



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107003363 B

(45)授权公告日 2019.08.09

(21)申请号 201680003686.7

(22)申请日 2016.02.25

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107003363 A

(43)申请公布日 2017.08.01

(30)优先权数据  
10-2015-0027511 2015.02.26 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.05.17

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/KR2016/001867 2016.02.25

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/137248 KO 2016.09.01

(73)专利权人 株式会社LG 化学  
地址 韩国首尔

(72)发明人 慎康秀

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限  
责任公司 11219  
代理人 穆森 戚传江

(51)Int.Cl.  
G01R 31/36(2006.01)

审查员 钟栩文

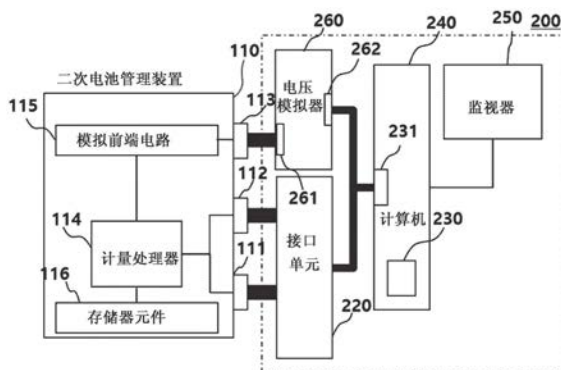
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

用于二次电池管理装置的功能验证系统

(57)摘要

本公开涉及一种能够验证二次电池管理装置的外部装置控制功能的系统,将该系统与二次电池管理装置的输入/输出端子单元、通信端子单元和测量端子单元联接。该系统生成导致外部装置操作的条件,监视外部装置控制信号是否通过二次电池管理装置的输入/输出端子单元正常输出,并且验证在存储器元件中是否准确地维持所述外部装置的当前操作状态信息。该系统能够包括用于转换在计算机和二次电池管理装置之间发送的数据的格式的接口单元,以及能够人为地生成表示二次电池的电压、电流和温度水平的电压信号,并且将其施加到所述测量端子单元的电压模拟器。



1. 一种用于验证二次电池管理装置的外部装置控制功能的系统,所述二次电池管理装置包括输入/输出端子单元、通信端子单元、测量端子单元和计量处理器,所述系统包括:

计算机,所述计算机包括输入/输出接口,并且所述计算机被配置为执行验证程序;以及

接口单元,所述接口单元被配置为将从所述输入/输出端子单元输出的外部装置控制信号和包括所述外部装置的操作状态信息的、通过所述通信端子单元输出的发送通信消息转换成能够通过所述输入/输出接口发送的数据格式,并且通过所述输入/输出接口将其发送到所述验证程序,并且所述接口单元被配置为将包括所述外部装置的所述操作状态信息的、从所述验证程序通过所述输入/输出接口输出的虚拟响应信号和要求所述外部装置的所述操作状态信息的接收通信消息分别转换成能够通过所述输入/输出端子单元和所述通信端子单元发送的数据格式,并且通过所述输入/输出端子单元和所述通信端子单元将其输出,

其中,所述验证程序被配置为生成所述接收通信消息并且通过所述输入/输出接口输出所述接收通信消息,并且当通过所述输入/输出接口接收到所转换的外部装置控制信号时,通过所述输入/输出接口输出所述虚拟响应信号,以及当通过所述输入/输出接口接收到所述发送通信消息时,将在所述虚拟响应信号与所述发送通信消息中包括的所述外部装置的所述操作状态信息相比较,并且根据所述操作状态信息是否是相同的来确定关于所述二次电池管理装置的所述外部装置控制功能的验证结果,并且在所述计算机的监视器上显示所述验证结果。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述外部装置是继电器开关模块,所述继电器开关模块包括继电器驱动电路和使所述二次电池的充电/放电线路开路/闭合的继电器。

3. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述外部装置的所述操作状态信息是表示所述继电器的接通/断开状态的信息。

4. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述外部装置是冷却风扇模块,所述冷却风扇模块包括冷却风扇和冷却风扇驱动电路。

5. 根据权利要求4所述的系统,其中,所述外部装置的所述操作状态信息是表示所述冷却风扇的接通/断开状态和旋转速度的信息。

6. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述输入/输出接口是USB或RS232接口。

7. 根据权利要求1所述的系统,还包括电压模拟器,所述电压模拟器被配置为通过所述测量端子单元施加与所述二次电池的电压、电流和温度中的每个相对应的电压,

其中,所述验证程序被配置为从所述二次电池管理装置的验证者接收所述二次电池的电压、电流和温度的设定值的输入,并且通过所述计算机的所述输入/输出接口向所述电压模拟器发送与电压、电流和温度的所输入的设定值相对应的电压施加请求信号。

8. 根据权利要求7所述的系统,其中,所述验证程序被配置为向所述二次电池管理装置的所述验证者提供用户界面,能够在所述用户界面输入所述二次电池的电压、电流和温度的所述设定值作为验证条件。

