



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107852010 B

(45) 授权公告日 2021.01.08

(21) 申请号 201680044225.4
 (22) 申请日 2016.08.08
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 107852010 A
 (43) 申请公布日 2018.03.27
 (30) 优先权数据
 2015-177561 2015.09.09 JP
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2018.01.26
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/JP2016/073215 2016.08.08
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02017/043236 JA 2017.03.16
 (73) 专利权人 日本汽车能源株式会社
 地址 日本茨城县

(72) 发明人 山内晋 坂部启 米元雅浩
 山添孝德 大川圭一朗 中尾亮平
 (74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300
 代理人 肖华
 (51) Int.Cl.
 H02J 7/00 (2006.01)
 H01M 10/44 (2006.01)
 H01M 10/48 (2006.01)
 B60L 3/00 (2019.01)
 (56) 对比文件
 WO 2014027389 A1, 2014.02.20
 JP 2015119558 A, 2015.06.25
 JP 2015110379 A, 2015.06.18
 US 2014339891 A1, 2014.11.20
 审查员 韩敏

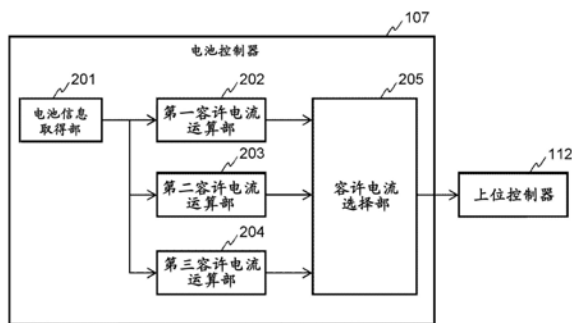
权利要求书1页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

蓄电池控制装置

(57) 摘要

根据状况适当地控制蓄电池的电流。在电池控制器(107)中,电池信息取得部(201)取得蓄电池的信息。第一容许电流运算部(202)运算通过电池模块(101)的充放电而流过电流的结构部件的额定值所对应的电池模块(101)的第一容许电流。第二容许电流运算部(203)根据通过电池信息取得部(201)取得的信息来运算与电池模块(101)的SOC对应的电池模块(101)的第二容许电流。第三容许电流运算部(204)根据通过电池信息取得部(201)取得的信息来运算与电池模块(101)的SOH对应的电池模块(101)的第三容许电流。



1. 一种蓄电池控制装置,其特征在于,

该蓄电池控制装置具备:

电池信息取得部,其取得蓄电池的信息;

第一容许电流运算部,其运算通过上述蓄电池的充放电而流过电流的结构部件的额定值所对应的上述蓄电池的第一容许电流;

第二容许电流运算部,其根据通过上述电池信息取得部取得的上述信息来运算与上述蓄电池的充电状态对应的上述蓄电池的第二容许电流;

第三容许电流运算部,其根据通过上述电池信息取得部取得的上述信息来运算与上述蓄电池的劣化状态对应的上述蓄电池的第三容许电流;以及

容许电流选择部,其选择上述第一容许电流、上述第二容许电流以及上述第三容许电流中的任意一个来输出,

上述容许电流选择部执行上述第一容许电流是否比上述第二容许电流以及上述第三容许电流都低的第一判定,

在上述第一判定为是的情况下,上述容许电流选择部选择上述第一容许电流作为上述蓄电池的充放电控制的容许电流,

在上述第一判定为否的情况下,上述容许电流选择部执行上述第二容许电流是否比上述第一容许电流以及上述第三容许电流都低的第二判定,

在上述第二判定为是的情况下,上述容许电流选择部选择上述第二容许电流作为上述蓄电池的充放电控制的容许电流,在上述第二判定为否的情况下,上述容许电流选择部执行是否是应该优先抑制上述蓄电池的劣化的状况的第三判定,

在上述第三判定为是的情况下,上述容许电流选择部选择上述第三容许电流作为上述蓄电池的充放电控制的容许电流,

在上述第三判定为否的情况下,上述容许电流选择部执行上述第二容许电流是否比上述第一容许电流大的第四判定,

在上述第四判定为是的情况下,上述容许电流选择部选择上述第一容许电流作为上述蓄电池的充放电控制的容许电流,

在上述第四判定为否的情况下,上述容许电流选择部选择上述第二容许电流作为上述蓄电池的充放电控制的容许电流,

在上述蓄电池的负荷小的情况下,上述第三判定为是,在上述蓄电池的负荷大的情况下,上述第三判定为否。

蓄电池控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种蓄电池控制装置。

背景技术

[0002] 目前,使用一种车载用电池系统,其被装载到HEV(混合动力车)和PHEV(插入式混合动力车)上,对蓄电池使用了锂离子二次电池。在这种车载用电池系统中,根据构成部件的安全性和防止劣化的观点,需要将流过蓄电池的电流限制在预定范围内。例如在专利文献1中公开一种根据蓄电池的劣化程度设定电流的上限值的技术。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:国际公开第2013/094057号

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 从车载用电池系统应该输出的电流的大小不仅根据蓄电池的劣化程度,也可以根据状况发生各种变化。例如,会有根据车辆的行驶状态等产生使暂时大的电流流过负荷的需要。这种情况下,如果是短时间则对蓄电池劣化的影响小,因此优选使电流的上限值暂时上升。但是,在专利文献1记载的现有技术中,由于根据蓄电池的劣化程度设定电流的上限值,因此难以根据状况来适当地控制蓄电池的电流。

[0008] 用于解决问题的手段

[0009] 本发明的蓄电池控制装置具备:电池信息取得部,其取得蓄电池的信息;第一容许电流运算部,其运算通过上述蓄电池的充放电而流过电流的结构部件的额定值所对应的上述蓄电池的第一容许电流;第二容许电流运算部,其根据通过上述电池信息取得部取得的上述信息来运算与上述蓄电池的充电状态对应的上述蓄电池的第二容许电流;以及第三容许电流运算部,其根据通过上述电池信息取得部取得的上述信息来运算与上述蓄电池的劣化状态对应的上述蓄电池的第三容许电流。

[0010] 发明的效果

[0011] 根据本发明能够根据状况适当地控制蓄电池的电流。

附图说明

[0012] 图1是表示适用了本发明一个实施方式的蓄电池控制装置的电池系统的结构的图。

[0013] 图2是电池控制器的功能框图。

[0014] 图3是第一容许电流运算部的功能框图。

[0015] 图4是说明第一容许电流的决定方法的图。

[0016] 图5是第二容许电流运算部的功能框图。

- [0017] 图6是说明第二容许电流的决定方法的图。
- [0018] 图7是第三容许电流运算部的功能框图。
- [0019] 图8是说明第三容许电流的决定方法的图。
- [0020] 图9是电池模块的充放电控制的流程图。
- [0021] 图10是表示使用了现有技术时的容许电流变化的一例的图。
- [0022] 图11是表示使用了本发明时的容许电流变化的一例的图。
- [0023] 图12是表示更积极地应用了本发明时的容许电流变化的一例的图。

