(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116735995 A
(43)申请公布日 2023.09.12

(21)申请号 202310502246.8

(22)申请日 2023.05.05

(71)申请人 杭州微慕科技有限公司
地址 311100 浙江省杭州市余杭区仓前街道永乐村1幢3楼

(72)发明人 王敏 何利鹏 李念念 邓纯 孙永强

(74)专利代理机构 杭州华知专利事务所(普通合伙) 33235
专利代理师 束晓前

(51)Int.Cl.
G01R 31/00(2006.01)

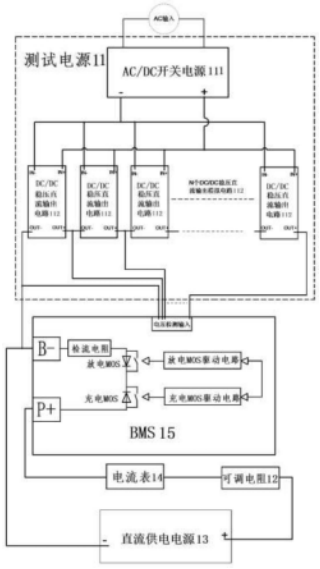
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种BMS功能检测系统及检测方法

(57)摘要

本发明公开了本申请提供的一种BMS功能检测系统及检测方法,根据BMS的保护原理进行模拟电池组的方式,使用单个小功率AC/DC电源对微型DC/DC模块供电后进行单串电池的模拟,进行串联后组合成模拟的不同串数锂电池电压模拟信号。电流信号由外部供电电源及可调电阻进行模拟。BMS检测时,模拟电压型号接入BMS的电压信号输入端,实际电流则经过BMS的主回路。根据检测的信号来观察BMS是否能达到切断主回路电流的作用来进行功能检测。电流供电电源,由于BMS检测的需求都是锂电池工厂,该电源设备可以直接使用各种锂电池成品来进行替代。本申请不需要配合上位机来对BMS检测进行操作,对员工技能要求不高。且该检测系统结构简单、成本低。



CN 116735995 A

1.一种BMS功能检测系统,其特征在于,所述检测系统包括:测试电源、可调电阻器、直流供电电源;

所述可调电阻器的正极与直流供电电源的正极连接;

所述可调电阻器的负极与BMS的P+端子连接;

所述直流供电电源的负极与BMS的B-端子连接;

所述测试电源的输出端的正极与BMS的B-端子连接;

所述测试电源的输出端的负极与BMS的电压检测输入端连接。

2.根据权利要求1所述的一种BMS功能检测系统,其特征在于,所述检测系统还包括电流表;

所述电流表的正极与可调电阻的负极连接;

所述电流表的负极与与BMS的P+端子连接。

3.根据权利要求2所述的一种BMS功能检测系统,其特征在于,所述测试电源为可调直流电源。

4.根据权利要求3所述的一种BMS功能检测系统,其特征在于,所述测试电源包括AC/DC开关电源和DC/DC稳压直流输出电路;

所述AC/DC开关电源的输入端接交流输入电;

所述AC/DC开关电源的输出端与DC/DC稳压直流输出电路的输入端连接;

所述DC/DC稳压直流输出电路的输出端的正极与BMS的B-端子连接;

所述DC/DC稳压直流输出电路的输出端的负极与BMS的电压检测输入端连接。

5.根据权利要求4所述的一种BMS功能检测系统,其特征在于,DC/DC稳压直流输出电路的个数为至少两个;

至少两个DC/DC稳压直流输出电路的输出端依次串联连接。

6.一种BMS功能检测方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

调节BMS的供电电源至额定供电状态,并保持不变;

调节测试电源的电压值上升,直至BMS启动保护,记录此时测试电源的电压值即为BMS的电压保护上限值;

