



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106324318 A

(43)申请公布日 2017. 01. 11

(21)申请号 201610515581.1

(22)申请日 2016.07.01

(30)优先权数据

10-2015-0094929 2015.07.02 KR

(71)申请人 三星SDI株式会社

地址 韩国京畿道

(72)发明人 徐永同

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 张泓

(51)Int.Cl.

G01R 19/00(2006.01)

G01R 31/36(2006.01)

B60L 11/18(2006.01)

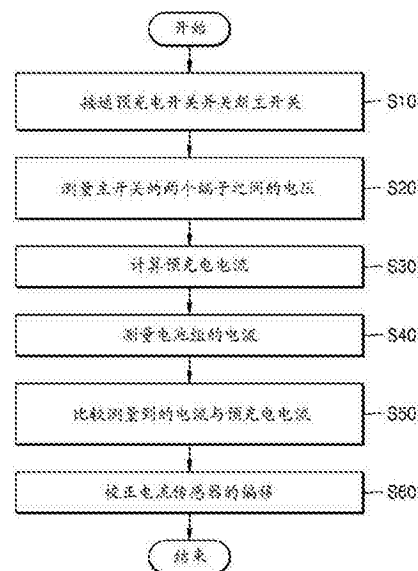
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

测量电池组电流的方法

(57)摘要

一种测量电池组的电流的方法,该电池组包括可充电电池、与电池串联连接的主开关和与主开关并联连接的预充电开关。该方法包括:接通预充电开关并且关断主开关;测量主开关的两个端子之间的电压;通过考虑到与预充电开关串联连接的预充电电阻器的电阻来计算流经预充电开关的预充电电流;利用电流传感器测量电池组的电流;将利用电流传感器测量到的电流与预充电电流相比较;以及基于比较的结果来校正电流传感器的偏移。



1. 一种测量电池组的电流的方法, 该电池组包括可充电电池、与所述电池串联连接的主开关和与所述主开关并联连接的预充电开关, 该方法包括:

接通所述预充电开关并且关断所述主开关;

测量所述主开关的两个端子之间的电压;

通过考虑到与所述预充电开关串联连接的预充电电阻器的电阻来计算流经所述预充电开关的预充电电流;

利用电流传感器测量所述电池组的电流;

将利用所述电流传感器测量到的电流与所述预充电电流相比较; 以及

基于所述比较的结果来校正所述电流传感器的偏移。

2. 如权利要求1所述的方法, 其中, 所述预充电开关的接通和所述主开关的关断是在利用所述电流传感器测量到的电流在预设的时间段中等于或低于第一临界值时执行的。

3. 如权利要求2所述的方法, 其中, 所述第一临界值对应于所述电池组的待机电流。

4. 如权利要求2所述的方法, 其中, 在接通所述预充电开关并且关断所述主开关之前, 所述电流传感器周期性地测量电流。

5. 如权利要求1所述的方法, 其中, 对所述电流传感器的偏移的校正是在所述预充电电流与利用所述电流传感器测量到的电流之间的差异等于或大于第二临界值时执行的。

6. 如权利要求1所述的方法, 其中, 所述预充电开关中断流向或流出所述电池组的过电流。

7. 如权利要求1所述的方法, 还包括: 在执行对所述电池组的电流的测量之后接通所述主开关并且关断所述预充电开关。

8. 如权利要求1所述的方法, 其中, 所述电流传感器包括霍尔传感器。

9. 如权利要求1所述的方法, 其中, 所述电流传感器串联连接在所述电池与所述主开关之间。

10. 如权利要求1所述的方法, 其中, 所述主开关将所述电池电连接到所述电池组的充电-放电端子。

11. 如权利要求1所述的方法, 其中, 所述主开关包括第一继电器, 并且所述预充电开关包括第二继电器,

其中, 所述第一继电器具有比所述第二继电器更大的容量。

测量电池组电流的方法

[0001] 对相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2015年7月2日在韩国知识产权局递交的韩国专利申请10-2015-0094929号的优先权,这里通过引用将该申请的公开内容全部并入。

技术领域

[0003] 一个或多个示范性实施例涉及一种测量电池组电流的方法,更具体而言涉及一种通过计算电流传感器的偏移(offset)并且将该偏移反映在利用电流传感器测量的电池组的电流值中来准确地测量电池组的电流的方法。

背景技术

[0004] 由于可充电电池容易适用于各种产品并且具有诸如高能量密度之类的良好电特性,所以可充电电池除了被用在便携设备中以外还被广泛用在要求电驱动单元的各种设备中,例如电动车辆(electric vehicle, EV)或混合动力车辆(hybrid vehicle, HV)。

[0005] 可充电电池的使用可显著减少化石燃料的消耗,而不会产生副产品,从而可充电电池作为下一代生态友好和高效能量源受到了大量关注。

[0006] 与汽油引擎系统不同,可充电电池系统无法测量提供诸如可用电力之类的信息的绝对物理值,从而使用各种方法来利用电特性值或变量(例如,电压、电流、累积电流和温度)估计或预测诸如可充电电池的荷电状态(state of charge, SOC)之类的信息。

[0007] 这种估计方法可被各种各样地分类。例如,存在基于诸如电压或开路电压(open circuit voltage, OCV)之类的参数的估计方法和基于诸如电流或累积电流之类的参数的估计方法。

