

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

H02J 7/04 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810085285.8

[43] 公开日 2008年11月5日

[11] 公开号 CN 101299544A

[22] 申请日 2008.3.10

[21] 申请号 200810085285.8

[30] 优先权

[32] 2007.3.9 [33] JP [31] 061060/07

[71] 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 佐藤正直 梅津浩二 长岛修

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 郭定辉

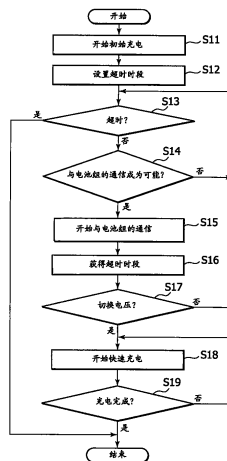
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 11 页

[54] 发明名称

电池组、电池充电器和充电方法

[57] 摘要

提供电池组、电池充电器以及用于对电池组充电的方法。该电池组包括：充电电池；开关元件，用于控制该充电电池的充电和放电；控制器，用于控制该开关元件；以及通信单元，用于执行与电池充电器的通信。在充电期间，当充电电池的电压达到预定电压时，将初始充电切换到快速充电，而当开始初始充电之后的超时时段内该电压没有达到预定电压，电池充电器将电池组判断为反常。存储超时时段和预定电压至少之一。将读出的超时时段和预定电压至少之一通过通信单元传送到电池充电器。



1、一种电池组，包括：

充电电池；

开关元件，用于控制该充电电池的充电和放电；

控制器，用于控制该开关元件；以及

通信单元，用于执行与电池充电器的通信，

其中，在充电期间，

如果该充电电池的电压达到预定电压，则将初始充电切换到快速充电，

而

如果在开始该初始充电之后的超时时段内该电压没有达到该预定电压，则该电池充电器将该电池组判断为反常，以及

其中，存储该超时时段和该预定电压中的至少之一，并且

将读出的该超时时段和该预定电压中的至少之一通过该通信单元传送到该电池充电器。

2、一种用于电池组的电池充电器，包括：

通信单元，用于执行与该电池组的通信并从该电池组接收关于超时时段的信息；以及

充电控制器，其在充电期间执行初始充电，如果该电池组的电压达到预定电压则执行快速充电，并且如果在开始该初始充电之后的超时时段内该电压没有达到该预定电压则将该电池组判断为反常。

3、一种用于电池组的电池充电器，该电池组包括充电电池，该电池充电器包括：

通信单元，用于执行与该电池组的通信并从该电池组接收关于该充电电池的满充电容量值的信息；以及

充电控制器，其基于该满充电容量值计算超时时段，并且在充电期间，执行该电池组的初始充电，如果该电池组的电压达到预定电压则执行快速充电，而

如果在开始该初始充电之后的该超时时段内该电压没有达到该预定电压则将该电池组判断为反常。

4、根据权利要求2或3的电池充电器，其中，当开始充电时，该充电控

制器将预设的初始值用作该超时时段。

5、根据权利要求2或3的电池充电器，其中，该充电控制器：

当开始充电时，将预设的初始值用作该超时时段，

基于之前获得的电池电压和当前获得的电池电压，判断该充电电池的电池电压是否增加，以及

当该充电电池是高容量电池并且该电池电压被判断为一直增加时，代替该初始值，设置该超时时段。

6、一种用于电池组的电池充电器，包括：

通信单元，用于执行与该电池组的通信并从该电池组接收关于预定电压的信息；以及

充电控制器，其在充电期间，执行该电池组的初始充电，并且如果该电池组的电压达到预定电压则执行快速充电，而如果在开始该初始充电之后的超时时段内该电压没有达到该预定电压则将该电池组判断为反常。

7、根据权利要求6的电池充电器，其中，

该通信单元还从该电池组接收关于该超时时段的信息，而该充电控制器使用该超时时段判断该电池组为反常。

8、根据权利要求6的电池充电器，其中，

该通信单元还从该电池组接收关于该充电电池的满充电容量值的信息，而且

基于该满充电容量值计算超时时段，以及

该充电控制器使用所计算出来的超时时段判断该电池组为反常。

9、一种用于对电池组充电的方法，包括：

通信步骤，执行与该电池组的通信，并从该电池组接收关于超时时段的信息；以及

充电控制步骤，在充电期间，

执行该电池组的初始充电，而且如果该电池组的电压达到预定电压则执行快速充电，并且如果在开始该初始充电之后的超时时段内该电压没有达到该预定电压则将该电池组判断为反常。

10、一种用于对包括充电电池的电池组充电的方法，该方法包括：

通信步骤，执行与该电池组的通信并从该电池组接收关于该充电电池的满充电容量值的信息；以及

充电控制步骤,

(a) 基于该满充电容量值计算超时时段, 并且
在充电期间,

(b) 执行该电池组的初始充电, 如果该电池组的电压达到预定电压则执行快速充电, 而

(c) 如果在开始该初始充电之后的该超时时段内该电压没有达到该预定电压则将该电池组判断为反常。

11、根据权利要求 9 或 10 的方法, 其中, 在该充电控制步骤, 当开始充电时, 将预设初始值用作该超时时段。

12、根据权利要求 9 或 10 的方法, 其中,

该充电控制步骤当开始充电时将预设的初始值用作该超时时段, 基于之前获得的电池电压和当前获得的电池电压判断该充电电池的电池电压是否增加, 以及当该充电电池是高容量电池并且该电池电压被判断为一直增加时代替该初始值而设置该超时时段。

13、一种用于对电池组充电的方法, 该方法包括:

通信步骤, 执行与该电池组的通信并从该电池组接收关于预定电压的信息; 以及

充电控制步骤, 在充电期间,

(a) 执行该电池组的初始充电, 并且如果该电池组的电压达到预定电压则执行快速充电, 而

(b) 如果在开始该初始充电之后的超时时段内该电压没有达到该预定电压则将电池组判断为反常。

14、根据权利要求 13 的方法, 其中,

在通信步骤, 从该电池组接收关于超时时段的信息, 而

在充电控制步骤, 使用该超时时段将该电池组判断为反常。

15、根据权利要求 13 的方法, 其中,

在通信步骤, 从该电池组接收关于满充电容量值的信息, 并基于该满充电容量值计算超时时段, 以及

在充电控制步骤, 使用该超时时段判断该电池组为反常。

电池组、电池充电器和充电方法

相关申请交叉参考

本申请要求于 2007 年 3 月 9 日提交到日本专利局的日本专利申请第 2007-61060 号的优先权益，该申请的全部内容通过引用合并在此。

技术领域

本发明涉及具有充电电池（secondary battery）的电池组、电池充电器以及用于充电该电池组的充电方法。

背景技术

最近，诸如笔记本型 PC（个人计算机）、蜂窝式电话和 PDA（个人数字助理）之类的便携电器设备已经广泛流行，作为其电源，使用具有高电压、高能量密度和轻重量优势的锂离子充电电池的电池组也已经广泛使用。相应于要使用的设备和目的制造具有不同容量、不同充电率的这些电池组。在该说明书中，术语“电池组”指的是这样的一些东西，在其中，充电电池、用于控制该充电电池的充电或放电的电路部分以及用于执行与电池充电器的通信的通信单元被集成到单一装置中。

按照惯例，用于充电电池组的相应电池充电器根据诸如电池组的容量和充电率之类的特性进行制造。如果每当制造新电池充电器时都制造适配于所述特性的电器充电器，将会增加制造成本。此外，如果具有实质上相同的外形和不同特性的电池组连接到不适配于该电池组的电池充电器，则可能显现出诸如发热或燃烧之类的潜在危险情况。

因此，最近已经使用了能够执行充电以匹配多种类型的电池组的电池充电器。这种类型的电池充电器的使用消除了制造新充电器的必要，并且单一电池充电器可以对具有例如不同电池容量的电池组充电。能够充电多种类型的电池组的充电器通常被设计成能够对相应电池组中的低容量电池组和低充电率电池组充电。因此，例如，在充电期间从充电器流向电池组的充电电流被设计成低得匹配低容量电池组。

作为诸如锂离子充电电池之类的充电电池的快速充电模式，使用作为恒流充电和恒压充电的组合作为 CCCV（恒流恒压）充电模式。在 CCCV 充电模式下，如图 9 所示，以恒流进行充电，直到电池组的电池电压达到预定电压为止，并且在达到预定电压之后，以恒压进行充电。在充电电流已经会聚到基本上为零安培的时刻（point）终止充电。

例如，在电池电压 V 为 4.1V 或以下的范围内，以 $A=500\text{mA}$ 执行恒流充电。当充电电池的电池电压（内电动势）因充电而增加并且电池电压 V 变成大于 4.1V 时，充电电源部分的操作被切换到恒压控制，而充电电流 A 逐渐减小。电池电压 V 朝着电源部分的输出电压（4.2V）增加。随后，当充电电流基本上接近零时，完成充电。作为检测充电完成的方法，熟知电流检测方法和 ΔV 检测方法。

通常，当对大容量电池组进行快速充电时，可以以比低容量电池组的充电电流高的充电电流对电池组充电。然而，当使用能够充电多种类型的电池组的常规电池充电器对大容量电池组充电时，以预设到充电器的、用于对低容量电池组充电的低充电电流进行充电。因此，如果对大容量电池组充电，则恒流充电时段变长，因而将花很多时间来充电。

也就是说，当用常规电池充电器对大容量电池组或高充电率电池组充电时，充电可能不完全满足其特性，从而引起花很多充电时间的问题。

为了解决上述问题，例如，如在日本未审专利申请公开第 9-285026 号（以下称为“专利文献 1”）所述，已经提出了能够通过根据电池组的特性改变充电电流来正确地充电相应电池组的电池充电器。专利文献 1 所述的电池充电器从相应电池组获得例如关于最大充电电流和最大充电电压的信息。该电池充电器被设计成基于所获得的、关于最大充电电流和最大充电电压的信息来在恒流时段改变充电电流。

