



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109074990 B

(45)授权公告日 2019.12.17

(21)申请号 201780026734.9

住友电气工业株式会社

(22)申请日 2017.05.16

(72)发明人 家本克马 小田康太

(65)同一申请的已公布的文献号

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司 11219

申请公布号 CN 109074990 A

代理人 熊传芳 苏卉

(43)申请公布日 2018.12.21

(51)Int.Cl.

H01H 47/02(2006.01)

(30)优先权数据

H02J 7/00(2006.01)

2016-100808 2016.05.19 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(56)对比文件

2018.10.30

JP 特开2008-210638 A, 2008.09.11,

(86)PCT国际申请的申请数据

JP 特开2012-119104 A, 2012.06.21,

PCT/JP2017/018346 2017.05.16

WO 2011/055577 A1, 2011.05.12,

(87)PCT国际申请的公布数据

JP 特开2011-078193 A, 2011.04.14,

W02017/199947 JA 2017.11.23

JP 特开2003-338239 A, 2003.11.28,

(73)专利权人 株式会社自动网络技术研究所

审查员 潘奇智

地址 日本三重县

权利要求书2页 说明书12页 附图6页

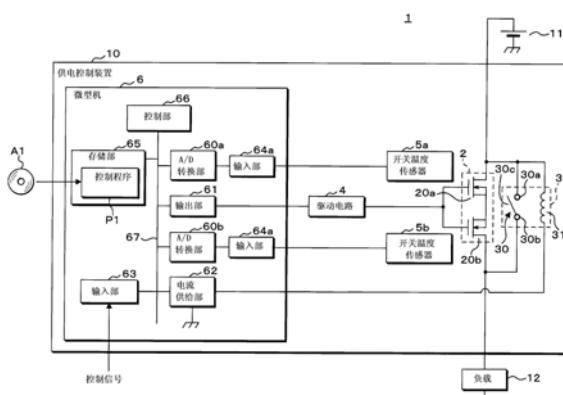
专利权人 住友电装株式会社

## (54)发明名称

供电控制装置、供电控制方法及介质

## (57)摘要

在供电控制装置(10)中，控制经由开关电路(2)及继电器触点(30)的供电。在半导体开关(20a、20b)接通且继电器触点(30)断开的情况下，在开关电路(2)的开关温度为继电器接通阈值以上时，将继电器触点(30)切换成接通，将半导体开关(20a、20b)切换成断开。在半导体开关(20a、20b)断开且继电器触点(30)接通的情况下，在开关电路(2)的开关温度低于继电器断开阈值时，将半导体开关(20a、20b)切换成接通，将继电器触点(30)切换成断开。继电器断开阈值为继电器接通阈值以下。



1. 一种供电控制装置，控制经由具有半导体开关的开关电路及与该开关电路并联连接的继电器触点的供电，

所述供电控制装置具备：

第一判定部，判定在所述半导体开关接通且所述继电器触点断开的情况下所述开关电路的开关温度是否为第一阈值以上；

第一切换部，在由该第一判定部判定为所述开关温度为所述第一阈值以上的情况下，将所述继电器触点切换成接通，将所述半导体开关切换成断开；

第二判定部，判定在所述半导体开关断开且所述继电器触点接通的情况下所述开关温度是否低于所述第一阈值以下的第二阈值；及

第二切换部，在由该第二判定部判定为所述开关温度低于所述第二阈值的情况下，将所述半导体开关切换成接通，将所述继电器触点切换成断开。

2. 根据权利要求1所述的供电控制装置，其中，

所述半导体开关是FET，

所述开关温度是该半导体开关的漏极的温度。

3. 根据权利要求2所述的供电控制装置，其中，

所述开关电路具有的所述半导体开关的数量是2，

一个所述半导体开关的源极连接于另一个所述半导体开关的源极，

所述继电器触点连接于2个所述半导体开关的漏极之间，

所述开关温度是2个所述半导体开关的漏极的温度中高的那一个的温度。

4. 根据权利要求1～3中任一项所述的供电控制装置，其中，具备：

电流检测部，检测经由所述开关电路流动的电流值；及

温度计算部，基于该电流检测部检测出的电流值，计算所述开关温度。

5. 根据权利要求4所述的供电控制装置，其中，

具备检测所述开关电路的周围温度的温度检测部，

所述温度计算部具有按时间序列计算所述开关电路的周围温度与所述开关温度的温度差的温度差计算部，

该温度差计算部基于所述电流检测部检测出的电流值及先前计算出的先前温度差来计算所述温度差，

通过将所述温度差计算部计算出的温度差与所述温度检测部检测出的周围温度相加来计算所述开关温度。

6. 一种供电控制方法，控制经由具有半导体开关的开关电路及与该开关电路并联连接的继电器触点的供电，

所述供电控制方法包括以下步骤：

判定在所述半导体开关接通且所述继电器触点断开的情况下所述开关电路的开关温度是否为第一阈值以上；

在判定为所述开关温度为所述第一阈值以上的情况下，将所述继电器触点切换成接通，将所述半导体开关切换成断开；

判定在所述半导体开关断开且所述继电器触点接通的情况下所述开关温度是否低于所述第一阈值以下的第二阈值；及

在判定为所述开关温度低于所述第二阈值的情况下,将所述半导体开关切换成接通,将所述继电器触点切换成断开。

7.一种介质,存储有使计算机控制经由具有半导体开关的开关电路及与该开关电路并联连接的继电器触点的供电的计算机程序,

所述计算机程序用于使所述计算机执行以下步骤:

判定在所述半导体开关接通且所述继电器触点断开的情况下所述开关电路的开关温度是否为第一阈值以上;

在判定为所述开关温度为所述第一阈值以上的情况下,将所述继电器触点切换成接通,将所述半导体开关切换成断开;

判定在所述半导体开关断开且所述继电器触点接通的情况下所述开关温度是否低于所述第一阈值以下的第二阈值;及

在判定为所述开关温度低于所述第二阈值的情况下,将所述半导体开关切换成接通,将所述继电器触点切换成断开。

## 供电控制装置、供电控制方法及介质

### 技术领域

- [0001] 本发明涉及一种供电控制装置、供电控制方法及计算机程序。
- [0002] 本申请主张基于2016年5月19日申请的日本申请第2016— 100808号的优先权，援引所述日本申请所记载的全部记载内容。

### 背景技术

[0003] 在专利文献1中，公开了一种通过将设置于从电源向负载的供电路路径的开关切换成接通或者断开来控制从电源向负载的供电的供电控制装置。在该供电控制装置中，在从电源向负载的供电路路径中，设置有半导体开关及继电器触点的并联电路。在开始向负载的供电的情况下，在将半导体开关切换成接通之后，将继电器触点切换成接通。其后，将半导体开关切换成断开。在停止向负载的供电的情况下，在将半导体开关切换成接通之后，将继电器触点切换成断开。其后，将半导体开关切换成断开。

- [0004] 现有技术文献
- [0005] 专利文献
- [0006] 专利文献1：专利第5669086号公报

### 发明内容

[0007] 本发明的一个方式涉及一种供电控制装置，控制经由具有半导体开关的开关电路及与该开关电路并联连接的继电器触点的供电，所述供电控制装置具备：第一判定部，判定在所述半导体开关接通且所述继电器触点断开的情况下所述开关电路的开关温度是否为第一阈值以上；第一切换部，在由该第一判定部判定为所述开关温度为所述第一阈值以上的情况下，将所述继电器触点切换成接通，将所述半导体开关切换成断开；第二判定部，判定在所述半导体开关断开且所述继电器触点接通的情况下所述开关温度是否低于所述第一阈值以下的第二阈值；及第二切换部，在由该第二判定部判定为所述开关温度低于所述第二阈值的情况下，将所述半导体开关切换成接通，将所述继电器触点切换成断开。

[0008] 本发明的一个方式涉及一种供电控制方法，控制经由具有半导体开关的开关电路及与该开关电路并联连接的继电器触点的供电，所述供电控制方法包括以下步骤：判定在所述半导体开关接通且所述继电器触点断开的情况下所述开关电路的开关温度是否为第一阈值以上；在判定为所述开关温度为所述第一阈值以上的情况下，将所述继电器触点切换成接通，将所述半导体开关切换成断开；判定在所述半导体开关断开且所述继电器触点接通的情况下所述开关温度是否低于所述第一阈值以下的第二阈值；及在判定为所述开关温度低于所述第二阈值的情况下，将所述半导体开关切换成接通，将所述继电器触点切换成断开。

