

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

H02J 7/00

H02J 7/04

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98107845.1

[43]公开日 1999年1月6日

[11]公开号 CN 1204177A

[22]申请日 98.3.13 [21]申请号 98107845.1

[30]优先权

[32]97.3.13 [33]JP [31]59465/97

[71]申请人 索尼公司

地址 日本东京都

[72]发明人 永井民次 丈井敏孝 铃木邦治

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

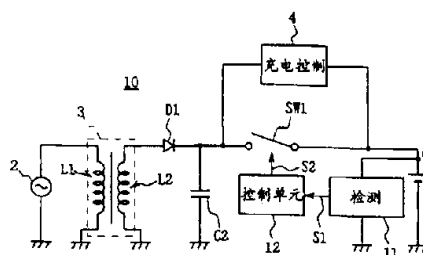
代理人 王岳 叶恺东

权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图页数 7 页

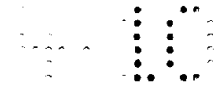
[54]发明名称 充电系统、充电方法和蓄电池系统

[57]摘要

在充电和蓄电池系统中使平滑电容器小型化。设置平滑电容器,并设置充电控制装置,接收直流电压和把预定恒压提供给蓄电池、开关装置,开关装置与充电控制装置并联连接、以根据蓄电池端电压的检测结果显示发送控制信号以便开或闭开关装置、当端电压低于预定充电标准电压时,经开关装置给蓄电池提供直流电压、当端电压达到预定充电标准电压时,经充电控制装置给蓄电池提供直流电压。在充电电压达到充电标准电压的时间内,只进行维持恒压的充电控制。



(BJ)第 1456 号



权 利 要 求 书

1.一种充电系统，用于利用一个交流电压对包括在该充电系统中蓄电池进行充电，包括：

5 一个整流二极管，用于把输入的所述交流电压整流成一个直流电压；

一个平滑电容器，与所述蓄电池的阻抗相比该电容器具有高的阻抗，用于对由整流二极管输出的直流电压进行平滑；

充电控制装置，用于接收从所述平滑电容器输出的所述直流电压和把一个预定恒压提供给所述蓄电池；

10 开关装置，该开关装置与所述充电控制装置并联连接，用于根据由开关控制装置输出的一个控制信号转换一个打开/闭合状态；

检测装置，用于检测所述蓄电池的一个端电压；和

15 所述开关控制装置，用于根据所述检测装置的一个检测结果发送控制信号、和用于当所述端电压低于一个预定充电标准电压时，把所述开关装置转换到一个闭合状态以便通过开关装置给所述蓄电池提供直流电压、和用于当所述端电压达到预定充电标准电压时，把所述开关装置转换到一个打开状态以便通过所述充电控制装置给所述蓄电池提供直流电压。

2.根据权利要求1的充电系统，其中所述平滑电容器具有与所述整流二极管的一个输出端连接的一个连接端和借助于一个电阻元件与地电位连接的另一端。

3.根据权利要求1的充电系统，包括：

所述平滑电容器具有与所述整流二极管的一个输出端连接的一端和与一个地电位连接的另一端；

25 第二开关装置，该第二开关装置被串联连接在所述平滑电容器与所述地电位之间；和

一个电阻元件，该电阻元件与所述第二开关装置并联连接，其中

30 根据所述控制信号来进行所述第二开关装置的开关控制，由此，当所述端电压低于一个预定充电标准电压时，所述平滑电容器借助于所述电阻元件与地电位连接和当所述端电压达到预定充电标准电压时，所述平滑电容器不通过所述电阻元件而与所述地电位连接。



4.根据权利要求1的充电系统, 包括:

所述平滑电容器具有与所述整流二极管的一个输出端连接的一端;

第三开关装置, 该第三开关装置具有与一个地电位连接的一个连接端; 和

所述开关控制装置发送所述控制信号, 以便进行所述第三开关装置的开关

5 控制, 由此, 当所述端电压低于一个预定充电标准电压时, 使所述平滑电容器与所述地电位断开和当所述端电压达到预定充电标准电压时, 使所述平滑电容器与所述地电位连接。

5.根据权利要求1的充电系统, 包括:

一个感应线圈, 该感应线圈由一个初级绕组和一个次级绕组构成, 这两个

10 绕组不接触, 其中

由所述感应线圈从所述初级绕组变换到所述次级绕组的所述交流电压被提供给所述整流二极管。

6.一种充电方法, 用于利用一个交流电压对一个蓄电池进行充电, 其中:

选择一个与所述蓄电池的阻抗相比具有高阻抗的元件作为一个平滑电容

15 器, 用于对由一个二极管对所述交流电压的整流后获得的直流电压进行平滑;

检测所述蓄电池的一个端电压;

当根据检测结果确定所述端电压低于一个预定充电标准电压时, 把所述直流电压直接地提供给所述蓄电池; 和

20 当根据检测结果确定所述端电压达到预定充电标准电压时, 把所述直流电压提供给所述蓄电池同时把所述直流电压维持在一个恒定电压上。

7.根据权利要求6的充电方法, 其中:

当根据所述检测结果确定所述端电压低于一个预定充电标准电压时, 把所述平滑电容器与一个地电位断开; 和

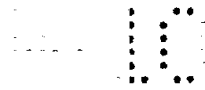
25 当根据所述检测结果确定所述端电压达到预定充电标准电压时, 把所述平滑电容器与所述地电位连接。

8.一种充电系统, 用于利用一个交流电压对包括在该充电系统中蓄电池进行充电, 包括:

一个整流二极管, 用于把所述交流电压整流成一个直流电压;

一个平滑电容器, 与所述蓄电池的阻抗相比该平滑电容器具有高的阻抗,

30 用于对由整流二极管输出的直流电压进行平滑;



充电控制装置，用于接收从所述平滑电容器输出的所述直流电压和把一个预定恒压提供给所述蓄电池；

开关装置，该开关装置与所述充电控制装置并联连接，用于根据一个控制信号转换一个打开/闭合状态；

5 检测装置，用于检测所述蓄电池的一个端电压；和

开关控制装置，用于根据所述检测装置的一个检测结果发送控制信号、和用于当所述端电压低于一个预定充电标准电压时，把所述开关装置转换到一个闭合状态以便通过开关装置给所述蓄电池提供直流电压、和用于当所述端电压达到预定充电标准电压时，把所述开关装置转换到一个打开状态以便通过所述

10 充电控制装置给所述蓄电池提供直流电压。

9.根据权利要求8的充电系统，其中

所述平滑电容器具有与所述整流二极管的一个输出端连接的一连接端和借助于一个电阻元件与一个地电位连接的另一端。

10.根据权利要求8的充电系统，包括：

15 所述平滑电容器具有与所述整流二极管的一个输出端连接的一端和与一个地电位连接的另一端；

第二开关装置，该第二开关装置被串联连接在所述平滑电容器与所述地电位之间；和

一个电阻元件，该电阻元件与所述第二开关装置并联连接，其中

20 根据所述控制信号来进行所述第二开关装置的开关控制，由此，当所述端电压低于一个预定充电标准电压时，所述平滑电容器借助于所述电阻元件与地电位连接和当所述端电压达到预定充电标准电压时，所述平滑电容器不通过所述电阻元件而与所述地电位连接。

