



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109074989 B

(45)授权公告日 2019.08.30

(21)申请号 201780028092.6

(22)申请日 2017.05.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109074989 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(30)优先权数据
2016-105476 2016.05.26 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.11.06

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/018363 2017.05.16

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/204038 JA 2017.11.30

(73)专利权人 株式会社自动网络技术研究所
地址 日本三重县

专利权人 住友电装株式会社
住友电气工业株式会社

(72)发明人 冢本克马 小田康太

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 熊传芳 苏卉

(51)Int.Cl.
H01H 47/00(2006.01)

审查员 潘奇智

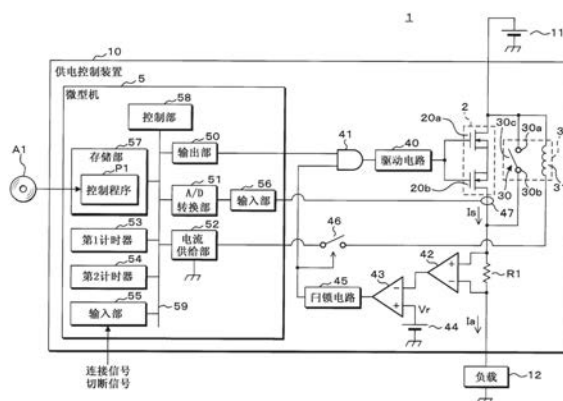
权利要求书1页 说明书15页 附图7页

(54)发明名称

供电控制装置、供电控制方法及计算机程序

(57)摘要

在供电控制装置(10)中,在开关电路(2)具有的半导体开关(20a、20b)接通且继电器触点(30)断开的情况下,控制部(58)判定电流传感器(47)检测出的开关电流值(I_s)是否为阈值以上。在由控制部(58)判定为开关电流值(I_s)为阈值以上的情况下,电流供给部(52)将继电器触点(30)切换成接通,驱动电路(40)将半导体开关(20a、20b)切换成断开。控制部(58)根据从经由开关电路(2)流过电流起经过的经过时间的长度,来变更上述阈值。



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:

检测部,检测经由所述开关电路流过的电流值;

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检测部检测出的电流值是否为阈值以上;

切换部,在由该判定部判定为所述电流值为所述阈值以上的情况下,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;及

变更部,根据从经由所述开关电路流过电流起经过的经过时间的长度,来变更所述阈值。

2. 根据权利要求1所述的供电控制装置,其中,

具备设定部,在由所述判定部判定为所述电流值为所述阈值以上的情况下,根据该判定部判定中使用的所述阈值来设定期间,

所述切换部在从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起经过了所述设定部所设定的期间的情况下,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。

3. 根据权利要求1或2所述的供电控制装置,其中,

所述半导体开关的数量是2,

2个该半导体开关是FET,

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个所述半导体开关各自的漏极之间。

4. 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:

检测经由所述开关电路流过的电流值;

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检测出的电流值是否为阈值以上;

在判定为该电流值为所述阈值以上的情况下,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;及

根据从经由所述开关电路流过电流起经过的经过时间的长度来变更所述阈值。

5. 一种存储有计算机程序的存储介质,该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,

所述计算机程序用于使计算机执行如下步骤:

取得表示经由所述开关电路流过的电流值的电流信息;

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取得的电流信息所表示的电流值是否为阈值以上;

在判定为该电流值为所述阈值以上的情况下,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;及

根据从经由所述开关电路流过电流起经过的经过时间的长度来变更所述阈值。

供电控制装置、供电控制方法及计算机程序

技术领域

[0001] 本发明涉及供电控制装置、供电控制方法及计算机程序。

[0002] 本申请主张基于2016年5月26日提出的日本申请第2016-105476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径的开关切换成接通或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。在结束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：日本专利第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：检测部，检测经由所述开关电路流过的电流值；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检测部检测出的电流值是否为阈值以上；切换部，在由该判定部判定为所述电流值为所述阈值以上的情况下，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；及变更部，根据从经由所述开关电路流过电流起经过的经过时间的长度，来变更所述阈值。

[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：检测经由所述开关电路流过的电流值；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检测出的电流值是否为阈值以上；在判定为该电流值为所述阈值以上的情况下，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；及根据从经由所述开关电路流过电流起经过的经过时间的长度来变更所述阈值。

[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，所述计算机程序用于使计算机执行如下步骤：取得表示经由所述开关电路流过的电流值的电流信息；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取得的电流信息所表示的电流值是否为阈值以上；在判定为该电流值为所述阈值以上的情况下，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；及根据从经由所述开关电路流过电流起经过的经过时间的长度来变更

所述阈值。

[0010] 此外,不仅能够将本发明实现为具备这样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全部的半导体集成电路,或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是示出本实施方式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是示出连接处理的次序的流程图。

[0014] 图4是示出切断处理的次序的流程图。

[0015] 图5是示出阈值变更处理的次序的流程图。

[0016] 图6是示出阈值的推移的一个例子的坐标图。

[0017] 图7是示出开关变更处理的次序的流程图。

[0018] 图8是示出开关变更处理的次序的流程图。

[0019] 图9是示出阈值和维持期间的对应关系的图表。

[0020] 图10是示出开关电流值的推移的一个例子的坐标图。

具体实施方式

[0021] [本公开所要解决的课题]

[0022] 半导体开关具有导通电阻。因此,在电流流过半导体开关的情况下,在导通电阻处发热,半导体开关的温度上升。另外,半导体开关电气地切换成接通或断开,所以,向接通或断开的切换次数不受限制。

[0023] 继电器触点具有NO(Normally Open:常开)端子、COM(Common:公共)端子及将端部连接于COM端子的棒状的导体。通过使导体接触到NO端子,从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,从而将继电器触点从接通切换成断开。

[0024] 继电器触点的导通电阻的电阻值约为零 Ω 。因此,在电流流过继电器触点的情况下,继电器触点的温度的上升幅度非常小。但是,在继电器触点处,通过使导体物理地移动,从而将继电器触点切换成接通或断开,所以,向接通或断开的切换次数被限制。因此,在向接通或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。

[0025] 基于上述,作为控制经由半导体开关及继电器触点的供电的供电控制装置,考虑在半导体开关的温度低的情况下经由半导体开关进行供电、在半导体开关的温度高的情况下经由继电器触点进行供电的供电控制装置。

[0026] 在这样的供电控制装置中,优选的是,在将半导体开关的温度维持为预定温度以下的同时,抑制将继电器触点切换成接通或断开的频度。为了实现这一点,需要在适当的定时进行继电器触点向接通的切换及半导体开关向断开的切换。

[0027] 因此,其目的在于,提供能够在适当的定时进行继电器触点向接通的切换及半导体开关向断开的切换的供电控制装置、供电控制方法及计算机程序。

[0028] [本公开的效果]

[0029] 根据本公开,能够在适当的定时进行继电器触点向接通的切换及半导体开关向断开的切换。

[0030] [本发明的实施方式的说明]

[0031] 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。

[0032] (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:检测部,检测经由所述开关电路流过的电流值;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检测部检测出的电流值是否为阈值以上;切换部,在由该判定部判定为所述电流值为所述阈值以上的情况下,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;及变更部,根据从经由所述开关电路流过电流起经过的经过时间的长度,来变更所述阈值。

[0033] (2) 在本发明的一个方式的供电控制装置中,具备设定部,在由所述判定部判定为所述电流值为所述阈值以上的情况下,根据该判定部判定中使用的所述阈值来设定期间,所述切换部在从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起经过了所述设定部所设定的期间的情况下,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] (3) 在本发明的一个方式的供电控制装置中,所述半导体开关的数量是2,2个该半导体开关是FET,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个所述半导体开关各自的漏极之间。

[0035] (4) 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:检测经由所述开关电路流过的电流值;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检测出的电流值是否为阈值以上;在判定为该电流值为所述阈值以上的情况下,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;及根据从经由所述开关电路流过电流起经过的经过时间的长度来变更所述阈值。

[0036] (5) 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,所述计算机程序用于使计算机执行如下步骤:取得表示经由所述开关电路流过的电流值的电流信息;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取得的电流信息所表示的电流值是否为阈值以上;在判定为该电流值为所述阈值以上的情况下,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;及根据从经由所述开关电路流过电流起经过的经过时间的长度来变更所述阈值。

[0037] 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,在开关电路具有的半导体开关接通且继电器触点断开的情况下,判定经由开关电路流过的电流值是否为阈值以上。在判定为该电流值为阈值以上的情况下,将继电器触点切换成接通,将半导体开关切换成断开。

[0038] 在经由开关电路流过电流的情况下,只要由半导体开关的导通电阻产生的热量超过从半导体开关放出的热量,开关电路的温度就上升。流过半导体开关的电流值越大,则开

