



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102655244 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201210052156. 5

JP 特开 2007-149350 A, 2007. 06. 14,

(22) 申请日 2012. 03. 01

JP 特开 2008-236877 A, 2008. 10. 02,

CN 1532989 A, 2004. 09. 29,

(30) 优先权数据

2011-044281 2011. 03. 01 JP

审查员 华亮

(73) 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 仲野内淳 穗刈正树

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 周少杰

(51) Int. Cl.

H01M 10/42(2006. 01)

H01M 10/48(2006. 01)

H02J 7/00(2006. 01)

B60L 11/18(2006. 01)

B62M 6/90(2010. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2005-124329 A, 2005. 05. 12,

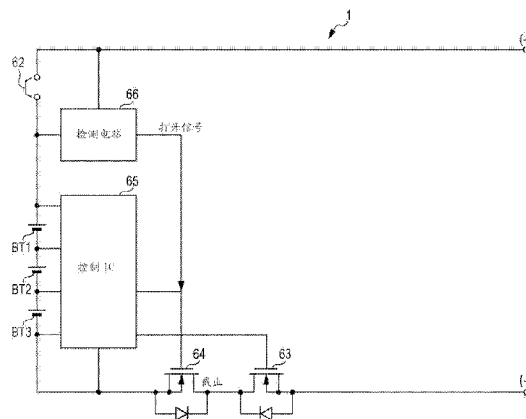
权利要求书2页 说明书18页 附图19页

(54) 发明名称

电池组、电存储系统、电子装置、电驱动车辆和电力系统

(57) 摘要

提供了一种电池组、电存储系统、电子装置、电驱动车辆、电力系统和控制系统,该电池组包括:电流控制元件,其插入放电电流路径中,并且电流控制元件中恒温器和热敏电阻元件并联连接,所述热敏电阻元件的电阻值响应于温度的增加而增加;以及检测单元,当检测到恒温器的触点打开时,所述检测单元输出指示触点的打开的打开信号。



1. 一种电池组,包括:

电流控制元件,其插入电池单元的放电电流路径中,并且电流控制元件中恒温器和热敏电阻元件并联连接,所述热敏电阻元件的电阻值响应于温度的增加而增加;

检测单元,当检测到恒温器的触点打开时,所述检测单元输出指示触点的打开的打开信号;

控制单元,当提供打开信号时,所述控制单元执行控制以实现放电禁止状态;以及维持单元,其维持放电禁止状态,

其中在打开的触点复位的情况下,通过控制单元控制维持单元以便维持放电禁止状态。

2. 根据权利要求 1 所述的电池组,

其中放电控制开关元件根据打开信号关断。

3. 根据权利要求 1 所述的电池组,还包括:

连接到外部装置的端子,

其中打开信号通过所述端子输出到外部装置,以便关断外部装置的开关元件。

4. 根据权利要求 1 所述的电池组,

其中当提供打开信号时,控制单元执行控制以便关断放电控制开关元件。

5. 根据权利要求 1 所述的电池组,还包括:

连接到外部装置的端子,

其中当提供打开信号时,控制单元通过所述端子输出控制信号到外部装置,以便关断外部装置的开关元件。

6. 根据权利要求 1 所述的电池组,

其中当在触点复位之后达到预定状态时,控制单元控制维持单元以便解除放电禁止状态。

7. 根据权利要求 6 所述的电池组,

其中预定状态是负载开路的状态,或者执行与充电器的连接的状态。

8. 根据权利要求 1 所述的电池组,还包括:

发光单元,

其中根据打开信号的状态控制发光单元的发光。

9. 根据权利要求 1 所述的电池组,

其中电池组连接到包括发光单元的外部装置,以及根据打开信号的状态控制发光单元的发光。

10. 一种电存储系统,

其中通过发电机充电根据权利要求 1 所述的电池组,所述发电机从可再生能源生成电。

11. 一种电存储系统,包括:

根据权利要求 1 所述的电池组,

其中电力提供到连接到电池组的电子装置。

12. 一种电子装置,

其中从根据权利要求 1 所述的电池组提供电力。

13. 一种电驱动车辆,包括:

转换设备,从根据权利要求 1 所述的电池组提供电力到所述转换设备,并且所述转换设备将电力转换为车辆的驱动力;以及

控制设备,其基于与电池组相关的信息执行与车辆控制相关的信息处理。

14. 一种电力系统,包括:

电力信息发送和接收单元,其通过网络发送信号到另一装置以及从另一装置接收信号,

其中基于电力信息发送和接收单元接收的信息,执行根据权利要求 1 所述的电池组的充电和放电控制。

15. 一种电力系统,

其中从根据权利要求 1 所述的电池组提供电力,或者电力从发电机或电力网提供到电池组。

16. 一种控制系统,包括外部装置和外部装置中安装的电池组,所述电池组包括:

电流控制元件,其插入电池单元的放电电流路径中,并且电流控制元件中恒温器和热敏电阻元件并联连接,所述热敏电阻元件的电阻值响应于温度的增加而增加,

连接到外部装置的端子,以及

检测单元,当检测到恒温器的触点打开时,所述检测单元通过所述端子输出指示触点的打开的打开信号,

其中外部装置包括根据打开信号关断的开关元件,

所述电池组还包括:

控制单元,当提供打开信号时,所述控制单元执行控制以实现放电禁止状态;以及

维持单元,其维持放电禁止状态,

其中在打开的触点复位的情况下,通过控制单元控制维持单元以便维持放电禁止状态。

17. 一种控制系统,包括外部装置和外部装置中安装的电池组,所述电池组包括:

电流控制元件,其插入电池单元的放电电流路径中,并且电流控制元件中恒温器和热敏电阻元件并联连接,所述热敏电阻元件的电阻值响应于温度的增加而增加,

检测单元,当检测到恒温器的触点打开时,所述检测单元输出指示触点的打开的打开信号,

控制单元,当提供打开信号时,所述控制单元执行控制以实现放电禁止状态,并且控制外部装置为操作禁止状态,以及

维持单元,其维持放电禁止状态和操作禁止状态,

其中在打开的触点复位的情况下,通过控制单元控制维持单元,以便维持放电禁止状态和操作禁止状态。

## 电池组、电存储系统、电子装置、电驱动车辆和电力系统

### 技术领域

[0001] 本公开涉及可应用于诸如电钻和电动螺丝刀的电动工具的电池组,以及可应用该电池组的电存储系统、电子装置、电驱动车辆、电源系统和控制系统。

### 背景技术

[0002] 作为电动工具的电源(二次电池),使用利用锂离子的掺杂和去掺杂的锂离子电池(下文中,适当地称为“锂离子电池”)。锂离子电池包括正电极和负电极,在正电极中在正电极集电体上形成使用诸如 $\text{LiCoO}_2$ 和 $\text{LiNiO}_2$ 的锂复合氧化物的正活性材料层,并且在负电极中在负电极集电体上形成使用诸如石墨的碳基材料和非石墨化碳材料可以掺杂或去掺杂锂的负活性材料层。正电极和负电极在其间插入隔离物的情况下层压,并且弯曲或缠绕以形成电池器件。该电池器件与非水电解溶液一起例如容纳在金属管或层压膜中以形成电池,通过将锂盐溶解在疏质子有机溶剂中获得非水电解溶液。

[0003] 保护电路是必需的以避免锂离子电池中的过充电、过放电或过电流。在电动工具的情况下,相对大电流流动,使得具有高电流容量的保护元件是必需的。作为保护元件,例如使用FET(场效应晶体管)或熔断器。此外,建议其中使用断路器用于保护免受过电流的技术、或者日本未审专利申请公开 No. 2005-222834 中描述的技术。在日本未审查专利申请公开 No. 2005-222834 中,描述了具有过电流保护功能的开关,其中组合机械开关和热敏电阻元件(正温度系数:PTC 元件,也称为 PTC 热敏电阻)。PTC 元件具有其电阻在相对低温处低,而当超过任意温度时电阻迅速增加的特性。

[0004] 在高电流容量的情况下,诸如 FET 或熔断器的保护元件的尺寸变大,使得存在其成本增加的问题。此外,熔断器具有复位困难的特性,使得当熔断器为了过电流保护而熔断时,电池受保护,但是其重新使用可能困难。关于断路器,在断路器操作一次之后,必需用户手动复位断路器。

[0005] 作为可重新使用的元件,公开了自复位型元件,其中触点在从过电流的保护起经过预定时间之后复位,从而放电变为可能。即使在使用自复位型元件的情况下,为了确保锂离子电池的安全性,优选构造不同于自复位型元件的安全机制。

[0006] 此外,在现有技术中,用户难以从外部识别自复位型元件的触点复位从而放电变为可能的定时。因此,存在这样的担心:当用户正在确认其中电动工具的操作由于过电流而已经立刻停止的电动工具的状态的同时,触点可能复位并且电动工具可能再次操作。

### 发明内容

[0007] 因此,希望改进其中使用自复位型元件的电池组的安全性,以及其中使用电池组的装置的安全性。

[0008] 根据本公开的实施例,提供了一种电池组,包括:电流控制元件,其插入电池单元的放电电流路径中,并且电流控制元件中恒温器和热敏电阻元件并联连接,所述热敏电阻元件的电阻值响应于温度的增加而增加;以及检测单元,当检测到恒温器的触点打开时,所

述检测单元输出指示触点的打开的打开信号。

[0009] 根据本公开的另一实施例,提供了一种电池组,包括:电流控制元件,其插入电池单元的放电电流路径中,并且电流控制元件中恒温器和热敏电阻元件并联连接,所述热敏电阻元件的电阻值响应于温度的增加而增加;检测单元,当检测到恒温器的触点打开时,所述检测单元输出指示触点的打开的打开信号;控制单元,当提供打开信号时,所述控制单元执行控制以实现放电禁止状态;以及维持单元,其维持放电禁止状态,其中在打开的触点复位的情况下,通过控制单元控制维持单元以便维持放电禁止状态。

[0010] 根据本公开的另一实施例,提供了一种电存储系统,其中通过从可再生能源生成电力的发电机充电上述电池组。

[0011] 根据本公开的另一实施例,提供了一种电存储系统,其包括上述电池组,并且提供电力到连接到电池组的电子装置。

[0012] 根据本公开的另一实施例,提供了一种电子装置,其中从上述电池组提供电力。

[0013] 根据本公开的另一实施例,提供了一种电驱动车辆,包括:转换设备,从上述电池组提供电力到所述转换设备,并且所述转换设备将电力转换为车辆的驱动力;以及控制设备,其基于与电池组相关的信息执行与车辆控制相关的信息处理。

[0014] 根据本公开的另一实施例,提供了一种电力系统,包括:电力信息发送和接收单元,其通过网络发送信号到另一装置以及从另一装置接收信号,其中基于电力信息发送和接收单元接收的信息,执行上述电池组的充电和放电控制。

[0015] 根据本公开的另一实施例,提供了一种电力系统,其中从上述电池组提供电力,或者从发电机或电力网络提供电力到电池组。

[0016] 根据本公开的另一实施例,提供了一种控制系统,包括外部装置和外部装置中安装的电池组,其中所述电池组包括:电流控制元件,其插入电池单元的放电电流路径中,并且电流控制元件中恒温器和热敏电阻元件并联连接,所述热敏电阻元件的电阻值响应于温度的增加而增加;连接到外部装置的端子;以及检测单元,当检测到恒温器的触点打开时,所述检测单元通过所述端子输出指示触点的打开的打开信号,并且外部装置包括根据打开信号关断的开关元件。

[0017] 根据本公开的另一实施例,提供了一种控制系统,包括外部装置和外部装置中安装的电池组,其中所述电池组包括:电流控制元件,其插入电池单元的放电电流路径中,并且电流控制元件中恒温器和热敏电阻元件并联连接,所述热敏电阻元件的电阻值响应于温度的增加而增加,检测单元,当检测到恒温器的触点打开时,所述检测单元输出指示触点的打开的打开信号,控制单元,所述控制单元执行控制以实现当提供打开信号时的放电禁止状态,并且控制外部装置为操作禁止状态,以及维持单元,其维持放电禁止状态和操作禁止状态,其中在打开的触点复位的情况下,通过控制单元控制维持单元,以便维持放电禁止状态和操作禁止状态。

[0018] 根据本公开的至少一个实施例,改进了电池组的安全性。

#### 附图说明

[0019] 图 1A 到 1D 是用于图示根据本公开实施例的安装 PTC 的恒温器的示意图;

[0020] 图 2 是图示根据本公开实施例的安装 PTC 的恒温器的特性的示例的示意图;

- [0021] 图 3 是图示可应用本公开实施例的电动螺丝刀的示意性配置的框图；
- [0022] 图 4 是根据本公开的第一实施例的电池组的连接图；
- [0023] 图 5 是根据本公开的第二实施例的电池组的连接图；
- [0024] 图 6 是根据本公开的第三实施例的电池组的连接图；
- [0025] 图 7 是根据本公开的第四实施例的电池组的连接图；
- [0026] 图 8 是根据本公开的第五实施例的电池组的连接图；
- [0027] 图 9 是根据本公开的第六实施例的电池组的连接图；
- [0028] 图 10 是图示根据本公开的第六实施例的电池组的操作的流程图；
- [0029] 图 11 是根据本公开的第七实施例的电池组的连接图；
- [0030] 图 12 是图示根据本公开的第七实施例的电池组的操作的流程图；
- [0031] 图 13 是根据本公开的第八实施例的电池组的连接图；
- [0032] 图 14 是图示根据本公开的第八实施例的电池组的操作的流程图；
- [0033] 图 15 是图示根据本公开的第八实施例的电池组的操作的时序图；
- [0034] 图 16 是根据本公开的第九实施例的电池组的连接图；
- [0035] 图 17 是图示根据本公开的第九实施例的电池组的操作的流程图；
- [0036] 图 18 是图示电池组的应用的示意图；以及
- [0037] 图 19 是图示电池组的另一应用的示意图。

### 具体实施方式

[0038] 下文中,将参照附图描述多个实施例、应用和修改。此外,下面描述的实施例等是优选的特定示例,并且设置了技术上优选的各种限制,但是在以下描述中,本公开不限于这些实施例,只要不作出为了明确限定目的的描述。将以以下顺序进行描述。

[0039] 关于安装 PTC 的恒温器

[0040] 第一实施例

[0041] 第二实施例

[0042] 第三实施例

[0043] 第四实施例

[0044] 第五实施例

[0045] 第六实施例

[0046] 第七实施例

[0047] 第八实施例

[0048] 第九实施例

[0049] 应用

[0050] 修改

[0051] 关于安装 PTC 的恒温器

[0052] 本公开的发明人之前在日本专利申请 No. 2009-229915 中提出了关于安装 PTC 的恒温器的技术,其作为自复位型元件的示例。本公开包含该申请的内容。下文中,为了容易理解本公开,将描述安装 PTC 的恒温器。

[0053] 安装 PTC 的恒温器的配置

[0054] 安装 PTC 的恒温器 12 具有例如具有梯形横截面的棒状外观。如图 1A 到 1D 所示，安装 PTC 的恒温器 12 包括可移动触点 21 和固定触点 22。可移动触点 21 固定到双金属 23 的可移动端。双金属 23 的固定端固定到输入端子 24。通过粘合两个金属片形成双金属 23，在两个金属片中热系数相互不同，并且随着温度升高而弯曲。固定触点 22 固定到输出端子 25。其中触点 21 和 22 通过双金属 23 相互接触或相互分离的开关的配置称为恒温器。

[0055] 在连接到输入端子 24 的导电支撑板 26 和连接到输出端子 25 的导电支撑板 28 之间，插入作为热敏电阻元件的 PTC 元件 27。也就是说，在输入端子 24 和输出端子 25 之间，通过包括双金属 23 的恒温器的电流路径和通过 PTC 元件 27 的电流路径并联连接。安装 PTC 的恒温器 12 插入到例如电池组中电池单元的放电电流路径。

[0056] 安装 PTC 的恒温器的操作

[0057] 将描述安装 PTC 的恒温器 12 的操作。在通常放电状态（或通常充电状态），双金属 23 的电阻足够低于 PTC 元件 27 的电阻，使得电流流过双金属 23。如图 1A 所示，当由于电动机的堵转等过电流  $I_1$  相对于安装 PTC 的恒温器 12 流动时，双金属 23 由于过电流  $I_1$  发热。

[0058] 如图 1B 所示，双金属 23 由于发热而弯曲，并且可移动触点 21 和固定触点 22 开始相互分离。当在该状态下过电流流动时，在触点 21 和 22 之间可能出现电弧放电，触点 21 和 22 可能相互熔接。然而，当触点开始打开时，过电流的主要成分  $I_2$  旁路通过具有相对低电阻的 PTC 元件 27，使得抑制电弧放电。

[0059] 如图 1C 所示，当触点由于双金属 23 的弯曲而完全打开时，PTC 元件 27 由于过电流  $I_2$  而发热，从而 PTC 元件 27 的电阻增加。结果，流过 PTC 元件 27 的电流受限或中断。通常，小漏电流流过 PTC 元件 27。只要过电流流过，PTC 元件 27 就维持高电阻，并且双金属 23 由于 PTC 元件 27 中的发热而保持弯曲状态。当不提供 PTC 元件 27 时，存在这样的担心：根据温度的改变重复打开和连接，并且可能出现颤振。

[0060] 当过电流消失，从而变为如图 1D 所示的正常电流  $I_3$  流动的状态时，PTC 元件 27 的热降低，使得 PTC 元件 27 的电阻值变小。结果，双金属 23 的弯曲消失，因此触点 21 和 22 相互接触。正常电流  $I_3$  流过具有足够小电阻值的双金属 23。以该方式，可能中断过电流，并且还可能返回通常状态。