11.根据权利要求8的充电系统，包括：

25 所述平滑电容器具有与所述整流二极管的一个输出端连接的一端；

第三开关装置，该第三开关装置具有与一个地电位连接的一个连接端；和

所述开关控制装置发送所述控制信号，以便进行所述第三开关装置的开关控制，由此，当所述端电压低于一个预定充电标准电压时，使所述平滑电容器与

30 所述地电位断开和当所述端电压达到预定充电标准电压时，使所述平滑电容器与

12.根据权利要求8的充电系统, 包括:

一个感应线圈, 该感应线圈由一个初级绕组和一个次级绕组构成, 这两个绕组不接触, 其中

由所述感应线圈从所述初级绕组变换到所述次级绕组的所述交流电压被
5 提供给所述整流二极管。

说明书

充电系统、充电方法和蓄电池系统

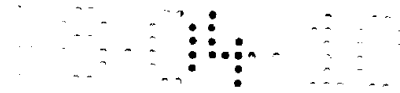
5 本发明涉及一种充电系统、一种充电方法和一种蓄电池系统，特别适合于利用由交流电源提供的功率对蓄电池进行充电的充电系统、充电方法和蓄电池系统。

目前对于便携式小型电子设备的需要正在增加，这些电子设备包括头戴立体声设备、具有照相机的摄象机、和移动通信端。这些小型电子设备利用具有
10 大容量的蓄电池作为电源，和当蓄电池的功率下降时能够利用预定充电系统提供充电电流来对蓄电池进行充电。

在图 1 中，符号 1 示出了作为一个整体的充电系统，在该充电系统中，利用由一个交流电源 2 获得的功率对蓄电池 5 进行充电。换句话说，充电系统 1 把由交流电源 2 来的交流功率输入给变压器 3。由初级绕组 L 1 和次级绕组 L
15 2 构成的变压器 3 在根据初级绕组 L 1 与次级绕组 L 2 之间的一个变比使交流电源变压之后输出一个所希望的电压。此外，充电系统 1 利用一个二极管 D 1 和一个电容器 C 1 把由所希望的电压获得的交流功率变换成直流功率。此外，充电系统 1 通过利用充电控制单元 4 对获得的直流功率进行一个恒流/恒压处理来提供一个预定充电标准电压或一个预定充电标准电流。充电系统 1 利用这
20 样获得的稳定直流功率对蓄电池进行充电。

顺便地说，在如上所述构成的充电系统 1 中，利用一个二极管 D 1 对交流电压整流分离出一个直流电压，此外利用电容器 C 1 消除直流电压中的脉动分量，然后利用获得的直流电压对蓄电池进行充电。然而，在具有一个大容量的蓄电池被用作一个电源的情况下，必须提供一个高电流作为用于对蓄电池进行
25 充电的充电电流并且电容器 C 1 必须具有一个大容量以便对这样一个高电流进行平滑。

然而，电容器的外部尺寸的大小一般地与它们的容量成比例。因此，在具有大容量的电容器 C 1 的充电系统 1 中，该充电系统的小型化具有这样一个困难的问题：即必须保留一个用于放置电容器 C 1 的空间。此外，这样高的充电
30 电流具有另一个问题：即在电容器 C 1 中产生热。



鉴于上述的问题，本发明的一个目的是提供一种充电系统、一种充电方法和一种蓄电池系统，其中平滑电容器能够进一步被小型化。

通过提供一种充电系统已经实现了本发明的上述目的和其它的目的，该充电系统包括：一个整流二极管，用于把输入的交流电压整流成一个直流电压；
5 一个平滑电容器，与蓄电池相比该电容器具有高的阻抗，用于对由整流二极管输出的直流电压进行平滑；充电控制装置，用于接收从平滑电容器输出的直流电压和把一个预定恒压提供给蓄电池；开关装置，该开关装置与充电控制装置并联连接，用于根据一个控制信号转换一个打开/闭合状态；检测装置，用于检测蓄电池的一个端电压；和开关控制装置，用于根据检测装置的一个检测结果
10 发送一个控制信号、和用于当端电压低于一个预定充电标准电压时，把开关装置转换到一个闭合状态以便通过开关装置给蓄电池提供直流电压、和用于当端电压达到预定充电标准电压时，把开关装置转换到一个打开状态以便通过充电控制装置给蓄电池提供直流电压。

进行一个充电控制，以致于在当端电压低于一个预定充电标准电压时的一个时间周期期间，把直流电压直接地提供给蓄电池；和仅在端电压已经达到预定充电标准电压之后的一个时间周期期间，把直流电压维持在一个恒定电压上，以致于在端电压已经达到预定充电标准电压之前能够几乎不考虑在直流电压中脉动分量的增加，原因是该电压是低电平，此外，类似地在端电压已经达到预定充电标准电压之后能够几乎不考虑在直流电压中脉动分量的增加，原因
20 是通过充电控制来维持恒定电压。

本发明的特性、原理和实用性从下面结合附图所描述的实施例中将变得更明显，在这些附图中相同的部件利用相同的符号。

图 1 是一个常规充电系统的电路结构方框图；

图 2 是一个根据本发明的第一实施例的充电系统的电路结构方框图；

25 图 3 是说明在充电期间电流和电压的变化图；

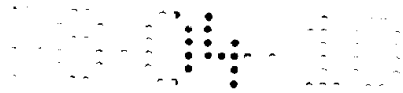
图 4 是说明根据第一实施例的充电控制程序的流程图；

图 5 是一个根据本发明的第二实施例的充电系统的电路结构方框图；

图 6 是说明根据第二实施例的充电控制程序的流程图；

图 7 是一个根据本发明的第三实施例的充电系统的电路结构方框图；

30 图 8 是说明根据第三实施例的充电控制程序的流程图。



下面参照附图来描述本发明的优选实施例。

(1) 第一实施例

在图2中与图1中对应的部分使用相同参考符号，其中标号10作为一个整体的充电系统，该充电系统10除了利用一个电容器C2来代替电容器C1之外，它与充电系统1的结构类似，一个开关SW1与在电容器C2和一个蓄

5 电池5之间的电通路并联连接，并且设置有一个用于检测蓄电池5的端电压的电压检测单元11和一个用于根据电压检测结果对开关SW1进行开关控制的开关控制单元12。

在充电系统10中，一个与蓄电池5的内部阻抗相比具有足够高阻抗的电

10 容器被选作为电容器C2，并且设置这个电容器用于对由二极管D1整流的直流电源进行平滑。因此，在充电系统10中，通过二极管D1获得的大部分直流电流流入到蓄电池5侧，而只有一部分直流电流流入到电容器C2中。例如，在蓄电池5的内部阻抗由Z1表示而电容器C2的阻抗是Z1的三倍的情况下，通过

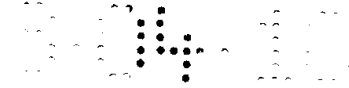
15 二极管D1提供的充电电流的四分之三流入到蓄电池5中，而只有该充电电流的四分之一流入到电容器C2中。

此外，充电系统10设置有与蓄电池5并联连接的电压检测单元11，用于检测蓄电池5的端电压。电压检测单元11判断检测的端电压是否已经达到在先设置的预定充电标准电压的上限值，并且当一个检测值是充电标准电压的上限值时，电压检测单元11把一个检测信号S1提供给开关控制单元12。设