调节测试电源的电压值下降,直至BMS启动保护,记录此时测试电源的电压值即为BMS的电压保护下限值。

7.根据权利要求6所述的一种BMS功能检测方法,其特征在于,调节BMS的供电电源至额定供电状态具体为调节直流供电电源,使BMS的供电电源至额定供电状态。

8.根据权利要求6所述的一种BMS功能检测方法,其特征在于,调节BMS的供电电源至额定供电状态具体为调节可调电阻器,使BMS的供电电源至额定供电状态。

9.根据权利要求6所述的一种BMS功能检测方法,其特征在于,调节BMS的供电电源至额定供电状态具体为同时调节直流供电电源电压及调节可调电阻器,使BMS的供电电源至额定供电状态。

10.根据权利要求7-9任一项所述的一种BMS功能检测方法,其特征在于,所述方法还包括:

调节测试电源输出电压至额定值,调节可调滑动变阻器使电流增大,直至BMS启动保护,记录此时直流供电电源的电流值即为BMS的电流保护上限值。

一种BMS功能检测系统及检测方法

技术领域

[0001] 本申请涉及BMS技术领域,具体而言,涉及一种BMS功能检测系统及检测方法。

背景技术

[0002] 由于市场的锂电池的特性,所有锂电池均需要保护板或者bms来对电池进行管控。Bms的检测设备变得非常重要。由于批量订单的bms数量大,而做为最为重要的零部件之一进行全检是非常有必要的。检测设备的效率及成本都会影响到生产的进度。

[0003] (1)现有的大部分工厂采用配套的各种bms检测仪器,配合电脑上的上位机等来进行操作,对员工技能要求高,需要复杂的培训后才能使用,并且大部分仪器都是固定型号对应固定的产品,当有某新产品的串数需求不同时,设备还无法兼容使用。

[0004] (2)工厂购买的配套的检测设备昂贵且不易维护,工厂使用设备出问题后就面临停检需要等待设备厂的技术支持解决。

[0005] 2021年5月4日公开的中国专利CN112748298A提供了一种BMS检测系统。该BMS检测系统包括:BMS模块,用于接收模拟测试指令,并用于根据所述模拟测试指令生成测试结果信号;测试结果模拟模块,与所述BMS模块连接,用于根据所述测试结果信号进行模拟。该方案通过测试结果模拟模块对BMS模块的测试结果信号进行模拟,以实现对BMS模块的软件设计和/或硬件设计的检测。避免了因等待储能电池系统成品完成而造成BMS模块检测的滞后,从而提高了BMS模块的检测效率,并降低了BMS模块的检测成本。但是该技术方案需要配合上位机来对BMS检测进行操作,对员工技能要求较高。且该检测系统结构复杂、成本高。

发明内容

[0006] 本申请的目的在于提供一种BMS功能检测系统及检测方法,通过使用测试电源供电进行单串电池的模拟,通过在BMS供电回路串接可调电阻来模拟供电回路电流大小的变化,通过控制变量的方式实现对BMS功能进行检测,本申请不需要配合上位机来对BMS检测进行操作,对员工技能要求不高。且该检测系统结构简单、成本低。

[0007] 本申请提供了第一方面提供了一种BMS功能检测系统,所述检测系统包括:测试电源、可调电阻器、直流供电电源;

[0008] 所述可调电阻器的正极与直流供电电源的正极连接;

[0009] 所述可调电阻器的负极与BMS的P+端子连接;

[0010] 所述直流供电电源的负极与BMS的B-端子连接;

[0011] 所述测试电源的输出端的正极与BMS的B-端子连接;

[0012] 所述测试电源的输出端的负极与BMS的电压检测输入端连接。

[0013] 可选地,所述检测系统还包括电流表;

[0014] 所述电流表的正极与可调电阻的负极连接;