[0061] 安装 PTC 的恒温器的优化

[0062] 在由过电流的电流值和流动时间的乘积定义的热量大的情况下，电池单元的引线电极、隔离物等被损坏。限制过电流以便不导致对于电池单元 BT 的损坏的安装 PTC 的恒温器 12 的特性可以通过测量结果确定，通过使用实际使用的电池单元的多个样本获得该测量结果。也就是说，准备电池单元的多个样本，并且改变相对于各个样本的放电电流值和放电时间，然后进行电池单元是否被损坏的调查。优选地，可以在执行多次放电之后调查损坏。

[0063] 图 2 示出从上述测量结果获得的、锂离子二次电池（例如，圆柱类型）的过载损坏图的示例。水平轴代表放电电流 (A)，并且垂直轴代表放电时间 (秒)。曲线 31 代表 100% 的放电率。位于虚曲线 32 的内侧的区域 41 是没有损坏的区域。插入在曲线 32 和虚曲线 33 之间的区域 42 是其中存在电池单元被损坏的可能性的区域。例如，该区域是隔离物的收缩区域，其中电池单元的隔离物的收缩出现。插入在曲线 33 和曲线 31 之间的区域 43 是其

中电池单元被损坏的区域。例如,该区域是隔离物熔化区域,其中电池单元的隔离物的熔化出现。

[0064] 如上所述,安装 PTC 的恒温器 12 通过双金属 23 的弯曲(触点的分离)、以及将 PTC 元件 27 的电阻值改变为高值,限制过电流。也就是说,存在从过电流开始流动的时刻到进行中断到过电流开始不生效的程度的时刻的中断时段。考虑测量中的变化,以这样的方式设置安装 PTC 的恒温器 12 的中断时段特性,使得实现由曲线 34 指示的放电电流对放电时间特性,曲线 34 绘制在比图 2 中的曲线 32 稍低侧。曲线 32 定义没有损坏的区域 41 和隔离物收缩区域 42 之间的边界,使得可能防止出现由于曲线 34 的特性导致对电池单元的损坏。通过由双金属 23 的厚度定义的特性等的设置、以及 PTC 元件 27 的特性等的设置,实现以此方式的安装 PTC 的恒温器 12 的中断时段特性的设置。

[0065] 当安装 PTC 的恒温器装配在电池组中作为保护电路时,可能在电池组内部的损坏出现之前停止过电流。此外,在过电流消失之后,可能恢复通常操作。

[0066] 其中装配安装 PTC 的恒温器的电池组用作诸如电动圆锯的电动工具的电源。当使用电动圆锯切割木材、氯乙烯管、铝管等时,负载电流增加。此时,当用户通过强行插入锯子使用电动圆锯时,电动圆锯的刀片被要切割的物体咬住,从而电动机堵转。当电动机堵转时,过电流流动。

[0067] 安装 PTC 的恒温器根据过电流的流动操作,从而使电动圆锯停止。此时,用户可能认为在电动圆锯中出现异常,并且存在用户确认电动圆锯的状态、或者按压电动圆锯的触发开关若干次等的可能性。在这些操作期间,不优选的是安装 PTC 的恒温器的触点之一复位,并且电动圆锯突然操作。因此,优选的是用户可以识别安装 PTC 的恒温器的触点复位的时刻。

[0068] 考虑上述情况,本公开修改了安装 PTC 的恒温器,从而改进了电池组、使用电池组的电动工具等的安全性。下文中,将参照多个实施例具体描述本公开。

[0069] 第一实施例

[0070] 电动工具的示例

[0071] 将参照图 3 示意性描述可应用于本公开的电动工具(例如,电动螺丝刀)的示例。在电动螺丝刀 51 中,诸如 DC 电动机的电动机 53 容纳在主体中。电动机 53 的旋转传送到轴 54,并且通过轴 54 将螺丝钉置入目标中。电动螺丝刀 51 提供有用户操作的触发开关 52。

[0072] 稍后描述的电池组 1 和电动机控制单元 55 容纳在电动螺丝刀 51 的把手的下部外壳中。电动机控制单元 55 控制电动机 53。除了电动机 53 外,电动螺丝刀 51 的每个部分可以由电动机控制单元 55 控制。尽管未示出,但是电池组 1 和电动螺丝刀 51 与分别提供的啮合构件啮合。如稍后所述,电池组 1 和电动机控制单元 55 分别提供有微计算机。相对于电动机控制单元 55 从电池组 1 提供电池功率,并且电池组 1 的信息在它们两者的微计算机之间通信。

[0073] 电池组 1 例如相对于电动螺丝刀 51 可拆卸。电池组 1 可以嵌入电动螺丝刀 51。电池组 1 在充电期间安装在充电设备中。此外,当电池组 1 安装在电动螺丝刀 51 中时,电池组 1 的一部分可以暴露到电动螺丝刀 51 的外部,以便对于用户可见。例如,电池组 1 的暴露部分可以提供有稍后描述的 LED,以使用户视觉地识别 LED 的发光或关闭。例如,稍后描述的电池组 2、3、... 9 安装在电动螺丝刀 51 中。



[0074] 电动机控制单元 55 控制例如电动机 53 的旋转和停止以及旋转方向。此外,电动机控制单元 55 在过放电期间中断对负载的供电。例如,触发开关 52 例如插入在电动机 53 和电动机控制单元 55 之间,并且当用户推动触发开关 52 时,功率供应到电动机 53 并且电动机 53 旋转。当用户使得触发开关 52 复位时,停止电动机 53 的旋转。

[0075] 电池组的配置

[0076] 图 4 示出根据第一实施例的电池组 1 的配置示例。在电池组 1 中,二次电池(例如,锂离子二次电池)的电池单元 BT1、BT2 和 BT3(当不必特别区分这些电池单元时,这些电池单元统称为 BT)例如串联连接。多个电池单元可以相互并联连接,或者串联连接的多个电池单元的各组可以相互并联连接。在使用其中每个电池单元的完全充电电压例如是 4.2V 的锂离子电池的情况下,电池组 1 的完全充电电压变为 12.6V。

[0077] 电池组 BT 的正 (+) 侧通过安装 PTC 的恒温器 62 连接到正侧电源端子。作为电流控制元件的示例的安装 PTC 的恒温器 62,具有与上述安装 PTC 的恒温器 12 相同的配置,并且执行与安装 PTC 的恒温器 12 相同的操作。电池组 BT 的负 (-) 侧通过放电控制 FET 64 和充电控制 FET 63 连接到负侧电源端子。充电控制 FET 63 和放电控制 FET 64 例如由 N 沟道 FET 形成。充电控制 FET 63 和放电控制 FET 64 可以通过诸如 IGBT(隔离栅双极晶体管)的开关元件配置。

[0078] 电池组 BT 的每个电压通过控制 IC(集成电路)65 测量。控制 IC 65 测量电池组 BT 的充电电流和放电电流。以预定频率自动执行电压和电流的测量。例如,当变为过充电状态时,通过控制 IC 65 的控制截止充电控制 FET 63。当变为过放电状态时,通过控制 IC 65 的控制截止放电控制 FET 64。

[0079] 电池组 1 包括作为检测单元的示例的检测电路 66。检测电路 66 例如测量安装 PTC 的恒温器 62 的两端的电压。当安装 PTC 的恒温器 62 的触点(图 1A 到 1D 中未示出)相互接触时两端的电压、以及当安装 PTC 的恒温器 62 的触点分离(打开)时两端的电压相互不同。检测电路 66 检测安装 PTC 的恒温器 62 的两端的电压,并且确定安装 PTC 的恒温器 62 的触点相互接触还是相互分离。检测电路 66 根据触点相互接触的状态或触点相互分离的状态输出低电平或高电平的打开信号。

[0080] 例如,当安装 PTC 的恒温器 62 的触点相互接触时,检测电路 66 输出高电平的打开信号,而当安装 PTC 的恒温器 62 的触点打开时,输出低电平的打开信号。当然,当安装 PTC 的恒温器 62 的触点相互接触时,检测电路 66 可以输出低电平的打开信号,而当安装 PTC 的恒温器 62 的触点打开时,可以输出高电平的打开信号。此外,当低电平例如是 0 伏(V)时,低电平的打开信号的输出相当于停止打开信号的输出。从检测电路 66 输出的打开信号提供到放电控制 FET 64。

[0081] 电池组的操作

[0082] 将描述电池组 1 的操作示例。在可放电状态下,安装 PTC 的恒温器 62 的触点相互接触。当安装 PTC 的恒温器 62 的触点相互接触时,检测电路 66 例如输出高电平的打开信号。当输出的高电平的打开信号提供到放电控制 FET 64 时,放电控制 FET 64 导通。此外,放电控制 FET 64 可以通过控制 IC65 导通。

[0083] 当过电流流过电池组 1 的电流路径时,安装 PTC 的恒温器 62 的触点开打。当安装 PTC 的恒温器 62 的触点打开时,安装 PTC 的恒温器 62 的两端的电压变化。通过检测电路 66

检测电压的这种变化。当检测到电压变化时,检测电路 66 将打开信号的电平例如从高电平变为低电平,然后输出改变电平的打开信号。然后,低电平的打开信号提供到放电控制 FET 64。当提供低电平的打开信号时,放电控制 FET 64 截止,从而禁止放电。

[0084] 在第一实施例中,当过电流在电池组 1 中流动时,安装 PTC 的恒温器 62 的触点打开,从而中断过电流。此外,放电控制 FET 64 根据安装 PTC 的恒温器 62 的触点的打开而截止。因此,双重保护功能操作,并且可以改进电池组 1 的安全性。

[0085] 第二实施例

[0086] 图 5 示出根据第二实施例的电池组 2 的配置示例。此外,在该第二实施例中,将给予具有实质上相同功能的同样部分同样的参考标号,并且将适当地省略其冗长描述。

[0087] 在第二实施例中,根据从检测电路 66 输出的打开信号强制关断外部装置的开关。外部装置例如是电动螺丝刀 51。外部装置的开关例如是触发开关 52。此外,外部装置的开关可以是与触发开关 52 分离提供的开关。

[0088] 例如,电动螺丝刀 51 的触发开关 52 串联连接到电动机 53。电池组 2 包括连接到电动螺丝刀 51 的控制端子 67。控制端子 67 是连接器等的连接部分。此外,控制端子 67 可以是能够执行通信的端子。从检测电路 66 输出的开打信号通过控制端子 67 提供到电动螺丝刀 51。

[0089] 将描述电池组 2 的操作示例。当过电流流到电池组 2 时,安装 PTC 的恒温器 62 的触点打开。检测电路 66 根据安装 PTC 的恒温器 62 的触点的打开,输出打开信号以关断电动螺丝刀 51 的触发开关 52。例如,检测电路 66 输出低电平的打开信号。从检测电路 66 输出的低电平的打开信号通过控制端子 67 提供到电动螺丝刀 51。电动螺丝刀 51 接收提供的打开信号。根据从电池组 2 提供的打开信号,强制关断触发开关 52。

[0090] 此外,可以通过电动螺丝刀 51 的控制单元关断触发开关 52。例如,可以通过对其提供低电平的打开信号的电动机控制单元 55 的控制,关断触发开关 52。可以通过高电平的打开信号关断触发开关 52。

[0091] 在第二实施例中,当过电流在电池组 2 中流动时,安装 PTC 的恒温器 62 的触点打开,从而中断过电流。此外,根据安装 PTC 的恒温器 62 的触点的打开,关断连接到电池组 2 的外部装置的开关。因此,可能中断电池组 2 中的过电流,并且可能使得外部装置不操作。

[0092] 第三实施例

[0093] 图 6 示出根据第三实施例的电池组 3 的配置示例。在电池组 3 中,将给予具有基本实质上相同功能的同样部分同样的参考标号,并且将适当地省略其冗长描述。

[0094] 在第三实施例中,根据从检测电路 66 输出的打开信号,强制关断放电控制 FET 64 和外部装置的开关。外部装置例如是电动螺丝刀 51。将描述电池组 3 的操作示例。当过电流流到电池组 3 时,安装 PTC 的恒温器 62 的触点打开。检测电路 66 根据安装 PTC 的恒温器 62 的触点的打开例如输出低电平的打开信号。从检测电路 66 输出的低电平的打开信号提供到放电控制 FET64。通过从检测电路 66 提供的低电平的打开信号截止放电控制 FET 64。

[0095] 此外,从检测电路 66 输出的低电平的打开信号通过控制端子 67 提供到电动螺丝刀 51。通过低电平的打开信号强制关断电动螺丝刀 51 的触发开关 52。因为强制关断触发开关 52,所以即使当用户操作触发开关 52 时,电动螺丝刀 51 也不操作。

[0096] 此外,可以通过电动螺丝刀 51 的控制单元关断触发开关 52。例如,可以通过对其提供低电平的打开信号的电动机控制单元 55 的控制,强制关断触发开关 52。

[0097] 在第三实施例中,当过电流在电池组 3 中流动时,安装 PTC 的恒温器 62 的触点打开,从而中断过电流。此外,根据安装 PTC 的恒温器 62 的触点的打开,截止放电控制 FET 64 并且强制关断电动螺丝刀 51 的触发开关 52。因此,可以改进电池组的安全性,并且可能使得外部装置不操作。

[0098] 第四实施例

[0099] 图 7 示出根据第四实施例的电池组 4 的配置示例。此外,在电池组 4 中,将给予具有实质上相同功能的同样部分同样的参考标号,并且将适当地省略其冗长描述。

[0100] 电池组 4 包括微计算机 68 和调节器 (REG)69。作为控制单元的示例的微计算机 68 控制电池组 4 的每个单元。例如,微计算机 68 执行控制以导通或截止放电控制 FET 64。调节器 69 例如是串联调节器。调节器 69 的输入线例如连接到电池单元 BT 的正侧和安装 PTC 的恒温器 62 之间的线。调节器 69 使用电池单元 BT 的电压,生成使得微计算机 68 操作的电压。调节器 69 例如生成 3.3 到 5.0V 的电压。

[0101] 将描述电池组 4 的操作示例。当过电流流到电池组 4 时,安装 PTC 的恒温器 62 操作,从而安装 PTC 的恒温器 62 的触点打开。检测电路 66 根据安装 PTC 的恒温器 62 的触点的打开,输出例如低电平的打开信号。从检测电路 66 输出的低电平的打开信号提供到微计算机 68。当从检测电路 66 提供低电平的打开信号时,微计算机 68 执行控制以截止放电控制 FET 64。例如,微计算机 68 提供低电平的控制信号到放电控制 FET 64。通过提供的低电平的控制信号截止放电控制 FET 64。

[0102] 以该方式,可以通过微计算机 68 的控制可以截止放电控制 FET 64。当过电流流到电池组 4 时,安装 PTC 的恒温器 62 的触点打开,从而中断过电流。此外,通过微计算机 68 的控制截止放电控制 FET 64。因此,双重过电流保护功能操作,使得改进电池组的安全性。

[0103] 第五实施例

[0104] 图 8 示出根据第五实施例的电池组 5 的配置示例。此外,在电池组 5 中,将给予具有实质上相同功能的同样部分同样的参考标号,并且将适当地省略其冗长描述。

[0105] 电池组 5 连接到外部装置。外部装置例如是电动螺丝刀 51。电动螺丝刀 51 例如具有串联连接到电动机 53 的触发开关 52。将描述电池组 5 的操作示例。当过电流流到电池组 5 时,安装 PTC 的恒温器 62 操作,从而安装 PTC 的恒温器 62 的触点打开。通过检测电路 66 检测安装 PTC 的恒温器 62 的触点的打开。

[0106] 检测触点的打开的检测电路 66 例如输出低电平的打开信号。从检测电路 66 输出的低电平的打开信号提供到微计算机 68。当提供低电平的打开信号时,微计算机 68 执行控制以截止放电控制 FET 64。例如,微计算机 68 对于放电控制 FET 64 提供低电平的控制信号。通过提供的低电平的控制信号截止放电控制 FET 64。

[0107] 此外,微计算机 68 生成关断电动螺丝刀 51 的触发开关 52 的控制信号(触发开关关断信号)。微处理器 68 将生成的触发开关关断信号通过控制端子 67 提供到电动螺丝刀 51。通过从微计算机 68 提供的触发开关关断信号关断触发开关 52。

[0108] 此外,可以通过电动螺丝刀 51 的控制单元关断触发开关 52。例如,触发开关关断信号提供到电动机控制单元 55。可以通过对其提供触发开关关断信号的电动机控制单元

55 的控制关断触发开关 52。

[0109] 在第五实施例中,当过电流流到电池组 5 时,安装 PTC 的恒温器 62 的触点打开,从而中断过电流。此外,根据安装 PTC 的恒温器 62 的触点的打开,执行控制以截止放电控制 FET 64 和关断触发开关 52。因此,可以改进电池组 5 的安全性。此外,可能执行控制,以便使得电动螺丝刀 51 不操作。

[0110] 第六实施例

[0111] 图 9 示出根据第六实施例的电池组 6 的配置示例。此外,在电池组 6 中,将给予具有实质上相同功能的同样部分同样的参考标号,并且将适当地省略其冗长描述。

[0112] 电池组 6 包括作为发光部分的示例的 LED(发光二极管)70。例如在这样的位置提供 LED 70:在外部装置或充电设备中安装电池组 6 的情况下,用户视觉地识别 LED 70。通过微计算机 68 控制 LED 70 的发光和熄灭。微计算机 68 根据从检测电路 66 提供的高电平或低电平的打开信号,控制 LED 70 的发光。