具体地说，如图 11 所示，设置成以高于低容量电池组的充电电流的电流值在大容量电池组的恒流时段中通过电流。这使得能够正确地对大容量电池组进行充电，从而比用常规电池充电器充电减少充电时间。

因此，具有不同特性的电池组可以正确地充电，并且可以通过基于从相应电池组获得的最大充电电流的信息改变充电电流来减少充电时间。

发明内容

同时，当正常充电电流通过在电池组的电池电压低于预定电压的条件下进行快速充电流过电池组时，可能引起诸如发热之类的反常事件（abnormal event）。由于此原因，通常在快速充电之前例如 100mA 至 200mA 这样小的充电电流流过电池组，以便初始充电继续，直到电池组的电池电压达到预定电压为止。

给电池充电器预设预定电压（以下在某些情况下称为“切换电压（switching voltage）”），作为用于将充电模式从初始充电切换到快速充电的电压阈值。当在初始充电期间电池组的电池电压达到切换电压时，开始快速充电。电池充电器配备设置超时时段的计时器。也就是说，当电池组的电池电压在预定时段中没有达到切换电压时，基于超时时段，将电池组判断为反常并停止充电。

现在考虑使用常规电池充电高容量电池组的情况。电池组被设置到例如超时时段以及切换电压，以匹配常规低容量电池组。

如图 12 所示，高容量电池组与低容量电池组相比具有较低速度的电压上升，因此它花很多时间，直到电池组的电池电压达到切换电压为止，并且它可能超过设置到电池充电器的计时器的超时时段。因此，在这种情况下，即使高容量电池组处于正常状态，电池组也可能被判断为电池组反常，并且充电也可能被停止。

也存在具有高性能的电池组，通过改变例如电极中使用的材料，其能够放电达到比常规电池组更低的电压（如图 13 所示）。高性能电池组能够放电达到比常规电池组更低的电压，从而使得汲取更多电量成为可能。

与以上提到的高容量电池组一样，通过改善性能而获得的高容量电池组具有比低容量电池组更低速度的电压上升。因此，当由其切换电压被设置成匹配常规电池组的电池充电器执行充电时，即使电池组处于正常状态，充电控制处理器也可能判断为反常，并且因为所测量的时间超过超时时段而停止充电。

高性能电池组也可以从比常规电池组更低的电压执行快速充电。当高性能电池组由设置了允许从初始充电切换到快速充电的切换电压以匹配常规电池组的常规电池充电器进行充电时，电池组的电池电压可能需要更长的充电时间，原因是初始充电即使在电池组的电池电压达到能够切换到快速充电的电压之后仍然继续，如图 14 中所示。

因此，在常规电池充电器中，将与从初始充电到快速充电的切换相关的超时时段和切换电压设置成匹配低容量电池组，从而使得正确充电大容量电池组和高充电率电池组很困难。

最好提供这样的电池组、电池充电器和充电该电池组的方法，其被设计成正确地对多种类型的电池组进行充电。

根据本发明的实施方式，提供电池组，其包括：充电电池；开关元件，用于控制该充电电池的充电和放电；控制器，用于控制开关元件；以及通信单元，用于执行与电池充电器的通信。在充电期间，当充电电池的电压达到预定电压时，初始充电被切换到快速充电，而当在开始初始充电之后的超时时段内电压没有达到预定电压时，电池充电器将电池组判断为反常。存储超时时段和预定电压中的至少之一。将读出的超时时段和预定电压中的至少之一经由通信单元传送到电池充电器。

根据本发明的另一实施方式，提供用于电池组的电池充电器，其包括：通信单元和充电控制器。通信单元执行与电池组的通信并从电池组接收关于超时时段的信息。在充电期间，充电控制器执行电池组的初始充电，当电池组的电压达到预定电压时执行快速充电，而当在开始初始充电之后的超时时段内电压没有达到预定电压时将电池组判断为反常。

充电根据本发明的电池组的方法基于关于从电池组接收到的超时时段的信息进行判断。

根据本发明的其它实施方式，提供用于电池组的电池充电器，其包括：通信单元和充电控制器。通信单元执行与电池组的通信并从电池组接收关于充电电池的满充电容量值（full charge capacity value）的信息。充电控制器基于关于该满充电容量值的信息计算超时时段，并且在充电期间执行电池组的初始充电，当电池组的电压达到预定电压时执行快速充电，而当在开始初始充电之后的超时时段内电压没有达到预定电压时将电池组判断为反常。

充电根据本发明的其它实施方式的电池组的方法包括步骤：基于关于从电池组接收到的满充电容量值的信息计算超时时段；以及基于所计算出来的超时时段做出判断。

根据本发明的进一步的其它实施方式，提供用于电池组的电池充电器，其包括通信单元和充电控制器。通信单元执行与电池组的通信并从电池组接收关于预定电压的信息。充电控制器在充电期间执行电池组的初始充电，当

电池组的电压达到预定电压时执行快速充电，而当在开始初始充电之后的超时时段内电压没有达到预定电压时将电池组判断为反常。

根据本发明的进一步的其它实施方式，提供充电方法，其包括步骤：基于从电池组接收到的预定电压的信息判断电池组是否反常。

因此，根据本发明的实施方式，电池组向电池充电器侧提供关于超时时段的信息，以便电池充电器侧能够使用正确的超时时段判断电池组在初始充电期间是否反常。此外，所提供的电池组向电池充电器侧通告关于预定电压的信息，以便电池充电器侧可以使用正确的预定电压控制初始充电和快速充电之间的切换。

根据本发明的实施方式，配置成相应于充电电池的类型地正确设置超时时段，凭此对该充电电池正确充电。因此，能够防止由于尽管事实是正常而被判断为反常导致停止充电。

此外，根据本发明的实施方式，配置成相应于充电电池的类型地正确设置允许从初始充电到快速充电的切换的预定电压，凭此对充电电池正确充电并减少充电时间。

附图说明

图 1 是示出根据本发明的第一实施方式的电池充电器的示例的配置的方框图；

图 2 是解释相应于电池组的充电特性的超时时段设置的替代的示意图；

图 3 是解释根据第一实施方式的电池充电器的充电处理的流程的流程图；

图 4 是解释根据本发明的第二实施方式的电池充电器的充电处理的流程的流程图；

图 5 是解释根据本发明的第三实施方式的电池充电器的充电处理的流程的流程图；

图 6 是解释相应于电池组的充电特性的切换电压设置的替代的示意图；

图 7 是解释根据本发明的第四实施方式的电池充电器的充电处理的流程的流程图；

图 8 是解释根据本发明的第五实施方式的电池充电器的充电处理的流程的流程图；

图 9 是示出 CCCV 充电模式的充电特性的示例的示意图；

图 10 是解释低容量电池组和高容量电池组都由常规电池充电器充电的情况的示意图；

图 11 是解释相应于电池组的充电特性的充电电流设置的替代的示意图；

图 12 是解释从初始充电到快速充电的切换的示意图；

图 13 是解释电池组的放电特性的示意图；以及

图 14 是解释从初始充电到快速充电的切换的另一示意图。

具体实施方式

下面将描述本发明的第一实施方式。在该第一实施方式中，由电池充电器对具有锂离子充电电池的电池组充电，并且将 CCCV 充电模式用作快速充电模式。将初始充电作为快速充电的之前阶段执行。在充电期间，当充电电池的电压（电池组的输出电压）达到作为阈值的切换电压时，将充电模式从初始充电切换到快速充电。当它在开始初始充电之后的超时时段内没有达到切换电压时，电池充电器将电池组判断为反常。超时时段指示直到达到允许从初始充电到快速充电的切换的切换电压为止的时间限制。超时时段根据电池组的类型改变，凭此正确地充电该电池组。

将参考图 1 描述第一实施方式中的电池充电器 1 的配置的示例。电池充电器 1 具有电源提供端 2、电源电路 3、充电控制器 4 和恒流恒压控制器 5。在电池组 10 连接时，电池组 10 被充电。电池组 10 具有：诸如锂离子充电电池之类的充电电池；诸如 FET 之类的开关元件，用于在充电电池的充电期间控制放电；控制器，用于控制开关元件；以及通信单元，用于执行与电池充电器的通信。该控制器有微处理器组成。该电池组 10 也具有诸如 EEPROM（电可擦可编程只读存储器）之类的非易失性存储器，并且在非易失性存储器中存储适合于充电电池的超时时段。

电池充电器 1 的电源提供端 2 例如是连接到家用 AC 电源的外部电源的出口，向电源电路 3 提供 AC 电源。电源电路 3 主要由输入滤波器 21、整流电路 22、变压器 23、整流电路 24 和 PWM（脉宽调制）控制电路 25 组成。电源 3 将电源提供端 2 提供的 AC 电源转换成用于对电池组 10 充电的 DC 电源。

电池充电器控制器 4 通过控制逆流防止开关 6 和充电开关 7 来执行所连

电池组 10 的充电控制,其中逆流防止开关 6 用于在充电期间防止电流反向流动,而充电开关 7 用于开/关充电。充电控制器 4 也每预定时段检测一次电池组 10 的电池电压。充电控制器 4 主要由存储器 11、CPU(中央处理单元)12、计时器 13 和通信单元 14 组成。

存储器 11 包括诸如 EEPROM 之类的非易失性存储器和可写存储器两者。非易失性存储器存储事先作为初始值的超时时段,以及指示允许从初始充电到快速充电的切换的电池电压的切换电压。该非易失性存储器也存储从连接到存储器 11 的电池组 10 获得的超时时段。代替在电池充电器 1 中存储初始值,可以在电池充电器 1 的存储器中存储从电池组 10 传送来的超时时段和切换电压。