具体实施方式

[0024] 以下,参照附图说明本发明的一个实施方式。

[0025] 图1是表示适用了本发明一个实施方式的蓄电池控制装置的电池系统的结构的图。图1所示的电池系统100与变换器110以及上位控制器112连接。变换器110与负荷111连接。

[0026] 变换器110是通过上位控制器112的控制进行动作的双向变换器。变换器110将从电池系统100提供的直流电转换为交流电并输出给负荷111。负荷111例如是被装载到车辆上的三相交流电动机,使用从变换器110提供的交流电进行旋转驱动由此产生车辆的驱动力。另外,如果通过使用车辆的动能使负荷111作为发电机进行动作而进行再生发电,则从负荷111输出交流电。此时,变换器110将从负荷111输出的交流电转换为直流电,并将得到的直流电输出给电池系统100进行累积。这样根据上位控制器112的控制使变换器110动作,从而进行电池系统100的充放电。

[0027] 另外,如果能够适当地控制电池系统100的充放电,则本发明不限于图1的结构。例如,变换器110可以将另外的充电系统与电池系统100连接,并使用该充电系统根据需要进行电池系统100的充电。

[0028] 电池系统100具备电池模块101、电流传感器102、电压传感器103、温度传感器104、漏电传感器105、继电器106A、继电器106B以及电池控制器107。

[0029] 电池模块101是将多个单位电池串联或串并联连接而构成的能够充放电的蓄电池。另外,将电池模块101分为2个以上的组,可以在每个组之间设置人力能够操作的切断器。这样,在电池系统100的组装、解体、检查等作业时通过开放切断器,能够防止发生触电事故和短路事故。

[0030] 电流传感器102检测流过电池模块101的充放电电流。电压传感器103检测电池模块101的电压。温度传感器104检测电池模块101的温度。漏电传感器105检测电池模块的101的绝缘电阻。电流传感器102、电压传感器103、温度传感器104以及漏电传感器105的各个检测结果被分别输出给电池控制器107。

[0031] 继电器106A、106B是用于切换电池模块101和变换器110之间的电气连接状态的继电器,通过电池控制器107或上位控制器112来进行控制。继电器106A在电池模块101的正极侧和变换器110之间连接,继电器106B在电池模块101的负极侧和变换器110之间连接。另外,也可以省略继电器106A、106B的任意一方。另外,为了限制浪涌电流,可以与继电器106A或106B并联地设置预充电继电器以及电阻。此时,在电流模块101和变换器110连接时,首先接通预充电继电器,在电流变得充分小后,接通继电器106A或106B并切断预充电继电器即

可。

[0032] 电池控制器107相当于本发明一个实施方式的蓄电池控制装置。电池控制器107取得电流传感器102、电压传感器103、温度传感器104以及漏电传感器105的各个检测结果,根据这些检测结果进行电池系统100的控制。例如,电池控制器107根据电流传感器102的充放电电流的检测结果和电压传感器103的电压检测结果来计算电池模块101的充电状态(SOC: State Of Charge充电状态)和劣化状态(SOH: State Of Health(健康状态))。然后,根据这些计算结果,进行电池模块101的充放电控制、用于将电池模块101的各个单位电池的SOC平均化的平衡控制等。另外,电池控制器107根据漏电传感器105的绝缘电阻的检测结果来判断电池模块101是漏电状态还是要漏电状态,当判断为处于这些状态时,停止电池系统100的动作。除去这以外,电池控制器107也能够执行各种处理。

[0033] 另外,在电池模块101的充放电控制中,电池控制器107运算用于根据状况适当地控制流过电池模块101的电流的容许电流,并输出给上位控制器112。以后详细说明该电池控制器107进行的电池模块101的充放电控制的详细情况。

[0034] 上位控制器112根据从电池控制器107发送来的电池模块101的各种信息来控制电池系统100和变换器110的动作状态。

[0035] 接着,说明电池控制器107进行的电池模块101的充放电控制的详细情况。图2是电池控制器107的功能框图。如图2所示,电池控制器107由电池信息取得部201、第一容许电流运算部202、第二容许电流运算部203、第三容许电流运算部204以及容许电流选择部205的各个功能块构成。电池控制器107例如通过CPU执行预定程序,由此能够实现这些功能块。

[0036] 电池信息取得部201根据电流传感器102、电压传感器103、温度传感器104的各个检测结果,取得电池模块101的状态相关的各种信息。电池信息取得部201例如取得通过电流传感器102检测出的电池模块101的充放电电流和通过温度传感器104检测出的电池模块101的温度等作为电池模块101的信息。另外,也能够取得使用内置在电池控制器107中的未图示的时钟测量出的电池模块101的使用时间和装载了电池模块101的车辆行驶距离等作为电池模块101的信息。即,电池信息取得部201能够取得上述的电池模块101的状态相关的各种信息中的至少任意一个信息。另外,也可以取得上述列出的信息以外的信息作为电池模块101的信息。

[0037] 第一容许电流运算部202运算电池模块101的第一容许电流。该第一容许电流是与通过电池模块101的充放电而流过电流的结构部件的额定值对应的电池模块101的容许电流。另外,后面参照图3、图4说明第一容许电流运算部202进行的具体的第一容许电流的运算方法。

[0038] 第二容许电流运算部203根据通过电池信息取得部201取得的电池模块101的信息来运算电池模块101的第二容许电流。该第二容许电流是与电池模块101的SOC对应的电池模块101的容许电流。另外,后面参照图5、图6说明第二容许电流运算部203进行的具体的第二容许电流的运算方法。

[0039] 第三容许电流运算部204根据通过电池信息取得部201取得的电池模块101的信息来运算电池模块101的第三容许电流。该第三容许电流是与电池模块101的SOH对应的电池模块101的容许电流。另外,后面参照图7说明第三容许电流运算部204进行的具体的第三容许电流的运算方法。

[0040] 容许电流选择部205选择通过第一容许电流运算部202、第二容许电流运算部203、第三容许电流运算部204分别进行运算的第一容许电流、第二容许电流以及第三容许电流中的任意一个。另外,后面说明容许电流选择部205进行的具体的容许电流的选择方法。然后将选择出的容许电流的值输出给上位控制器112。如果从容许电流选择部205输出容许电流,则上位控制器112根据该容许电流的值控制电池系统100以及变换器110,进行电池模块101的充放电控制。

[0041] 接着,说明第一容许电流运算部202进行的第一容许电流的运算方法。图3是第一容许电流运算部202的功能框图。如图3所示,第一容许电流运算部202由额定值取得部301以及第一容许电流决定部302的各个功能块构成。

[0042] 额定值取得部301将构成电池系统100的各种电气部件中通过电池模块101的充放电而流过电流的各个结构部件的电流额定值作为与第一容许电流相关的额定值而取得。额定值取得部301例如关于在电池系统100中配置在充放电电流的路径上的母线、连接器、电流电缆、继电器(开关)、保险丝、螺丝等各种结构部件来取得电流额定值。另外,当在充放电电流的路径上配置分流电阻、粘接树脂等时,额定值取得部301例如预先存储各个结构部件的电流额定值的温度特性。然后,根据温度传感器104检测出的电池模块101的温度来推定各个结构部件的温度,并对各个结构部件取得与该温度对应的电流额定值。此时进一步根据电池系统100的使用履历等来推定各个结构部件的劣化状态,考虑该推定结果来决定各个结构部件的电流额定值。

