试方法，其中，所述测试设备包括万用表，所述万用表具有电压模式和电阻模式，并与所述下位机电连接，所述参数信息为电压数据；发送读取测试设备的参数信息的指令，并接收存储所述参数信息的步骤之后，还包括：

50 发送第二测试指令至所述下位机，以使所述下位机控制所述万用表切换至电阻模式，并获得电阻数据；

发送读取万用表的电阻数据的指令，并接收存储所述电阻数据。

55 24、如权利要求 23 所述的测试系统的测试方法，其中，发送读取万用表的电阻数据的指令，并接收存储所述电阻数据的步骤之后，还包括：

根据所述电压数据和电阻数据判断电池模组的采样线束合格，则上传检测数据至总执行平台；

或，根据所述电压数据和电阻数据判断电池模组的采样线束不合格，则标记并上传检测数据至总执行平台。

25、如权利要求 22 所述的测试系统的测试方法，其中，所述测试系统还包括测试架体和读取机构，所述测试架体形成有测试通道，发送第一测试指令至下位机的步骤之前，还包括步骤：

检测到所述测试通道进入电池模组；

发送读取所述电池模组的条码的指令至读取机构，以读取所述电池模组的条码；

5 获取所述条码信息，并根据所述条码信息调用对应的检测配方触发检测机制。

26、如权利要求 25 所述的测试系统的测试方法，其中，所述检测系统还包括图像采集装置，检测到所述测试通道进入电池模组的步骤之后，发送读取所述电池模组的条码的指令至读取机构，以读取所述电池模组的条码的步骤之前，还包括：

