



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101714772 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 21

(21) 申请号 200910173571. 4

CN 1725597 A, 2006. 01. 25,

(22) 申请日 2009. 09. 17

CN 1564421 A, 2005. 01. 12,

(30) 优先权数据

审查员 王迅

2008-260646 2008. 10. 07 JP

(73) 专利权人 株式会社牧田

地址 日本爱知县

(72) 发明人 清水良春 铃木均

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 雒运朴 李伟

(51) Int. Cl.

H02J 7/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2003-284334 A, 2003. 10. 03,

CN 1725595 A, 2006. 01. 25,

US 2006222916 A1, 2006. 10. 05,

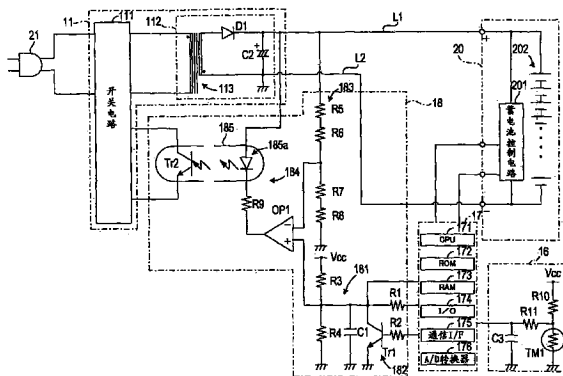
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

充电装置

(57) 摘要

本发明提供一种充电装置,在充电装置(1)中,由微型计算机(17)输出的PWM信号,由基准电压生成电路(181)进行平滑。被平滑后的PWM信号,作为用于判断充电电压是否达到目标充电电压的基准电压输入到运算放大器(OP1)的正极侧输入端子。由基准电压生成电路(181)限制基准电压的最大值和最小值。从而可以由该对电动工具的蓄电池进行充电的充电装置,将用于判断对蓄电池进行充电的电压即充电电压是否达到目标充电电压的基准电压在适当范围内变化为任意值。



1. 一种充电装置,其特征在于,具备:

充电电压输出机构,其将用于对电动工具的蓄电池进行充电的电压即充电电压输出到该蓄电池;

占空比设定机构,其根据上述充电电压应该达到的目标充电电压,设定 PWM 信号的占空比;

PWM 信号输出机构,其输出具有由该占空比设定机构设定的上述占空比的上述 PWM 信号;

基准电压生成机构,其平滑由该 PWM 信号输出机构输出的上述 PWM 信号,生成用于判断上述充电电压是否达到上述目标充电电压的基准电压;

基准电压限制机构,其限制由该基准电压生成机构生成的上述基准电压的最大值和最小值中的至少一方;

检测电压生成机构,其检测由上述充电电压输出机构输出的上述充电电压,生成与检测结果对应电压即检测电压;和

控制机构,其根据上述检测电压和上述基准电压,控制由上述充电电压输出机构输出的上述充电电压,

上述控制机构判断上述基准电压和根据上述目标充电电压应该设定为上述基准电压的目标基准电压是否一致,在不一致的情况下,进行修正使得上述基准电压和上述目标基准电压一致。

2. 根据权利要求 1 所述的充电装置,其特征在于,

上述基准电压限制机构,具备:第 1 电阻器;第 2 电阻器;和第 3 电阻器,

上述第 1 电阻器的一端,被施加上述 PWM 信号,

上述第 2 电阻器的一端,被施加预定的第 1 电压,

上述第 3 电阻器的一端,被施加比上述第 1 电压大的预定的第 2 电压,

上述第 1 电阻器的另一端、上述第 2 电阻器的另一端和上述第 3 电阻器的另一端互相连接。

3. 根据权利要求 2 所述的充电装置,其特征在于,

上述 PWM 信号的逻辑电平为低电平时的该 PWM 信号的电压,等于上述第 1 电压,

上述 PWM 信号的电压振幅,等于上述第 1 电压和上述第 2 电压之间的电压差。

4. 根据权利要求 1 所述的充电装置,其特征在于,

上述基准电压生成机构,具备至少 1 个用于平滑上述 PWM 信号的电容器。

5. 根据权利要求 2 所述的充电装置,其特征在于,

上述基准电压生成机构,具备至少 1 个用于平滑上述 PWM 信号的电容器。

6. 根据权利要求 3 所述的充电装置,其特征在于,

上述基准电压生成机构,具备至少 1 个用于平滑上述 PWM 信号的电容器。

7. 根据权利要求 4 所述的充电装置,其特征在于,

具备放电机构,其释放在上述至少 1 个电容器中蓄积的电荷。

8. 根据权利要求 5 所述的充电装置,其特征在于,

具备放电机构,其释放在上述至少 1 个电容器中蓄积的电荷。

9. 根据权利要求 6 所述的充电装置,其特征在于,

具备放电机构,其释放在上述至少 1 个电容器中蓄积的电荷。

10. 根据权利要求 1 ~ 9 中任意一项所述的充电装置,其特征在于,具备:

基准电压检测机构,其检测上述基准电压;和

占空比修正机构,其修正由上述占空比设定机构设定的上述占空比,以使由该基准电压检测机构检测出的上述基准电压与上述目标基准电压一致。

11. 根据权利要求 1 ~ 9 中任意一项所述的充电装置,其特征在于,

具备目标充电电压设定机构,该目标充电电压设定机构根据预定的设定条件设定上述目标充电电压。

12. 根据权利要求 10 所述的充电装置,其特征在于,

具备目标充电电压设定机构,该目标充电电压设定机构根据预定的设定条件设定上述目标充电电压。

13. 根据权利要求 11 所述的充电装置,其特征在于,

具备检测该充电装置的周围环境的环境检测机构,

上述目标充电电压设定机构,至少设定上述环境检测机构的检测结果作为上述设定条件。

14. 根据权利要求 12 所述的充电装置,其特征在于,

具备检测该充电装置的周围环境的环境检测机构,

上述目标充电电压设定机构,至少设定上述环境检测机构的检测结果作为上述设定条件。

15. 根据权利要求 11 所述的充电装置,其特征在于,

具备蓄电池信息获得机构,该蓄电池信息获得机构从上述蓄电池获得与上述蓄电池相关的信息即蓄电池信息,

上述目标充电电压设定机构,至少设定由上述蓄电池信息获得机构获得的上述蓄电池信息作为上述设定条件。

16. 根据权利要求 12 ~ 14 中任意一项所述的充电装置,其特征在于,

具备蓄电池信息获得机构,该蓄电池信息获得机构从上述蓄电池获得与上述蓄电池相关的信息即蓄电池信息,

上述目标充电电压设定机构,至少设定由上述蓄电池信息获得机构获得的上述蓄电池信息作为上述设定条件。

17. 根据权利要求 15 所述的充电装置,其特征在于,上述蓄电池信息是表示上述蓄电池的特性的信息。

18. 根据权利要求 16 所述的充电装置,其特征在于,上述蓄电池信息是表示上述蓄电池的特性的信息。

## 充电装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及对电动工具的蓄电池进行充电的充电装置。

### 背景技术

[0002] 对蓄电池进行充电的以往的充电装置的第 1 例（参照专利文献 1），是用于输出特定电压的对蓄电池进行充电的充电装置，构成为由可变电阻器调整基准电压，该基准电压用于判断向该蓄电池输出的充电电压是否达到预定的目标充电电压。