[0008] 当基于可充电电池的电流来估计可充电电池的状态时,对电流的准确测量可能是最重要的先决条件。一般地,电流传感器被用来测量可充电电池的电流值,并且图1图示了当利用电流传感器测量电流时的偏移误差。

[0009] 图1图示了当范围在-10A到-16A的电流被周期性地施加到电流传感器时和范围在10A到13A的电流被周期性地施加到电流传感器时利用电流传感器测量到的电流值。

[0010] 参考图1,当在向电流传感器施加电流之间的时段中没有向电流传感器施加电流时,电流传感器测量到的电流值不是0A。这个测量误差是由电流传感器的偏移引起的并且与利用电流传感器测量的先前电流值成比例。因此,如果校正了电流传感器的偏移,则可更准确地测量电流值。

发明内容

[0011] 一个或多个示范性实施例包括一种通过校正电流传感器的偏移来以低测量误差利用电流传感器测量电池组的电流的方法。

[0012] 另外的方面一部分将在接下来的描述中记载,一部分将通过描述而清楚显现,或者可通过实践给出的实施例来获知。

[0013] 根据一个或多个示范性实施例,提供了一种测量电池组的电流的方法,该电池组包括可充电电池、与电池串联连接的主开关和与主开关并联连接的预充电开关,该方法包括:接通预充电开关并且关断主开关;测量主开关的两个端子之间的电压;通过考虑到与预充电开关串联连接的预充电电阻器的电阻来计算流经预充电开关的预充电电流;利用电流传感器测量电池组的电流;将利用电流传感器测量到的电流与预充电电流相比较;以及基于比较的结果来校正电流传感器的偏移。

[0014] 预充电开关的接通和主开关的关断可在利用电流传感器测量到的电流在预设的时间段中等于或低于第一临界值时执行。

[0015] 第一临界值可对应于电池组的待机电流。

[0016] 在接通预充电开关并且关断主开关时,电流传感器可周期性地测量电流。

[0017] 对电流传感器的偏移的校正可在预充电电流与利用电流传感器测量到的电流之间的差异等于或大于第二临界值时执行。

[0018] 预充电开关可中断流向或流出电池组的过电流。

[0019] 该方法还可包括在执行对电池组的电流的测量之后接通主开关并且关断预充电开关。

[0020] 电流传感器可包括霍尔传感器,并且电流传感器可串联连接在电池与主开关之间。

[0021] 主开关可将电池电连接到电池组的充电-放电端子。

[0022] 主开关可包括第一继电器,并且预充电开关包括第二继电器,其中第一继电器可具有比第二继电器更大的容量。

[0023] 如上所述,根据一个或多个上述示范性实施例的测量电池组电流的方法,通过校正电流传感器的偏移最小化了测量的误差。

[0024] 在此实现方式的一些实施例中,第一路径包括电流传感器和第一开关。

[0025] 在此实现方式的一些实施例中,第二路径包括电阻器和第二开关,并且其中第二路径上的电流是通过在第二开关被闭合时测量电阻器两端的电压并且将测量到的电压除以电阻来确定的。

[0026] 在此实现方式的一些实施例中,中断流经第一路径的电流是在测量到的电流在预设的时间段中等于或低于第一临界值时执行的。

[0027] 在此实现方式的一些实施例中,第一临界值包括电池组的待机电流。

[0028] 在此实现方式的一些实施例中,存在通过从在第一路径上测量的电流中减去偏移来计算经校正的电流值的步骤。

[0029] 在此实现方式的一些实施例中,经校正的电流值是在第一路径上的电流等于或大于第二临界值时计算的。

[0030] 在此实现方式的一些实施例中,在确定了在第二路径上流动的电流的幅值之后,第二路径被禁用并且第一路径被使能。

附图说明

[0031] 通过以下结合附图对示范性实施例的描述,这些和/或其他方面将变得清楚并且更容易领会,附图中:

- [0032] 图1是图示出由电流传感器的偏移引起的示范性电流测量误差的曲线图；
- [0033] 图2是图示出电池组的示范性结构的视图；并且
- [0034] 图3至图6是根据示范性实施例图示出测量电池组电流的方法的流程图。

具体实施方式

[0035] 现在将详细述及示范性实施例，示范性实施例的示例在附图中图示。在此，这些示范性实施例可具有不同的形式并且不应当被解释为限于本文记载的描述。从而，下面仅仅是参考附图描述示范性实施例以说明本说明书的各方面。当在本文中使用术语“和/或”包括关联的列出项目中的一者或多者的任何和所有组合。

[0036] 在随后的描述中，技术术语只是用于说明特定的示范性实施例，而并不限制发明构思。单数形式的术语可包括复数形式，除非相反地提及。“包括”或“包含”的含义指明了属性、固定数字、步骤、过程、元素、组件及其组合，但并不排除其他属性、固定数字、步骤、过程、元素、组件及其组合。应理解，虽然本文中可使用“第一”和“第二”这些词来描述各种元素，但这些元素不应当受这些词所限。这些词只是用于区分一个元素与其他元素。

[0037] 以下，将参考附图详细描述示范性实施例。贯穿全文，相似的标号指代相似的元素。在附图中，相似的标号指代相似或对应的元素，并且对其的重复描述将被省略。

[0038] 图2是图示出电池组100的示范性结构的视图。

[0039] 图2所示的电池组100是根据本公开的示范性实施例用于说明测量电池组电流的方法的示例。也就是说，示范性实施例的电池组电流测量方法不限于使用电池组100。