10 发送图像采集指令至图像采集装置；

获取并存储所述图像采集装置采集所述电池模组的图像数据。

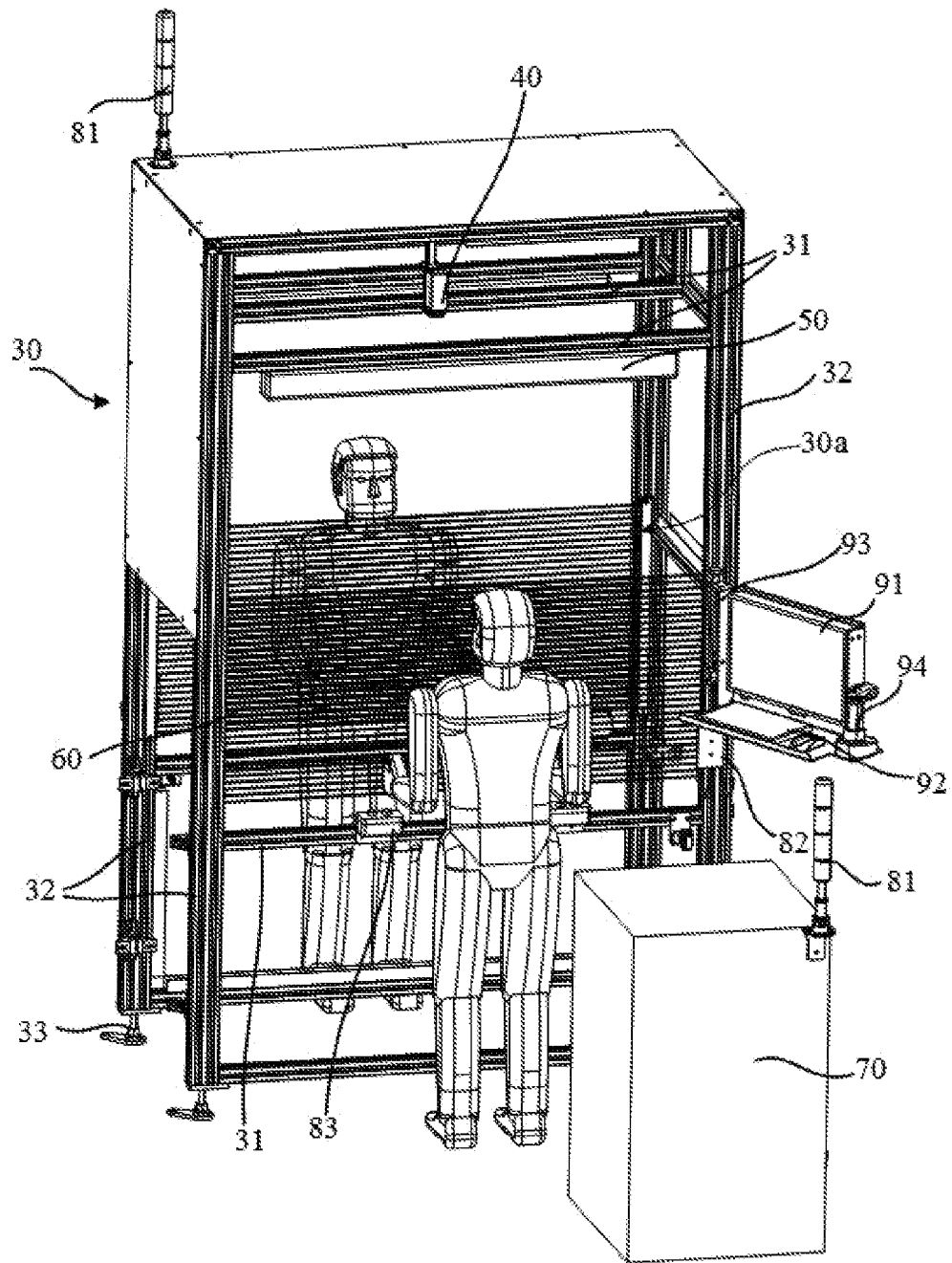


图 1