[0113] 将参照图 10 所示的流程图描述电池组 6 的操作示例。在步骤 S1 中,放电电流流到电池组 6 的电流路径。在可放电状态下,安装 PTC 的恒温器 62 的触点相互接触。检测电路 66 提供指示安装 PTC 的恒温器 62 的触点相互接触的打开信号到微计算机 68。例如,检测电路 66 提供低电平的打开信号到微计算机 68。然后,处理进到步骤 S2。在步骤 S2 中,安装 PTC 的恒温器 62 由于放电电流而发热。然后,处理进到步骤 S3。

[0114] 在步骤 S3 中,确定安装 PTC 的恒温器 62 的触点是否打开。也就是说,确定安装 PTC 的恒温器 62 的触点是否由于过电流流到电池组 6 的电流路径、以及在安装 PTC 的恒温器 62 中的发热的增加而打开。在触点没有打开的情况下,处理返回步骤 S1。在触点打开的情况下,处理进到步骤 S4。

[0115] 在步骤 S4 中,通过检测电路 66 检测安装 PTC 的恒温器 62 的触点的打开。例如,检测电路 66 通过检测安装 PTC 的恒温器 62 的两端的电压的变化,检测触点的打开。然后,处理进到步骤 S5。

[0116] 在步骤 S5 中,检测电路 66 提供指示触点的打开的打开信号到微计算机 68。例如,检测电路 66 通过重新将信号电平从低变为高,提供高电平的打开信号到微计算机 68。检测电路 66 在安装 PTC 的恒温器 62 的触点打开的同时,提供高电平的打开信号到微计算机 68。然后,处理进到步骤 S6。

[0117] 在步骤 S6 中,由微计算机 68 接收从检测电路 66 输出的高电平的打开信号。然后,处理进到步骤 S7。在步骤 S7 中,接收高电平的打开信号的微计算机 68 执行控制以导通 LED 70。然后,处理进到步骤 S8。

[0118] 在步骤 S8 中,确定安装 PTC 的恒温器 62 的触点是否再次相互接触,也就是说,触点之一是否复位。在没有复位的情况下,处理返回步骤 S5,并且检测电路 66 连续输出高电平的打开信号。当安装 PTC 的恒温器 62 冷却,从而安装 PTC 的恒温器 62 的触点复位时,处理进到步骤 S9。

[0119] 在步骤 S9 中,通过检测电路 66 检测安装 PTC 的恒温器 62 的触点的复位。例如,检测电路 66 通过检测安装 PTC 的恒温器 62 的两端的电压的变化,检测触点的复位。当检测到触点的复位时,检测电路 66 停止高电平的打开信号的输出。例如,检测电路 66 重新将信号电平从高变为低,并且输出低电平的打开信号。然后,处理进到步骤 S10。

[0120] 在步骤 S10 中,由微计算机 68 接收从检测电路 66 输出的低电平的打开信号。接收低电平的打开信号的微计算机 68 执行控制以截止 LED 70。然后,处理进到步骤 S11。在步骤 S11 中,用户可以从 LED 70 的截止识别电池组 6 已经变为可放电状态。然后,处理返回步骤 S1。

[0121] 在第六实施例中,通过安装 PTC 的恒温器 62 的触点的打开和闭合控制 LED 70 的发光。因此,用户可以视觉地识别安装 PTC 的恒温器 62 的触点复位,并且电池组 6 变为可放电状态。此外,在可放电状态可以使得 LED 70 导通。此外,提供多个 LED,并且可以使得不同颜色的 LED 根据安装 PTC 的恒温器 62 的触点的打开和闭合发光。此外,用户可以通过声音的再现或字符的显示识别电池组 6 已经变为可放电状态,而限于 LED。

#### [0122] 第七实施例

[0123] 图 11 示出根据第七实施例的电池组 7 的配置示例。此外,在电池组 7 中,将给予具有实质上相同功能的同样部分同样的参考标号,并且将适当地省略其冗长描述。

[0124] 电池组 7 可拆卸地安装在外部装置(主体)中。外部装置例如是电动螺丝刀 51。电动螺丝刀 51 包括 LED 71。电动螺丝刀 51 的用户可以视觉地识别 LED 71 的发光状态。通过从电池组 7 的微计算机 68 输出的打开信号和关闭信号控制 LED 71 的发光。

[0125] 将参照图 12 所示的流程图描述电池组 7 的操作示例。在步骤 S21 中,放电电流流到电池组 7 的电流路径。在可放电状态下,安装 PTC 的恒温器 62 的触点相互接触。检测电路 66 提供指示安装 PTC 的恒温器 62 的触点相互接触的打开信号到微计算机 68。例如,检测电路 66 提供低电平的打开信号到微计算机 68。然后,处理进到步骤 S22。在步骤 S22 中,安装 PTC 的恒温器 62 由于放电电流而发热。然后,处理进到步骤 S23。

[0126] 在步骤 S23 中,确定安装 PTC 的恒温器 62 的触点是否由于过电流流到电池组 7 的电流路径而打开。在触点没有打开的情况下,处理返回步骤 S21。在触点打开的情况下,处理进到步骤 S24。

[0127] 在步骤 S24 中,通过检测电路 66 检测安装 PTC 的恒温器 62 的触点的打开。例如,检测电路 66 通过检测安装 PTC 的恒温器 62 的两端的电压的变化检测触点的打开。然后,处理进到步骤 S25。

[0128] 在步骤 S25 中,检测电路 66 提供指示触点的打开的打开信号到微计算机 68。例如,检测电路 66 通过重新将信号电平从低变为高,提供高电平的打开信号到微计算机 68。检测电路 66 在安装 PTC 的恒温器 62 的触点打开的同时,提供高电平的打开信号到微计算机 68。然后,处理进到步骤 S26。

[0129] 在步骤 S26 中,由微计算机 68 接收从检测电路 66 输出的高电平的打开信号。然后,处理进到步骤 S27。在步骤 S27 中,接收高电平的打开信号的微计算机 68 生成打开信号以导通 LED 71。微计算机 68 输出生成的打开信号。然后,处理进到步骤 S28。

[0130] 在步骤 S28 中,从微计算机 68 输出的打开信号通过控制端子 67 提供到电动螺丝刀 51。然后,处理进到步骤 S29。在步骤 S29 中,电动螺丝刀 51 的 LED 71 通过从电池组 7 提供的打开信号导通。用户可以从 LED 71 的导通识别电池组 7 已经变为放电禁止状态,并且电动螺丝刀 51 不操作。然后,处理进到步骤 S30。

[0131] 在步骤 S30 中,确定安装 PTC 的恒温器 62 的触点是否再次相互接触,也就是说,触点之一是否复位。在没有复位的情况下,处理返回步骤 S25,并且检测电路 66 连续输出高电

平的打开信号。当安装 PTC 的恒温器 62 冷却,从而安装 PTC 的恒温器 62 的触点复位时,处理进到步骤 S31。

[0132] 在步骤 S31 中,通过检测电路 66 检测安装 PTC 的恒温器 62 的触点的复位。例如,检测电路 66 通过检测安装 PTC 的恒温器 62 的两端的电压的变化检测触点的复位。当检测到触点的复位时,检测电路 66 停止高电平的打开信号的输出。例如,检测电路 66 重新将信号电平从高变为低,并且输出低电平的打开信号。然后,处理进到步骤 S32。

[0133] 在步骤 S32 中,由微计算机 68 接收从检测电路 66 输出的低电平的打开信号。接收低电平的打开信号,微计算机 68 输出关闭信号以截止 LED 71。从微计算机 68 输出的关闭信号通过控制端子 67 提供到电动螺丝刀 51。然后,处理进到步骤 S33。

[0134] 在步骤 S33 中,通过从电池组 7 提供的关闭信号截止电动螺丝刀 51 的 LED 71。然后,处理进到步骤 S34。从 LED 71 的截止,用户可以识别电池组 7 已经变为可放电状态,并且电动螺丝刀 51 已经变为电动螺丝刀 51 操作的状态。然后,处理返回步骤 S21。

[0135] 此外,可以通过电动螺丝刀 51 的控制单元控制电动螺丝刀 51 的 LED 71 的发光。例如,打开信号或关闭信号提供到电动螺丝刀 51 的电动机控制单元 55。电动机控制单元 55 可以根据提供的打开信号或关闭信号控制 LED 71 的发光。

[0136] 在第七实施例中,通过安装 PTC 的恒温器 62 的触点的打开和闭合,控制提供到电动螺丝刀 51 的 LED 71 的发光。因此,用户可以视觉地识别安装 PTC 的恒温器 62 的触点复位,并且已经变为电动螺丝刀 51 操作的状态。此外,在第七实施例中,类似于第六实施例,LED 也可以提供到电池组侧。

[0137] 第八实施例

[0138] 图 13 示出根据第八实施例的电池组 8 的配置示例。此外,在电池组 8 中,将给予具有实质上相同功能的同样部分同样的参考标号,并且将适当地省略其冗长描述。

[0139] 电池组 8 包括作为维持单元的示例的锁存器电路 72 和锁存器电路 73。锁存器电路 72 和锁存器电路 73 维持由微计算机 68 执行的控制。可以相对于电池组 8 提供执行与外部装置的通信的通信端子 74。

[0140] 外部装置例如是电动螺丝刀 51。电动螺丝刀 51 包括通信端子 75。通过通信端子 74 和通信端子 75 建立微计算机 68 和电动螺丝刀 51 的控制单元之间的通信。电动螺丝刀 51 的控制单元例如是电动机控制单元 55。例如,在微计算机 68 和电动机控制单元 55 之间建立符合 SMBus(系统管理总线)标准的通信。

[0141] 电池组 8 维持放电禁止状态,即使当安装 PTC 的恒温器 62 的触点复位时。此外,在安装 PTC 的恒温器 62 的触点之一复位的情况下,电池组 8 可以维持放电禁止状态以及外部装置的操作禁止状态。

[0142] 下文中,将参照图 14 所示的流程图描述电池组 8 的操作示例。在步骤 S41 中,放电电流流到电池组 8 的电流路径。在可放电状态下,安装 PTC 的恒温器 62 的触点相互接触。检测电路 66 测量安装 PTC 的恒温器 62 的两端的电压,并且输出指示安装 PTC 的恒温器 62 的触点相互接触的打开信号。例如,检测电路 66 输出低电平的打开信号。输出的打开信号提供到微计算机 68。

[0143] 在通常放电状态(可放电状态)下,锁存器电路 72 和锁存器电路 73 可以打开。在通常放电状态下,例如通过控制 IC 65 控制放电控制 FET 64 的导通和截止。微计算机 68

可以通过使用未通过锁存器电路 72 的信号路径,控制放电控制 FET 64 的导通和截止。控制触发开关 52 为用户的操作变为有效的状态。然后,处理进到步骤 S42。

[0144] 在步骤 S42 中,安装 PTC 的恒温器 62 由于放电电流而发热。然后,处理进到步骤 S43。在步骤 S43 中,确定安装 PTC 的恒温器 62 的触点是否打开。也就是说,确定安装 PTC 的恒温器 62 的触点是否由于过电流流到电池组 8 的电流路径、以及在安装 PTC 的恒温器 62 中的发热的增加而打开。在触点没有打开的情况下,处理返回步骤 S41。在触点打开的情况下,处理进到步骤 S44。

[0145] 在步骤 S44 中,通过检测电路 66 检测安装 PTC 的恒温器 62 的触点的打开。例如,检测电路 66 通过检测安装 PTC 的恒温器 62 的两端的电压的变化检测触点的打开。然后,处理进到步骤 S45。

[0146] 在步骤 S45 中,检测电路 66 提供指示触点的打开的打开信号到微计算机 68。例如,检测电路 66 通过重新将信号电平从低变为高,提供高电平的打开信号到微计算机 68。检测电路 66 在安装 PTC 的恒温器 62 的触点打开的同时,提供高电平的打开信号到微计算机 68。然后,处理进到步骤 S46。

[0147] 在步骤 S46 中,由微计算机 68 接收从检测电路 66 输出的高电平的打开信号。然后,处理进到步骤 S47、步骤 S50 和步骤 S53。在步骤 S47 中,接收高电平的打开信号的微计算机 68 执行控制以关断触发开关 52。例如,微计算机 68 提供触发脉冲到锁存器电路 73。然后,处理进到步骤 S48。

[0148] 在步骤 S48 中,锁存器电路 73 通过从微计算机 68 提供的触发脉冲操作。例如,锁存器电路 73 根据触发脉冲输出低电平的信号。从锁存器电路 73 输出的低电平的信号通过控制端子 67 提供到触发开关 52。然后,处理进到步骤 S49。在步骤 S49 中,通过从锁存器电路 73 提供的低电平的信号强制关断触发开关 52。因为强制关断触发开关 52,所以电动螺丝刀 51 变为操作禁止状态。锁存器电路 73 维持低电平的信号的输出。

[0149] 在步骤 S50 中,接收高电平的打开信号的微计算机 68 执行控制以截止放电控制 FET 64。例如,微计算机 68 提供触发脉冲到锁存器电路 72。然后,处理进到步骤 S51。

[0150] 在步骤 S51 中,锁存器电路 72 通过从微计算机 68 提供的触发脉冲操作。例如,锁存器电路 72 根据触发脉冲输出低电平的信号。从锁存器电路 72 输出的低电平的信号提供到放电控制 FET 64。然后,处理进到步骤 S52。

[0151] 在步骤 S52 中,通过从锁存器电路 72 提供的低电平的信号截止放电控制 FET 64。因为截止放电控制 FET 64,所以电池组 8 变为放电禁止状态。锁存器电路 72 维持低电平的信号的输出。在锁存器电路 72 操作之后,可以仅根据从锁存器电路 72 提供的信号控制放电控制 FET 64 的导通和截止。

[0152] 在步骤 S53 中,可以执行导通提供到电池组 8 或电动螺丝刀 51 的 LED(未示出)的控制。此外,该控制的细节与上述第六或第七实施例中的那些相同。当执行关断触发开关 52 和截止放电控制 FET 64 的控制时,处理进到步骤 S54。

[0153] 在步骤 S54 中,确定安装 PTC 的恒温器 62 的触点是否再次相互接触,也就是说,触点之一是否复位。在没有复位的情况下,处理返回步骤 S45。当安装 PTC 的恒温器 62 冷却,从而安装 PTC 的恒温器 62 的触点复位时,处理进到步骤 S55。

[0154] 在步骤 S55 中,通过检测电路 66 检测安装 PTC 的恒温器 62 的触点的复位。例如,

检测电路 66 通过检测安装 PTC 的恒温器 62 的两端的电压的变化检测触点的复位。当检测到触点的复位时,检测电路 66 停止高电平的打开信号的输出。例如,检测电路 66 重新将信号电平从高变为低,并且输出低电平的打开信号。然后,处理进到步骤 S56 和步骤 S57。

[0155] 由微计算机 68 接收从检测电路 66 输出的低电平的打开信号。即使在接收低电平的打开信号的情况下,微计算机 68 也不相对于锁存器电路 72 和锁存器电路 73 输出触发脉冲。因此,锁存器电路 72 和锁存器电路 73 连续输出低电平的信号。在步骤 S56 中,维持关断触发开关 52 的状态(操作禁止状态)。在步骤 S57 中,维持截止放电控制 FET 64 的状态(放电禁止状态)。然后,处理进到步骤 S58。

[0156] 在步骤 S58 中,确定是否建立维持解除条件。维持解除条件例如是负载开路的状态,具体地,从电动螺丝刀 51 拆除电池组 8 的状态。微计算机 68 通过电或物理检测机制检测电池组 8 从电动螺丝刀 51 的拆除电池组 8。在没有建立维持解除条件的情况下,也就是说,在没有从电动螺丝刀 51 拆除电池组 8 的情况下,处理返回步骤 S56 和步骤 S57。在建立维持解除条件的情况下,也就是说,在从电动螺丝刀 51 拆除电池组 8 的情况下,处理进到步骤 S59。

[0157] 在步骤 S59 中,执行操作锁存器电路 72 和锁存器电路 73 的处理。微计算机 68 输出相对于锁存器电路 72 和锁存器电路 73 的触发脉冲。然后,处理进到步骤 S60、步骤 S61 和步骤 S62。

[0158] 在步骤 S60 中,从微计算机 68 输出的触发脉冲提供到锁存器电路 73。锁存器电路 73 根据提供的触发脉冲将输出信号的电平从低变为高,并且输出高电平的信号。

[0159] 在步骤 S61 中,从微计算机 68 输出的触发脉冲提供到锁存器电路 72。锁存器电路 72 根据提供的触发脉冲将输出信号的电平从低变为高,并且输出高电平的信号。从锁存器电路 72 输出的高电平的信号提供到放电控制 FET64。通过提供的高电平的信号导通放电控制 FET 64。此外,在步骤 S61 中,如在第六和第七实施例中所述可以截止 LED。然后,处理进到步骤 S63。

[0160] 在步骤 S63 中,电池组 8 变为可放电状态。在电池组 8 变为可放电状态之后,可以通过微计算机 68 执行使得锁存器电路 72 和锁存器电路 73 开路的控制。然后,处理进到步骤 S41。

[0161] 图 15 示出电池组 8 中的操作的时序图。时间  $t_0$  到时间  $t_1$  之间的范围是电池组 8 可放电的时段。在该时段中,例如通过控制 IC 65 的控制导通放电控制 FET 64。控制触发开关 52 为用户的操作有效的状态。例如,使得锁存器电路 72 和锁存器电路 73 开路。因此,从锁存器电路 72 输出的信号不提供到放电控制 FET 64。从锁存器电路 73 输出的信号不提供到触发开关 52。