[0009] 本发明的一个方式涉及一种计算机程序，使计算机控制经由具有半导体开关的开关电路及与该开关电路并联连接的继电器触点的供电，所述计算机程序使所述计算机执行以下步骤：判定在所述半导体开关接通且所述继电器触点断开的情况下所述开关电路的开

关温度是否为第一阈值以上；在判定为所述开关温度为所述第一阈值以上的情况下，将所述继电器触点切换成接通，将所述半导体开关切换成断开；判定在所述半导体开关断开且所述继电器触点接通的情况下所述开关温度是否低于所述第一阈值以下的第二阈值；及在判定为所述开关温度低于所述第二阈值的情况下，将所述半导体开关切换成接通，将所述继电器触点切换成断开。

[0010] 此外，不仅能够将本发明实现为具备这样的特征性的处理部的供电控制装置，还能够实现为将上述特征性的处理设为步骤的供电控制方法，或者实现为用于使计算机执行上述步骤的计算机程序。另外，能够将本发明实现为实现供电控制装置的一部分或者全部的半导体集成电路，或者实现为包括供电控制装置的供电控制系统。

## 附图说明

- [0011] 图1是示出实施方式1中的电源系统的主要部分结构的框图。
- [0012] 图2是用于说明状态标记的图表。
- [0013] 图3是示出负载控制处理的次序的流程图。
- [0014] 图4是示出变更处理的次序的流程图。
- [0015] 图5是示出实施方式2中的电源系统的主要部分结构的框图。
- [0016] 图6是示出温度更新处理的次序的流程图。
- [0017] 图7是示出变更处理的次序的流程图。

## 具体实施方式

- [0018] [本公开所要解决的课题]
- [0019] 在专利文献1所记载的供电控制装置中，在对负载进行供电的情况下，将继电器触点从断开切换成接通，在停止向负载的供电的情况下，将继电器触点从接通切换成断开。因此，在继电器触点处，频繁地进行向接通或者断开的切换。
- [0020] 继电器触点具有NO (Normally Open: 常开) 端子、COM (Common: 公共) 端子及端部连接于COM端子的棒状的导体。通过使导体接触到 NO端子，而将继电器触点从断开切换成接通，通过使导体从NO端子离开，而将继电器触点从接通切换成断开。这样，在继电器触点处，通过使导体物理地移动，而将继电器触点切换成接通或者断开，所以，限制向接通或者断开的切换次数。因此，在向接通或者断开的切换次数超过预定次数例如3万次的情况下，需要更换继电器触点。
- [0021] 在专利文献1所记载的供电控制装置中，继电器触点频繁地向接通或者断开切换，所以，存在必须以短的时间间隔更换继电器触点这样的问题。
- [0022] 因此，其目的在于，提供继电器触点向接通或者断开的切换频度低的供电控制装置、供电控制方法及计算机程序。
- [0023] [本公开的效果]
- [0024] 根据本公开，继电器触点向接通或者断开的切换频度低。
- [0025] [本发明的实施方式的说明]
- [0026] 首先，列举本发明的实施方式来说明。也可以将以下记载的实施方式的至少一部分任意地组合。

[0027] (1) 本发明的一个方式涉及一种供电控制装置,控制经由具有半导体开关的开关电路及与该开关电路并联连接的继电器触点的供电,所述供电控制装置具备:第一判定部,判定在所述半导体开关接通且所述继电器触点断开的情况下所述开关电路的开关温度是否为第一阈值以上;第一切换部,在由该第一判定部判定为所述开关温度为所述第一阈值以上的情况下,将所述继电器触点切换成接通,将所述半导体开关切换成断开;第二判定部,判定在所述半导体开关断开且所述继电器触点接通的情况下所述开关温度是否低于所述第一阈值以下的第二阈值;及第二切换部,在由该第二判定部判定为所述开关温度低于所述第二阈值的情况下,将所述半导体开关切换成接通,将所述继电器触点切换成断开。

[0028] (2) 在本发明的一个方式的供电控制装置中,所述半导体开关是 FET,所述开关温度是该半导体开关的漏极的温度。

[0029] (3) 在本发明的一个方式的供电控制装置中,所述开关电路具有的所述半导体开关的数量是2,一个所述半导体开关的源极连接于另一个所述半导体开关的源极,所述继电器触点连接于2个所述半导体开关的漏极之间,所述开关温度是2个所述半导体开关的漏极的温度中高的那一个的温度。

[0030] (4) 本发明的一个方式的供电控制装置具备:电流检测部,检测经由所述开关电路流动的电流值;及温度计算部,基于该电流检测部检测出的电流值,计算所述开关温度。

[0031] (5) 本发明的一个方式的供电控制装置具备检测所述开关电路的周围温度的温度检测部,所述温度计算部具有按时间序列计算所述开关电路的周围温度与所述开关温度的温度差的温度差计算部,该温度差计算部基于所述电流检测部检测出的电流值及先前计算出的先前温度差来计算所述温度差,通过将所述温度差计算部计算出的温度差与所述温度检测部检测出的周围温度相加来计算所述开关温度。

[0032] (6) 本发明的一个方式涉及一种供电控制方法,控制经由具有半导体开关的开关电路及与该开关电路并联连接的继电器触点的供电,所述供电控制方法包括以下步骤:判定在所述半导体开关接通且所述继电器触点断开的情况下所述开关电路的开关温度是否为第一阈值以上;在判定为所述开关温度为所述第一阈值以上的情况下,将所述继电器触点切换成接通,将所述半导体开关切换成断开;判定在所述半导体开关断开且所述继电器触点接通的情况下所述开关温度是否低于所述第一阈值以下的第二阈值;及在判定为所述开关温度低于所述第二阈值的情况下,将所述半导体开关切换成接通,将所述继电器触点切换成断开。

[0033] (7) 本发明的一个方式涉及一种计算机程序,使计算机控制经由具有半导体开关的开关电路及与该开关电路并联连接的继电器触点的供电,所述计算机程序使所述计算机执行以下步骤:判定在所述半导体开关接通且所述继电器触点断开的情况下所述开关电路的开关温度是否为第一阈值以上;在判定为所述开关温度为所述第一阈值以上的情况下,将所述继电器触点切换成接通,将所述半导体开关切换成断开;判定在所述半导体开关断开且所述继电器触点接通的情况下所述开关温度是否低于所述第一阈值以下的第二阈值;及在判定为所述开关温度低于所述第二阈值的情况下,将所述半导体开关切换成接通,将所述继电器触点切换成断开。

[0034] 在本发明的一个方式的供电控制装置、供电控制方法及计算机程序中,判定在半导体开关接通且继电器触点断开的情况下开关电路的开关温度是否为第一阈值以上。在开

关温度为第一阈值以上的情况下,将继电器触点切换成接通,将半导体开关切换成断开。另外,判定在半导体开关断开且继电器触点接通的情况下开关电路的开关温度是否低于第二阈值。在开关温度低于第二阈值的情况下,将半导体开关切换成接通,将继电器触点切换成断开。第二阈值为第一阈值以下。

[0035] 在电流流过半导体开关的情况下,由半导体开关的导通电阻消耗电力,半导体开关的温度上升。在半导体开关的温度上升的情况下,开关电路的开关温度上升。在开关温度为第一阈值以上的情况下,继电器触点切换成接通,半导体开关切换成断开。因此,开关温度不超过第一阈值,防止半导体开关变成高温。进一步地,仅在开关温度为第一阈值以上、或者开关温度低于第二阈值的情况下,继电器触点切换成接通或者断开。因此,继电器触点切换成接通或者断开的频度低。

[0036] 在本发明的一个方式的供电控制装置中,半导体开关是FET,开关温度是半导体开关的漏极的温度。在半导体开关中,漏极的温度高于其他部分的温度。因此,在半导体开关的全部的部分,温度不超过第一阈值。

[0037] 在本发明的一个方式的供电控制装置中,开关电路具有2个半导体开关,一个半导体开关的源极连接于另一个半导体开关的源极。半导体开关是FET,所以,在半导体开关的漏极和源极之间形成有寄生二极管。例如,在2个半导体开关的类型相同的情况下,与一个半导体开关相关的寄生二极管的阴极(或者阳极)连接于与另一个半导体开关相关的寄生二极管的阴极(或者阳极)。因此,只要2个半导体开关断开,即使在2个半导体开关的漏极之间向错误的方向施加了电压的情况下,电流也不流过2个半导体开关各自的漏极之间。