[0003] 并且，在该第 1 例中，是根据基准电压控制充电电压，以使充电电压达到目标充电电压来构成的。

[0004] 另外，以往的充电装置的第 2 例（参考专利文献 2）构成为，由电平移位电路生成比第 1 基准电压大的第 2 基准电压，通过 PWM 信号控制向积分电路的第 2 基准电压的供给，由此使积分电路的输出电压可以在 0V 到第 2 基准电压之间变化。

[0005] 专利文献 1：日本特开平 8-31461 号公报

[0006] 专利文献 2：日本特开 2003-284334 号公报

[0007] 但是，蓄电池式电动工具中，由于随电动工具种类不同所需要的蓄电池输出电压不同，所以对蓄电池进行充电所需要的充电电压也不同。因此，在上述第 1 例中，产生了如下的问题，即工作者在工作区具有多种的电动工具时，需要带着多种充电装置到工作区。

[0008] 因此，第 1 例中，考虑替代使用可变电阻器生成的基准电压，使用第 2 例中的积分电路的输出电压作为基准电压。

[0009] 可是，第 2 例中的积分电路的输出电压，尽管变化幅度比第 1 例中的基准电压大，但在未适当地进行 PWM 信号的占空比的设定时，导致积分电路的输出电压变为不合适的大小。

### 发明内容

[0010] 因此，本发明目的在于提供一种对电动工具的蓄电池进行充电的充电装置，该充电装置可以将用于判断对蓄电池进行充电的电压即充电电压是否达到目标充电电压的基准电压，在适当范围内变化为任意值。

[0011] 为了实现上述目的而做出的本申请的充电装置，具备：充电电压输出机构、占空比设定机构、PWM 信号输出机构、基准电压生成机构、基准电压限制机构、检测电压生成机构和控制机构。

[0012] 在该充电装置中，充电电压输出机构向蓄电池输出用于对电动工具的蓄电池进行充电的电压即充电电压；占空比设定机构根据充电电压应该达到的目标充电电压，设定 PWM 信号的占空比；PWM 信号输出机构，输出具有由占空比设定机构设定的占空比的 PWM 信号。并且，基准电压生成机构，平滑由 PWM 信号输出机构输出的 PWM 信号，生成用于判断充电电压是否达到目标充电电压的基准电压，基准电压限制机构，限制由基准电压生成机构生成的基准电压的最大值和最小值中至少一方。并且，检测电压生成机构，检测由充电电压

输出机构输出的充电电压,生成与检测结果对应的电压即检测电压,控制机构,根据检测电压和基准电压控制由充电电压输出机构输出的充电电压。

[0013] 在这样结构的充电装置中,通过平滑 PWM 信号能够生成任意基准电压,并且,能够限制基准电压的最大值和最小值中至少一方。因此,如果适当地设定基准电压的最大值和最小值中至少一方,则即使在没有适当地进行 PWM 信号占空比的设定的情况下,也能够防止基准电压脱离适当的范围。

[0014] 即,通过本发明,能够提供基准电压在适当范围内可以变化为任意值的充电装置。

[0015] 其中,基准电压限制机构,为了限制基准电压的最大值和最小值中至少一方采用何种结构都可以。

[0016] 例如,基准电压限制机构,也可以具备第 1 电阻器、第 2 电阻器和第 3 电阻器。并且,在基准电压限制机构中,也可以对第 1 电阻器的一端施加 PWM 信号,对第 2 电阻器的一端施加预定的第 1 电压,对第 3 电阻器的一端施加比第 1 电压大的预定的第 2 电压,第 1 电阻器的另一端、第 2 电阻器的另一端和第 3 电阻器的另一端相互连接。

[0017] 构成这样基准电压限制机构时,如果适当地设定能够决定基准电压的大小的 PWM 信号电压的振幅、第 1 电压的大小、第 2 电压的大小、第 1 电阻器的电阻值、第 2 电阻器的电阻值和第 3 电阻器的电阻值,则第 1 电阻器的另一端、第 2 电阻器的另一端和第 3 电阻器的另一端相互连接处产生的电压的最大值和最小值就能够限制为事先指定的大小。

[0018] 因此,通过将第 1 电阻器的另一端、第 2 电阻器的另一端和第 3 电阻器的另一端相互连接处产生的电压,作为基准电压提供给控制机构,能够防止供给控制机构的基准电压的大小脱离适当范围。

[0019] 例如,也可以将 PWM 信号的逻辑电平为低电平时的 PWM 信号的电压设定为等于第 1 电压,将 PWM 信号的电压的振幅设定为等于第 1 电压和第 2 电压之间的电压差。

[0020] 此时,例如, PWM 信号占空比变为最大(即,100%)时,施加到第 1 电阻器一端的基准电压的大小和施加到第 3 电阻器一端的第 2 电压的大小相等。

[0021] 此时,基准电压限制机构中,形成第 1 电阻器和第 3 电阻器相互并联连接,第 2 电阻器与该并联连接电路串联连接的等价电路。在这样的等价电路中,基准电压成为将 PWM 信号电压的振幅(第 1 电压和第 2 电压之间的电压差)通过第 1 电阻器和第 3 电阻器的合成电阻器与第 2 电阻器分压后的大小。

[0022] 另一方面,例如, PWM 信号的占空比变为最小(即,0%)时,对第 1 电阻器一端施加的基准电压的大小,与对第 2 电阻器一端施加的第 1 电压的大小相等。

[0023] 此时,在基准电压限制机构中,形成第 1 电阻器和第 2 电阻器相互并联连接,第 3 电阻器与该并联连接电路串联连接的等价电路。在这样的等价电路中,基准电压成为将第 1 电压和第 2 电压之间的电压差通过第 1 电阻器与第 2 电阻器的合成电阻器与第 3 电阻器分压后的大小。

[0024] 即,通过这样的基准电压限制机构,能够使基准电压的最大值比 PWM 信号的电压振幅小,另一方面,能够使基准电压的最小值比 PWM 信号的逻辑电平为低电平时的 PWM 信号的电压大。

[0025] 另外,基准电压生成机构,为了平滑 PWM 信号何种结构都可以。

[0026] 例如,基准电压生成机构,可以具备至少 1 个用于平滑 PWM 信号的电容器。

[0027] 此时,能够以简单的电路结构来平滑 PWM 信号。

[0028] 另外,此时,充电装置也可以具备释放蓄积在至少 1 个电容器的电荷的放电机构。

[0029] 如果这样构成充电装置,通过释放蓄积在至少 1 个电容器中的电荷,能够迅速降低基准电压。

[0030] 另外,上述充电装置也可以具备:检测基准电压的基准电压检测机构;和占空比修正机构,其修正由占空比设定机构设定的占空比,以使由该基准电压检测机构所检测的基准电压与应该根据目标充电电压设定为基准电压的目标基准电压一致。

[0031] 这样构成的充电装置中,由于修正 PWM 信号的占空比,以使基准电压与目标基准电压一致,所以能够使基准电压高精度地达到目标基准电压,进一步能够使充电电压高精度地达到目标充电电压。

