

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02J 7/10 (2006.01)

H01M 10/44 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780013118.6

[43] 公开日 2009年4月29日

[11] 公开号 CN 101421902A

[22] 申请日 2007.4.5

[21] 申请号 200780013118.6

[30] 优先权

[32] 2006.4.14 [33] JP [31] 112147/2006

[86] 国际申请 PCT/JP2007/057655 2007.4.5

[87] 国际公布 WO2007/119683 日 2007.10.25

[85] 进入国家阶段日期 2008.10.13

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府

[72] 发明人 仲辻俊之

[74] 专利代理机构 上海市华诚律师事务所

代理人 杨 暄

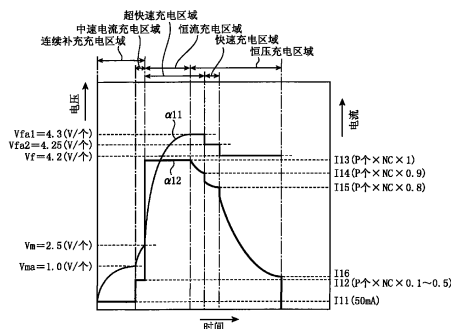
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 7 页

## [54] 发明名称

充电方法以及电池组件及其充电器

## [57] 摘要

本发明提供一种充电方法，包括：向二次电池提供一定的充电电流以便达到预先设定的终止电压的恒流充电步骤；当达到上述终止电压时，进行使上述充电电流逐渐减少的恒压充电以维持上述终止电压的恒压充电步骤，其中，上述恒流充电步骤包含：将上述终止电压设定为充电电流为 0 时的 OCV 电压，将电池组件的充电端子的电压设定为比上述 OCV 电压高的过电压的充电步骤，上述恒压充电步骤包含：当上述充电端子的电压达到上述过电压、或者，上述充电端子的充电电流降至指定值以下时，使上述充电端子的电压降低到上述 OCV 电压的步骤。



1. 一种充电方法，其特征在于包括：

向二次电池提供一定的充电电流以便达到预先设定的终止电压的恒流充电步骤；

当达到上述终止电压时，进行使上述充电电流逐渐减少的恒压充电，以维持上述终止电压的恒压充电步骤，其中，

上述恒流充电步骤，包含将上述终止电压设定为充电电流为0时的OCV电压，将电池组件的充电端子的电压设定为比上述OCV电压高的过电压的充电步骤，

上述恒压充电步骤，包含当上述充电端子的电压达到上述过电压，或者，上述充电端子的充电电流降至指定值以下时，使上述充电端子的电压降低到上述OCV电压的步骤。

2. 根据权利要求1所述的充电方法，其特征在于：在设上述二次电池自标称容量值进行恒流放电而放电1小时的电流值为1C时，将上述恒流充电步骤中的充电电流值设定为0.8C至4C。

3. 根据权利要求1或2所述的充电方法，其特征在于还包括：在上述二次电池的充电初期进行连续补充充电的步骤，其中，

上述连续补充充电步骤包含：

设定比连续补充充电的终止电压低的切换电压，从充电开始用连续补充充电电流进行充电的步骤；

当上述充电端子的电压达到上述切换电压时，用比上述连续补充充电电流大的电流进行充电的步骤；

当上述充电端子的电压达到上述连续补充充电的终止电压时，结束连续补充充电的步骤。

4. 一种电池组件，其特征在于包括：

二次电池；

电流检测部，对上述二次电池的充电电流进行检测；

通讯部，与充电器进行通讯；

充电控制部，通过介于上述通讯部向充电器发送充电电压及充电电流的请求，进行向

二次电池提供一定的充电电流以便达到预先设定的终止电压的恒流充电，并在达到上述终止电压后，进行使上述充电电流逐渐减少的恒压充电，以维持上述终止电压，其中，

上述充电控制部，将上述终止电压设定为充电电流为0时的OCV电压，通过上述通讯部向充电器请求上述充电电压，以便在上述恒流充电时使充电端子的电压达到比上述OCV电压高的过电压，当上述充电端子的电压达到上述过电压，并由上述电流检测部检测出充电电流已降至指定值以下时，请求充电电压以便使上述充电端子的电压降低到上述OCV电压，并且请求维持上述OCV电压的充电电流。

5. 根据权利要求4所述的电池组件，其特征在于：上述充电控制部，在设上述二次电池自标称容量值进行恒流放电而放电1小时的电流值为1C时，请求将上述恒流充电时的充电电流值设定为0.8 C至4 C。

6. 根据权利要求4或5所述的电池组件，其特征在于还包括：

电压检测部，对上述二次电池的电池电压进行检测；

连续补充充电电路，改变流向上述二次电池的充电电流，让上述充电控制部，从充电开始到由上述电压检测部检测出的上述二次电池的电池电压成为预先设定的连续补充充电的终止电压为止，限制来自充电器的充电电流进行充电上述二次电池的连续补充充电，其中，

上述充电控制部，在由上述电压检测部检测出的电池电压达到比上述连续补充充电的终止电压低的预先设定的切换电压时，让上述连续补充充电电路增加充电电流，并在达到上述连续补充充电的终止电压时结束连续补充充电。

7. 根据权利要求6所述的电池组件，其特征在于：

上述连续补充充电电路，包括两个限流阻抗和分别与上述两个限流阻抗成对的FET，

上述充电控制部，通过对上述FET进行ON/OFF控制，来切换上述连续补充充电电路的阻抗值，从而切换流向上述二次电池的充电电流。

8. 根据权利要求6所述的电池组件，其特征在于：上述充电控制部，在由上述电压检测部检测出的电池电压达到比上述连续补充充电的终止电压低的预先设定的切换电压时，通过上述通讯部向充电器请求大于上述连续补充充电时的电流值但小于上述恒流充电时

的恒流值的电流值的充电电流，并让上述连续补充充电电路将来自充电器的充电电流原封不动地输出到二次电池，当达到上述连续补充充电的终止电压时，切换为上述恒流充电，请求上述恒流值的充电电流。

9. 一种充电器，其特征在于包括：

充电电流供给电路，供给电池组件充电电流；

通讯部，与上述电池组件进行通讯；

充电控制部，通过响应介于上述通讯部输入的来自上述电池组件的请求，控制来自上述充电电流供给电路的充电电流，进行向上述电池组件的二次电池提供一定的充电电流以便达到预先设定的终止电压的恒流充电，并在达到上述终止电压时，进行使上述充电电流逐渐减少的恒压充电，以维持上述终止电压，其中，

上述充电控制部，在上述恒流充电时，响应通过上述通讯部输入的来自上述电池组件的请求，将上述终止电压设定为充电电流为0时的OCV电压，来控制上述充电电流供给电路的充电电压，以便使上述电池组件的充电端子的电压达到比上述OCV电压高的过电压，并在上述充电端子的电压达到上述过电压，切换为上述恒压充电时，或者，在充电电流降至指定值以下时，控制上述充电电流供给电路以便使上述充电端子的电压降低至上述OCV电压，并且提供维持上述OCV电压的充电电流。

10. 根据权利要求9所述的充电器，其特征在于：上述充电控制部，在设上述二次电池自标称容量值进行恒流放电而放电1小时的电流值为1C时，让上述充电电流供给电路以0.8C至4C的电流值提供上述恒流充电时的充电电流。

11. 根据权利要求9或10所述的充电器，其特征在于：上述充电控制部，在上述电池组件的二次电池的连续补充充电中，当连续补充充电电流的切换被输入到上述通讯部时，使来自上述充电电流供给电路的充电电流原封不动地输出到上述电池组件，并且让上述充电电流供给电路提供大于上述连续补充充电电流但小于上述恒流充电时的恒流值的电流值的充电电流。

## 充电方法以及电池组件及其充电器

### 技术领域

本发明涉及一种充电方法以及电池组件及其充电器，特别是涉及用于缩短充电时间的技术手段。

### 背景技术

图7是用于说明如上所述可以缩短充电时间的典型的以往技术的充电电压及充电电流的管理方法的图表。图7是锂离子电池(lithium ion battery)的情况下的图表，参照符号 $\alpha 1$ 表示二次电池的电压的变化，参照符号 $\alpha 2$ 表示供给二次电池的充电电流的变化。

首先，来看上述电压，从充电开始就进入到连续补充充电(trickle charge)区域，微弱的恒流 $I_1$ 例如50mA的充电电流被提供，此连续补充充电持续到一个或多个的各电池的电池电压全都达到连续补充充电的终止电压 $V_m$ 例如2.5V为止。

当上述电池电压达到终止电压 $V_m$ 时，切换到恒流(CC)充电区域，对电池组件的充电端子施加按每个电池为4.2V的预先设定的终止电压 $V_f$ ，直到上述充电端子的端子电压达到该终止电压 $V_f$ (例如在3个电池串联时为12.6V)为止，并且，提供预先设定的恒流 $I_2$ ，例如提供设自标称容量值 $NC$ 进行恒流放电而放电1小时的值(level)为1C，将其70%再乘以并联的电池数 $P$ 而得出的充电电流，进行恒流(CC)充电。