20 置开关控制单元12是为了把一个控制信号S2提供给与充电控制单元4并联连接的开关SW1，以便根据检测信号S1是否被输入来控制开关SW1的打开/闭合状态。当没有输出检测信号S1时，即当蓄电池5的端电压低于预定充电标准电压的上限值时，开关控制单元12传送控制信号S2以便把开关SW1转换到闭合状态。此外，当输出检测信号S1时，即当蓄电池5的端电压

25 已经达到预定充电标准电压的上限值时，开关控制单元12传送控制信号S2以便把开关SW1转换到打开状态。因此，开关控制单元12在一个通过充电控制单元4的电通路与一个通过开关SW1的电通路之间选择一个给蓄电池5提供充电电流的电通路。应该指出：例如可以利用一个晶体管元件作为开关SW1。

30 此外，根据充电电压的一个范围来选择上述充电标准电压，对于蓄电池5



的快速充电来说需要该充电电压。在蓄电池5被充满电的情况下，预定充电标准电压的上限值是一个端电压，并且在这种情况下，蓄电池5不再能够被充电。此外，由于在蓄电池5中可以产生一个短路，所以当该端电压比预定充电标准电压的一个下限值低时，蓄电池5也不能被充电。因此，设置充电系统10以便

5 在一个预定充电标准电压范围内给蓄电池5提供充电电压。

在此，如在图3中所示的，一般地一个充电系统在从一个充电起动时间到一个时间 t_1 的时间周期内通过提供一个恒定充电电流来对一个蓄电池进行充电。在这个时间周期期间，蓄电池的端电压随着充电的进程逐渐地被增加。当在时间 t_1 上蓄电池的端电压已经达到充电标准电压时，充电系统把充电控制转换到恒压控制，以便在时间 t_1 之后利用一个恒压来充电。因此，在时间 t_1 之后

10 提供给蓄电池的充电电流逐渐地被减小。设置这样的充电系统10，以便转换用于充电电流的引入电通路，即从恒流充电转换到恒压充电，仅利用充电控制单元4来进行恒压充电。

充电系统10根据在图4中所示的程序来进行用于充电电流的引入电通路的转换控制。应该指出：假设充电标准电压范围是从2.0到4.2[V]。在充电起动之后，在步骤S P 1上，充电系统10起动该程序。然后，在步骤S P 2上，充电系统10利用电压检测单元11来检测待提供给蓄电池5的充电电压。在此，开关S W 1被设置成一个打开状态作为它的初试状态。在步骤S P 3上，充电系统10判断检测的电压是否大于充电标准电压的下限值。当检测值是2.0[V]或比

15 充电标准电压的下限值更高时，该程序进入步骤S P 4，否则当检测值比2.0[V]低时，该程序返回到步骤S P 2继续进行电压检测。在这种情况下，充电电流不能提供给蓄电池5，其原因是充电电压比充电标准电压的下限值更低。因此，充电系统10利用充电控制单元4停止给蓄电池5提供充电功率，直到充电电压变为2.0[V]或更高的电压为止。

接着，在步骤S P 4上，充电系统10判断检测的电压值是否低于充电标准电压的上限值。当检测值不超过充电标准电压的上限值4.2[V]时，充电系统10进入到步骤S P 5，否则当检测值比4.2[V]更高时，充电系统10返回到步骤S P 2以便继续检测电压。在步骤S P 5上，充电系统10把开关S W 1转换到闭合状态并且通过开关S W 1起动向蓄电池5提供充电电流。如上所述，在步骤

25

30 S P 2到步骤S P 4上，充电系统10判断充电电压是否是在充电标准电压的预

定范围内, 并且当充电电压是在预定范围之内时, 充电系统10通过闭合开关 S W 1 把充电电流提供给蓄电池5。

如上所述, 在起动给蓄电池5提供充电电流之后, 在步骤 S P 6 上, 充电系统10再次检测充电电压。在步骤 S P 7 上, 充电系统10根据检测结果来判断充电电压是否已经达到4.2[V]。当充电电压已经达到4.2[V]时, 充电系统10进入到步骤 S P 8, 或否则返回到步骤 S P 6 以便继续进行电压检测。当充电电压已经达到4.2[V]时, 在步骤 S P 8 上, 充电系统10把开关 S W 1 转换到打开状态, 以便通过开关 S W 1 改变提供给蓄电池5的充电电流, 由此通过充电控制单元4来提供充电电流。

在上述的结构中, 充电系统10选择与蓄电池5的内部阻抗相比具有更高阻抗的电容器 C 2 作为一个用于对由二极管 D 1 整流后获得的直流功率进行平滑的电容器。因此, 由二极管 D 1 输出的大部分电流流入到具有低阻抗的蓄电池5中, 而只有一部分电流流入到具有高阻抗的电容器 C 2 中。因此, 充电系统10能够把流入到平滑电容器中的电流限制到与常规量相比更小的一个电流量上, 由此, 允许设置一个具有比常规电容器 C 1 的电容量更小的电容量的电容器作为电容器 C 2。

此外, 充电系统10设置有电压检测单元 1 1、开关控制单元 1 2 和开关 S W 1, 并且当充电电压低于充电标准电压时, 闭合开关 S W 1 以便通过在与充电控制单元4并联连接的开关 S W 1 侧上的电通路把充电电流提供给蓄电池5。另一方面, 当充电电压已经达到充电标准电压时, 充电系统10打开开关 S W 1, 以便通过充电控制单元4侧上的电通路把充电电流提供给蓄电池5。在这种情况下, 充电控制单元4对于充电功率进行恒压控制, 以便给蓄电池5提供充电电流, 同时维持充电标准电压。在时间t1之前, 充电系统10不通过充电控制单元4来给蓄电池5提供充电电流, 而是通过开关 S W 1 侧上的电通路来提供充电电流, 其原因是充电电压没有达到预定充电标准电压。

也就是说, 在时间t1之前, 充电系统10把充电电流直接地提供给蓄电池5。此时, 充电控制单元4不进行恒流控制, 并且充电电流随着蓄电池5的端电压的增加而增加。因此, 即使在平滑电容器 C 2 具有一个小的电容量并且脉动分量增加的情况下, 由于增加的原因, 电流和电压不会增加到超过预定标准值。此外, 当充电进行到时间t1并且充电电压达到充电标准电压(图3)时, 充电系统

10 打开开关 $S W 1$ 并且通过充电控制单元4把充电电流提供给蓄电池5, 以便防止电压进一步增加。从而, 在时间 t_1 之后通过充电控制单元4的恒压控制把充电电压维持在一个恒压上。因此, 即使在平滑电容器 $C 2$ 具有小的容量和脉动分量增加时, 由于在上述情况下增加的原因, 电流和电压不超过预定标准值。

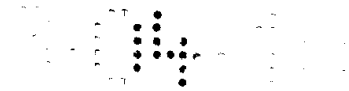
5 根据上述的结构, 在充电系统10选择与蓄电池5的内部阻抗相比具有更高阻抗的电容器 $C 2$ 作为一个用于对充电电流进行平滑的电容器和开关 $S W 1$ 与充电控制单元4并联连接以及充电电压没有达到充电标准电压的情况下, 开关 $S W 1$ 被闭合以便通过在开关 $S W 1$ 侧上的电通路把充电电流提供给蓄电池5, 而在充电电压已经达到充电标准电压的情况下, 开关 $S W 1$ 被打开以便
10 通过在充电控制单元4侧上的电通路把充电电流提供给蓄电池5, 以致于由于电容器 $C 2$ 和蓄电池5的阻抗不同, 所以流入到电容器 $C 2$ 中的充电电流量被限制, 由此能够使用与一个常规电容器相比具有小容量的一个电容器并且能够使一个充电系统小型化。