[0162] 在时间  $t_1$  的时刻,安装 PTC 的恒温器 62 的触点由于过电流而打开,并且从检测电路 66 输出高电平的打开信号。从检测电路 66 输出的高电平的打开信号提供到微计算机 68。微计算机 68 输出触发脉冲到锁存器电路 72 和锁存器电路 73。

[0163] 锁存器电路 72 和锁存器电路 73 通过从微计算机 68 提供的触发脉冲操作。锁存器电路 72 和锁存器电路 73 输出低电平的信号。通过从锁存器电路 72 提供的低电平的信号截止放电控制 FET 64。通过从锁存器电路 73 提供的低电平的信号强制关断触发开关 52。电池组 8 由于放电控制 FET 64 的截止而变为放电禁止状态。由于触发开关 52 的关断禁止



电动螺丝刀 51 的操作。电动螺丝刀 51 变为操作禁止状态。

[0164] 在时间  $t_2$  的时刻,安装 PTC 的恒温器 62 的触点复位。当检测到安装 PTC 的恒温器 62 的触点的复位时,检测电路 66 提供低电平的打开信号到微计算机 68。即使当从检测电路 66 提供低电平的打开信号时,微计算机 68 也不相对于锁存器电路 72 和锁存器电路 73 输出触发脉冲。也就是说,维持放电禁止状态和操作禁止状态。

[0165] 在时间  $t_3$  的时刻,例如,从电动螺丝刀 51 拆除电池组 8。通过微计算机 68 检测从电动螺丝刀 51 拆除电池组 8。然后,微计算机 68 输出触发脉冲到锁存器电路 72 和锁存器电路 73。

[0166] 锁存器电路 72 和锁存器电路 73 根据从微计算机 68 提供的触发脉冲,重新将信号的电平从低变为高。当从锁存器电路 72 输出高电平的信号时,放电控制 FET 64 导通。在时间  $t_3$  之后,电池组 8 变为可放电状态。此外,当从电动螺丝刀 51 拆除电池组 8 时,停止从锁存器电路 73 到触发开关 52 的低电平信号的提供。因此,解除强制关断触发开关 52 的状态。在电池组 8 再次安装在电动螺丝刀 51 中的情况下,电动螺丝刀 51 通过从电池组 8 提供的电功率操作。

[0167] 在第八实施例中,即使当复位安装 PTC 的恒温器 62 时,也不导通放电控制 FET 64,维持放电禁止状态。因此,电动工具不通过安装 PTC 的恒温器 62 的触点的复位而突然开始操作。例如,可能避免在用户确认一旦由于过电流而停止的电动工具的状态的同时,电动工具突然操作。此外,不必在通过电池组驱动的装置不存在的情况下,如同从电动工具拆除电池组的情况,禁止放电。在这样的状态下,电池组可能再次变为可放电状态。

[0168] 此外,如上所述,即使当安装 PTC 的恒温器 62 复位时,也可能不接通触发开关 52,并且可能维持电动螺丝刀 51 的操作禁止状态。当触发开关 52 没有接通时,如上所述可能避免电动工具突然操作。

[0169] 此外,维持解除条件不限于负载的开路。例如,电池组 8 到充电设备的连接可以是条件。也就是说,在微计算机 68 检测到电池组 8 到充电设备的连接时,可以导通放电控制 FET 64。当放电控制 FET 64 导通时,电池组 8 变为可放电状态。例如,通过使用通信端子 74 发起电池组 8 和充电设备之间的认证通信,可以确定电池组 8 是否连接到充电设备。

[0170] 此外,可以仅提供锁存器电路 72 和锁存器电路 73 的任一。例如,可以仅提供锁存器电路 72,并且可以维持相对于放电控制 FET 64 的控制状态。锁存器电路 72 或锁存器电路 73 的功能可以并入微计算机 68。

[0171] 第九实施例

[0172] 图 16 示出根据第九实施例的电池组 9 的配置示例。此外,在电池组 9 中,将给予具有实质上相同功能的同样部分同样的参考标号,并且将适当地省略其冗长描述。

[0173] 在电池组 9 中,电阻器 81 和 FET 82 的串联连接以及电阻器 83 和 FET 84 的串联连接插入在调节器 69 的输出端子和端子 GND 之间。通过控制 IC 65 控制 FET 82 和 FET 84 的导通和截止。FET 82 和 FET 84 例如是 N 沟道 FET。通过从控制 IC 65 输出的过充电检测信号导通 FET 82。通过从控制 IC 65 输出的过放电检测信号导通 FET 84。在通常状态下,微计算机 68 运行在睡眠状态用于减少功耗,并且当从控制 IC 65 接收信号时,从睡眠状态转变为通常运行状态。

[0174] 上拉的微计算机 68 的端口根据 FET 82 和 FET 84 的导通和截止改变为高或低。因

此,微计算机 68 可以识别过充电状态或过放电状态。例如,在过充电的情况下,微计算机 68 通过通信端子 74 发送异常充电信号到充电设备。当接收异常充电信号时,充电设备停止充电操作。

[0175] 将参照图 17 所示的流程图描述电池组 9 的操作示例。在步骤 S71 中,放电电流流到电池组 9 的电流路径。在可放电状态下,安装 PTC 的恒温器 62 的触点相互接触。检测电路 66 提供指示安装 PTC 的恒温器 62 的触点相互接触的打开信号到微计算机 68。例如,检测电路 66 提供低电平的打开信号到微计算机 68。然后,处理进到步骤 S72。在步骤 S72 中,安装 PTC 的恒温器 62 由于放电电流而发热。然后,处理进到步骤 S73。

[0176] 在步骤 S73 中,确定安装 PTC 的恒温器 62 的触点是否打开。也就是说,确定安装 PTC 的恒温器 62 的触点是否由于过电流流到电池组 9 的电流路径、以及在安装 PTC 的恒温器 62 中的发热增加而打开。在触点没有打开的情况下,处理返回步骤 S71。在触点打开的情况下,处理进到步骤 S74。

[0177] 在步骤 S74 中,通过检测电路 66 检测安装 PTC 的恒温器 62 的触点的打开。例如,检测电路 66 通过检测安装 PTC 的恒温器 62 的两端的电压的变化检测触点的打开。然后,处理进到步骤 S75。

[0178] 在步骤 S75 中,检测电路 66 提供指示触点的打开的打开信号到微计算机 68。例如,检测电路 66 通过重新将信号电平从低变为高,提供高电平的打开信号到微计算机 68。检测电路 66 在安装 PTC 的恒温器 62 的触点打开的同时,提供高电平的打开信号到微计算机 68。然后,处理进到步骤 S76。

[0179] 在步骤 S76 中,由微计算机 68 接收从检测电路 66 输出的高电平的打开信号。然后,处理进到步骤 S77。在步骤 S77 中,接收高电平的打开信号的微计算机 68 生成触发开关关断信号以关断触发开关 52。微计算机 68 输出生成的触发开关关断信号。然后,处理进到步骤 S78。

[0180] 在步骤 S78 中,从微计算机 68 输出的触发开关关断信号通过控制端子 67 提供到电动螺丝刀 51。通过触发开关关断信号关断电动螺丝刀 51 的触发开关 52。然后,处理进到步骤 S79。

[0181] 在步骤 S79 中,确定安装 PTC 的恒温器 62 的触点是否再次相互接触,也就是说,触点之一是否复位。在安装 PTC 的恒温器 62 的触点没有复位的情况下,处理返回步骤 S75,并且检测电路 66 连续输出高电平的打开信号。当安装 PTC 的恒温器 62 冷却,从而安装 PTC 的恒温器 62 的触点复位时,处理进到步骤 S80。

[0182] 在步骤 S80 中,通过检测电路 66 检测安装 PTC 的恒温器 62 的触点的复位。例如,检测电路 66 通过检测安装 PTC 的恒温器 62 的两端的电压的变化检测触点的复位。当检测到触点的复位时,检测电路 66 停止高电平的打开信号的输出。例如,检测电路 66 重新将信号电平从高变为低,并且输出低电平的打开信号。然后,处理进到步骤 S81。

[0183] 在步骤 S81 中,由微计算机 68 接收从检测电路 66 输出的低电平的打开信号。接收低电平的打开信号的微计算机 68 停止触发开关关断信号的输出。然后,处理进到步骤 S82,并且变为触发开关 52 的操作可能的状态。然后,处理进到步骤 S83,并且变为电池组 9 可放电的状态。然后,处理返回步骤 S71。以该方式,本公开对于不包括诸如控制充电和放电的 FET 的元件的电池组可应用。

[0184] 应用

[0185] 在上述实施例中,已经以这样的方式给出了描述,使得电池组在电动工具中使用,但是不限于此。下文中,将描述应用。

[0186] 作为应用的住宅电存储系统

[0187] 将参照图 18 描述本公开应用于住宅用电存储系统的示例。例如,对于用于房屋 101 的电存储系统 100,电功率通过电力网络 109、信息网络 112、智能电表 107、电力中枢(power hub)108 等,从诸如热力发电 102a、原子能发电 102b、水力发电 102c 的集中电力系统 102 提供到电力存储设备 103。此外,来自诸如室内发电机 104 的独立电源的电功率提供到电力存储设备 103。存储提供到电力存储设备 103 的电功率。通过使用电力存储设备 103 提供在房屋 101 中使用的电功率。还可以对于建筑使用相同的电存储系统,而不限于房屋 101。

[0188] 发电机 104、耗电设备 105、电力存储设备 103、控制各种设备的控制设备 110、智能电表 107 以及获取各条信息的传感器 111 提供在房屋 101 中。每个设备连接到电力网络 109 和信息网络 112。作为发电机 104,使用太阳能电池、燃料电池、风力发电机等,并且生成的功率提供到耗电设备 105 和 / 或电力存储设备 103。作为耗电设备 105,可以以冰箱 105a、空调 105b、电视接收机 105c、浴具 105d 等为例。此外,作为耗电设备 105,以电驱动车辆 106 为例。作为电驱动车辆 106,以电动车辆 106a、混合动力车 106b 和电动自行车 106c 为例。电驱动车辆 106 可以是电动机辅助的自行车等。

[0189] 例如,通过二次电池或电容器配置电力存储设备 103。例如,通过锂离子电池配置电力存储设备 103。锂离子电池可以是固定类型,或者可以在电驱动车辆 106 中使用。可以相对于该电力存储设备 103 应用根据本公开上述实施例的电池组。智能电表 107 具有测量商用电力的使用量以及将该测量的使用量发送到电力公司的功能。电力网络 109 可以是 DC 电源型、AC 电源型和非接触电源型或者其组合的任一。

[0190] 各种传感器 111 例如包括运动感测传感器、亮度传感器、对象感测传感器、功耗传感器、振动传感器、接触传感器、温度传感器、红外传感器等。由各种传感器 111 获取的信息发送到控制设备 110。通过从传感器 111 发送的信息掌握天气状况、人的状况等,并且自动控制耗电设备 105,使得可能使功耗最小。此外,控制设备 110 可以通过因特网发送与房屋 101 有关的信息到外部电力公司等。

[0191] 通过电力中枢 108 执行诸如电力线的分散和 DC-AC 转换的处理。作为连接到控制设备 110 的信息网络 112 的通信方法,可以以使用诸如 UART(通用异步接收 / 发送装置:用于异步串行通信的发送和接收电路)的通信接口的方法,使用符合诸如蓝牙、ZigBee 和 Wi-Fi 的无线通信标准的传感器网络的方法为示例。蓝牙方法应用于多媒体通信,并且可以执行一对多连接通信。ZigBee 使用 IEEE(电气和电子工程师协会)802.15.4 的物理层。IEEE 802.15.4 是称为 PAN(个人局域网)或 W(无线)PAN 的短距离无线网络标准。

[0192] 控制设备 110 连接到外部服务器 113。服务器 113 可以由房屋 101、电力公司和服务提供商的任一控制。作为发送到服务器 113 和从服务器 113 接收的信息,例如,可以以功耗信息、生活方式信息、电费、天气信息、灾难信息和与电力交易有关的信息为例。这些类型的信息可以发送到室内耗电设备(例如,电视接收机)和从室内耗电设备接收,但是可以发送到位于房屋外部的设备(例如,蜂窝电话等)和从位于房屋外部的设备接收。这些类型

的信息可以例如在具有显示功能的电视接收机、蜂窝电话、PDA(个人数字助理)等上显示。

[0193] 控制每个单元的控制设备 110 包括 CPU(中央处理单元)、RAM(随机存取存储器)、ROM(只读存储器)等,并且容纳在该示例中的电力存储设备 103 中。控制设备 110 通过信息网络 112 连接到电力存储设备 103、室内发电机 104、耗电设备 105、各种传感器 111 和服务器 113,并且例如具有调整商用电力的使用量和发电量的功能。此外,除了该功能,控制设备 110 可以具有在电力市场中执行电力交易的功能等。

[0194] 如上所述,室内发电机 104(光伏发电和风力发电)以及诸如热力发电 102a、原子能发电 102b、水力发电 102c 的集中电力系统 102 的发电输出可以存储在电力存储设备 103 中。因此,即使当室内发电机 104 的发电输出变化时,也可能使得发送到外部的电量统一,或者可能尽可能按照需要控制放电。例如,可以考虑下述的使用方法。具体地,从光伏发电获得的电功率存储在电力存储设备 103 中,并且便宜的午夜电力也在晚间存储在电力存储设备 103 中,然后在一天时间中费率昂贵的时间段中,放电使用在电力存储设备 103 中存储的电功率。

[0195] 在上述应用中,描述了控制设备 110 容纳在电力存储设备 103 中的示例,但是控制设备 110 可以容纳在智能电表 107 中,或者可以单独配置。此外,电存储系统 100 可以用在作为关于公寓房屋的目标的多个家庭中,或者用在作为目标的多个分离的房屋中。

[0196] 作为应用的车辆中的电存储系统

[0197] 将参照图 19 描述本公开应用于用于车辆的电存储系统的示例。图 19 示意性图示采用应用本公开的串联混合系统的混合动力车的配置示例。串联混合系统是用通过使用电功率的驱动力转换设备进行的车辆,该电功率由发动机移动的发电机生成或暂时存储在电池中。

[0198] 在混合动力车 200 中,安装发动机 201、发电机 202、电力-驱动力转换设备 203、驱动轮 204a、驱动轮 204b、轮 205b、电池 208、车辆控制设备 209、各种传感器 210、充电入口 211。作为电池 208,应用根据本公开的上述实施例的电池组。

[0199] 混合动力车 200 使用作为功率源的电力-驱动力转换设备 203 行进。电力-驱动力转换设备 203 的示例是电动机。电力-驱动力转换设备 203 通过电池 208 的电功率操作,并且电力-驱动力转换设备 203 的扭矩传送到驱动轮 204a 和 204b。此外,电力-驱动力转换设备 203 通过按照需要使用 DC-AC 转换或反向转换(AC-DC 转换),可应用于 AC 电动机或 DC 电动机。各种传感器 210 通过车辆控制设备 209 控制发动机的转数或者节流阀(未示出)的打开度(油门开度)。各种传感器 210 包括速度传感器、加速度传感器、发动机的转速的传感器等。

[0200] 发动机 201 的扭矩可以传送到发电机 202,并且由发电机 202 使用扭矩生成的电功率可以存储在电池 208 中。

[0201] 当混合动力车通过制动机制(未示出)减速时,在减速时的阻力添加到电力-驱动力转换设备 203 作为扭矩,并且由于扭矩由电力-驱动力转换设备 203 生成的再生电力存储在电池 208 中。

[0202] 当电池 208 连接到混合动力车外部的的外部电源时,通过使用作为输入入口的充电入口 211,电功率可以从外部电源提供到电池 208,并且可以存储提供的电功率。

[0203] 尽管未示出,但是可以提供信息处理设备,其基于与二次电池有关的信息执行与

车辆控制有关的信息处理。作为信息处理设备,例如,可以以基于关于电池的剩余量的信息,执行电池的剩余量的显示的信息处理设备为示例。

[0204] 此外,在上文中,通过使用串联混合动力车作为示例进行了描述,该串联混合动力车通过使用由发动机移动的发电机生成的电功率、或暂时存储在电池中的电功率的电动机进行。然而,本公开可以有效地应用于并联混合动力车,其使用发动机的输出和电动机的输出的全部作为驱动源,并且通过适当地改变仅通过发动机的行进、仅通过电动机的行进和通过发动机和电动机的行进的这些类型,利用这三种类型。此外,本公开可以有效地相对于所谓电驱动车辆应用,电驱动车辆在仅通过驱动电动机而不使用发动机的驱动的情况下进行。

[0205] 修改

[0206] 可以对本公开进行各种修改而不限定于上述实施例。例如,在上述第二实施例中,例如,在由用户推动触发开关 52 的状态下生成过电流,并且安装 PTC 的恒温器 62 操作。检测电路 66 检测安装 PTC 的恒温器 62 的操作,并且输出打开信号。由于该打开信号,强制关断触发开关 52。

[0207] 当安装 PTC 的恒温器 62 冷却从而触点复位时,停止打开信号的输出。当停止打开信号的输出时,触发开关 52 的操作变为有效。此时,推动触发开关 52 的状态继续,电动机 53 操作。当电动机 53 操作时,电动螺丝刀 51 突然操作,使得这不是优选的。因此,在推动触发开关 52 的状态继续的情况下,当安装 PTC 的恒温器 62 复位时,电动机 53 可以不操作。

