



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101277023 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 18

(21) 申请号 200810005212. 3

US 5206578 A, 1993. 04. 27, 全文.

(22) 申请日 2008. 01. 29

US 5677615 A, 1997. 10. 14, 说明书第 3 栏第 21-30 行、附图 1.

(30) 优先权数据

CN 1510812 A, 2004. 07. 07, 全文.

2007-017613 2007. 01. 29 JP

审查员 崔海波

(73) 专利权人 日立工机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 荒馆卓央 船桥一彦 渡部伸二

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 陈源 张天舒

(51) Int. Cl.

H02J 7/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5576612 A, 1996. 11. 19, 说明书第 4 栏第 46-58 行、附图 3.

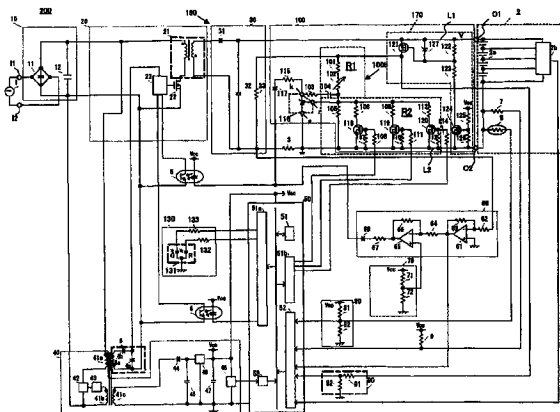
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

(54) 发明名称

充电装置

(57) 摘要

本发明提供一种充电装置。即使在电池组（二次电池）长时间被连接到没有连接到交流电源的放电装置的情况下，也防止了电池组过放电。一种充电装置 200 有输出线对 L1 和 L2、电气性连接在输出线 L1 和 L2 之间的阳极端子 O1 和阴极端子 O2，以执行充电操作。在充电装置 200 中，包括通过在输出线对 L1 和 L2 之间跨接一个部件来电气性连接的组成电路部件（电阻 33，电阻 101、102 和 105 的串联电路，电阻 91 和 92 的串联电路，并联稳压器 116 的内部电路部件），开关元件 121 被插入组成电路部件（电阻 33 等）与输出线对 L1 和 L2 中的一条输出线之间。当充电装置 200 不连接输入电源 1 时，允许开关元件 121 处在不导电状态，以中断放电通路，从而，组成电路部件不形成放电通路。



1. 一种具有保护开关元件的充电装置,其包括:

一个输出线对,用以向电池提供充电电压,所述电池的阳极端子和阴极端子连接在该输出线对之间,以执行充电操作;

交流电源,用于在所述输出线对之间产生所述充电电压;

所述充电装置的组成电路部件,其通过在输出线对之间跨接部件而被连接;

开关元件,其连接在所述组成电路部件与该输出线对中的一条输出线之间;

控制电路部分,用于控制将要提供给所述电池的所述充电电压;

恒定电压电路,利用所述交流电源来产生将要提供给所述控制电路部分的电源电压;

以及

控制组件,用于根据所述恒定电压电路的输出来断开所述开关元件,以当所述交流电源断开时中断由所述组成电路部件形成的到电池的放电通路。

2. 按照权利要求 1 所述的充电装置,另外还包括:

输入电源端子对,其被连接至交流电源,

其中,所述开关元件串联至所述组成电路部件,以便在输入电源端子没有连接到交流电源时,所述开关元件从导电状态变化成不导电状态。

3. 按照权利要求 1 所述的充电装置,其中,所述开关元件由半导体开关元件形成。

4. 按照权利要求 1 所述的充电装置,其中,充电装置的组成电路部件是包括电阻元件的放电电阻电路;以及

其中,所述开关元件串联至所述放电电阻电路。

5. 按照权利要求 1 所述的充电装置,其中,充电装置的组成电路部件是由多个串联的串联电阻电路组成的,并且所述开关元件串联至串联电阻电路。

6. 按照权利要求 5 所述的充电装置,其中,所述串联电阻电路形成分压电路,该分压电路形成并联稳压器的电压比较电路。

7. 按照权利要求 2 所述的充电装置,其中,所述开关元件是由半导体开关元件形成的。

8. 按照权利要求 2 所述的充电装置,其中,所述充电装置的组成电路部件是包括电阻元件的放电电阻电路,并且所述开关元件串联至该放电电阻电路。

9. 按照权利要求 3 所述的充电装置,其中,所述充电装置的组成电路部件是包括电阻元件的放电电阻电路,并且所述开关元件串联至该放电电阻电路。

10. 按照权利要求 2 所述的充电装置,其中,所述充电装置的组成电路部件是由多个串联的串联电阻电路组成的,并且所述开关元件串联至该串联电阻电路。

11. 按照权利要求 3 所述的充电装置,其中,所述充电装置的组成电路部件是由多个串联的串联电阻电路组成的,并且所述开关元件串联至该串联电阻电路。

12. 按照权利要求 4 所述的充电装置,其中,所述充电装置的组成电路部件是由多个串联的串联电阻电路组成的,并且所述开关元件串联至该串联电阻电路。

13. 按照权利要求 1 所述的充电装置,还包括开关电源电路,所述开关电源电路包括:  
初级侧整流和平滑电路;

具有高频变压器的开关电路;以及

次级侧整流和平滑电路。

14. 按照权利要求 13 所述的充电装置,其中,所述初级侧整流和平滑电路包括全波整

流电路和平滑电容器,并通过输入电源端子对电气性地连接到交流电源,以对交流电源进行全波整流。

15. 按照权利要求 14 所述的充电装置,其中,具有高频变压器的开关电路还包括串联至变压器初级绕组的 MOSFET,以及用以对施加到 MOSFET 栅电极的驱动脉冲信号的脉冲宽度进行调制的 PWMIC。