(2) 第二实施例

15 在图5中与图1中对应的部分使用相同参考符号, 其中标号20作为一个整体的充电系统, 该充电系统20除了一个开关 $S W 1$ 与在电容器 $C 1$ 和一个蓄电池5之间的电通路并联连接之外, 它与充电系统1的结构类似, 一个电阻元件 $R 1$ 、一个二极管 $D 2$ 和一个端 A 串联连接并且共同与电容器 $C 1$ 的一个接地端连接, 电阻元件 $R 1$ 和二极管 $D 2$ 的另一端共同与一个端 B 连接, 设置一个开关
20 $S W 2$ 以便把端 A 或端 B 与地电位连接, 并且设置一个用于检测蓄电池5的一个端电压的电压检测单元 1 1 和一个用于根据检测结果对开关 $S W 1$ 和开关 $S W 2$ 进行开关控制的开关控制单元21。应该指出: 开关 $S W 1$ 和开关 $S W 2$ 例如是利用晶体管开关的开关装置。

在充电系统20中, 端 A、电阻元件 $R 1$ 的一端和二极管 $D 2$ 的一端共同与
25 电容器 $C 1$ 的接地端连接。此外, 电阻元件 $R 1$ 和二极管 $D 2$ 的另一端共同地与端 B 连接。充电系统20包括开关 $S W 2$, 开关 $S W 2$ 连接在端 A, B 与地电位之间, 并且通过转换开关 $S W 2$ 把电容器 $C 1$ 直接地与地电位连接或借助于电阻元件 $R 1$ 或二极管 $D 2$ 与地电位连接。

此外, 充电系统20包括用于控制开关 $S W 1$ 的打开 / 闭合状态的开关控制
30 单元21, 开关 $S W 1$ 与充电控制单元4并联连接, 并且包括把电容器 $C 1$ 与地电



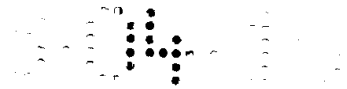
位连接的开关 S W 2。具体地说，根据一个表示电压检测单元 1 1 的检测结果的检测信号 S 1，开关控制单元 21 发送一个控制信号 S 2 以便控制开关 S W 1 的打开 / 闭合状态，和发送一个控制信号 S 3 以便控制开关 S W 2 的打开 / 闭合状态。

5 充电系统 20 根据将在下面描述的一个程序来进行开关 S W 1 和开关 S W 2 的开关控制。应该指出：假设一个充电标准电压范围是从 2.0 到 4.2[V]。如在图 6 中所示的，在步骤 S P 1 0 上，充电系统 20 起动程序，然后在步骤 S P 1 1 上，利用电压检测单元 1 1 来检测提供给蓄电池 5 的充电电压。充电系统 20 把表示检测结果的一个检测信号 S 1 提供给开关控制单元 21，然后在步骤 S P 1 2
10 和步骤 S P 1 3 上，判断充电电压是否是在充电标准电压的预定范围之内。

在步骤 S P 1 2 上，当检测值是 2.0[V] 或更高时，充电系统 20 进入到步骤 S P 1 3，否则当充电电压低于 2.0[V] 时，返回到步骤 S P 1 1。当充电电压低于充电标准电压的下限值时，充电电压不能够被提供给蓄电池 5。因此，充电系统 20 停止利用充电控制单元 4 给蓄电池 5 提供充电电流，直到充电电压变为 2.0[V]
15 或更高电压为止。应该指出：在此时开关 S W 1 被设置打开状态。

接着，在步骤 S P 1 3 上，充电系统 20 判断一个检测的电压值是否低于充电标准电压的一个上限值。当检测的电压值低于充电标准电压的上限值 4.2[V] 时，充电系统 20 进入到步骤 S P 1 4，否则当检测的电压值是 4.2[V] 或更高值时，返回到步骤 S P 1 1 以便继续进行电压检测。具体地说，在步骤 S P 1 4 上，充电
20 系统 20 把开关 S W 1 转换到一个闭合状态并且通过开关 S W 1 起动给蓄电池 5 提供充电电流。在步骤 S P 1 5 上，充电系统 20 再次把开关 S W 2 与端 B 连接以便把借助于电阻元件 R 1 和二极管 D 2 把电容器 C 1 与地电位连接。如上所述，在步骤 S P 1 1 到步骤 S P 1 3，充电系统 20 判断充电电压是否是在充电标准电压的范围之内。当充电电压位于该范围之内时，充电系统 20 使开关 S W 1 闭
25 合，以便把充电电流提供给蓄电池 5，并且再次把开关 S W 2 与端 B 连接，以便借助于电阻元件 R 1 和二极管 D 2 把电容器 C 1 与地电位连接。

如上所述，在起动给蓄电池 5 提供充电电流之后，在步骤 S P 1 6 上，充电系统 20 再次检测充电电压。在步骤 S P 1 7 上，充电系统 20 根据一个检测结果来判断充电电压是否已经达到 4.2[V]。当充电电压已经达到 4.2[V] 时，充电系统 20
30 进入到步骤 S P 1 8，否则返回到步骤 S P 1 6 以便继续进行电压检测。当充电电



压已经达到4.2[V]时，在步骤S P 18上，充电系统20把开关S W 1转换到一个打开状态，由此把通过开关S W 1给蓄电池5提供充电电流转换到通过充电控制单元4给蓄电池5提供充电电流。此外，在步骤S P 19上，充电系统20再次把开关S W 2与端A连接，以便把电容器C 1直接地与地电位连接。

5 根据上述的结构，在充电系统20中，对通过由二极管D 1整流获得的直流功率进行平滑的电容器C 1直接地与端A连接或通过电阻元件R 1和二极管D 2与端B连接，以便借助于开关S W 2把电容器C 1与地电位连接，并且根据一个电压检测结果来进行开关控制，以便在把电容器C 1与地电位直接连接或借助于电阻元件R 1与地电位连接之间进行开关控制。

10 如上所述，当充电电压位于充电标准电压范围之内时，充电系统20通过把开关S W 1转换到一种闭合状态来把上述直流功率直接地提供给蓄电池5，并且通过把开关S W 2与端B重新连接使电容器C 1借助于电阻元件R 1与地电位连接，以致于电阻元件R 1的阻抗能够使电容器C 1的阻抗与蓄电池5的阻抗相比是等效高的，由此能够限制提供给电容器C 1的充电电流量。

15 常规充电系统利用与蓄电池5的阻抗相比具有低阻抗的电容器C 1，并且与提供蓄电池5的充电电流相比允许更多的电流流入到电容器C 1，以致于当提供给蓄电池5的电流量增加时，电容器C 1需要一个具有大容量的元件。如上所述，充电系统20通过使电容器C 1的阻抗与蓄电池5的阻抗相比是等效高的，能够限制流入到电容器C 1中的充电电流量。

20 此外，通过电阻元件R 1来等效地增加电容器C 1的阻抗，以致于例如在具有小容量和高阻抗的电池被用作为该蓄电池5的情况下，或在由于随着时间而变质使蓄电池5的阻抗增加的情况下，通过利用一个具有高阻值的部件来代替电阻元件R 1能够对付这种情况。