[0043] 第一容许电流决定部302根据通过额定值取得部301取得的各个结构部件的电流额定值来决定第一容许电流。第一容许电流决定部302例如根据电流额定值最小的结构部件来决定第一容许电流。

[0044] 图4说明第一容许电流决定部302进行的第一容许电流的决定方法。图4中,直线401、402、403分别表示针对不同的结构部件的通电时间的电流额定值的特性例。电池系统100的结构部件中混合有如直线401所示那样与通电时间无关而电流额定值固定的部件、如直线403、403分别所示那样随着通电时间变长(通电占空比变大)电流额定值下降的部件。当通过额定值取得部301取得这些电流额定值时,第一容许电流决定部302例如能够根据针对折线404所示的通电时间的电流额定值的特性来决定第一容许电流。

[0045] 接着,说明第二容许电流运算部203进行的第二容许电流的运算方法。图5是第二容许电流运算部203的功能框图。如图5所示,第二容许电流运算部203由SOC运算部501、内部电阻运算部502以及第二容许电流决定部503的各个功能块构成。

[0046] SOC运算部501根据电流传感器102的充放电电流的检测结果、电压传感器103的电压检测结果来运算电池模块101的SOC。SOC运算部501例如能够根据充放电电流的累积值求出SOC,或者根据电池模块101没有被充放电时的开放电压(OCV)求出SOC。

[0047] 内部电阻运算部502根据由SOC运算部501求出的SOC来运算电池模块101的内部电阻值。内部电阻运算部502例如能够根据从SOC求出的OCV、电流传感器102的充放电电流的检测结果以及电压传感器103的充放电时的电压检测结果,运算电池模块101的内部电阻值。此时,可以考虑由温度传感器104检测出的温度来求出电池模块101的内部电阻值。

[0048] 第二容许电流决定部503根据由SOC运算部501求出的SOC、由内部电子运算部502求出的内部电阻来决定第二容许电流。

[0049] 图6说明第二容许电流决定部503的第二容许电流的决定方法。图6中,曲线601表示SOC-OCV曲线的一例,该SOC-OCV曲线表示电池模块101的SOC和OCV的关系。将使用电池模块101的SOC的最大值表示为 S_{max} ,将最小值表示为 S_{min} 。电池模块101的OCV最大值 V_{max} 以及最小值 V_{min} 如图6所示,作为在SOC-OCV曲线601上分别与 S_{max} 、 S_{min} 对应的点而被求出。

[0050] 这里,如果将任意时刻 t 的SOC表示为 $S(t)$,将任意时刻 t 的OCV表示为 $V(t)$,则这些值例如能够作为SOC-OCV曲线601上的点,表示为点602那样。如果将此时的电池模块101的充电容许电流以及放电容许电流分别表示为 $I_c(t)$ 、 $I_d(t)$,则在点602与这些之间成立图6所示的关系。图6中, $R(t)$ 表示时刻 t 的电池模块101的内部电阻。

[0051] 如果通过公式表示上述关系,则为以下公式(1)那样。

$$[0052] \quad V(t) = V_{max} - I_c(t) \times R(t) = V_{min} + I_d(t) \times R(t) \cdots \cdots (1)$$

[0053] 根据公式(1)导出以下的公式(2)、(3)作为求出充电容许电流 $I_c(t)$ 以及放电容许电流 $I_d(t)$ 的公式。

$$[0054] \quad I_c(t) = \{V_{max} - V(t)\} / R(t) \cdots \cdots (2)$$

$$[0055] \quad I_d(t) = \{V(t) - V_{min}\} / R(t) \cdots \cdots (3)$$

[0056] 第二容许电流决定部503根据上述公式(2)、(3)分别求出充电容许电流 $I_c(t)$ 以及放电容许电流 $I_d(t)$,从而能够决定第二容许电流。

[0057] 接着,说明第三容许电流运算部204的第三容许电流的运算方法。图7是第三容许电流运算部204的功能框图。如图7所示,第三容许电流运算部204由SOH运算部701、寿命预测部702以及第三容许电流决定部703的各个功能块构成。

[0058] SOH运算部701根据电流传感器102的充放电电流的检测结果、电压传感器103的电压检测结果来运算电池模块101的SOH。另外,从第二容许电流运算部203取得SOC和内部电阻的运算结果,并根据这些运算结果来运算SOH。

[0059] 寿命预测部702根据由SOH运算部701运算出的SOH来预测电池模块101的寿命。寿命预测部702例如将通过电池信息取得部201取得的电池模块101的信息履历与电池模块101的SOH关联地进行记录。基于以这样记录下的信息来推定将来的SOH的推移,由此运算电池模块101的劣化进展速度,并能够根据其运算结果来预测寿命。

[0060] 第三容许电流决定部703根据通过SOH运算部701求出的SOH、通过寿命预测部702求出的寿命来决定第三容许电流。第三容许电流决定部703例如将通过寿命预测部702预测出的电池模块101的寿命和预先设定的寿命目标值进行比较。其结果,如果寿命目标值与寿命预测值之间的背离越大,则调节第三容许电流值,使得该背离变小。这样,第三容许电流运算部204能够运算与电池模块101的SOH对应的第三容许电流。

[0061] 图8说明第三容许电流决定部703的第三容许电流的决定方法。图8中,曲线801表示劣化进展速度和第三容许电流的关系的一例。第三容许电流决定部703中例如存储将通过预先实验等求出的图8的关系地图化了的数据。通过使用该数据,第三容许电流决定部703能够根据电池模块101的劣化进展速度来决定第三容许电流。

[0062] 图9是电池控制器107进行的电池模块101的充放电控制的流程图。电池控制器107根据图9的流程图按照每个预定的处理周期来执行电池模块101的充放电控制。

[0063] 在步骤S101中,电池控制器107通过电池信息取得部201取得上述的电池模块101的各种信息。

[0064] 在步骤S102中,电池控制器107通过第一容许电流运算部202根据在步骤S101取得的电池模块101的信息来运算电池模块101的第一容许电流。

[0065] 在步骤S103中,电池控制器107通过第二容许电流运算部203根据在步骤S101取得的电池模块101的信息来运算电池模块101的第二容许电流。

[0066] 在步骤S104中,电池控制器107通过第三容许电流运算部204根据在步骤S101取得的电池模块101的信息来运算电池模块101的第三容许电流。

[0067] 在步骤S105中,电池控制器107通过容许电流选择部205来比较步骤S102~S104的运算结果。即,比较在步骤S102计算出的第一容许电流、在步骤S103计算出的第二容许电流以及在步骤S104计算出的第三容许电流,并把握他们的大小关系。

[0068] 在步骤S106中,电池控制器107通过容许电流选择部205根据步骤S105的比较结果来判定第一容许电流是否比第二容许电流以及第三容许电流的任一更低。其结果,当满足判定条件时,即第一容许电流为最低时,处理进入步骤S109。另一方面,当没有满足判定条件时,即第一容许电流比第二容许电流和第三容许电流的至少任意一方要高时,处理进入步骤S106。