[0038] 另外,开关温度是2个半导体开关的漏极的温度中高的那一个的温度,所以,2个半导体开关的漏极的温度不超过第一阈值。

[0039] 在本发明的一个方式的供电控制装置中,检测经由开关电路流动的电流值,基于所检测出的电流值来计算开关温度。基于所计算出的开关温度,开关电路具有的半导体开关与继电器触点切换成接通或者断开。

[0040] 在本发明的一个方式的供电控制装置中,按时间序列计算开关电路的周围温度与开关温度的温度差。在这里,基于先前计算出的先前温度差及经由开关电路流过的电流值,准确地计算温度差,将该温度差与开关电路的周围温度相加来计算准确的开关温度。

[0041] [本发明的实施方式的详细内容]

[0042] 下面,参照附图,说明本发明的实施方式的供电控制装置的具体例。此外,本发明不限定于这些示例,而是通过权利要求书来表示,旨在包括与权利要求书等同的含义及范围内的全部变更。

[0043] (实施方式1)

[0044] 图1是示出实施方式1中的电源系统1的主要部分结构的框图。电源系统1适当地搭载于车辆,具备供电控制装置10、蓄电池11及负载12。供电控制装置10连接于蓄电池11的正极和负载12的一端。蓄电池11的负极与负载12的另一端接地。

[0045] 蓄电池11经由供电控制装置10而对负载12进行供电。负载12是搭载于车辆的电气设备。在从蓄电池11对负载12进行供电的情况下,负载12进行工作。在从蓄电池11向负载12的供电停止的情况下,负载12使动作停止。对供电控制装置10输入关于负载12指示工作或者动作的停止的控制信号。供电控制装置10依照所输入的控制信号指示的内容,控制从

蓄电池11向负载12的供电。

[0046] 供电控制装置10具有开关电路2、继电器3、驱动电路4、开关温度传感器5a、5b及微型计算机(下面称为微型机)6。开关电路2具有2个半导体开关20a、20b。半导体开关20a、20b分别是N沟道型的FET(Field Effect Transistor:场效应晶体管)。继电器3具有继电器触点30及继电器线圈31。继电器触点30具有NO端子30a、COM端子30b及棒状的导体30c。导体30c的端部连接于COM端子30b。驱动电路4具有输入端及输出端。

[0047] 在供电控制装置10中,开关电路2的半导体开关20a的漏极连接于蓄电池11的正极。在开关电路2中,半导体开关20a的源极连接于半导体开关20b的源极。半导体开关20b的漏极连接于负载12的一端。继电器触点30与开关电路2并联连接。具体来说,继电器触点30的NO端子30a连接于半导体开关20a的漏极,继电器触点30的COM端子30b连接于半导体开关20b的漏极。

[0048] 在这里,“并联”不表示严格意义上的并联。继电器触点30实质上与开关电路2并联连接即可。例如,也可以将继电器触点30并联连接于开关电路2及电阻的串联电路。

[0049] 进一步地,继电器线圈31的一端连接于半导体开关20a的漏极。继电器线圈31的另一端连接于微型机6。半导体开关20a、20b各自的栅极连接于驱动电路4的输出端。驱动电路4的输入端连接于微型机6。进一步地,2个开关温度传感器5a、5b分别连接于微型机6。

[0050] 分别关于半导体开关20a、20b,在栅极的电压值为一定值以上的情况下,电流能够流过漏极和源极之间。此时,半导体开关20a、20b接通。另外,分别关于半导体开关20a、20b,在栅极的电压值低于一定值的情况下,电流不流过漏极和源极之间。此时,半导体开关20a、20b断开。

[0051] 驱动电路4通过调整半导体开关20a、20b的栅极的电压值,而将半导体开关20a、20b大致同时地切换成接通或者断开。对驱动电路4输入指示半导体开关20a、20b向接通或者断开的切换的切换信号。驱动电路4依照所输入的切换信号指示的内容,将半导体开关20a、20b切换成接通或者断开。

[0052] 开关温度传感器5a检测半导体开关20a的漏极的温度。开关温度传感器5a将表示所检测出的温度的模拟的开关温度信息输出到微型机6。

[0053] 同样地,开关温度传感器5b检测半导体开关20b的漏极的温度。开关温度传感器5b将表示所检测出的检测温度的模拟的开关温度信息输出到微型机6。

[0054] 在继电器3的继电器线圈31的另一端处,进行开路或者接地。在继电器线圈31的另一端开路的情况下,电流不流过继电器线圈31。此时,在继电器触点30处,导体30c从NO端子30a离开。在导体30c从NO端子30a离开的情况下,电流不流过NO端子30a和COM端子30b之间,继电器触点30断开。

[0055] 在继电器线圈31的另一端接地的情况下,电流从蓄电池11流到继电器线圈31,在继电器线圈31周边产生磁场。由此,继电器触点30的导体30c吸附到NO端子30a,导体30c接触到NO端子30a。此时,电流能够流过继电器触点30的NO端子30a和COM端子30b之间,继电器触点30接通。

[0056] 微型机6通过使继电器线圈31的另一端开路而将继电器触点30切换成断开,通过使继电器线圈31的另一端接地而将继电器触点30切换成接通。

[0057] 将控制信号输入到微型机6。微型机6基于所输入的控制信号指示的内容及从开关

温度传感器5a、5b输入的开关温度信息所表示的检测温度,使驱动电路4将2个半导体开关20a、20b切换成接通或者断开、并且将继电器触点30切换成接通或者断开。

[0058] 微型机6具有A (Analog:模拟) /D (Digital:数字) 转换部60a、60b、输出部61、电流供给部62、输入部63、64a、64b、存储部65及控制部66。A/D转换部60a、60b、输出部61、电流供给部62、输入部 63、存储部65及控制部66连接于总线67。A/D转换部60a、60b除了分别连接于总线67之外,还分别连接于输入部64a、64b。输入部64a、64b分别进一步地连接于开关温度传感器5a、5b。电流供给部62除了连接于总线67之外,还连接于继电器3的继电器线圈31的另一端。另外,电流供给部62接地。

[0059] 从开关温度传感器5a、5b将模拟的开关温度信息分别输入到输入部64a、64b。输入部64a、64b分别将从开关温度传感器5a、5b输入的模拟的开关温度信息输出到A/D转换部60a、60b。

[0060] A/D转换部60a、60b分别将从输入部64a、64b输入的模拟的开关温度信息转换成数字的开关温度信息。控制部66分别从A/D转换部 60a、60b取得数字的开关温度信息。控制部66从A/D转换部60a取得的开关温度信息所表示的检测温度在取得时刻下,与开关温度传感器5a检测出的检测温度大致一致。同样地,控制部66从A/D转换部60b 取得的开关温度信息所表示的检测温度在取得时刻下,与开关温度传感器5b检测出的检测温度大致一致。

[0061] 输出部61依照控制部66的指示,对驱动电路4输出切换信号。

[0062] 电流供给部62依照控制部66的指示,进行继电器线圈31的另一端的开路及接地。如上所述,在使继电器线圈31的另一端开路的情况下,继电器触点30切换成断开,在使继电器线圈31的另一端接地的情况下,继电器触点30切换成接通。

[0063] 将控制信号输入到输入部63。输入部63将所输入的控制信号指示的内容通知给控制部66。

[0064] 存储部65是非易失性存储器。在存储部65中存储有控制程序P1。

[0065] 控制部66具有未图示的CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)。控制部66的CPU通过执行在存储部65中存储的控制程序P1,而执行控制负载12的动作的负载控制处理及将连接蓄电池11和负载 12之间的开关变更为半导体开关20a、20b或者继电器触点30的变更处理。控制程序P1是用于使控制部66执行负载控制处理及变更处理的计算机程序。

[0066] 此外,控制程序P1也可以以计算机可读的方式存储于存储介质 A1中。在该情况下,将由未图示的读出装置从存储介质A1读出的控制程序P1存储到存储部65中。存储介质A1是光盘、软盘、磁盘、磁光盘或者半导体存储器等。光盘是CD (Compact Disc) -ROM (Read Only Memory:只读存储器)、DVD (Digital Versatile Disc:数字多功能光盘) -ROM或者BD (Blu-ray (注册商标) Disc) 等。磁盘例如是硬盘。另外,也可以从连接于未图示的通信网的未图示的外部装置下载控制程序P1,将所下载的控制程序P1存储到存储部65中。