[0040] 参考图2，电池组100包括可充电电池110（以下称为电池110）、与电池110串联连接的主开关121和与主开关121并联连接的预充电开关122。电池110可包括一个或多个可充电电池单元111。

[0041] 电池单元111可串联连接、并联连接或者串并联连接。电池110中包括的电池单元111的数目可取决于需要的输出电压而变化。

[0042] 电池110可通过充电-放电端子P+和P-连接到负载或充电器。在放电模式中，电池组100通过充电-放电端子P+和P-向负载供应电能量，而在充电模式中，电池组100存储通过充电-放电端子P+和P-从充电器接收的电能量。如果电池组100连接到被配置为仅利用电能量操作的纯电动车辆或者被配置为利用电能量和化石燃料操作的诸如混合动力车辆之类的电动车辆，则上述的负载可以是电动车辆的驱动马达，并且上述的充电器可以是电动车辆的充电器或者在制动期间将动能转换成电能的电动车辆的再生发电机。

[0043] 如果连接在电池组100与发电系统、负载和电网中的一者或多者之间的电源转换器与电池组100组合以形成能量储存设备，则上述的负载可以是负载和/或电网，并且充电器可以是发电系统和/或电网。

[0044] 电池单元111可包括可充电电池单元。例如，电池单元111可包括镍镉电池单元、铅电池单元、镍金属氢化物(nickel metal hydride, NMH)电池单元、锂离子电池单元、锂聚合物电池单元，等等。

[0045] 主开关121串联连接在电池110的正极端子和充电-放电端子P+之间。预充电开关122与主开关121并联连接。如果主开关121被瞬时接通，则瞬时浪涌电流可被施加到高电压电路组件，从而该高电压电路组件可被毁坏或者主开关121可被熔断。因此，预充电开关122

与预充电电阻器123串联连接并且在主开关121被接通之前被接通以限制电流峰。

[0046] 例如,预充电开关122和预充电电阻器123在从电池110输出的电流到达主开关121之前被该电流预充电,从而防止了在该电流直接到达主开关121的情况下可能发生的电弧放电。因此,电池组100可具有改善的电路稳定性。

[0047] 为此,预充电开关122可与主开关121并联连接,并且预充电电阻器123可与预充电开关122串联连接。

[0048] 主开关121可包括第一继电器,并且预充电开关122可包括第二继电器。第一继电器的容量可大于第二继电器的容量。

[0049] 主开关121被沿着一路径布置,电池110的放电电流流经该路径或者外部充电器的充电电流通过该路径流到电池110。因此,一般地,高电流流经主开关121。然而,与流经主开关121的电流相比,相对较低的电流流经预充电开关122。因此,主开关121的第一继电器可具有比预充电开关122的第二继电器的容量更大的容量。

[0050] 此外,电池组100可包括电流传感器130。电流传感器130可串联连接在电池110与主开关121之间以测量从电池110输出的放电电流和/或输入到电池110的充电电流。电流传感器130可以是霍尔传感器。

[0051] 此外,电池组100还可包括电池测量系统(battery management system,BMS)140。BMS 140为电池110设置保护水平,并且如果流到电池110的充电电流等于或高于保护水平,则BMS 140可中断充电电流。

[0052] BMS 140监视电池110的状态并且控制电池110的整体操作,例如充电和放电操作。BMS 140可测量电池组100的参数,例如电池单元电压、温度、充电电流或放电电流,并且可基于测量到的数据来控制电池110的充电和放电操作。基于测量到的数据,BMS 140可计算电池110的剩余电力、寿命(lifespan)或SOC或者可判定电池110是否具有差错。例如,BMS 140可判定电池110是否具有诸如过度充电、过度放电、过电流、过电压、过热、电池单元失衡或电池单元劣化之类的差错。如果判定电池110具有差错,则BMS 140可根据内部算法采取行动。例如,BMS 140可控制充电开关和/或放电开关或者切断保险丝。此外,BMS 140可基于测量到的数据和预设的算法来控制电池110的电池单元111之间的平衡。

[0053] 电流传感器130测量到的电流值可被发送到BMS 140,并且BMS 140可基于从电流传感器130接收的电流值来控制电池110。

[0054] 图3至图6是图示出根据示范性实施例的测量电池组电流的方法的流程图。

[0055] 首先,参考图3,将根据示范性实施例描述测量电池组电流的方法。根据示范性实施例,测量电池组电流的方法包括:接通预充电开关并关断主开关(操作S10);测量主开关的两个端子之间的电压(操作S20);计算预充电电流(操作S30);测量电池组的电流(S40);比较测量到的电流和预充电电流(S50);校正电流传感器的偏移(S60)。

[0056] 测量电池组电流的方法是用于例如参考图2描述的电池组100之类的电池组的。通过参考参照图2提供的描述,随后对图3至图6的描述可更清楚。然而,如上所述,图2所示的电池组100是一个示例。也就是说,本领域普通技术人员将会明白,示范性实施例的测量电池组电流的方法可被应用到包括除了电池组100中包括的那些以外的其他元素的其他电池组。

[0057] 在示范性实施例的测量电池组电流的方法的操作S10中,预充电开关122(参考图

2)可被接通,并且主开关121(参考图2)可被关断。也就是说,在执行测量电池组电流的方法之前,电池组100的预充电开关122可处于关断状态,并且主开关121可处于接通状态。