[0069] 在步骤S107中,电池控制器107通过容许电流选择部205根据步骤S105的比较结果来判定第二容许电流是否比第一容许电流以及第三容许电流的任意一个更低。其结果,当满足判定条件时,即第二容许电流为最低时,处理进入步骤S111。另一方面,当没有满足判定条件时,即第二容许电流比第一容许电流和第三容许电流的至少任意一方要高时,处理进入步骤S108。

[0070] 在步骤S108中,电池控制器107通过容许电流选择部205判定当前的状况是否是应该优先抑制电池模块101的劣化的状况。容许电流选择部205例如在电池系统100中进行应该优先电池模块101的寿命的模式设定的情况和车辆巡航中电池模块101的负荷小的情况下,判断为应该优先抑制电池模块101的劣化的状况。另一方面,容许电流选择部205在例如在电池系统100中进行应该优先车辆行驶性能和油耗的模式设定的情况和车辆加速过程中等电池模块101的负荷大的情况下,判断为不是应该优先抑制电池模块101的劣化的状况。作为具体例,考虑电池系统100被装载到混合动力车等电动车上的情况。这种情况下,在该车辆行驶在通向高速路的通路和上坡路时以及超车行驶时,驾驶员会加大油门,要求提高电动机即负荷111的输出转矩。容许电流选择部205根据油门开度的变化量等判断有无这样的提高输出的要求,当判断为进行了提高输出的要求时,能够判断为是应该优先电池模块101的充放电性能,而不是应该优先抑制劣化的状况。另外,除这以外也能够使用各种判定条件来进行步骤S108的判定。其结果,当判定为是应该优先抑制劣化的状况时,处理进入步骤S112。另一方面,当判定为不是应该优先抑制劣化的状况时,处理进入步骤S109。

[0071] 在步骤S109中,电池控制器107通过容许电流选择部205根据步骤S105的比较结果来判定第一容许电流是否比第二容许电流低。其结果,当第一容许电流比第二容许电流低时,处理进入步骤S110,相反当第一容许电流是第二容许电流以上时,处理进入步骤S111。

[0072] 在步骤S110中,电池控制器107通过容许电流选择部205选择在步骤S102求出的第一容许电流并输出给上位控制器112。即,电池控制器107在第一容许电流比第二容许电流以及第三容许电流低的情况、不是应该优先抑制劣化的状况且是第一容许电流比第二容许电流低的情况下,执行步骤S110。这样,选择第一容许电流作为电池模块101的充放电控制

的容许电流。

[0073] 在步骤S111中,电池控制器107通过容许电流选择部205选择在步骤S103求出的第二容许电流并输出给上位控制器112。即,电池控制器107在第二容许电流比第一容许电流以及第三容许电流低的情况、不是应该优先抑制劣化的状况且是第二容许电流比第一容许电流低的情况下,执行步骤S111。这样,选择第二容许电流作为电池模块101的充放电控制的容许电流。

[0074] 在步骤S112中,电池控制器107通过容许电流选择部205选择在步骤S104求出的第三容许电流并输出给上位控制器112。即,电池控制器107在是应该优先抑制劣化的状况的情况下,执行步骤S112。这样,选择第三容许电流作为电池模块101的充放电控制的容许电流。

[0075] 执行了步骤S110~S112的任意一个后,电池控制器107结束图9的流程图所示的处理。

[0076] 以下,使用图10、图11以及图12说明本发明的效果。图10表示使用了现有技术时的容许电流变化的一例。一般使用了蓄电池的电池系统中存在如上述第一容许电流、第二容许电流以及第三容许电流那样通过部件的安全性、蓄电池的安全性、蓄电池的寿命等不同的观点来决定的多个容许电流。但是,在如现有技术那样将这些容许电流的最小值作为电池系统的容许电流使用时,不能够超过该最小容许电流地进行充放电。因此,如图10所示,在低温时和常温时容许电流的大小关系不同,常温时在第三容许电流小于第一以及第二容许电流的情形中,不管即使充放电电流暂时超过第三容许电流也没有问题,而始终按照最小容许电流进行充放电控制。其结果,常温时不能够进行应用了本来能够使用的范围的充放电,而在必要时不能够最大限度地发挥电池系统的性能。

[0077] 另一方面,图11表示使用了本发明时的容许电流变化的一例。本发明中,如上述实施方式所说明的那样,能够根据状况区分由不同观点决定的第一、第二以及第三容许电流。因此,在上述情形中,在对电池系统100要求提高输出时,如图11所示,能够将第一容许电流和第二容许电流小的一方作为容许电流而使容许电流暂时提高。其结果,能够最大限度地应用电池系统的充放电性能。

[0078] 图12表示更积极地应用了本发明时的容许电流变化的一例。例如,电池系统100被装载到混合动力车等电动车上,具有以下功能,即驾驶员能够选择优先电池模块101的寿命的模式、优先油耗和加速性能等行驶性能的模式。这种情况下,电池系统100如图12所示,在驾驶员选择了寿命优先模式时将第三容许电流设为容许电流,在选择了行驶性能优先模式时,将第一和第二容许电流小的一方设为容许电流。这样,也能够设为根据驾驶员的选择来选择容许电流的方式。

[0079] 根据以上说明的本发明的一个实施方式会达到以下的作用效果。

[0080] (1) 电池控制器107具备电池信息取得部201、第一容许电流运算部202、第二容许电流运算部203以及第三容许电流运算部204。电池信息取得部201取得作为蓄电池的电池模块101的信息(步骤S101)。第一容许电流运算部202运算通过电池模块101的充放电而流过电流的结构部件的额定值所对应的电池模块101的第一容许电流(步骤S102)。第二容许电流运算部203根据由电池信息取得部201取得的信息来运算电池模块101的SOH所对应的电池模块101的第二容许电流(步骤S103)。第三容许电流运算部204根据由电池信息取得部

201取得的信息来运算电池模块101的SOH所对应的电池模块101的第三容许电流(步骤S104)。正因为这样,所以能够基于这些容许电流的运算结果,根据状况适当地控制电池模块101的电流。

[0081] (2) 电池控制器107还具备选择第一容许电流、第二容许电流以及第三容许电流中的任意一个并输出的容许电流选择部205。正因为这样,所以根据状况能够选择适当的容许电流,用于电池模块101的充放电控制。

[0082] (3) 容许电流选择部205在第一容许电流比第二容许电流以及第三容许电流更低时(步骤S106),选择第一容许电流(步骤S110),当第二容许电流比第一容许电流以及第三容许电流更低时,选择第二容许电流(步骤S111)。正因为这样,所以在第一容许电流和第二容许电流中的任意一个为最低时,能够根据该容许电流进行电池模块101的充放电控制。因此,能够谋求防止电池系100故障和维持电池模块101的性能。