16. 按照权利要求 1 所述的充电装置,其中,要被充电的电池包括:  
热敏元件,用以检测电池的温度并基于该检测来输出信号;以及  
保护电路,用以监视每一个电池单元的电压,并在电池中存在过充电或过放电状况时输出信号,

其中,所述充电装置还包括:

电池电压检测电路,用以检测电池的电压,并基于该检测来输出信号。

17. 按照权利要求 16 所述的充电装置,还包括:

控制电路装置,其基于所述热敏元件输出的信号来确定电池的温度,基于所述电池电压检测电路输出的信号来确定电池的电压,并基于这些确定的结果来向充电装置输出控制信号。

## 充电装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于对诸如锂离子二次电池之类的二次电池进行充电的充电装置,更具体地讲,本发明涉及具有用于中断非必需放电通路的保护开关元件的充电装置,该非必需放电通路相对于连接到充电装置输出线的充电二次电池而形成。

### 背景技术

[0002] 性能相对提高的诸如镍氢电池或镍镉电池之类的二次电池被用作驱动电动无绳工具的电源。作为容量高质量轻的二次电池,锂离子电池已经被用于实际应用。锂离子电池的特征是锂离子电池相对于镍氢电池或镍镉电池有较高的标称电压,并且小巧轻便。而且,锂离子电池的特征是锂离子电池有良好的放电效率,甚至可以在相对低温的环境内放电,并可以在宽的温度范围内获得稳定的电压。

[0003] 另一方面,在用于对诸如镍氢电池或镍镉电池之类的二次电池(电池组)进行充电的充电装置中,形成用来防止不必要的放电或充电以确保电池的寿命的装置。尤其是在锂离子电池中,由于执行过放电操作或过充电操作可能给电池带来损坏,如在 JP-A-6-141479 中公开的,通常执行保护性措施,即通常在电池组中提供专门的保护性 IC 或微计算机以监视过充电或过放电,并且在电池电压是规定的电压值,或者低于或者高于规定的电压值时,保护性 IC 或微计算机输出控制信号以按照控制信号中断二次电池的充电通路或放电通路。

[0004] 而且,例如,如在 JP-A-2004-187366 中公开的,知道了一种充电装置,其中继电器开关被插入充电装置的输入线中,当充电操作完成时,继电器开关被中断,以电气地断开二次电池。

[0005] 要解决的传统设备的问题

[0006] 然而,例如,在具有提供了专门的保护性 IC 或微计算机的结构 的电池组或没有专门电路结构的电池组中,被完全充电或需要被充电的电池组可能经常被连接到从交流电源接出输入电源端子的充电装置,并长时间处于这种状态,其中,专门的保护性 IC 或微计算机用以监视电池组(二次电池)中的过放电或过充电,以按照从保护性 IC 或微计算机输出的信号,通过在充电装置主体或充电装置侧面提供的中断单元来中断充电通路,。

[0007] 在电池组处于这种状态下时,由于诸如跨接在充电装置的一对输出线上所提供的电阻之类的充电装置的组成电路部件形成了电池组的放电电路,所以出现了被放电的电池组将被过放电的问题。尤其是在锂离子二次电池中,当电池被过放电时,会发生铜在内部沉淀导致诸如电极短路之类的损坏的问题。

[0008] 在 JP-A-2004-187366 中公开的充电装置为人所知的是,为了在充电操作完成后中断充电通路,在充电装置的输出线提供了继电器开关,当充电操作完成时,充电装置的输出线从电池组的阳极端子或阴极端子电气性地断开。根据继电器开关,通过将充电装置的输出线跨接到继电器开关而连接的充电装置的内部电路(组成电路部件)形成的放电通路在充电操作完成后被从电池组中释放出来,然而,不能通过中断继电器开关,将诸如连接

到继电器开关的输出侧（电池组的阳极端子侧）的电池电压检测电路之类的放电电路从电池组中释放出来或中斷开。于是，在电池组连接到充电装置并保持很长时间时导致的过放电问题不能充分得到解决。而且，站在产品成本的角度，在充电装置中使用继电器开关是不方便且不利的。

### 发明内容

[0009] 于是，本发明的一个目的是为了了解决通常技术的上述缺点，提供了一种充电装置，在这种充电装置中，即使电池组被插入没有连接到交流电源的充电装置并被保持了很长时间，电池也不会过放电。

[0010] 为了解决上述问题，在下文将对本发明公开的典型特性进行描述。

[0011] 按照本发明的一个特性，提供一种具有保护开关元件的充电装置，其包括：一对输出线，用于向二次电池提供充电电压，所述二次电池的阳极端子和阴极端子连接在所述输出线对之间，以执行充电操作；交流电源，用于在所述输出线对之间产生所述充电电压；通过在输出线对之间跨接一个部件进行连接的充电装置的组成电路部件；在组成电路部件与输出线对其中之一之间连接的开关元件；控制电路部分，用于控制将要提供给所述二次电池的充电电压；恒定电压电路，利用所述交流电源来产生将要提供给所述控制电路部分的电源电压；以及控制组件，用于根据所述恒定电压电路的输出来断开所述开关元件，以在所述交流电源断开时中斷由组成电路形成的到二次电池的放电通路。

[0012] 按照本发明的另一个特性，充电装置包括一对连接到交流电源的输入电源端子，并且开关元件串行连接到组成电路部件，这样，在输入电源端子没有连接到交流电源时，开关元件从导电状态改变为非导电状态。