[0032] 另外,目标充电电压,在充电过程中既可以是一定的,也可以在充电过程中变更。

[0033] 因此,充电装置,也可以具备根据预定的设定条件,设定目标充电电压的目标充电电压设定机构。

[0034] 此时,能够设定与设定条件相应的目标充电电压。

[0035] 例如,充电装置,在具备检测该充电装置周围环境的环境检测机构时,目标充电电压设定机构,至少可以设定环境检测机构的检测结果作为设定条件。

[0036] 此时,由于能够设定与充电装置的周围环境相适应的目标充电电压,能够以与充电装置周围环境相适应的充电电压对蓄电池进行充电。

[0037] 并且,环境检测机构也可以将任意的环境作为检测对象。例如,可以将温度和湿度等适用于检测对象。

[0038] 另外,例如,在充电装置具备从蓄电池中获得与蓄电池相关的信息即蓄电池信息的蓄电池信息获得机构时,目标充电电压设定机构,至少可以设定由蓄电池信息获得机构获得的蓄电池信息作为设定条件。

[0039] 此时,由于能够设定与蓄电池相关的信息所对应的目标充电电压,能够以与蓄电池相关的信息相适应的充电电压对蓄电池进行充电。

[0040] 并且,蓄电池信息也可以是与蓄电池相关的任意的信息。

[0041] 例如,蓄电池信息如果是表示蓄电池的特性的信息,则能够设定与蓄电池特性相对应的目标充电电压,进一步,以与蓄电池特性相适应的充电电压对蓄电池进行充电。

#### 附图说明

[0042] 图 1 是表示实施方式中的充电装置外观的充电装置的立体图。

[0043] 图 2 是表示安装了蓄电池后的充电装置的电气结构的框图。

[0044] 图 3 是详细表示充电电源电路的电路结构、温度检测电路的电路结构和充电控制电路的电路结构的电路图。

[0045] 图 4 是表示充电控制处理的流程的流程图。

[0046] 图中符号说明如下:

[0047] 1- 充电装置;2- 安装部;11- 充电电源电路;12- 控制电源电路;13- 过电压检测电路;14- 电压检测电路;15- 电流检测电路;16- 温度检测电路;17- 微型计算机;18- 充电控制电路;19- 充电禁止电路;20- 蓄电池;21- 插头;111- 开关电路;112- 变压整流电

路 ;113- 变压器 ;171-CPU ;172-ROM ;173-RAM ;174-I/O ;175- 通信 I/F ;176-A/D 转换器 ;181- 基准电压生成电路 ;182- 放电电路 ;183- 充电电压检测电路 ;184- 输出电路 ;185- 光电耦合器 ;185a-LED ;201- 蓄电池控制电路 ;202- 电池单元部。

### 具体实施方式

[0048] 以下参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0049] 图 1 是表示本实施方式中的充电装置的外观的充电装置的立体图。

[0050] 如图 1 所示,对于充电装置 1 来说,在该充电装置 1 上部具备安装部 2,该安装部 2 使蓄电池 20 可以装卸地安装在该充电装置 1 上(参照图 2、3)。更具体的说,安装部 2 构成为,通过在该安装部 2 上将蓄电池 20 从图 1 内侧向近前侧滑动,能够将蓄电池 20 安装在该充电装置 1 上。另外,安装部 2 构成为,通过在该安装部 2 上将蓄电池 20 从图 1 近前侧向内侧滑动,使蓄电池 20 脱离该充电装置 1。

[0051] 下面,图 2 是表示安装了蓄电池 20 时的充电装置 1 的电气结构的框图。

[0052] 如图 2 所示,充电装置 1,具备:充电电源电路 11、控制电源电路 12、过电压检测电路 13、电压检测电路 14、电流检测电路 15、温度检测电路 16、微型计算机(以下,称微型计算机)17、充电控制电路 18、充电禁止电路 19、蓄电池 20 和插头 21。

[0053] 充电电源电路 11,通过插头 21 将由外部提供的商用电力(交流电力:在本实施方式中 100VAC),转换为用于对蓄电池 20 进行充电的直流电力(充电电力:在本实施方式中最大 42VDC),通过正极侧电源线 L1 和负极侧电源线 L2,将该充电电力提供给蓄电池 20。

[0054] 控制电源电路 12,通过插头 21 将由外部提供的商用电力,转换为用于使充电装置 1 中的各电路动作的直流电力(控制电力),并将该控制电力提供给充电装置 1 中的各电路。

[0055] 过电压检测电路 13,判断电源线(正极侧电源线 L1 和负极侧电源线 L2)之间的电压(充电电压)是否达到作为过电压事先指定的电压,向充电禁止电路 19 输出具有与判定结果相对应的 2 个逻辑电平的过电压检测信号。更具体的说,本实施方式的过电压检测电路 13,判断充电电压未达到过电压时,将过电压检测信号的逻辑电平设置为高电平,另一方面,判定充电电压达到过电压时,将过电压检测信号的逻辑电平设置为低电平。但是,针对过电压检测电路 13 的判定结果的过电压检测信号的逻辑电平,也可以与上述相反。

[0056] 电压检测电路 14,检测充电电压,向微型计算机 17 输出具有与检测结果相适应的电压(模拟值)的第 1 电压检测信号。

[0057] 电流检测电路 15,检测流经负极侧电源线 L2 中的电流,向微型计算机 17 输出具有与检测结果相对应的电压(模拟值)的电流检测信号。

[0058] 温度检测电路 16,检测充电装置 1 的内部温度(与充电装置 1 周围的温度大致相同),向微型计算机输出具有与检测结果相对应的电压(模拟值)的温度检测信号。

[0059] 微型计算机 17,是所谓单片微型计算机,至少,内置了 CPU171、ROM172、RAM173、并行输入输出端口(I/O)174、串行通信接口(通信 I/F)175 和模拟/数字(A/D)转换器 16。在该微型计算机 17 中,CPU171 根据存储在 ROM172 中的各种程序,执行各种处理。另外,在微型计算机 17 中,输入到 I/O174 的输入端口的模拟信号,由 A/D 转换器 176 转换为数字信号后,能够由 CPU171 读取。

[0060] 并且,充电允许信号和数据信号从蓄电池 20 输入到微型计算机 17。并且,充电允许信号是 2 值的逻辑信号,允许对蓄电池 20 充电时逻辑电平设定为高电平,禁止对蓄电池 20 充电时逻辑电平设定为低电平。但是,充电允许信号,也可以在允许对蓄电池 20 充电时逻辑电平设定为低电平,禁止对蓄电池 20 充电时逻辑电平设定为高电平。另外,充电允许信号,也可以为多值(至少 3 值)的模拟信号,也可以在允许对蓄电池 20 充电时,充电允许信号的电压设定为相当于上述逻辑电平中的低电平的电压以外的电压,充电禁止信号的逻辑电平设定为低电平。另外,数据信号为 2 值的逻辑信号,以串行方式从蓄电池 20 输入到微型计算机 17 中。