[0015] 所述电流表的负极与与BMS的P+端子连接。

[0016] 可选地,所述测试电源为可调直流电源。

[0017] 可选地，所述测试电源包括AC/DC开关电源和DC/DC稳压直流输出电路；

[0018] 所述AC/DC开关电源的输入端接交流输入电；

[0019] 所述AC/DC开关电源的输出端与DC/DC稳压直流输出电路的输入端连接；

[0020] 所述DC/DC稳压直流输出电路的输出端的正极与BMS的B-端子连接；

[0021] 所述DC/DC稳压直流输出电路的输出端的负极与BMS的电压检测输入端连接。

[0022] 可选地，DC/DC稳压直流输出电路的个数为至少两个；

[0023] 至少两个DC/DC稳压直流输出电路的输出端依次串联连接。

[0024] 本申请第二方面提供了一种BMS功能检测方法，所述方法包括以下步骤：

[0025] 调节BMS的供电电源至额定供电状态，并保持不变；

[0026] 调节测试电源的电压值上升，直至BMS启动保护，记录此时测试电源的电压值即为BMS的电压保护上限值；

[0027] 调节测试电源的电压值下降，直至BMS启动保护，记录此时测试电源的电压值即为BMS的电压保护下限值。

[0028] 可选地，调节BMS的供电电源至额定供电状态具体为调节直流供电电源，使BMS的供电电源至额定供电状态。

[0029] 可选地，调节BMS的供电电源至额定供电状态具体为调节可调电阻器，使BMS的供电电源至额定供电状态。

[0030] 可选地，调节BMS的供电电源至额定供电状态具体为同时调节直流供电电源电压及调节可调电阻器，使BMS的供电电源至额定供电状态。

[0031] 可选地，所述方法还包括：

[0032] 调节测试电源输出电压至额定值，调节可调滑动变阻器使电流增大，直至BMS启动保护，记录此时直流供电电源的电流值即为BMS的电流保护上限值。

[0033] 由上可知，本申请提供的一种BMS功能检测系统及检测方法，根据BMS的保护原理进行模拟电池组的方式，使用单个小功率AC/DC电源对微型DC/DC模块供电后进行单串电池的模拟，进行串联后组合成模拟的不同串数锂电池电压模拟信号。电流信号由外部供电电源及可调电阻进行模拟。BMS检测时，模拟电压型号接入BMS的电压信号输入端，实际电流则经过BMS的主回路。根据检测的信号来观察BMS是否能达到切断主回路电流的作用来进行功能检测。对于电流供电电源，由于BMS检测的需求都是锂电池工厂，该电源设备可以直接使用各种锂电池成品来进行替代。本申请不需要配合上位机来对BMS检测进行操作，对员工技能要求不高。且该检测系统结构简单、成本低。

[0034] 本申请的其他特征和优点将在随后的说明书阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本申请实施例了解。本申请的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对本申请实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本申请的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，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获得其他相关的附图。

[0036] 图1为本申请实施例提供的一种BMS功能检测系统框图。

[0037] 图2为本申请实施例提供的一种BMS功能检测方法的流程图。

具体实施方式

[0038] 下面将结合本申请实施例中附图，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一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此，以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围，而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请的实施例，本领域技术人员在没有做出创造性劳动的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。

[0039] 应注意到，相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。同时，在本申请的描述中，术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0040] 请参照图1，为本申请一些实施例中的BMS功能检测系统框图。

[0041] 如图1所示，本申请公开了一种BMS功能检测系统，所述检测系统包括：测试电源1、可调电阻器2、直流供电电源3；

[0042] 所述可调电阻器2的正极与直流供电电源3的正极连接；

[0043] 所述可调电阻器2的负极与BMS15的P+端子连接；

[0044] 所述直流供电电源3的负极与BMS15的B-端子连接；

[0045] 所述测试电源1的输出端的正极与BMS15的B-端子连接；

[0046] 所述测试电源1的输出端的负极与BMS15的电压检测输入端连接。

[0047] 需要说明的是，BMS，英文全称是Battery Management System，指的就是电池管理系统。它能够实时监管电池状态、增强电池使用效率、防止电池出现过充过放以及提高电池的使用寿命。

[0048] BMS15包括电压检测输入端，用来接被BMS15保护的电芯的正极，在本申请中由测试电源11模拟电池电芯，所以本申请中测试电源11的正极接BMS15的电压检测输入端。BMS15还包括B-端，用来接被保护的电池电芯的负极以及直流供电电源的负极。BMS15还包括P+端，用来接直流供电电源13的正极。BMS15还包括放电MOS驱动电路、充电MOS驱动电路、充电MOS、放电MOS、检流电阻；检流电阻的一端与BMS的B-端连接，另一端与放电MOS的漏极连接，放电MOS的源极与充电MOS的源极连接，充电MOS的漏极与BMS的P-端连接；放电MOS驱动电路用来驱动放电MOS，即放电MOS的栅极与放电MOS驱动电路连接，充电MOS的栅极与充电MOS驱动电路连接。