关电路的温度越高,经由开关电路流过电流的期间越长,则开关电路的温度越高。根据从经由开关电路流过电流起经过的经过时间的长度,来变更阈值。例如,经过时间越长,则使阈值越降低。由此,能够在适当的定时,例如在开关电路的温度与预定温度大致一致的定时,进行继电器触点向接通的切换及半导体开关向断开的切换。

[0039] 在本发明的一个方式的供电控制装置中,在判定为经由开关电路流过的电流值为阈值以上的情况下,根据在该判定中使用的阈值来设定期间。并且,在从进行继电器触点向接通的切换及半导体开关向断开的切换起经过了所设定的期间的情况下,将半导体开关切换成接通,将继电器触点切换成断开。关于根据在经由开关电路流过的电流值的判定中使用的阈值而设定的期间,例如在判定中使用的阈值越大,则该期间越长。在该情况下,能够在开关电路的温度充分低于预定温度的状态下,使半导体开关返回到接通,使继电器触点返回到断开。

[0040] 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。这些半导体开关是FET,一个半导体开关的源极连接于另一个半导体开关的源极。继电器触点连接于2个半导体开关各自的漏极之间。在2个半导体开关是相同类型的FET的情况下,只要2个半导体开关断开,则电流不经由形成于2个半导体开关各自的漏极和源极之间的寄生二极管流过。

[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,本发明不限于这些示例,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。

[0043] 图1是示出本实施方式中的电源系统1的主要部分结构的框图。电源系统1具备供电控制装置10、蓄电池11和负载12。供电控制装置10分别连接于蓄电池11的正极和负载12的一端。蓄电池11的负极和负载12的另一端接地。

[0044] 对供电控制装置10输入指示蓄电池11和负载12之间的连接的连接信号及指示蓄电池11和负载12之间的连接的切断的切断信号。供电控制装置10在被输入连接信号的情况下,将蓄电池11和负载12连接,在被输入切断信号的情况下,切断蓄电池11和负载12之间的连接。供电控制装置10通过如上所述进行连接及切断,从而控制从蓄电池11向负载12的供电。

[0045] 负载12是搭载于车辆的电气设备。经由供电控制装置10从蓄电池11对负载12进行供电。负载12利用从蓄电池11供给的电力来工作。当在供电控制装置10将蓄电池11和负载12连接的状态下负载12工作的情况下,电流从蓄电池11的正极依次流过供电控制装置10及负载12,返回到蓄电池11的负极。在负载12停止动作的情况下,经由供电控制装置10的从蓄电池11向负载12的供电停止。在供电控制装置10切断蓄电池11和负载12之间的连接的情况下,不从蓄电池11对负载12进行供电。

[0046] 供电控制装置10具有开关电路2、继电器3、驱动电路40、AND电路41、差动放大器42、比较器43、直流电源44、门锁电路45、开关46、电流传感器47、微型机5及电阻R1。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(FieldEffect 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及端部连接于COM端子30b的导体30c。

[0047] 驱动电路40及门锁电路45分别具有输入端及输出端。AND电路41具有2个输入端和1个输出端。差动放大器42及比较器43分别具有正端子、负端子及输出端子。

[0048] 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的漏极连接于电阻R1的一端。电阻R1的另一端连接于负载12的一端。继电器3的继电器触点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。

[0049] 在这里,“并联”不表示严格意义下的并联。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和未图示的电阻的串联电路。

[0050] 另外,关于继电器触点30,也可以是,COM端子30b连接于半导体开关20a的漏极,NO端子30a连接于半导体开关20b的漏极。

[0051] 半导体开关20a的漏极进一步地连接于继电器线圈31的一端,继电器线圈31的另一端连接于开关46的一端。开关46的另一端连接于微型机5。半导体开关20a、20b的栅极连接于驱动电路40的输出端。驱动电路40的输入端连接于AND电路41的输出端。AND电路41的一个输入端连接于微型机5。AND电路41的另一个输入端连接于门锁电路45的输出端。

[0052] 电阻R1的一端及另一端分别连接于差动放大器42的正端子及负端子。差动放大器42的输出端子连接于比较器43的负端子。比较器43的正端子连接于直流电源44的正极。直流电源44的负极接地。比较器43的输出端子连接于门锁电路45的输入端。电流传感器47形成环状,围绕将半导体开关20b的漏极与电阻R1的一端连接的导线。电流传感器47与半导体开关20b的漏极和继电器触点30的COM端子30b的连接点相比位于半导体开关20b侧。电流传感器47连接于微型机5。

[0053] 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。

[0054] 驱动电路40通过调整半导体开关20a、20b的栅极的电压值,从而将半导体开关20a、20b大致同时地切换成接通或断开。AND电路41从输出端将高电平电压或低电平电压输出到驱动电路40的输入端。驱动电路40在从AND电路41输入的电压从低电平电压切换成高电平电压的情况下,将半导体开关20a、20b从断开切换成接通。另外,驱动电路40在从AND电路41输入的电压从高电平电压切换成低电平电压的情况下,将半导体开关20a、20b从接通切换成断开。

[0055] 微型机5将高电平电压或低电平电压输出到AND电路41的一个输入端。门锁电路45将高电平电压或低电平电压输出到AND电路41的另一个输入端。

[0056] AND电路41在门锁电路45输出高电平电压的情况下,将微型机5输出的电压直接从输出端输出到驱动电路40的输入端。因此,只要门锁电路45输出高电平电压,则驱动电路40依照微型机5输出的电压,将半导体开关20a、20b切换成接通或断开。

[0057] AND电路41在门锁电路45输出低电平电压的情况下,无论微型机5输出的电压多少,都从输出端将低电平电压输出到驱动电路40。在该情况下,驱动电路40将半导体开关

20a、20b维持为断开。

[0058] 微型机5进行开关46的另一端的接地及开路。在开关46接通的状态下,在微型机5使开关46的另一端接地的情况下,从蓄电池11将电流供给到继电器线圈31。由此,在继电器线圈31周边产生磁场,使导体30c吸附到N0端子30a并接触到N0端子30a。此时,电流能够流过N0端子30a和COM端子30b之间,继电器触点30切换成接通。

[0059] 在开关46切换成断开、或微型机5使开关46的另一端开路的情况下,向继电器线圈31的电流供给停止。由此,导体30c从N0端子30a离开,所以,电流不流过N0端子30a和COM端子30b之间,继电器触点30切换成断开。

[0060] 在开锁电路45输出高电平电压的情况下,开关46接通。在开锁电路45输出低电平电压的情况下,开关46断开。

[0061] 因此,在开锁电路45输出高电平电压的情况下,开关46接通,所以,继电器触点30由微型机5切换成接通或断开。在开锁电路45输出低电平电压的情况下,开关46断开,所以,无论微型机5的动作情况如何,继电器触点30都断开。

[0062] 差动放大器42将由电阻R1的两端间的电压值与正的预定数K之积表示的电压值从输出端子输出到比较器43的负端子。电阻R1的两端间的电压值通过流到负载12的负载电流值 I_a 与电阻R1的电阻值 r_1 之积来表示。因此,向比较器43的负端子输入由 $K \cdot r_1 \cdot I_a$ 表示的电压值。“ \cdot ”表示积。

[0063] 从直流电源44向比较器43的正端子输出基准电压值 V_r 。基准电压值 V_r 是恒定的电压值。

[0064] 比较器43在差动放大器42输出的电压值($=K \cdot r_1 \cdot I_a$)低于基准电压值 V_r 的情况下,即在负载电流值 I_a 低于恒定的基准电流值 $I_r (=V_r / (K \cdot r_1))$ 的情况下,从输出端子将高电平电压输出到开锁电路45的输入端。

[0065] 另外,比较器43在差动放大器42输出的电压值为基准电压值 V_r 以上的情况下,即在负载电流值 I_a 为基准电流值 I_r 以上的情况下,从输出端子将低电平电压输出到开锁电路45的输入端。

[0066] 在比较器43输出高电平电压的期间,即在负载电流值 I_a 低于基准电流值 I_r 的期间,开锁电路45从输出端输出高电平电压。此时,将高电平电压输入到AND电路41的另一个输入端,开关46接通。

[0067] 在比较器43输出的电压从高电平电压切换成低电平电压的情况下,即在负载电流值 I_a 为基准电流值 I_r 以上的情况下,开锁电路45从输出端输出低电平电压。此时,将低电平电压输入到AND电路41的另一个输入端,开关46断开。因此,在负载电流值 I_a 为基准电流值 I_r 以上的情况下,无论微型机5的动作情况如何,半导体开关20a、20b及继电器触点30都切换成断开。