[0061] 另外,微型计算机 17,根据上述第 1 电压检测信号、上述电流检测信号、上述温度检测信号、上述充电允许信号和上述数据信号,控制充电控制电路 18 和充电禁止电路 19。更具体的说,微型计算机 17,向充电控制电路 18 输出后面所述的 PWM 信号和后面所述的放电信号,向充电禁止电路 19 输出充电判定信号,另一方面,由充电控制电路 18 检测后面所述的基准电压。并且,充电判定信号为 2 值逻辑信号,在允许对蓄电池 20 进行充电时,逻辑电平设定为高电平,禁止对蓄电池 20 进行充电时,逻辑电平设定为低电平。但是,充电判定信号也可以在允许对蓄电池 20 进行充电时逻辑电平设定为低电平,禁止对蓄电池 20 进行充电时逻辑电平设定为高电平。

[0062] 充电控制电路 18,根据来自微型计算机 17 的 PWM 信号和放电信号,控制充电电源电路 11 中的充电动作。

[0063] 充电禁止电路 19,在上述过电压检测信号、上述充电允许信号和上述充电判定信号中至少 1 个信号的逻辑电平变为低电平时(即,检测过电压时,或者禁止充电时),禁止充电电源电路 11 的充电动作。更具体的说,充电禁止电路 19,在过电压检测信号的逻辑电平、充电允许信号的逻辑电平和充电判定信号的逻辑电平全部为高电平时,将向充电电源电路 11 的输出信号的逻辑电平设定为高电平,允许充电电源电路 11 的充电动作。另一方面,在这些信号中至少 1 个信号的逻辑电平变为低电平时,将对充电电源电路 11 的输出信号的逻辑电平设定为低电平,禁止充电电源电路 11 的充电动作。

[0064] 蓄电池 20 具备蓄电池控制电路 201 和电池单元部 202。

[0065] 蓄电池控制电路 201,至少具备 CPU(图中没有表示)、ROM(图中没有表示)、RAM(图中没有表示)、可以改写存储内容的非易失性存储器(图中没有表示)、用于控制电池单元部 202 的控制 IC(图中没有表示)和串行通信接口(图中没有表示),控制蓄电池 20 中的充电动作。并且,蓄电池控制电路 201,向微型计算机 17(更具体的说,内置于微型计算机 17 中的 I/O174 中的输入端口之 1)和充电禁止电路 19 输出上述充电允许信号的同时,将上述数据信号输出到微型计算机 17(更具体的说,内置于微型计算机 17 中的通信 I/F175)。

[0066] 电池单元部 202 具备多个电池单元,这些电池单元构成串联连接。并且,在电池单元部 202 的两端电连接有正极侧电源线 L1 和负极侧电源线 L2。

[0067] 其中,图 3 是详细地表示充电电源电路 11 的电路结构、温度检测电路 16 的电路结构和充电控制电路 18 的电路结构的电路图。

[0068] 如图 3 所示,充电电源电路 11 具备:开关电路 111 和变压整流电路 112。

[0069] 开关电路 111 构成为,将商用电力转换为直流电力后,该直流电力断续地向变压

整流电路 112 输出。在本实施方式中,开关电路 111 具备全波整流电路和至少 1 个开关元件,并构成为将商用电力通过全波整流电路进行全波整流后,通过以比商用电力频率高的频率使开关元件开闭,向变压整流电路 112 断续地输出全波整流后的商用电力。另外,开关电路 111 构成为,在上述充电禁止电路 19 的输出电压的逻辑电平表示充电禁止时,停止开关元件的开闭。

[0070] 变压整流电路 112,具备:变压器 113、二极管 D1 和电容器 C2。对于变压器 113 来说,该变压器 113 的二次侧正极侧通过二极管 D1 与正极侧电源线 L1 连接,另一方面,该变压器 113 的二次侧负极侧与负极侧电源线 L2 和上述控制电源电路 12 的负极(设定为充电装置 1 中的 0V 设定)连接。对于变压器 113 来说,将从开关电路 111 断续地向该变压器 113 一次侧供给的直流电力的电压通过在该变压器 113 二次侧降压,电压降低后的直流电力输入到正极侧电源线 L1 和负极侧电源线 L2。并且,对于二极管 D1 来说,该二极管 D1 的阳极与变压器 113 的二次侧相连接,另一方面,该二极管 D1 的负极与正极侧电源线 L1 相连接。并且,电容器 C2 是所谓的电解电容器,该电容器 C2 的正极与正极侧电源线 L1 相连接,另一方面,该电容器 C2 的负极与负极侧电源线 L2 相连接。即,从变压器 113 二次侧断续地输出的直流电力,通过二极管 D1 和电容器 C2 被平滑,作为充电电力供给给蓄电池 20。

[0071] 温度检测电路 16,具备:热敏电阻 TM1、电阻器 R10、R11 和电容器 C3。

[0072] 热敏电阻 TM1,是根据该热敏电阻 TM1 周围的温度来改变电阻值的电阻器。本实施方式中的热敏电阻 TM1 是如果该热敏电阻 TM1 周围温度上升则电阻值减小的电阻器。但是,热敏电阻 TM1 也可以是如果该热敏电阻 TM1 周围的温度上升则电阻值增大的电阻器。

[0073] 并且,热敏电阻 TM1 的一端,通过电阻器 R10 连接有上述控制电源电路 12 的正极(电压 Vcc:在本实施方式中 5VDC),另一方面,热敏电阻 TM1 的另一端,连接有上述控制电源电路 12 的负极。

[0074] 对于电阻器 R11 来说,该电阻器 R11 的一端连接在热敏电阻 TM1 和电阻器 R10 之间,另一方面,该电阻器 R11 的另一端与内置于微型计算机 17 的 I/O174 的输入端口之一连接。

[0075] 并且,电容器 C3,该电容器 C3 的一端与电阻器 R11 的上述另一端相连接,另一方面,该电容器 C3 的另一端,与上述控制电源电路 12 的负极相连接。即,由电容器 C3 和电阻器 R11 形成低通滤波器,通过该低通滤波器,去除高频的电噪音。

[0076] 在这样构成的温度检测电路 16 中,来自控制电源电路 12 的控制电力的电压 Vcc,被电阻器 R10 和热敏电阻 TM 分压,分压后的电压,作为上述温度检测信号,向微型计算机 17 输出。并且,由于本实施方式中的温度检测电路 16 中,热敏电阻 TM1 具有如下所述的特性,如果该温度检测电路 16 周围的温度上升,则温度检测信号的电压就降低,另一方面如果该温度检测电路 16 周围的温度降低,则温度检测信号的电压就上升。

[0077] 充电控制电路 18,具备:基准电压生成电路 181、放电电路 182、充电电压检测电路 183、运算放大器 OP1 和输出电路 184。

[0078] 基准电压生成电路 181 具备电阻器 R1、R3、R4 和电容器 C1。对于电阻器 R1 来说,该电阻器 R1 的一端与内置于微型计算机 17 中的 I/O174 中的输出端口之一相连接,另一方面,该电阻器 R1 的另一端与运算放大器 OP1 的正极侧输入端子和内置于微型计算机 17 的 I/O174 中的输入端口之一相连接。对于电容器 C1 来说,该电容器 C1 的一端与运算放大器