在事先存储在 ROM(只读存储器,未示出)中的程序下,CPU 12 使用诸如工作存储器之类的 RAM(随机存取存储器,未示出)控制相应部分。CPU 12 经由通信单元 14 从所连接的电池组 10 获得超时时段,并将其设置到计时器 13。当所测定的时间达到超时时段时,计时器 13 向 CPU 12 提供超时判断输出。CPU 12 进一步读取存储在存储器 11 中的切换电压,并将其与所检测到的电池组 10 的电池电压进行比较。

为了从电池组 10 接收关于超时时段的信息,通信单元 14 执行与所连接的电池组 10 的有线或无线通信,然后将该信息提供给 CPU 12。

恒流恒压控制器 5 检测关于电池组 10 的充电电压和充电电流,并基于检测结果来控制电源电路 3 以便正确充电电池组 10。

下面将描述根据第一实施方式的充电方法。如背景技术部分所述,高容量电池组在初始充电期间具有比低容量电池组更小程度的电池电压上升,从而达到允许从初始充电到快速充电的切换的切换电压需要更长时间。当高容量电池组由相应于低容量电池组的超时时段被设置到的电池充电器进行充电时,高容量电池组的电池电压不能在超时时段内达到切换电压。因此,高容量电池组尽管处于正常状态但仍有可能被判断为反常,这导致完成充电很困难。

由于这个原因,在第一实施方式中,超时时段被改变成适合高容量电池组的超时时段,以便可以正确地对高容量电池组充电。

例如,如图 2 所示,考虑用其超时时段被预设在一个点 a 起过去预定时间的点 a_{out} 处的电池充电器对高容量电池组 B 充电的情况,其中该点 a 指

示低容量电池组 A 达到切换电压的时间(以后在某些情况下称为切换时间)。

当高容量电池组 B 连接到电池充电器时, 电池充电器从电池组 B 获得超时时段, 并将其重新设置到计时器。因此, 新超时时段被设置在点 b_{out} , 即从指示电池组 B 的切换时间的点 b 起过去预定时间的点。这使得电池组 B 能够正确充电, 并且也使得正常初始充电能够进行, 直到电池组 B 的电池电压达到切换电压。

将参考图 3 的流程图描述第一实施方式中的电池充电器 1 的充电处理的过程。除非另有声明, 否则, 下列处理是在 CPU 12 的控制下执行。

在电池组 10 连接到电池充电器 1 然后检测电池组 10 的条件下开始充电处理。在步骤 S11, 开始初始充电, 计时器 13 开始时间测量。在步骤 S12, 将作为基准存储在存储器 11 中的超时时段设置到计时器 13。同时执行初始充电的开始和超时时段的设置。

在步骤 S13, 其判断计时器 13 的测量时间是否达到所设置的超时时段。如果所测量到的时间达到超时时段, 则计时器 13 产生指示这种情况的输出信号。如果判断为计时器 13 的测量时间没有达到超时时段, 则该过程前进到步骤 S14。另一方面, 如果判断为计时器 13 的测量值达到超时时段, 则将电池组 10 判断为反常, 并终止一系列处理。

在步骤 S14, 其判断与电池组 10 通信是否成为可能。如果判断为与电池组 10 通信成为可能, 则过程继续到步骤 S15。在步骤 S15, 开始与电池组 10 的通信。在步骤 S16, 从电池组 10 获得关于超时时段的信息, 并将其作为新超时时段设置到计时器 13。另一方面, 如果判断为不能与电池组 10 通信, 则过程返回到步骤 S13。

在步骤 S17, 通过检测电池组 10 的电池电压并将所检测到的电池组 10 的电池电压与预设的切换电压比较, 来判断电池组 10 的电池电压是否达到切换电压。如果判断为电池组 10 的电池电压达到切换电压, 则过程继续到步骤 S18。另一方面, 如果判断为电池组 10 的电池电压没有达到切换电压, 则过程返回到步骤 S13。

在步骤 S18, 将充电模式从初始充电切换到快速充电, 并开始快速充电。在步骤 S19, 通过检测电池组 10 的电池电压并将所检测到的电池组 10 的电池电压与电池充电器的输出电压比较, 来判断充电是否完成。如果判断为充电完成, 则终止一系列处理。另一方面, 如果判断充电没有完成, 则过程返

回到步骤 S18。作为替换，充电的完成可以根据充电电流来检测。

在步骤 S13 判断其是否达到超时时段的处理可以在步骤 S16 和步骤 S17 之间执行。作为步骤 S17 的处理的结果，这使得能够省略再次获得过程返回到步骤 S13 需要的超时时段的处理。

因此，在本发明的第一实施方式中，从所连接的电池组 10 获得的超时时段适合于被设置到计时器 13。这保证了电池组 10 的初始充电正确进行，防止了充电由于基于超时时段而判断为反常导致停止。

接下来，以下描述本发明的第二实施方式。在第二实施方式中，代替从电池组 10 获得超时时段，获得电池组 10 的满充电容量值，并基于所获得的满充电容量值来计算超时时段。电池组 10 的非易失性存储器存储满充电容量值，并将关于满充电容量值的信息传送到电池充电器。

应用到第二实施方式的电池充电器可以以与上述第一实施方式中的图 1 所示的配置相同的配置制造。在以下，在指定与第一实施方式相同的部分时利用相同的附图标记，并省略相应描述。

CPU 12 经由通信单元 14 从所连接的电池组 10 获得满充电容量值。基于所获得的满充电容量值，CPU 12 根据预定公式计算超时时段，并将所计算出来的超时时段设置到计时器 13。当所测量到的时间达到超时时段时，计时器 13 将指示这种情况的信号发送到 CPU 12。

将参考图 4 的流程图描述第二实施方式中的电池充电器 1 的充电处理的流程。除非另有声明，否则用 CPU 12 执行下列处理。在电池组 10 连接到电池充电器 1 然后检测电池组 10 的条件下开始充电处理。在步骤 S21，开始初始充电，计时器 13 开始时间测量。在步骤 S22，将作为基准（初始值）存储在存储器 11 中的超时时段设置到计时器 13。

在步骤 S23，判断其是否达到超时时段。如果判断为计时器 13 的测量值没有达到超时时段，则该过程前进到步骤 S24。另一方面，如果判断为计时器 13 的测量值达到超时时段，则将电池组 10 判断为反常，并终止一系列处理。

在步骤 S24，其判断与电池组 10 通信是否成为可能。如果判断为与电池组 10 通信成为可能，则过程继续到步骤 S25。另一方面，如果判断为不能与电池组 10 通信，则过程返回到步骤 S23。

在步骤 S25，开始与电池组 10 的通信。在步骤 S26，从电池组 10 获得满

充电容量值。在步骤 S27，根据例如预定计算公式，基于在步骤 S26 所获得的电池组 10 的满充电容量值，来计算超时时段，并将该超时时段设置到计时器 13。

在步骤 S28，通过检测电池组 10 的电池电压并将所检测到的电池组 10 的电池电压与预设的切换电压比较，来判断电池组 10 的电池电压是否达到切换电压。如果判断为电池组的电池电压达到切换电压，则过程继续到步骤 S29。另一方面，如果判断为电池组的电池电压没有达到切换电压，则过程返回到步骤 S23。

在步骤 S29，将充电模式从初始充电切换到快速充电，并开始快速充电。在步骤 S30，通过检测电池组 10 的电池电压并将所检测到的电池组 10 的电池电压与电池充电器的输出电压比较，来判断充电是否完成。作为替换，充电的完成可以根据充电电流来检测。如果判断为充电完成，则终止一系列处理。另一方面，如果判断充电没有完成，则过程返回到步骤 S29。

在上述情况中，在步骤 S27，虽然作为示例，基于容量值计算超时时段，但本发明不限于这种情况。例如，可以在存储器 11 中事先存储显示满充电容量值与超时时段之间的关系的表，以便基于所获得的满充电容量值，通过参考该表来确定超时时段。

在步骤 S23 判断计时器 13 的测量值是否达到超时时段的处理可以在步骤 S27 和步骤 S28 之间执行。

因此，在本发明的第二实施方式中，基于从所连接的电池组 10 获得的满充电容量值计算出来的超时时段适合于被设置到计时器 13。这保证了电池组 10 的初始充电能够正确进行，防止了充电由于判断为反常而导致停止。

接下来，以下描述本发明的第三实施方式。如果在初始充电期间电池组的电池电压持续增加，则认为该电池组一直被正常充电。然而，在当正连接到相应于低容量电池组的超时时段被设置到的电池充电器时充电大容量电池组的情况，在某些情况下，可能停止充电。原因是，尽管事实上充电一直正常执行，但所给的超时时段在电池组的电池电压达到切换电压之前到期。

作为结果，在第三实施方式中，当电池组 10 可以被判断为正常时，即使所给的超时时段在电池组 10 的电池电压达到切换电压之前到期，也可以通过延长超时时段以便初始充电可以继续到达到切换电压，来对该电池组 10 正确地充电。具体地说，计算预定时间内电池组 10 的电池电压的变化量，并基于

所计算出的电池电压的变化量延长超时时段。

应用到第三实施方式的电池充电器可以以与上述第一实施方式中的图 1 所示的配置相同的配置制造。在以下，在指定与第一实施方式相同的部分时利用相同的附图标记，并省略相应描述。

除了作为基准的超时时段和切换电压外，还在存储器 11 中事先存储了用于确定所连接的电池组 10 是不是高容量电池组的容量值，以及超时时段的延长量。

CPU 12 经由通信单元 14 从所连接的电池组 10 获得满充电容量值。CPU 12 还基于之前检测到的电池组 10 的电池电压以及当前检测到的电池电压计算电压的变化量。