[0083] (4) 容许电流选择部205判定是否是应该优先抑制电池模块101的劣化的状况(步骤S108)。其结果,当判定为是应该优先抑制电池模块101的劣化的状况时,选择第三容许电流(步骤S112),当判定为不是应该优先抑制电池模块101的劣化的状况时,选择第一容许电流或第二容许电流(步骤S110、S111)。正因为这样,所以当是应该优先抑制电池模块101的劣化的状况时,能够根据第三容许电流进行电池模块101的充放电控制。因此,能够抑制电池模块101的劣化,并确保寿命。

[0084] 另外,在以上说明的实施方式中,说明了电池控制器107具备容许电流选择部205的例子,但是也可以在上位控制器112中实现容许电流选择部205的功能。此时,电池控制器107执行图9的步骤S101~S104的处理,将得到的第一容许电流、第二容许电流以及第三容许电流的值输出给上位控制器112。上位控制器112根据从电池控制器107输出的这些容许电流来执行步骤S105~S112的处理,选择第一容许电流、第二容许电流以及第三容许电流中的任意一个。然后,根据选择出的容许电流进行电池模块101的充放电控制。即使这样也能够达到与上述同样的作用效果。

[0085] 本发明不限于上述实施方式。在本发明的技术思想范围内考虑到的其他方式也包括在本发明的范围内。

[0086] 附图标记的说明

[0087] 100: 电池系统、101: 电池模块、102: 电流传感器、103: 电压传感器、104: 温度传感器、105: 漏电传感器、106A、106B: 继电器、107: 电池控制器、110: 变换器、111: 负荷、112: 上位控制器、201: 电池信息取得部、202: 第一容许电流运算部、203: 第二容许电流运算部、204: 第三容许电流运算部、205: 容许电流选择部。