[0058] 如果电池组100连接到电动车辆,并且主开关121被接通,则电池组100的放电电流被施加到该电动车辆的驱动马达。在此情况下,该驱动马达可被认为是从电池组100接收电能量的负载。在主开关121被关断之前,预充电开关122可被接通,这尤其是为了防止对负载的电能量供应的突然中断。然而,如果不必持续地向负载供应电能量,则预充电开关122可在主开关121被关断之后被接通。

[0059] 在操作S20中,测量主开关121的两个端子之间的电压。也就是说,测量电池110的正极端子和电池组100的充电-放电端子P+之间的电势差。参考图2,在操作S20中对主开关121的两个端子之间的电压的测量可被理解为对节点B+和节点P+之间的电势差的测量。

[0060] 主开关121的两个端子之间的电压可等于施加到由预充电开关122和预充电电阻器123(参考图2)构成的过电流防止电路的电压。

[0061] 在操作S20中,主开关121的两个端子之间的电压可由BMS 140(参考图2)测量,并且BMS 140可将测量到的电压存储在单独的存储器中。

[0062] 在预充电电流计算操作S30中,可计算流经预充电开关122的电流。

[0063] 预充电电阻器123的电阻已给出,并且施加到预充电电阻器123和预充电开关122的电压已在操作S20中测量。因此,可按照电压、电阻和电流之间的关系来计算流经预充电开关122的电流,也就是预充电电流。

[0064] 预充电电流计算操作S30可由BMS 140执行,并且BMS 140可将计算出的预充电电流存储在单独的存储器中。

[0065] 在操作S40中,电流传感器130可测量电池组100的电流。如参考图2所述,电流传感器130可串联连接在电池110与主开关121之间。电流传感器130可以是霍尔传感器。

[0066] BMS 140可接收利用电流传感器130测量到的电流值并且存储测量到的电流值。

[0067] 在操作S50中,作为流经预充电电阻器123和预充电开关122的电流而计算的预充电电流被与利用电流传感器130测量的电池组100的电流相比较。

[0068] 当主开关121被关断时,电池110、预充电电阻器123和预充电开关122串联连接。从而,预测到利用电流传感器130测量到的电池组100的电流等于作为流经预充电电阻器123和预充电开关122的电流计算出的预充电电流。

[0069] 然而,一般地,因为传感器的偏移,利用传感器测量到的电流可能与实际电流不同。在操作S50中,将预充电电流与利用电流传感器130测量到的电流相比较以判定电流传感器130是否准确地测量了实际流动的电流。

[0070] 在操作S60中,基于将预充电电流与利用电流传感器130测量到的电流相比较的操作S50的结果来校正电流传感器130的偏移。例如,如果利用电流传感器130测量到的电流是1.1A,并且预充电电流是1.0A,则在操作S60中确定电流传感器130的偏移是+0.1A。其后,当利用电流传感器130测量电池组100的电流时,比利用电流传感器130测量到的电流低0.1A的电流值可被认为是电池组100的实际电流值。

[0071] 另外,在操作S60中,电流传感器130的偏移可被确定为+10%,于是当测量电池组100的电流时,可确定电池组100的实际电流是利用电流传感器130测量到的电流的1/1.1倍。

[0072] 图4是图示出根据另一示范性实施例的测量电池组电流的方法的流程图。参考图4的流程图,测量主开关的两个端子之间的电压的操作S20到校正电流传感器的偏移的操作S60与在参考图3描述的测量电池组电流的方法中执行的测量主开关的两个端子之间的电压的操作S20到校正电流传感器的偏移的操作S60基本相同,从而对其的重复描述将被省略。

[0073] 参考图4,在接通预充电开关并关断主开关的操作S12之前,测量电池组电流的方法还可包括判定利用电流传感器测量到的电流是否在预设的时间段中低于第一临界值的操作S11。

[0074] 在操作S11中,如果测量到的电流在预设的时间段中低于第一临界值,则执行操作S12来接通预充电开关并关断主开关。如果否,也就是说,测量到的电流不是在预设的时间段中都低于第一临界值,则不执行接通预充电开关并关断主开关的操作S12。反而,利用电流传感器再次测量电池组的电流。可周期性地执行操作S11。

[0075] 第一临界值可等于电池组的待机电流。例如,当电池组连接到电动车辆时,如果主开关在电动车辆的一般驾驶模式中被关断,则主开关可因为在一般驾驶模式中从电池组输出高放电电流而被毁坏。在此情况下,可利用预充电开关来输出电池组的放电电流。然而,因为预充电电阻器处的电压降,这降低了效率。

[0076] 因此,可判定是否可以没有问题地关断主开关。例如,如果电池组的放电电流较低,例如当电动车辆静止或者在下坡运动时,则可以没有问题地关断主开关。

[0077] 在操作S11中,可利用电流传感器周期性地测量电池组的电流,并且可判定是否继续进行下一操作来校正电流传感器的偏移。

[0078] 图5是根据另一示范性实施例图示出测量电池组电流的方法的流程图。参考图5的流程图,接通预充电开关并关断主开关的操作S10到比较电流值的操作S50与在参考图3描述的测量电池组电流的方法中执行的接通预充电开关并关断主开关的操作S10到比较电流值的操作S50基本相同,从而对其的重复描述将被省略。

[0079] 参考图5,在校正电流传感器的偏移的操作S62之前,但在将利用电流传感器测量到的电流与预充电电流相比较的操作S50之后,测量电池组电流的方法还可包括判定测量到的电流与预充电电流之间的差异是否等于或大于第二临界值的操作S61。