[0068] 在比较器43输出的电压从高电平电压切换成低电平电压之后,开锁电路45无论比较器43输出的电压多少,都持续输出低电平电压。换言之,在负载电流值 I_a 为基准电流值 I_r 以上之后,无论负载电流值 I_a 情况如何,开锁电路45都持续输出低电平电压。

[0069] 电流传感器47检测经由开关电路2流过的开关电流值 I_s ,将表示所检测出的开关电流值 I_s 的模拟的电流信息输出到微型机5。电流信息例如是与开关电流值 I_s 成比例的电压值。电流传感器47作为检测部发挥功能。

[0070] 将连接信号及切断信号输入到微型机5。微型机5基于所输入的信号及电流传感器47检测出的电流信息,将高电平电压或低电平电压输出到AND电路41的一个输入端,并且进行开关46的另一端的接地或开路。

[0071] 如上所述,在负载电流值 I_a 低于基准电流值 I_r 的期间,闩锁电路45输出高电平电压。因此,在负载电流值 I_a 低于基准电流值 I_r 的期间,半导体开关20a、20b根据微型机5输出的电压而切换成接通或断开,继电器触点30由微型机5切换成接通或断开。

[0072] 在负载电流值 I_a 为基准电流值 I_r 以上的情况下,闩锁电路45输出低电平电压。由此,半导体开关20a、20b及继电器触点30无论微型机5的动作情况如何,都切换成断开。在负载电流值 I_a 为基准电流值 I_r 以上之后,无论负载电流值 I_a 及微型机5的动作情况如何,半导体开关20a、20b及继电器触点30都维持于断开。

[0073] 微型机5具有输出部50、A (Analog:模拟)/D (Digital:数字) 转换部51、电流供给部52、第1计时器53、第2计时器54、输入部55、56、存储部57及控制部58。输出部50、A/D转换部51、电流供给部52、第1计时器53、第2计时器54、输入部55、存储部57及控制部58连接于总线59。输出部50除了总线59之外,还连接于AND电路41的一个输入端。A/D转换部51除了总线59之外,还连接于输入部56。输入部56进一步地连接于电流传感器47。电流供给部52除了总线59之外,还连接于开关46的另一端。电流供给部52接地。

[0074] 输出部50将高电平电压或低电平电压输出到AND电路41的一个输入端。输出部50依照控制部58的指示,将输出到AND电路41的一个输入端的电压切换成高电平电压或低电平电压。

[0075] 从电流传感器47向输入部56输入模拟的电流信息。输入部56将从电流传感器47输入的模拟的电流信息输出到A/D转换部51。A/D转换部51将从输入部56输入的模拟的电流信息转换成数字的电流信息。控制部58从A/D转换部51取得A/D转换部51进行转换而得到的数字的电流信息。控制部58取得的电流信息所表示的开关电流值 I_s 在取得时刻下,与电流传感器47检测出的开关电流值 I_s 大致一致。

[0076] 电流供给部52依照控制部58的指示,进行开关46的另一端的接地或开路。当在开关46接通的状态下电流供给部52使开关46的另一端接地的情况下,将电流供给到继电器线圈31,继电器触点30切换成接通。在电流供给部52使开关46的另一端开路的情况下,停止向继电器线圈31的电流供给,继电器触点30切换成断开。

[0077] 将连接信号及切断信号输入到输入部55。输入部55在被输入连接信号或输入信号的情况下,将该意思通知给控制部58。

[0078] 第1计时器53及第2计时器54分别依照控制部58的指示,进行计时的开始及结束。第1计时器53计时的第1计时时间由控制部58从第1计时器53读出。第2计时器54计时的第2计时时间由控制部58从第2计时器54读出。

[0079] 存储部57是非易失性存储器。在存储部57中存储有控制程序P1。

[0080] 控制部58具有未图示的CPU (Central Processing Unit:中央处理单元)。控制部58的CPU通过执行在存储部57中存储的控制程序P1,从而执行连接处理、切断处理、开关变更处理及阈值变更处理。连接处理是将蓄电池11和负载12连接的处理。切断处理是切断蓄电池11和负载12之间的连接的处理。开关变更处理是在开关电流值 I_s 为阈值 I_{th} 以上的情况下将连接蓄电池11和负载12的开关从半导体开关20a、20b变更为继电器触点30的处理。

阈值变更处理是对在开关变更处理中使用的阈值 I_{th} 进行变更的处理。控制程序P1是用于使控制部58的CPU执行连接处理、切断处理、开关变更处理及阈值变更处理的计算机程序。

[0081] 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,由未图示的读出装置从存储介质A1读出的控制程序P1存储于存储部57中。存储介质A1是光盘、软盘、磁盘、磁光盘或半导体存储器等。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57中。

[0082] 在存储部57中存储有在连接处理、切断处理及开关变更处理中使用的状态标记的值。

[0083] 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及继电器触点30断开。状态标记的值是1意味着半导体开关20a、20b接通、并且继电器触点30断开。状态标记的值是2意味着半导体开关20a、20b断开、并且继电器触点30接通。在存储部57中存储的状态标记的值通过控制部58来变更。

[0084] 在存储部57中,还存储有在阈值变更处理中使用的计时器标记的值。计时器标记的值是零意味着第1计时器53未进行计时。计时器标记的值是1意味着第1计时器53进行计时。计时器标记的值通过控制部58来变更。

[0085] 下面,说明连接处理、切断处理、开关变更处理及阈值变更处理。在它们的说明中,假定负载电流值 I_a 低于基准电流值 I_r 、门锁电路45输出高电平电压。在负载电流值 I_a 为基准电流值 I_r 以上的情况下,如上所述,门锁电路45输出的电压从高电平电压切换成低电平电压,无论微型机5的动作情况如何,半导体开关20a、20b及继电器触点30都切换成断开。

[0086] 图3是示出连接处理的次序的流程图。控制部58每当向输入部55输入连接信号时,执行连接处理。连接信号在半导体开关20a、20b及继电器触点30断开的状态下输入到输入部55。

[0087] 在连接处理中,控制部58首先使驱动电路40将半导体开关20a、20b切换成接通(步骤S1)。具体来说,控制部58指示输出部50将输出部50输出到AND电路41的一个输入端的电压切换成高电平电压。门锁电路45输出高电平电压,所以,AND电路41将输出部50所输出的电压直接输出,驱动电路40将半导体开关20a、20b切换成接通。在控制部58结束步骤S1的时刻下,半导体开关20a、20b接通,继电器触点30断开。

[0088] 控制部58在执行步骤S1之后,将状态标记的值设定为1(步骤S2),结束连接处理。

[0089] 图4是示出切断处理的次序的流程图。控制部58每当向输入部55输入切断信号时,执行切断处理。首先,控制部58使驱动电路40将半导体开关20a、20b切换成断开(步骤S11)。具体来说,控制部58指示输出部50将输出部50输出到AND电路41的一个输入端的电压切换成低电平电压。门锁电路45输出高电平电压,所以,AND电路41将输出部50输出的电压直接输出到驱动电路40,驱动电路40将半导体开关20a、20b切换成断开。

[0090] 接下来,控制部58指示电流供给部52将继电器触点30切换成断开(步骤S12)。具体来说,电流供给部52使开关46的另一端开路。

[0091] 由此,向继电器线圈31的电流供给停止,继电器触点30切换成断开。

[0092] 其后,控制部58将状态标记的值变更为零(步骤S13),结束切断处理。

[0093] 图5是示出阈值变更处理的次序的流程图。控制部58周期性地执行阈值变更处理。在存储部57中存储有表示阈值 I_{th} 的阈值信息。在阈值变更处理中,控制部58将阈值信息所表示的阈值 I_{th} 设定为各种电流值。

[0094] 后述的第1时间 $T1$ 、第2时间 $T2$ 及第3时间 $T3$ 分别是恒定的,预先存储于存储部57中。第2时间 $T2$ 比第1时间 $T1$ 长,第3时间 $T3$ 比第2时间 $T2$ 长(参照图6)。

[0095] 同样地,后述的第1电流值 $I1$ 、第2电流值 $I2$ 、第3电流值 $I3$ 及第4电流值 $I4$ 分别也是恒定的,预先存储于存储部57中。第2电流值 $I2$ 小于第1电流值 $I1$,第3电流值 $I3$ 小于第2电流值 $I2$,第4电流值 $I4$ 小于第3电流值 $I3$ (参照图6)。

[0096] 第1电流值 $I1$ 小于基准电流值 I_r 。基准电流值 I_r 如上所述是与负载电流值 I_a 进行比较的电流值。门锁电路45在负载电流值 I_a 为基准电流值 I_r 以上的情况下,输出低电平电压。