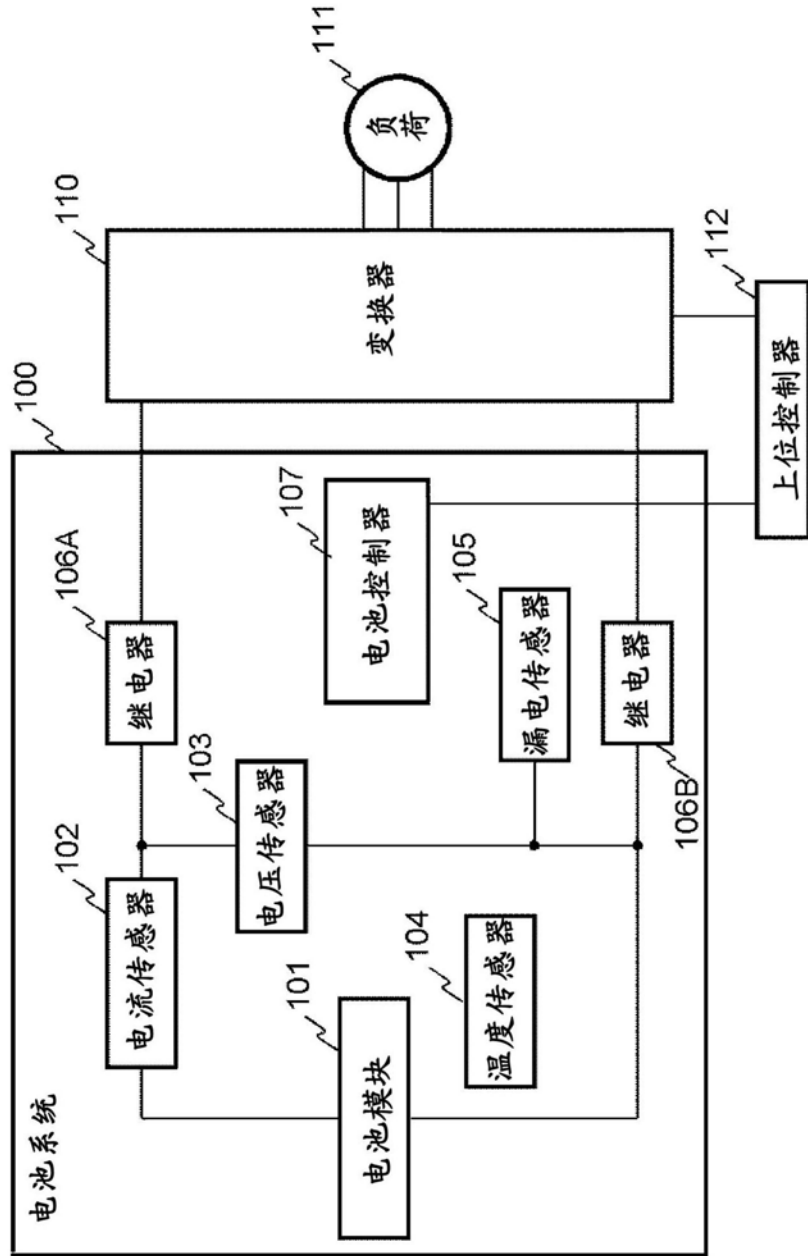


图1

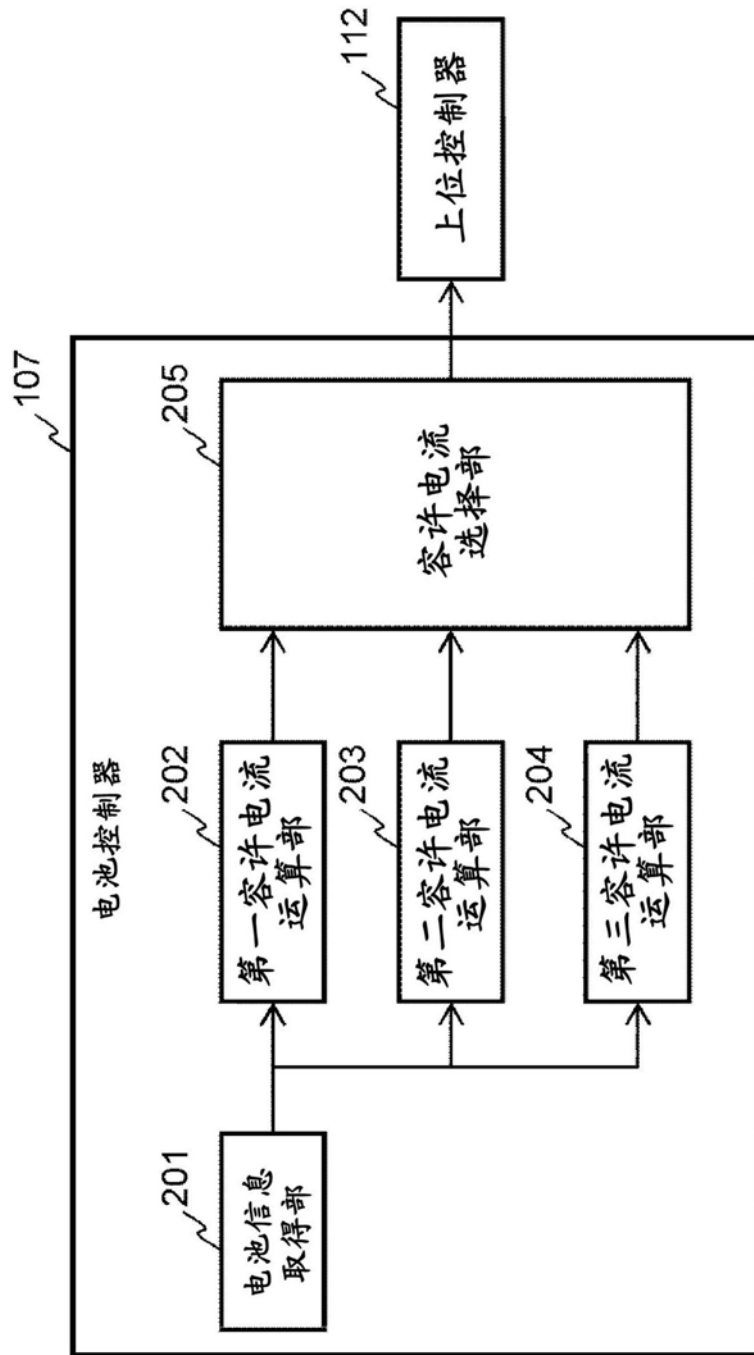


图2

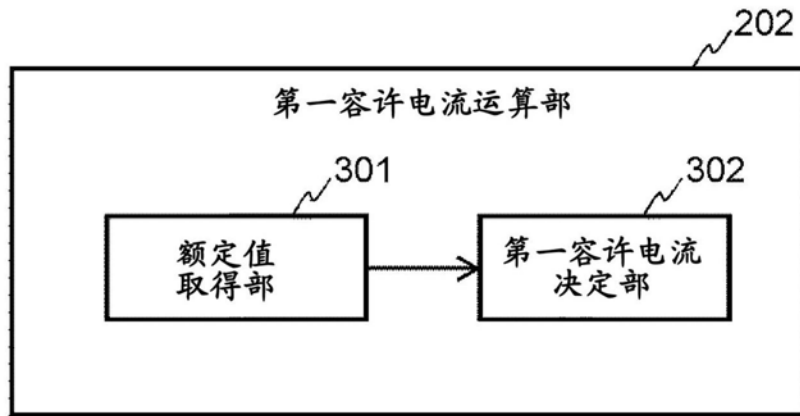


图3

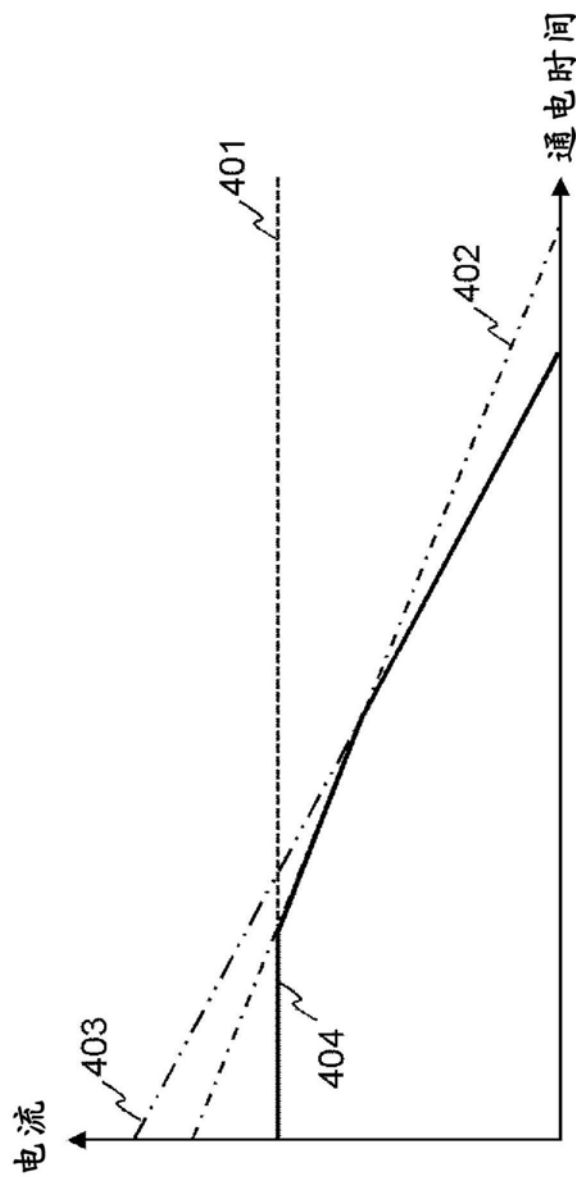


图4