由此，当上述充电端子的端子电压成为终止电压 $V_f$ 时，切换到恒压(CV)充电区域，充电电流值被减少以致不超过其终止电压 $V_f$ ，并在上述充电电流值降低到根据温度而设定的电流值 $I_3$ 时，判断为满充电，停止充电电流的供给。这样，越增大恒流(CC)充电区域的电流值就越能够在短时间内进行充电。另一方面，不仅仅是充电电流，通过提高充电电压也能够增加在相同的时间内可以注入的电荷量。因此，在日本专利公开公报特开平6-78471号公报(以下称作“专利文献1”)中，当以过电压进行恒流充电时，通过在开始充电之前检测残存量，只在残存量较小时才进行充电，来防止过充电。

然而，专利文献1所公开的以往技术存在必须在充电之前测量残存量这样的问题。而且，虽然影响很小，但还是给二次电池施加了过电压。

## 发明内容

本发明的目的在于提供一种可以缩短充电时间而不会对二次电池施加过电压的充电方法以及电池组件及其充电器。

本发明所提供的充电方法，包括：向二次电池提供一定的充电电流以便达到预先设定的终止电压的恒流充电步骤；当达到上述终止电压时，进行使上述充电电流逐渐减少的恒压充电以维持上述终止电压的恒压充电步骤，其中，上述恒流充电步骤，包含将上述终止电压设定为充电电流为0时的OCV电压，将电池组件的充电端子的电压设定为比上述OCV电压高的过电压的充电步骤，上述恒压充电步骤，包含当上述充电端子的电压达到上述过电压，或者，上述充电端子的充电电流降至指定值以下时，使上述充电端子的电压降低到上述OCV电压的步骤。

根据上述的方法，在用于对锂离子电池等二次电池进行充电的方法中，在充电初期用微弱的电流进行充电的连续补充充电等之后，进行向二次电池提供一定的充电电流以便达到作为最终的目标电压的预先设定的终止电压（例如上述锂离子电池为4.2V）的恒流（CC）充电，当达到上述终止电压时，进行使上述充电电流逐渐减少的恒压（CV）充电，以维持该终止电压。此时，将上述终止电压设定为充电电流为0时（没有电流流动时）的OCV电压，在上述恒流（CC）充电时将上述电池组件的充电端子的电压设定为比上述终止电压高的过电压来进行充电，当上述充电端子的电压达到上述过电压并切换为恒压充电，或者，上述充电端子的充电电流降至指定值以下时，使上述充电端子的电压降低到上述终止电压。

因此，虽然在恒流（CC）充电时对上述充电端子施加比终止电压高的电压，但是，没有对二次电池施加比上述终止电压高的电压，其差额通过由用于安全控制或充放电控制的开关及检流阻抗类引起的电压降低而被消耗。由此，即使是接近满充电的二次电池，也因为恒流（CC）充电时的充电电流瞬间减少而立即进入到恒压（CV）充电，所以，没有必要检测充电前还有多少残存量等，可以应对任何一种情况的二次电池，并可以可靠地防止对二次电池施加过电压，或使二次电池过充电，即不会对二次电池造成损伤（Damage），并且，即使在恒流（CC）充电时以与以往相同的电流值进行充电，也可以增大施加电压而在短时间内注入更多的电荷，通过使作为最终的满充电条件的充电电压和检测降低电流与以往的相同，则在满充电时所注入的容量相同，从而可以缩短充电时间。

## 附图说明

图1是表示使用本发明的第一实施例的充电方法的充电系统的电结构的方框图。

图2是用于说明本发明的第一实施例的充电方法的充电电压及充电电流的管理方法的图表。

图3是表示连续补充充电电路的其它的例子的方框图。

图4是表示连续补充充电电路的另一个其它的例子的方框图。

图5是用于说明本发明的第一实施例的充电方法的充电电压及充电电流的其它的管理方法的图表。

图6是表示使用本发明的第二实施例的充电方法的充电系统的电结构的方框图。

图7是用于说明典型的以往技术的充电电压及充电电流的管理方法的图表。

### 具体实施方式

下面，参照附图对本发明的实施例进行说明。另外，在以下的图示中，对同样的要素或类似的要素标注了同样的或类似的符号，有时会省略其说明。

#### （第一实施例）

图1是表示使用本发明的第一实施例的充电方法的充电系统的电结构的方框图。此充电系统包括电池组件1和对电池组件1进行充电的充电器2，但也可以通过进一步包含由电池组件1对其进行供电的没有图示的负载设备而构成电子设备系统。此时，电池组件1在图1中是由充电器2充电，但也可以将该电池组件1安装到上述负载设备，通过负载设备进行充电。电池组件1及充电器2通过进行供电的直流高值侧（High side）的端子T11、T21和通讯信号的端子T12、T22和用于供电及通讯信号的GND端子T13、T23被相互连接。在设置有上述负载设备的情况下，也设有同样的端子。

在上述电池组件1内，充电用和放电用的导电形式互不相同的场效应管FET(field-effect transistor)12、13介于从上述的端子T11延伸的直流高值侧的充电路径11中，其充电路径11与组电池14的高值侧端子连接。上述组电池14的低值侧端子通过直流低值侧的充电路径15与上述GND端子T13连接，在此充电路径15中存在将充电电流及放电电流转换为电压值的作为电流检测部的检流阻抗16。

上述组电池14由多个二次电池的电池串并联连接而成，其电池的温度通过温度传感器17而被检测，并被输入到控制IC18内的A/D转换器19。而且，上述各电池的端子之间的电压通过电压检测电路20而被读取，并被输入到控制IC18内的A/D转换器19。并且，通过上述检流阻抗16检测出的电流值也被输入到控制IC18内的A/D转换器19。上述A/D转换器19

将各输入值转换为数字值并输出到充电控制判断部21。

充电控制判断部21由微电脑及其外围电路等构成，其响应来自上述A/D转换器19的各输入值，计算向充电器2请求输出的充电电流的电压值、电流值及脉冲幅宽（占空比），并从通讯部22通过端子T12、T22；T13、T23将它们发送到充电器2。而且，上述充电控制判断部21，根据来自A/D转换器19的各输入值，针对端子T11、T13之间的短路或来自充电器2的异常电流等电池组件1的外部的异常或组电池14的异常的温度上升等，进行遮断上述FET12、13等的保护动作。

充电控制判断部21与上述FET12、13一起构成充电控制部，在正常进行充放电时，将上述FET12、13设置为ON就可以充放电，而当检测出异常时将其设置为OFF则不能充放电。

在充电器2中，由控制IC30的通讯部32接收来自充电控制判断部21的请求，充电控制部31控制充电电流供给电路33，以上述的电压值、电流值以及脉冲幅宽提供充电电流。充电电流供给电路33由AC-DC转换器或DC-DC转换器等构成，其将输入电压转换为上述充电控制部31所指示的电压值、电流值以及脉冲幅宽，并通过端子T21、T11；T23、T13供给充电路径11、15。上述充电控制部31及充电电流供给电路33构成充电控制部。从上述电池组件1通过通讯而得到的残存量的数据被显示在显示面板34上。

并且，在电池组件1中，连续补充充电电路25和正常（快速）充电用的FET12并联设置在直流高值侧的充电路径11中。此连续补充充电电路25包括限流阻抗26和FET27的串联电路，上述充电控制判断部21，在充电初期以及在接近满充电进行补充电时，通过将放电用的FET13一直设为ON，使快速充电用的FET12为OFF，使此连续补充充电用的FET27为ON来进行连续补充充电，而在正常充电及放电时，通过将上述FET13一直设为ON，使上述FET12为ON，使此FET27为OFF来进行正常电流的充放电。

应该关注的是，在本实施例中，上述连续补充充电(trickle charger)电路25还包括由限流阻抗28与FET29构成的另一个串联电路，该串联电路与由上述限流阻抗26与FET27构成的串联电路并联连接。并且，上述充电控制判断部21将连续补充充电区域分割为前半部分和后半部分，在前半部分，将FET27设为ON，FET29设为OFF，使用限流阻抗26进行与以往相同的连续补充充电，而在后半部分，将FET29设为ON，FET27设为OFF，使用阻抗值比上述限流阻抗26小的限流阻抗28提供以往的连续补充充电电流以上的电流。而且，应该关注的是，在本实施例中，上述充电控制判断部21在进行恒流恒压充电时，将终止电压作为OCV电压，并在恒流充电时将充电端子T11、T13之间的电压设定为比上述终

止电压高的过电压来进行充电，在上述充电端子T11、T13的电压达到上述过电压则切换为恒压充电，并且当充电电流降至指定值以下时，使上述充电端子T11、T13的电压降低到上述终止电压。

图2是用于说明上述的本实施例的充电电压及充电电流的管理方法的图表。此图2也与上述的图7的以往技术相同，为锂离子电池时的图表，参照符号 $\alpha 11$ 表示有关电池组件1或组电池14的各电池的电压的变化，参照符号 $\alpha 12$ 表示供给电池组件1的充电电流的变化。