[0080] 在操作S61中,如果利用电流传感器测量到的电池组的电流与预充电电流之间的差异低于第二临界值,则再次执行操作S10,而不是校正电流传感器的偏移。

[0081] 第二临界值可被表述为百分比(%)或安培(A)并且可取决于电池组的特性或包括电池组的系统的特性而变化。此外,第二临界值可表示电池组的允许误差范围或者数值误差值。

[0082] 也就是说,如果利用电流传感器测量到的电池组的电流与预充电电流之间的差异在允许范围内,则不校正电流传感器的偏移。

[0083] 然而,如果利用电流传感器测量到的电池组的电流与预充电电流之间的差异等于或大于第二临界值,则判定电流传感器具有不可允许的误差,从而执行操作S62以校正电流传感器的偏移。

[0084] 图6是根据另一示范性实施例图示出测量电池组电流的方法的流程图。参考图6的流程图,除了接通主开关并关断预充电开关的操作S42以外的操作与参考图3描述的测量电

池组电流的方法的操作基本相同,从而对其的重复描述将被省略。

[0085] 参考图6,在测量电池组的电流的操作S41之后,执行操作S42以接通主开关并关断预充电开关。

[0086] 预充电开关被接通并且主开关被关断以在相对较低的放电电流流动的同时校正电流传感器的偏移。也就是说,在计算预充电电流的操作S30和利用电流传感器测量电池组的电流的操作S41之后,可获得校正电流传感器的偏移所必需的所有数据。

[0087] 因此,在测量电池组的电流的操作S41之后,主开关可被接通并且预充电开关可被关断以为可从电池输出的高放电电流做准备。

[0088] 接通主开关并关断预充电开关的操作S42是在利用电流传感器测量电池组的电流之后执行的,但不限于在比较测量到的电流与预充电电流的操作S50之前。

[0089] 如参考图1至图6所述,根据示范性实施例的测量电池组电流的方法,可以校正由电流传感器的偏移引起的测量误差,并且可以更准确地测量电池组的电流。

[0090] 图3至图6中所示的流程图是示例。例如,本领域普通技术人员将容易设想到包括参考图3至图6描述的所有操作的电池组电流测量方法。

[0091] 应当理解,本文描述的示范性实施例应当仅在描述意义上来加以考虑,而不是为了限制的。对每个示范性实施例内的特征或方面的描述通常应当被认为可用于其他示范性实施例中的其他类似的特征或方面。

[0092] 虽然已参考附图描述了一个或多个示范性实施例,但本领域普通技术人员将会理解,在不脱离如所附权利要求限定的精神和范围的情况下,可对其进行形式和细节上的各种改变。