[0013] 按照本发明的另一个特性，开关元件由半导体开关元件形成。

[0014] 按照本发明的另一个特性，充电装置的组成电路部件是包括电阻元件的放电电阻电路，开关元件串联到放电电阻电路。

[0015] 按照本发明的另一个特性，充电装置的组成电路部件由多个串联连接的串联电阻电路组成，并且开关元件串联到串联电阻电路。

[0016] 按照本发明的另一个特性，串联电阻电路形成分压电路，该分压电路形成并联稳压器的电压比较电路。

[0017] 按照本发明，在具有充电装置的组成电路部件的用以对二次电池（电池组）进行充电的充电装置中，该组成电路部件通过跨接输出线对进行电连接，开关元件电连接在组成电路部件和一根输出线之间。当二次电池没有被输出线对充电，也就是输入电源端子没有连接到交流电源时，开关元件成为非导电的。从而，由于中斷了组成电路部件形成的放电通路，甚至在二次电池被插入充电装置并长时间保持这种状态的时候，可以防止二次电池的过放电。

[0018] 按照本发明，由于开关软件是利用半导体开关元件形成的，可以通过相对便宜的开关单元防止二次电池的非必要放电。

### 附图说明

[0019] 从下文描述的本说明书的解释和附图中，上述目的和其他目的、上述特性和其他

特性及优点将会更清楚。

[0020] 图 1 是示出一个按照本发明的充电装置实施例的电路框图；

[0021] 图 2 是在研究图 1 所示发明的充电装置时考虑的充电装置的电路框图；

[0022] 图 3 是图 1 所示的充电装置中使用的并联稳压器的等价电路框图；

[0023] 图 4 是在按照图 1 所示的本发明的充电装置执行恒定电流和恒定电压充电操作时，显示获得的电池电压和充电电流的时间变化的特征视图。

### 具体实施方式

[0024] 现在，通过参照附图，对本发明的一个实施例进行详细的描述。

[0025] 图 1 是在本发明的第一个实施例中被提供了二次电池放电防止

[0026] 电路的充电装置 200 的电路框图。图 2 是研究本发明的充电装置 200 时考虑的电路框图，示出了没有采用按照本发明的放电防止电路的充电装置。图 3 是图 1 所示的充电装置中使用的并联稳压器部分的等价电路框图。图 4 是通过按照图 1 所示的本发明的充电装置 200 对锂离子二次电池进行充电时的充电特征视图。在图 1 到图 3 的电路框图中，有同样功能的部件由同样的标号指示，其中重复的解释会被省略掉。

[0027] 在图 1 中，要被充电装置 200 充电的电池组（二次电池）2 包括，例如，串联的可以被充电的单个或多个锂离子电池单元 2a、串联的用以识别电池单元 2a 的数量的单元数量识别电阻 7、作为诸如热敏电阻之类的布置为接触或靠近电池单元 2a 用以检测电池组 2 中的电池温度的温度检测传感器的热敏元件 8、以及用以监视每个电池单元 2a 电压的保护性 IC 2b，该保护性 IC 2b 在它检测到过充电或过放电时输出信号。例如，在这个实施例的电池组 2 中，电池单元 2a 由一个单元（标称电压为 3.6V）的锂离子电池组成，热敏电阻用作热敏元件 8。单元数量识别电阻 7 连同形成单元数量识别电路的检测电阻 9 一起对直流电压源（稳定的直流电压） $V_{CC}$  进行分压，以按照检测到的电压识别单元的数量。分别地，电池组 2 的阳极端子 01 电气性连接到充电装置的输出线 L1，电池组 2 的阴极端子 02 电气性连接到充电装置 200 的输出线 L2。

[0028] 热敏元件 8 连接至电池温度检测电路 80，该电池温度检测电路 80 包括串联电阻 81 和 82，直流电压  $V_{CC}$  被提供给这两个串联电阻，以将电阻值的温度变化转换为电压，并将该电压输入到下文描述的微计算机 50 的 A/D 转换器 52。电池组 2 的阳极端子 01 连接至由电阻 91、92 的分压电路组成的电池电压检测电路 90。

[0029] （充电电源电路 160）

[0030] 用以将充电电源供给电池组 2 的充电电源电路 160 由一开关电源电路组成，所述开关电源电路包括初级侧整流平滑电路 10、具有高频变压器 21 的开关电路 20 以及次级侧整流平滑电路 30。

[0031] 初级侧整流平滑电路 10 包括全波整流电路 11 和平滑电容 12，并通过输入电源端子对 I1 和 I2，电气性连接至诸如商用交流电源之类的交流电源 1，以对交流电源 1 进行全波整流。通常，利用电源插头形成输入电源端子 I1 和 I2，以被插入插孔或商用交流电源 1 的插座。

[0032] 开关电路 20 包括高频变压器 21、串联至变压器 21 的初级绕组 21a 的 MOSFET（一种开关元件）22 以及用以对施加给 MOSFET 22 的栅极电极的驱动脉冲信号的脉宽进行调制

的 PWMIC(一种开关控制 IC) 23。

[0033] PWMIC 23 的驱动电源是从整流平滑电路(一种直流电源电路)6 提供的。该直流整流平滑电路 6 包括变压器 6a、整流二极管 6b 和平滑电容 6c。通过由光耦合器组成的充电反馈信号发送单元 5, 将充电电压控制信号和充电电流控制信号输入到 PWMIC 23。而且, 通过由光耦合器组成的充电控制发送单元 4, 将用以控制充电操作开始和停止的充电控制信号输入到 PWMIC 23。

[0034] 根据从微计算机 50 提供的控制信号, PWMIC 23 通过光耦合器 4(充电控制发送单元 4) 控制 MOSFET 22 的充电操作的开始和停止, 并根据光耦合器 5(充电反馈信号发送单元 5) 提供的控制信号, 改变施加到 MOSFET 22 的栅电极的驱动脉冲宽度, 以控制 MOSFET 22 的接通时间, 调整次级侧整流平滑电路 30 的输出电压以及电池组 2 的充电电流。