[0097] 在阈值变更处理中,控制部58首先从A/D转换部51取得电流信息(步骤S21),判定是否经由开关电路2流过电流(步骤S22)。具体来说,控制部58当在步骤S21中取得的电流信息所表示的开关电流值 I_s 超过零A的情况下,判定为经由开关电路2流过电流。控制部58当在步骤S21中取得的电流信息所表示的开关电流值 I_s 是零A的情况下,判定为不经由开关电路2流过电流。

[0098] 控制部58在判定为不经由开关电路2流过电流的情况下(S22:“否”),对第1计时器53指示结束计时(步骤S23)。由此,第1计时器53结束计时。在第1计时器53未进行计时的情况下,控制部58不执行步骤S23,使处理前进到步骤S24。

[0099] 控制部58在执行步骤S23之后,将计时器标记的值设定为零(步骤S24),将阈值信息所表示的阈值 I_{th} 设定为基准电流值 I_r (步骤S25)。其后,控制部58结束阈值变更处理。

[0100] 控制部58在判定为不经由开关电路2流过电流的情况下(S22:“是”),判定计时器标记的值是否为零(步骤S26)。控制部58在判定为计时器标记的值是零、即第1计时器53未进行计时的情况下(S26:“是”),对第1计时器53指示开始计时(步骤S27)。由此,第1计时器53开始计时。控制部58在执行步骤S27之后,将计时器标记的值设定为1(步骤S28)。

[0101] 控制部58在判定为计时器标记的值不是零、即计时器标记的值是1的情况下(S26:“否”),或在执行步骤S28之后,判定第1计时器53计时的第1计时时间是否低于第1时间 $T1$ (步骤S29)。控制部58在判定为第1计时时间低于第1时间 $T1$ 的情况下(S29:“是”),将阈值信息所表示的阈值 I_{th} 设定为第1电流值 $I1$ (步骤S30),结束阈值变更处理。

[0102] 控制部58在判定为第1计时时间为第1时间 $T1$ 以上的情况下(S29:“否”),判定第1计时时间是否低于第2时间 $T2$ ($>T1$)(步骤S31)。控制部58在判定为第1计时时间低于第2时间 $T2$ 的情况下(S31:“是”),将阈值信息所表示的阈值 I_{th} 设定为第2电流值 $I2$ ($<I1$)(步骤S32),结束阈值变更处理。

[0103] 控制部58在判定为第1计时时间为第2时间 $T2$ 以上的情况下(S31:“否”),判定第1计时时间是否低于第3时间 $T3$ ($>T2$)(步骤S33)。控制部58在判定为第1计时时间低于第3时间 $T3$ 的情况下(S33:“是”),将阈值信息所表示的阈值 I_{th} 设定为第3电流值 $I3$ ($<I2$)(步骤S34),结束阈值变更处理。

[0104] 控制部58在判定为第1计时时间为第3时间 $T3$ 以上的情况下(S33:“否”),将阈值信息所表示的阈值 I_{th} 设定为第4电流值 $I4$ ($<I3$)(步骤S35),结束阈值变更处理。

[0105] 此外,在控制部58执行步骤S30、S32、S34、S35中的某一方而结束阈值变更处理的情况下,第1计时器53继续计时,将计时器标记的值维持于1。即,第1计时器53持续计时,直至经由开关电路2流过的开关电流值 I_s 变成零A为止。

[0106] 图6是示出阈值 I_{th} 的推移的一个例子的坐标图。在图6中,用粗线表示阈值 I_{th} 的推移,用细线表示开关电流值 I_s 的推移。纵轴表示电流值,横轴表示时间。

[0107] 如图6所示,在不经由开关电路2流过电流、即开关电流值 I_s 是零A的情况下,将阈值信息所表示的阈值 I_{th} 设定为基准电流值 I_r 。

[0108] 当在半导体开关20a、20b接通、并且继电器触点30断开的状态下负载12工作的情况下,电流从蓄电池11的正极经由开关电路2及电阻R1流到负载12的一端,开关电流值 I_s 超过零A。

[0109] 在负载12工作之后首先执行的阈值变更处理中,开关电流值 I_s 超过零A,所以,第1计时器53开始计时。如上所述,第1计时器53持续计时直至开关电流值 I_s 变成零A为止。在以下说明中,如图6所示,假定开关电流值 I_s 超过零A。

[0110] 在第1计时器53计时而得到的第1计时时间、即从经由开关电路2流过电流起经过的经过时间低于第1时间 T_1 的期间,将阈值信息所表示的阈值 I_{th} 设定为第1电流值 I_1 。

[0111] 在经过时间为第1时间 T_1 以上、并且低于第2时间 T_2 的期间,将阈值信息所表示的阈值 I_{th} 设定为第2电流值 $I_2 (< I_1)$ 。

[0112] 在经过时间为第2时间 T_2 以上、并且低于第3时间 T_3 的期间,将阈值信息所表示的阈值 I_{th} 设定为第3电流值 $I_3 (< I_2)$ 。

[0113] 在经过时间为第3时间 T_3 以上的情况下,将阈值信息所表示的阈值 I_{th} 设定为第4电流值 $I_4 (< I_3)$ 。

[0114] 如上所述,在阈值变更处理中,控制部58根据从经由开关电路2流过电流起经过的经过时间的长度,来变更阈值信息所表示的阈值 I_{th} 。控制部58作为变更部发挥功能。

[0115] 负载12的电阻值在开始向负载12的电流供给的时刻下最小,随着向负载12供给电流的时间变长而上升。在负载12的电阻值到达预定值之后,只要继续进行向负载12的电流供给,负载12的电阻值就稳定为预定值。因此,如图6所示,紧接在负载12工作之后,冲击电流流过开关电路2,其后,开关电流值 I_s 稳定。

[0116] 在阈值变更处理中,负载12工作的时刻下的阈值 I_{th} 高。并且,阈值 I_{th} 随着经过时间变长而降低。因此,关于紧接在负载12工作之后产生的冲击电流,容许流过开关电路2。在冲击电流流过之后,防止与冲击电流相同的电流经由开关电路2流过。

[0117] 在开关电流值 I_s 为零A的情况下,控制部58使第1计时器53结束计时,将阈值信息所表示的阈值 I_{th} 设定为基准电流值 I_r 。

[0118] 此外,在开关电流值 I_s 为基准电流值 I_r 以上的情况下,负载电流值 I_a 也为基准电流值 I_r 以上,所以,无论微型机5的动作情况如何,半导体开关20a、20b及继电器触点30都切换成断开。

[0119] 图7及图8是示出开关变更处理的次序的流程图。控制部58周期性地执行开关变更处理。与开关变更处理相关的周期优选和与阈值变更处理相关的周期一致,进一步地,优选紧接在执行阈值变更处理之后,执行开关变更处理。

[0120] 在存储部57中,存储有表示半导体开关20a、20b及继电器触点30的状态维持为半

导体开关20a、20b断开、并且继电器触点30接通的状态的维持期间Pk的期间信息。期间信息所表示的维持期间Pk由控制部58设定为各种期间。

[0121] 在开关变更处理中,控制部58首先判定状态标记的值是否为零(步骤S41)。控制部58在判定为状态标记的值是零的情况下(S41:“是”),对第2计时器54指示结束计时(步骤S42)。由此,第2计时器54结束计时。控制部58在执行步骤S42之后,结束开关变更处理。当在控制部58判定为状态标记的值是零的时刻下第2计时器54未计时的情况下,控制部58不执行步骤S42,结束开关变更处理。

[0122] 控制部58在判定为状态标记的值不是零的情况下(S41:“否”),判定状态标记的值是否为2(步骤S43)。控制部58在判定为状态标记的值不是2、即状态标记的值是1的情况下(S43:“否”),从A/D转换部51取得电流信息(步骤S44),判定所取得的电流信息所表示的开关电流值Is是否为阈值信息所表示的阈值Ith以上(步骤S45)。阈值信息所表示的阈值Ith通过阈值变更处理而变更,所以,设定为基准电流值Ir、第1电流值I1、第2电流值I2、第3电流值I3及第4电流值I4中的一方。控制部58还作为判定部发挥功能。

[0123] 控制部58在判定为开关电流值Is低于阈值Ith的情况下(S45:“否”),结束开关变更处理。

[0124] 此外,在阈值Ith设定为基准电流值Ir的情况下,在步骤S45中,控制部58不判定为开关电流值Is为阈值Ith以上。在开关电流值Is为阈值Ith以上的情况下,即时将门锁电路45输出的电压从高电平电压切换成低电平电压,无论微型机5的动作情况如何,半导体开关20a、20b及继电器触点30都切换成断开。在半导体开关20a、20b断开的情况下,开关电流值Is是零A,低于基准电流值Ir。