将参考图 5 的流程图描述第三实施方式中的电池充电器 1 的充电处理的流程。除非另有声明，否则用 CPU 12 执行下列处理。在电池组 10 连接到电池充电器 1 然后检测电池组 10 的条件下开始充电处理。在步骤 S31，开始初始充电，计时器 13 开始时间测量。在步骤 S32，将作为基准（初始值）存储在存储器 11 中的超时时段设置到计时器 13。

在步骤 S33，判断计时器 13 的测量时间是否达到超时时段。如果判断为计时器 13 的测量时间没有达到超时时段，则该过程继续到步骤 S34。另一方面，如果判断为计时器 13 的测量值达到超时时段，则将电池组 10 判断为反常，然后终止一系列处理。

在步骤 S34，其判断与电池组 10 通信是否成为可能。如果判断为与电池组 10 通信成为可能，则过程继续到步骤 S35。另一方面，如果判断为不能与电池组 10 通信，则过程返回到步骤 S33。在步骤 S35，开始与电池组 10 的通信。在步骤 S36，从电池组 10 获得满充电容量值。

在步骤 S37，检测电池组 10 的电池电压。在步骤 S38，基于之前检测到的电池组 10 的电池电压以及当前检测到的电池电压计算电压的变化量，并基于所计算出来的变化量来判断电池电压是否增加。如果基于所计算出来的变化量判断为电池电压增加，则过程继续到步骤 S39。

在步骤 S39，通过将步骤 S36 中所获得的满充电容量值与事先存储在存储器 11 中的容量值比较，判断所连接的电池组 10 是否是高容量电池组。当满充电容量值高于存储器 11 中所存储的容量值时，将所连接的电池组 10 判断为高容量电池组，并将该过程前进到步骤 S40。在步骤 S40，将在存储器

11 中存储的、延长了延长量的超时时段设置到计时器 13。

另一方面，在步骤 S38，如果基于所计算出来的变化量判断为电池电压没有增加，则过程前进到步骤 S41。此外，在步骤 S39，如果满充电容量值低于预定容量值，则不将电池组 10 判断为高容量电池组，并将该过程继续到步骤 S41。

在步骤 S41，通过检测电池组 10 的电池电压并将所检测到的电池组 10 的电池电压与预设的切换电压进行比较，来判断电池组 10 的电池电压是否达到切换电压。如果判断为电池组 10 的电池电压达到切换电压，则将该过程继续到步骤 S42。另一方面，如果判断为电池组 10 的电池电压没有达到切换电压，则将该过程返回到步骤 S33。

在步骤 S42，将充电模式从初始充电切换到快速充电，并开始快速充电。在步骤 S43，通过检测电池组 10 的电池电压并将所检测到的电池组 10 的电池电压与电池充电器的输出电压比较，来判断充电是否完成。如果判断为充电完成，则终止一系列处理。另一方面，如果判断充电没有完成，则过程返回到步骤 S42。

在步骤 S33 中判断测量时间是否达到超时时段的处理可以在步骤 S40 和步骤 S41 之间执行。

因此，在本发明的第三实施方式中，如果基于电池组 10 的电池电压的变化量判断电池组 10 的电池电压一直在增加，则将电池组 10 判断为一直在正常充电，并且超时时段适于延长。这保证了电池组 10 的初始充电可以正确进行，防止了充电由于判断为反常而导致停止。

接下来，以下描述本发明的第四实施方式。在第四实施方式中，配置成相应于电池组的类型，通过改变允许从初始充电到快速充电的切换的切换电压来正确地充电电池组。

应用到第四实施方式的电池充电器可以以与上述第一实施方式中的图 1 所示的配置相同的配置制造。在以下，在指定与第一实施方式相同的部分时利用相同的附图标记，并省略相应描述。

电池组 10 的非易失性存储器存储关于适合于电池组 10 的切换电压的信息。CPU 12 经由通信单元 14 从所连接的电池组 10 获得关于切换电压的信息，并将该信息存储在存储器 11 中。CPU 12 也读取存储在存储器 11 中的切换电压，并将其与所检测到的电池组 10 的电池电压比较。

以下将描述第四实施方式的充电方法。如背景技术部分所述，例如，通过改变电极所使用的材料来获得高性能，具有比常规电池组高的容量的电池组可以以比常规电池组更低的充电电压进行快速充电。然而，当用预设到相应于常规低容量电池组的切换电压的电池充电器来对高性能电池组充电时，由于预设切换电压高，所以，即使达到这样的电池电压以至于本质上允许快速充电之后，也继续初始充电，因而需要很多时间来充电。

由于这种原因，在第四实施方式中，将切换电压改变到适合于高容量电池组的电压，以便可以正确地充电高容量电池组。

例如，如图6所示，考虑用常规低容量电池组X的切换电压 V_x 被设置到的电池充电器对通过提高性能获得的高容量电池组Y充电的情况。当将高容量电池组Y连接到这种电池充电器时，电池充电器从电池组Y获得关于切换电压的信息。基于所获得的切换电压信息，重新设置切换电压 V_y 。因此，设置适合于电池组Y的切换电压，并且其能够执行从初始充电到快速充电的正确切换，进而减少电池组Y的充电时间。

将参考图7的流程图描述第四实施方式中的电池充电器1的充电处理的过程，除非另有声明，否则，下列处理由CPU12执行。在电池组连接到电池充电器1然后检测电池组的条件下开始充电处理。在步骤S51，开始初始充电。在步骤S52，将允许从初始充电到快速充电的切换的切换电压作为电压阈值存储在存储器11中。

在步骤S53，其判断与电池组10通信是否成为可能。如果判断为与电池组10通信成为可能，则过程继续到步骤S54。在步骤S54，开始与电池组10的通信。在步骤S55，从电池组10获得关于切换电压的信息，并在存储器11中存储基于所获得切换电压的信息的新切换电压。另一方面，如果在步骤S53中判断为不能与电池组10通信，则再次执行步骤S53的处理。

在步骤S56，通过检测电池组10的电池电压并将所检测到的电池组10的电池电压与存储在存储器11中的切换电压比较，来判断电池组10的电池电压是否达到切换电压。如果判断为电池组的电池电压达到切换电压，则该过程继续到步骤S57。另一方面，如果判断为电池组的电池电压没有达到切换电压，则过程返回到步骤S53。

在步骤S57，将充电模式从初始充电切换到快速充电，并开始快速充电。在步骤S58，通过检测电池组10的电池电压并将所检测到的电池组10的电

池电压与电池充电器的输出电压比较，来判断充电是否完成。如果判断为充电完成，则终止一系列处理。作为替换，充电的完成可以根据充电电流来检测。另一方面，如果判断充电没有完成，则过程返回到步骤 S57。

因此，在本发明的第四实施方式中，切换电压是基于从所连接的电池组 10 获得的切换电压信息进行设置的。这保证了正确地相应电池组 10 来做出从初始充电到快速充电的切换，从而减少电池组 10 的充电时间。

接下来，以下描述本发明的第五实施方式。第五实施方式是第二和第四实施方式的集成。也就是说，在第五实施方式中，基于从连接到电池充电器的电池组中获得的满充电容量值和切换电压，设置超时时段和切换电压，以对电池组正确充电。

将参考图 8 的流程图描述第五实施方式中的电池充电器 1 的充电处理的流程。除非另有声明，否则用 CPU 12 执行下列处理。在电池组 10 连接到电池充电器 1 然后检测电池组 10 的条件下开始充电处理。在步骤 S61，开始初始充电，计时器 13 开始时间测量。在步骤 S62，将作为允许从初始充电到快速充电的切换的电压值的切换电压的初始值存储在存储器 11 中。在步骤 S63，将作为基准的超时时段的初始值设置到计时器 13。

在步骤 S64，其判断与电池组 10 通信是否成为可能。如果判断为与电池组 10 通信成为可能，则过程继续到步骤 S65。另一方面，如果判断为不能与电池组 10 通信，则过程继续到步骤 S69。

在步骤 S65，开始与电池组 10 的通信。在步骤 S66，从电池组 10 获得切换电压，并将所获得的切换电压作为新切换电压存储在存储器 11 中。在步骤 S67，从电池组 10 获得满充电容量值。在步骤 S68，根据例如预定计算公式，基于电池组 10 的满充电容量值，计算超时时段，并将所计算出来的超时时段设置到计时器 13。

在步骤 S69，判断计时器 13 的测量时间是否达到超时时段。如果判断为计时器 13 的测量时间没有达到超时时段，则过程继续到步骤 S70。在步骤 S70，通过检测电池组 10 的电池电压并将所检测到的电池组 10 的电池电压与存储器 11 中存储的切换电压比较，判断电池组 10 的电池电压是否达到切换电压。如果判断为电池组的电池电压达到切换电压，则过程继续到步骤 S71。另一方面，如果判断为电池组 10 的电池电压没有达到切换电压，则过程返回到步骤 S69。

在步骤 S71, 将充电模式从初始充电切换到快速充电, 并开始快速充电。在步骤 S72, 通过检测电池组 10 的电池电压并将所检测到的电池组 10 的电池电压与电池充电器的输出电压比较, 来判断充电是否完成。如果判断为充电完成, 则终止一系列处理。如果判断充电没有完成, 则过程返回到步骤 S71。作为替换, 充电的完成可以根据充电电流来检测。

另一方面, 在步骤 S69, 如果判断为计时器 13 的测量值达到超时时段, 则将电池组 10 判断为反常, 并且该过程继续到步骤 S73。在步骤 S73, 执行诸如停止充电之类的反常处理, 并终止一系列处理。

因此, 在本发明的第五实施方式中, 从所连接的电池组 10 获得满充电容量值和切换电压, 以便将基于满充电容量值获得的超时时段设置到计时器 13, 并设置所获得的切换电压。这保证了电池组 10 的初始充电正确进行, 防止了电池组 10 被判断为反常。作为选择, 可以正确地相应于电池组 10 执行从初始充电到快速充电的切换, 从而减少电池组 10 的充电时间。