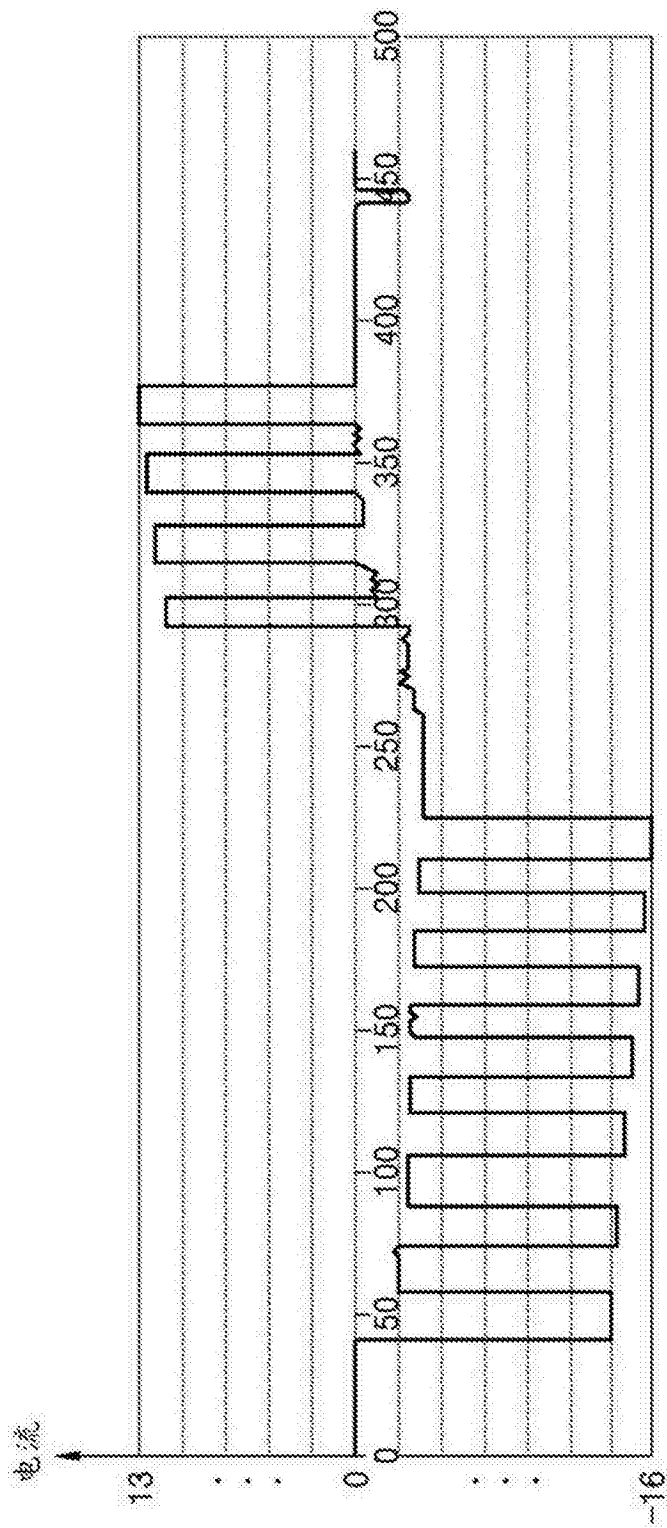


图1

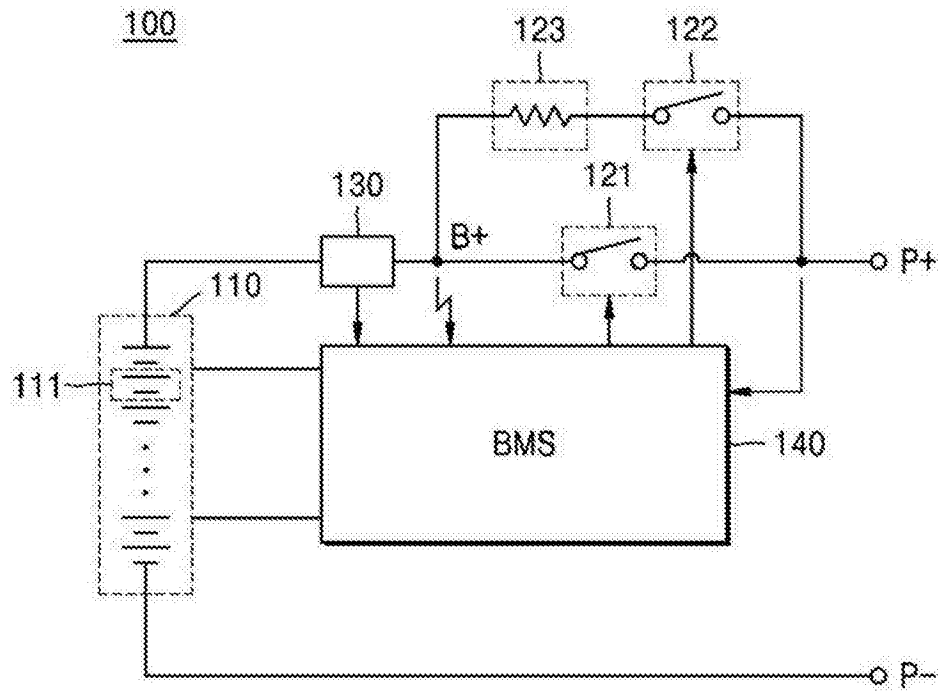


图2