[0067] 将状态标记的值存储于存储部65。状态标记的值表示半导体开关 20a、20b及继电器触点30的开关状态。

[0068] 图2是用于说明状态标记的图表。如图2所示,状态标记的值是零意味着半导体开关20a、20b断开且继电器触点30断开。状态标记的值是1意味着半导体开关20a、20b接通且继电器触点30断开。状态标记的值是2意味着半导体开关20a、20b断开且继电器触点30接通。状态标记的值根据半导体开关20a、20b及继电器触点30的开关状态,由控制部66变更。

[0069] 图3是示出负载控制处理的次序的流程图。控制部66每当将控制信号输入到输入部63时,执行负载控制处理。表示负载12工作的控制信号在半导体开关20a、20b及继电器触点30断开的状态下输入到输入部63。表示负载12的动作停止的控制信号在半导体开关20a、20b 接通或者继电器触点30接通的状态下输入到输入部63。

[0070] 首先,控制部66判定输入到输入部63的控制信号是否指示负载 12工作(步骤S1)。控制部66在判定为控制信号指示工作的情况下(S1:“是”),使驱动电路4将半导体开关20a、20b从断开切换成接通(步骤S2)。具体来说,控制部66指示输出部61,将指示半导体开关20a、20b向接通的切换的切换信号输出到驱动电路4。由此,驱动电路4将半导体开关20a、20b切换成接通。

[0071] 如上所述,表示负载12工作的控制信号在半导体开关20a、20b 及继电器触点30断开的状态下输入到输入部63,所以,步骤S2在半导体开关20a、20b及继电器触点30断开的状态下执行。通过执行步骤S2,在继电器触点30维持于断开的状态下,半导体开关20a、20b 切换接通,经由开关电路2从蓄电池11对负载12进行供电。

[0072] 控制部66在执行步骤S2之后,将状态标记的值变更为1(步骤 S3)。控制部66在执行步骤S3之后,结束负载控制处理。

[0073] 控制部66在判定为输入到输入部63的控制信号未指示负载12工作、即输入到输入部63的控制信号指示负载12的动作停止的情况下(S1:“否”),使驱动电路4将半导体开关20a、20b切换成断开(步骤S4)。具体来说,控制部66指示输出部61,将指示半导体开关20a、20b向断开的切换的切换信号输出到驱动电路4。由此,驱动电路4将半导体开关20a、20b切换成断开。

[0074] 控制部66在执行步骤S4之后,使电流供给部62将继电器触点 30切换成断开(步骤S5)。具体来说,控制部66指示电流供给部62,使继电器线圈31的另一端开路。由此,导体30c从NO端子30a离开,继电器触点30切换成断开。控制部66通过执行步骤S4、S5,而停止从蓄电池11向负载12的供电。

[0075] 控制部66在执行步骤S5之后,将状态标记的值变更为零(步骤 S6)。控制部66在执行步骤S6之后,结束负载控制处理。

[0076] 图4是示出变更处理的次序的流程图。控制部66周期性地执行变更处理。首先,控制部66判定状态标记的值是否为零(步骤S11)。控制部66在判定为状态标记的值是零的情况下(S11:“是”),结束变更处理。

[0077] 控制部66在判定为状态标记的值不是零的情况下(S11:“否”),分别从A/D转换部60a、60b取得数字的开关温度信息(步骤S12)。控制部66将在步骤S12中取得的2个开关温度信息所表示的2个检测温度中高一方的检测温度作为开关电路2的开关温度来处置。

[0078] 控制部66在执行步骤S12之后,判定状态标记的值是否为1(步骤S13)。控制部66在判定为状态标记的值是1的情况下(S13:“是”),判定开关温度是否为继电器接通阈值以上(步骤S14)。继电器接通阈值恒定,预先存储于存储部65。控制部66在判定为开关温度低于继电器接通阈值的情况下(S14:“否”),结束变更处理。继电器接通阈值相当于第一阈值,控制部66作为第一判定部发挥功能。

[0079] 控制部66在判定为开关温度为继电器接通阈值以上的情况下(S14:“是”),使电流供给部62将继电器触点30切换成接通(步骤S15)。具体来说,控制部66指示电流供给部

62,使继电器线圈31 的另一端接地。由此,继电器触点30切换成接通。

[0080] 控制部66在执行步骤S15之后,使驱动电路4将半导体开关20a、20b切换成断开(步骤S16)。控制部66与负载控制处理的步骤S4同样地执行步骤S16。控制部66通过执行步骤S15、S16,而经由继电器触点30从蓄电池11对负载12进行供电。驱动电路4及电流供给部62 作为第一切换部发挥功能。

[0081] 控制部66在执行步骤S16之后,将状态标记的值变更为2(步骤 S17),结束变更处理。

[0082] 控制部66在判定为状态标记的值不是1、即状态标记的值是2的情况下(S13:“否”),判定开关温度是否低于继电器断开阈值(步骤S18)。继电器断开阈值恒定,预先存储于存储部65中。继电器断开阈值低于继电器接通阈值。控制部66在判定为开关温度为继电器断开阈值以上的情况下(S18:“否”),结束变更处理。继电器断开阈值相当于第二阈值,控制部66还作为第二判定部发挥功能。

[0083] 控制部66在判定为开关温度低于继电器断开阈值的情况下(S18:“是”),使驱动电路4将半导体开关20a、20b切换成接通(步骤S19),使电流供给部62将继电器触点30切换成断开(步骤S20)。控制部 66与负载控制处理的步骤S2同样地执行步骤S19,与负载控制处理的步骤S5同样地执行步骤S20。控制部66通过执行步骤S19、S20,而经由半导体开关20a、20b从蓄电池11对负载12进行供电。驱动电路 4及电流供给部62还作为第二切换部发挥功能。

[0084] 控制部66在执行步骤S20之后,将状态标记的值变更为1(步骤 S21),结束变更处理。

[0085] 如上所述,在负载控制处理及变更处理中,控制部66通过使驱动电路4及电流供给部62将半导体开关20a、20b及继电器触点30切换成接通或者断开,而控制经由开关电路2及继电器触点30的供电。

[0086] 在供电控制装置10中,在电流流过半导体开关20a、20b的情况下,由半导体开关20a、20b各自的导通电阻消耗电力,半导体开关20a、20b的温度上升。在变更处理中,在开关温度、即半导体开关20a、20b 的漏极的温度中的较高的温度为继电器接通阈值以上的情况下,继电器触点30切换成接通,半导体开关20a、20b切换成断开。因此,半导体开关20a、20b的漏极的温度不超过继电器接通阈值,防止半导体开关20a、20b变成高温。

[0087] 分别在半导体开关20a、20b中,漏极的温度高于其他部分的温度。因此,在半导体开关20a、20b的全部的部分,温度不超过继电器接通阈值。

[0088] 另外,继电器触点30向接通或者断开的切换仅当在状态标记的值是1的状态下开关温度为继电器接通阈值以上、或者在状态标记的值是2的状态下开关温度低于继电器断开阈值的情况下进行。因此,继电器触点30切换成接通或者断开的频度低。

[0089] 进一步地,在半导体开关20a、20b各自的漏极和源极之间,形成有未图示的寄生二极管。在N沟道型的FET中,寄生二极管的阴极及阳极分别连接于漏极及源极。在供电控制装置10中,半导体开关20a 的源极连接于半导体开关20b的源极。因此,只要2个半导体开关20a、20b断开,即使当在2个半导体开关20a、20b的漏极之间向错误的方向施加了电压的情况下,电流也不流过2个半导体开关20a、20b各自的漏极之间。例如,在蓄电池11的正极接地、并且蓄电池11的负极连接于半导体开关20a的漏极的情况下,在2个半导体开关20a、20b的漏极之间,向错误的方向施加电压。

[0090] 如上所述,继电器断开阈值低于继电器接通阈值。因此,即使在开关温度在包括继电器接通阈值或者继电器断开阈值的窄的温度范围内变动的情况下,只要继电器接通阈值及

继电器断开阈值都不包含于该温度范围中，则继电器触点30也不频繁地切换成接通或者断开。

[0091] 此外，开关温度传感器5a、5b检测的温度不限定于半导体开关20a、20b各自的漏极的温度，例如也可以是半导体开关20a、20b各自的周围温度。在该情况下，开关温度是在半导体开关20a、20b的周围温度中较高的周围温度。