[0049] 针对市面上BMS15需要采用配套的各种仪器进行检测的，对操作者的要求较高，且大部分仪器都是固定型号检测固定的BMS15产品的缺陷，本申请提供了一种BMS功能检测系统，所述系统利用测试电源11来模拟电池，通过调节测试电源11的电压值来模拟电池的电压变化状态，通过改变测试电源11电压值的大小来测试BMS15的电压保护参数。通过直流供电电源13给BMS15供电，在供电回路上串联可调电阻器12，通过改变直流供电电源13的电压电流值来对BMS15的电流保护参数进行测试。或者保持直流供电电源13不变，通过改变可调电阻器12的电阻值的大小来调节供电电路的电流值的大小，从而实现对BMS15的电流保护

参数进行测试。

[0050] 本申请所述测试系统对于BMS功能检测不需要专用的设备，也不需要操作者有较高的理论知识水平，即可实现对BMS参数的测试，设备简单，操作方便，且适用性较强。

[0051] 根据本发明实施例，所述检测系统还包括电流表14；所述电流表14的正极与可调电阻的负极连接；所述电流表14的负极与BMS的P+端子连接。

[0052] 需要说明的是，本申请通过在直流供电回路串联了电流表14，即将电流表14接在直流供电电源13与BMS15之间，用来实时测量供电电路的电流值大小，当需要对BMS15电流参数进行测试时，将测试电源11调至额定电压值，然后调节可调电阻器12，然后记录电流表14的电流值，当调节可调电阻器12使得供电回路电流上升至BMS15启动保护时，即BMS15断开供电回路时，电流表14的最大值即为BMS15电流保护最大值。

[0053] 需要说明的是，电流表14为直流电流表，可以是机械电流表也可以是数字电流表。

[0054] 根据本发明实施例，所述测试电源11为可调直流电源。

[0055] 需要说明的是，本申请中所述测试电源11是用来模拟被BMS15保护的电池的，在对BMS15功能进行测试时，需要BMS15是可变的。具体测试时需要首先调节供电电压达到额定值时，再调节测试电源11，当升高或降低测试电源11电压值，当达到BMS15保护的上限值或下限值时，由于BMS15读取到测试电源的电压值，断开MOS回路，使得电流变为零，此时记录测试电源的电压上限值和下限值，即为BMS的保护参数值。

[0056] 由于测试电源模拟的是电池电芯，故测试电源采用直流电源。

[0057] 根据本发明实施例，所述测试电源11包括AC/DC开关电源111和DC/DC稳压直流输出电路112；

[0058] 所述AC/DC开关电源111的输入端接交流输入电；

[0059] 所述AC/DC开关电源111的输出端与DC/DC稳压直流输出电路112的输入端连接；

[0060] 所述DC/DC稳压直流输出电路112的输出端的正极与BMS15的B-端子连接；

[0061] 所述DC/DC稳压直流输出电路112的输出端的负极与BMS15的电压检测输入端连接。

[0062] 需要说明的是，DC/DC，表示的是将某一电压等级的直流电源变换其他电压等级直流电源的装置。DC/DC按电压等级变换关系分升压电源和降压电源两类，按输入输出关系分隔离电源和无隔离电源两类。例如车载直流电源上接的DC/DC变换器是把高压的直流电变换为低压的直流电。

[0063] AC/DC电源111就是输入为交流，输出为直流的电源变换器。例如我们常用的手机充电器、笔记本、平板电脑的电源适配器都是这种电源。在这个电源变换器内部包含有降压电路、整流滤波电路、和稳压电路。