9. 根据权利要求7所述的系统,其中,所述验证程序被配置为在发送所述电压施加请求信号之后接收所述外部装置控制信号。

10. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述输入/输出端子单元是I/O接口,并且所述通

信端子单元是CAN通信接口。

11. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述验证程序被配置为通过所述输入/输出接口输出所述虚拟响应信号,并且然后生成所述接收通信消息并通过所述输入/输出接口输出所述接收通信消息。

## 用于二次电池管理装置的功能验证系统

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种能够验证二次电池管理装置的功能的系统。

[0002] 本申请要求2015年2月26日在韩国提交的韩国专利申请No.10-2015-0027511的优先权,该申请的公开内容通过引用并入本文。

### 背景技术

[0003] 近来,使用二次电池的目的不仅迅速扩展到诸如移动电话、膝上型计算机等的移动装置,而且还扩展到诸如由电力驱动的车辆(EV、HEV、PHEV)或电力存储系统等领域的。

[0004] 二次电池管理装置在二次电池的充电或放电期间连续地监视二次电池的电压、电流和温度以及充电状态等,并且当二次电池落入过充电、过放电或过热状态时断开二次电池的充电/放电路径或冷却二次电池。为此,将二次电池管理装置通过I/O接口连接到诸如继电器开关模块和冷却风扇模块的外部装置。

[0005] 在二次电池管理装置执行的各种功能中,外部装置的控制功能在二次电池的安全性方面是非常重要的。因此,在将二次电池管理装置安装到负载装置上之前,有必要严格地验证关于外部装置的控制功能。

[0006] 根据传统技术,为了验证关于二次电池管理装置的外部装置的控制功能,在与实际正使用二次电池的环境相同的测试条件下,建立二次电池管理装置,并且然后开发者根据预设的测试项直接手动执行验证操作。

[0007] 然而,这样的验证方法不仅花费大量的时间,而且还可能介入有执行验证的开发者的人为错误,因此存在可靠性低的问题,并且根据开发者的验证熟练程度改变验证结果。

### 发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 本公开被设计为解决现有技术的问题,并且因此本公开内容针对提供一种能够即使在不具有在与实际使用环境相同的硬件条件下设定二次电池管理装置的情况下,也可靠地验证二次电池管理装置关于外部装置的控制功能的系统。

[0010] 技术方案

[0011] 在本公开的一个方面中,提供了一种二次电池管理装置的功能验证系统,该系统与二次电池管理装置的输入/输出端子单元、通信端子单元和测量端子单元联接。

[0012] 优选地,该系统包括被配置为执行验证程序并且包括输入/输出(I/O)接口的计算机,以及该验证程序有意地生成导致外部装置操作的条件、监视外部装置控制信号是否通过二次电池管理装置的输入/输出端子单元正常地输出、并且验证外部装置的当前操作状态信息是否被准确地维持在存储器元件中。

[0013] 该系统能够包括用于转换在计算机和二次电池管理装置之间发送的数据的格式的接口单元,以及能够人为地生成表示二次电池的电压、电流和温度水平的电压信号,并且将其施加到所述测量端子单元的电压模拟器。

[0014] 验证程序能够提供在其中任意设定验证条件并且视觉地显示验证结果的用户界面。

[0015] 根据一个方面,接口单元将从输入/输出端子单元输出的外部装置控制信号和包括外部装置的操作状态信息的、通过通信端子单元输出的发送通信消息转换成能够通过输入/输出接口发送的数据格式,并且通过输入/输出接口将其发送到验证程序。

[0016] 在另一个方面中,接口单元将包括外部装置的操作状态信息的、从验证程序通过输入/输出接口输出的虚拟响应信号和要求外部装置的操作状态信息的接收通信消息分别转换成能够通过输入/输出端子单元和通信端子单元发送的数据格式,并且然后通过输入/输出端子单元和通信端子单元将其输出到二次电池管理装置。

[0017] 优选地,验证程序生成接收通信消息,并且通过输入/输出接口输出该接收通信消息,并且当通过输入/输出接口接收到所转换的外部装置控制信号时,通过输入/输出接口输出所述虚拟响应信号。

[0018] 根据另一个方面,当通过输入/输出接口接收到发送通信消息时,验证程序将在虚拟响应信号与发送通信消息中包括的外部装置的操作状态信息相比较,并且根据操作状态信息是否是相同的来确定关于二次电池管理装置的外部装置控制功能的验证结果,并且以图形界面的形式在计算机的监视器上显示该验证结果。