应该指出：当蓄电池5的充电进行到充电电压达到充电标准电压的上限值的一个阶段时，充电系统20把开关S W 1转换到一个打开状态，以便通过充电控制单元4给蓄电池5提供充电电流。在这个阶段，充电系统20重新把开关S W 2与端A连接，由此把电容器C 1直接地与地电位连接。由于通过充电控制单元4的恒压控制来逐渐地减小充电电流量，所以流入到电容器C 1中的电流量也被减小。因此，即使通过把电容器C 1直接地与地电位连接来降低电容器C
30 1的阻抗，流入到电容器C 1中的电流量也不能够被增加。



根据上述结构，开关 S W 1 与充电控制单元4并联连接和开关 S W 2 被设置在电容器 C 1 与地电位之间，并且根据待提供给蓄电池5的充电电压值来控制开关 S W 1 和开关 S W 2 的转换，当充电电压位于充电标准电压的范围之内时，充电电流通过开关 S W 1 被提供给蓄电池5并且通过转换开关 S W 2 的连接使电容器 C 1 借助于电阻元件 R 1 与地电位连接，由此，通过利用电阻元件 R 1 等效地增加电容器 C 1 的阻抗能够限制流入到电容器 C 1 中的电流，直到充电电压达到充电标准电压为止，也就是说，通过利用与常规电容器相比具有小电容量的电容器能够使充电系统小型化，同时能够提供大量的充电电流。

(3) 第三实施例

在图7中与图1中对应的部分使用相同参考符号，其中标号30作为一个整体的充电系统，该充电系统20除了一个开关 S W 1 与在电容器 C 1 和一个蓄电池5之间的电通路并联连接之外，它与充电系统1的结构类似，在电容器 C 1 与一个地电位之间设置有一个开关 S W 3，并且设置一个用于检测蓄电池5的一个端电压的电压检测单元 1 1 和一个用于根据电压检测结果对开关 S W 1 和开关 S W 3 进行开关控制的开关控制单元31。应该指出：开关 S W 1 和开关 S W 3 例如是利用晶体管开关的开关装置。

充电系统30设置有与蓄电池5并联连接的电压检测单元 1 1，用于检测待提供给蓄电池5的一个充电电压值，并且通过利用一个检测信号 S 1 把一个检测结果提供给开关控制单元31。根据一个表示电压检测结果的检测信号 S 1，开关控制单元31发送一个控制信号 S 2 和控制信号 S 4。

此外，充电系统30设置有与一个充电控制单元4并联连接的开关 S W 1、通过把开关 S W 1 转换到一个闭合状态使充电电流通过开关 S W 1 提供给蓄电池5、并且通过把开关 S W 1 转换到一个打开状态使充电电流通过充电控制单元4提供给蓄电池5。如上所述，通过控制开关 S W 1，充电系统30把由二极管 D 1 来的直流功率直接地提供给蓄电池5并且通过充电控制单元4把经过恒压控制的充电电流提供给蓄电池5。此外，在电容器 C 1 与地电位之间设置有开关 S W 3 的充电系统30通过利用开关控制单元31在打开 / 闭合状态之间进行转换把电容器 C 1 与地电位连接和断开。

充电系统30根据将在下面描述的程序来控制开关 S W 1 和开关 S W 3。应该指出：假设一个充电标准电压范围是从2.0到4.2[V]。如在图8中所示的，在



步骤 S P 3 0 上, 充电系统 30 起动程序, 然后在步骤 S P 3 1 上, 利用电压检测单元 1 1 来检测提供给蓄电池 5 的充电电压。然后在步骤 S P 3 2 上, 充电系统 30 判断充电电压是否是 2.0[V] 或更高电压, 当充电电压是 2.0[V] 或更高时, 程序进入到步骤 S P 3 3, 否则当充电电压低于 2.0[V] 时, 返回到步骤 S P 3 1, 以便
5 继续进行电压检测。在此, 当充电电压低于充电标准电压的下限值时, 充电电压不能够被提供给蓄电池 5。因此, 充电系统 20 停止利用充电控制单元 4 给蓄电池 5 提供充电电流, 直到充电电压变为 2.0[V] 或更高电压为止。在此时开关 S W 1 被设置打开状态。

在步骤 S P 3 3 上, 充电系统 30 判断一个检测的电压值是否低于充电标准电压的一个上限值。当检测的电压值是充电标准电压的上限值 4.2[V] 或低于该上限值 4.2[V] 时, 充电系统 20 进入到步骤 S P 3 4, 否则当检测的电压值高于 4.2[V] 时, 返回到步骤 S P 3 1 以便继续进行电压检测。具体地说, 在步骤 S P 3 4 上, 充电系统 30 把开关 S W 1 转换到一个闭合状态并且通过开关 S W 1 起动给蓄电池 5 提供充电电流。在步骤 S P 3 5 上, 充电系统 30 把开关 S W 3 转换到一个打
15 开状态以便使电容器 C 1 与地电位断开。如上所述, 在步骤 S P 3 1 到步骤 S P 3 3, 充电系统 30 判断充电电压是否是在充电标准电压的范围之内, 并且当充电电压位于该充电标准电压范围之内时, 充电系统 30 使开关 S W 1 闭合, 以便把充电电流提供给蓄电池 5, 并且通过打开开关 S W 3 使电容器 C 1 与地电位断开。

如上所述, 在起动给蓄电池 5 提供充电电流之后, 在步骤 S P 3 6 上, 充电系统 30 再次检测充电电压。在步骤 S P 3 7 上, 充电系统 30 根据一个检测结果来判断充电电压是否已经达到 4.2[V]。当充电电压已经达到 4.2[V] 时, 充电系统 30 进入到步骤 S P 3 8, 否则返回到步骤 S P 3 6 以便继续进行电压检测。当充电电压已经达到 4.2[V] 时, 在步骤 S P 3 8 上, 充电系统 30 把开关 S W 1 转换到一个
25 打开状态, 由此把通过开关 S W 1 给蓄电池 5 提供充电电流转换到通过充电控制单元 4 给蓄电池 5 提供充电电流。此外, 在步骤 S P 3 9 上, 充电系统 30 通过闭合开关 S W 3 使电容器 C 1 与地电位连接。

根据上述的结构, 充电系统 30 把对通过由二极管 D 1 整流获得的直流功率进行平滑的电容器 C 1 借助于开关 S W 3 与地电位连接, 并且根据一个电压检测结果来控制开关 S W 3, 由此把电容器 C 1 与地电位连接和与地电位断开。当充
30



电电压位于充电标准电压范围之内时，充电系统30通过把开关 S W 1 转换到一种闭合状态来把上述直流功率直接地提供给蓄电池5，并且通过把开关 S W 3 转换到一个打开状态使电容器 C 1 与地电位断开。由于充电电流是高的，同时充电电压是在充电标准电压的范围之内，所以如上所述，根据电压检测结果打开开关 S W 3，以致于充电系统30能够停止给电容器 C 1 提供充电电流，同时高电流流入到电通路。因此，充电系统30允许选择一个具有小容量的元件作为电容器 C 1，以致能够使电容器 C 1 小型化。