[0064] 本申请中利用DC/DC稳压直流输出电路112模拟电池电芯，利用AC/DC开关电源111给DC/DC稳压直流输出电路112供电；AC/DC开关电源111由外部交流进行供电，即AC/DC开关电源111的输入端接外部交流电源，AC/DC开关电源111的输出端接DC/DC稳压直流输出电路112的输入端，DC/DC稳压直流输出电路112的输出端接BMS15，通过DC/DC稳压直流输出电路112来模拟电池电芯，通过控制DC/DC稳压直流输出电路112的输出电压值的大小来模拟电池电芯的电压。

[0065] 本申请中DC/DC稳压直流输出电路112采用具有稳压效果的DC/DC稳压直流输出电

路112,可以保证在BMS15测试过程中测试电源输出电压的稳定性。

[0066] 需要说明的是,本申请中测试电源采用AC/DC开关电源111配合DC/DC稳压直流输出电路112的形式来模拟被BMS15保护的电池,实质上,采用其他的可调直流电源也应在本申请的保护范围之类,作为一个具体的实施例,本申请采用了AC/DC开关电源配111合DC/DC稳压直流输出电路112的形式来模拟电池电芯。

[0067] 本申请根据BMS15的保护原理进行模拟电池组的方式,使用单个小功率AC/DC开关电源111对微型DC/DC模块供电后进行单串电池的模拟,进行串联后组合成模拟的不同串数锂电池电压模拟信号。

[0068] 根据本发明实施例,DC/DC稳压直流输出电路112的个数为至少两个;至少两个DC/DC稳压直流输出电路112的输出端依次串联连接。

[0069] 需要说明的是,本申请中包括至少两个DC/DC稳压直流输出电路112,且至少两个DC/DC稳压直流电路112通过串联的形式连接,即至少两个DC/DC稳压直流输出电路112的输出端的正负极依次串联连接,例如:假设有三个DC/DC稳压直流输出电路,分别为第一DC/DC稳压直流输出电路、第二DC/DC稳压直流输出电路、第三DC/DC稳压直流输出电路;第一DC/DC稳压直流输出电路的输出端的负极接BMS的B-端子,第一DC/DC稳压直流输出电路的输出端的正极分别与第二DC/DC稳压直流输出电路的输出端的负极、BMS电压检测输入端连接,第二DC/DC稳压直流输出电路的输出端的正极分别与第三DC/DC稳压直流输出电路的输出端的负极、BMS电压检测输入端连接,第三DC/DC稳压直流输出电路的输出端的正极与BMS电压检测输入端连接。

[0070] 具体的DC/DC稳压直流电路112的个数可以BMS15功能检测的具体情况进行调节,所有的DC/DC稳压直流电路112都统一由AC/DC开关电源111供电,即每一个DC/DC稳压直流电路112的输入端都与AC/DC开关电源111的输出端连接。

[0071] 请参照图2,为本申请一些实施例中的BMS功能检测方法的流程图。

[0072] 如图2所示,本申请公开了一种BMS功能检测方法,所述方法包括以下步骤:

[0073] S201:调节BMS的供电电源至额定供电状态,并保持不变;

[0074] S202:调节测试电源的电压值上升,直至BMS启动保护,记录此时测试电源的电压值即为BMS的电压保护上限值;

[0075] S203:调节测试电源的电压值下降,直至BMS启动保护,记录此时测试电源的电压值即为BMS的电压保护下限值。

[0076] 需要说明的是,本申请BMS功能检测方法基于BMS功能检测系统来实现,具体而言首先要将所述直流供电电源的负极与BMS的B-端子连接;直流供电电源的正极与BMS的P+端子连接;测试电源的输出端的正极与BMS的B-端子连接;测试电源的输出端的负极与BMS的电压检测输入端连接。

[0077] 其中,在直流供电电源与BMS之间可以串接可调电阻器和直流电流表。

[0078] 需要说明的是,BMS,英文全称是Battery Management System,指的就是电池管理系统。它能够实时监管电池状态、增强电池使用效率、防止电池出现过充过放以及提高电池的使用寿命。

[0079] BMS包括电压检测输入端,用来接被BMS保护的电芯的正极,在本申请中由测试电源模拟电池电芯,所以本申请中测试电源的正极接BMS的电压检测输入端。BMS还包括B-端,