[0019] 在一个示例中,外部装置能够是继电器开关模块,该继电器开关模块包括继电器驱动电路和使二次电池的充电/放电线路开路/闭合的继电器。

[0020] 在这种情况下,外部装置的操作状态信息能够是表示继电器的接通/断开状态的信息。

[0021] 在另一个示例中,外部装置能够是冷却风扇模块,该冷却风扇模块包括冷却风扇和冷却风扇驱动电路。

[0022] 在这种情况下,外部装置的操作状态信息能够是表示冷却风扇的接通/断开状态和旋转速度(RPM)的信息。

[0023] 优选地,输入/输出接口能够是USB或RS232接口。

[0024] 优选地,电压模拟器能够通过测量端子单元施加与二次电池的电压、电流和温度中的每个相对应的电压。此外,验证程序能够从二次电池管理装置的验证者接收二次电池的电压、电流和温度的设定值的输入,并且通过计算机的输入/输出接口向电压模拟器发送与电压、电流和温度的输入设定值相对应的电压施加请求信号。

[0025] 优选地,验证程序能够通过监视器向二次电池管理装置的验证者提供用户界面,能够在所述用户界面输入二次电池的电压、电流和温度的设定值作为验证条件。

[0026] 优选地,验证程序能够在发送电压施加请求信号之后接收外部装置控制信号。

[0027] 优选地,输入/输出端子单元能够是I/O接口,并且通信端子单元能够是CAN通信接口。

[0028] 优选地,验证程序能够通过输入/输出接口输出虚拟响应信号,并且然后生成接收通信消息并将其通过输入/输出接口输出。

[0029] 有益效果

[0030] 根据本公开的一个方面,即使在不具有将二次电池管理装置设定在与二次电池管理装置的实际使用环境相同条件的情况下,也能够可靠地验证二次电池管理装置对外部装

置的控制功能。

[0031] 根据本公开的另一个方面,通过变化验证程序的设定条件,即使在具有不同规格的二次电池管理装置上,也能够立即可靠地实施验证。

[0032] 根据本公开的再另一个方面,由于通过验证程序视觉地确认二次电池管理装置的验证结果,所以即使没有经验的开发者也能够容易方便地执行二次电池管理装置的验证。

### 附图说明

[0033] 附图示出了本公开的优选实施例,并且与前述公开内容一起用于提供对本公开的技术精神的进一步理解,并且因此,本公开不被解释为受限于附图。

[0034] 图1是图示二次电池管理装置通常与其它外部组件一起形成的连接关系的视图。

[0035] 图2是示意性地图示根据本公开的实施例的二次电池管理装置的验证系统的配置的框图。

[0036] 图3是示例性其中视觉显示了验证程序的用户界面和验证结果的示例的视图。

### 具体实施方式

[0037] 在下文中,将参照附图详细描述本公开的优选实施例。在描述之前,应当理解,在说明书和所附权利要求书中使用的术语不应被解释为限于一般和字典含义,而是在允许发明人适当地定义术语以获得最佳说明的原则的基础上,基于与本公开的技术方面对应的含义和概念进行理解。因此,这里提出的描述仅仅是为了说明的目的的优选示例,而不旨在限制本公开的范围,因此应当理解,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,可以对其做出其它等价物和修改。

[0038] 图1是图示二次电池管理装置通常与其它外部组件一起形成的连接关系的视图。

[0039] 参考图1,二次电池管理装置110在现有技术中被公知为电池管理系统(BMS),并且该二次电池管理装置110可以包括输入/输出端子单元111、通信端子单元112、测量端子单元113、计量(gauging)处理器114、模拟前端电路115和存储器元件116等。

[0040] 以印刷电路板(PCB)的形式实现二次电池管理装置110,并且该二次电池管理装置110执行以下功能:测量二次电池的电压、温度和电流,以及使用测量值估计二次电池的充电状态(SOC)和健康状态(SOH),并且当感测到二次电池的过充电、过放电、过热等的情况时,断开二次电池的充电/放电线路或驱动冷却风扇以将二次电池的温度维持在适当的水平等。

[0041] 这些功能与二次电池管理装置110执行的公知功能相对应,因此将省略其详细说明。此外,注意的是在下文中说明配置该二次电池管理装置110的配置元件中的每个的功能时,将主要关注于与本公开密切相关的功能。

[0042] 输入/输出端子单元111是被配置为朝向外外部装置121发送控制信号、或接收从外部装置121发送的控制响应信号的I/O接口,由二次电池管理设备110控制外部装置121的操作。

[0043] 外部装置121的示例是继电器开关模块。继电器开关模块是指安装在连接在二次电池和负载之间的电力线路上并且被配置为开路/闭合充电/放电线路的电气组件。

[0044] 继电器开关模块包括继电器开关和继电器驱动电路。继电器开关由机械开关组

成,该机械开关的接触点由电磁体或诸如固态继电器 (SSR) 的半导体开关开路/闭合。继电器驱动电路根据通过输入/输出端子单元111输出的外部装置控制信号来控制继电器开关的接通/断开,并且根据继电器的控制结果通过输入/输出端子单元111向计量处理器114输出表示继电器的当前操作状态(接通或断开)的控制响应信号。