首先，来看上述电压，从充电开始就进入到与以往相同的连续补充充电区域，上述充电控制判断部21通过通讯部22、32向充电控制部31请求连续补充充电电流，将放电用的FET13设为ON，充电用的FET12设为OFF，并且如上所述将FET27设为ON，FET29设为OFF，使用限流阻抗26用与以往相同的微弱的恒流I11例如50mA的充电电流开始连续补充充电。然后，继续该连续补充充电，直到由上述电压检测电路20检测出一个或多个电池的各电池的电池电压全部达到本实施例新设定的切换电压 $V_{ma}$ 例如1.0V为止。

当各电池的电池电压全部都达到了上述切换电压 $V_{ma}$ 时，在本实施例中，则成为连续补充充电区域的中速电流充电区域，上述充电控制判断部21，如上所述将FET29设为ON，FET27设为OFF，使用阻抗值比限流阻抗26小的限流阻抗28，用以往的连续补充充电电流以上的电流I12进行充电。上述电流I12被设定为，例如设自标称容量值NC进行恒流放电而放电1小时的值为1C，将其5至20%再乘以并联的电池数P而得出的电流值（例如，在NC=2000mAh，两个电池并联时，其5%为200mA）。然后，继续此连续补充充电，直到由上述电压检测电路20检测出一个或多个的各电池的电池电压全部达到与以往相同的连续补充充电的终止电压 $V_m$ 例如2.5V为止。

即，使连续补充充电的终止电压 $V_m$ 保持着与以往相同，将以往的连续补充充电区域划分为用以往的连续补充充电的电流值I11进行充电的前半部分的区域和用比其以往的电流值I11大的另一个电流值I12进行充电的后半部分的区域，并且提前切断以往的电流值I11的连续补充充电，连续补充充电期间（区域）的后半部分作为上述中速电流充电区域，以比其电流值I11大的电流值I12进行充电。

连续补充充电的电流值I11、I12由施加在端子T11、T13之间的电压与组电池14的端子电压之差、以及上述限流阻抗26、28和FET27、29的阻抗值等决定，如果充电器2的充电电流供给电路33，在连续补充充电中可以提供比以往的电流值I11大的电流值I12，则在连续补充充电区域和中速电流充电区域请求的电流可以相同，而通过分别请求各自的电流，可以减小连续补充充电时的限流阻抗26等的损耗。

当上述电池电压达到终止电压 $V_m$ 时就切换到用恒流（CC）充电的超快速充电区域，上述充电控制判断部21通过通讯部22、32向充电控制部31请求较大的充电电流 $I_{13}$ 例如1C、以及在本实施例新设定的过电压 $V_{fa1}$ 例如每个电池为4.3V，并且将放电用的FET13及充电用的FET12设为ON，并将连续补充充电电路25的FET27、29同时设为OFF，开始上述超快速充电。

然后，当由检流阻抗16检测出端子T11、T13之间的电压上升，充电电流下降到比上述充电电流 $I_{13}$ 小的指定值 $I_{14}$ 例如0.9C以下时，充电控制判断部21判断为已经切换到恒压（CV）充电区域，通过通讯部22、32向充电控制部31请求上述值 $I_{14}$ 以上的电流、过电压 $V_{fa2}$ 例如每个电池为4.25V，继续快速充电。

并且，即使像这样充电电流减少，当由检流阻抗16检测出端子T11、T13之间的电压再次上升，充电电流下降到指定值 $I_{15}$ 例如0.8C以下时，充电控制判断部21也通过通讯部22、32向充电控制部31请求上述值 $I_{15}$ 以上的电流及与以往的恒压（CV）充电相同的终止电压 $V_f$ 例如每个电池为4.2V。

并且，在将作为最终的满充电条件的充电电压设为4.2V，与以往相同，由检流阻抗16检测出充电电流下降到电流值 $I_{16}$ 例如0.1C以下时，充电控制判断部21判断为满充电，通过通讯部22、32向充电控制部31请求充电电流为0A、充电电压为0V，使充电电流的供给停止。

作为上述电流值 $I_{13}$ ，例如可以设定为1C至4C，作为上述电流值 $I_{14}$ ，例如可以设定为0.9C至1.5C，作为上述电流值 $I_{15}$ ，例如可以设定为0.7C，上述电流值 $I_{16}$ 可以设定为0.15C至0.03C，可以按照温度等适当地进行设定。而且，也可以进一步细化过电压 $V_{fa}$ 。

如上所述，根据本实施例的电池组件1及充电器2，连续补充充电电路25通过与以往的限流阻抗26和FET27的串联电路并联设置由限流阻抗28和FET29构成的另一个串联电路，可以使充电电流改变，由于充电控制判断部21在由电压检测电路20检测出电池电压达到比连续补充充电的终止电压 $V_m$ 低的预先设定的切换电压 $V_{ma}$ 时，让上述连续补充充电电路25增加充电电流，所以，如果组电池14的残存量没怎么减少，电流值则迅速地增加，在组电池14的电池电压低于上述切换电压 $V_{ma}$ ，几乎没有残存量时，用以往的连续补充充电电流 $I_{11}$ 缓慢地进行充电来提高上述电池电压，一旦电压提高，则用比上述以往的连续补充充电电流 $I_{11}$ 大的电流 $I_{12}$ 进行充电。由此，连续补充充电的时间缩短，从而可以缩短充电时间。

而且，根据本实施例的电池组件1及充电器2，将终止电压 $V_f$ 作为OCV电压，充电控制

判断部21通过通讯部22、32向充电控制部31请求充电电压，以使在恒流（CC）充电时电池组件1的充电端子T11、T13之间的电压达到比上述终止电压Vf高的过电压Vfa1、Vfa2，当由检流阻抗16检测出充电电流I13降至指定值I14以下时，判断已经切换为恒压（CV）充电，请求充电电压，以使上述充电端子T11、T13之间的电压降低到上述终止电压Vf，并且请求维持其降低的电压的充电电流I15，因此，在恒流（CC）充电时，虽然在上述充电端子T11、T13之间施加了比终止电压Vf高的电压Vfa1、Vfa2，但是，没有对各电池施加比上述终止电压Vf高的电压，其差额通过由FET12、13的ON阻抗、检流阻抗16、充电路径11、15的电路阻抗等引起的电压降低而被消耗。由此，即使是接近满充电的电池组件，也因为恒流（CC）充电时的充电电流瞬间减少而立即进入到恒压（CV）充电，所以，可以应对任何一种情况的电池组件，并且既可以可靠地防止对各电池施加过电压，或使各电池过充电，又可以增大施加电压而在短时间内注入更多的电荷，通过使作为最终的满充电条件的充电电压和检测降低电流与以往的相同，则可以满充电时注入的容量相同缩短充电时间。

并且，根据本实施例的电池组件1及充电器2，如上所述，由于任何一种情况的电池组件，在恒流（CC）充电时没有对各电池施加比上述终止电压Vf高的电压，过充电可靠地得以防止，所以，充电电流供给电路33，通过将充电电流I13的电流值相对于以往的0.7C左右而设定为1C至4C，来进行超快速充电。由此，可以进一步缩短充电时间。在上述超快速充电区域的电流值的下限，只要是比以往大的电流值就可以，可以是0.8C左右以上。

上述的连续补充充电电路25是一个构成例，将阻抗值互不相同的限流阻抗26、28和与其成对的FET27、29的串联电路相互并联连接，通过充电控制判断部21在充电开始之初将阻抗值较高的限流阻抗26所对应的FET27设为ON，在达到上述切换电压Vma时将阻抗值较低的限流阻抗28所对应的FET29设为ON的任选其一的控制而使连续补充充电电流增加。除此结构之外，也可以使用例如图3所示的连续补充充电电路25a或图4所示的连续补充充电电路25b的其它的例子。

而且，在连续补充充电电路25中，也可以停止阻抗28及FET29的使用，进行FET27的ON/OFF的脉冲控制（PWM控制）。此时，进行连续补充充电电路25的脉冲控制，以使连续补充充电电流具有所请求的平均电流值。

图3所示的连续补充充电电路25a，将阻抗值互不相同的或彼此相同的限流阻抗26a、28a和与其成对的FET27、29的串联电路相互并联连接，通过上述充电控制判断部21在充电开始之初只将其中之一的限流阻抗例如26a所对应的FET27设为ON作为高阻抗值，当

达到上述切换电压 $V_{ma}$ 时，将两个限流阻抗26a、28a所对应的FET27、29同时设为ON作为低阻抗值而使连续补充充电电流增加。

而且，图4所示的连续补充充电电路25b中，串联连接两个限流阻抗26b、28b和一个FET27，并且再设置一个用于对其中之一限流阻抗28b旁路的FET29，通过让上述充电控制判断部21在充电开始之初只将串联的FET27设为ON作为高阻抗值，当达到上述切换电压 $V_{ma}$ 时，将旁路用的FET29设为ON作为低阻抗值而使连续补充充电电流增加。除此之外，还可以利用将限流阻抗和FET进行串并联而构成的任意电路，来提供以往的连续补充充电电流 $I_{11}$ 和比其更大的电流 $I_{12}$

在上述的例子中，是在电池组件1侧由电流降低至 $I_{14}$ 而判断为已切换到恒压（CV）充电区域，向充电器2侧请求过电压 $V_{fa2}$ 及电流，而在充电器2侧，同样也可以由充电电流的降低而切换为恒压（CV）充电，输出所设定的电压及电流。