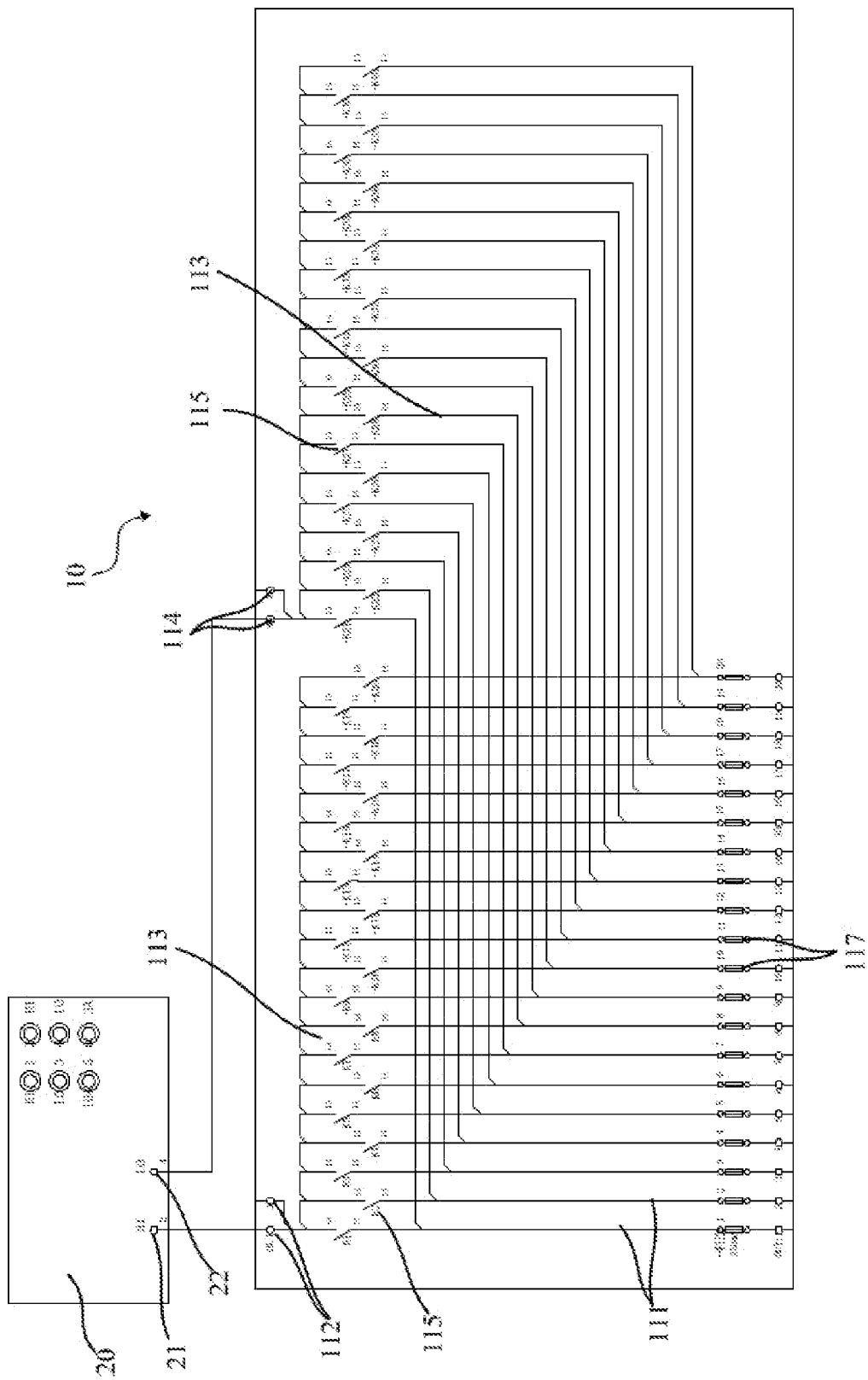


图 2

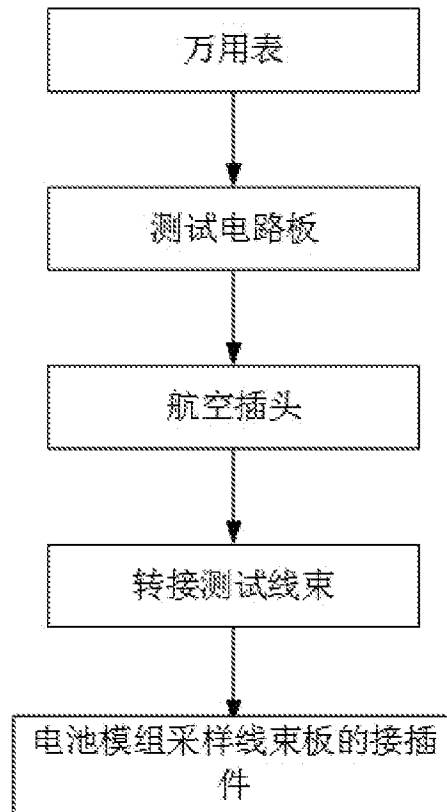


图 3

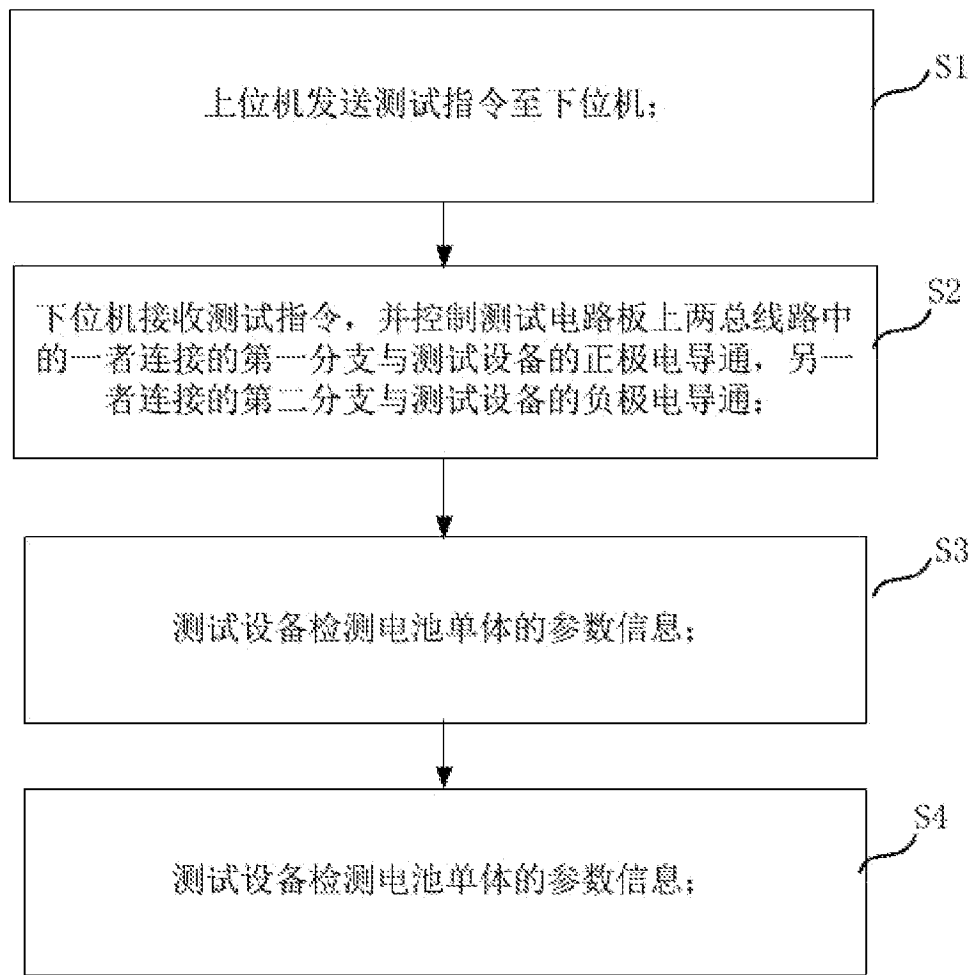