[0045] 外部装置121的另一示例是冷却风扇模块。冷却风扇模块包括:冷却风扇,该冷却风扇被配置为当二次电池的温度上升到临界值以上时,通过向二次电池供应冷却空气来降低二次电池的温度;以及冷却风扇驱动电路,该冷却风扇驱动电路被配置为根据通过输入/输出端子单元111输出的外部装置控制信号控制冷却风扇的旋转速度,并且根据冷却风扇的控制结果输出表示冷却风扇的接通/断开状态和驱动速度 (RPM) 的控制响应信号。

[0046] 通信端子单元112是当计量处理器114执行与外部控制设备117的通信时使用的通信接口。

[0047] 通信接口的示例包括CAN通信接口、菊花链 (Daisy Chain) 通信接口、RS232接口等,但是本公开不限于此。

[0048] 外部控制设备117是在其上安装二次电池的负载设备中包括的设备,并且电动车辆的电子组件计算机设备是外部控制设备117的示例。

[0049] 为了便于说明,从外部通过通信端子单元112输入的数字通信信号被称为接收通信消息,并且相反地,通过通信端子单元112到达外部的数字通信信号被称为发送通信消息。

[0050] 测量端子单元113是包括多个电压测量引脚的连接器,与二次电池的电压、电流和温度水平相对应的DC电压信号被输入到这些多个电压测量引脚。

[0051] 测量端子单元113包括与向其施加二次电池的电压的电压感测线路连接的电压测量引脚;与感测二次电池的充电或放电电流、并且输出与该电流幅值相对应的电压信号的电流传感器(即,霍尔传感器)连接的电流测量引脚;以及与感测二次电池的温度、并且输出与该温度水平相对应的电压信号的温度传感器(即,热电偶)连接的温度测量引脚。

[0052] 模拟前端电路115是与测量端子单元113电连接,以被输入有与二次电池的电压、电流和温度水平相对应的电压信号,并且以将其输出到计量处理器114的模拟电压信号处理电路。

[0053] 计量处理器114其中是以半导体元件的形式实现的,例如专用集成电路 (ASIC) 芯片,并且计量处理器114被配置为将通过模拟前端电路115输入的模拟电压信号转换成数字值,然后执行预定的操作以计算二次电池的电压、电流和温度并且将其记录在存储器元件116中。

[0054] 存储器元件116是其中可以记录或删除数字数据的元件,并且可以由非易失性存储器元件或易失性存储器元件组成。

[0055] 存储器元件110可以由RAM、ROM、寄存器、闪存等组成,但本公开不限于此。

[0056] 存储器元件116可以通过数据总线等与计量处理器114连接,由此由计量处理器114访问。

[0057] 存储器元件116存储和/或更新和/或删除和/或发送包括计量处理器114执行的各种控制逻辑的程序、和/或当执行控制逻辑时生成的数据。

[0058] 存储器元件116可以被逻辑地分成两个或更多个元件,并且存储器元件116不限于

被包括在计量处理器114中。

[0059] 优选地,计量处理器114使用在存储器元件116中存储的关于二次电池的电压、电流和温度信息来控制二次电池的充电或放电,以及如果电压和/或电流和/或温度水平偏离临界范围,则将外部装置控制信号通过输入/输出端子单元111输出到外部装置121,以便断开二次电池的充电/放电路径或者冷却二次电池。

[0060] 当通过输入/输出端子单元111从外部装置输入控制响应信号时,计量处理器114还产生指示外部装置的操作状态的信息并且将其记录在存储器元件116中。

[0061] 这里,操作状态信息可以包括表示继电器开关是接通或还是断开的信息,或者可以包括表示冷却风扇是接通或还是断开以及冷却风扇的旋转速度的信息。

[0062] 当通过通信端子单元112从外部控制设备117输入接收通信消息时,计量处理器114根据接收通信消息中包括的命令来执行信息处理,并且然后将信息处理的结果信息并入在发送通信消息中,并且将其发送到外部控制设备117。

[0063] 例如,如果接收通信消息包括要求发送外部装置16的操作状态信息的命令,则计量处理器114在存储器元件116中记录的信息之中读取外部装置121的操作状态信息,并且将操作状态信息并入在发送通信消息中,从而通过通信端子单元112将发送通信消息发送到外部控制设备117。

[0064] 通常,为了验证以上二次电池管理装置110的外部装置控制功能,通常在设定与图1所示的验证测试条件大体上相同的验证测试条件之后验证测试。

[0065] 本公开内容在下文中提供了一种用于与通常的验证测试不同的、通过将二次电池管理装置110连接到能够虚拟地验证二次电池管理装置110的控制功能的验证系统来可靠地验证外部装置的控制功能的方法。