OP1 的正极侧输入端子相连接,另一方面,该电容器 C1 的另一端与上述控制电源电路 12 的负极相连接。对于电阻器 R3 来说,该电阻器 R3 的一端与上述控制电源电路 12 的正极相连接,另一方面,该电阻器 R3 的另一端与运算放大器 OP1 的正极侧输入端子相连接。对于电阻器 R4 来说,该电阻器 R4 的一端与上述控制电源电路 12 的负极相连接,另一方面,该电阻器 R4 的另一端与运算放大器 OP1 的正极侧输入端子相连接。即,基准电压生成电路 181 中,电阻器 R1 的上述的另一端、电阻器 R3 的上述另一端和电阻器 R4 的上述的另一端相互连接。

[0079] 放电电路 182 具备晶体管 Tr1 和电阻器 R2。晶体管 Tr1 是 NPN 型双极性晶体管。并且,对于晶体管 Tr1 来说,该晶体管 Tr1 的集电极与运算放大器 OP1 的正极侧输入端子相连接,另一方面,该晶体管 Tr1 的发射极与上述控制电振电路 12 的负极相连接。另外,晶体管 Tr1 的基极通过电阻器 R2 与内置于微型计算机 17 中的 I/O174 的输出端口之一相连接。

[0080] 充电电压检测电路 183 具备电阻器 R5、R6、R7、R8。对于电阻器 R5 来说,该电阻器 R5 的一端与正极侧电源线 L1 相连接,该电阻器 R5 的另一端通过电阻器 R6、R7、R8,与上述控制电源电路 12 的负极相连接。并且,运算放大器 OP1 的负极侧输入端子连接在电阻器 R6 和电阻器 R7 之间。即,向运算放大器 OP1 的负极侧输入端子被输入第 2 电压检测信号,该第 2 电压检测信号具有将充电电压使用电阻器 R5 ~ R8 分压后的电压(模拟值)。

[0081] 输出电路 184 具备电阻器 R9 和光电耦合器 185。对于电阻器 R9 来说,该电阻器 R9 的一端与运算放大器 OP1 的输出端子相连接,另一方面,该电阻器 R9 的另一端与光电耦合器 185 中的 LED185a 的阴极相连接。并且,LED185a 的阳极与正极侧电源线 L1 相连接。另外,光电耦合器 185 中的光电晶体管 Tr2 的发射极和集电极与开关电路 111 相连接。

[0082] 这样构成的充电控制电路 18 中,PWM 信号通过电阻器 R1 从微型计算机 17 被输入到运算放大器 OP1 的正极侧输入端子,由微型计算机 17 输入的 PWM 信号被电容器 C1 平滑。并且,平滑后的 PWM 信号作为用于判断充电电压是否达到目标充电电压的基准电压,输入到运算放大器 OP1 的正极侧输入端子。另外,设定本实施方式的 PWM 信号,以使在该 PWM 信号的逻辑电平为低电平时该 PWM 信号电压等于 0V。另外,设定本实施方式的 PWM 信号,以使该 PWM 信号的电压振幅等于上述控制电源电路 12 的正极电压 Vcc。

[0083] 另外,充电控制电路 18 中,在 PWM 信号的占空比变为最大(即,100%)时,对电阻器 R1 的上述一端施加的电压(Vcc)的大小和对电阻器 R3 上述一端施加的电压(Vcc)的大小相等。

[0084] 此时,充电控制电路 18 中,形成电阻器 R1 和电阻器 R3 相互并联连接,且电阻器 R4 与该并联连接电路串联连接的等价电路。通过这样的等价电路,向运算放大器 OP1 的正极侧输入端子输入的电压(基准电压),变为由电阻器 R1 与电阻器 R3 的合成电阻器与电阻器 R4 来分压电压 Vcc 后的大小。

[0085] 另外,在充电控制电路 18 中,PWM 信号的占空比变为最小(即,0%)时,对电阻器 R1 的上述一端施加的电压(0V)与对电阻器 R4 上述一端施加的电压(0V)大小相等。

[0086] 此时,在充电控制电路 18 中,形成电阻器 R1 和电阻器 R4 相互并联连接,且电阻器 R3 与该并联连接电路串联连接的等价电路。通过这样的等价电路,向运算放大器 OP1 的正极侧输入端子输入的电压(基准电压),变为由电阻器 R1 和电阻器 R4 的合成电阻器与电阻器 R3 来分压电压 Vcc 后的大小。并且,本实施方式的电阻器 R1、R3、R4 的电阻值,在 PWM 信号占空比变为最小时,向运算放大器 OP1 的正极侧输入端子输入的电压(基准电压)设

定为与目标充电电压的下限（在本实施方式中 18VDC）对应的大小。

[0087] 另外，充电控制电路 18 中，通过电阻器 R2 从微型计算机 17 向晶体管 Tr1 的基极输入使晶体管 Tr1 处于 ON 的电流信号，晶体管 Tr1 处于 ON，在电容器 C1 中蓄积的电荷向上述控制电源电路 12 的负极释放。

[0088] 另外，在充电控制电路 18 中，运算放大器 OP1 比较第 2 电压检测信号的电压和基准电压。并且，在第 2 电压检测信号的电压未达到基准电压时，运算放大器 OP1 输出电压的逻辑电平变为高电平，另一方面，如果第 2 电压检测信号电压达到基准电压，运算放大器 OP1 的输出电压的逻辑电平变为低电平。

[0089] 并且，充电控制电路 18 中，运算放大器 OP1 的输出电压的逻辑电平为高电平时，光电耦合器 185 中的 LED185a 熄灭，光电耦合器 185 的光电晶体管 Tr2 变为 OFF。另一方面，运算放大器 OP1 的输出电压逻辑电平为低电平时，光电耦合器 185 中的 LED185a 点亮，光电耦合器 185 的光电晶体管 Tr2 变为 ON。并且，开关电路 111 在光电晶体管 Tr2 为 OFF 时重复进行开关元件的开闭，并且设定开关周期中的开关元件的 ON 时间逐渐增长。通过这样的开闭动作，充电电压逐渐地增大。另一方面，在光电晶体管 Tr2 为 ON 时，开关电路 111 停止开关元件的开闭。通过开闭动作的停止，充电电压逐渐变小。

[0090] 以下，对微型计算机 17（更具体的说 CPU171）执行的充电控制处理进行说明。

[0091] 其中，图 4 是表示充电控制处理流程的流程图。并且，微型计算机 17，如果在充电装置 1 安装了蓄电池 20 则执行本处理。

[0092] 如图 4 所示，本处理中，首先，判断由蓄电池 20 输入的数据信号的逻辑电平在规定时间（在本实施方式中，10msec）内是否为低电平（S10）。即，在 S10 中，判断是否处于能向蓄电池 20 请求数据信号的状态。

[0093] 其中，数据信号的逻辑电平在规定时间内不为低电平时（S10：“否”），直接进入后面所述的 S120。

[0094] 另一方面，数据信号的逻辑电平在规定时间内为低电平时（S10：“是”），对蓄电池 20 的蓄电池控制电路 201 请求 CV 数据（S20）。并且，CV 数据是设定蓄电池 20 的特性或蓄电池 20 使用履历等的的数据。

[0095] 如果接收到 CV 数据（S30），则根据来自温度检测电路 16 的温度检测信号，获得温度检测电路 16 所检测的温度（S40）。接着，根据 CV 数据和温度检测电路 16 所检测的温度，在对蓄电池 20 的充电设定适当的目标充电电压后（S50），根据目标充电电压，将应该设定的目标基准电压设定为基准电压（S60）。并且，目标基准电压，也可以在内置于微型计算机 17 中的 ROM172 中与目标充电电压建立对应地预先存储。或者，在 ROM172 中预先存储对于目标充电电压应该设定的目标基准电压的计算顺序，根据该计算顺序计算目标基准电压。