图 4

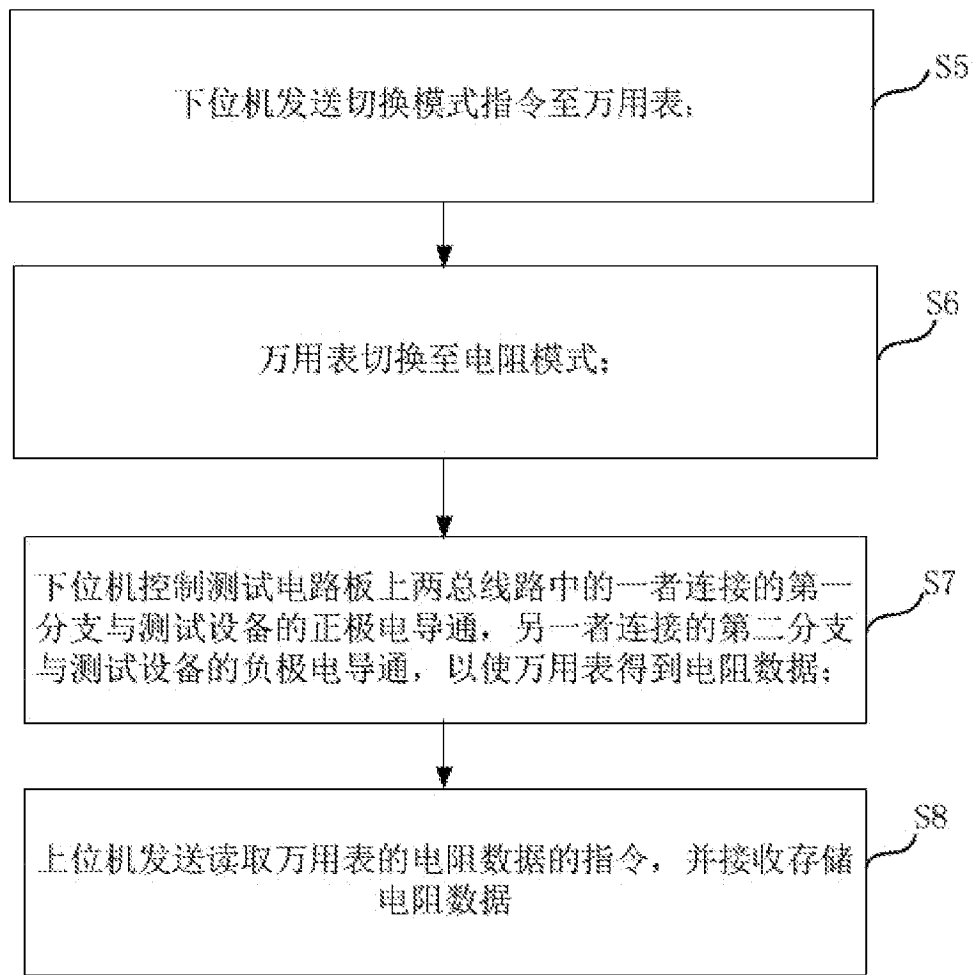


图 5

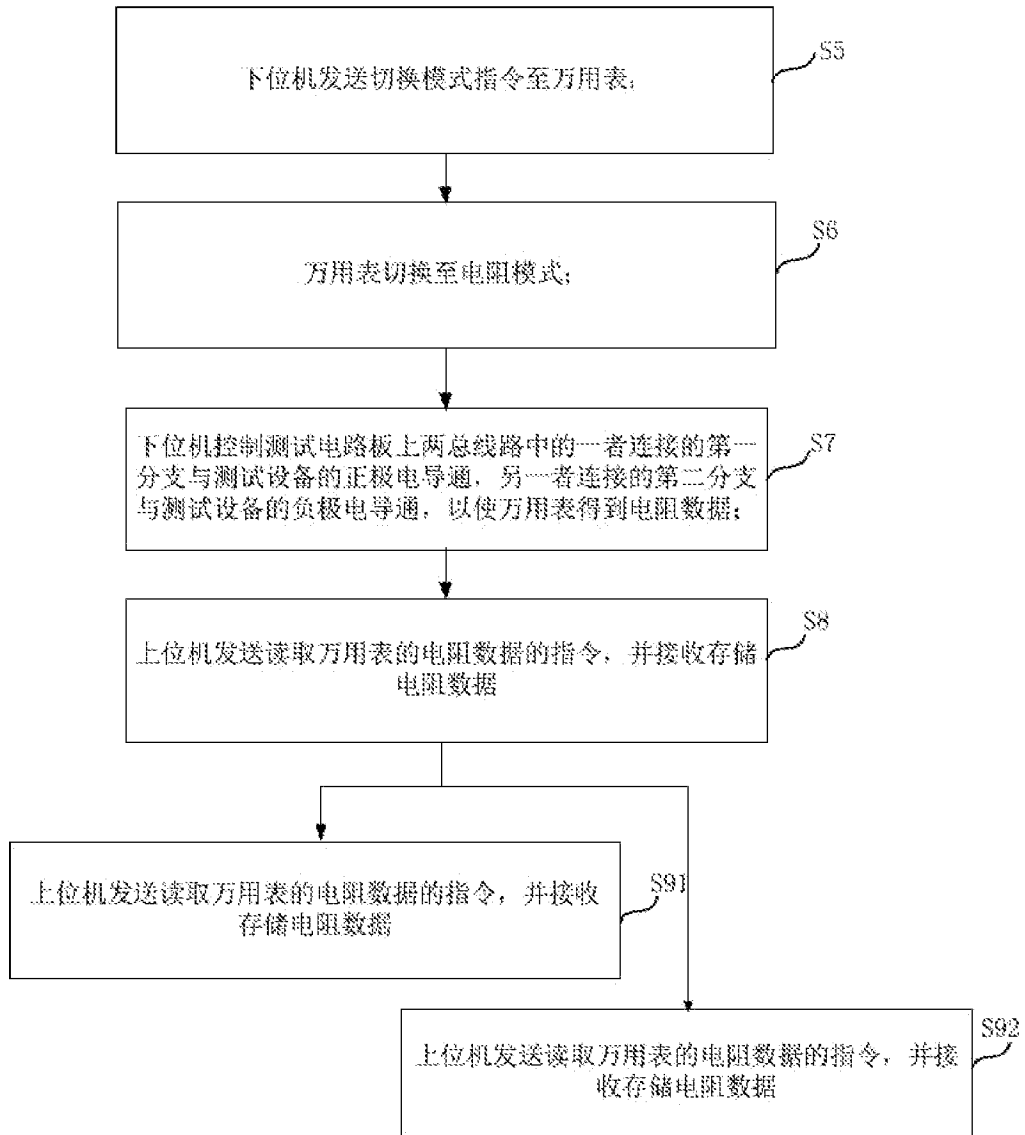