用来接被保护的电池电芯的负极以及直流供电电源的负极，本申请中由测试电源模拟电池电芯，所以本申请中测试电源的负极接BMS的B-端。BMS还包括P+端，用来接直流供电电源的正极。BMS还包括放电MOS驱动电路、充电MOS驱动电路、充电MOS、放电MOS、检流电阻；检流电阻的一端与BMS的B-端连接，另一端与放电MOS的漏极连接，放电MOS的源极与充电MOS的源极连接，充电MOS的漏极与BMS的P-端连接；放电MOS驱动电路用来驱动放电MOS，即放电MOS的栅极与放电MOS驱动电路连接，充电MOS的栅极与充电MOS驱动电路连接。

[0080] 本申请所述检测方法基于BMS功能检测系统实现，通过利用测试电源来模拟电池，通过调节测试电源的电压值来模拟电池的电压变化状态，通过改变测试电源电压值的大小来测试BMS的电压保护参数。通过直流供电电源给BMS供电，在供电回路上串联可调电阻器，通过改变直流供电电源的电压电流值来对BMS的电流保护参数进行测试。或者保持直流供电电源不变，通过改变可调电阻器的电阻值的大小来调节供电电路的电流值的大小，从而实现对BMS的电流保护参数进行测试。

[0081] 具体测试时需要首先调节供电电压达到额定值时，再调节测试电源，当升高或降低测试电源电压值，当达到BMS保护的上限值或下限值时，由于BMS读取到测试电源的电压值，断开MOS回路，使得电流变为零，此时记录测试电源的电压上限值和下限值，即为BMS的保护参数值。

[0082] 根据本发明实施例，调节BMS的供电电源至额定供电状态具体为调节直流供电电源，使BMS的供电电源至额定供电状态。

[0083] 根据本发明实施例，调节BMS的供电电源至额定供电状态具体为调节可调电阻器，使BMS的供电电源至额定供电状态。

[0084] 根据本发明实施例，调节BMS的供电电源至额定供电状态具体为同时调节直流供电电源电压及调节可调电阻器，使BMS的供电电源至额定供电状态。

[0085] 需要说明的是，针对BMS的供电电源的调节方法，若直流供电电源可调，则可直接调节直流供电电源来实现对BMS的供电电压及电流进行调节。若采用不可调的直流供电电源，则可通过串联可调电阻来实现对BMS供电电路电压及电流的调节。当然，也可以同时调节直流供电电源或可调电阻器来实现对BMS供电电路电压电流大小的调节。

[0086] 根据本发明实施例，所述检测方法还包括：

[0087] S204：调节测试电源输出电压至额定值，调节可调滑动变阻器使电流增大，直至BMS启动保护，记录此时直流供电电源的电流值即为BMS的电流保护上限值。

[0088] 需要说明的是，在对BMS的电流保护上限进行测量时，采用固定测试电源至额定电压值，调节可调变阻器来改变BMS供电回路的电流，直至电流突破上限启动BMS保护时，BMS断开MOS回路进入保护导致回路断开，电流变为零，该电流上限值即为BMS的电流保护上限值。

[0089] 本申请中对于BMS功能的检测，主要是检测BMS保护的电压值的上限和下限，以及BMS保护的电流的上限值。故在针对BMS检测时采用单一变量的形式对其进行测试，在测试时保持一个到达额定值时，再去调节另一个，直至BMS启动保护，那么启动保护的瞬间所对应的电压或电流值即为BMS保护参数。

[0090] 由上可知，本申请提供的一种BMS功能检测系统及检测方法，根据BMS的保护原理进行模拟电池组的方式，使用单个小功率AC/DC电源对微型DC/DC模块供电后进行单串电池

的模拟，进行串联后组合成模拟的不同串数锂电池电压模拟信号。电流信号由外部供电电源及可调电阻进行模拟。BMS检测时，模拟电压型号接入BMS的电压信号输入端，实际电流则经过BMS的主回路。根据检测的信号来观察BMS是否能达到切断主回路电流的作用来进行功能检测。对于电流供电电源，由于BMS检测的需求都是锂电池工厂，该电源设备可以直接使用各种锂电池成品来进行替代。本申请不需要配合上位机来对BMS检测进行操作，对员工技能要求不高。且该检测系统结构简单、成本低。