[0035] 次级侧整流平滑电路 30 包括一个连接到变压器 21 的次级绕组 21c 的整流二极管 31、平滑电容 32 和放电电阻 33。该放电电阻 33 直接电气性连接到研究图 2 所示的发明时考虑的充电装置 200 中的输出线 L1。然而, 在按照如图 1 所示的发明的充电装置 200 中, 如下文所述, 放电电阻 33 通过按照本发明插入的放电防止开关元件 121, 连接到输出线 L1。

[0036] 提供了恒定电压电源电路 40, 以稳定的直流电压  $V_{cc}$  对诸如微计算机 50、运算放大器 61、65 或类似电路的多种控制电路(包括检测电路)进行供电。恒定电压电源电路 40 包括变压器 41a-41c、形成开关电源的开关元件 42 和控制元件 43、整流二极管 44、三端稳压器 46、连接到三端稳压器 46 输入侧的平滑电容 45 以及连接到三端稳压器 46 输出侧输出恒定电压  $V_{cc}$  的平滑电容 47。在商用电源 1 连接到充电装置 200 时, 复位 IC 48 连接至恒定电压电源电路 40 的恒定电压的输出侧。

[0037] (控制电路装置 50)

[0038] 提供了控制电路装置(微计算机)50, 以根据电池温度检测电路 80 的输出信号决定电池温度, 根据电池电压检测电路 90 的输出信号决定电池电压, 向充电电源电路 160 输出控制信号, 以及向下文描述的充电电流控制电路 160 和充电电压控制电路 100 输出控制信号。微计算机 50 包括在图中未显示的只读存储器 (ROM), 用以存储 CPU 51 的控制程序和与电池组 2 的电池种类相关的数据, 以及随机访问存储器 (RAM), 该随机访问存储器被用作 CPU 51 的操作区域, 或数据的临时存储区域, 还包括 CPU(中央处理器)51 和定时器。

[0039] 而且, 微计算机 50 包括: A/D 转换器 52, 该 A/D 转换器 52 用以将上述单元数量检测电阻 9、电池电压检测电路 90 和电池温度检测电路 80 检测到的模拟输入信号转换为数字信号; 输出端口 51b, 用以将控制信号输出到下文描述的充电电压控制电路 100; 输出端口 51a, 用以输出显示电路 130 的控制信号; 以及复位输入端口 53, 用以输入复位 IC 48 的复位信号。

[0040] (充电电流控制电路 60 和充电电流设置电路 70)

[0041] 充电电流控制电路 60 包括具有运算放大器 61 和 65 的计算放大电路、运算放大器 61 和 65 的输入电阻 62 和 64、运算放大器 61 和 65 的反馈电阻 63 和 66、以及具有二极管 68 和限流电阻 67 的输出电路。充电电流控制电路 60 的输入级连接到充电电流检测电阻 3, 用以检测电池组 2 的充电电流。而且, 充电电流控制电路 60 的输出级通过上文描述的由光耦合器组成的充电反馈信号发送单元 5 来控制 PWMIC 23。充电电流设置电路 70 连接到运算放大器 65 的一个输入端 (+)。另一方面, 运算放大器 61 的输出电压被输入到 A/D 转换

器 52,以监视充电电流值,该充电电流值是由微计算机 50 测量的。微计算机 50 还根据运算放大器 61 的输出,测量完全充电状态下的充电电流值的下降。

[0042] 提供了充电电流设置电路 70,以将充电电流设置为规定的充电电流值。充电电流设置电路 70 包括电阻 71 和 72 的串联电阻电路(分压电路),该串联电阻电路连接到稳定的直流电压  $V_{CC}$ 。

[0043] 在充电电流控制电路 60 中,基于提供给充电电流检测电阻 3 的充电电流的电压降被电阻 62、63 和运算放大器 61 反相和放大,其输出电压和与由充电电流设置电路 70 设置的充电电流值相对应的设定电压值(设定的充电信号)之间的差被运算放大器 65 放大,该运算放大器 65 作为电压比较器,以通过充电反馈信号发送单元 5 向 PWMIC 23 施加反馈信号,并控制 MOSFET 22 的开关操作。也就是,在提供给电流检测单元 3 的充电电流比规定充电电流大的时候, MOSFET 22 向高频变压器 21 施加脉冲宽度被变窄的输出脉冲。相反,在充电电流比规定充电电流小的时候, MOSFET 22 向高频变压器 21 施加脉冲宽度被加宽的脉冲。从而,次级侧整流和平滑电路 30 将电压平滑为对应于规定充电电流(恒定电流)的直流电压,以将电池组 2 的充电电流设置为由充电电流设置电路 70 设置的规定电流值。换句话说讲,电流检测单元 3、充电电流控制电路 60、充电反馈信号发送单元 5、开关电路 20 和次级侧整流平滑电路 30 控制提供给 电池组 2 的充电电流,以使之成为由充电电流设置电路 70 设置的设定的充电电流值。而且,充电电流控制电路 60 检测小于设定的充电电流值的充电电流。

[0044] (充电电压控制电路 100)

[0045] 充电电压控制电路 100 是用来控制电池组 2 的充电电压的电路,包括:已知的并联稳压器 116,该并联稳压器 116 具有阳极端子 a、阴极端子 k 以及参考端子 r;和连接到并联稳压器 116 的参考端子 r 的充电电压设置电路 100b。如图 3 所示,并联稳压器 116 的等价电路包括运算放大器(电压比较器)Op、用作电流通路的晶体管 Tr、包括齐纳二极管的参考电压源  $V_{ref}$ 。