而且，在充电器2侧，可以在端子T21、T23之间的电压上升到上述过电压 $V_{fa1}$ 时，进行恒压（CV）充电切换，输出所设定的电压及电流。此时的充电电压及电流的管理方法如图5所示。将此图5和上述的图2进行比较，由于在图2中用过电压 $V_{fa1}$ 充电的时间多少有些增加，所以，在此期间到满充电为止的残存的容量减少，从而可以缩短充电时间。然而，如图5所示，由上述端子T21、T23之间的电压来判断向恒压（CV）充电的切换，即使电压从过电压 $V_{fa1}$ 降至过电压 $V_{fa2}$ ，也可以比图7所示的以往技术更缩短恒流（CC）充电区域，从而缩短充电时间。

另外，如上所述，在构成除了此电池组件1及充电器2、还包括由该电池组件1对其进行供电的负载设备的电子设备系统时，即使是在充电中也会因其负载设备的动作而产生电流降低。这时，通过在指定的电压以上进行上述恒压（CV）充电的切换的判断，可以防止误判断。即，由于端子T21、T23之间的电压也因负载设备的动作而降低，所以，在电压降低不足上述指定的电压时，可以不进行上述电流降低的判断。

### （第二实施例）

图6是表示使用本发明的第二实施例的充电方法的充电系统的电结构的方框图。此充电系统与图1所示的充电系统类似，在对应的部分标注相同的参照符号进行表示，并省略其说明。应该关注的是，在此充电系统中，电池组件1a的连续补充充电电路25c只设有以往的限流阻抗26和FET27的串联电路，作为替代，充电器2a的充电电流供给电路33a可以提供上述中速电流充电区域的电流 $I_{12}$ 。

为此，控制IC18a的充电控制判断部21a，在充电开始之初将如上所述的FET13、27设为ON，并使用限流阻抗26进行以往那样的连续补充充电，当达到上述切换电压 $V_{ma}$ 时，既通过上述通讯部22、32向充电器2a的控制IC30a的充电控制部31a请求比上述连续补充充电时的电流值I11大但比恒流恒压充电时的恒流值I13小的电流值I12的充电电流，又在上述连续补充充电电路25c将上述FET27设为OFF，并使充电用的FET12为ON而将来自充电器2a的充电电流原封不动地输出到组电池14。充电控制部31a响应请求，让充电电流供给电路33a提供上述电流值I12的充电电流。当达到上述连续补充充电的终止电压 $V_m$ 时，则切换为上述恒流恒压充电的超快速充电，充电控制判断部21a请求恒流值I13的充电电流，充电控制部31a响应请求，让充电电流供给电路33a提供上述电流值I13的充电电流。

上述的结构也缩短连续补充充电的时间，从而可以缩短充电时间。

如以上说明所述，根据本发明的充电方法，虽然在恒流充电时对上述充电端子施加比终止电压高的电压，但是，没有对二次电池施加比上述终止电压高的电压，其差额通过由用于安全控制或充放电控制的开关及检流阻抗类引起的电压降低而被消耗。由此，即使是接近满充电的二次电池，也因为恒流充电时的充电电流瞬间减少而立即进入到恒压充电，所以，可以应对任何一种情况的二次电池，并可以可靠地防止对二次电池施加过电压，或使二次电池过充电，并且，即使在恒流充电时以与以往相同的电流值进行充电，也可以增大施加电压而在短时间内注入更多的电荷，通过使作为最终的满充电条件的充电电压和检测降低电流与以往的相同，则可以满充电时注入的容量相同缩短充电时间。

而且，根据本发明的充电方法，如果二次电池的残存量没怎么减少，则电流值迅速增大，在二次电池的电池电压低于上述切换电压、几乎没有残存量时，以上述以往的连续补充充电电流缓慢地进行充电来提高上述电池电压，一旦电压提高，就进行比上述以往的连续补充充电电流大的电流的充电。由此，连续补充充电的时间缩短，从而可以缩短充电时间。

并且，根据本发明的充电方法，可以同时实现如上所述的连续补充充电时的充电时间的缩短和恒流恒压充电时的充电时间的缩短，从而能够进一步缩短充电时间。

根据本发明的电池组件，虽然在恒流充电时对上述充电端子施加比终止电压高的电压，但是，没有对二次电池施加比上述终止电压高的电压，其差额通过由用于安全控制或充放电控制的开关及检流阻抗类引起的电压降低而被消耗。由此，即使是接近满充电的二次电池，也因为恒流充电时的充电电流瞬间减少而立即进入到恒压充电，所以，可以应对任何一种情况的二次电池，可以可靠地防止对二次电池施加过电压，或使二次电池过充电，

并且，即使在恒流充电时以与以往相同的电流值进行充电，也可以增大施加电压而在短时间内注入更多的电荷，通过使作为最终的满充电条件的充电电压和检测降低电流与以往的相同，则可以满充电时注入的容量相同缩短充电时间。

而且，根据本发明的电池组件，如果二次电池的残存量没怎么减少，电流值则迅速增大，在二次电池的电池电压低于上述切换电压、几乎没有残存量时，以上述以往的连续补充充电电流缓慢地进行充电来提高上述电池电压，一旦电压提高就用比上述以往的连续补充充电电流大的电流进行充电。由此，连续补充充电的时间缩短，从而可以缩短充电时间。

并且，根据本发明的电池组件，如果二次电池的残存量没怎么减少，电流值则迅速增大，在二次电池的电池电压低于上述切换电压、几乎没有残存量时，以上述以往的连续补充充电电流缓慢地进行充电来提高上述电池电压，一旦电压提高就用比上述以往的连续补充充电电流大的电流进行充电。由此，连续补充充电的时间缩短，从而可以缩短充电时间。

并且，根据本发明的电池组件，可以同时实现如上所述的连续补充充电时的充电时间的缩短和恒流恒压充电时的充电时间的缩短，从而能够进一步缩短充电时间。

根据本发明的充电器，虽然在恒流充电时对上述充电端子施加比终止电压高的电压，但是，没有对二次电池施加比上述终止电压高的电压，其差额通过由用于安全控制或充放电控制的开关及检流阻抗类引起的电压降低而被消耗。由此，即使是接近满充电的二次电池，也因为恒流充电时的充电电流瞬间减少而立即进入到恒压充电，所以，可以应对任何一种情况的二次电池，可以可靠地防止对二次电池施加过电压，或使二次电池过充电，并且，即使在恒流充电时以与以往相同的电流值进行充电，也可以增大施加电压而在短时间内注入更多的电荷，通过使作为最终的满充电条件的充电电压和检测降低电流与以往的相同，则可以满充电时注入的容量相同缩短充电时间。

而且，根据本发明的充电器，如果二次电池的残存量没怎么减少，电流值则迅速增大，在二次电池的电池电压低于上述切换电压、几乎没有残存量时，以上述以往的连续补充充电电流缓慢地进行充电来提高上述电池电压，一旦电压提高，就以比上述以往的连续补充充电电流大的电流进行充电。由此，连续补充充电的时间缩短，从而可以缩短充电时间。

从上述的各实施例对本发明归纳如下：即，本发明的充电方法包括：向二次电池提供一定的充电电流以便达到预先设定的终止电压的恒流充电步骤；当达到上述终止电压时，进行使上述充电电流逐渐减少的恒压充电以维持上述终止电压的恒压充电步骤，其中，上述恒流充电步骤，包含将上述终止电压设定为充电电流为0时的OCV电压，将电池组件的充电端子的电压设定为比上述OCV电压高的过电压的充电步骤，上述恒压充电步骤，包含

当上述充电端子的电压达到上述过电压，或者，上述充电端子的充电电流降至指定值以下时，使上述充电端子的电压降低到上述OCV电压的步骤。

根据上述的方法，在用于对锂离子电池等二次电池进行充电的方法中，在充电初期用微弱的电流进行充电的连续补充充电等之后，进行向二次电池提供一定的充电电流以便达到作为最终的目标电压的预先设定的终止电压（例如上述锂离子电池为4.2V）的恒流（CC）充电，当达到上述终止电压时，进行使上述充电电流逐渐减少的恒压（CV）充电，以维持该终止电压。此时，将上述终止电压设定为充电电流为0时（没有电流流动时）的OCV电压，在上述恒流（CC）充电时将上述电池组件的充电端子的电压设定为比上述终止电压高的过电压来进行充电，当上述充电端子的电压达到上述过电压而切换为恒压充电，或者，上述充电端子的充电电流降至指定值以下时，使上述充电端子的电压降低到上述终止电压。

因此，虽然在恒流（CC）充电时对上述充电端子施加比终止电压高的电压，但是，没有对二次电池施加比上述终止电压高的电压，其差额通过由用于安全控制或充放电控制的开关及检流阻抗类引起的电压降低而被消耗。由此，即使是接近满充电的二次电池，也因为恒流（CC）充电时的充电电流瞬间减少而立即进入到恒压（CV）充电，所以，没有必要检测充电前还有多少残存量等，可以应对任何一种情况的二次电池，可以可靠地防止在二次电池施加过电压，或使二次电池过充电，即，不会对二次电池造成损伤（Damage），并且，即使在恒流（CC）充电时以与以往相同的电流值进行充电，也可以增大施加电压而在短时间内注入更多的电荷，通过使作为最终的满充电条件的充电电压和检测降低电流与以往的相同，则可以满充电时注入的容量相同缩短充电时间。