[0091] 在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的设备和方法，可以通过其它的方式实现。以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，如：多个单元或组件可以结合，或可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另外，所显示或讨论的各组成部分相互之间的耦合、或直接耦合、或通信连接可以是通过一些接口，设备或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性的、机械的或其它形式的。

[0092] 上述作为分离部件说明的单元可以是、或也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是、或也可以不是物理单元；既可以位于一个地方，也可以分布到多个网络单元上；可以根据实际的需要选择其中的部分或全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0093] 另外，在本发明各实施例中的各功能单元可以全部集成在一个处理单元中，也可以是各单元分别单独作为一个单元，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中；上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

[0094] 本领域普通技术人员可以理解：实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成，前述的程序可以存储于可读取存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：移动存储设备、只读存储器(ROM，Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM，Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0095] 或者，本发明上述集成的单元如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，也可以存储在一个可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明实施例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，该软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机、服务器、或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分。而前述的存储介质包括：移动存储设备、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

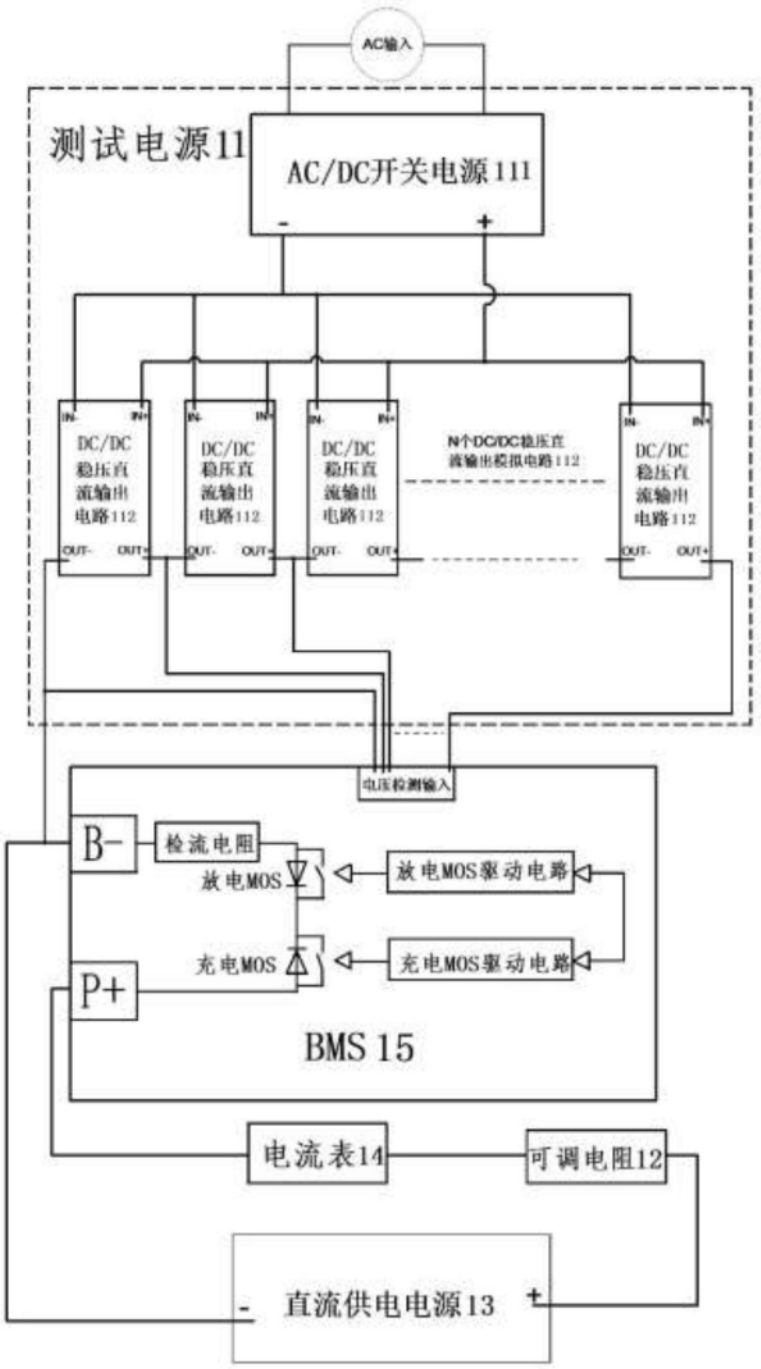

AC输入
测试电源11
AC/DC开关电源111
DC/DC
稳压直
流输出
电路112
N个DC/DC稳压直
流输出模拟电路112
电压检测输入
B-
检流电阻
放电MOS
放电MOS驱动电路
充电MOS
充电MOS驱动电路
P+
BMS 15
电流表14
可调电阻12
直流供电电源13

图1

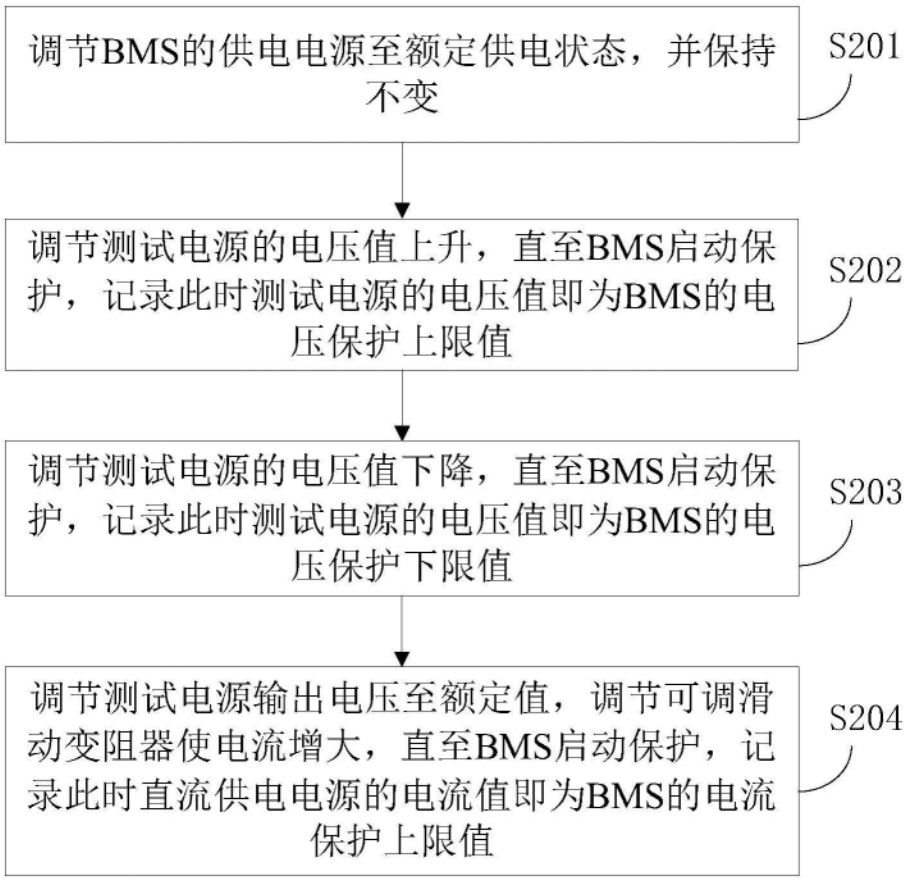

调节BMS的供电电源至额定供电状态，并保持不变
S201
调节测试电源的电压值上升，直至BMS启动保护，记录此时测试电源的电压值即为BMS的电压保护上限值
S202
调节测试电源的电压值下降，直至BMS启动保护，记录此时测试电源的电压值即为BMS的电压保护下限值
S203
调节测试电源输出电压至额定值，调节可调滑动变阻器使电流增大，直至BMS启动保护，记录此时直流供电电源的电流值即为BMS的电流保护上限值
S204

图2