[0046] 如图 3 所示,由电阻 101 和 102 组成的第一分压电阻单元 R1 被连接在电池组 2 的阳极端子 01 和参考端子 r 之间,连接到并联稳压器 116 的参考端子(比较输入端子)r。而且,由电阻 105、106、109 和 112 组成的第二分压电阻单元 R2 连接在电池组 2 的阴极端子(接地端子)02 和参考端子 r 之间。限流电阻 115 和二极管 117 连接到并联稳压器 116 的阴极端子 k。相位补偿电阻 103 和电容 104 连接在并联稳压器 116 的参考端子 r 和阴极端子 k 之间。

[0047] 在并联稳压器 116 中,假定连接到参考端子(电压比较输入端子)r 的第一分压电阻单元 R1 的组合电阻值是  $R_1$ ,第二分压电阻单元 R2 的组合电阻值是  $R_2$ ,并且并联稳压器的内部参考电压源(齐纳二极管)为  $V_{ref}$ (例如 2.5V),那么,被并联稳压器 116 的功能调整的输出充电电压  $V$  由  $V \doteq V_{ref} * (1 + R_1/R_2)$  表示。于是,分压比  $R_1/R_2$  被改变,这样,充电电压  $V_o$  可以被调整。

[0048] (按单元数量的充电电压设置电路 E2)

[0049] 按照这个实施例,充电电压被调整,以便通过改变第二分压电阻单元 R2 的组合电阻值( $R_2$ ),来满足被充电电池组 2 的单元数量的差异。换句话说,当单元数量很大并且期望充电电压增大时,将组合电阻值  $R_2$  设置为一个小值。因此,形成第二分压电阻单元 R2 的电

阻 106 通过开关元件（一个 N 沟道 MOSFET）与电阻 105 并联。类似地，电阻 109 通过开关元件（一个 N 沟道 MOSFET）119 与电阻 105 并联。而且，电阻 112 通过开关元件（一个 N 沟道 MOSFET）120 与电阻 105 并联。开关元件 118、119、120 的栅极端子分别通过电阻 108、111 和 114 连接至微计算机 50 的输出端 51b。偏置电阻 107、110 和 113 分别连接至开关元件 118、119、120 的栅极端子。

[0050] 开关元件 118、119、120 可以选择性地被微计算机 50 的控制信号从关闭状态控制为接通状态。通过显示了单元数量的电阻 7 和单元数量检测电阻 9，微计算机 50 自动地从 A/D 转换器的输入端口 52 接收分压电路的输出电压，以对应于单元的数量，控制开关元件 118、119、120 选择性地被接通。

[0051] 例如，由电阻 101 和分压计 102 的串联组合电阻值 R1 以及由电阻 105 确定的电阻值 R2 所确定的分压比  $R1/R2$  被设置为“2 单元”锂离子电池的设定值。用以对“3 单元”锂离子电池充电的设定值 R2 被设置为通过接通 MOSFET（开关元件）118 和把电阻 106 与电阻 105 并联而获得的组合电阻值。类似地，用以对“4 单元”锂离子电池充电的设定值 R2 被设置为通过接通 MOSFET 119 和把电阻 109 与电阻 105 并联而获得的组合电阻值。而且，用以对“5 单元”锂离子电池充电的设定值 R2 被设置为通过接通 MOSFET 120 和把电阻 112 与电阻 105 并联而获得的组合电阻值。按照该实施例，以这样的方式调整充电电压，以便通过改变第二分压电阻单元 R2 的组合电阻值 R2，来满足单元数量的差异。

[0052] （模式显示电路 130）

[0053] 模式显示电路 130 包括具有红色 LED (R)、绿色 LED (G) 以及这些 LED 各自的限流电阻 132 和 133。模式显示电路 130 显示模式的状态。例如，通过只点亮红色 LED (R) 显示“在充电操作之前”的状态。通过同时接通红色 LED (R) 和绿色 LED (G) 时获得的橙色显示“充电状态”。而且，通过只点亮绿色 LED (G) 显示“在充电操作之后”的状态。

[0054] 对于图 1 和图 2 所示的充电装置，上述充电装置 200 的结构是通常的结构。然而，在被认为是研究图 2 所示的本发明时考虑的充电装置 200 中，当电池组 2 被插入充电装置 200 并保持这种状态时，发生了下文描述的过放电问题。

[0055] 也就是，在按照图 2 所示的通常技术的充电装置 200 中，在充电操作之前或充电操作之后，充电装置 200 与输入交流电源 1 断开的情况下，也就是充电装置 200 的插头 I1 和 I2 从插孔或交流电源 1 的插座中拔出的状态下，电池组 2 的阳极端子 O1 和阴极端子 O2 分别插入充电装置 200 的阳极侧输出线 L1 和阴极侧输入线（接地侧线）L2 中，当电池组长时间处于这种状态，形成插入在输出线对 L1 和 L2 之间的平滑电路部件的电阻 33 形成了一个相对于电池组 2 的放电通路。类似地，形成充电电压设置电路部件 100b 的多个串联电阻 101、102 和 105 还形成了另一个相对于电池组 2 的放电通路。而且，形成电池电压电路部件 90 的多个串联电阻 91 和 92 还形成了其他的放电通路。而且，发生了电池组 2 的电压通过图 3 所示的并联稳压器 116 的内部电路部件被放电的问题。结果，例如，当电池组 2 由锂离子二次电池形成时，发生了过放电状态导致锂离子二次电池电极之间的短路的破坏性问题。

[0056] 本发明具体用于这样的情况：即使在充电装置 200 的输入电源端子 I1 和 I2 没有连接到交流电源 1 的状态下，电池组 2 长时间处于没有从充电装置 200 中拔出的状态，也能防止电池组 2 被过放电。出于这种目的，除了图 2 所示的电路结构，提供了图 1 所示的按照

本发明的放电防止电路 170。

[0057] (放电防止电路 170)