[0125] 控制部58在判定为开关电流值Is为阈值Ith以上的情况下(S45:“是”),指示电流供给部52将继电器触点30切换成接通(步骤S46)。具体来说,电流供给部52使开关46的另一端接地。门锁电路45输出高电平电压,开关46接通。因此,在电流供给部52使开关46的另一端接地的情况下,将电流供给到继电器线圈31,继电器触点30切换成接通。控制部58在执行步骤S46之后,与切断处理的步骤S11同样地,使驱动电路40将半导体开关20a、20b切换成断开(步骤S47)。控制部58通过执行步骤S46、S47,从而将连接蓄电池11和负载12的开关从半导体开关20a、20b变更为继电器触点30。驱动电路40及电流供给部52作为切换部发挥功能。

[0126] 控制部58在执行步骤S47之后,设定期间信息所表示的维持期间Ps(步骤S48)。在存储部57中,与被设定为阈值Ith的电流值对应起来地存储有被设定为维持期间Ps的期间。控制部58基于该对应关系及在步骤S45的判定中使用的阈值Ith,设定维持期间Ps。

[0127] 图9是示出阈值和维持期间的对应关系的图表。在存储部57中,分别与第1电流值I1、第2电流值I2、第3电流值I3及第4电流值I4对应起来地存储有第1期间P1、第2期间P2、第3期间P3及第4期间P4。第1期间P1、第2期间P2、第3期间P3及第4期间P4分别是恒定的。第2期间P2比第1期间短,第3期间P3比第2期间P2短,第4期间P4比第3期间P3短。

[0128] 在步骤S48中,控制部58将期间信息所表示的维持期间Ps设定为与阈值信息所表示的阈值Ith、即在步骤S45的判定中使用的阈值Ith对应的期间。例如,在将在步骤S45的判定中使用的阈值Ith设定为第1电流值I1的情况下,控制部58在步骤S48中,将期间信息所表示的维持期间Ps设定为第1期间P1。控制部58还作为设定部发挥功能。

[0129] 控制部58在执行步骤S48之后,对第2计时器54指示开始计时(步骤S49)。由此,第2

计时器54开始计时。控制部58在执行步骤S49之后,将状态标记的值设定为2(步骤S50)。控制部58在判定为状态标记的值是2的情况下(S43:“是”),或在执行步骤S50之后,判定第2计时器54计时的第2计时时间是否为期间信息所表示的维持期间 P_s 以上(步骤S51)。

[0130] 控制部58在判定为第2计时时间低于维持期间 P_s 的情况下(S51:“否”),在第2计时器54继续计时的状态下,结束开关变更处理。只要状态标记的值维持为2,第2计时器54继续计时,重复执行开关变更处理的步骤S51。在第2计时时间变成维持期间 P_s 以上之前,执行切断处理,在状态标记的值为零的情况下,执行开关变更处理的步骤S42,第2计时器54结束计时。

[0131] 控制部58在判定为第2计时时间为维持期间 P_s 以上的情况下(S51:“是”),对第2计时器54指示结束计时(步骤S52)。由此,第2计时器54结束计时。接下来,控制部58与连接处理的步骤S1同样地,使驱动电路40将半导体开关20a、20b切换成接通(步骤S53),与切断处理的步骤S12同样地,指示电流供给部52将继电器触点30切换成断开(步骤S54)。控制部58通过执行步骤S53、S54,从而将蓄电池11和负载12连接的开关从继电器触点30返回到半导体开关20a、20b。其后,控制部58将状态标记的值设定为1(步骤S55),结束开关变更处理。

[0132] 如上所述,在连接处理、切断处理及开关变更处理中,控制部58通过使驱动电路40及电流供给部52将半导体开关20a、20b及继电器触点30切换成接通或断开,从而控制经由开关电路2及继电器触点30的供电。

[0133] 图10是示出开关电流值 I_s 的推移的一个例子的坐标图。在图10中,与图6同样地,用粗线表示阈值 I_{th} 的推移,用细线表示开关电流值 I_s 的推移。纵轴表示电流值,横轴表示时间。如在使用图6的阈值 I_{th} 的推移的说明中叙述的那样,阈值 I_{th} 在阈值变更处理中,根据从电流流过半导体开关20a、20b起经过的经过时间而变更。

[0134] 假定由于各种原因、例如将半导体开关20b的漏极和负载12的一端连接的导线与导体的临时接触,开关电流值 I_s 上升,开关电流值 I_s 变成阈值以上。此时,在开关变更处理中,由控制部58判定为开关电流值 I_s 为阈值 I_{th} 以上,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。由此,开关电流值 I_s 变成零A,所以,在阈值变更处理中,使阈值信息所表示的阈值 I_{th} 返回到基准电流值 I_r 。

[0135] 另外,在开关变更处理中,控制部58在判定为开关电流值 I_s 为阈值 I_{th} 以上的情况下,设定维持期间 P_s 。在图10的例子中,将判定为开关电流值 I_s 为阈值 I_{th} 以上的时刻下的阈值 I_{th} 设定为第3电流值 I_3 。因此,将期间信息所表示的维持期间 P_s 设定为第3期间 P_3 (参照图9)。

[0136] 在由控制部58判定为开关电流值 I_s 为阈值 I_{th} 以上的情况下,第2计时器54开始计时。只要不将切断信号输入到输入部55而执行切断处理,则从由控制部58判定为开关电流值 I_s 为阈值 I_{th} 以上起直至经过维持期间 P_s 为止,将半导体开关20a、20b维持为断开,将继电器触点30维持为接通。

[0137] 当在经过维持期间 P_s 之前执行了切断处理的情况下,在切断处理中将半导体开关20a、20b及继电器触点30切换成断开,在开关变更处理中,第2计时器54结束计时。

[0138] 在经过了维持期间 P_s 的情况下,在开关变更处理中,半导体开关20a、20b切换成接通,继电器触点30切换成断开。由此,电流再次经由开关电路2流过,在阈值变更处理中,再次根据从经由开关电路2流过电流起经过的经过时间来变更阈值 I_{th} 。

[0139] 在经由开关电路2流过电流的情况下,只要由半导体开关20a、20b的导通电阻产生的热量超过从半导体开关20a、20b放出的热量,开关电路2的温度就上升。开关电流值 I_s 越大,则开关电路2的温度越高,经由开关电路2流过电流的期间越长,则开关电路2的温度越高。在供电控制装置10中,如图6及图10所示,根据从经由开关电路2流过电流起经过的经过时间的长度来变更阈值 I_{th} 。具体来说,经过时间越长,则阈值 I_{th} 越降低。因此,能够在适当的定时、例如开关电路2的温度与预定温度大致一致的定时下,进行继电器触点30向接通的切换及半导体开关20a、20b向断开的切换。

[0140] 维持期间 P_s 根据在连接变更处理的步骤S45的判定中使用的阈值 I_{th} 而设定。具体来说,在步骤S45中使用的阈值 I_{th} 越大,则维持期间 P_s 越长。因此,在开关电路2的温度充分低于上述预定温度的状态下,能够使半导体开关20a、20b返回到接通,使继电器触点30返回到断开。

[0141] 半导体开关20a、20b是FET,所以,在半导体开关20a、20b各自的漏极和源极之间形成寄生二极管。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P沟道型的FET中,寄生二极管的阴极及阳极分别连接于源极及漏极。如上所述,半导体开关20a、20b都是N沟道型的FET,半导体开关20a的漏极连接于半导体开关20b的漏极。因此,只要半导体开关20a、20b断开,即使在弄错蓄电池11的连接的情况下,电流也不经由形成于半导体开关20a、20b各自的漏极和源极之间的寄生二极管流过。

[0142] 此外,在开关电路2中,不限于半导体开关20a的漏极连接于半导体开关20b的漏极的结构,例如也可以是半导体开关20a的源极连接于半导体开关20b的源极的结构。在该情况下,分别关于半导体开关20a、20b,更换漏极及源极分别连接的对象。进一步地,半导体开关20a、20b是相同类型的FET即可,所以,也可以是P沟道型的FET。即使在如上所述构成的情况下,只要半导体开关20a、20b断开,电流也不经由分别形成于半导体开关20a、20b的寄生二极管流过。在半导体开关20a、20b是P沟道型的FET的情况下,驱动电路40通过使半导体开关20a、20b的栅极的电压值下降,从而将半导体开关20a、20b切换成接通,通过提升半导体开关20a、20b的栅极的电压值,从而将半导体开关20a、20b切换成断开。

[0143] 另外,开关电路2具有的半导体开关的数量不限于2,也可以是1。在开关电路2具有的半导体开关的数量是1的情况下,半导体开关不限于FET,例如也可以是双极型晶体管。即使是这样构成的情况下,也能够适当的定时下进行继电器触点30向接通的切换及半导体开关20a、20b向断开的切换,在开关电路2的温度充分低的状态下,能够使半导体开关20a、20b返回到接通,使继电器触点30返回到断开。