应该指出：当蓄电池5被充电到充电电压达到充电标准电压的上限值时，充电系统30把开关 S W 1 转换到一个打开状态，以便通过充电控制单元4给蓄电池5提供充电电流。在此时，充电系统30通过把开关 S W 3 转换到一个闭合状态来把电容器 C 1 与地电位连接。由于通过充电控制单元4的恒压控制来逐渐地减小充电电流量，所以流入到电容器 C 1 中的电流量也被减小。因此，即使通过把电容器 C 1 与地电位连接使充电电流流入到地电位中，由于只有小量的电流流入，所以具有小容量的电容器能够被用于电容器 C 1。

根据上述结构，开关 S W 1 与充电控制单元4并联连接并且开关 S W 3 被设置在电容器 C 1 与地电位之间，并且根据待提供给蓄电池5的充电电压值来控制开关 S W 1 和开关 S W 3 的转换。当充电电压位于充电标准电压的范围之内时，充电电流通过开关 S W 1 被提供给蓄电池5并且通过把开关 S W 3 转换到一种打开状态使电容器 C 1 与地电位断开，由此，能够防止充电电流流入到电容器 C 1 中，同时只通过开关 S W 1 给蓄电池5提供充电电流，并且通过选择与常规电容器相比具有小电容量的电容器能够使充电系统小型化。

(4) 其它实施例

应该指出：在上述第二实施例中，开关 S W 2 被串联连接在电容器 C 1 与地电位之间，电阻元件 R 1 与开关 S W 2 并联连接，开关 S W 2 把电容器 C 2 直接地与地电位连接或根据蓄电池5的端电压借助于电阻元件 R 1 与地电位连接。然而，本发明不限于这个实施例，并且具有不同电阻值的多个电阻元件能够被共同地连接到一个电容器的地电位侧的连接端上，并且能够设置一个用于检测待提供给蓄电池5的充电电流量的电流检测单元，以致于当蓄电池5的端电压已经达到充电标准电压时，通过选择具有与一个检测的充电量对应的电阻值的电阻元件使电容器借助于一个适当的电阻元件与地电位连接，并且使电容器



与一个和地电位串联连接的开关连接。因此，由于根据待提供给蓄电池的电流
量通过适当地改变在电容器侧上的阻抗能够控制流入到该电容器中的充电电
流量，所以能够利用具有小容量的电容器。

此外，例如在一个电容器与地电位之间设置一个可变电阻元件，以致于根
5 据一个充电量通过改变电阻值能够等效地、适当地和逐步地或连续地改变电容
器的阻抗。这个结构能够使一个充电系统的结构简化。

此外，在上述第一到第三实施例中，蓄电池5的端电压被检测，以便根据
检测结果来控制开关 S W 1、开关 S W 2 和开关 S W 3。然而，本发明不限于
这些实施例，并且能够设置一个用于检测待提供给蓄电池5的充电电流量的电
10 流检测单元来代替电压检测单元，以致于根据电流量的检测结果能够控制这些
开关。

此外，在上述第一到第三实施例中，直接地发送检测信号 S 1、控制信号
S 2 和控制信号 S 3。然而，本发明不限于这些实施例，并且在每个信号的输
15 出端与输入端之间设置一个时间恒定电路，以致于通过时间恒定电路把信号提
供给输入端。这个结构稳定了每个单元的操作。

此外，在上述第一到第三实施例中，由交流电源2提供的交流功率通过变
压器3来降低。然而，本发明不需要这些实施例，并且初级绕组 L 1 和次级绕
组 L 2 能够不接触，以致于通过电磁感应把由交流电源提供的功率从初级绕组
传送给次级绕组。

此外，在上述第二和第三实施例中，当充电电压已经达到充电标准电压的
20 上限值时，通过把开关 S W 1 转换到一个打开状态使充电电流通过充电控制单
元4被提供给蓄电池5。然而，本发明不限于这些实施例，并且能够设置一个与
充电控制单元4串联连接的第二充电控制单元，该第二充电控制单元利用一个
比充电控制单元4的恒压控制的电压低的电压 ΔV 来进行一个恒压控制，和设置
25 一个开关单元，当开关 S W 1 被转换到一个打开状态时，该开关单元通过充电
控制单元4或第二充电控制单元来转换提供充电电流的电通路，以致于在充电
电压已经达到充电标准电压的上限值之后的一个限定的时间周期期间，第二充
电控制单元进行恒压控制，然后这个控制被转换到由充电控制单元4进行的恒
压控制。

30 当充电电压已经达到充电标准电压的上限值和转换到通过充电控制单元4

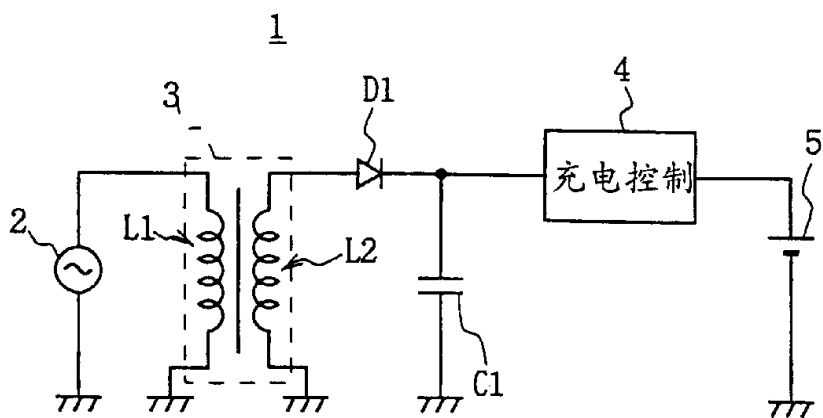


来提供充电电流时，利用由充电控制单元4进行的恒压控制来逐渐地减小流入到电容器C 1中的电流量。然而，在转换的时候，不能把充电量减小到足够的小。根据上述的结构，在充电电压已经达到充电标准电压的上限值之后的一个预定的时间周期期间，利用一个比充电控制单元4的恒压控制的电压低的电压
5 ΔV 来进行恒压控制，由此，在转换时能够把充电量减小到一个足够小的电流量，因此能够选择更小尺寸的电容器作为一个平滑电容器。

根据上述的本发明，在端电压达到充电标准电压的上限值之前，几乎能够不考虑在直流电压中的脉动分量的增加，其原因是该端电压是在一个低电平上。此外，类似地，在端电压已经达到充电标准电压的上限值之后，几乎能够
10 不考虑脉动分量的增加，其原因是通过充电控制使端电压被维持在一个恒定电平上，以致于通过选择一个具有小容量的元件作为一个平滑电容器还能够使平滑电容器小型化。

虽然在此结合本发明的优选实施例已经描述了本发明，但是本发明的各种变型和改进对于本领域里的技术人员来说是显而易见的，在附加权利要求中的
15 所有变型和改进都属于本发明的精神和保护范围之内。