在上述的充电方法中，在对上述二次电池自标称容量值进行恒流放电而放电1小时的电流值为1C时，将上述恒流充电步骤中的充电电流值设定为0.8C至4C。

根据上述的方法，如上所述，由于不管是哪种二次电池，在恒流（CC）充电时都不会对二次电池施加比上述终止电压高的电压，可靠地防止了过充电，因此，在设自标称容量值进行恒流放电而放电1小时的电流值为1C时，相对以往的0.7C左右，可将充电电流值设定为0.8C至4C。

因此，由于除了使恒流（CC）充电时的上述充电端子的电压比终止电压高，也使充电电流增大，所以，可以进一步注入更多的电荷，从而能够缩短充电时间。

在上述的充电方法中，还包括在上述二次电池的充电初期进行连续补充充电的连续补充充电步骤，其中，上述连续补充充电步骤包含：设定比连续补充充电的终止电压低的切

换电压、从充电开始用连续补充充电电流进行充电的步骤；当上述充电端子的电压达到上述切换电压时，用比上述连续补充充电电流大的电流进行充电的步骤；当上述充电端子的电压达到上述连续补充充电的终止电压时，结束连续补充充电的步骤。

根据上述的方法，在锂离子电池等二次电池的充电初期进行的连续补充充电的方法中，使连续补充充电的终止电压与以往保持着相同，将以往的连续补充充电区域划分为用以往的连续补充充电电流进行充电的前半部分的区域和用比以往的连续补充充电电流大的电流进行充电的后半部分的区域，并将切换电压设定成比以往的连续补充充电的终止电压低的电压。并且，从充电开始进入上述前半部分的区域，用以往的连续补充充电电流进行充电，当上述二次电池的电池电压达到上述切换电压时，则进入上述后半部分的区域，用比上述以往的连续补充充电电流大的电流进行充电，当上述电池电压达到上述以往的连续补充充电的终止电压时，结束连续补充充电。即，提前结束以往的连续补充充电电流的充电，在连续补充充电期间（区域）的后半部分用比以往的连续补充充电电流大的电流进行充电。

上述切换电压与比上述以往的连续补充充电电流大的电流的电流值相关联，在不给二次电池带来损伤的范围内，尽可能地降低上述切换电压，增大上述电流值。在连续补充充电结束后进行恒流恒压充电等正常的充电控制。

因此，如果二次电池的残存量没怎么减少，则迅速地切换到后半部分的区域，在二次电池的电池电压低于上述切换电压、几乎没有残存量时，以上述以往的连续补充充电电流缓慢地进行充电来提高上述电池电压，一旦电压提高就用比上述以往的连续补充充电电流大的电流进行充电。由此，连续补充充电的时间缩短，从而可以缩短充电时间。

根据上述的结构，还可以同时实现如上所述的连续补充充电时的充电时间的缩短和恒流恒压充电时的充电时间的缩短，从而能够进一步缩短充电时间。

本发明的电池组件包括：二次电池；对上述二次电池的充电电流进行检测的电流检测部；与充电器进行通讯的通讯部；以及充电控制部，其通过上述通讯部向充电器发送充电电压及充电电流的请求，进行向二次电池提供一定的充电电流以便达到预先设定的终止电压的恒流充电，当达到上述终止电压时，进行使上述充电电流逐渐减少的恒压充电，以维持上述终止电压，其中，上述充电控制部将上述终止电压设定成充电电流为0时的OCV电压，通过上述通讯部向充电器请求上述充电电压，以便在上述恒流充电时充电端子的电压达到比上述OCV电压高的过电压，当上述充电端子的电压达到上述过电压，并由上述电流检测部检测出充电电流已降至指定值以下时，请求使上述充电端子的电压降低到上述OCV

电压的充电电压，并且请求维持上述OCV电压的充电电流。

根据上述的结构，在包括锂离子电池等的二次电池，以及用于该二次电池的充电的电流检测部、通讯部及充电控制部的电池组件中，上述充电控制部通过上述通讯部向充电器发送充电电压及充电电流的请求，进行向二次电池提供一定的充电电流以便达到预先设定的终止电压（例如上述锂离子电池为4.2V）的恒流（CC）充电，当达到上述终止电压，进行使上述充电电流逐渐减少的恒压（CV）充电以维持该终止电压时，上述充电控制部将上述终止电压设定成充电电流为0时（没有电流流动时）的OCV电压，通过上述通讯部向充电器请求上述充电电压，以便在上述恒流（CC）充电时上述电池组件的充电端子的电压达到比上述终止电压高的过电压。相对于此，当上述充电端子的电压达到上述过电压并由上述电流检测部检测出充电电流已降至指定值以下时，请求使上述充电端子的电压阶段性或连续性地降低到上述终止电压的充电电压的请求，并且请求维持其降低的电压的充电电流。

因此，虽然在恒流（CC）充电时对上述充电端子施加比终止电压高的电压，但是，没有对二次电池施加比上述终止电压高的电压，其差额通过由用于安全控制或充放电控制的开关及检流阻抗类引起的电压降低而被消耗。由此，即使是接近满充电的二次电池，也因为恒流（CC）充电时的充电电流瞬间减少而立即进入到恒压（CV）充电，所以，没有必要检测充电前还有多少残存量等，对任何一种情况的二次电池都能应对，可以可靠地防止在二次电池施加过电压，或使二次电池过充电，即，不会对二次电池造成损伤，并且，即使在恒流（CC）充电时以与以往相同的电流值进行充电，也可以增大施加电压而在短时间内注入更多的电荷，通过使作为最终的满充电条件的充电电压和检测降低电流与以往的相同，则可以满充电时注入的容量相同缩短充电时间。

在上述的电池组件中，上述充电控制部，在对上述二次电池自标称容量值进行恒流放电而放电1小时的电流值为1C时，请求将上述恒流充电时的充电电流值设定为0.8C至4C。

根据上述的结构，如上所述，由于不管是哪种二次电池，在恒流（CC）充电时都不会对二次电池施加比上述终止电压高的电压，可靠地防止了过充电，因此，相对以往的0.7C左右，可将充电电流值设定为0.8C至4C。

因此，由于除了使恒流（CC）充电时的上述充电端子的电压比终止电压高，也使充电电流增大，所以，可以进一步注入更多的电荷，从而能够缩短充电时间。

在上述的电池组件中，还包括：对上述二次电池的电池电压进行检测的电压检测部，以及连续补充充电电路，其可以改变流向上述二次电池的充电电流，让上述充电控制部，

从充电开始到由上述电压检测部检测出的上述二次电池的电池电压达到预先设定的连续补充充电的终止电压为止，限制来自充电器的充电电流进行充电上述二次电池的连续补充充电，其中，上述充电控制部，在由上述电压检测部检测出的电池电压达到比上述连续补充充电的终止电压低的预先设定的切换电压时，让上述连续补充充电电路增加充电电流，在达到上述连续补充充电的终止电压时结束连续补充充电。

根据上述的结构，电池组件包括锂离子电池等二次电池、以及用于该二次电池的充电的连续补充充电电路、电压检测部及充电控制部，其中，上述充电控制部从充电开始到由上述电压检测部检测出的二次电池的电池电压达到预先设定的连续补充充电的终止电压为止，可以通过让上述连续补充充电电路限制来自充电器的充电电流进行充电上述二次电池的连续补充充电，在连续补充充电时，一定的电流值的连续补充充电电流由充电器提供，而上述连续补充充电电路通过包含对其进行限制的限流阻抗和使其原封不动地通过的开关元件的并联电路等，可以改变流向上述二次电池的充电电流。并且，上述充电控制部在由上述电压检测部检测出的电池电压达到比上述连续补充充电的终止电压低的预先设定的切换电压时，使上述连续补充充电电路增加充电电流，在达到上述连续补充充电的终止电压时结束连续补充充电。即，使连续补充充电的终止电压与以往保持着相同，将以往的连续补充充电区域划分为用以往的连续补充充电电流进行充电的前半部分的区域和用比以往连续补充充电电流大的电流进行充电的后半部分的区域，提前结束以往的连续补充充电电流的充电，连续补充充电期间（区域）的后半部分用比以往连续补充充电电流大的电流进行充电。

因此，如果二次电池的残存量没怎么减少，则迅速地切换到后半部分的区域，在二次电池的电池电压低于上述切换电压、几乎没有残存量时，用上述以往的连续补充充电电流缓慢地进行充电来提高上述电池电压，一旦电压提高，就用比上述以往的连续补充充电电流大的电流进行充电。由此，连续补充充电的时间缩短，从而可以缩短充电时间。

在上述的电池组件中，上述连续补充充电电路包括两个限流阻抗和分别与上述两个限流阻抗成对的FET，上述充电控制部通过对上述FET进行ON/OFF控制，来切换上述连续补充充电电路的阻抗值，从而切换流向上述二次电池的充电电流。