[0092] 这样构成的供电控制装置10在上述效果中，起到除了因为开关温度是半导体开关20a、20b的漏极的温度中的较高的温度而得到的效果以外的其他效果。

[0093] (实施方式2)

[0094] 在实施方式1中，开关温度是开关温度传感器5a、5b检测出的温度之一。然而，也可以取代检测开关温度，而计算开关温度。

[0095] 下面，关于实施方式2，说明与实施方式1的不同点。关于除了后述结构以外的其他结构，与实施方式1相同，所以，对与实施方式1 相同的结构部附加与实施方式1相同的附图标记，省略其说明。

[0096] 图5是示出实施方式2中的电源系统1的主要部分结构的框图。实施方式2中的供电控制装置10与实施方式1同样地，具有开关电路2、继电器3、驱动电路4及微型机6。它们与实施方式1同样地连接。实施方式2中的供电控制装置10还具有周围温度传感器70及电流传感器71。周围温度传感器70及电流传感器71分别连接于微型机6。电流传感器71围绕将负载12的一端与半导体开关20b的漏极连接的导线。电流传感器71相比继电器触点30的COM端子30b与半导体开关20b的漏极的连接点而位于半导体开关20b侧。

[0097] 周围温度传感器70检测开关电路2的周围温度，将表示所检测出的周围温度的模拟的周围温度信息输出到微型机6。周围温度传感器 70作为温度检测部发挥功能。

[0098] 电流传感器71检测经由开关电路2从蓄电池11流到负载12的电流值，将表示所检测出的电流值的模拟的电流信息输出到微型机6。电流传感器71作为电流检测部发挥功能。

[0099] 微型机6基于从周围温度传感器70输入的周围温度信息所表示的周围温度及从电流传感器71输入的电流信息所表示的电流值，计算开关电路2的开关温度。微型机6基于所输入的控制信号所表示的内容及所计算出的开关温度，使驱动电路4将2个半导体开关20a、20b切换成接通或者断开，并且将继电器触点30切换成接通或者断开。

[0100] 在实施方式2中，微型机6与实施方式1同样地，具有输出部61、电流供给部62、输入部63、存储部65及控制部66。它们与实施方式 1同样地连接。实施方式2中的微型机6还具有A/D转换部80、81及输入部82、83。A/D转换部80、81与输出部61、电流供给部62、输入部63、存储部65及控制部66同样地，连接于总线67。A/D转换部80、81分别进一步地连接于输入部82、83。输入部82进一步地连接于周围温度传感器70，输入部83进一步地连接于电流传感器71。

[0101] 从周围温度传感器70对输入部82输入模拟的周围温度信息。输入部82将从周围温度传感器70输入的模拟的周围温度信息输出到A/D 转换部80。

[0102] A/D转换部80将从输入部82输入的模拟的周围温度信息转换成数字的周围温度信息。控制部66从A/D转换部80取得数字的周围温度信息。控制部66从A/D转换部80取得的周围温度信息所表示的周围温度在取得时刻下，与周围温度传感器70检测出的周围温度大致一致。

[0103] 从电流传感器71对输入部83输入模拟的电流信息。输入部83将从电流传感器71输入的模拟的电流信息输出到A/D转换部81。

[0104] A/D转换部81将从输入部83输入的模拟的电流信息转换成数字的电流信息。控制

部66从A/D转换部81取得数字的电流信息。控制部66从A/D转换部81取得的电流信息所表示的电流值在取得时刻下,与电流传感器71检测出的电流值大致一致。

[0105] 控制部66通过执行控制程序P1,而执行控制负载12的动作的负载控制处理、将连接蓄电池11和负载12之间的开关变更为半导体开关20a、20b或者继电器触点30的变更处理及更新开关温度的温度更新处理。

[0106] 实施方式2中的负载控制处理与实施方式1中的负载控制处理相同。

[0107] 控制部66周期性地执行温度更新处理,在温度更新处理中,计算开关电路2的开关温度与周围温度的温度差 $\Delta Ts$ 。具体来说,控制部66将从A/D转换部80取得的周围温度信息所表示的周围温度Ta、从A/D转换部81取得的电流信息所表示的电流值Is及上次计算出的先前温度差 $\Delta Tp$ 代入到下述的运算公式(1)、(2),从而计算温度差 $\Delta Ts$ 。

$$\Delta Ts = \Delta Tp \times \exp(-\Delta t/\tau) + Rth \times Rs \times Is^2 \times (1 - \exp(-\Delta t/\tau)) \dots \quad (1)$$

$$Rs = Ro \times (1 + \kappa \times (Ta + \Delta Tp - To)) \dots \quad (2)$$

[0110] 说明在运算公式(1)、(2)中使用的变量及常数。在变量及常数的说明中,也一并示出变量或者常数的单位。如上所述, $\Delta Ts$ 、 $\Delta Tp$ 、Ta及Is分别是所计算的温度差( $^{\circ}$ C)、先前温度差( $^{\circ}$ C)、开关电路2的周围温度( $^{\circ}$ C)及经由开关电路2流过的电流值(A)。 $\Delta t$ 是计算温度差 $\Delta Ts$ 的时间间隔(s)。 $\tau$ 是开关电路2的散热时间常数(s)。

[0111]  $Rth$ 是开关电路2的热阻( $^{\circ}$ C/W), $Rs$ 是开关电路2的电阻值( $\Omega$ )、即半导体开关20a、20b的导通电阻值之和。 $To$ 是预定的温度( $^{\circ}$ C), $Ro$ 是温度 $To$ 下的开关电路2的电阻值( $\Omega$ )。 $\kappa$ 是开关电路2的电阻温度系数( $/^{\circ}$ C)。 $\Delta Ts$ 、 $\Delta Tp$ 、 $Iw$ 及Ta是变量, $\Delta t$ 、 $\tau$ 、 $Rth$ 、 $Ro$ 、 $\kappa$ 及 $To$ 是预先设定的常数。

[0112] 时间间隔 $\Delta t$ 越长,则运算公式(1)的第一项的值越降低,所以,运算公式(1)的第一项表示开关电路2的散热。另外,时间间隔 $\Delta t$ 越长,则运算公式(1)的第二项的值越上升,所以,运算公式(1)的第二项表示开关电路2的发热。

[0113] 当然,在半导体开关20a、20b断开的情况下,电流值Is是零A。在该情况下,运算公式(1)仅由表示散热的第一项构成,所以,所计算的温度差 $\Delta Ts$ 降低。

[0114] 将先前温度差 $\Delta Tp$ 存储于存储部65。在温度更新处理中,控制部66将在存储部65中存储的先前温度差 $\Delta Tp$ 更新为所计算出的温度差 $\Delta Ts$ 。

[0115] 在存储部65中,还存储有开关电路2的开关温度。在温度更新处理中,控制部66通过将所计算出的温度差 $\Delta Ts$ 与从A/D转换部80取得的周围温度信息所表示的周围温度Ta相加来计算开关温度,将在存储部65中存储的开关温度更新为所计算出的开关温度。

[0116] 图6是示出温度更新处理的次序的流程图。如上所述,控制部66周期性地执行温度更新处理,周期性地计算开关电路2的开关温度和周围温度的温度差。首先,控制部66从A/D转换部81取得电流信息(步骤S31),读出在存储部65中存储的先前温度差(步骤S32),从A/D转换部80取得周围温度信息(步骤S33)。接下来,控制部66通过将在步骤S31中取得的电流信息所表示的电流值Is、在步骤S32中读出的先前温度差 $\Delta Tp$ 及在步骤S33中取得的周围温度信息所表示的周围温度Ta代入到运算公式(1)、(2),而计算开关电路2的开关温度和周围温度的温度差 $\Delta Ts$ (步骤S34)。控制部66还作为温度差计算部发挥功能。

[0117] 控制部66将在存储部65中存储的先前温度差 $\Delta Tp$ 更新为在步骤S34中计算出的温度差 $\Delta Ts$ (步骤S35)。接下来,控制部66通过将在步骤S34中计算出的温度差 $\Delta Ts$ 与在步

骤S33中取得的周围温度信息所表示的周围温度Ta相加来计算开关电路2的开关温度(步骤S36)。控制部66还作为温度计算部发挥功能。

[0118] 控制部66在执行步骤S36之后,将在存储部65中存储的开关温度更新为在步骤S36中计算出的开关温度(步骤S37),结束温度更新处理。

[0119] 图7是示出变更处理的次序的流程图。控制部66与实施方式1同样地,周期性地执行变更处理。与温度更新处理及变更处理相关的周期大致相同。温度更新处理优选紧接在变更处理之前执行。