在上述情况中, 虽然基于从电池组 10 获得的满充电容量值计算超时时段, 但本发明不限于这种示例。例如, 可以直接从电池组 10 获得超时时段。

根据第一至第五实施方式, 从所连接的电池组获得诸如超时时段和切换电压之类的信息, 并且可以基于所获得信息正确地对电池组充电。这保证了对甚至在例如电池充电器投入市场后制造的高容量电池组和高性能电池组的正确充电。

当不能进行与电池组的通信并且不能获得诸如超时时段和切换电压之类的信息时, 可以使用作为初始值事先存储在存储器 11 中的超时时段和切换电压进行控制。

虽然这里已经示出并描述了本发明的第一到第五实施方式, 但应该理解, 可以对它们进行多种改变和变更, 而不脱离本发明的构思。例如, 电池充电器 1 可以合并到诸如笔记本型 PC、蜂窝电话之类的设备中。

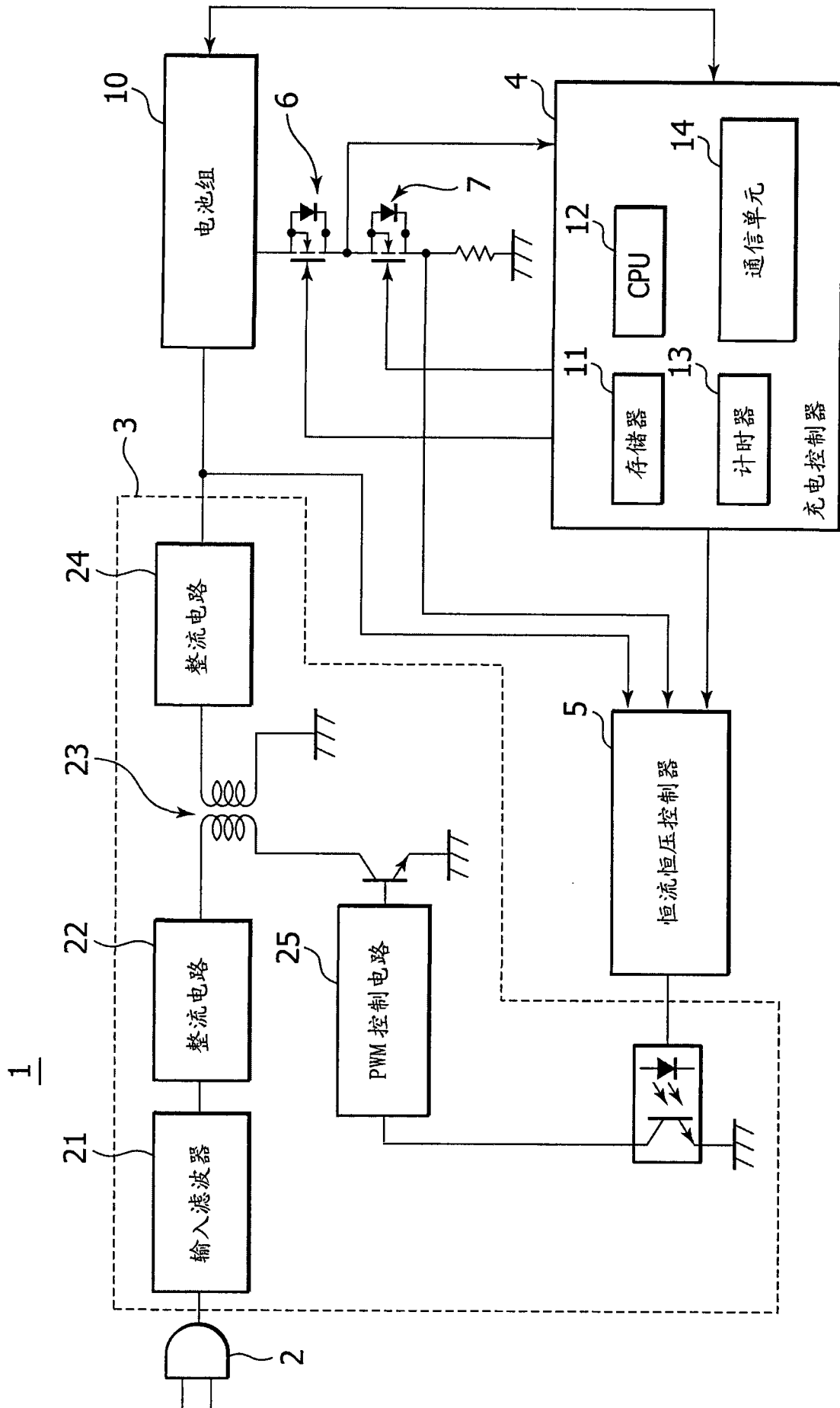


图 1

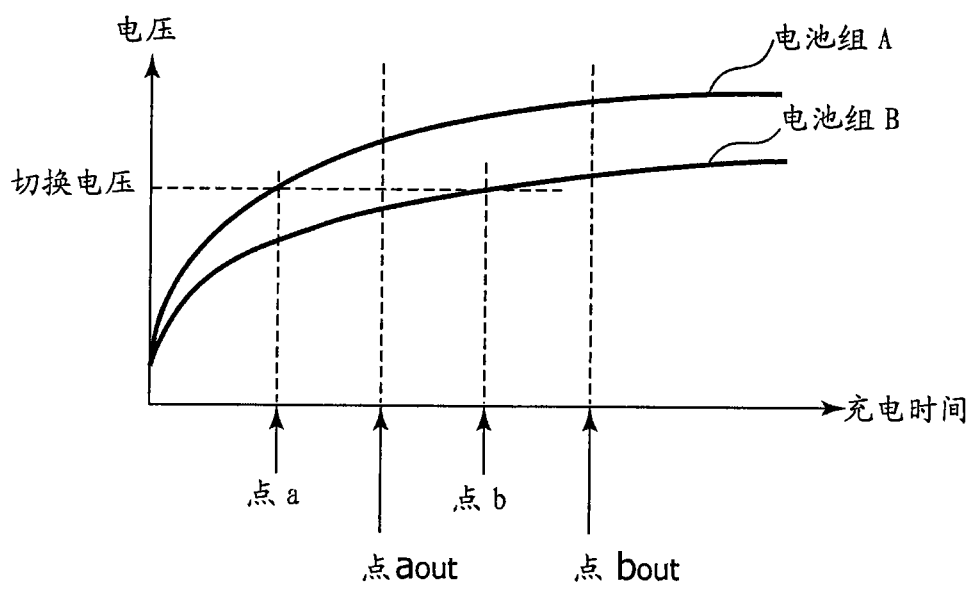


图 2

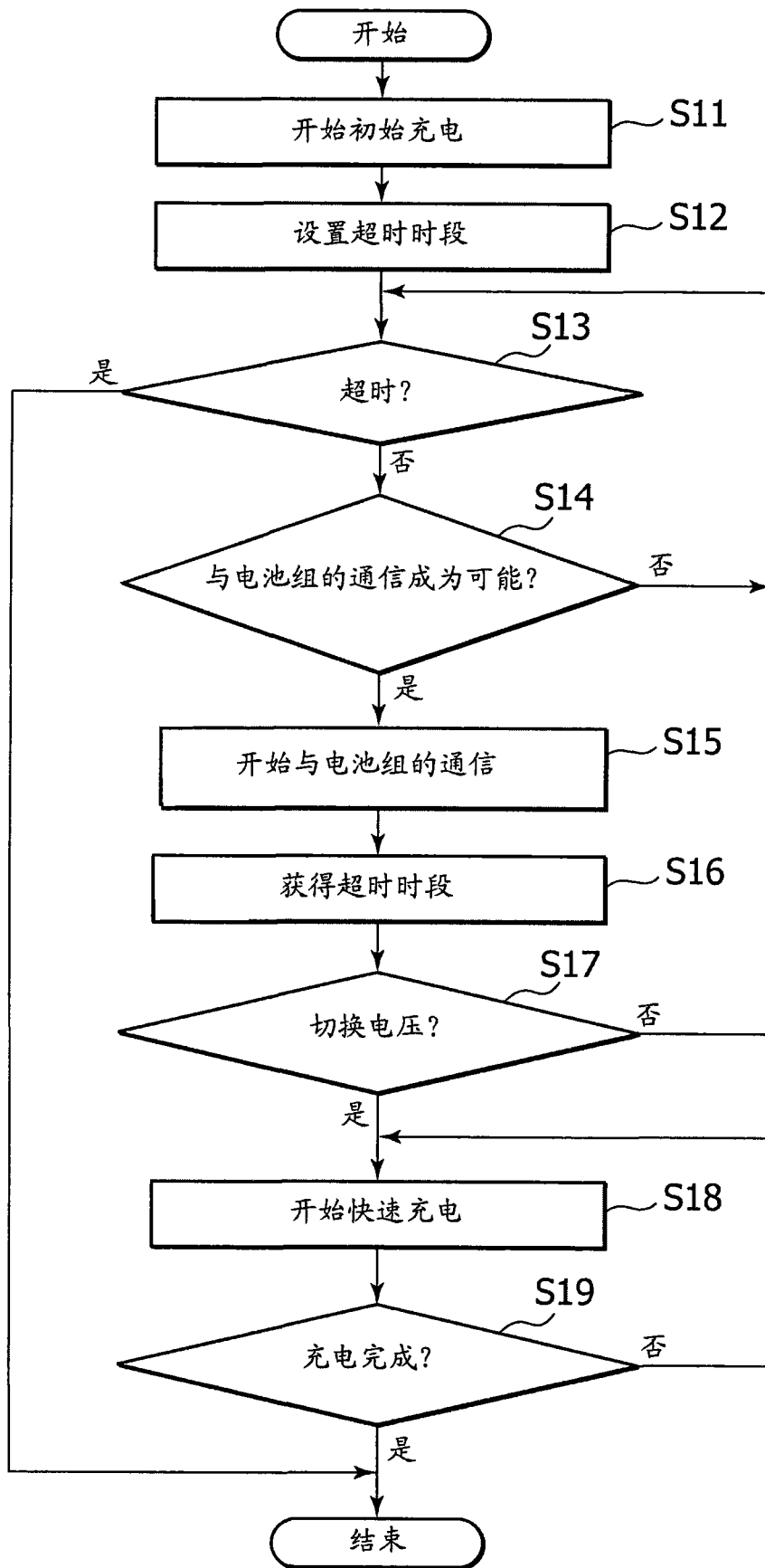


图 3