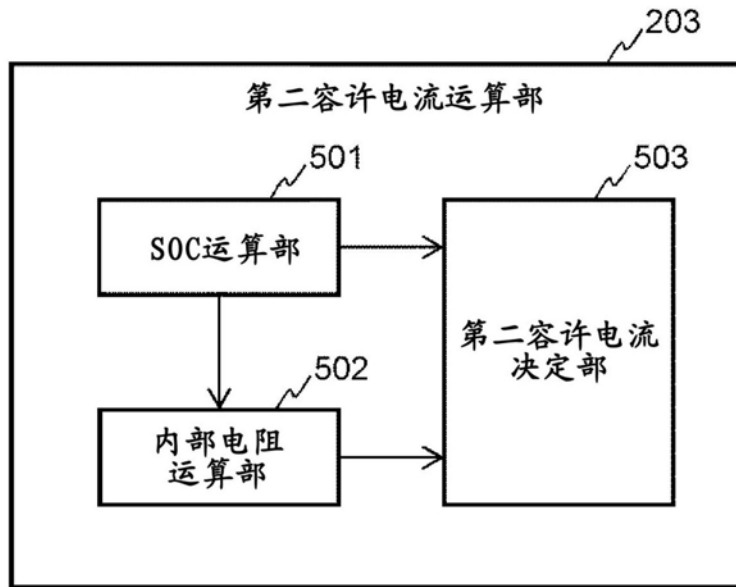


图5

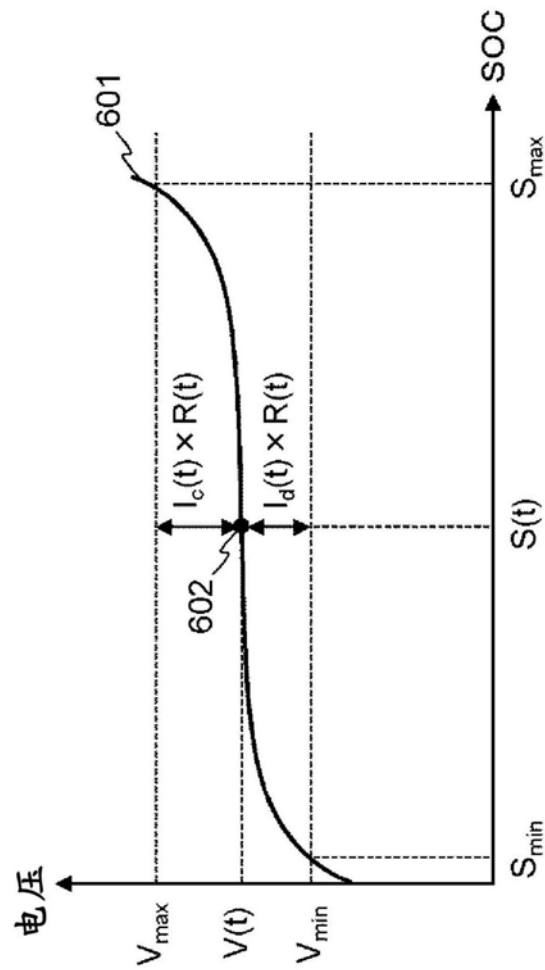


图6

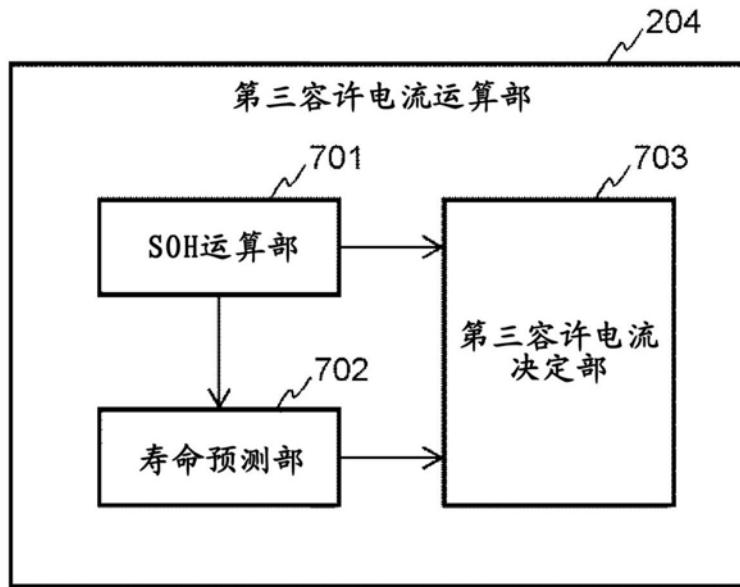


图7

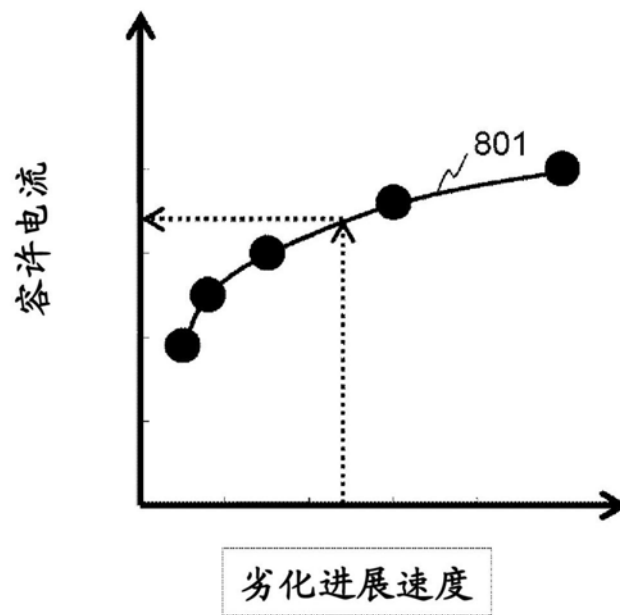


图8