根据上述的结构，作为上述连续补充充电电流，在可以提供以往的连续补充充电电流和比其更大的电流时，可具备两个限流阻抗和与其成对的FET来构成上述连续补充充电电路。上述限流阻抗和FET可以构成串并联的任意电路，例如，将阻抗值互不相同的限流阻抗和与其成对的FET的串联电路相互并联连接，通过上述充电控制部在充电开始之初将阻

抗值较高的限流阻抗所对应的FET设为ON，当达到上述切换电压时将阻抗值较低的限流阻抗所对应的FET设为ON的任选其一的控制，可以使连续补充充电电流增加，并且，将阻抗值互不相同或彼此相同的限流阻抗和与其成对的FET的串联电路相互并联连接，通过上述充电控制部在充电开始之初只将其中之一的限流阻抗所对应的FET设为ON作为高阻抗值，当达到上述切换电压时将两个限流阻抗所对应的FET同时设为ON作为低阻抗值，可以使连续补充充电电流增加，并且，在将两个限流阻抗及一个FET串联连接时，再设置一个用于其中之一的限流阻抗的旁路的FET，通过让上述充电控制部在充电开始之初只将串联的FET设为ON作为高阻抗值，当达到上述切换电压时将旁路用的FET设为ON作为低阻抗值，可以使连续补充充电电流增加。

因此，可以构成上述连续补充充电电路的一个例子。

在上述的电池组件中，上述充电控制部，在由上述电压检测部检测出的电池电压达到比上述连续补充充电的终止电压低的预先设定的切换电压时，通过上述通讯部向充电器请求比上述连续补充充电时的电流值大但比上述恒流充电时的恒流值小的电流值的充电电流，让上述连续补充充电电路将来自充电器的充电电流原封不动地输出到二次电池，当达到上述连续补充充电的终止电压时，则切换为上述恒流充电，请求上述恒流值的充电电流。

根据上述的结构，电池组件包括锂离子电池等的二次电池、以及用于该二次电池的充电的连续补充充电电路、电压检测部、通讯部及充电控制部，其中，上述充电控制部从充电开始到由上述电压检测部检测出的二次电池的电池电压成为预先设定的连续补充充电的终止电压为止，进行通过让上述连续补充充电电路限制来自充电器的充电电流来充电上述二次电池的连续补充充电，当达到上述连续补充充电的终止电压时，让上述连续补充充电电路向二次电池原封不动地输出来自充电器的充电电流，通过上述通讯部向充电器发送充电电压及充电电流的请求，对上述二次电池进行恒流恒压充电，在该电池组件中，将连续补充充电时向充电器请求的电流值作为以往的电流值和比其电流值大但比上述恒流恒压充电时的恒流值小的另一个电流值的两个。并且，上述充电控制部，在由上述电压检测部检测出的电池电压达到比上述连续补充充电的终止电压低的预先设定的切换电压时，通过上述通讯部向充电器请求上述另一个电流值的充电电流，并让上述连续补充充电电路向二次电池原封不动地输出来自充电器的充电电流，当达到上述连续补充充电的终止电压时，切换为上述恒流恒压充电，请求其恒流值的充电电流。即，使连续补充充电的终止电压与以往保持着相同，将以往的连续补充充电区域划分为用以往的连续补充充电的电流值进行充电的前半部分的区域和用比以往的连续补充充电电流大的另一个电流值进行充电

的后半部分的区域，提前结束以往的连续补充充电电流的充电，连续补充充电期间（区域）的后半部分用比以往的连续补充充电的电流值大的电流值进行充电。

因此，如果二次电池的残存量没怎么减少，则迅速地切换到后半部分的区域，在二次电池的电池电压低于上述切换电压、几乎没有残存量时，以上述以往的连续补充充电电流缓慢地进行充电来提高上述电池电压，一旦电压提高，就以比上述以往的连续补充充电电流大的电流进行充电。由此，连续补充充电的时间缩短，从而可以缩短充电时间。

根据上述的结构，还可以同时实现如上所述的连续补充充电时的充电时间的缩短和恒流恒压充电时的充电时间的缩短，从而能够进一步缩短充电时间。

本发明的充电器包括：供给电池组件充电电流的充电电流供给电路；与上述电池组件进行通讯的通讯部；以及充电控制部，其响应通过上述通讯部输入的来自上述电池组件的请求，控制来自上述充电电流供给电路的充电电流，进行向上述电池组件的二次电池提供一定的充电电流以便达到预先设定的终止电压的恒流充电，在达到上述终止电压时，进行使上述充电电流逐渐减少的恒压充电，以维持上述终止电压，其中，上述充电控制部，在上述恒流充电时，响应通过上述通讯部输入的来自上述电池组件的请求，将上述终止电压设定为充电电流为0时的OCV电压，来控制上述充电电流供给电路的充电电压，以使上述电池组件的充电端子的电压达到比上述OCV电压高的过电压，在上述充电端子的电压达到上述过电压而切换为上述恒压充电时，或者，在充电电流降至指定值以下时，控制上述充电电流供给电路以使上述充电端子的电压降低至上述OCV电压，并且提供维持上述OCV电压的充电电流。

根据上述的结构，充电器包括充电电流供给电路、通讯部以及充电控制部，对电池组件的锂离子电池等二次电池，进行提供一定的充电电流以便达到预先设定的终止电压的恒流（CC）充电，在达到上述终止电压时，进行使上述充电电流逐渐减少的恒压（CV）充电，以维持该终止电压。在该充电器中，在电池组件侧，将上述终止电压设为OCV电压，请求充电电压以使上述电池组件的充电端子的电压达到比上述终止电压高的过电压，当其被上述通讯部接收时，上述充电控制部让上述充电电流供给电路输出其充电电压，当切换为上述恒压（CV）充电，或者，充电电流降至指定值以下，电池组件则请求上述充电电压以使上述充电端子的电压降低至上述终止电压，并请求维持其降低的电压的充电电流，当其被上述通讯部接收时，上述充电控制部让上述充电电流供给电路输出其充电电压及充电电流。

因此，虽然在恒流（CC）充电时对上述充电端子施加比终止电压高的电压，但是，没

有对二次电池施加比上述终止电压高的电压，其差额通过由二次电池自身的内部阻抗、用于安全控制或充放电控制的开关及检流阻抗类引起的电压降低而被消耗。由此，即使是接近满充电的二次电池，也因为恒流（CC）充电时的充电电流瞬间减少而立即进入到恒压（CV）充电，所以，没有必要检测充电前还有多少残存量等，可以应对任何一种情况的二次电池，可以可靠地防止在二次电池施加过电压，或使二次电池过充电，即，不会对二次电池造成损伤，并且，即使在恒流（CC）充电时以与以往相同的电流值进行充电，也可以增大施加电压而在短时间内注入更多的电荷，通过使作为最终的满充电条件的充电电压和检测降低电流与以往的相同，则可以满充电时注入的容量相同缩短充电时间。

在上述的充电器中，上述充电控制部，在对上述二次电池自标称容量值进行恒流放电而放电 1 小时的电流值为 1C 时，让上述充电电流供给电路以 0.8C 至 4C 的电流值提供上述恒流充电时的充电电流。

根据上述的结构，如上所述，由于不管是哪种二次电池，在恒流（CC）充电时都不会对二次电池施加比上述终止电压高的电压，可靠地防止了过充电，因此，相对以往的 0.7C 左右，将充电电流值设定为 0.8C 至 4C。

因此，由于除了使恒流（CC）充电时的上述充电端子的电压比终止电压高，也使充电电流增大，所以，可以进一步注入更多的电荷，从而能够缩短充电时间。

在上述的充电器中，上述充电控制部，在上述电池组件的二次电池的连续补充充电中，当连续补充充电电流的切换被输入到上述通讯部时，使来自上述充电电流供给电路的充电电流原封不动地输出到上述电池组件，并且让上述充电电流供给电路提供比上述连续补充充电电流大但比上述恒流充电时的恒流值小的电流值的充电电流。

根据上述的结构，在包括充电电流供给电路、通讯部及充电控制部，对电池组件的锂离子电池等二次电池在连续补充充电之后进行恒流恒压充电的充电器中，在电池组件侧，用比连续补充充电的终止电压低的电压设定切换电压，当达到其切换电压时，向充电器侧请求充电电流的切换并响应其请求，上述充电控制部使来自上述充电电流供给电路的充电电流原封不动地输出到电池组件，并让上述充电电流供给电路提供比连续补充充电电流大但比恒流恒压充电时的恒流值小的电流值的充电电流。即，使连续补充充电的终止电压与以往保持着相同，将以往的连续补充充电区域划分为用以往的连续补充充电的电流值进行充电的前半部分的区域和用比以往的连续补充充电电流大的另一个电流值进行充电的后半部分的区域，提前结束以往的连续补充充电电流的充电，连续补充充电期间（区域）的后半部分用比以往的连续补充充电的电流值大的电流值进行充电。

因此，如果二次电池的残存量没怎么减少，则迅速地切换到后半部分的区域，在二次电池的电池电压低于上述切换电压、几乎没有残存量时，以上述以往的连续补充充电电流缓慢地进行充电来提高上述电池电压，一旦电压提高就进行比上述以往的连续补充充电电流大的电流的充电。由此，连续补充充电的时间缩短，从而可以缩短充电时间。