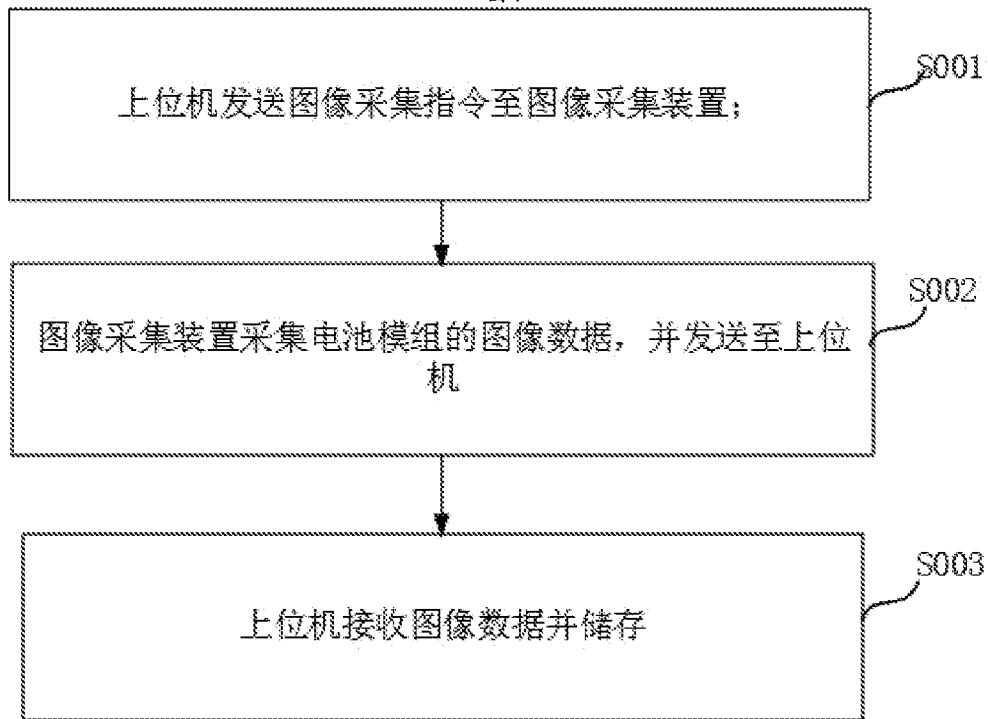
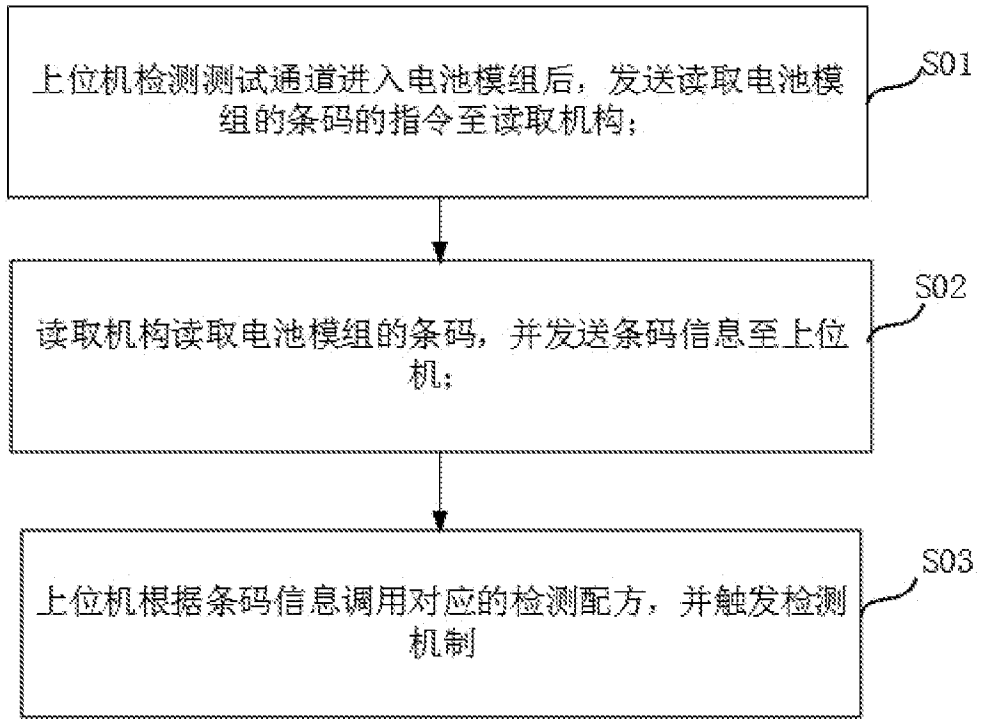
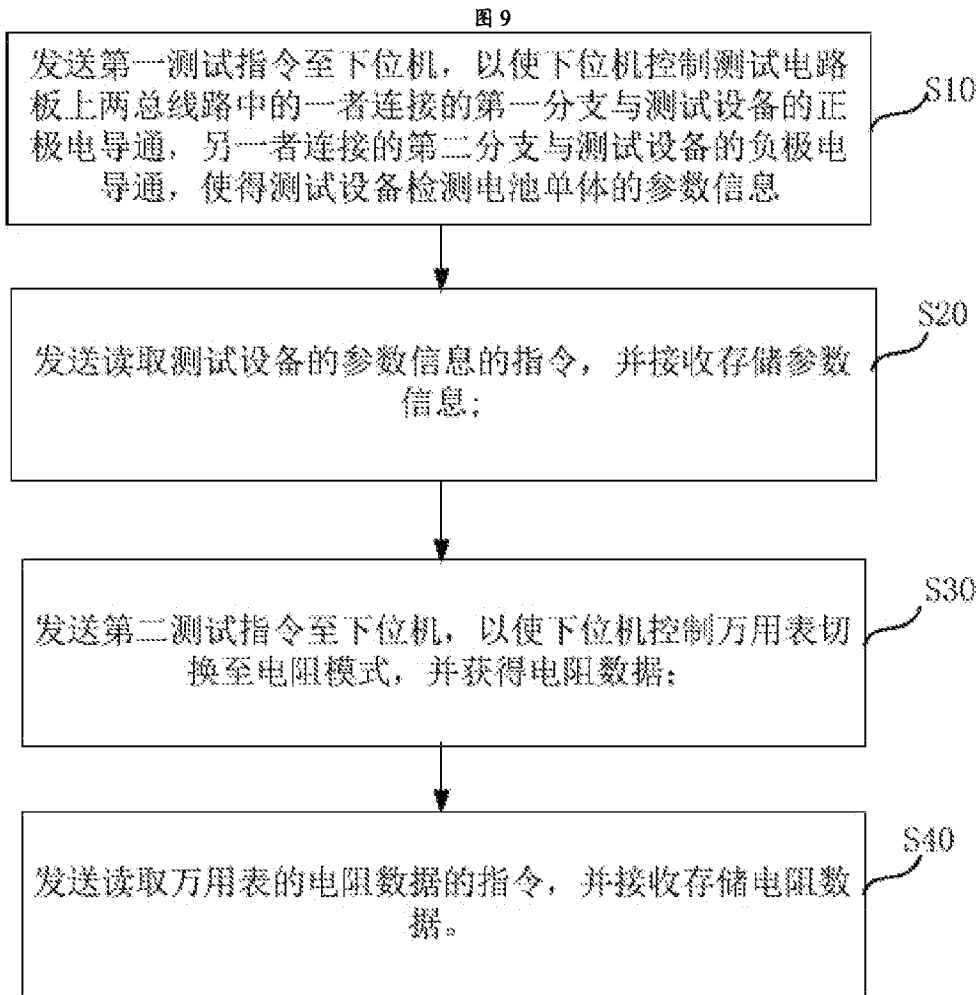