[0208] 例如,可以在安装 PTC 的恒温器 62 复位之后确定触发开关 52 是否复位。在一旦触发开关 52 复位,并且再次推动触发开关 52 的情况下,可以在电动螺丝刀 51 中执行操作电动机 53 和控制。例如,可以通过第三实施例或第五实施例执行该控制。

[0209] 本公开例如可应用于不同于锂离子电池的二次电池。此外,本公开可应用于其中使用安装 PTC 的恒温器的装置。此外,本公开的技术可应用于不同的自复位型元件。

[0210] 可以通过控制方法或控制系统实现本公开。可以在没有技术矛盾的范围内组合多个实施例中的各个技术内容。此外,可以适当地添加或省略本公开的内容中的可选配置。

[0211] 本公开包含涉及于 2011 年 3 月 1 日向日本专利局提交的日本优先权专利申请 JP 2011-044281 中公开的主题,在此通过引用并入其全部内容。

[0212] 本领域的技术人员应该理解,取决于设计要求和因素,可以出现各种修改、组合、子组合和更改,只要它们在权利要求或其等价的范围内。

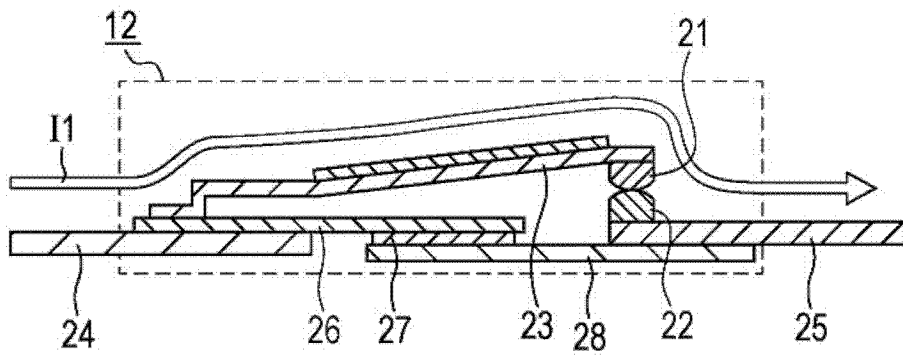


图 1A

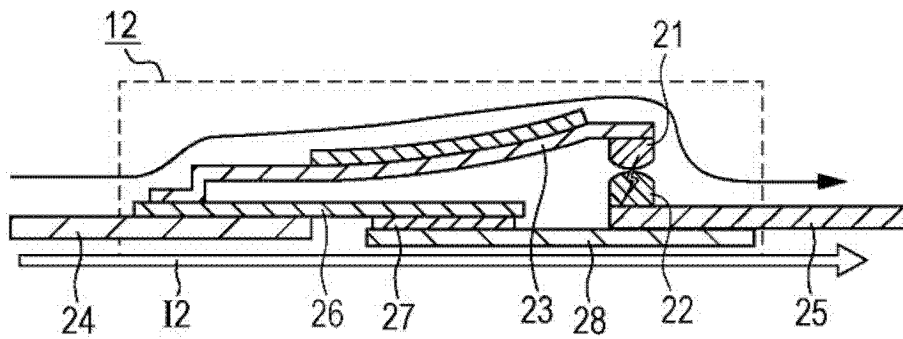


图 1B

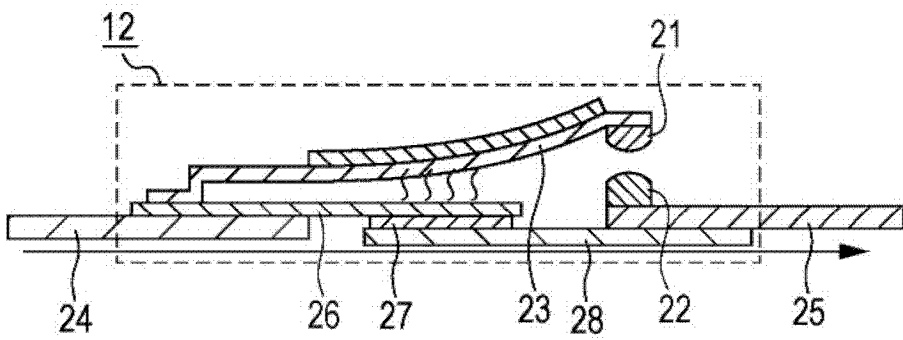


图 1C

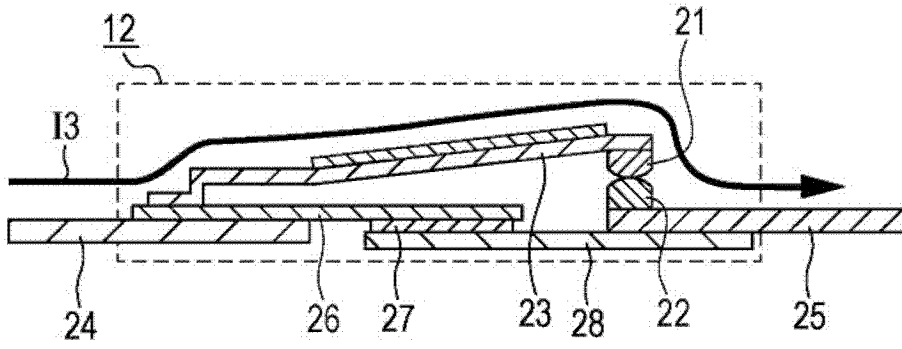


图 1D

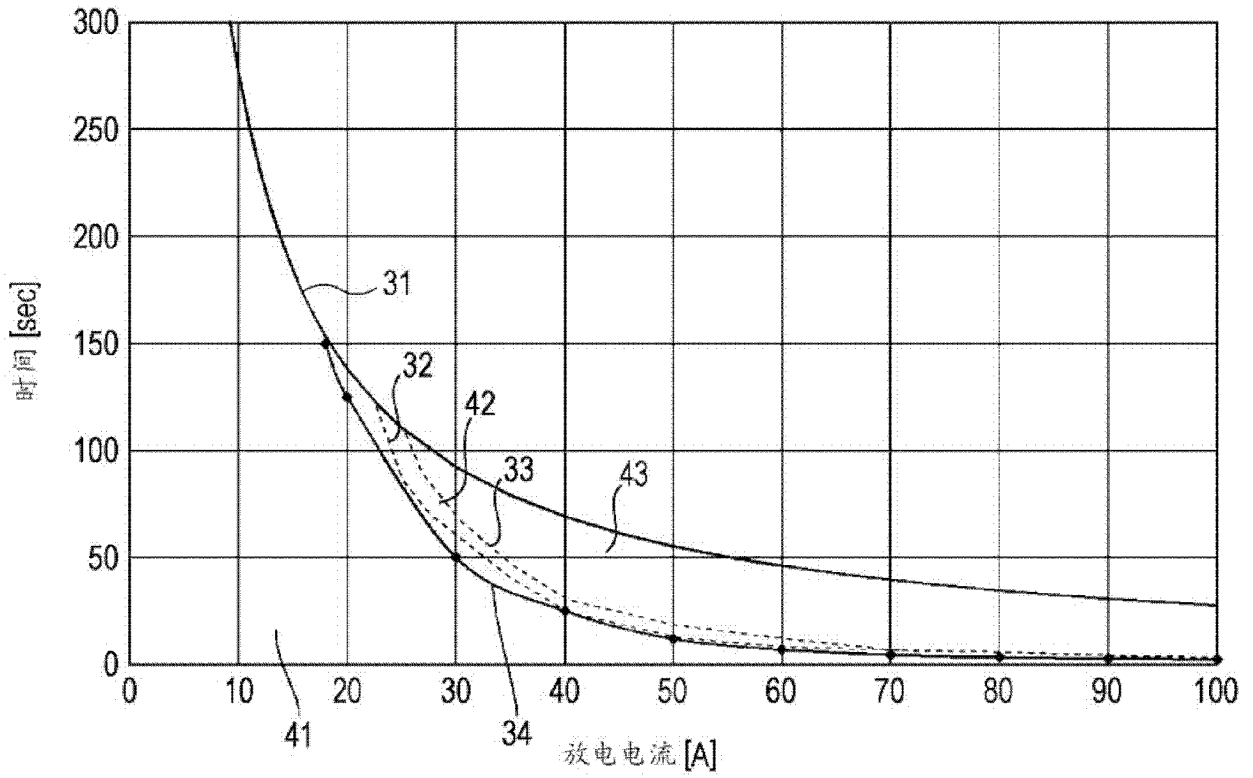


图 2

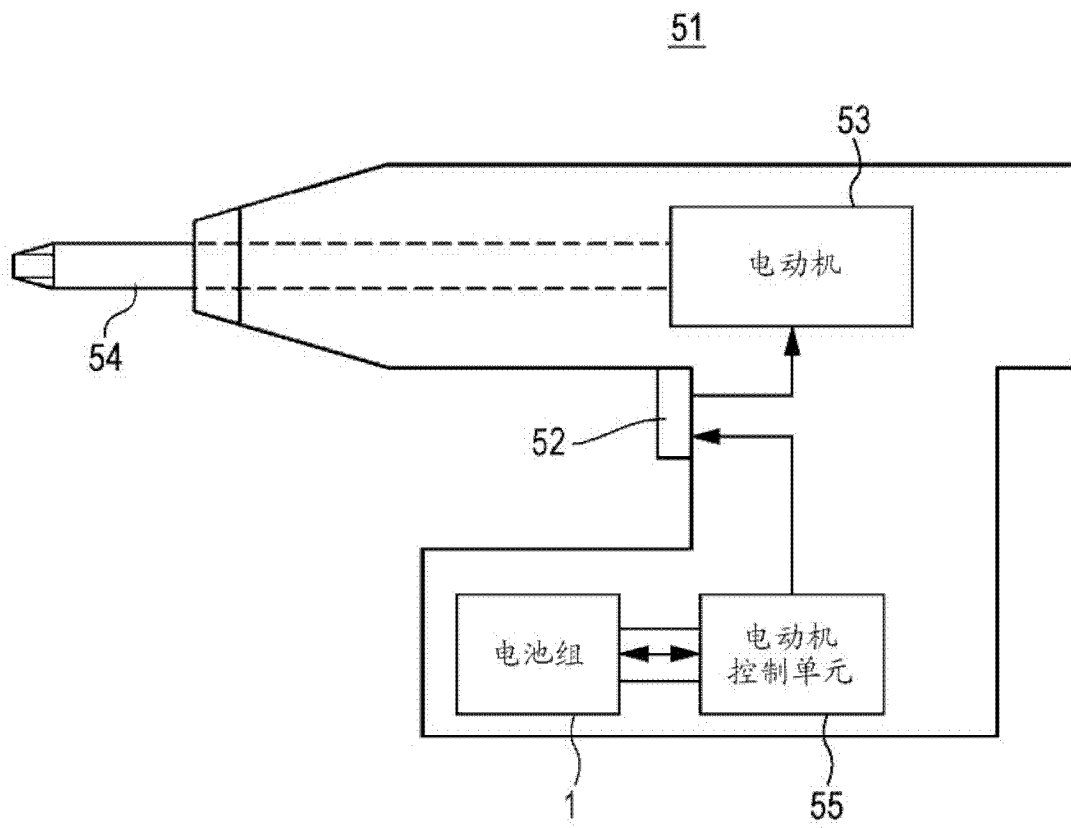


图 3