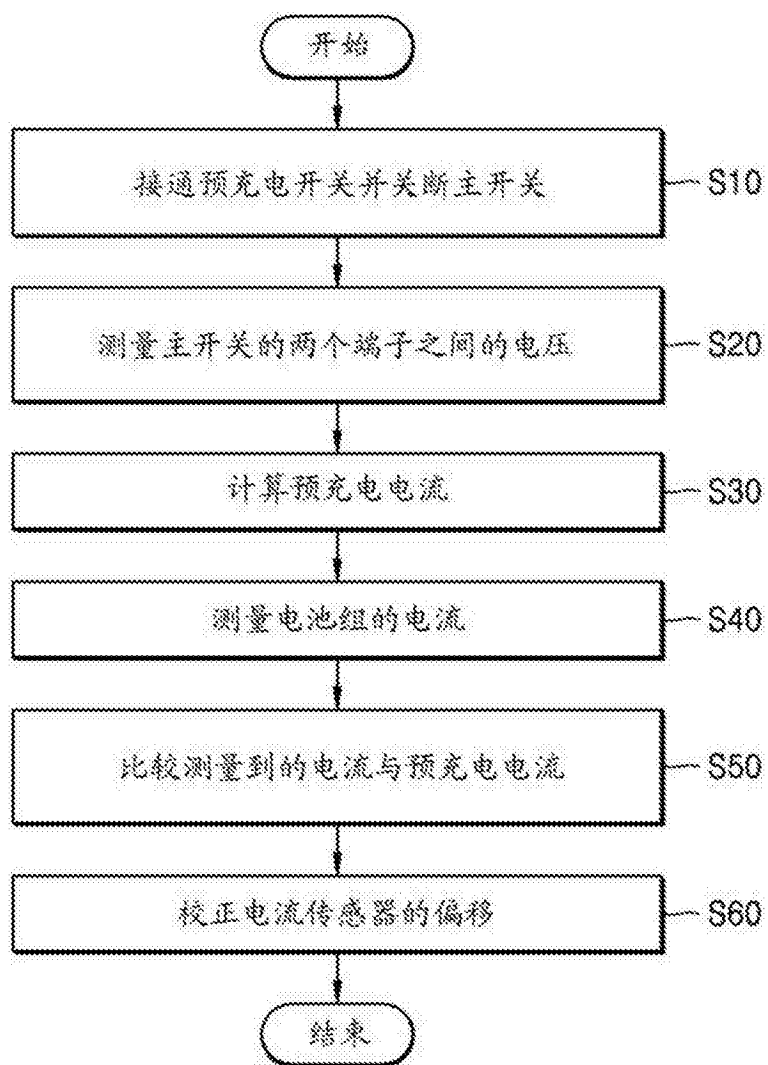


图3

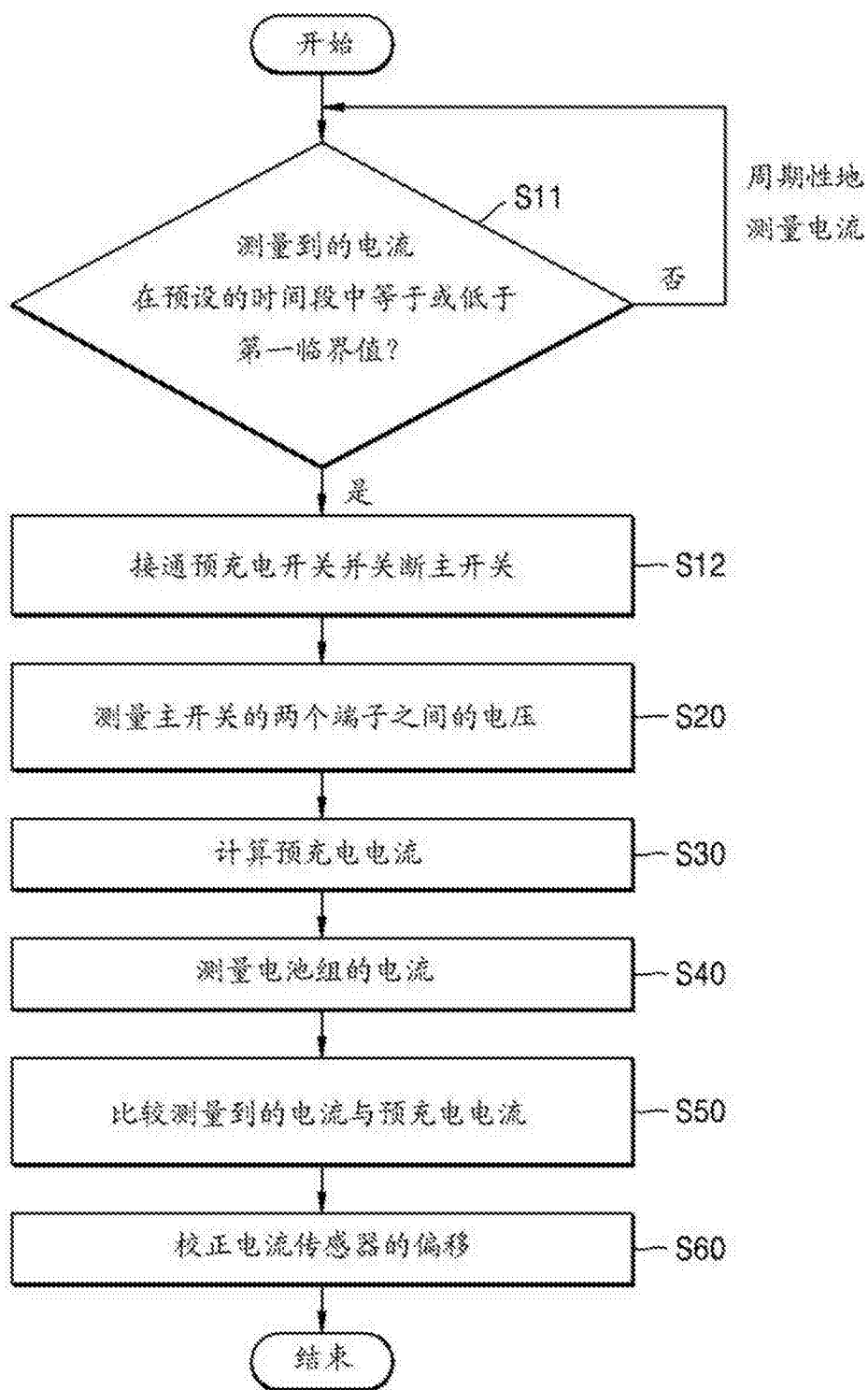


图4