[0120] 实施方式2中的变更处理的步骤S41、S43~S51分别与实施方式1中的变更处理的步骤S11、S13~S21相同。因此,省略步骤S41、S43~S51的详细说明。

[0121] 控制部66在判定为状态标记的值不是零的情况下(S41:“否”),读出在存储部65中存储的开关温度(步骤S42)。其后,控制部66执行步骤S43。

[0122] 在步骤S44中,控制部66判定在步骤S42中读出的开关温度是否为继电器接通阈值以上。在步骤S48中,控制部66判定在步骤S42中读出的开关温度是否低于继电器断开阈值。

[0123] 在实施方式2中的供电控制装置10的温度更新处理中,基于上次计算出的先前温度差、经由开关电路2流过的电流值及开关电路2的周围温度,准确地计算开关电路2的开关温度和周围温度的温度差。并且,通过将该温度差与开关电路2的周围温度相加来计算准确的开关温度。

[0124] 实施方式2中的供电控制装置10在实施方式1中的供电控制装置10所起到的效果中,同样地起到除了因为开关温度是半导体开关20a、20b的漏极的温度中的较高的温度而得到的效果以外的其他效果。

[0125] 此外,在实施方式2中,控制部66也可以不周期性地执行温度更新处理、即开关温度的运算。控制部66按时间序列执行温度更新处理即可。在该情况下,微型机6具有对执行温度更新处理的时间间隔进行计测的计时器。在温度更新处理的步骤S34中,控制部66将计时器所计测出的时间间隔作为时间间隔 $\tau$ 代入到运算公式(1)、(2)。

[0126] 另外,用作先前温度差的温度不限定于在上次的温度更新处理中计算出的温度差,例如也可以是在上上次的温度更新处理中计算出的温度差。

[0127] 进一步地,检测经由开关电路2流动的电流值的结构不限定于使用电流传感器71的结构。实施方式2中的供电控制装置10也可以代替电流传感器71而具有差动放大器,该差动放大器将与开关电路2串联连接的电阻、该电阻的两端间的电压值及预定数的积作为电流信息输出到输入部83。在该情况下,电阻及差动放大器作为电流检测部发挥功能。进一步地,也可以代替上述电阻而使用半导体开关20a、20b的导通电阻中的两方或者一方。

[0128] 此外,在实施方式1、2中,继电器断开阈值不限定于低于继电器接通阈值,为继电器接通阈值以下即可。另外,在继电器触点30处,也可以更换NO端子30a及COM端子30b分别连接的对象。

[0129] 进一步地,开关电路2不限定于半导体开关20a的源极连接于半导体开关20b的漏极的电路。开关电路2例如也可以是半导体开关20a的漏极连接于半导体开关20b的漏极的电路。在该情况下,分别在半导体开关20a、20b处,更换漏极及源极分别连接的对象。在半导体开关20a的漏极连接于半导体开关20b的漏极的情况下,实施方式1中的供电控制装置10具有的开关温度传感器的数量也可以是1。在该情况下,实施方式1中的供电控制装置10具

有开关温度传感器5a、5b 中的一方即可。

[0130] 另外,在实施方式1、2中,半导体开关20a、20b分别不限定于N沟道型的FET,只要半导体开关20a、20b的类型相同,则也可以是 P沟道型的FET。

[0131] 进一步地,开关电路2具有的半导体开关的数量也可以是1。在该情况下,将半导体开关配置成在该半导体开关的漏极和源极之间连接的寄生二极管的正向与从负载12向蓄电池11的方向一致。

[0132] 另外,开关电路2具有的半导体开关不限定于FET,例如也可以是双极型晶体管。

[0133] 即使是如上所述构成的实施方式1、2中的供电控制装置10,也能够防止半导体开关变成高温,继电器触点30切换成接通或者断开的频度低。

[0134] 应该认为,所公开的实施方式1、2在所有方面都是示例性的,而非限制性的。本发明的范围不通过上述含义来表示,而通过权利要求书来表示,旨在包括与权利要求书等同的含义及范围内的全部变更。

[0135] 附图标记说明

[0136]	1	电源系统
[0137]	10	供电控制装置
[0138]	11	蓄电池
[0139]	12	负载
[0140]	2	开关电路
[0141]	20a、20b	半导体开关
[0142]	3	继电器
[0143]	30	继电器触点
[0144]	30a	NO端子
[0145]	30b	COM端子
[0146]	30c	导体
[0147]	31	继电器线圈
[0148]	4	驱动电路(第一切换部的一部分、第二切换部的一部分)
[0149]	5a、5b	开关温度传感器
[0150]	6	微型机
[0151]	60a、60b、80、81	A/D转换部
[0152]	61	输出部
[0153]	62	电流供给部(第一切换部的一部分、第二切换部的一部分)
[0154]	63、64a、64b、82、83	输入部
[0155]	65	存储部
[0156]	66	控制部(第一判定部、第二判定部、温度计算部、温度差计算部)
[0157]	67	总线
[0158]	70	周围温度传感器(温度检测部)
[0159]	71	电流传感器(电流检测部)
[0160]	A1	存储介质
[0161]	P1	控制程序(计算机程序)。