[0058] 如图 1 所示,放电防止电路 170 包括在放电装置 200 的诸如电阻 33(包括串联电阻 101、102 和 105,以及与电阻 33 一样,用以检测电池电压的串联电阻电路 91 和 92) 之类组成电路部件之间插入的开关元件 121 和阳极侧输出线 L1。例如,开关元件 121 是由 P 沟道 MOSFET 形成的。用以保护栅极和源极之间的电压电阻的栅极保护齐纳二极管 127 以及串联电阻 122 和 123 连接至 P 沟道 MOSFET 121 的栅极。而且,放电防止电路 170 包括开关元件 124。例如,该开关元件 124 由 N 沟道 MOSFET 形成。N 沟道 MOSFET 124 的栅极通过串联电阻 125 和 126 连接至分压点,并被直流电压源  $V_{CC}$  偏置为接通状态。

[0059] 在按照图 1 所示的本发明的充电装置 200 中,在平常的充电操作中,输入电源端子 I1 和 I2 连接至交流电源 1,恒定电压电源电路 40 将直流电压  $V_{CC}$  提供给由串联电阻 125 和 126 组成的分压电路(偏置电路)。N 沟道 MOSFET 124 由提供给串联电阻 125 和 126 的直流电压  $V_{CC}$  接通(导电状态)。当 MOSFET 124 被接通时,通过由串联电阻 122 和 123 对阳极侧输出线 L1 和阴极侧输出线 L2 对之间的电压  $V$  进行分压得到的电压被作为栅极电压施加到 P 沟道 MOSFET 121 的栅极上以接通 MOSFET 121。

[0060] 当 MOSFET 121 被接通时,电阻 33、多个串联电阻 101、102 和 105、形成电池电压电路部件 90 的多个串联电阻 91 和 92 以及并联稳压器 116 的内部电路部件通过 MOSFET 121 电气性连接到阳极输出线 L1。从而,只要充电装置 200 连接到交流电源 1,充电装置 200 就可以执行正常的充电操作。也就是,整流和平滑电路 30 可以使规定的充电电压平滑,恒定的电流值可以被充电电流设置电路 70 设定,恒定的电压值可以被充电电压设置电路 100b 设定。图 4 图示了示出在锂离子电池的电池组 2 被按照图 1 所示的本发明的充电装置 200 的恒定电流和恒定电压充电系统充电时获得的电池电压和充电电流的时间变化的特征视图的一个示例。

[0061] 另一方面,在电池组 2 被充电装置 200 充电之前或之后,在充电装置 200 的插头(I1 和 I2)从输入交流电源(插孔或插座)拔出的状态下,当电池组 2 连接至充电装置 200 并长时间保持这种状态时,在图 1 所示的本发明中,只要充电装置 200 的插头 I1 和 I2 从交流电源 1 中拔出,则由于恒定电压电源电路 40 不输出直流电压  $V_{CC}$ ,所以施加给串联电阻 125 和 126 的直流电压  $V_{CC}$  变为 0。从而,没有将导通电压施加到 N 沟道 MOSFET 124 上,以使 MOSFET 124 不导电(关闭状态)或被中断。

[0062] 从而,由于中断了提供给串联电阻电路 122 和 123 的电流,所以 P 沟道 MOSFET 121 也不导电或被中断。相应地,由于 MOSFET 121 处在不导电状态,所以电阻 33、形成充电电压设置电路部件 100b 的多个串联电阻 101、102 和 105、形成电池电压电路部件 90 的多个串联电阻 91 和 92、和并联稳压器 116 的内部电路部件从阳极侧输出线 L1 电气性地断开或被中断。也就是说,充电装置 200 的诸如电阻 33 之类的组成电路部件(放电通路)与电池组 2 的阳极端子 01 隔离开。

[0063] 结果,电阻 33、形成充电电压设置电路部件 100b 的多个串联电阻 101、102 和 105、形成电池电压电路部件 90 的多个串联电阻 91 和 92、和并联稳压器 116 的内部电路部件不形成造成浪费的放电通路或相对于电池组 2 的放电通路。也就是说,即使当充电装置 200 在充电操作后从交流电源 1 中拔出并且电池组 2 处于电池组 2 连接到充电装置 200 的状态

时,由于P沟道MOSFET 121处于不导电状态,所以也防止了形成相对于电池组2的非必需充电通路。应当理解的是,放电防止电路170自身被形成,从而不形成相对于电池组2不必要的放电通路。因此,即使电池组2连接到充电装置200并长时间保持这种状态,也可以防止电池组2的过放电。由于整流二极管31以阻止电池组2放电电流的方向被插入变压器21的次级线圈,所以变压器21的次级线圈不形成通到电池组2的放电通路。

[0064] 从按照本发明的实施例的上述描述中,清楚的是,用相对简单的电路可以提供可以防止过放电的充电装置。在上述实施例中,锂离子电池作为二次电池被采用,然而,本发明可以适用于对任何种类的诸如镍镉电池之类的二次电池进行充电的充电装置。而且,使用了MOSFET作为开关元件,然而,还可以像使用MOSFET那样使用诸如双极晶体管之类的其它半导体开关元件。而且,如上所述,在形成放电通路的充电装置组成电路部件与阳极侧输出线(电池组的阳极端子)之间插入开关元件,然而,可以在组成电路部件和阴极侧输出线(电池组的阴极端子)之间插入开关元件。