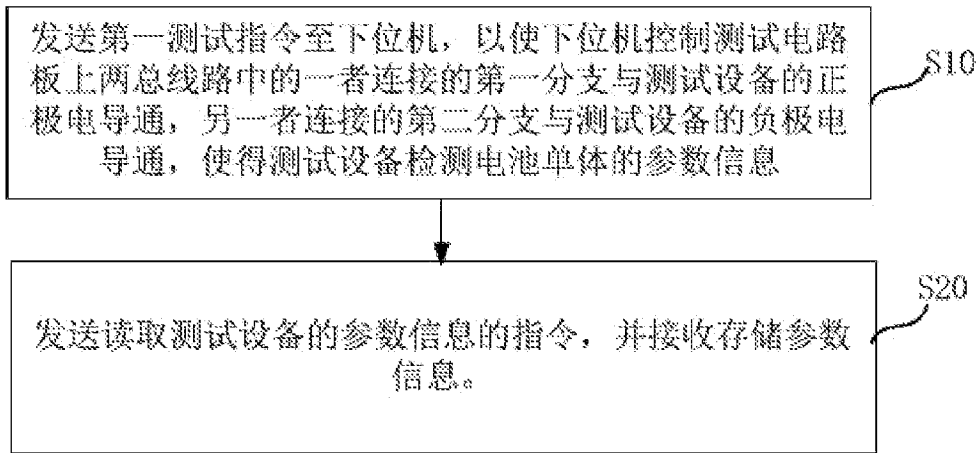
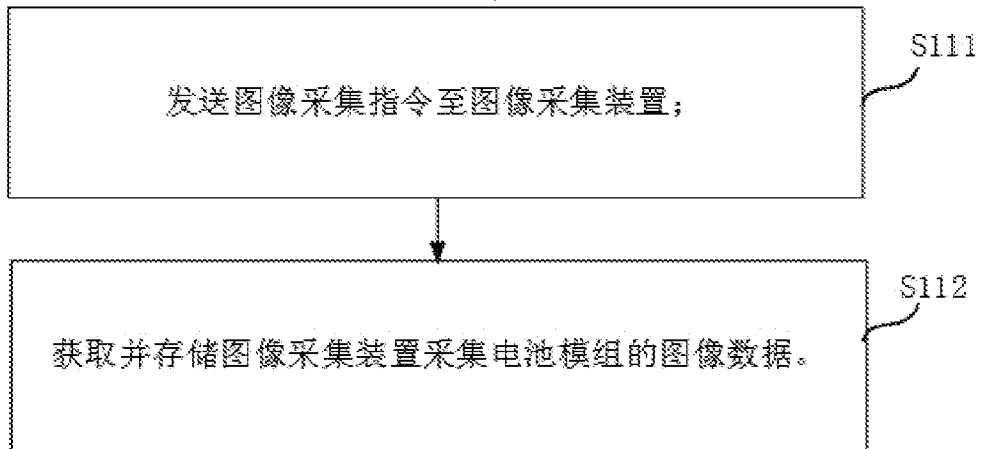
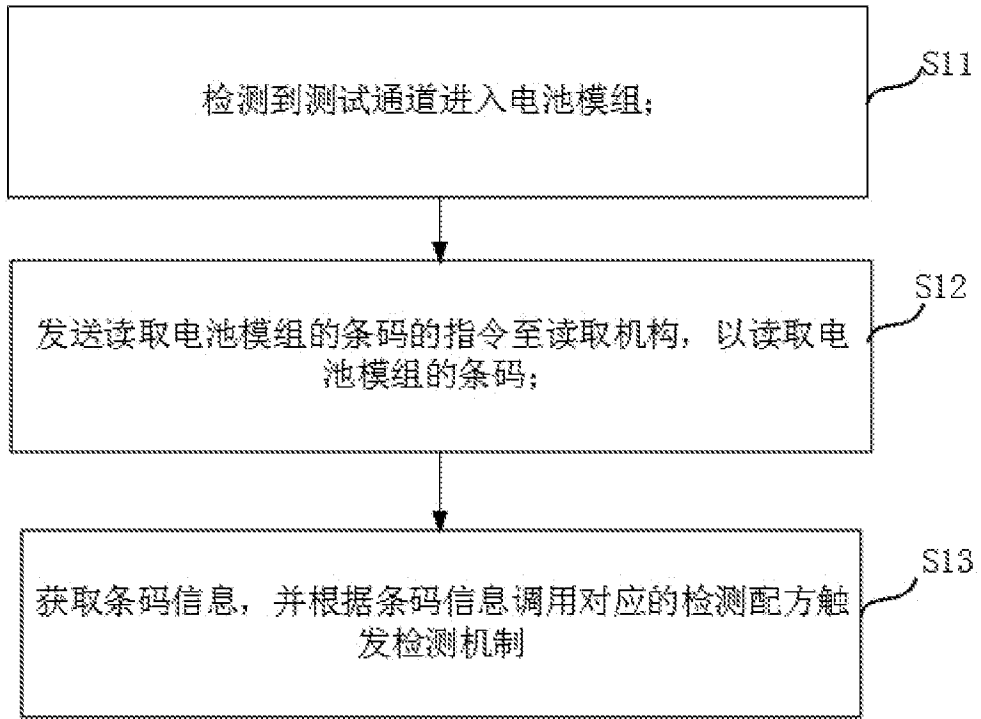