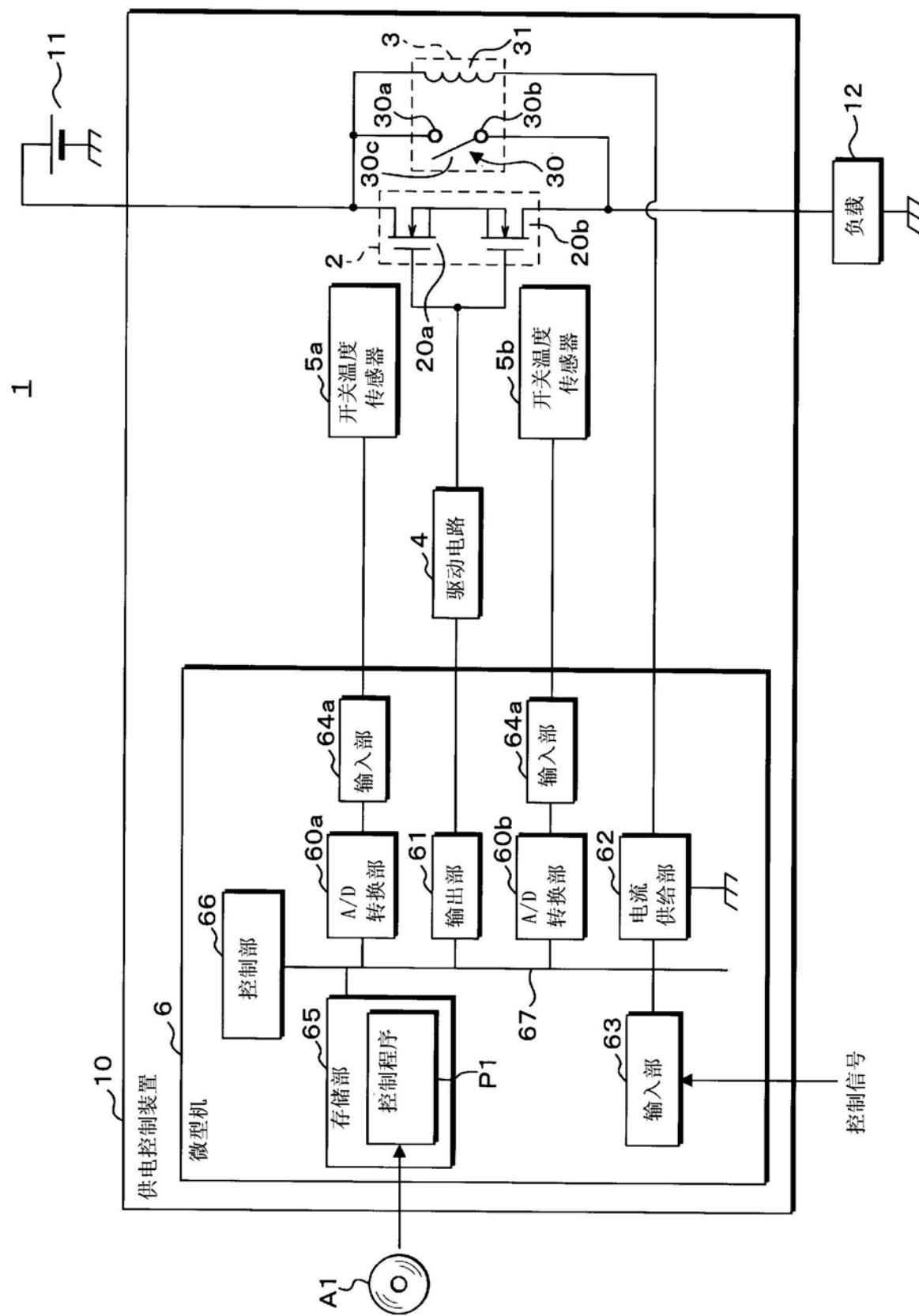


图1

状态标记的值	开关状态
零	半导体开关：断开 继电器触点：断开
1	半导体开关：接通 继电器触点：断开
2	半导体开关：断开 继电器触点：接通

图2

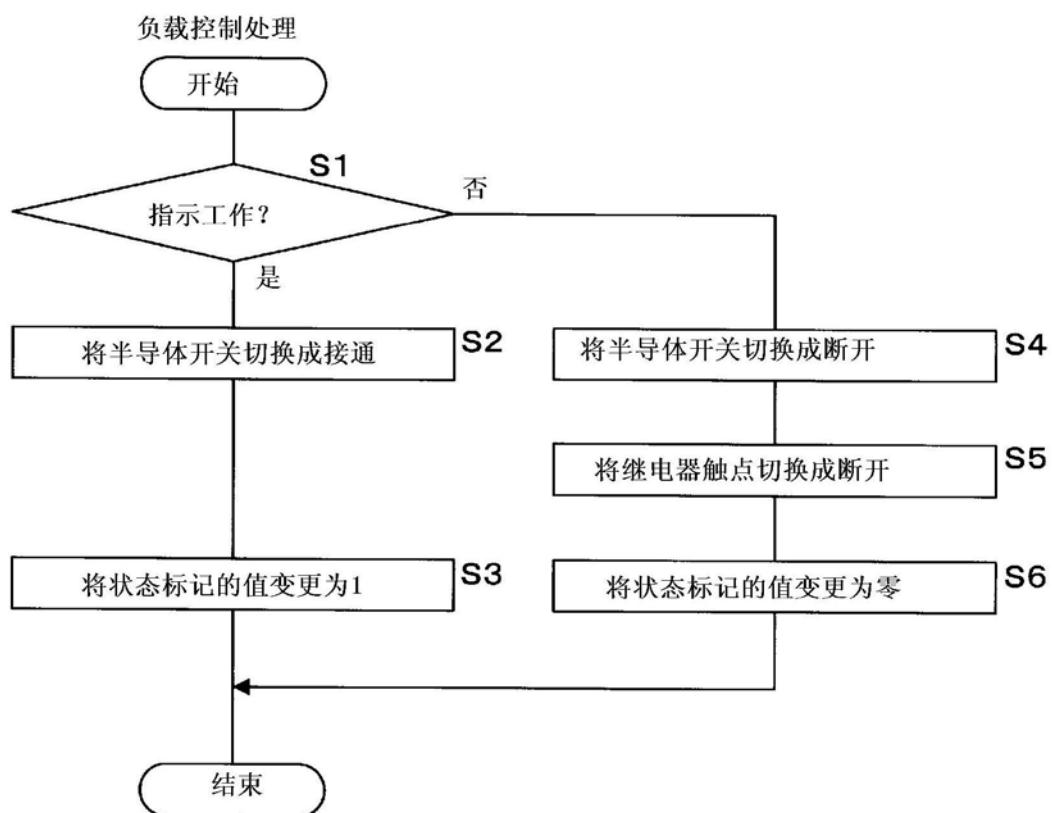


图3