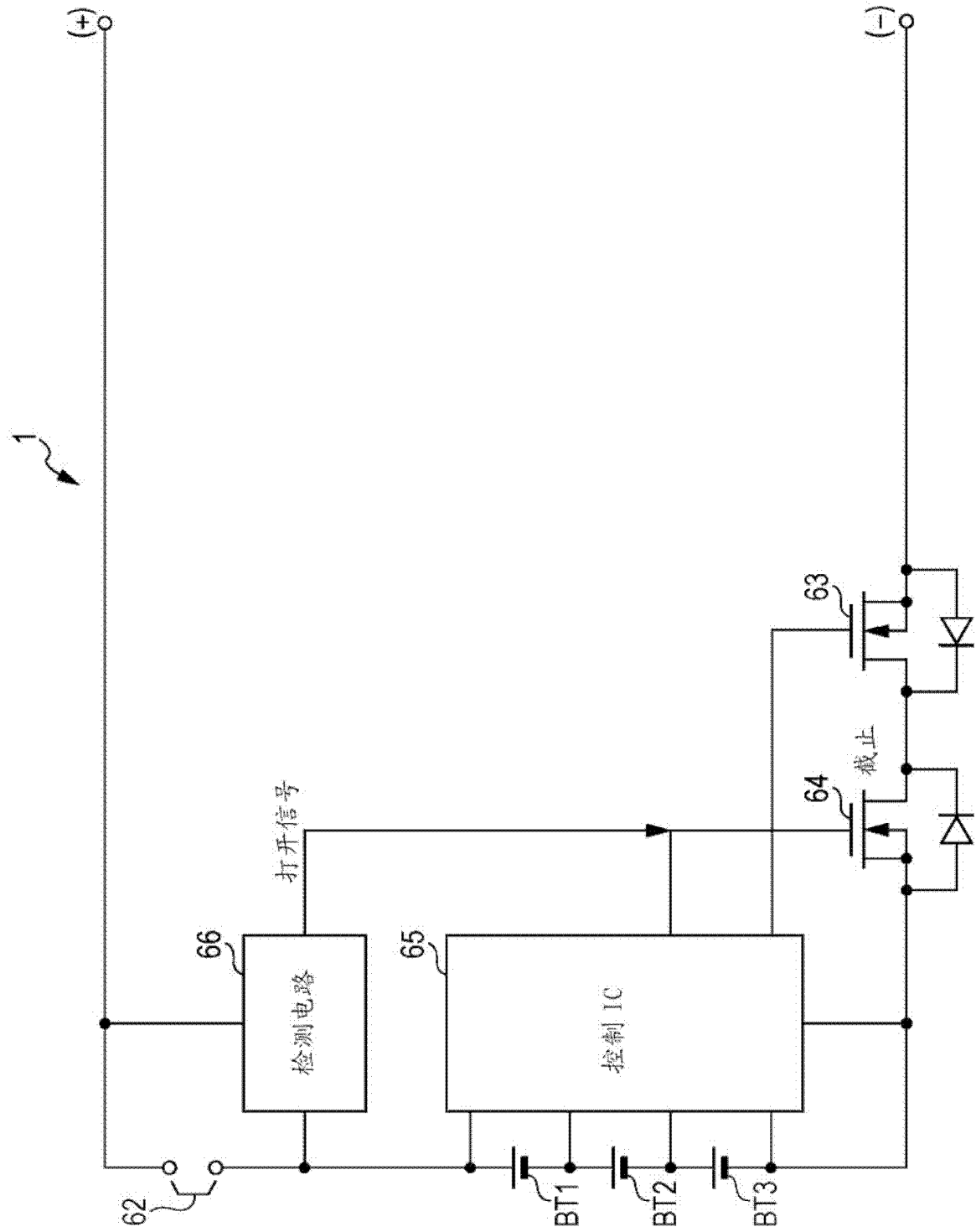


图 4

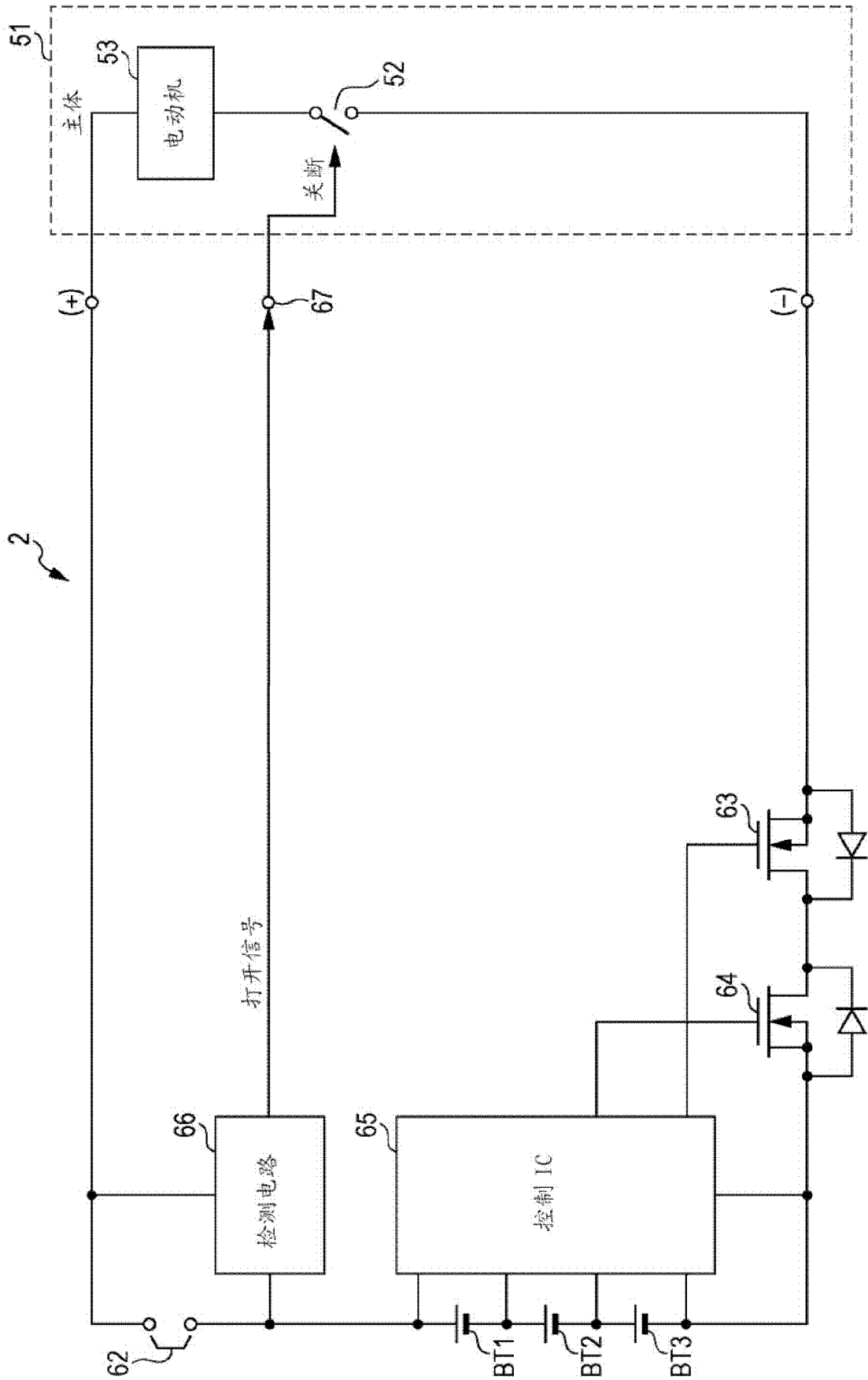


图 5

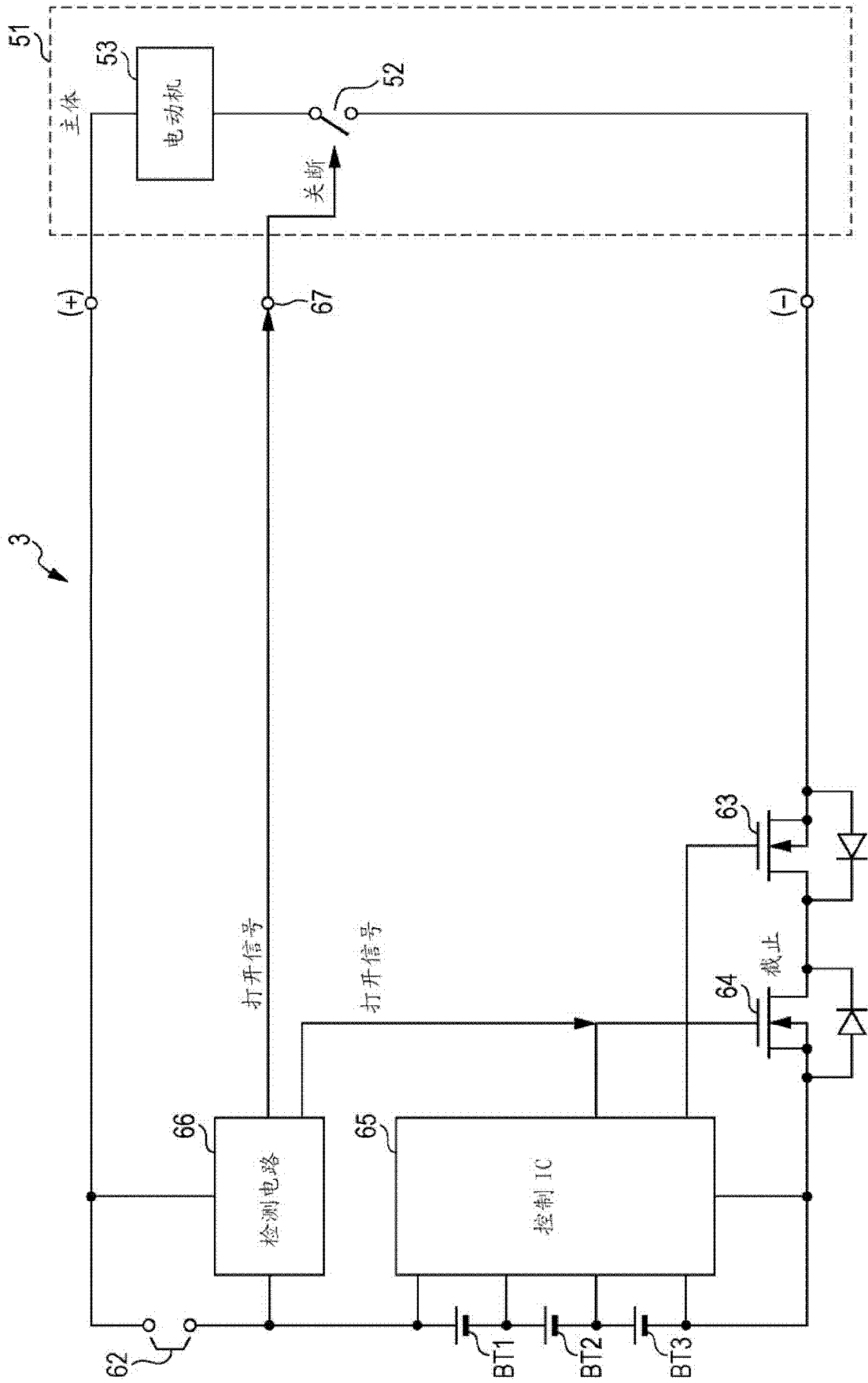


图 6

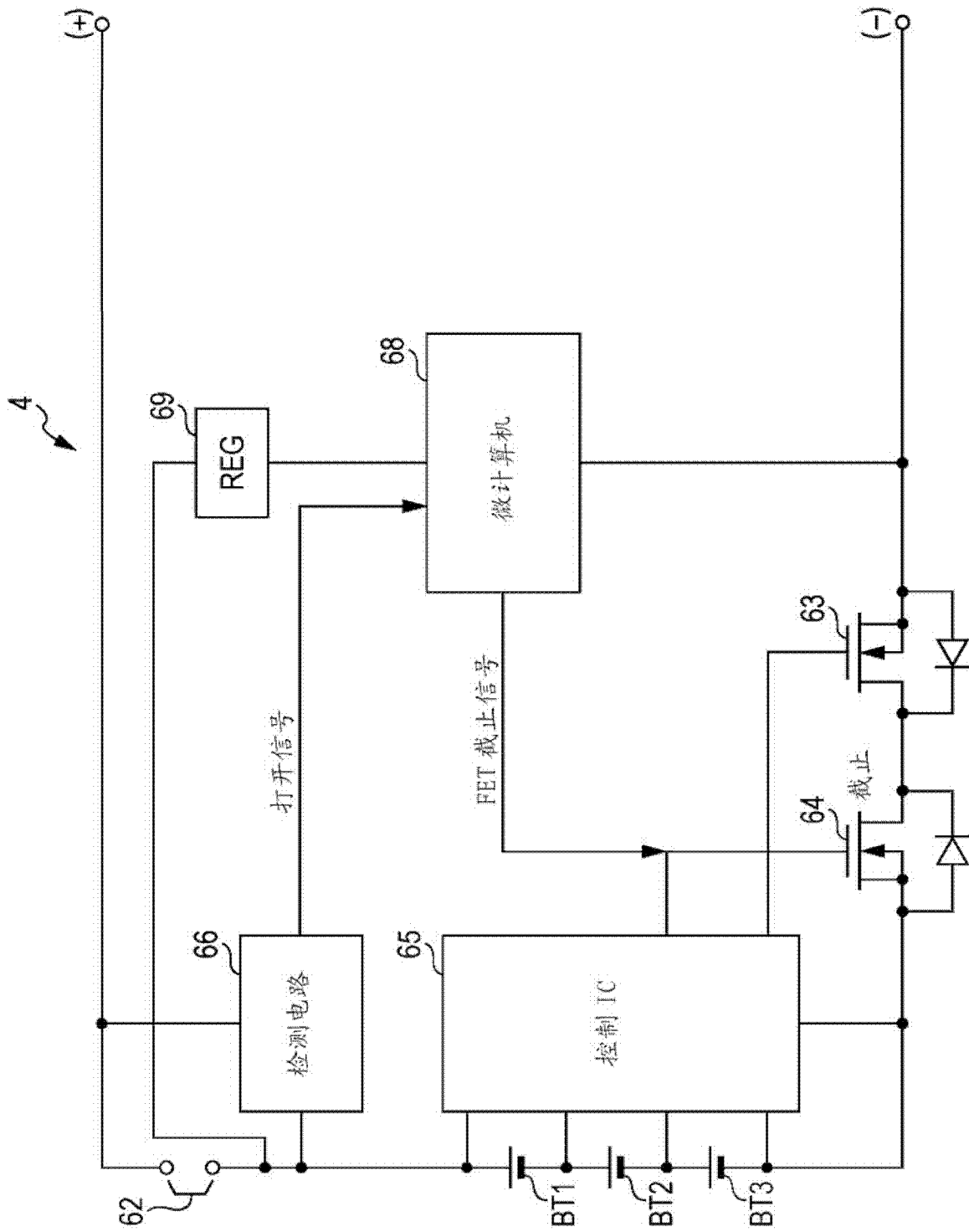


图 7

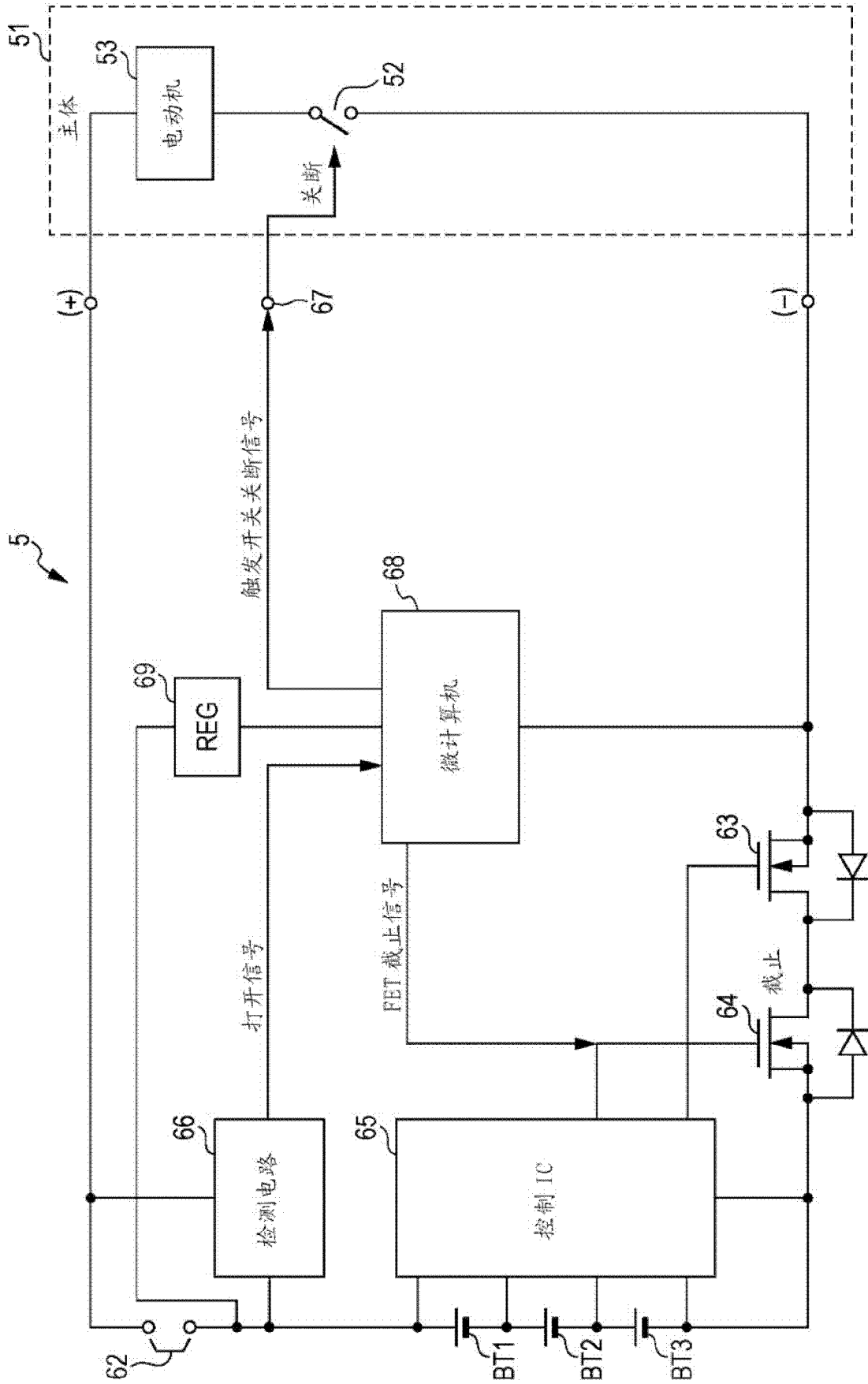


图 8

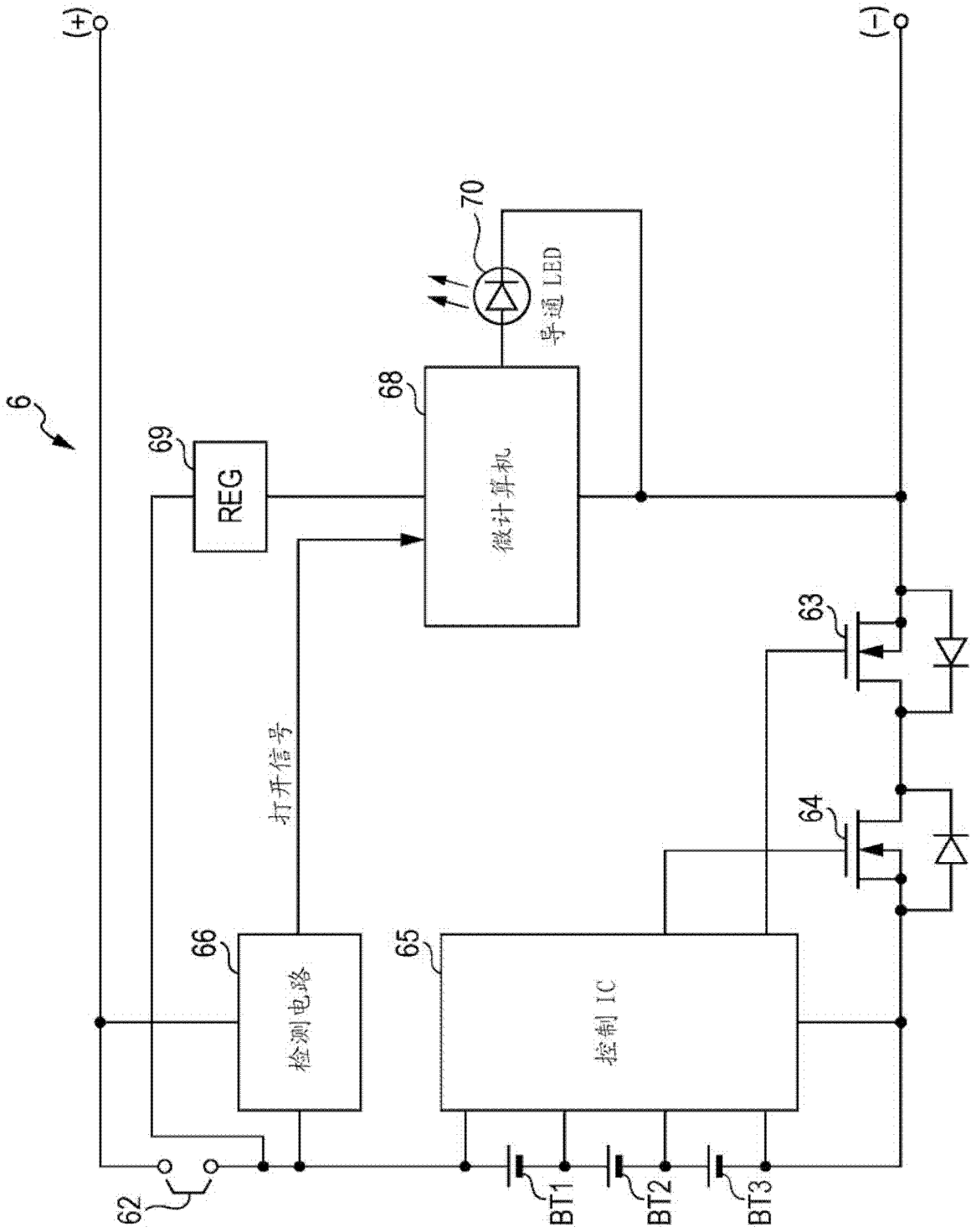


图 9

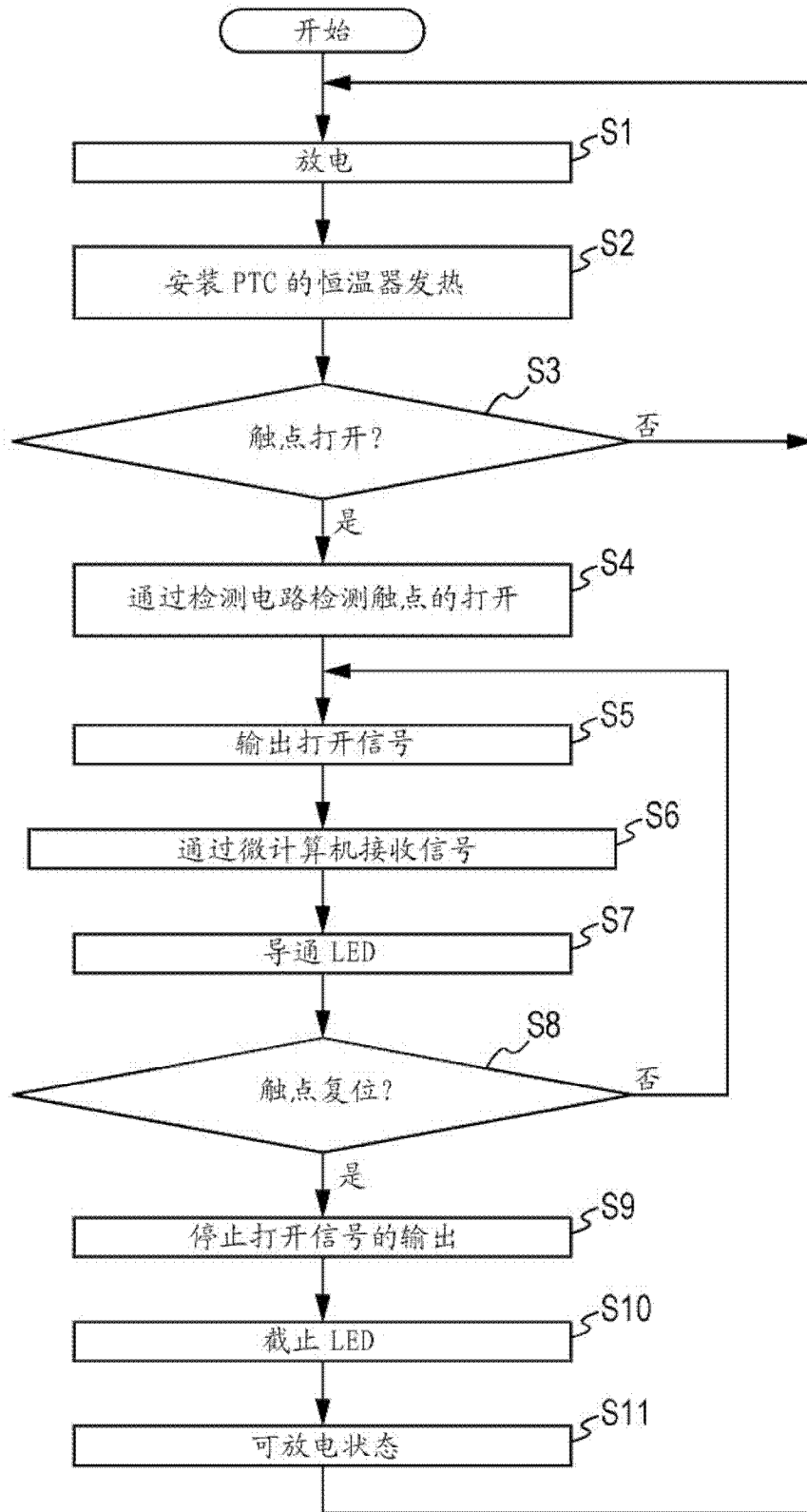


图 10

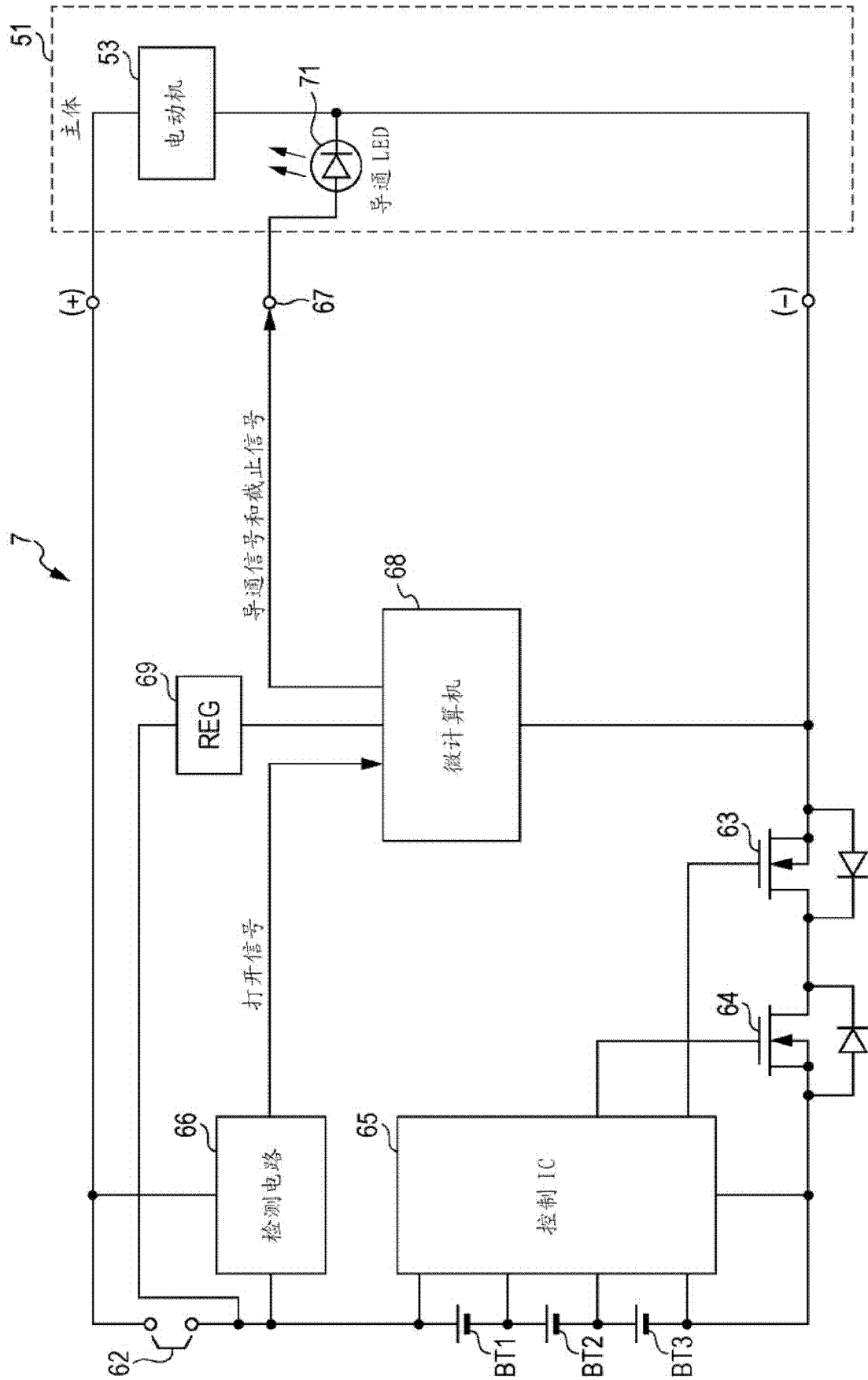


图 11