[0065] 在实施例的基础上对发明人提供的专利进行了专门的描述,然而,本发明不限于上述实施例,在不脱离本发明的要点的范围内,可以进行多种改变。

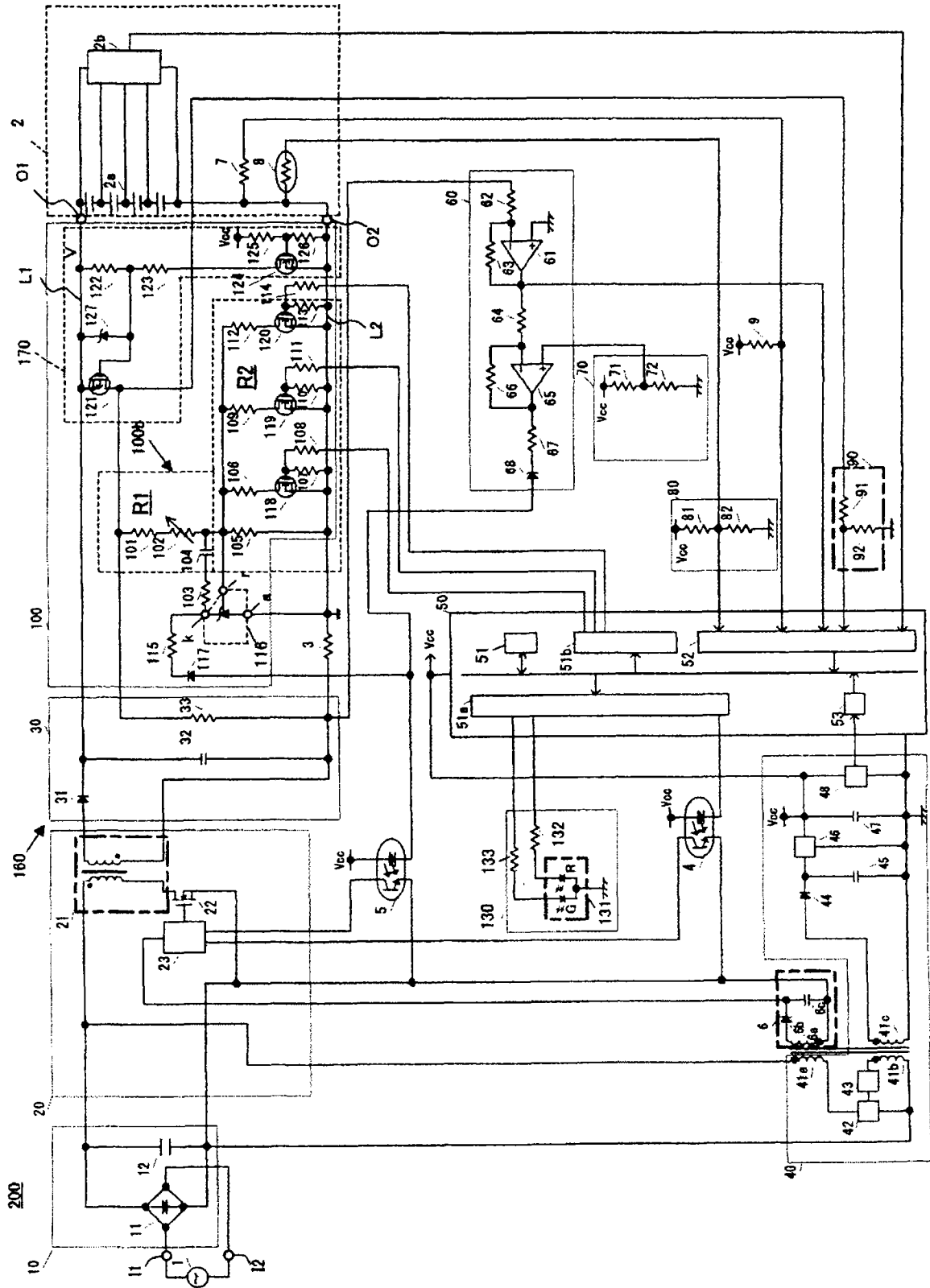


图 1