[0144] 进一步地,被设定为维持期间 P_s 的期间的数量不限于4个,也可以是2、3或5个以上。另外,维持期间 P_s 的设定不限于使用图9所示的表格的设定。也可以使用将阈值 I_{th} 设为变量的运算公式来设定维持期间 P_s 。在该情况下,在开关变更处理的步骤S48中,通过将阈值信息所表示的阈值 I_{th} 代入到运算公式,从而计算期间,将期间信息所表示的维持期间 P_s 设定为所计算出的期间。进一步地,维持期间 P_s 也可以是固定的。

[0145] 另外,除了基准电流值 I_r 以外,被设定为阈值 I_{th} 的电流值的数量不限于4,也可以是2、3或5以上。在该情况下,与第1计时时间进行比较的第1时间 T_1 或第2时间 T_2 等时间的数量是从该电流值的数量减去1而得到的数量。进一步地,也可以使用将第1计时时间、即从经由开关电路2流过电流起经过的经过时间设为变量的运算公式来设定阈值 I_{th} 。在该情况

下,在阈值变更处理中,控制部58在判定为计时器标记的值不是零的情况下(S26:“否”),或在执行步骤S28之后,将第1计时时间代入到上述运算公式而计算电流值,将阈值信息所表示的阈值 I_{th} 设定为所计算出的电流值。

[0146] 进一步地,检测开关电流值 I_s 的结构不限于使用电流传感器47的结构,例如,也可以是根据与开关电路2串联连接的电阻的两端间的电压值来计算开关电流值 I_s 的结构。在该情况下,将继电器触点30与开关电路2及电阻的串联电路并联连接,继电器触点30实质上与开关电路2并联连接。另外,负载12不限于从开始电流供给起电阻值缓缓变大的负载。

[0147] 应该认为,所公开的实施方式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。

[0148] 附图标记说明

[0149]	1	电源系统
[0150]	10	供电控制装置
[0151]	11	蓄电池
[0152]	12	负载
[0153]	2	开关电路
[0154]	20a、20b	半导体开关
[0155]	3	继电器
[0156]	30	继电器触点
[0157]	30a	NO端子
[0158]	30b	COM端子
[0159]	30c	导体
[0160]	31	继电器线圈
[0161]	40	驱动电路(切换部的一部分)
[0162]	41	AND电路
[0163]	42	差动放大器
[0164]	43	比较器
[0165]	44	直流电源
[0166]	45	门锁电路
[0167]	46	开关
[0168]	47	电流传感器(检测部)
[0169]	5	微型机
[0170]	50	输出部
[0171]	51	A/D转换部
[0172]	52	电流供给部(切换部的一部分)
[0173]	53	第1计时器
[0174]	54	第2计时器
[0175]	55、56	输入部

[0176]	57	存储部
[0177]	58	控制部 (判定部、变更部、设定部)
[0178]	59	总线
[0179]	A1	存储介质
[0180]	P1	控制程序 (计算机程序)
[0181]	R1	电阻。