[0096] 如果目标基准电压的设定结束，计算与目标充电电压相对应的占空比，将计算出的占空比，设定为应该输出的 PWM 信号的占空比（S70）。

[0097] 并且，输出具有由 S70 设定的占空比的 PWM 信号（S80），检测基准电压（S90），判断检测出的基准电压与目标基准电压是否一致（S100）。

[0098] 其中，在检测出的基准电压与目标基准电压不一致时（S100：“否”），修正占空比（S110），再次转移到 S100。并且，S110 中，也可以通过将占空比增减 yuxa 预先指定的大小来修正占空比，也可以计算检测出的基准电压和目标基准电压之差，根据计算出的差修正

占空比。

[0099] 另一方面,检测出的基准电压与目标基准电压一致时(S100:“是”),判断是否检测到蓄电池 20 的满充电或者蓄电池 20 异常(S120)。其中,蓄电池 20 的满充电和蓄电池 20 异常都没有检测到时(S120:“否”),再次转移到上述 S10。另一方面,检测到蓄电池 20 的满充电或者蓄电池 20 异常时(S120:“是”),停止 PWM 信号的输出(S130),使晶体管 Tr1 处于 ON(S140),结束本处理。

[0100] 如上构成的充电装置 1 中,通过平滑 PWM 信号能够生成任意的基准电压,并且,能够限制基准电压的最大值和最小值。因此,即使在没有适当地进行 PWM 信号占空比的设定时,也能够防止基准电压脱离适当的范围。即,充电装置 1,可以将基准电压在适当的范围内变化为任意值。

[0101] 更具体的说,充电装置 1 中,能够使基准电压的最大值比电压 Vcc 小,另一方面,也能够使基准电压的最小值比 0V 大。

[0102] 另外,由于在充电装置 1 中,能够通过晶体管 Tr1 将电容器 C1 中蓄积的电荷释放到控制电源电路 12 的负极,能够迅速降低基准电压。

[0103] 另外,在充电装置 1 中,由于修正 PWM 信号的占空比,以使基准电压与目标基准电压一致,能够使基准电压高精度地达到目标基准电压,进而,能够使充电电压高精度地达到目标充电电压。

[0104] 另外,在充电装置 1 中,由于根据充电装置 1 周围的温度和蓄电池 20 的特性来设定目标充电电压,根据设定的目标充电电压来设定 PWM 信号的占空比,所以能够以适当的充电电压对蓄电池 20 进行充电。

[0105] 并且,本实施方式中,充电电源电路 11 相当于本发明中的充电电压输出机构,CPU171 和充电控制处理 S70 相当于本发明中的占空比设定机构,CPU171、I/O174 和充电控制处理 S80 相当于本发明中的 PWM 信号输出机构。

[0106] 另外,本实施方式中,基准电压生成电路 181 相当于本发明中的基准电压生成机构和基准电压限制机构,充电电压检测电路 183 相当于本发明中的检测电压生成机构,运算放大器 OP1、电路 184 和开关电路 111 相当于本发明中的控制机构。

[0107] 另外,在本实施方式中,电阻器 R1 相当于本发明中的第 1 电阻器,电阻器 R4 相当于本发明中的第 2 电阻器,电阻器 R3 相当于本发明中的第 3 电阻器。

[0108] 另外,在本实施方式中,放电电路 182 相当于本发明中的放电机构,CPU171、I/O174、A/D 转换器 176 和充电控制处理 S90 相当于本发明中的基准电压检测机构,CPU171、充电控制处理 S100、S110 相当于本发明中的占空比修正机构。

[0109] 另外,在本实施方式中,CPU171 和充电控制处理 S50 相当于本发明中的目标充电电压设定机构,温度检测电路 16 相当于本发明中的环境检测机构,CPU171、通信 I/F175 和充电控制处理 S30 相当于本发明中的蓄电池信息获得机构。

[0110] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但本发明,并不局限于上述实施方式,不必说只要是在本发明技术范围内可以采取各种方式。

[0111] 例如,上述实施方式中,充电装置 1 通过平滑 PWM 信号生成基准电压,也可以使用 D/A 转换器生成基准电压。

[0112] 另外,在上述实施方式中,对于充电装置 1 来说,检测该充电装置 1 周围的温度,根

据检测出的温度设定占空比,也可以检测温度以外的环境(例如湿度等),根据检测出的环境设定占空比。

[0113] 另外,在上述实施方式中,晶体管 Tr1 为 NPN 型双极性晶体管,但也可以是 PNP 型双极性晶体管。另外,晶体管 Tr1 也可以是场效应晶体管或 IGBT 等其他开关元件。

[0114] 另外,在上述实施方式中,使用 1 个电容器来平滑 PWM 信号,但也可以使用多个电容器进行平滑。

[0115] 另外,在上述实施方式中,由微型计算机 17 输出 PWM 信号,也可以另外设置电子电路,来输出 PWM 信号。

[0116] 另外,在上述实施方式中,PWM 信号的电压振幅设置成与电压  $V_{cc}$  相等,PWM 信号的电压振幅也可以设定为与电压  $V_{cc}$  不同的电压。

[0117] 另外,在上述实施方式中,电阻器 R3 一端施加电压  $V_{cc}$ ,但也可以施加与电压  $V_{cc}$  不同的电压。

[0118] 另外,在上述实施方式中,电阻器 R3 的一端电压设定为 0V,但也可以设定为 0V 以外的电压。

[0119] 另外,在上述实施方式中,运算放大器用于比较基准电压和第 2 电压检测信号中的电压的大小,也可以使用比较器来替代运算放大器。

[0120] 另外,在上述实施方式中,基准电压生成电路 181,按照限制基准电压的最大值和最小值双方的方式而构成,也可以按照只限制基准电压的最大值或者最小值中一方的方式而构成。

[0121] 另外,在上述实施方式中,通过电阻器 R1、R3、R4 相互连接的电路,限制了基准电压的最大值和最小值,但是也可以使用除此之外的电路限制基准电压的最大值和最小值。例如,可以通过使用采用了运算放大器的周知的限幅电路,限制基准电压的最大值和最小值中至少一方。

[0122] 另外,在上述实施方式中,也可以构成基准电压生成电路 181,以使在 PWM 信号的占空比为 100%和 0%时,限制基准电压的最大值和最小值,但也可以在为 100%和 0%以外的占空比时,构成基准电压生成电路 181 来限制基准电压的最大值和最小值。此时,例如,使用上述的限幅电路即可。