[0066] 图2图示了其中根据本公开的实施例的二次电池管理装置的验证系统200与二次电池管理装置110联接的状态和验证系统200的示意性配置。

[0067] 如图2所示,根据本公开的验证系统200包括接口单元220和计算机240,该接口单元220与二次电池管理装置110硬件联接,该计算机240包括诸如USB或RS232的输入/输出接口231并且执行设计为软件的验证程序230。

[0068] 接口单元220接收从输入/输出端子单元111输出的外部装置控制信号和计量处理器114通过通信端子单元112输出的发送通信消息。

[0069] 接口单元220还将外部装置控制信号和发送通信消息转换成适用于通过输入/输出接口231发送的数字数据格式。

[0070] 例如,在其中输入/输出接口231是USB或RS232接口的情况下,接口单元220将外部装置控制信号和发送通信消息转换成适用于每个接口的格式。

[0071] 接口单元220还将已经转换其数据格式的外部装置控制信号和发送通信消息通过输入/输出接口231发送到正在计算机240中执行的验证程序230。

[0072] 当通过输入/输出接口231输入已经转换其格式的外部装置控制信号时,验证程序230通过输入/输出接口231输出预设的外部装置虚拟响应信号。此外,验证程序230生成接收通信消息,该接收通信消息包括要被发送到计量处理器114的命令并且通过输入/输出接口231将其输出。

[0073] 接口单元220还将从验证程序230通过输入/输出接口231输出的外部装置虚拟响

应信号和接收通信消息的格式转换成适用于通过输入/输出端子单元111和通信端子单元112发送的数字数据格式。

[0074] 例如,当输入/输出端子单元111和通信端子单元112分别是I/O接口和CAN通信接口时,接口单元220将外部装置虚拟响应信号和接收通信消息转换成对每个接口适用的数据格式。

[0075] 接口单元220还分别通过输入/输出端子单元111和通信端子单元112将经转换的外部装置虚拟响应信号和接收通信消息发送到计量处理器114。

[0076] 在本公开中,外部装置虚拟响应信号包括外部装置的操作状态信息。

[0077] 例如,外部装置虚拟响应信号可以包括表示继电器开关的接通/断开状态或冷却风扇的接通/断开状态和旋转rpm的信息。

[0078] 如果外部装置控制信号包括用于接通继电器开关的命令,则外部装置虚拟响应信号包括表示继电器开关处于接通状态的信息。

[0079] 此外,如果外部装置控制信号包括用于以确定rpm旋转冷却风扇的命令,则外部装置虚拟响应信号包括冷却风扇处于接通状态并且以该确定rpm旋转的信息。

[0080] 当通过输入/输出端子单元111输入已经转换其格式的外部装置虚拟响应信号时,计量处理器114识别信号中包括的外部装置的操作状态信息,并且更新存储器元件116中存储的外部装置的操作状态信息,即用于继电器开关的接通/断开状态以及冷却风扇的接通/断开状态和旋转rpm的信息。

[0081] 在本公开中,验证程序230向计量处理器114发送的接收通信消息包括信息请求命令。

[0082] 优选地,信息请求命令可以是对存储器元件116中存储的外部装置的操作状态信息请求的命令。

[0083] 当通过通信端子单元112输入已经转换其格式的接收通信消息时,计量处理器114识别通信消息中包括的信息请求命令,读取存储器元件116中存储的外部装置的操作状态信息(即,继电器开关的接通/断开状态和/或冷却风扇的接通/断开状态和/或冷却风扇的旋转rpm的信息),将读取的操作状态信息并入发送通信消息中,并且通过通信端子单元112将其输出到接口单元220。然后,接口单元220将发送通信消息的格式转换成可以通过输入/输出接口231发送的形式,并且将其发送到正在计算机240中执行的验证程序230。

[0084] 当通过输入/输出接口231输入已经转换其格式的发送通信消息时,验证程序230识别发送通信消息中包括的外部装置的操作状态信息。

[0085] 验证程序230还确定所识别的操作状态信息是否与外部装置虚拟响应信号中包括的操作状态信息相同。

[0086] 如果两个操作状态信息彼此相同,则验证程序230确定二次电池管理装置110的外部装置控制功能正常地操作,并且在连接到计算机240的监视器250上视觉地显示确定结果。

[0087] 相反,如果两个操作状态信息彼此不相同,则验证程序230确定二次电池管理装置110的外部装置控制功能异常地操作,并且在连接到计算机240的监视器250上视觉显示确定结果。

[0088] 这里,以视觉方式显示意味着以文本、或以静态或动态图像显示用于由二次电池

管理装置110执行的外部装置的控制验证结果。

[0089] 优选的是,根据本公开的实施例的验证系统200还包括电压模拟器260,以便当二次电池已经落入过充电、过放电或过热状态时,有效地验证二次电池管理装置110是否能够正常地控制外部装置。