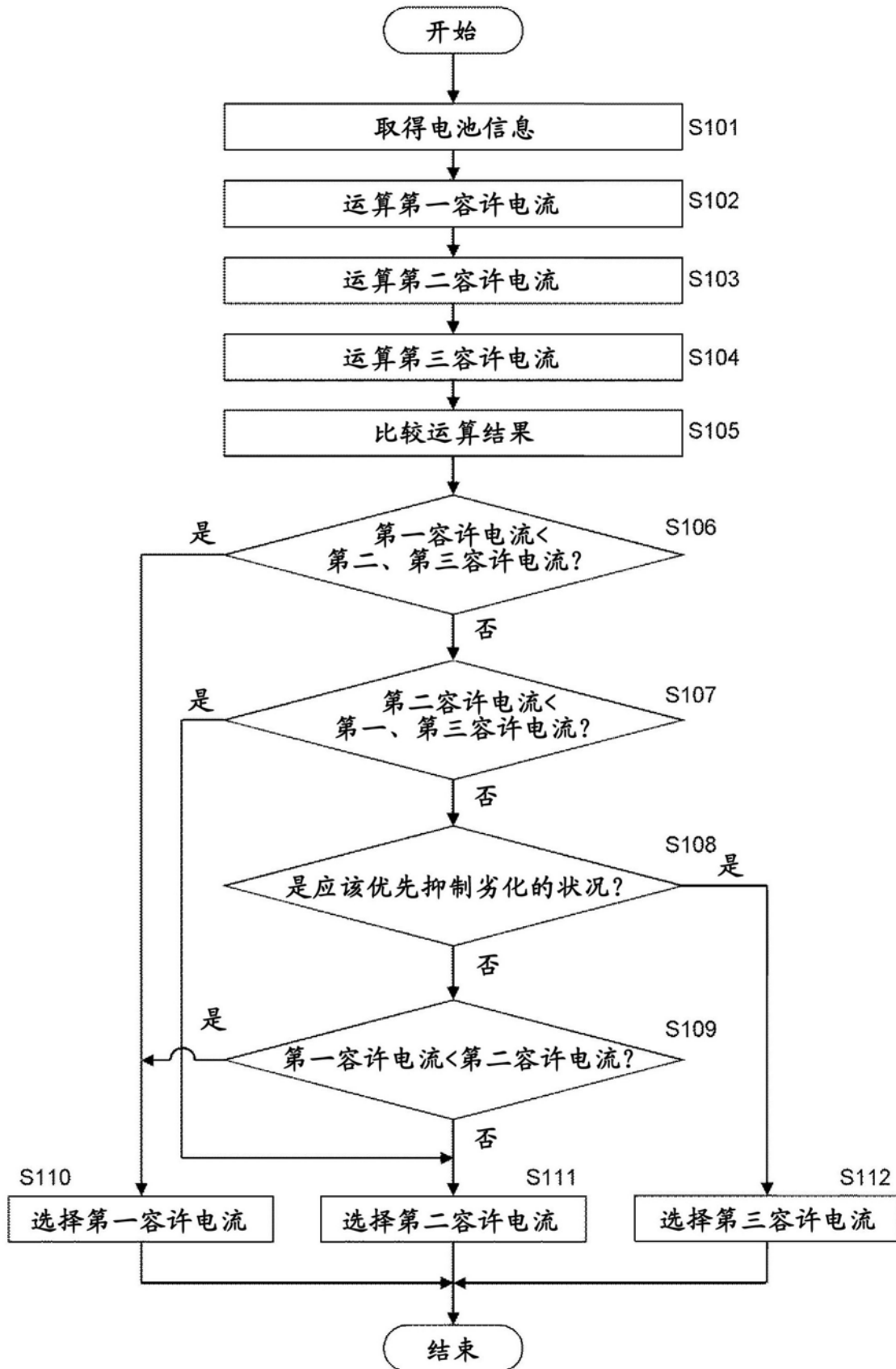


图9

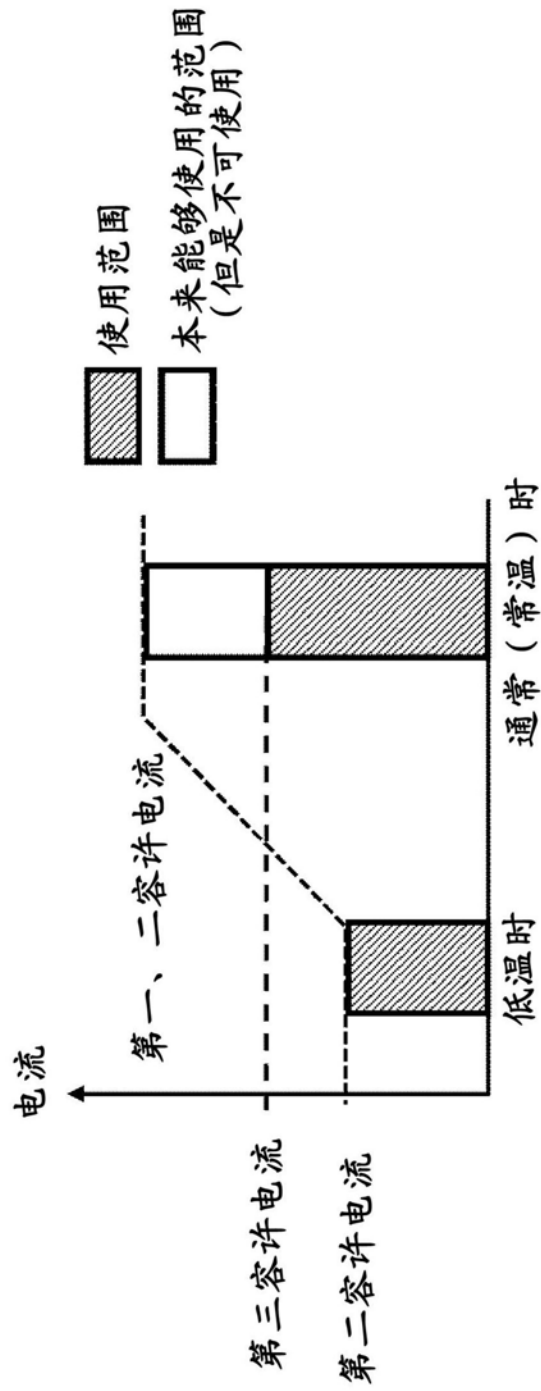


图10

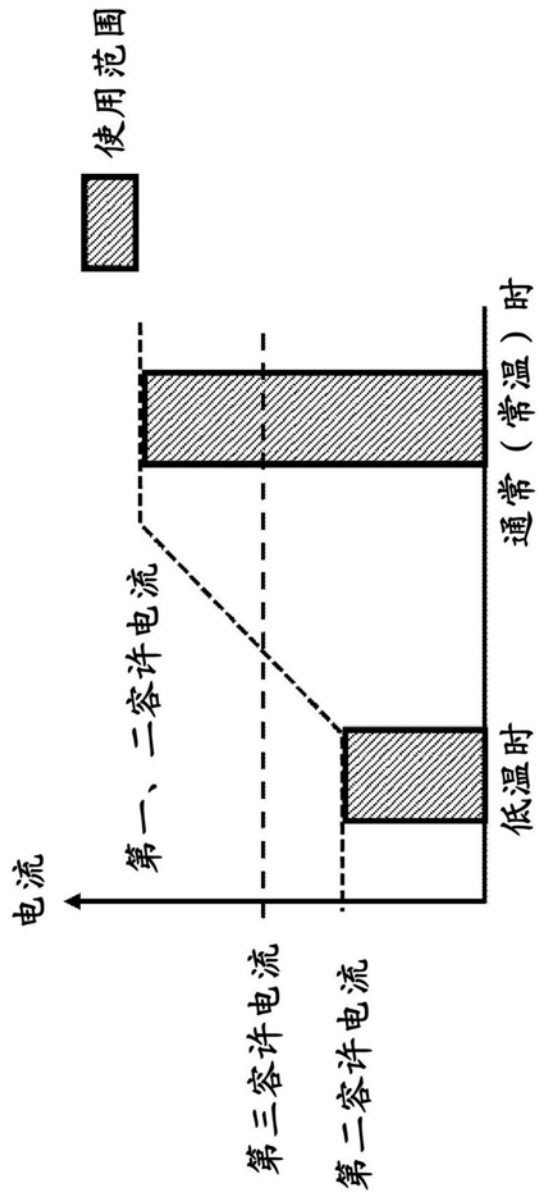


图11

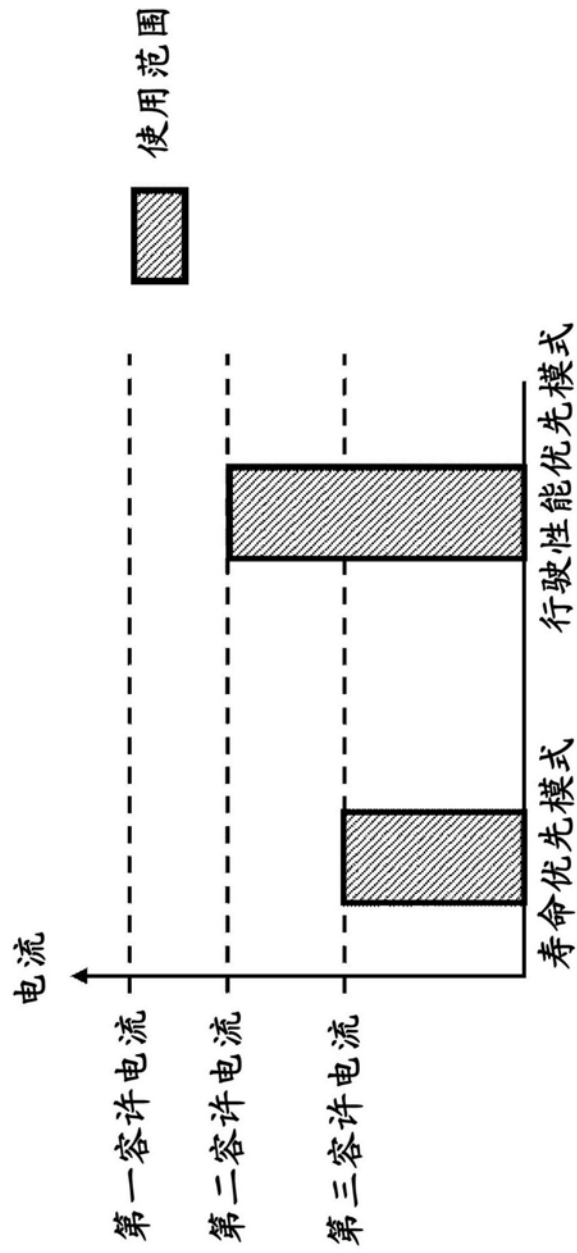


图12