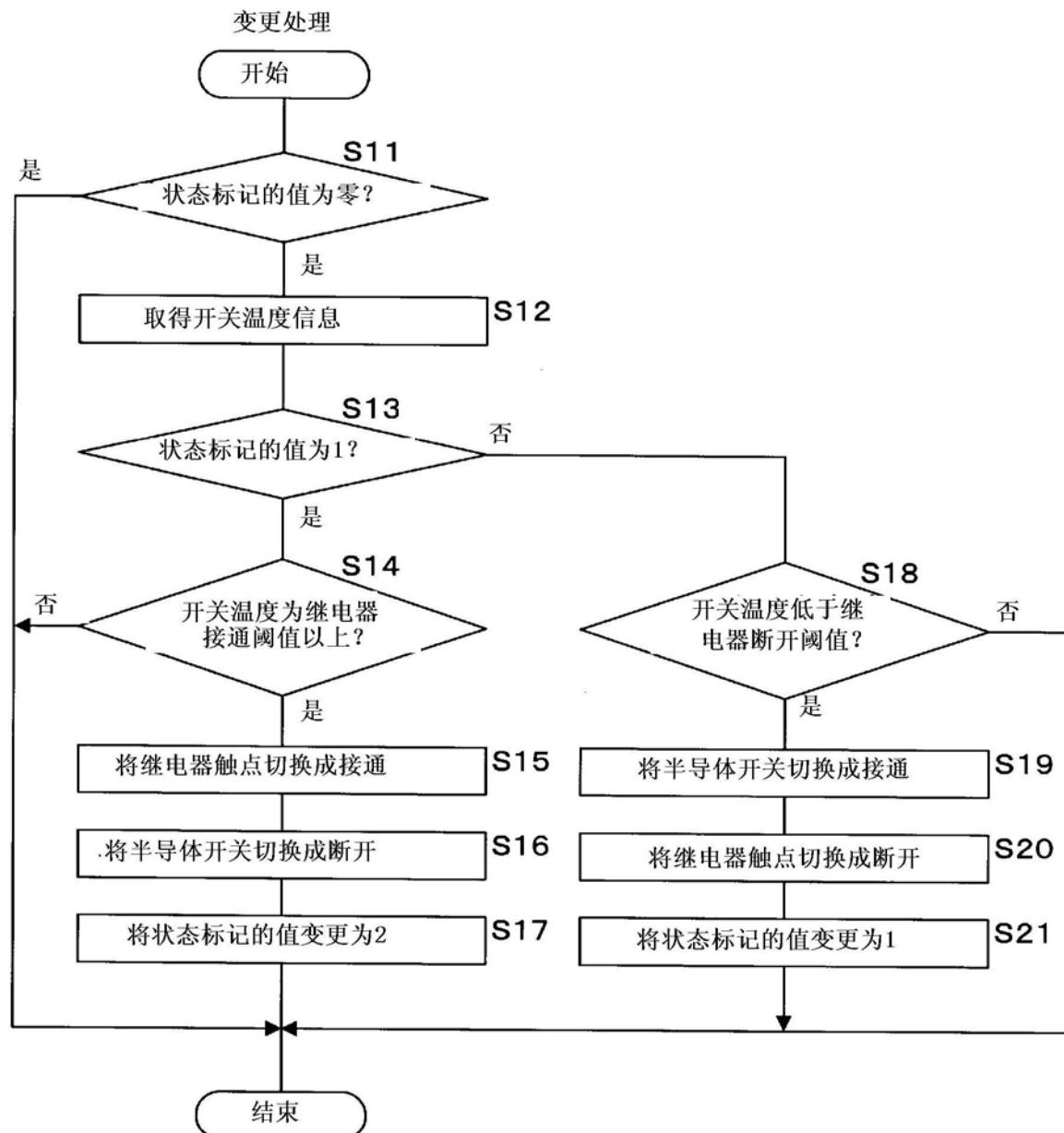


图4

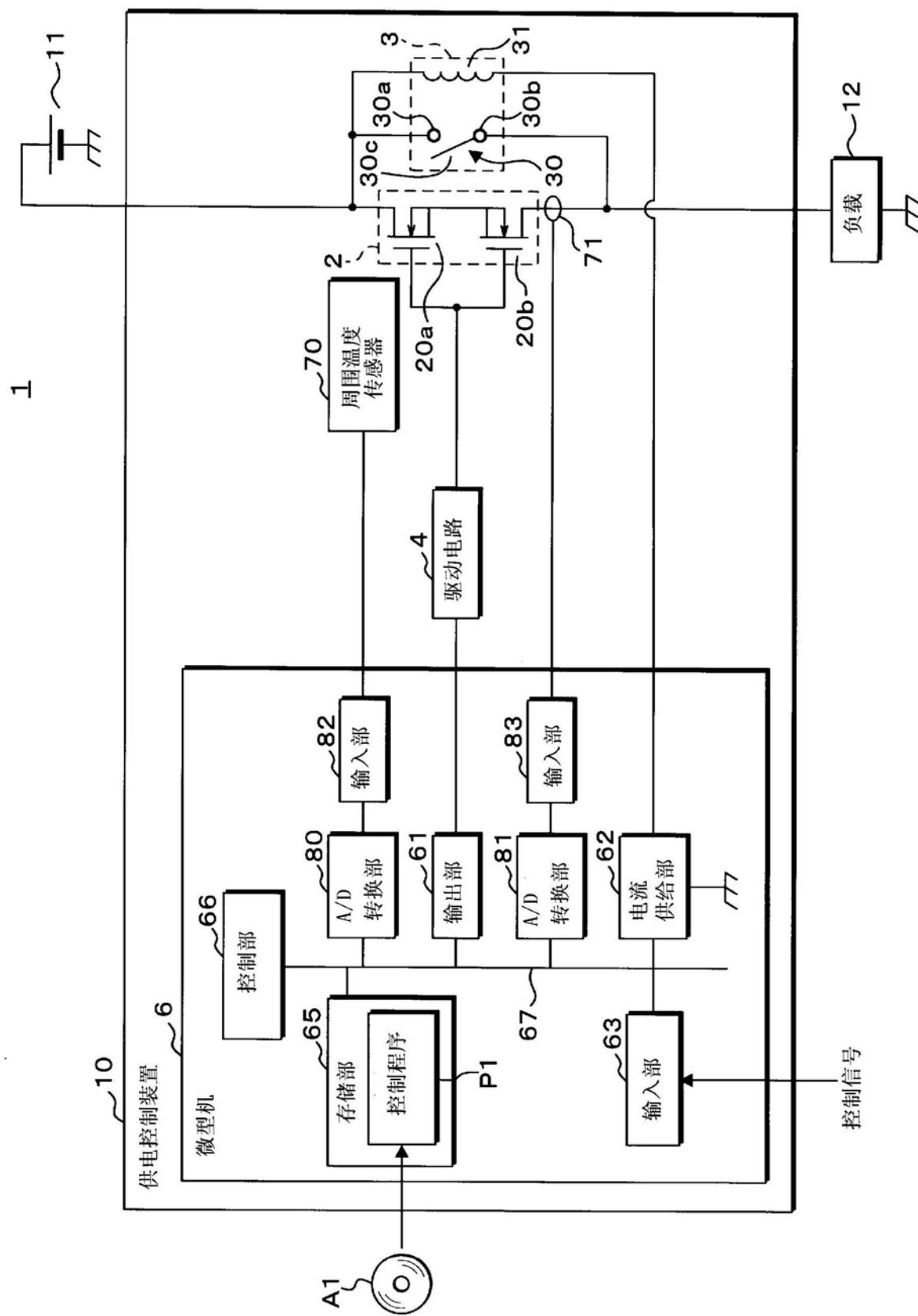


图5

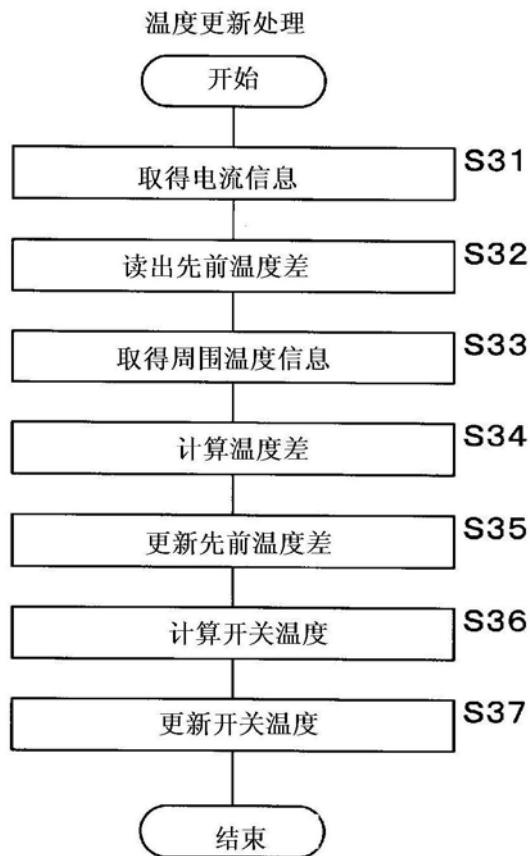


图6

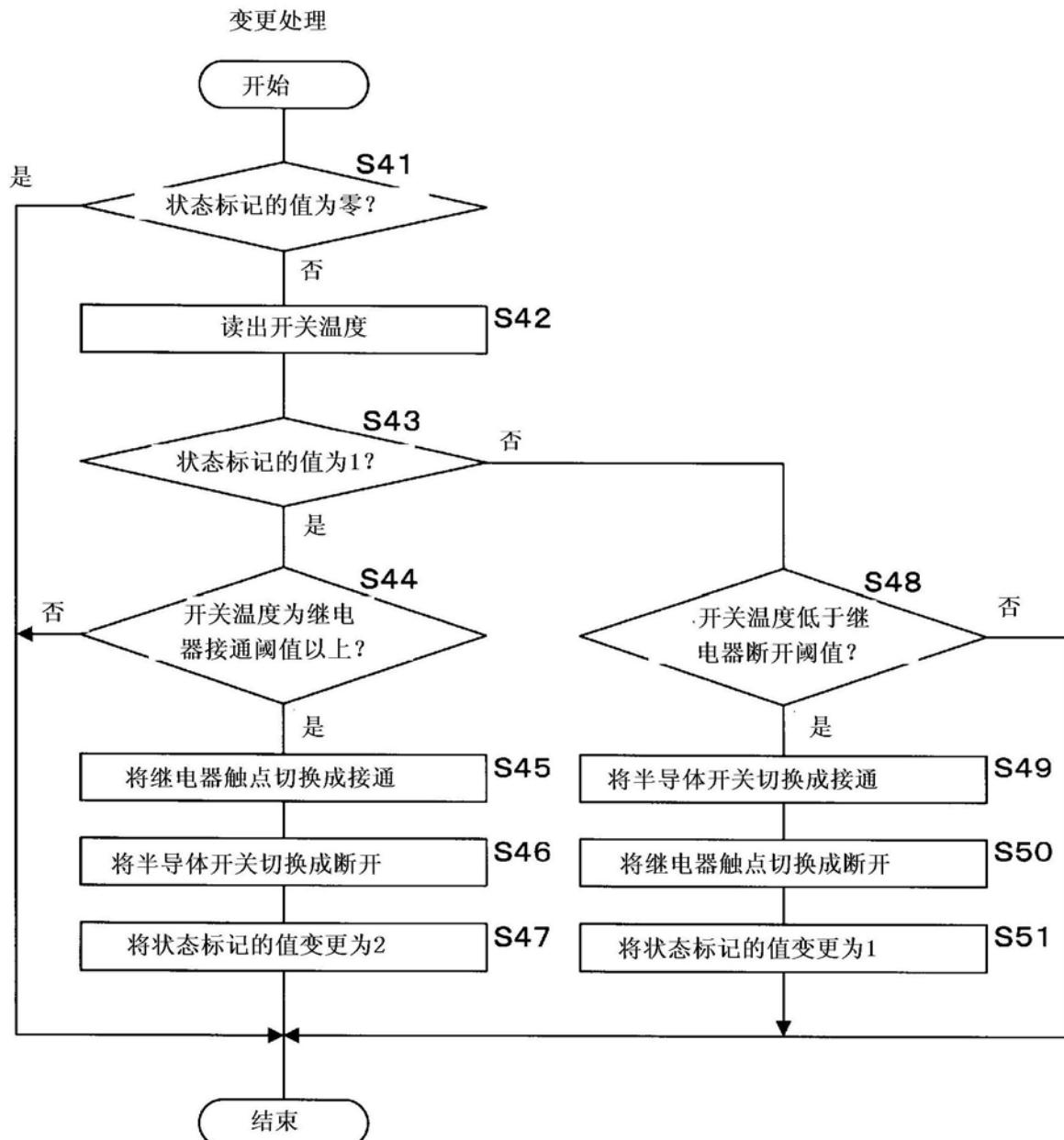


图7