[0090] 优选地,电压模拟器260包括第一连接单元261和第二连接单元262。

[0091] 第一连接单元261包括连接到导线的三个引脚孔,分别向这些导线施加至少与二次电池的电压、电流和温度水平相对应的DC电压。三个引脚孔均可以与测量端子单元113中提供的三个电压测量引脚联接。当与彼此相对应的引脚和引脚孔彼此联接时,将电压模拟器260电连接到二次电池管理装置110的测量端子单元113。

[0092] 将第二连接单元262连接到计算机240中提供的输入/输出接口231,并且接收来自在计算机240中执行的验证程序220的电压施加请求信号的输入。电压施加请求信号包括与二次电池的由二次电池管理装置110的验证者预设的电压、电流和温度水平中的每个相对应的电压值。

[0093] 当通过第二连接单元262接收到电压施加请求信号时,电压模拟器260识别在信号中包括的电压施加条件,并且根据识别的电压施加条件将与二次电池的电压、电流和温度水平相对应的电压施加到连接到每个引脚孔的导线。

[0094] 当向连接到每个引脚孔的导线施加电压时,模拟前端电路115通过连接到每个引脚孔的测量端子单元113的引脚,以模拟电压信号的形式测量与二次电池的电压、电流和温度相对应的电压,并且将其输出到计量处理器114。然后,计量处理器114将模拟电压信号转换成数字值,并且然后执行预定的操作以获得二次电池的电压、电流和温度值,并且将其存储在存储器元件116中。

[0095] 同时,当二次电池的电压、电流和温度值偏离预设临界范围时,计量处理器114确定二次电池处于过充电、过放电或过热状态,并且通过输入/输出端子单元111输出用于控制诸如继电器开关或冷却风扇的外部装置的外部装置控制信号。

[0096] 然后,在通过接口单元220转换外部装置控制信号的格式之后,将外部装置控制信号发送到正在计算机240中执行的验证程序230,并且验证程序230生成包括外部装置的操作状态信息的外部装置虚拟响应信号,并且通过接口单元220将外部装置虚拟响应信号发送到计量处理器114。在这种情况下,还明显地转换了关于外部装置虚拟响应信号的格式。此外,计量处理器114从外部装置虚拟响应信号识别外部装置的操作状态信息,并且更新用于存储器元件116中存储的外部装置的操作状态信息。

[0097] 同时,在输出外部装置虚拟响应信号经过预设的时间段之后,验证程序230生成包括信息请求命令的接收通信消息,并且通过接口单元220和通信端子单元112将其发送到计量处理器114。然后,计量处理器114识别接收通信消息中包括的信息请求命令,读取存储器元件116中存储的外部装置的操作状态信息,生成包括外部装置的操作状态信息的发送通信消息,并且通过通信端子单元112将其输出到接口单元220。

[0098] 通过接口单元220转换发送通信消息的格式,并且然后通过计算机的输入/输出接口231将其发送到验证程序230。

[0099] 当通过输入/输出接口231输入已经转换其格式的发送通信消息时,验证程序230识别发送通信消息中包括的外部装置的操作状态信息。

[0100] 验证程序230还确定所识别的操作状态信息是否与外部装置虚拟响应信号中包括的操作状态信息相同。

[0101] 如果两个操作状态信息彼此相同,则验证程序230确定二次电池管理装置110的外部装置控制功能正常操作,并且在连接到计算机240的监视器250上视觉地显示确定结果。

[0102] 相反,如果两个操作状态信息彼此不相同,则验证程序230确定二次电池管理装置110的外部装置控制功能异常地操作,并且在连接到计算机240的监视器250上视觉显示确定结果。

[0103] 图3是示例验证程序230的用户界面的视图。

[0104] 如附图所示,用户界面300包括用于在验证二次电池管理装置110时设定二次电池的电压、电流和温度条件的字段310;其中视觉地显示关于二次电池管理装置110的外部装置控制功能的验证结果的字段320;用于请求开始验证的按钮;以及用于重置用户界面的按钮。

[0105] 当操纵用于开始验证的按钮时,验证程序230识别在条件设定字段中输入的用于二次电池的电压、电流和温度信息,计算与所识别的设定值相对应的电压值,并且然后生成包括所计算的电压值的电压施加请求信号,并且通过输入/输出接口231将其输出到电压模拟器260。

[0106] 然后,电压模拟器260识别施加电压请求信号中包括的电压值,并且根据所识别的电压值将与二次电池的电压、电流和温度相对应的DC电压分别地施加到连接到第一连接单元261的引脚孔的每个导线。

[0107] 然后,通过模拟前端电路115将与二次电池的电压、电流和温度相对应的电压信号发送到计量处理器114,并且执行上述控制逻辑。

[0108] 如图3所示,验证程序可以在验证结果显示域320上视觉显示关于用于二次电池管理装置110执行的外部装置的控制功能的验证结果。

[0109] 根据本公开,执行二次电池管理装置110的验证的开发者可以在用户界面屏幕上在各种条件下设定二次电池的电压、电流和温度,从而方便地验证二次电池管理装置110是否正常执行对外部装置的控制功能。