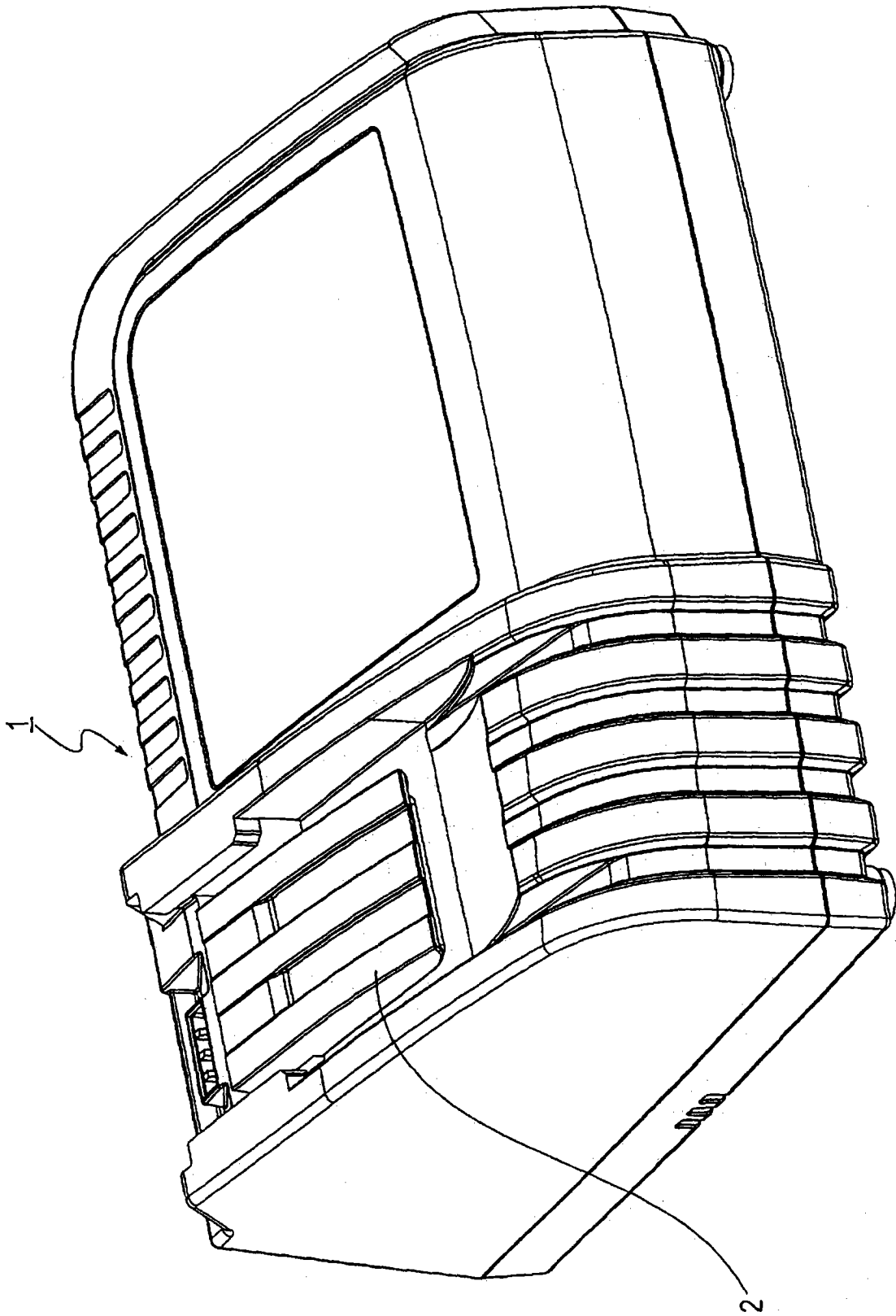


图 1

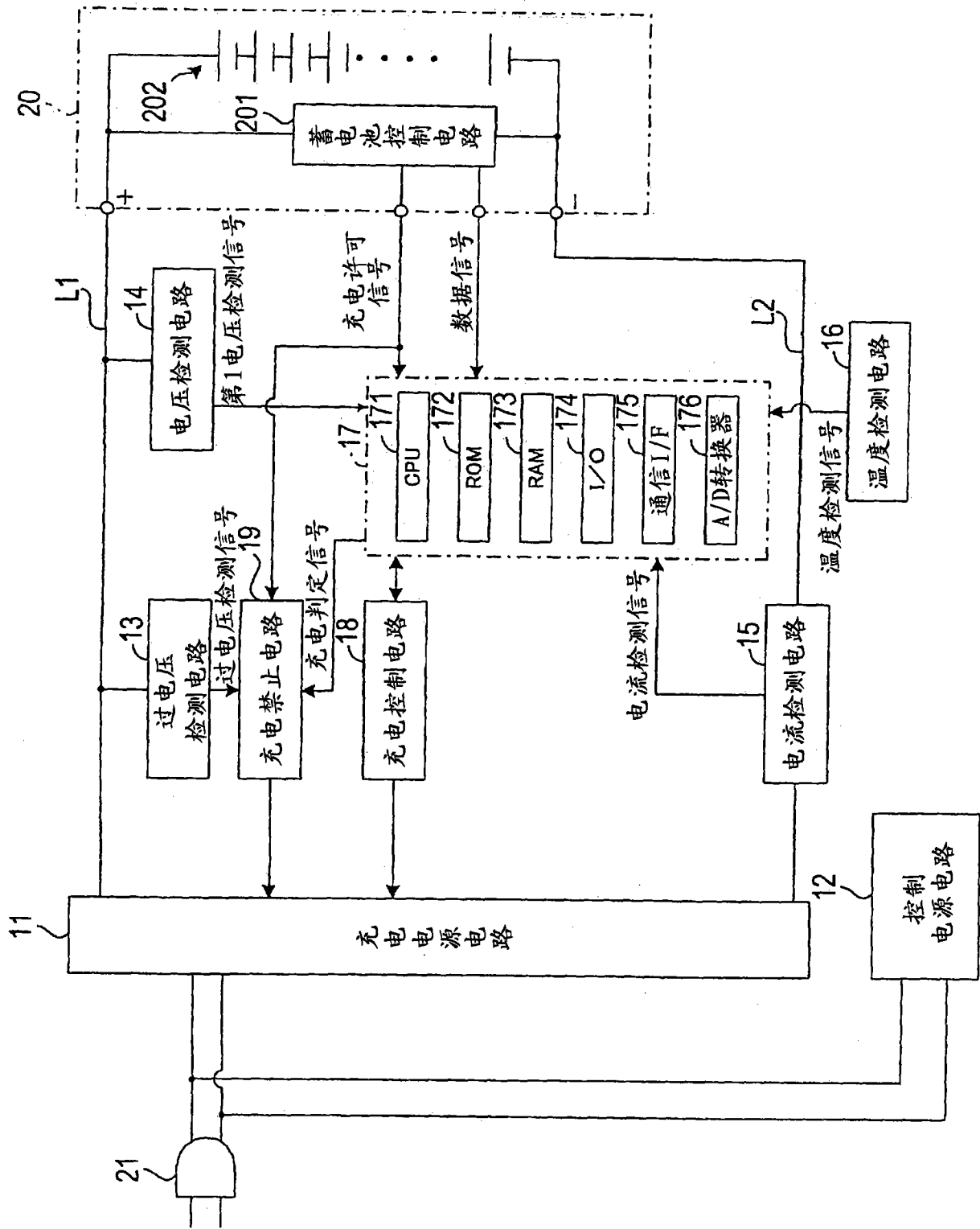


图 2