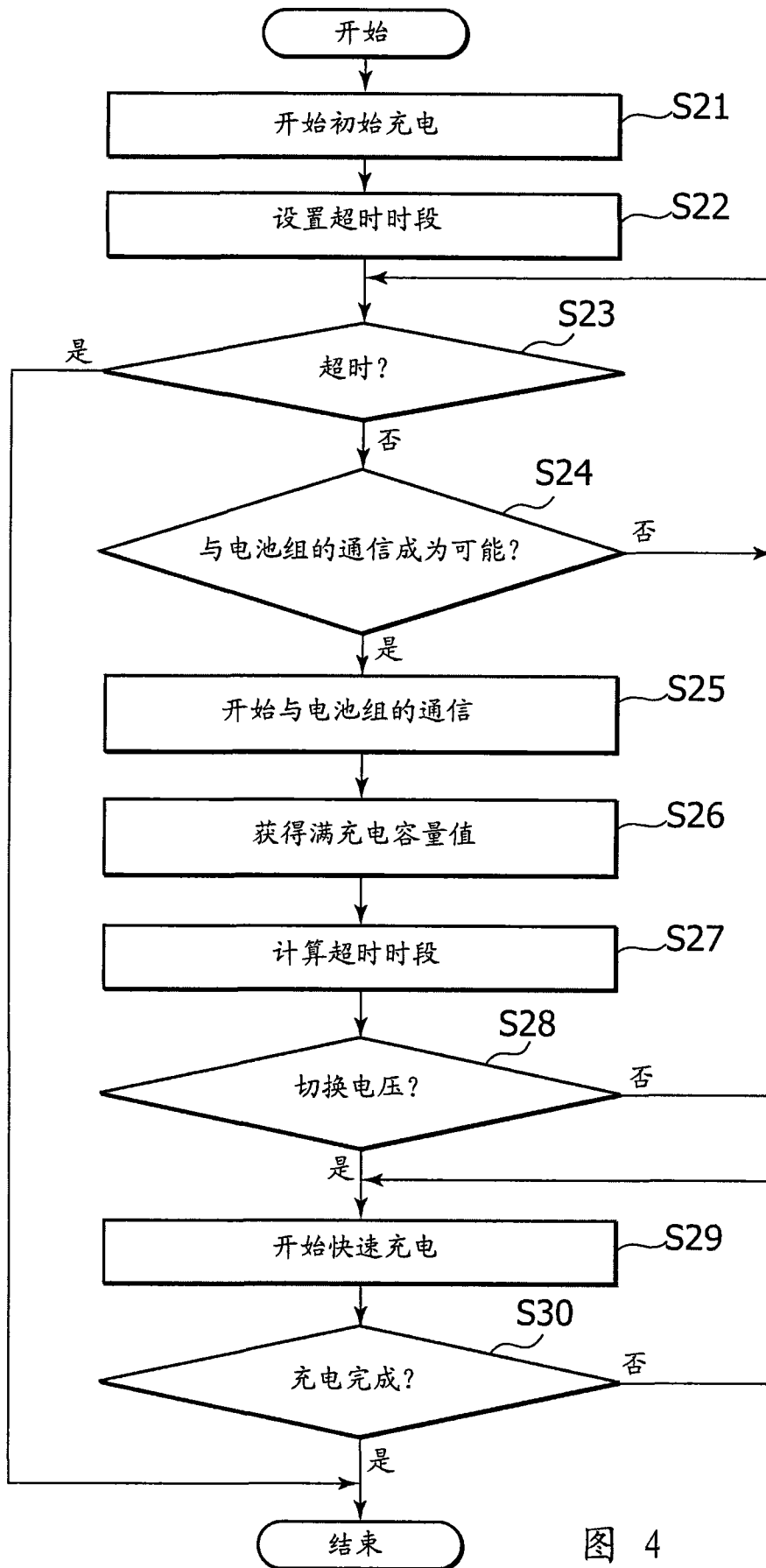


图 4

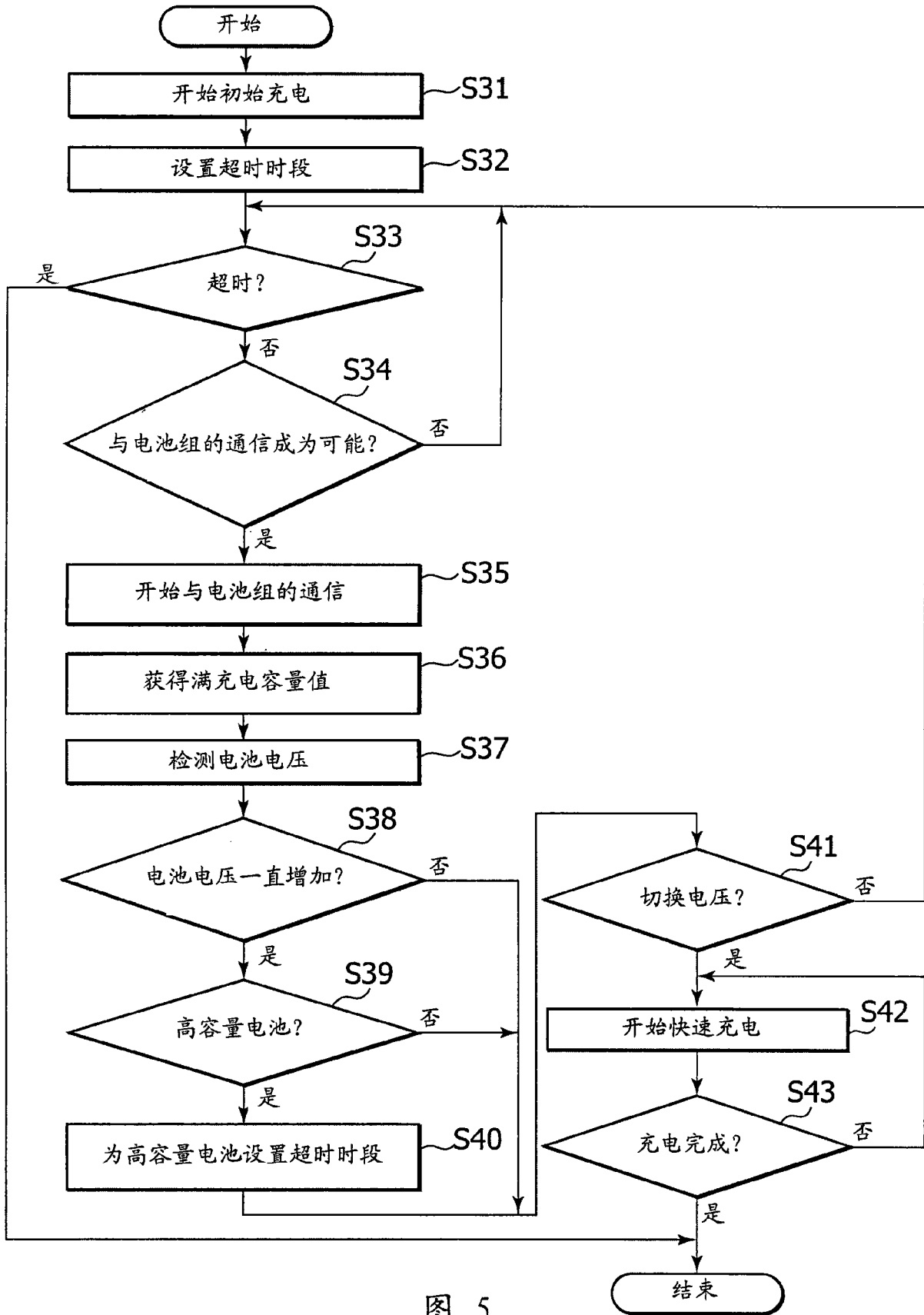


图 5

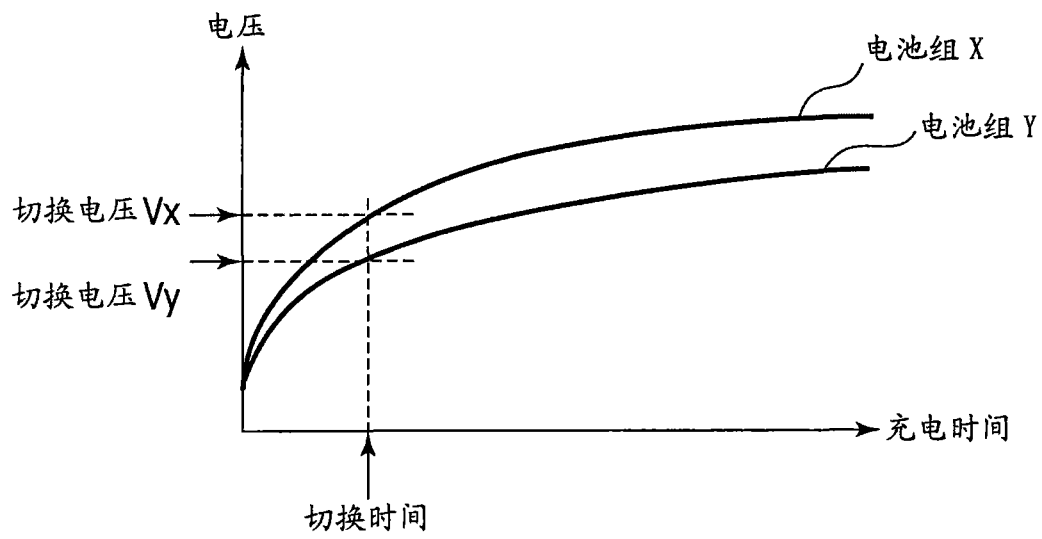


图 6

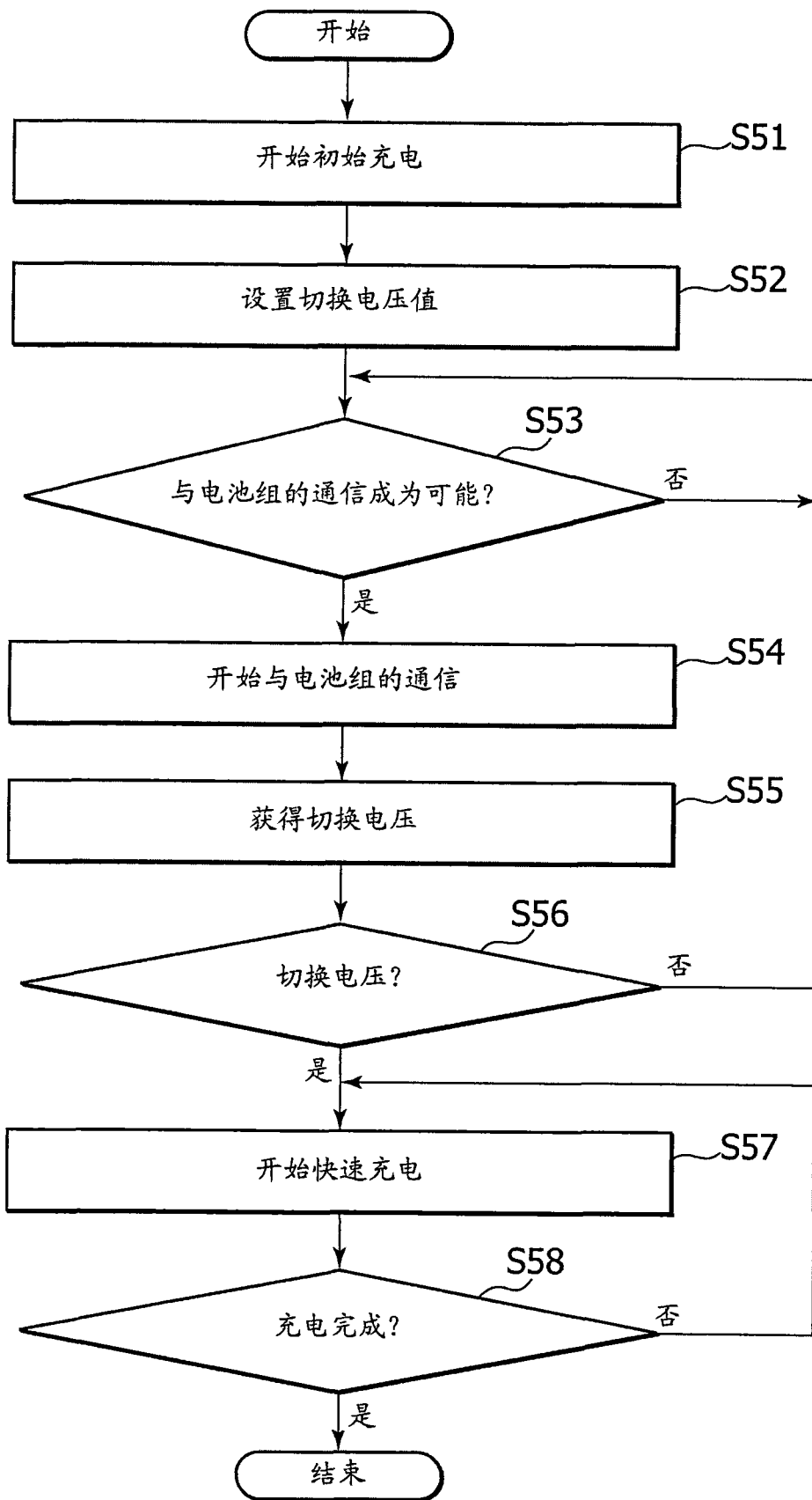


图 7

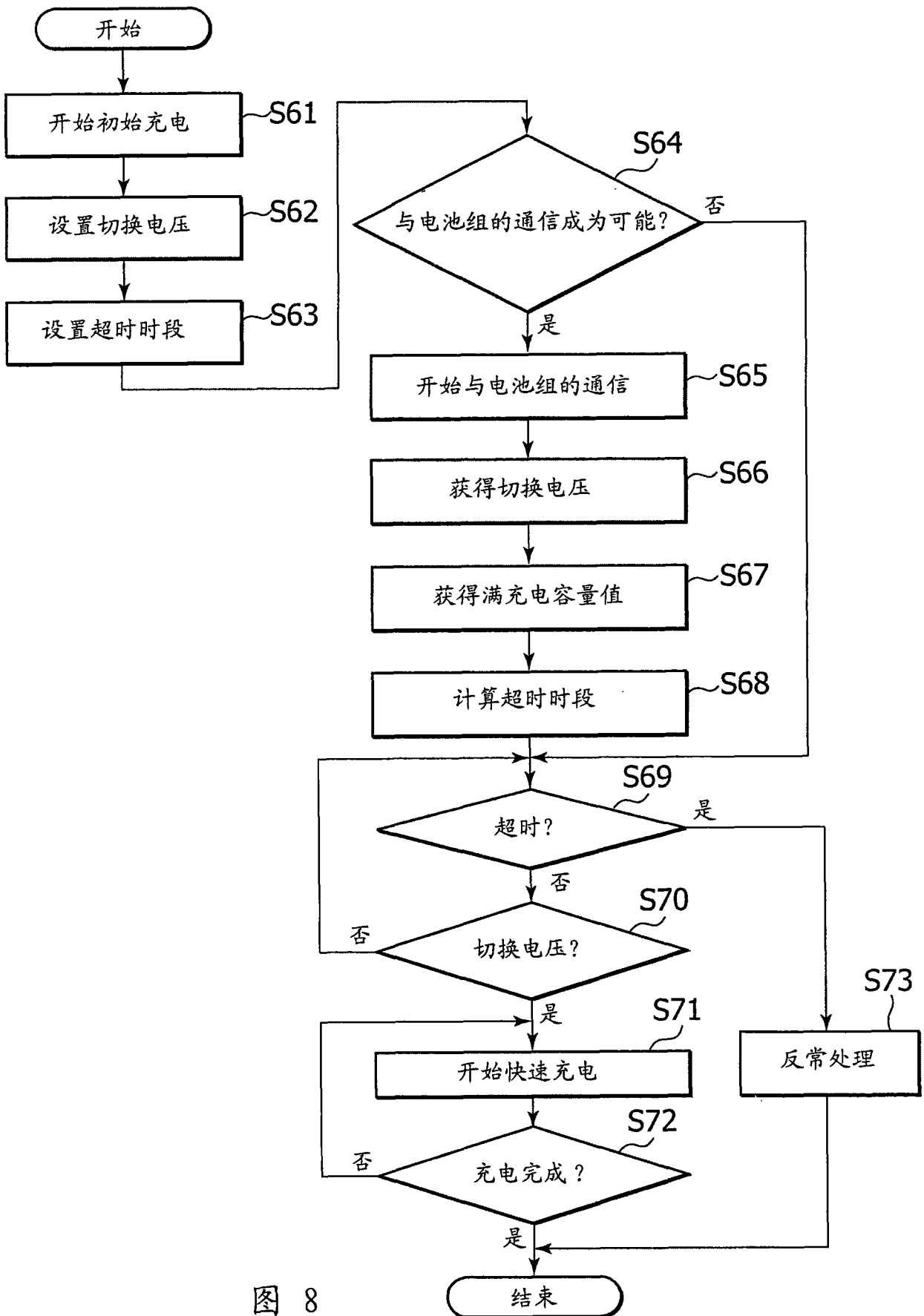


图 8

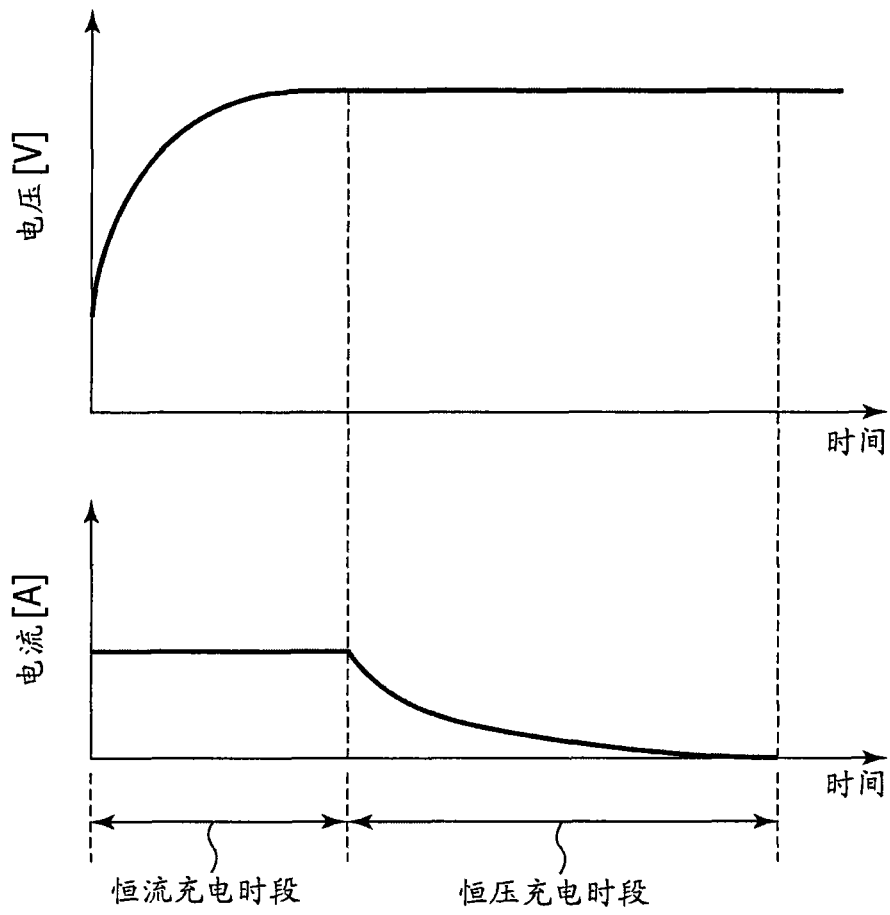