[0110] 此外,即使当其中外部装置操作的条件根据二次电池的规格而变化时,可以在用户界面屏幕上,多样地适用于二次电池的规格设定验证条件,并且因此可以方便地验证二次电池管理装置110的外部装置控制功能,而不需要限于二次电池的规格。

[0111] 在本公开中,外部装置的类型不仅限于继电器开关模块和冷却风扇模块。因此,应当理解,只要是能够通过输入/输出端子单元111连接的外部装置,任何外部装置都可以包括在本公开的范围之内。

[0112] 在描述本公开的各个方面时,名称以“单元”结尾的元件应当被理解为在功能上区分、而不是物理地区分的元件。因此,各个元件可以可选地与另一个元件一起并入,或者元件中的每个可以被划分成子元件,使得各个元件有效地实现控制逻辑。然而,即使当元件被合并或分开时,对于本领域技术人员显而易见的是,所合并或所分开的元件也落在本公开的范围之内,只要确认功能的相同性即可。

[0113] 已经详细描述了本公开。然而,应当理解的是,详细描述和特定示例虽然指示本公开的优选实施例,但是仅以说明的方式给出,并且从该详细描述中,在本公开的范围内的

各种改变和修改对于本领域技术人员将是显而易见的。

[0114] 工业实用性

[0115] 根据本公开的一个方面,即使在不具有将二次电池管理装置设定在与二次电池管理装置的实际使用环境相同条件的情况下,也能够可靠地验证二次电池管理装置对外部装置的控制功能。