说明书附图



现有技术

图 1

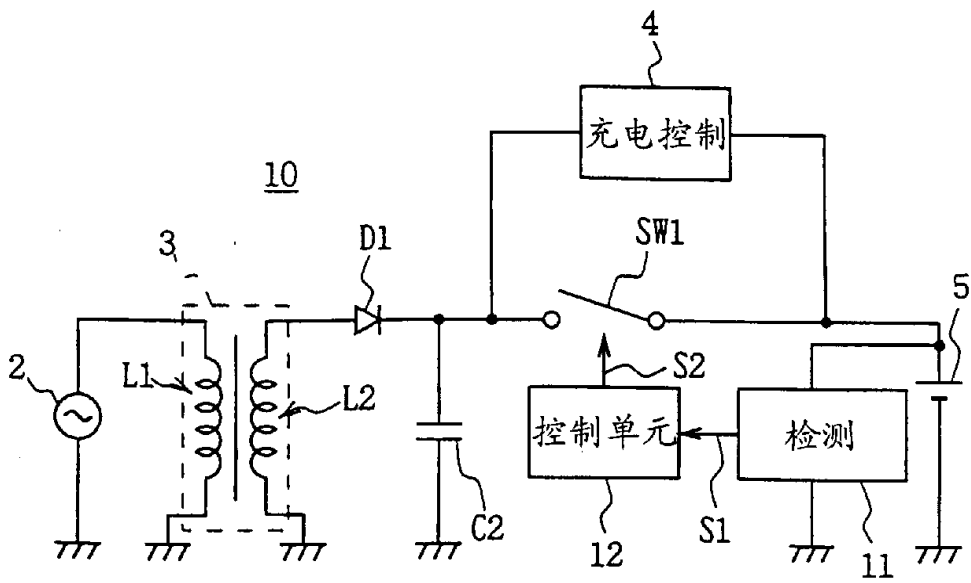


图 2

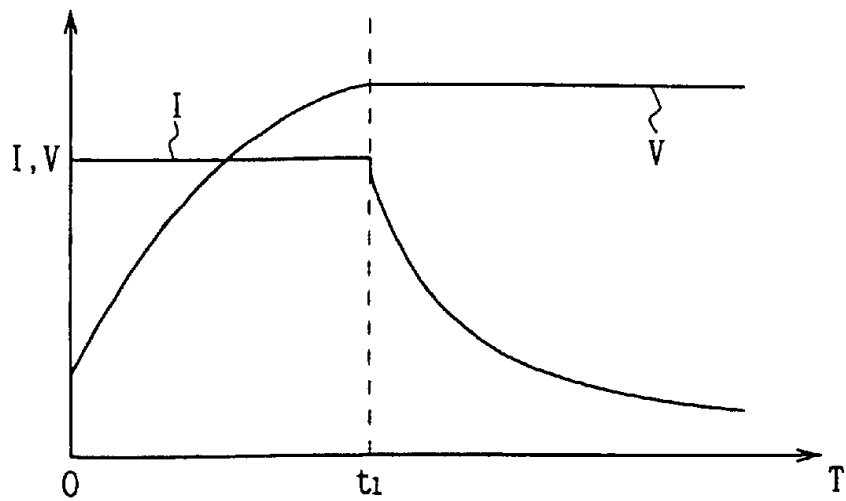


图 3

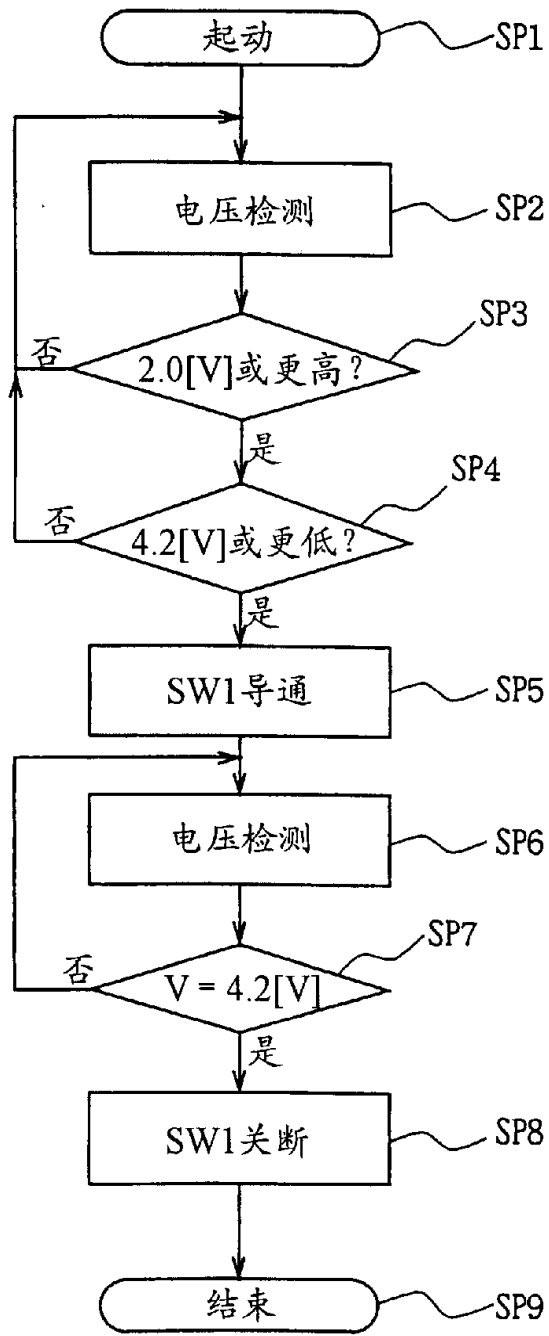


图 4