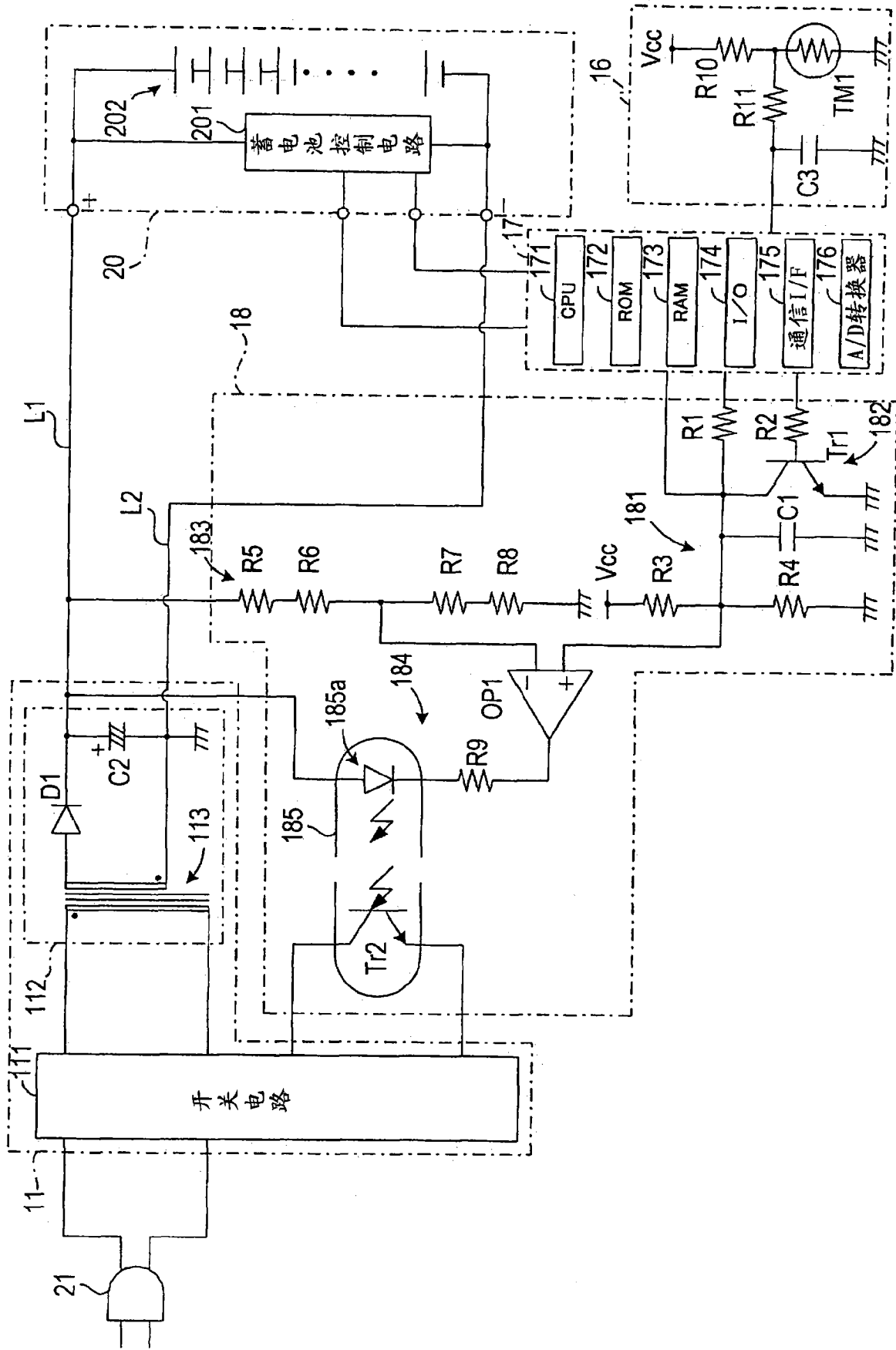


图 3

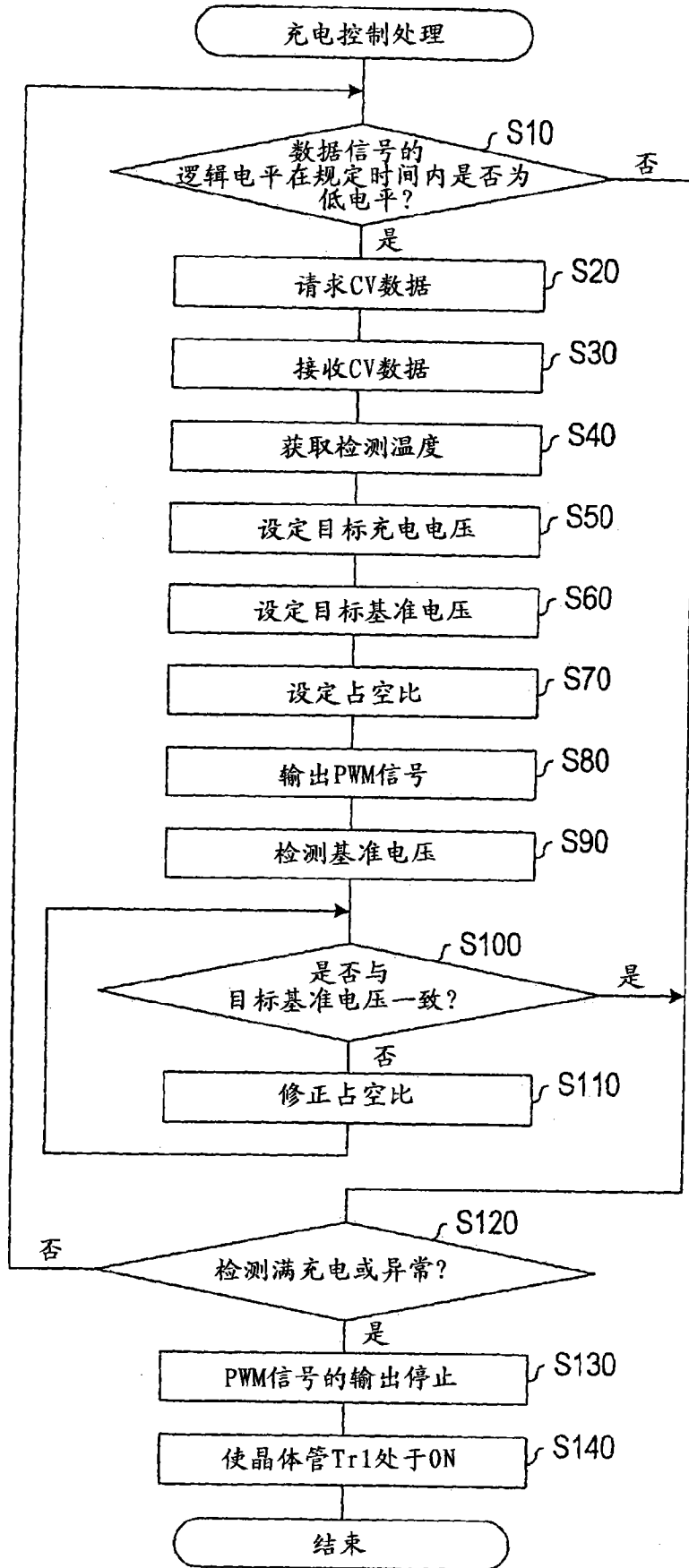


图 4