图 9

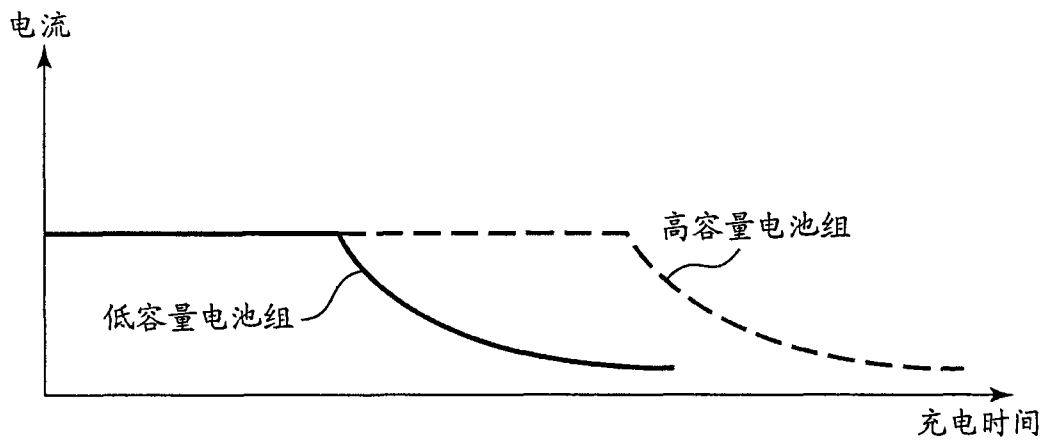


图 10

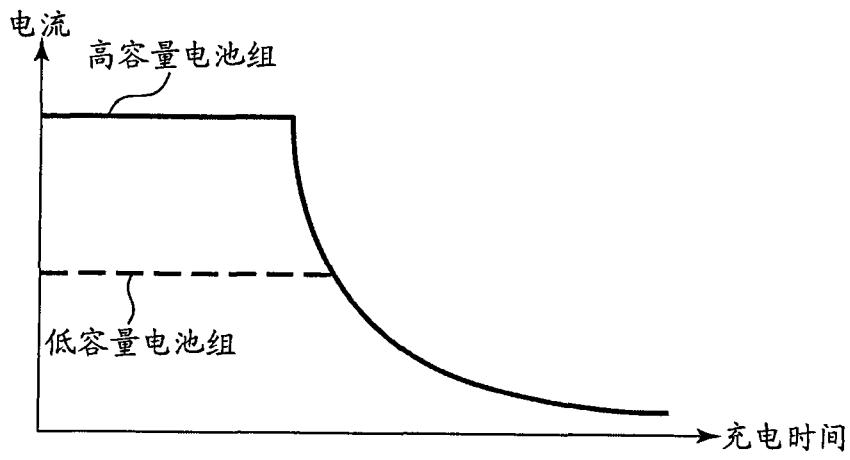


图 11

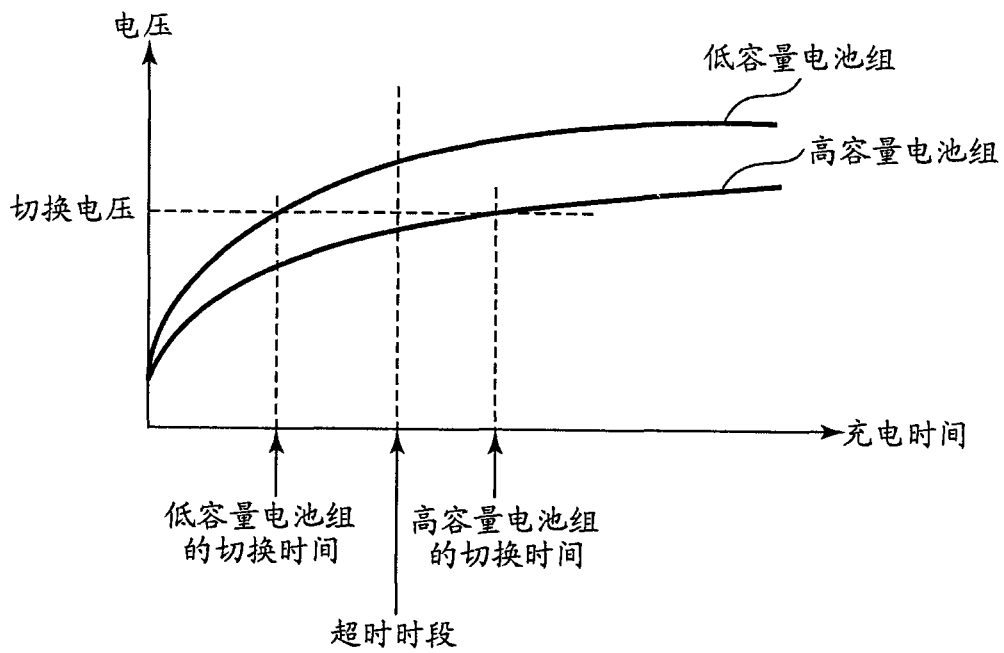


图 12

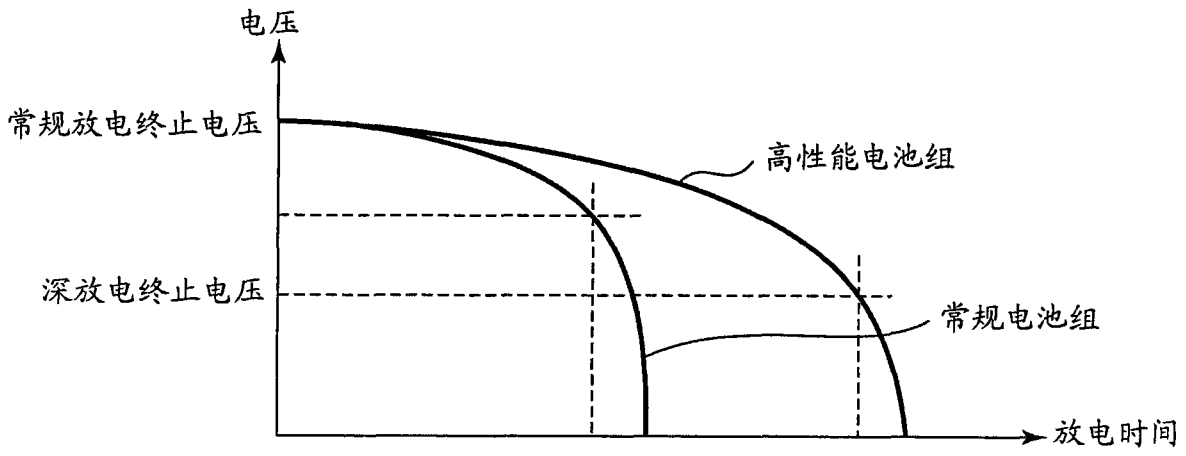


图 13

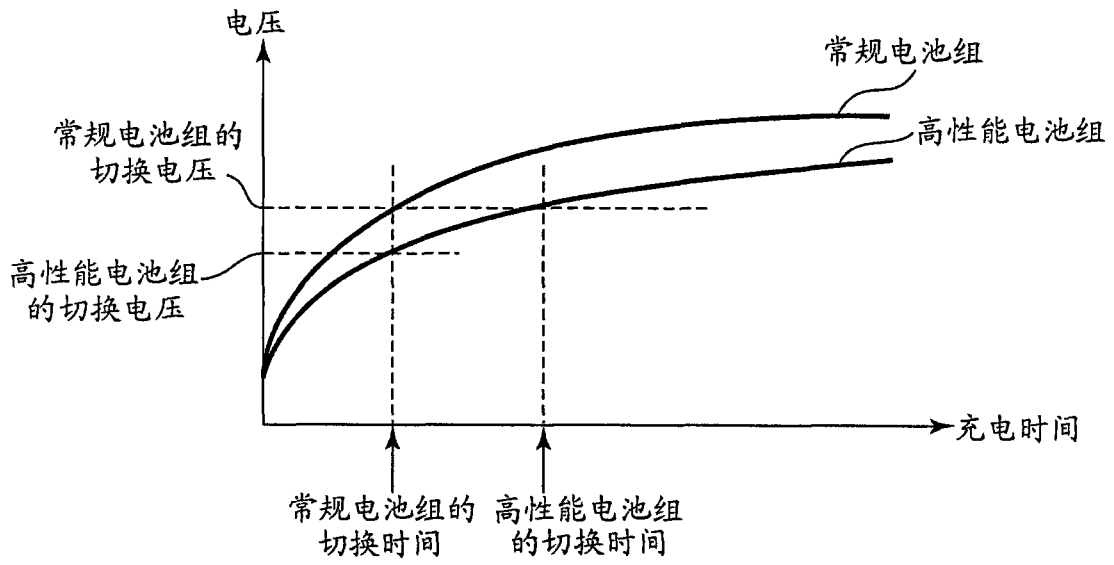


图 14