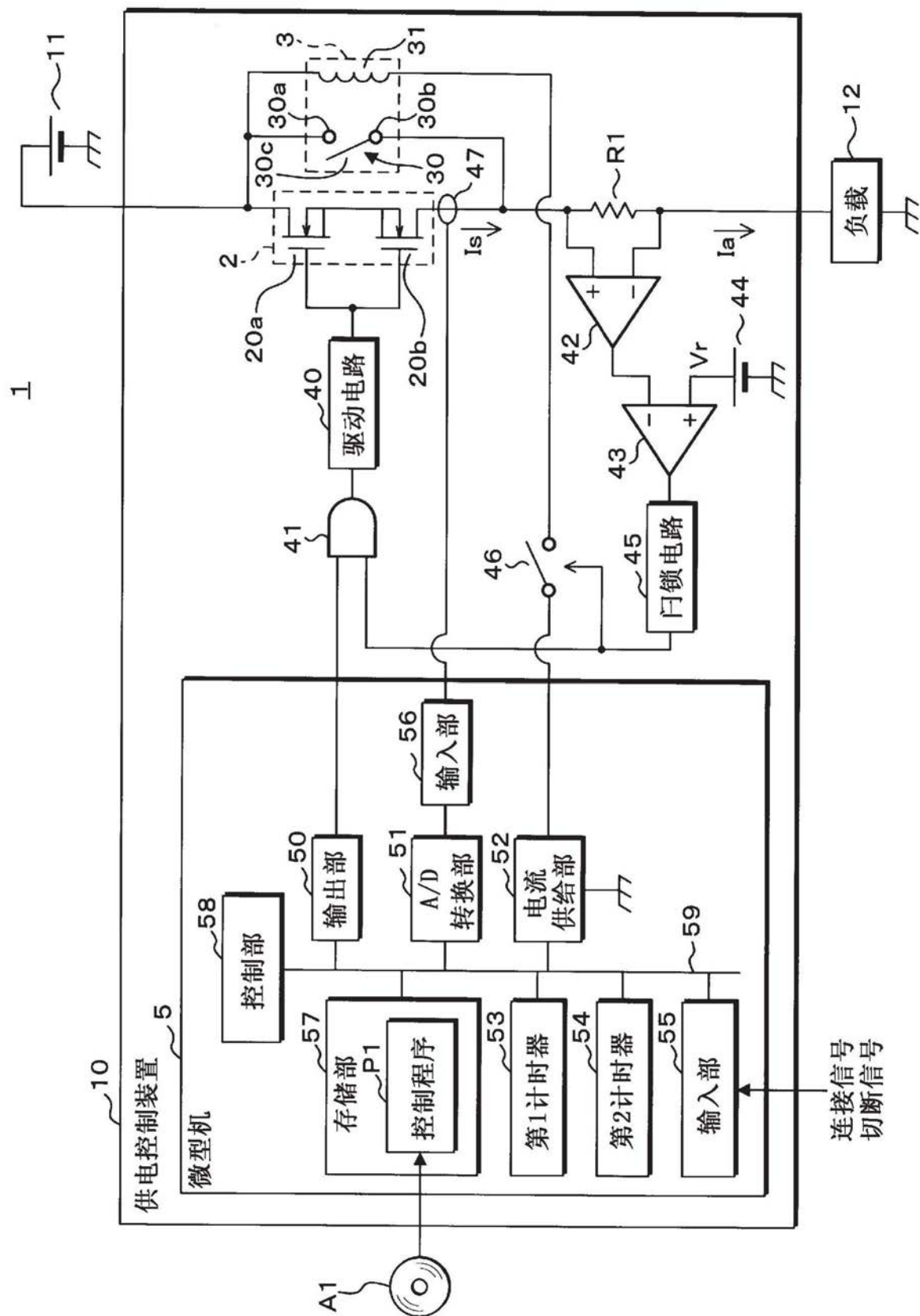


图1

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

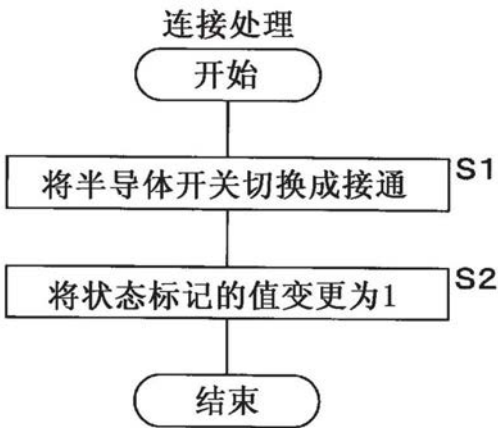


图3

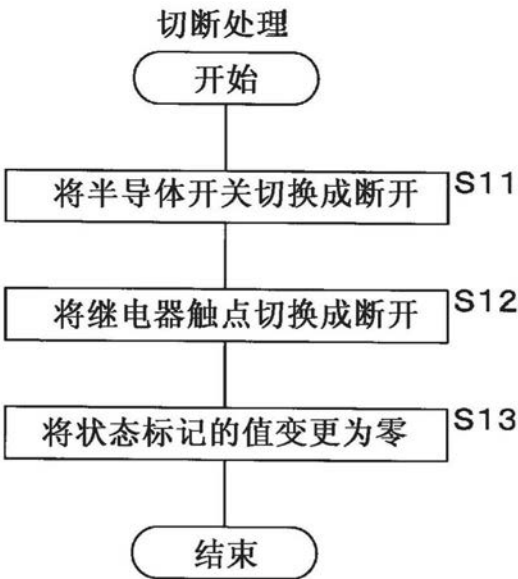


图4

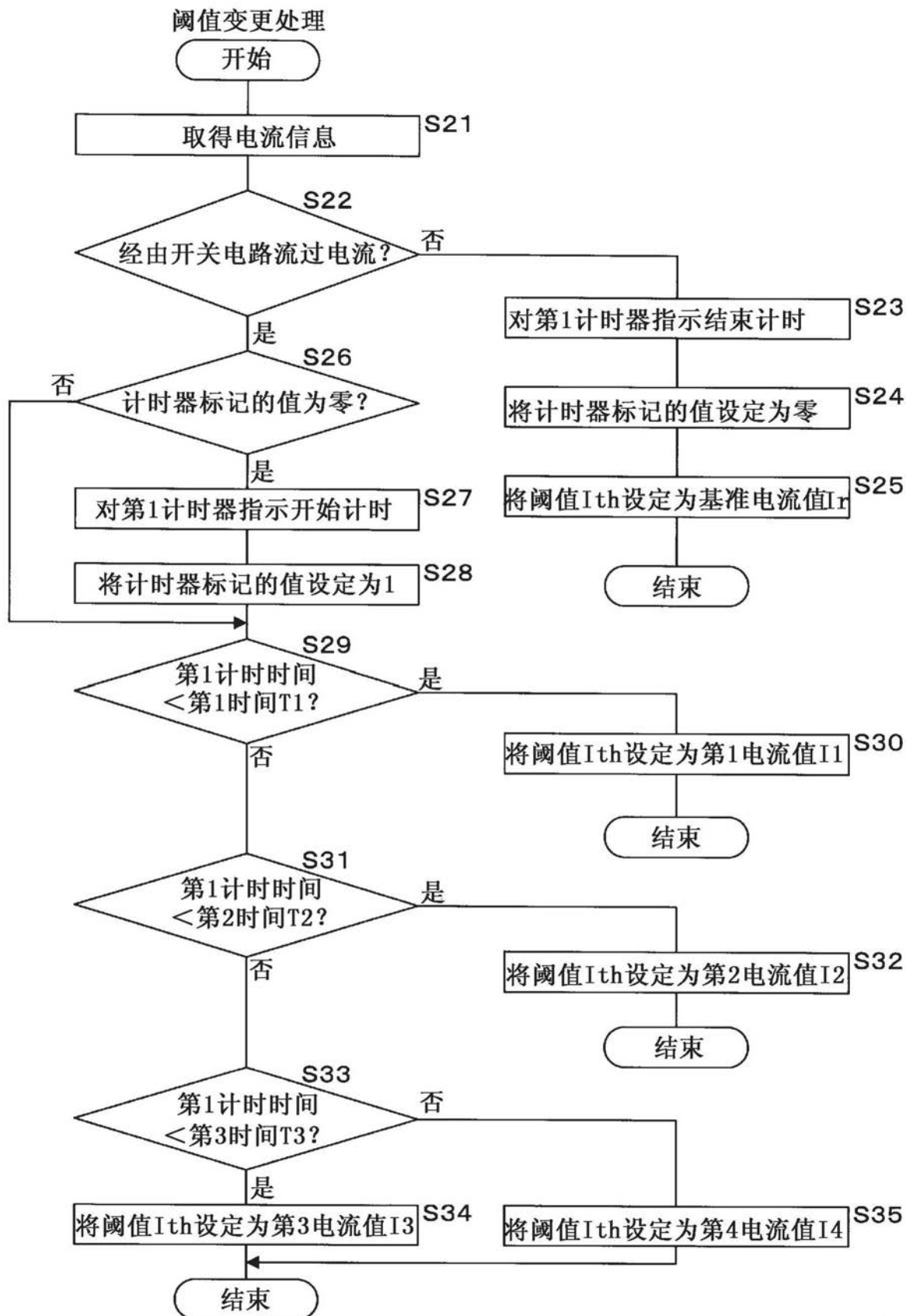


图5