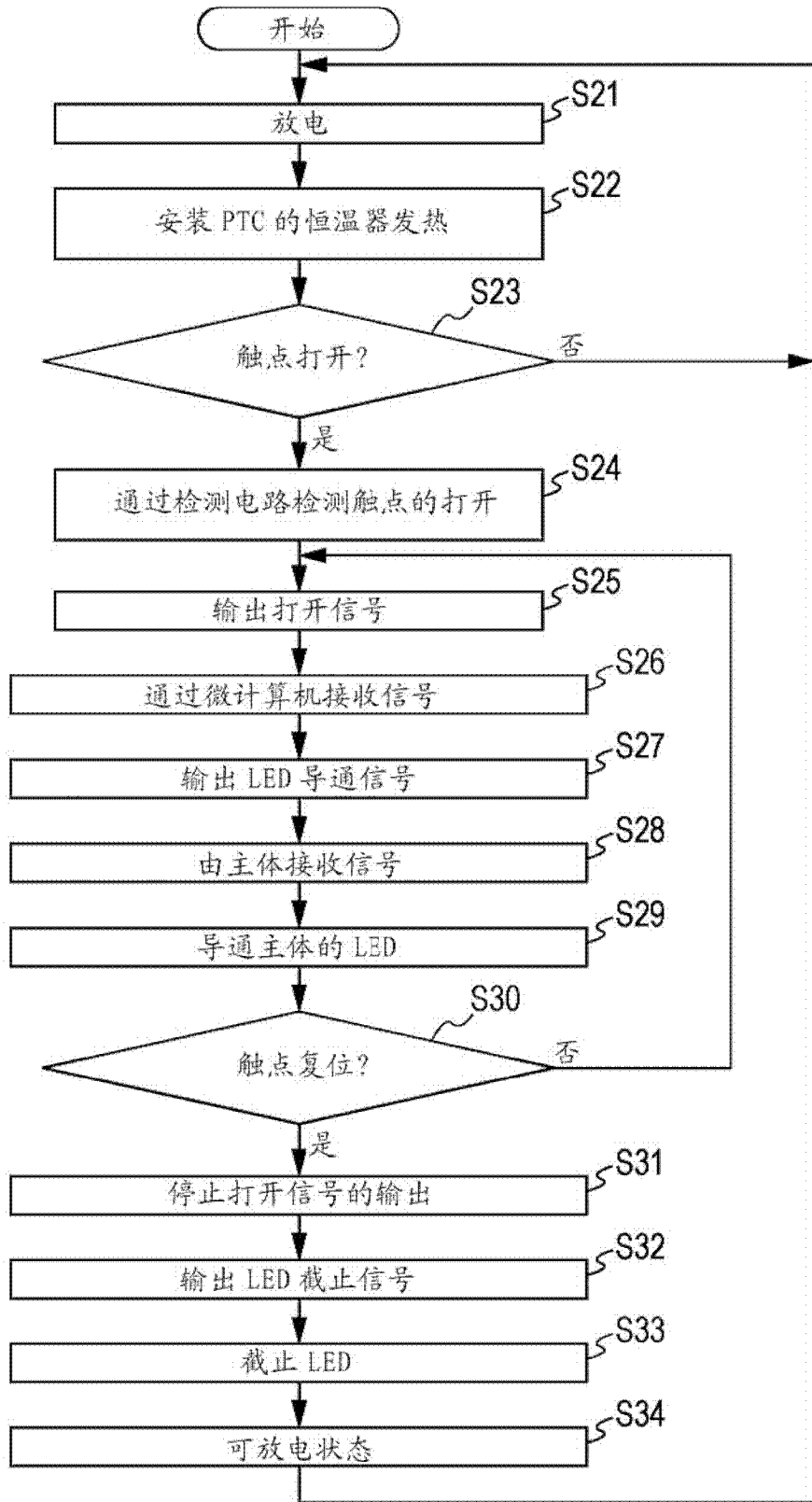


图 12

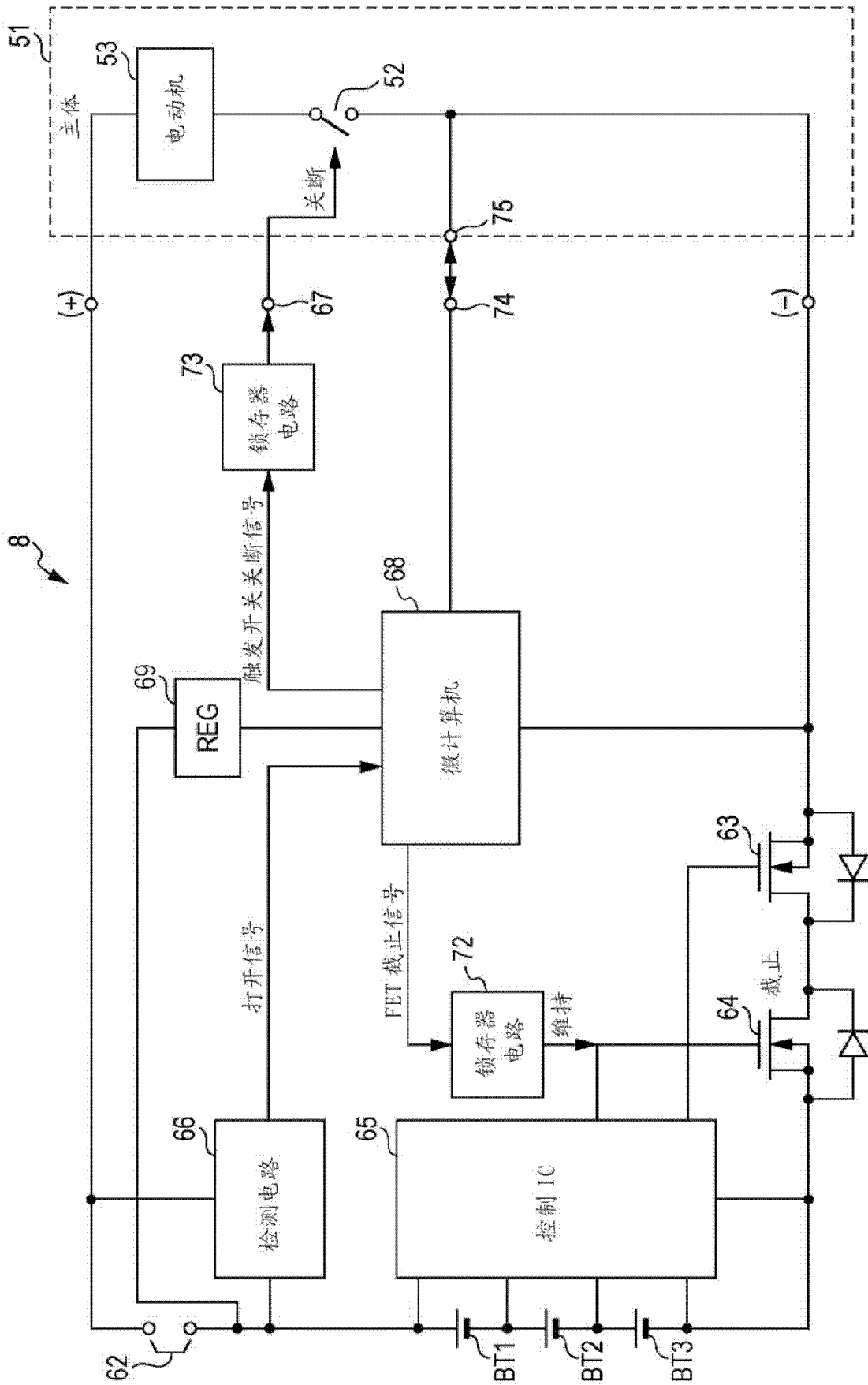


图 13

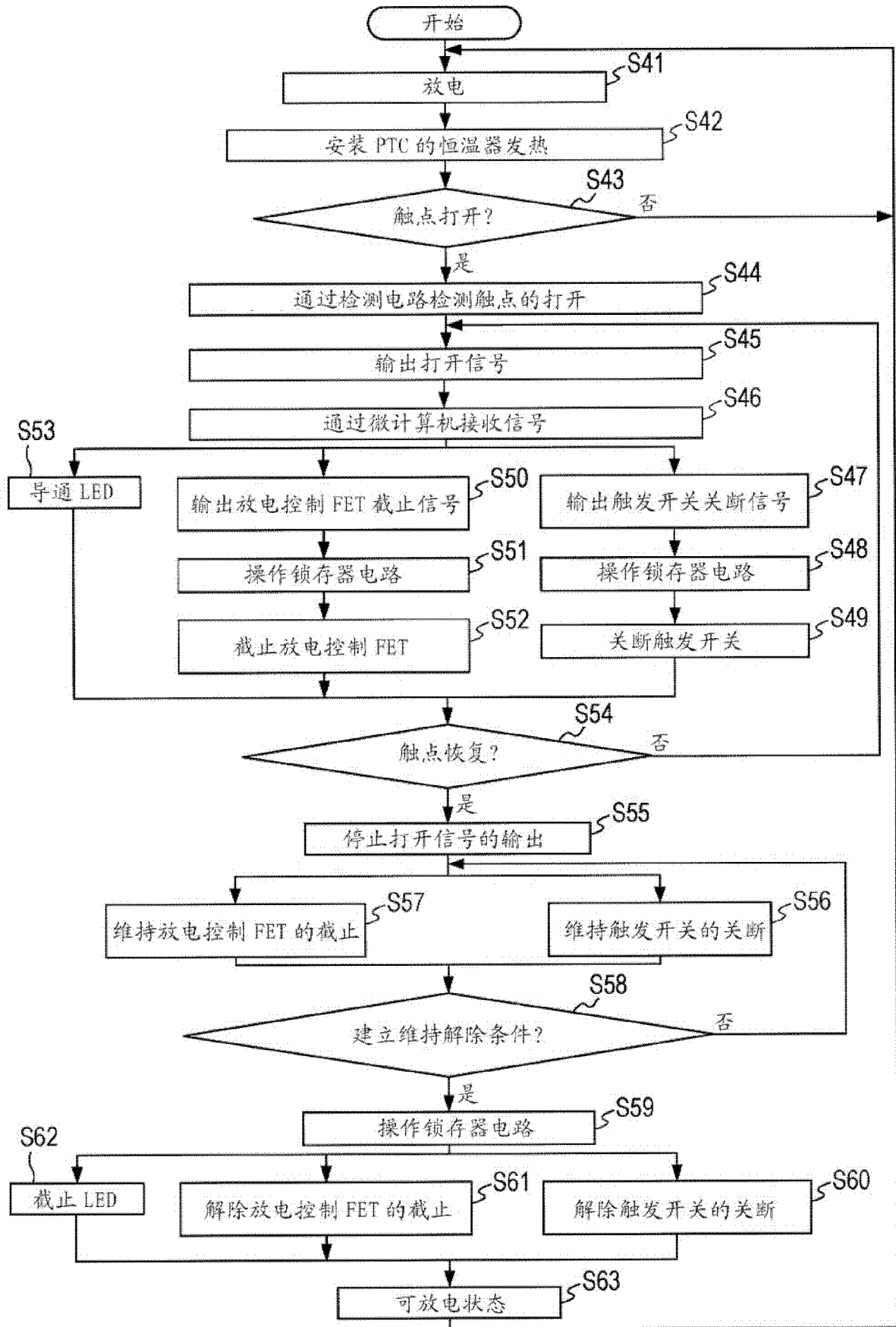


图 14

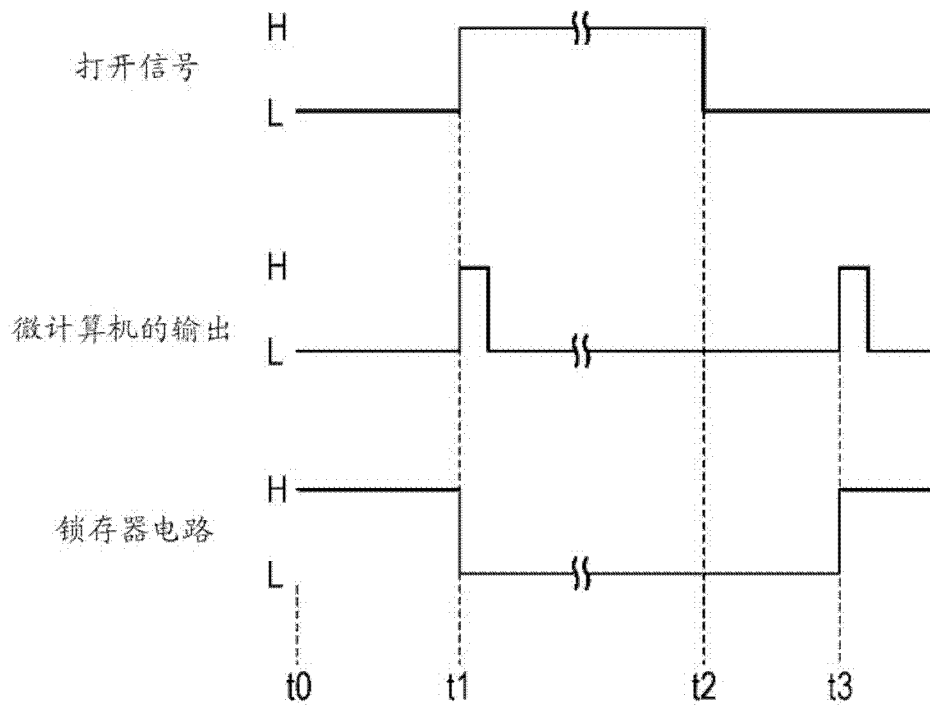


图 15

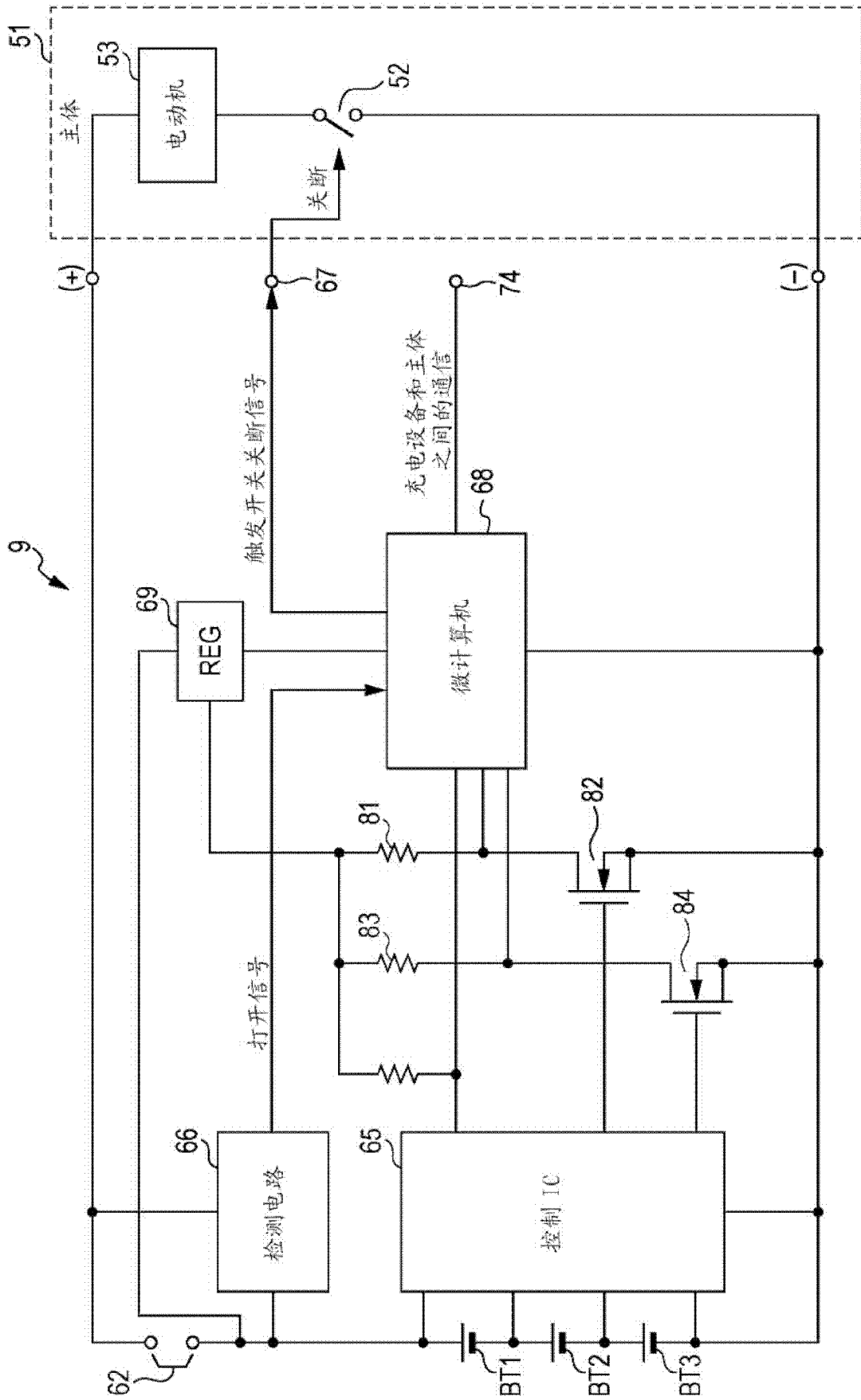


图 16

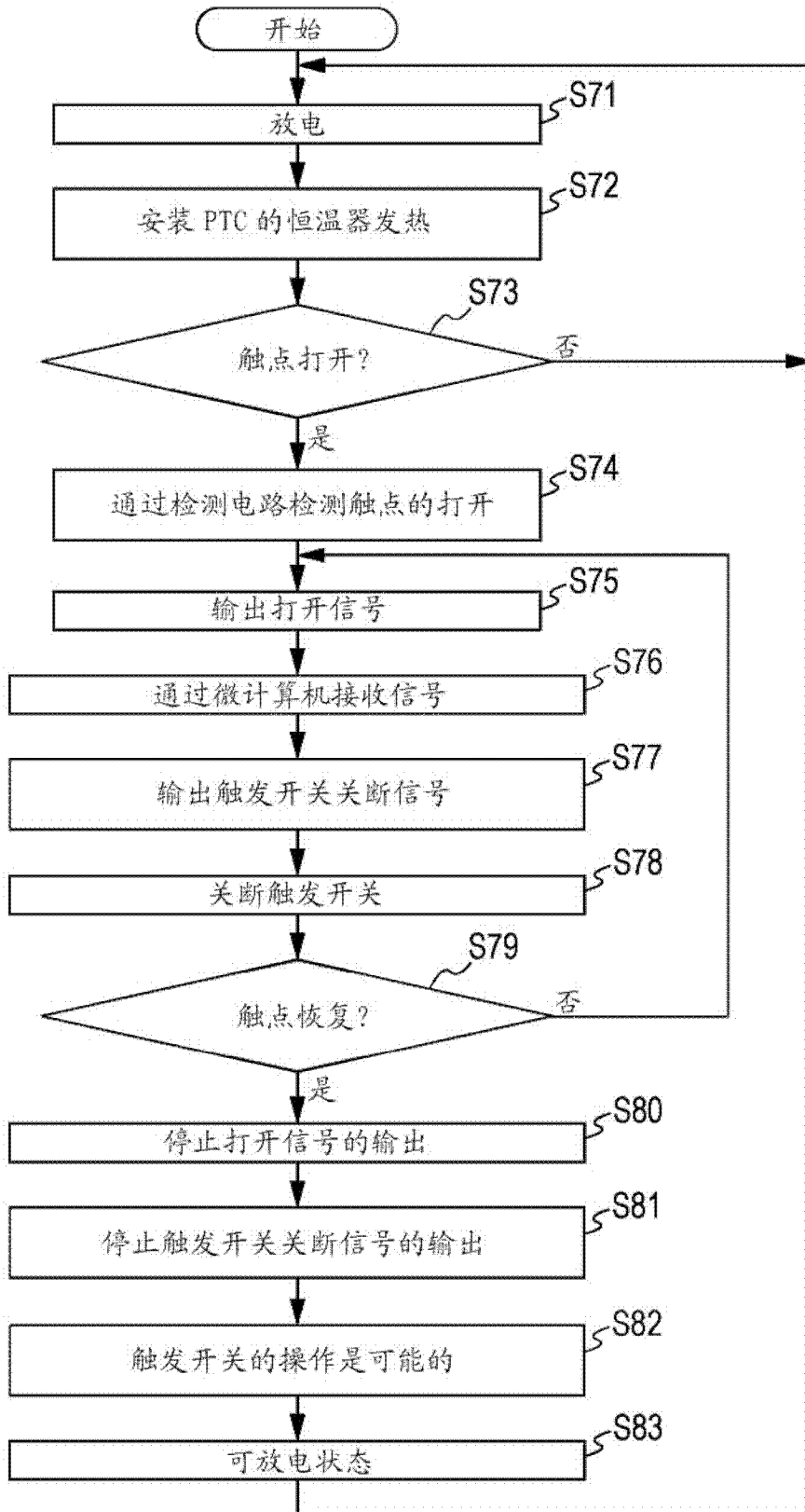


图 17

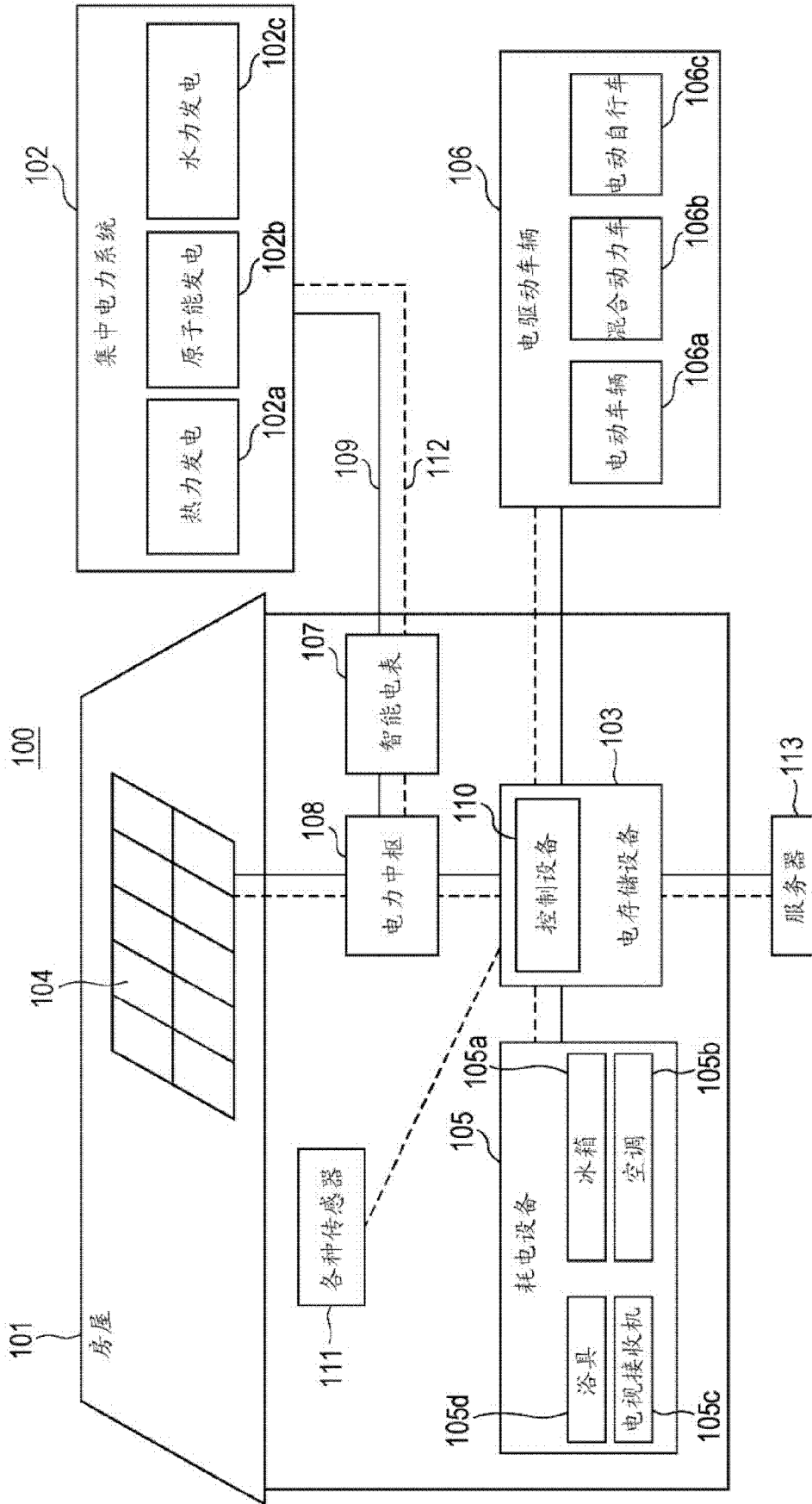


图 18

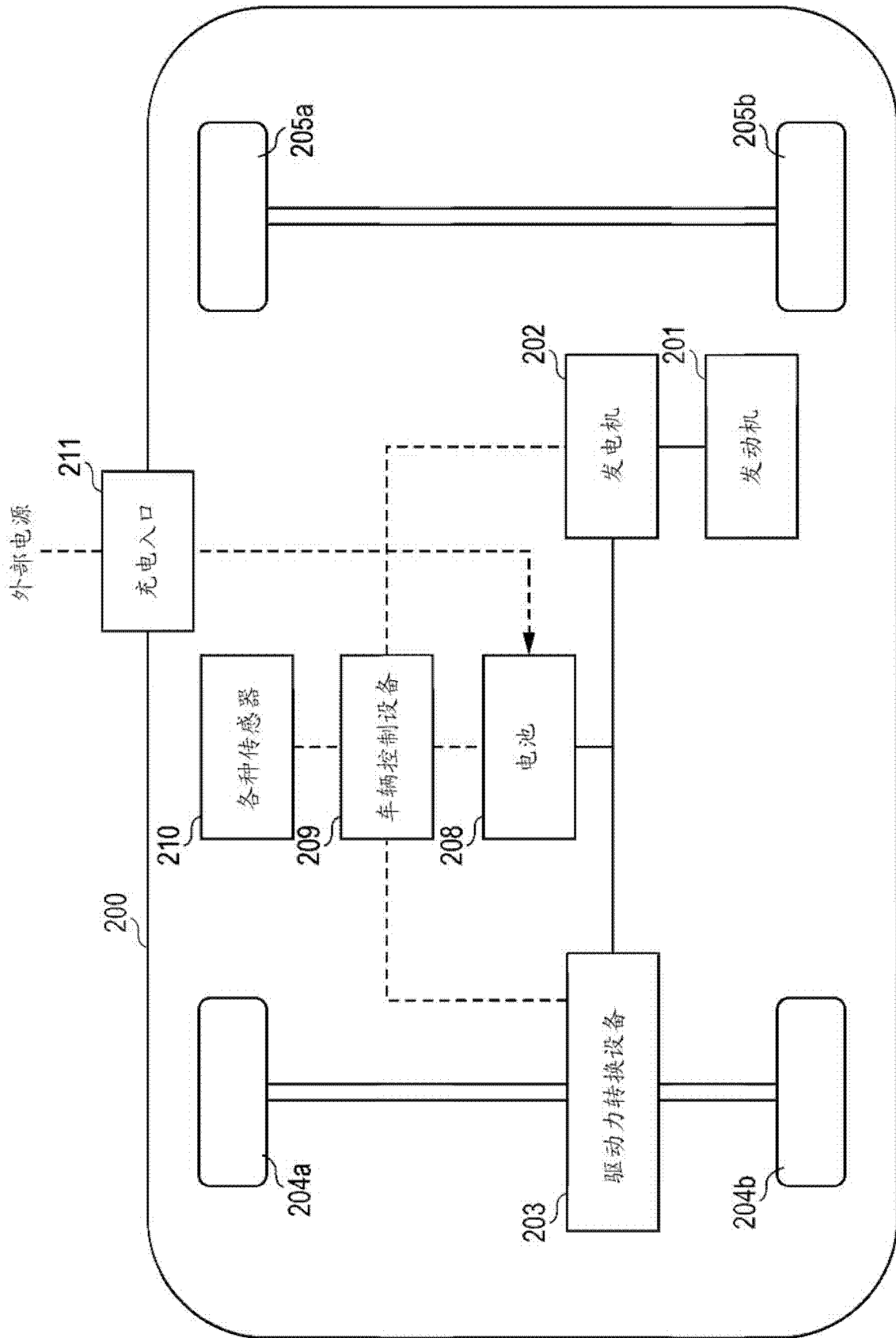


图 19