[0116] 根据本公开的另一个方面,通过变化验证程序的设定条件,即使在具有不同规格的二次电池管理装置上,也能够立即可靠地实施验证。

[0117] 根据本公开的另一个方面,由于通过验证程序视觉地确认二次电池管理装置的验证结果,所以即使没有经验的开发者也可以容易方便地执行二次电池管理装置的验证。

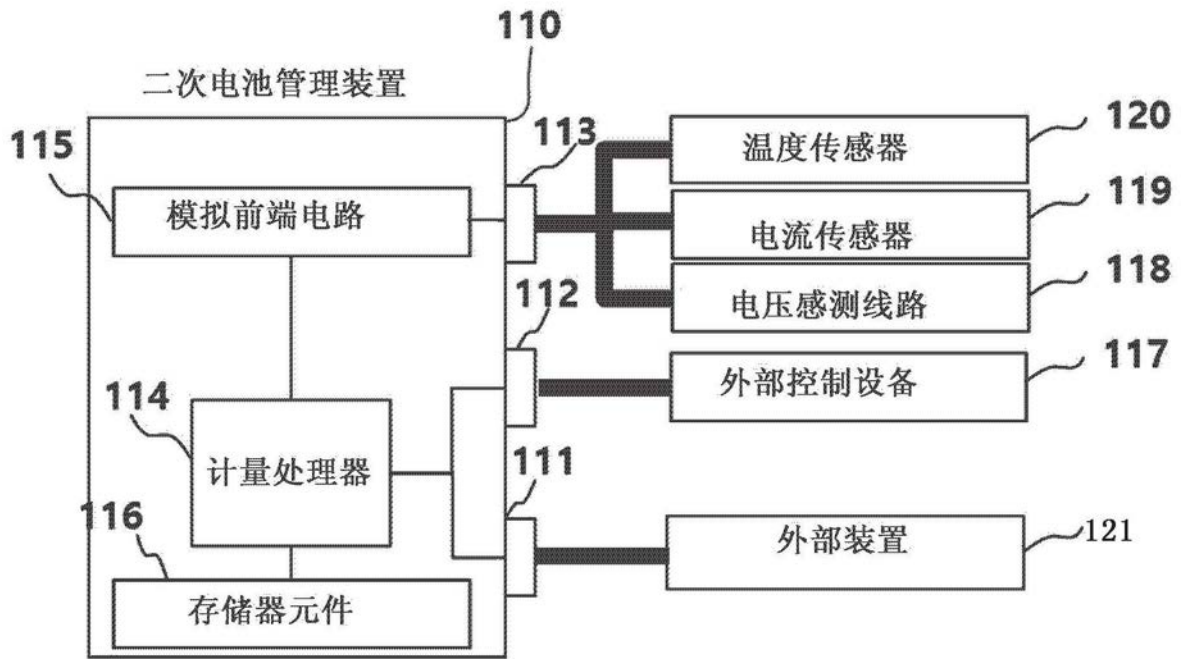


图1

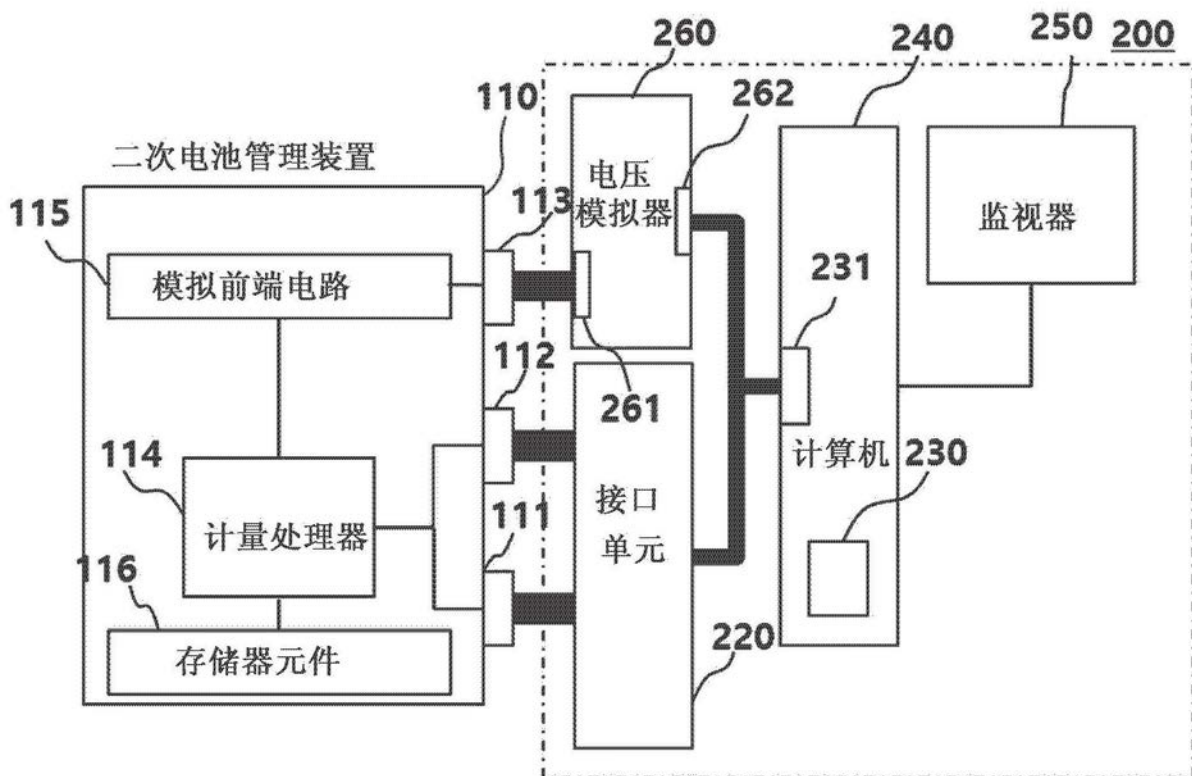


图2

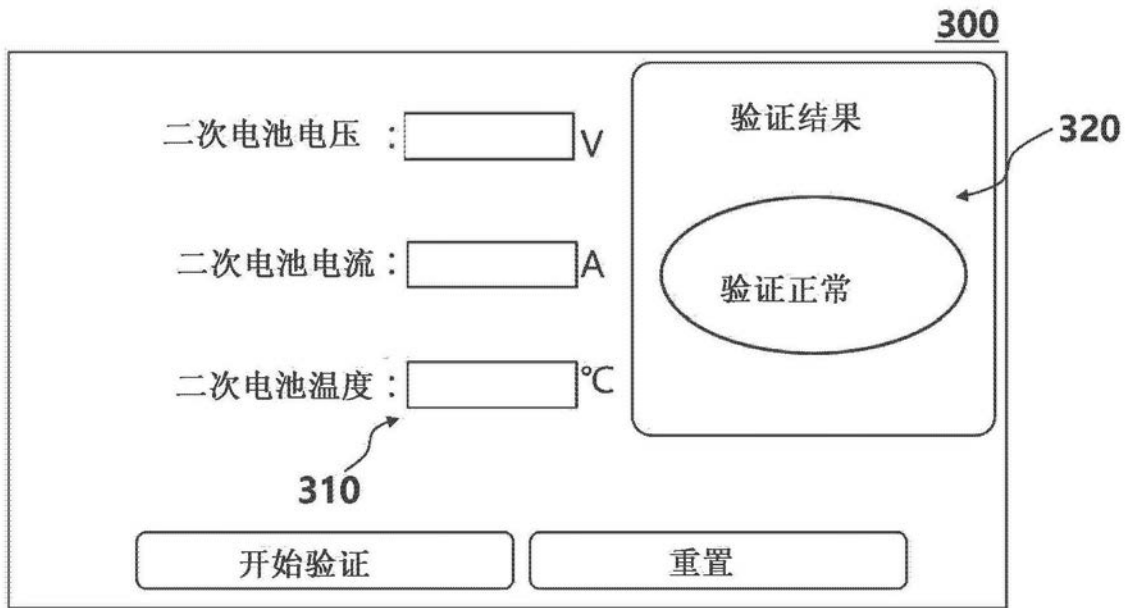


图3