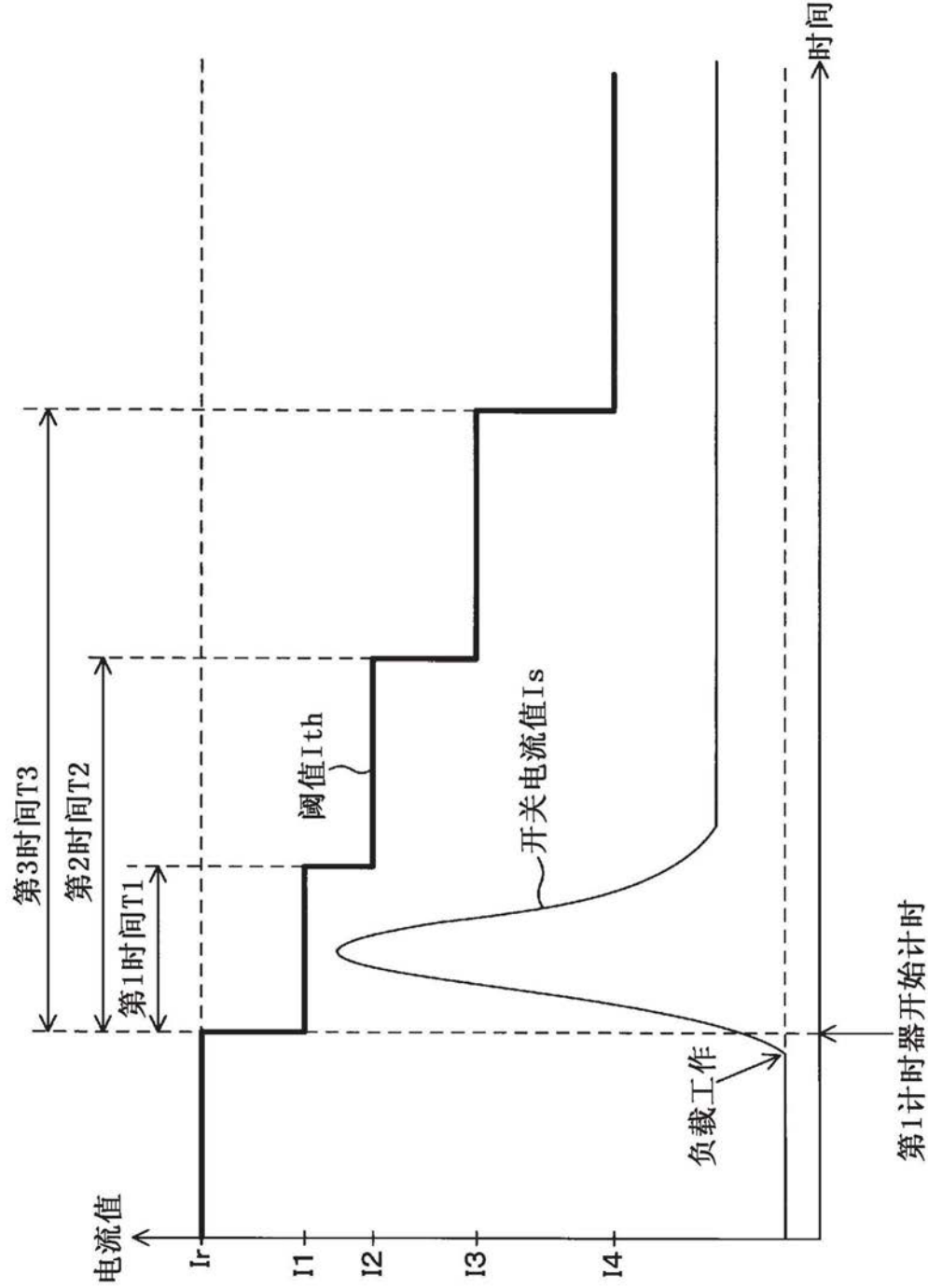


图6

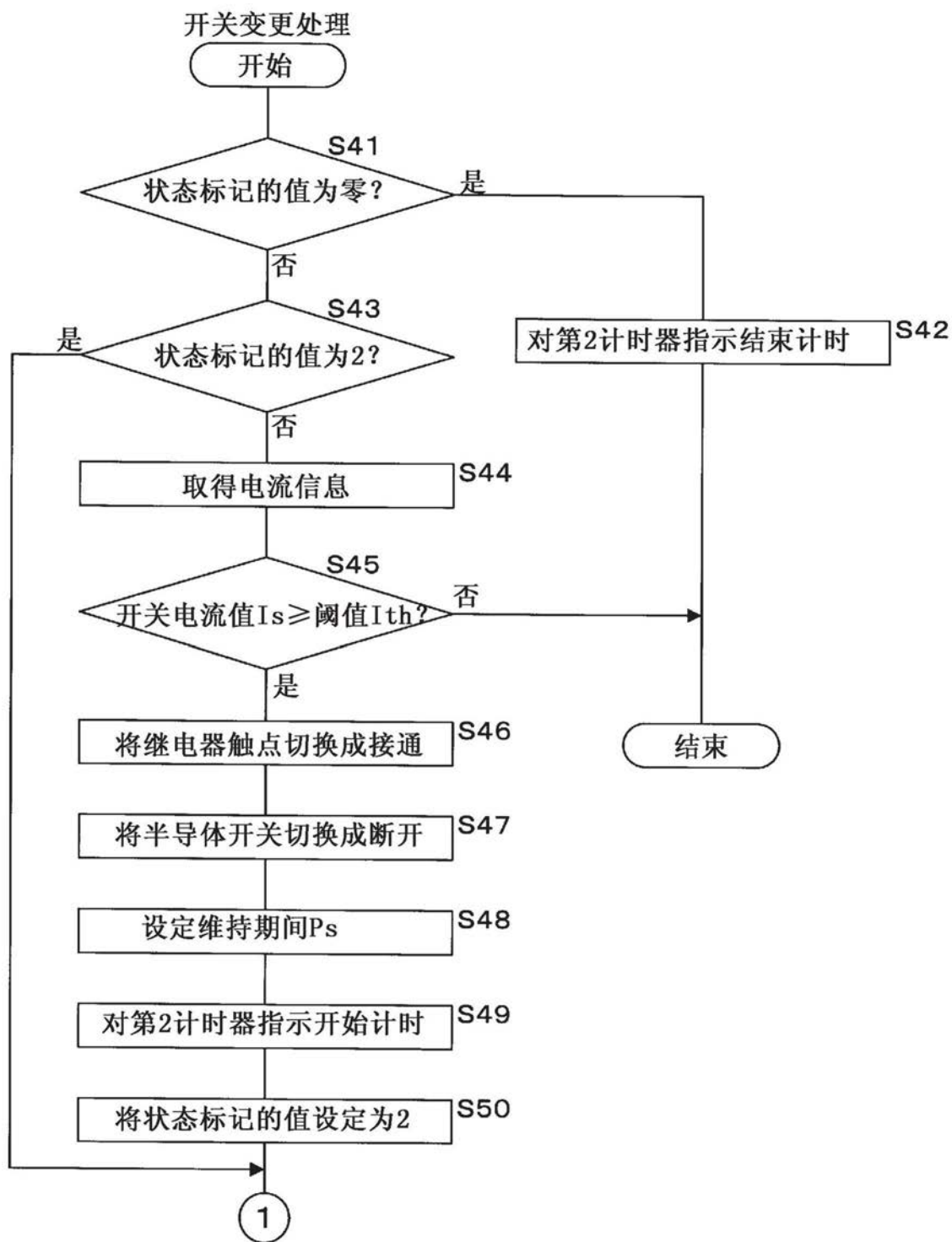


图7

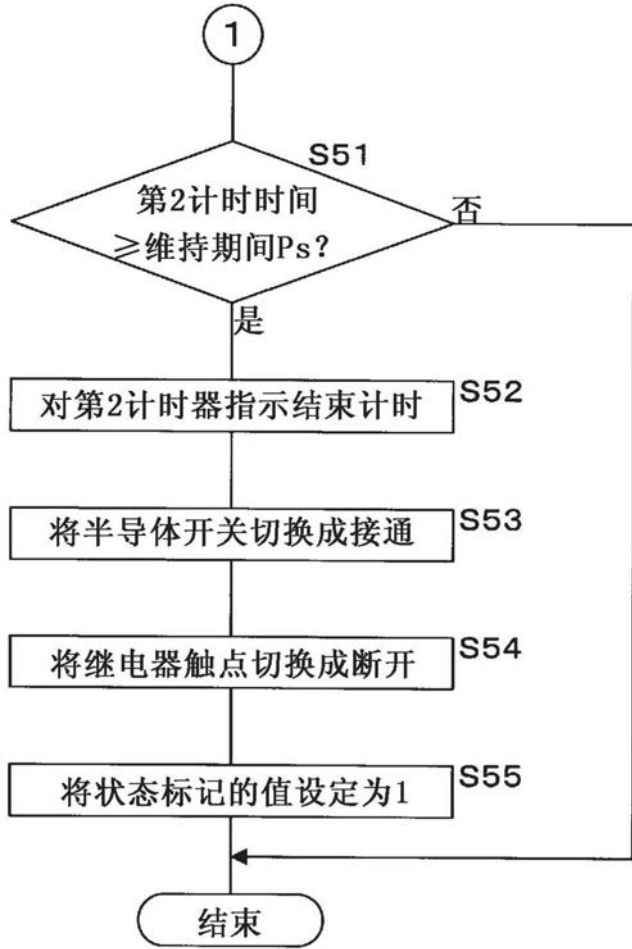


图8

阈值Ith	维持期间Ps
第1电流值I1	第1期间P1
第2电流值I2	第2期间P2
第3电流值I3	第3期间P3
第4电流值I4	第4期间P4

图9

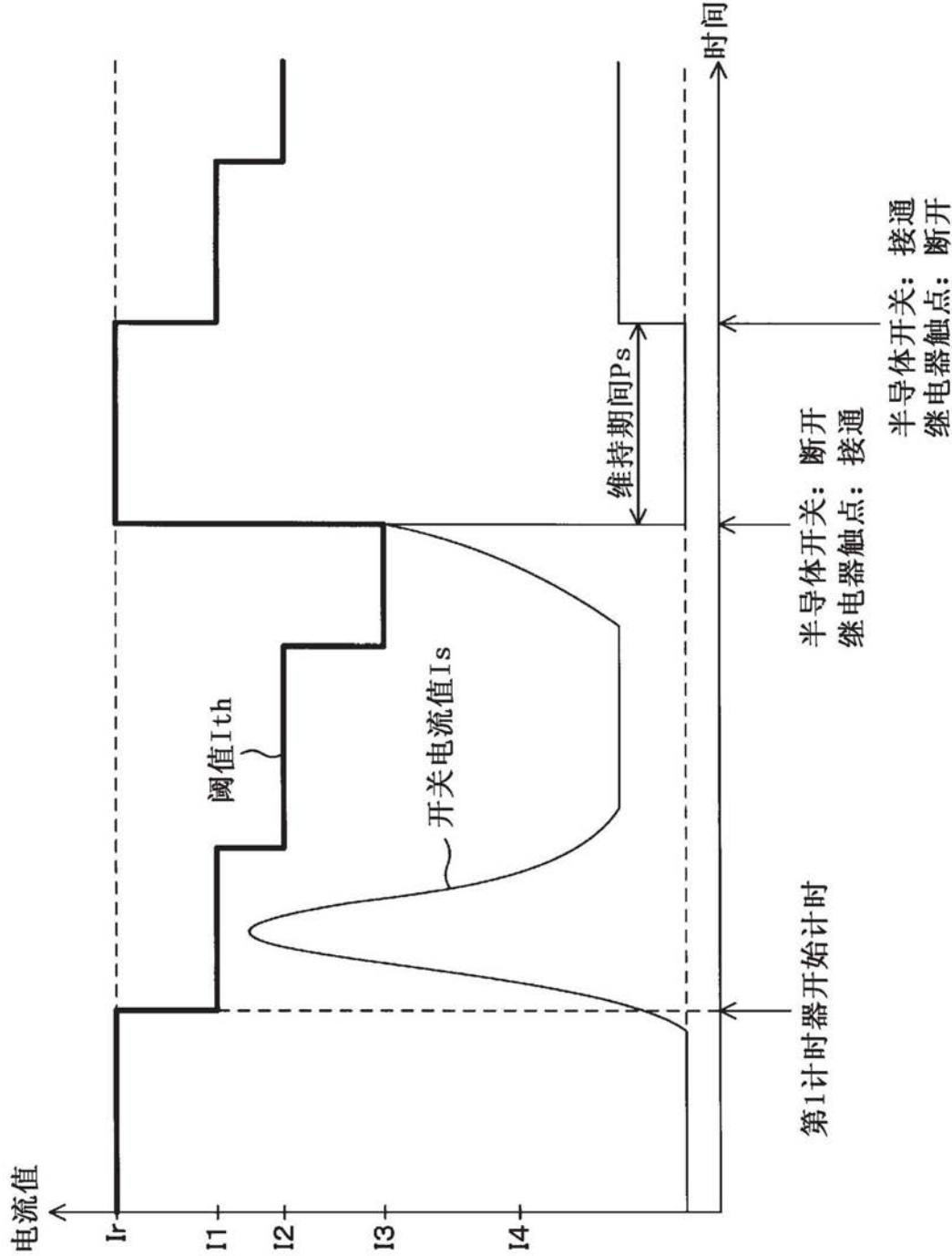


图10