图 6







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/101919

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01R31/54(2020.01)i; G01R31/36(2020.01)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) IPC: G01R31/- 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, ENTXTC, VEN, ENTXT: 宁德时代, 成家务, 龚雪清, 周光伟, 周凯, 王海杰, 电池, 电芯, 电池组, 电池模组, 电池包, 多个, 线束, 接线, 布线, 连线, 通断, 连通, 断线, 开关, 继电器, battery, cell, pack, module, harness, wire, wiring, on, off, communication, switch, relay.		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 115575793 A (WUHAN YIFI LASER CO., LTD.) 06 January 2023 (2023-01-06) description, paragraphs 66-121, and figures 1-9	1-26
A	CN 106772082 A (HUIZHOU BLUEWAY NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 May 2017 (2017-05-31) entire document	1-26
A	CN 111983491 A (ANHUI INSTITUTE OF INFORMATION TECHNOLOGY) 24 November 2020 (2020-11-24) entire document	1-26
A	CN 112230166 A (SVOLT ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 January 2021 (2021-01-15) entire document	1-26
A	CN 218445627 U (CHINA FAW CO., LTD.) 03 February 2023 (2023-02-03) entire document	1-26
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 13 December 2023		Date of mailing of the international search report 14 December 2023
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/101919

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 219016435 U (SHENZHEN PRECISE TESTING TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 May 2023 (2023-05-12) entire document	1-26
A	JP 2014027775 A (DENSO CORP.) 06 February 2014 (2014-02-06) entire document	1-26
A	JP 2018066588 A (DENSO CORP.) 26 April 2018 (2018-04-26) entire document	1-26
A	US 2015185289 A1 (CHERVON I.P. LTD.) 02 July 2015 (2015-07-02) entire document	1-26
A	WO 2012014289 A1 (LTEL CORP. et al.) 02 February 2012 (2012-02-02) entire document	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/101919