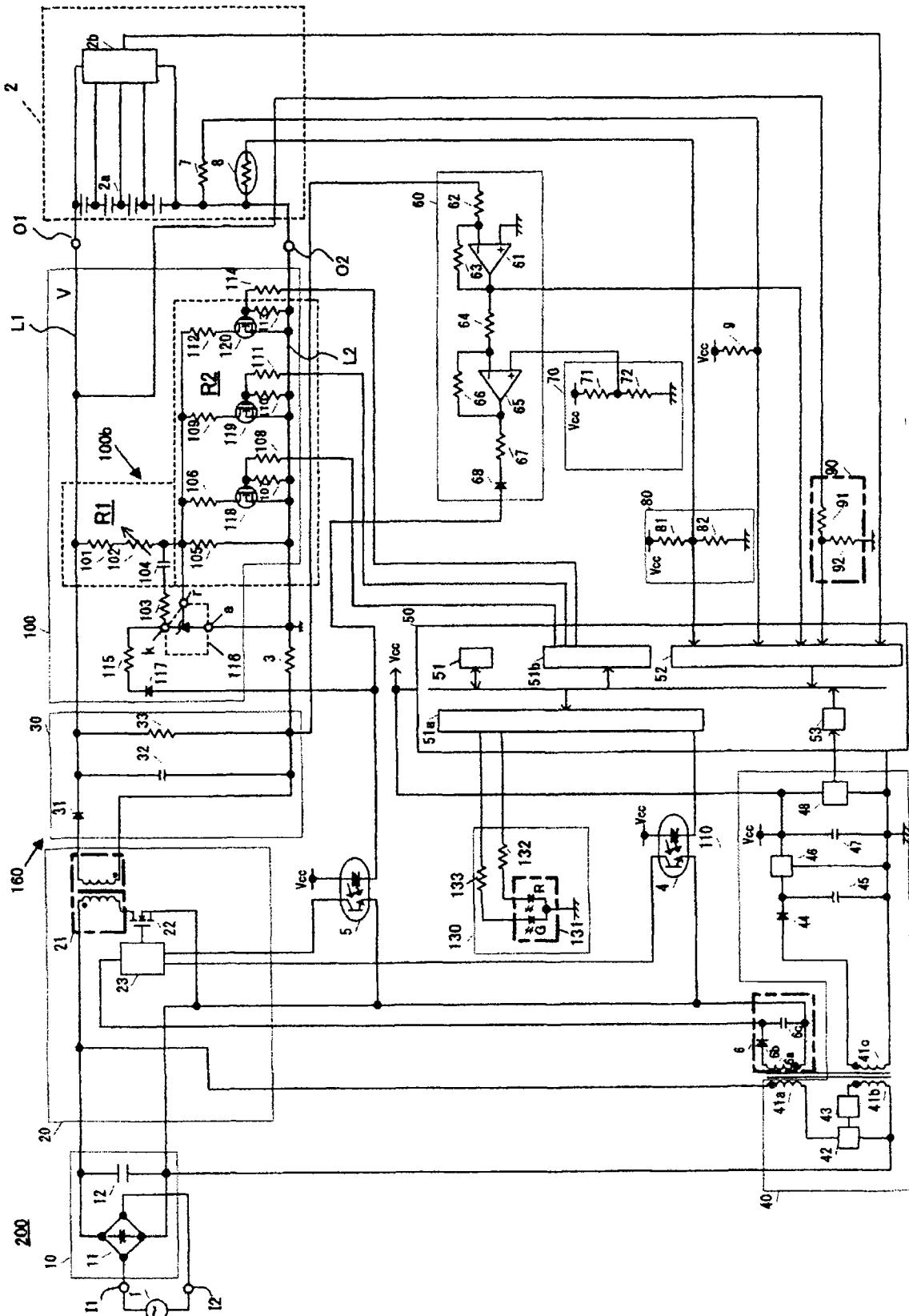


图 2

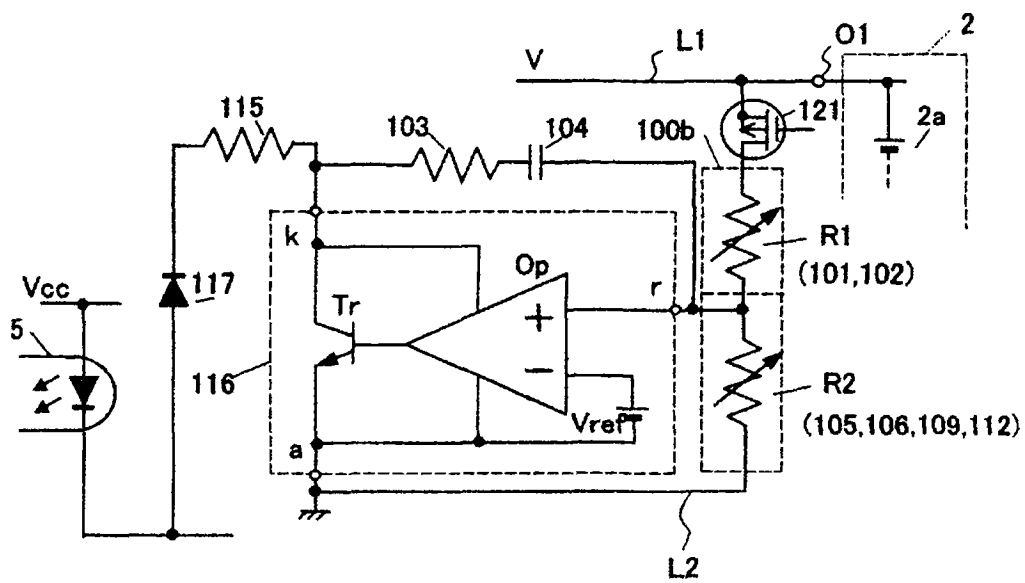


图 3

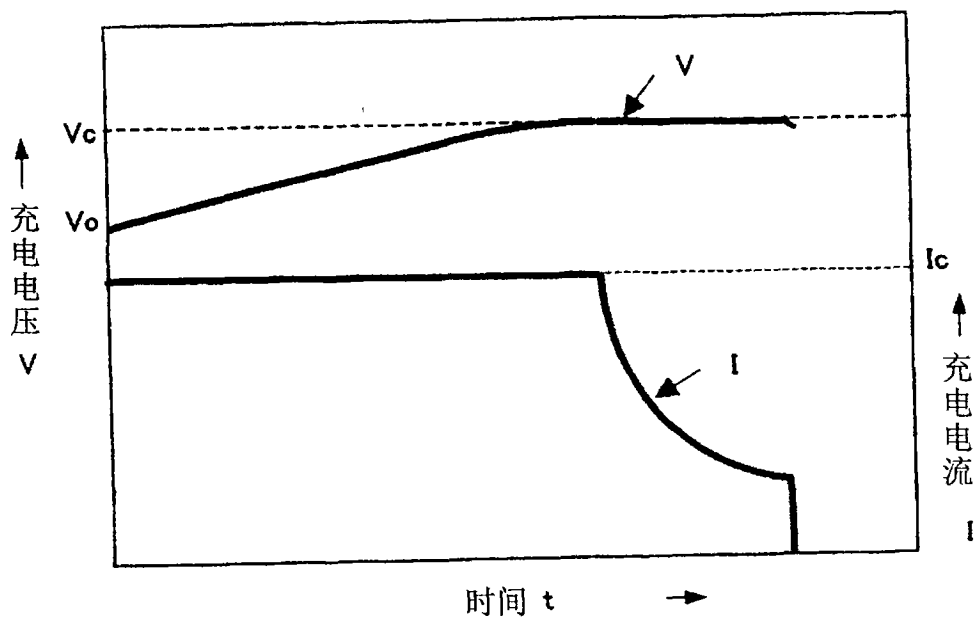


图 4