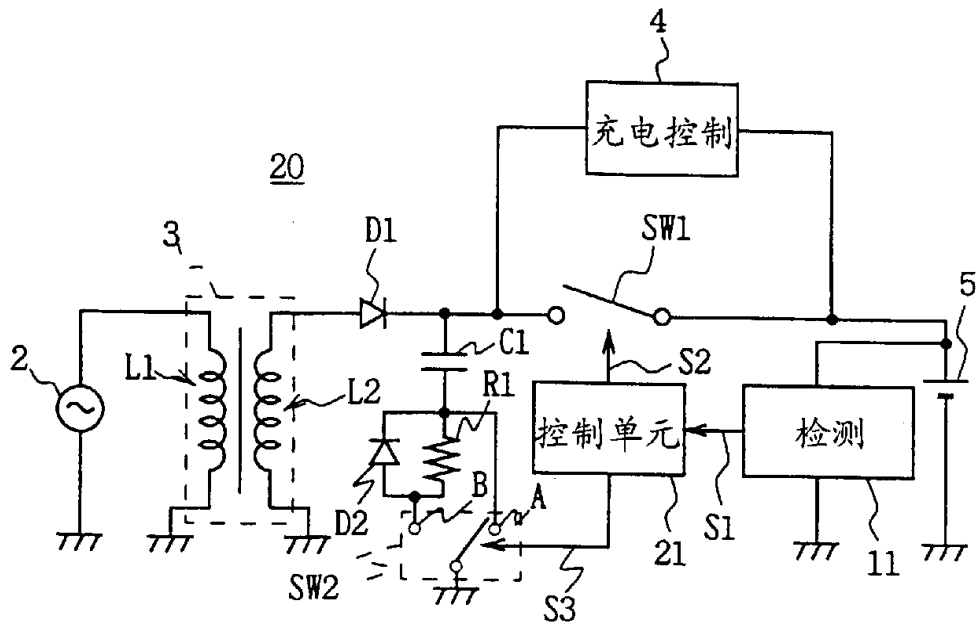


图 5

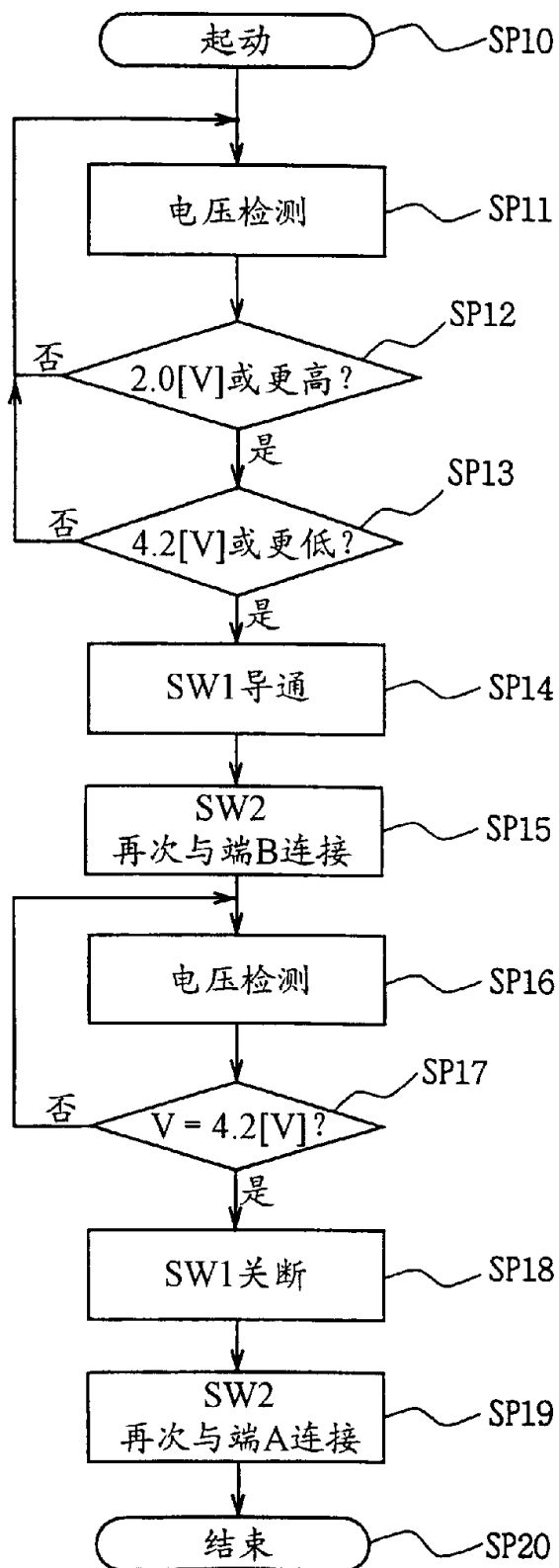


图 6

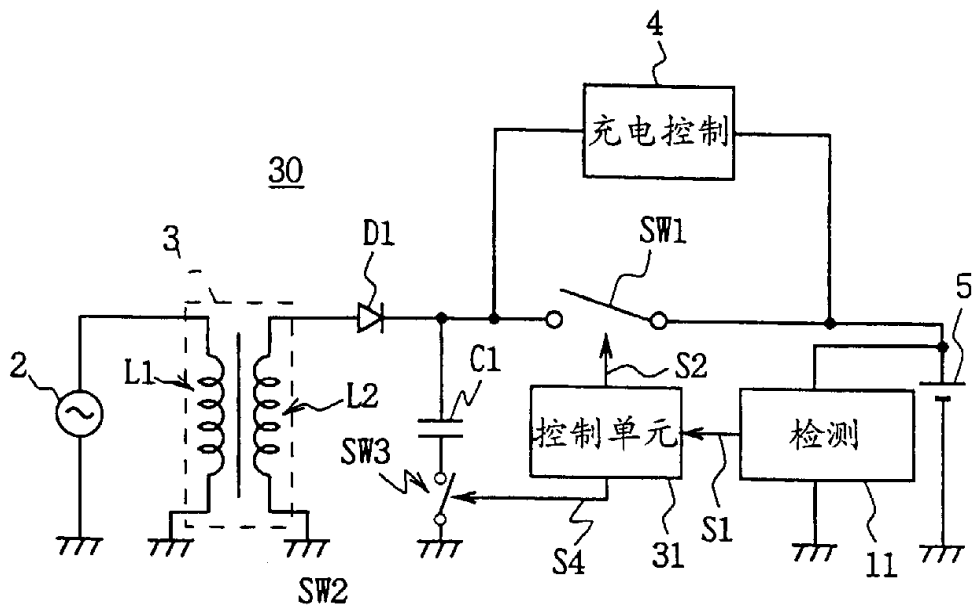


图 7

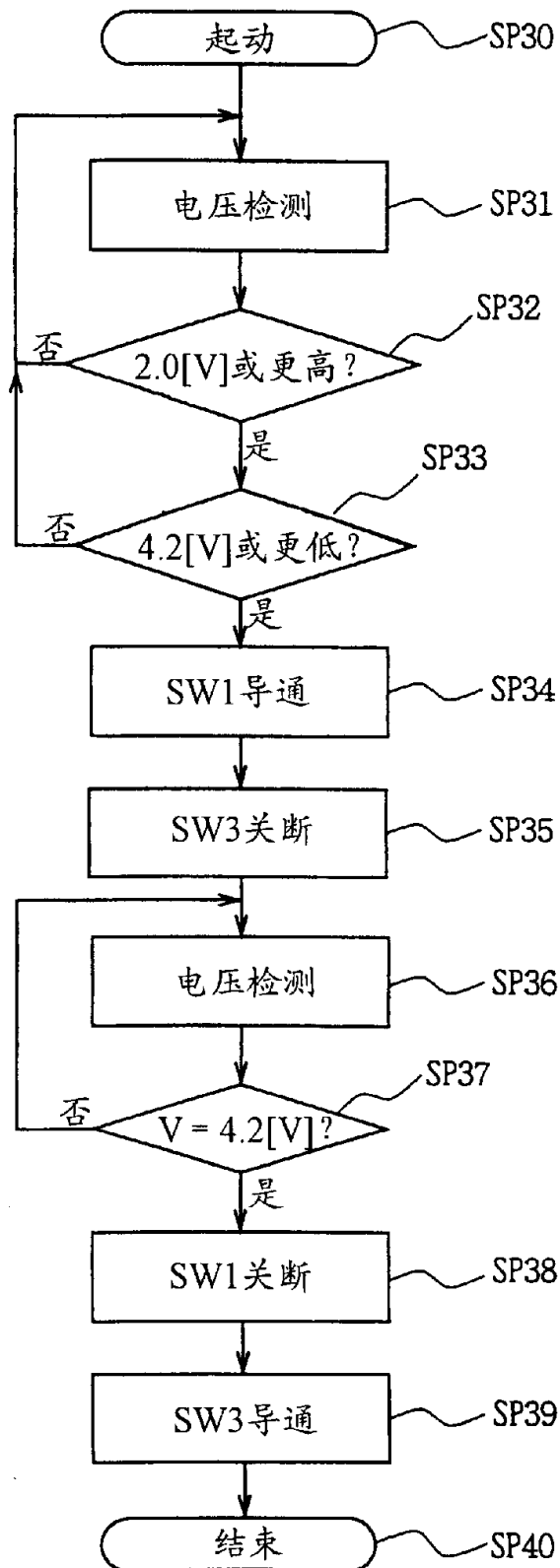


图 8