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	115575793	A	06 January 2023	None	
CN	106772082	A	31 May 2017	None	
CN	111983491	A	24 November 2020	None	
CN	112230166	A	15 January 2021	None	
CN	218445627	U	03 February 2023	None	
CN	219016435	U	12 May 2023	None	
JP	2014027775	A	06 February 2014	JP	5884670 B2 15 March 2016
JP	2018066588	A	26 April 2018	JP	6702129 B2 27 May 2020
US	2015185289	A1	02 July 2015	GB	201423351 D0 11 February 2015
				GB	2524363 A 23 September 2015
				GB	2524363 B 30 December 2020
				CA	2935503 A1 09 July 2015
				CA	2935503 C 22 March 2022
				US	9726731 B2 08 August 2017
				AU	2014375491 A1 28 July 2016
				AU	2014375491 B2 26 April 2018
				EP	3079220 A1 12 October 2016
				EP	3079220 A4 08 February 2017
				EP	3079220 B1 20 October 2021
				NZ	722133 A 29 September 2017
				WO	2015101284 A1 09 July 2015
WO	2012014289	A1	02 February 2012	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>G01R31/54(2020.01)i; G01R31/36(2020.01)i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: G01R31/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNTEXT、ENTXTC、VEN、ENTXT: 宁德时代, 成家务, 龚雪清, 周光伟, 周凯, 王海杰, 电池, 电芯, 电池组, 电池模组, 电池包, 多个, 线束, 接线, 布线, 连线, 通断, 连通, 断线, 开关, 继电器,battery,cell,pack,module,harness,wire,wiring, on,off, communication,switch,relay。</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <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>X</td> <td>CN 115575793 A (武汉逸飞激光股份有限公司) 2023年1月6日 (2023 - 01 - 06) 说明书第66-121段, 图1-9</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106772082 A (惠州市蓝微新源技术有限公司) 2017年5月31日 (2017 - 05 - 31) 全文</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 111983491 A (安徽信息工程学院) 2020年11月24日 (2020 - 11 - 24) 全文</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 112230166 A (蜂巢能源科技有限公司) 2021年1月15日 (2021 - 01 - 15) 全文</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 218445627 U (中国第一汽车股份有限公司) 2023年2月3日 (2023 - 02 - 03) 全文</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 219016435 U (深圳普瑞赛思检测技术有限公司) 2023年5月12日 (2023 - 05 - 12) 全文</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2014027775 A (DENSO CORP.) 2014年2月6日 (2014 - 02 - 06) 全文</td> <td>1-26</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	X	CN 115575793 A (武汉逸飞激光股份有限公司) 2023年1月6日 (2023 - 01 - 06) 说明书第66-121段, 图1-9	1-26	A	CN 106772082 A (惠州市蓝微新源技术有限公司) 2017年5月31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-26	A	CN 111983491 A (安徽信息工程学院) 2020年11月24日 (2020 - 11 - 24) 全文	1-26	A	CN 112230166 A (蜂巢能源科技有限公司) 2021年1月15日 (2021 - 01 - 15) 全文	1-26	A	CN 218445627 U (中国第一汽车股份有限公司) 2023年2月3日 (2023 - 02 - 03) 全文	1-26	A	CN 219016435 U (深圳普瑞赛思检测技术有限公司) 2023年5月12日 (2023 - 05 - 12) 全文	1-26	A	JP 2014027775 A (DENSO CORP.) 2014年2月6日 (2014 - 02 - 06) 全文	1-26
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 115575793 A (武汉逸飞激光股份有限公司) 2023年1月6日 (2023 - 01 - 06) 说明书第66-121段, 图1-9	1-26																								
A	CN 106772082 A (惠州市蓝微新源技术有限公司) 2017年5月31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-26																								
A	CN 111983491 A (安徽信息工程学院) 2020年11月24日 (2020 - 11 - 24) 全文	1-26																								
A	CN 112230166 A (蜂巢能源科技有限公司) 2021年1月15日 (2021 - 01 - 15) 全文	1-26																								
A	CN 218445627 U (中国第一汽车股份有限公司) 2023年2月3日 (2023 - 02 - 03) 全文	1-26																								
A	CN 219016435 U (深圳普瑞赛思检测技术有限公司) 2023年5月12日 (2023 - 05 - 12) 全文	1-26																								
A	JP 2014027775 A (DENSO CORP.) 2014年2月6日 (2014 - 02 - 06) 全文	1-26																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2023年12月13日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2023年12月14日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p>		<p>授权官员</p> <p>潘姝安</p> <p>电话号码 (+86) 028-62968048</p>																								

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 2018066588 A (DENSO CORP.) 2018年4月26日 (2018 - 04 - 26) 全文	1-26
A	US 2015185289 A1 (CHERVON LP. LTD.) 2015年7月2日 (2015 - 07 - 02) 全文	1-26
A	WO 2012014289 A1 (LTEL CORP.等) 2012年2月2日 (2012 - 02 - 02) 全文	1-26

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/101919

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	115575793	A	2023年1月6日	无			
CN	106772082	A	2017年5月31日	无			
CN	111983491	A	2020年11月24日	无			
CN	112230166	A	2021年1月15日	无			
CN	218445627	U	2023年2月3日	无			
CN	219016435	U	2023年5月12日	无			
JP	2014027775	A	2014年2月6日	JP	5884670	B2	2016年3月15日
JP	2018066588	A	2018年4月26日	JP	6702129	B2	2020年5月27日
US	2015185289	A1	2015年7月2日	GB	201423351	D0	2015年2月11日
				GB	2524363	A	2015年9月23日
				GB	2524363	B	2020年12月30日
				CA	2935503	A1	2015年7月9日
				CA	2935503	C	2022年3月22日
				US	9726731	B2	2017年8月8日
				AU	2014375491	A1	2016年7月28日
				AU	2014375491	B2	2018年4月26日
				EP	3079220	A1	2016年10月12日
				EP	3079220	A4	2017年2月8日
				EP	3079220	B1	2021年10月20日
				NZ	722133	A	2017年9月29日
				WO	2015101284	A1	2015年7月9日
WO	2012014289	A1	2012年2月2日	无			