#### 产业上的利用可能性

根据本发明，由于可以应对任何一种情况的电池组件，并且既可以可靠地防止对电池施加过电压，或电池过充电，又能够注入更多的电荷，能够缩短充电时间，所以，可以适当地实施到在连续补充充电之后进行恒流恒压充电的电池组件及其充电器中。

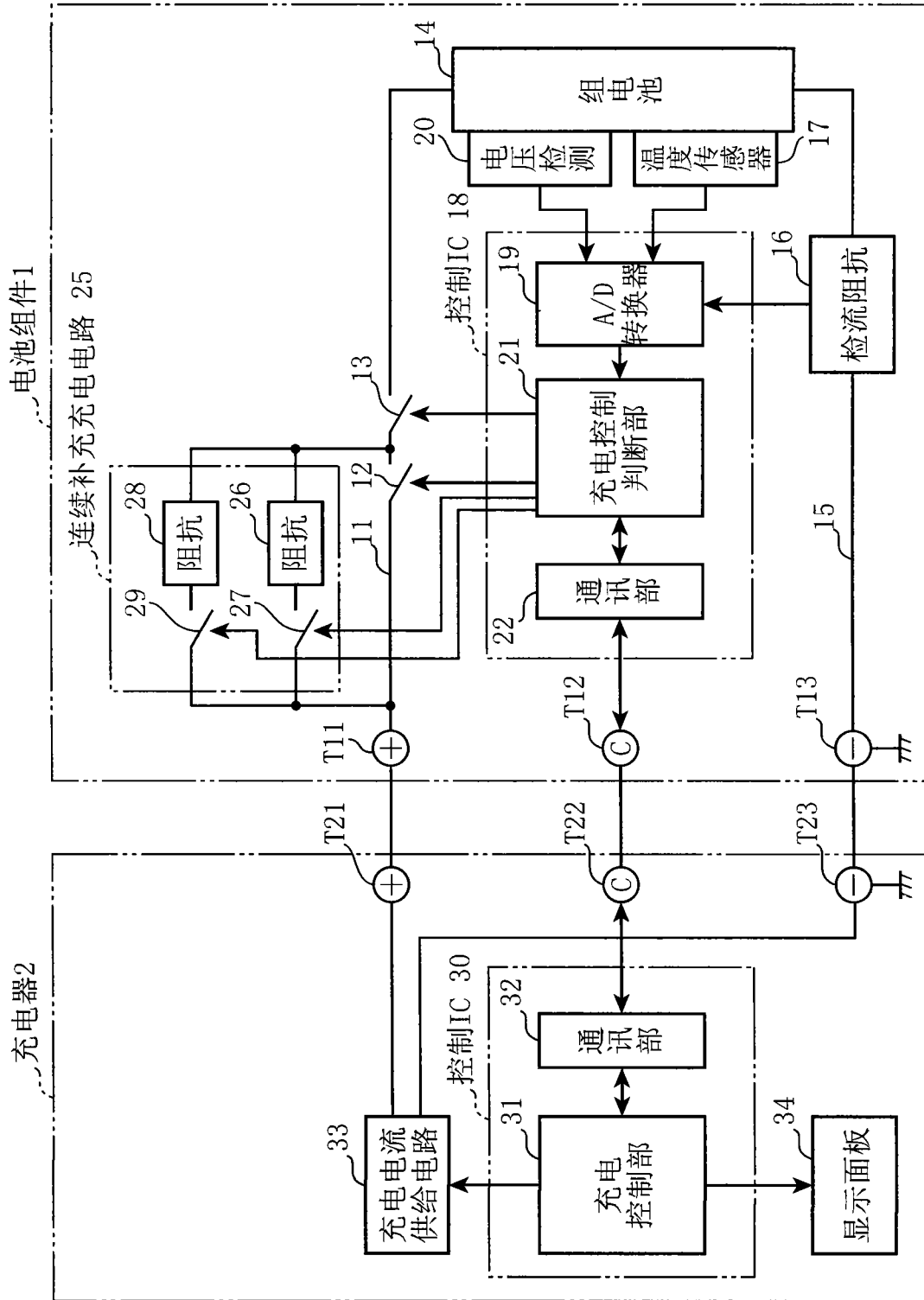


图1

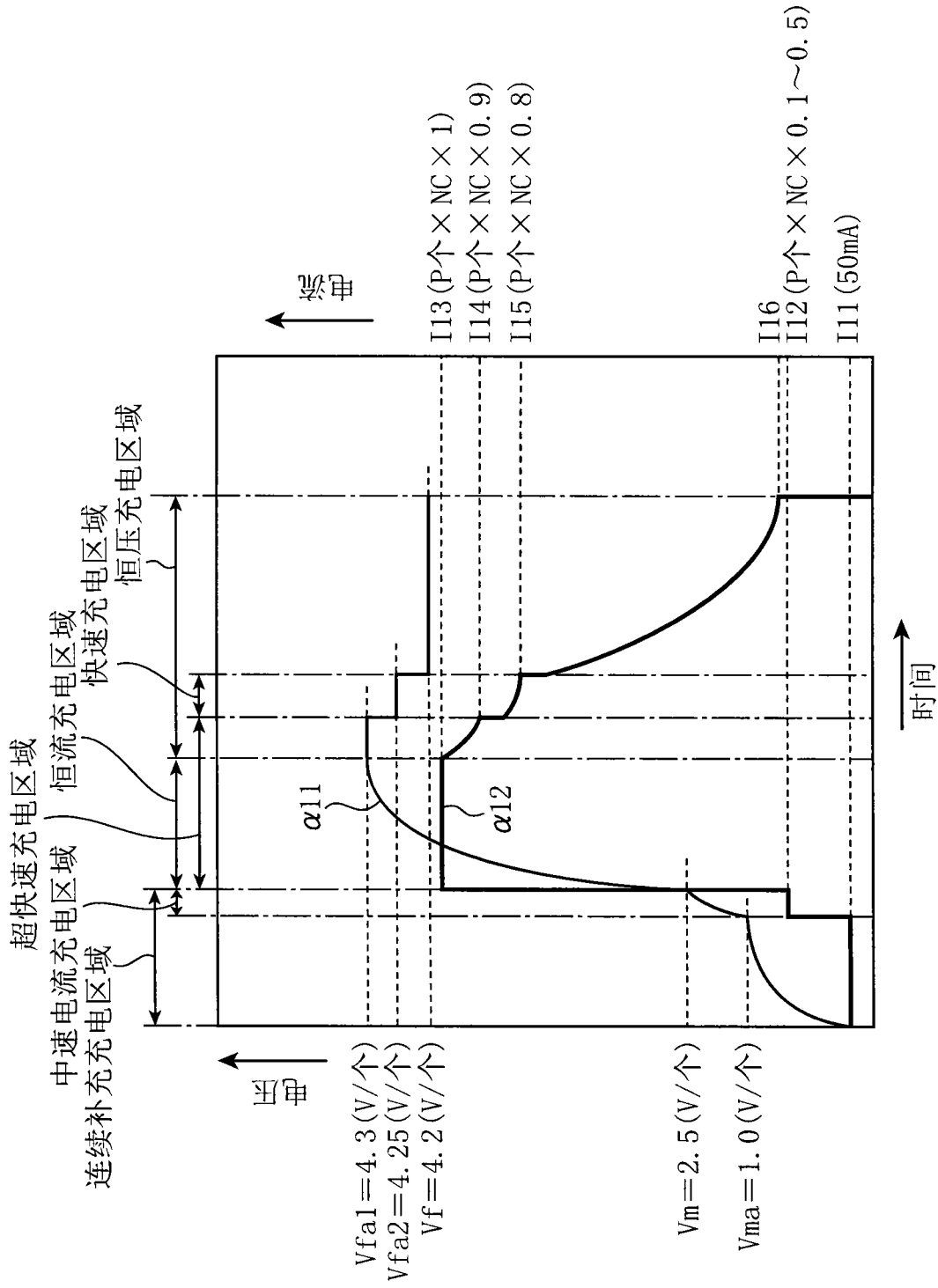