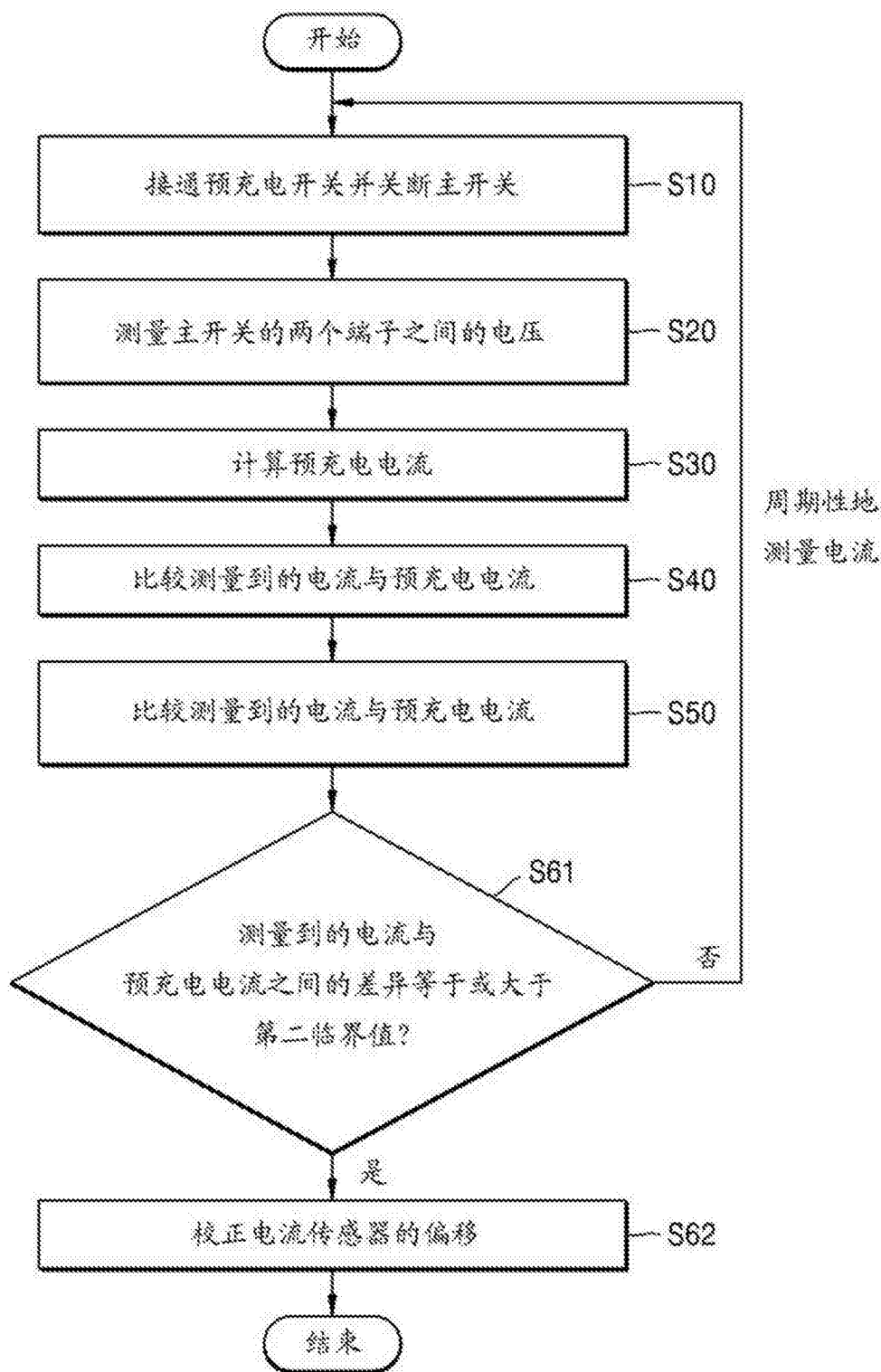


图5

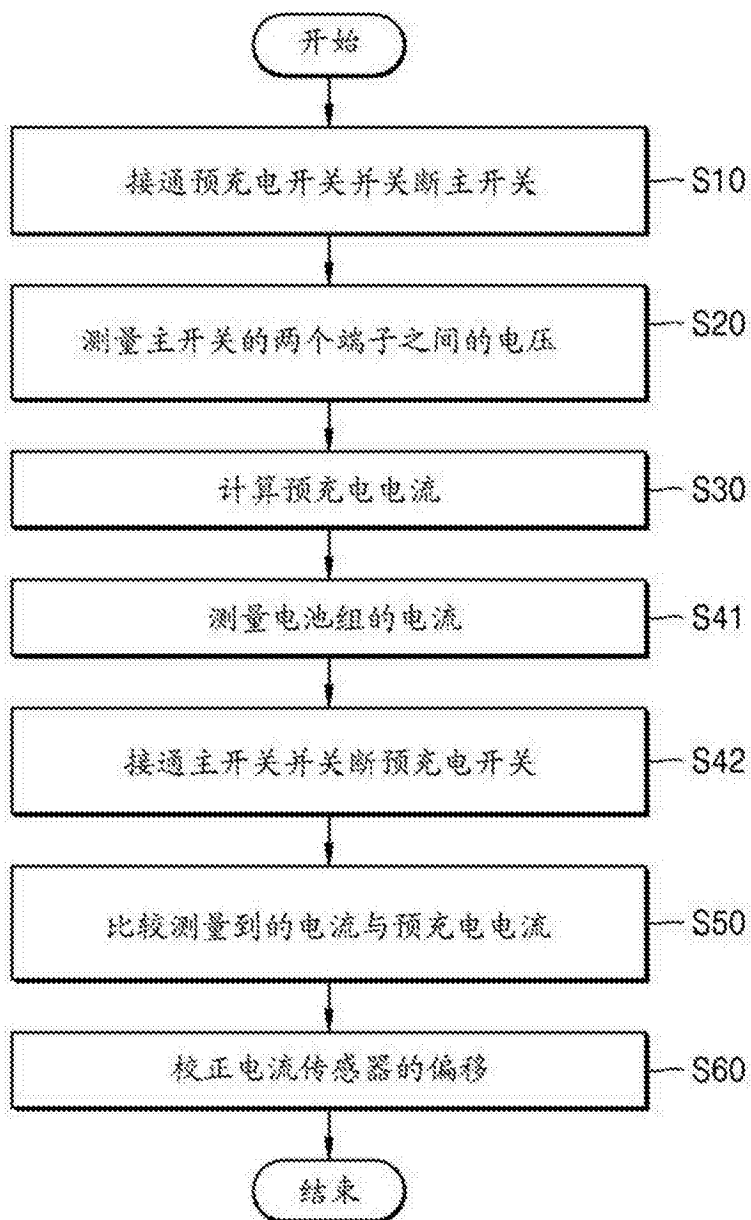


图6