图2

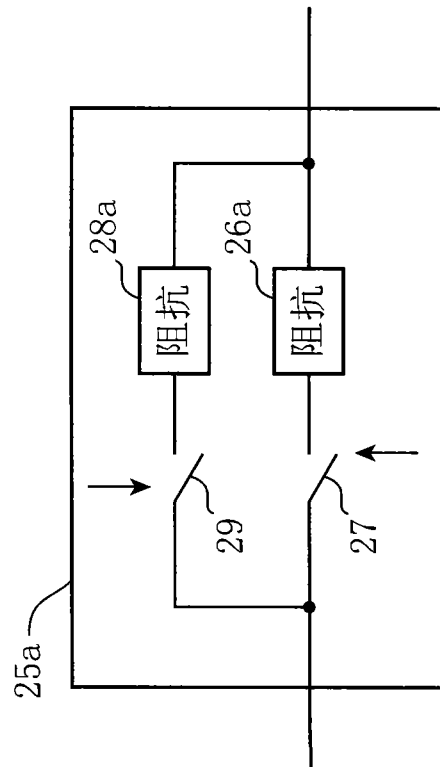


图3

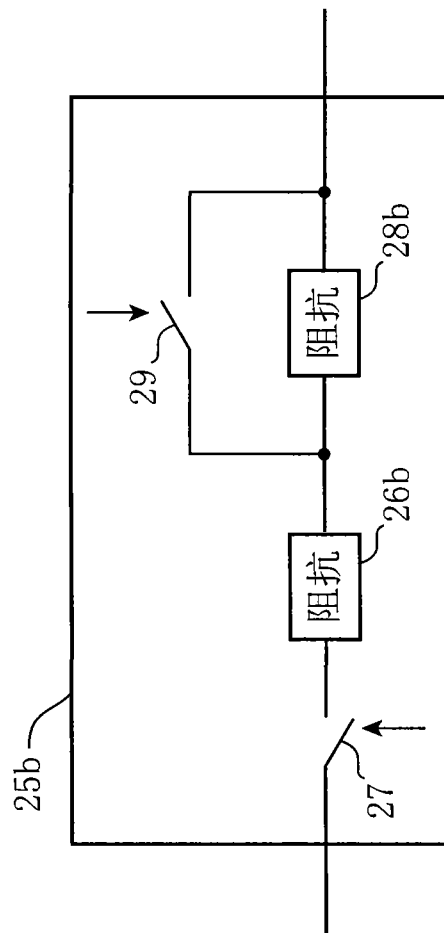


图4

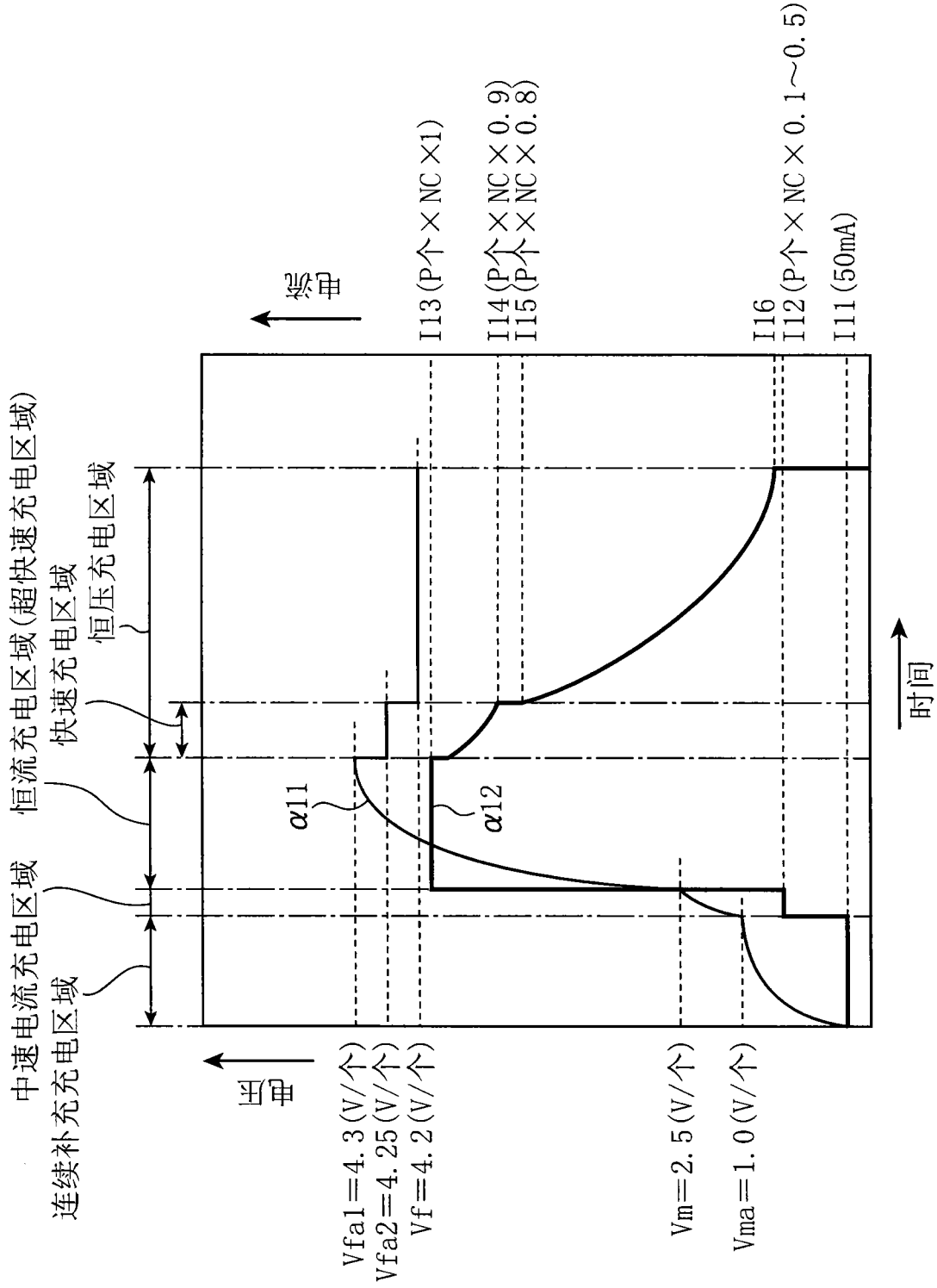


图5



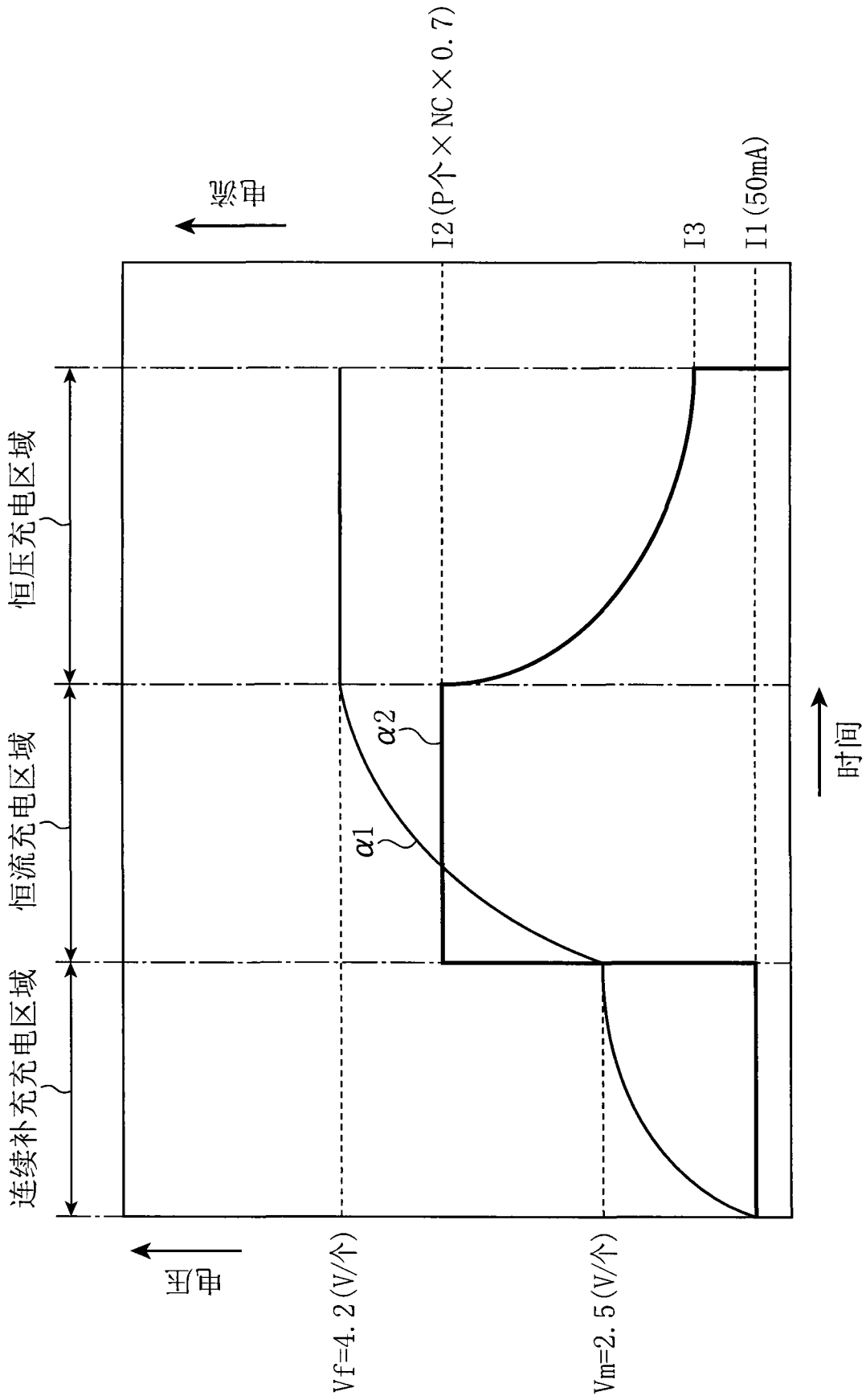


图7