



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96117951.1

[43]公开日 1997年12月10日

[11] 公开号 CN 1167355A

[22]申请日 96.12.25

[30]优先权

[32]96.5.31 [33]JP[31]137814 / 96

[71]申请人 富士通株式会社

地址 日本神奈川

[72]发明人 喜多川圣也

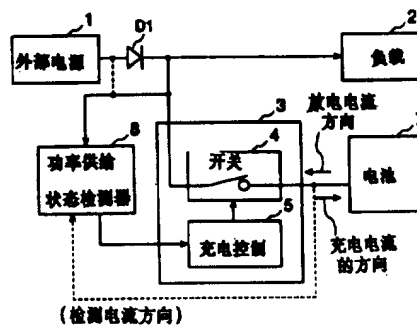
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标
事务所
代理人 冯贻宜

权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图页数 11 页

[54]发明名称 带有简化电路的电源装置

[57]摘要

一种电源装置，包括由一个控制充电电流导通和停止的开关（4）和根据充电电流控制开关（4）操作的充电控制器（5）构成的充电器（3），该开关（4）布置在由充电电流和放电电流共用的通道上，还包括一个功率供给状态检测器（8），用于检测由外部电源（1）馈给的标准电源电压，或没有外部电源电压和外部电源电压下降的状态，当测出外部电源（1）是标准电压时，充电控制器（5）使电池（7）充电，当测出是没有电源电压或电压下降时，关闭开关（4），通过开关（4）形成电池（7）到负载（2）的通路。



权利要求书

1. 一种电源装置,包括:

一个外部电源(1);

一个电池(7);和

一个充电器(3),用于从外部电源(1)向电池(7)充电;

充电器(3)由一个控制充电电流导通和停止的开关(4)和一个根据充电电流控制开关(4)操作的充电控制器(5)构成,

其特征在于:

该开关(4)布置在由充电电流和放电电流共用的通道上,还包括一个功率供给状态检测器(8),用于检测由外部电源(1)供给的标准电源电压,或没有外部电源电压和外部电源(1)电压下降的状态,以及

当功率供给状态检测器(8)测出外部电源(1)是标准电压时,充电控制器(5)通过控制开关(4)使电池(7)充电,当功率供给状态检测器(8)测出是没有电源电压或电压下降时,关闭开关(4),形成连接电池(7)和负载(2)的放电通路,于是通过开关(4)形成电池(7)到负载(2)的通路。

2. 一种电源装置,包括:

一个外部电源(1);

一个电池(7);和

一个充电器(3),用于从外部电源(1)向电池(7)充电;

一个电流感应装置(9),用于检测流过电池(7)的电流;

充电器(3)由一个控制充电电流导通和停止的开关(4)和一个根据充电电流的控制开关(4)操作的充电控制器(5)构成,

其特征在于:

一个电流感应电阻(6)布置在由充电电流和放电电流共用的通道上,

所述的充电控制器(5)通过检测流过电流感应电阻(6)的电流控制电池(7)的充电,以及

所述的电流感应装置(9)通过检测流过电流感应电阻(6)的电流检测电池(7)中的电流。

3.如权利要求1的电源装置,其特征在于:还包括一个电流感应装置(9),用于感应电池(7)中的电流,其中

一个电流感应电阻(6)布置在由充电电流和放电电流共用的通道上,所述的充电控制器(5)通过检测流过电流感应电阻(6)的电流控制电池(7)的充电,以及

所述的电流感应装置(9)通过检测流过电流感应电阻(6)的电流检测电池(7)中的电流。

4.如权利要求1的电源装置,其特征在于功率供给状态检测器(8),用于通过检测外部电源(1)输入的电压检测由外部电源(1)馈给的标准电源电压,或没有外部电源电压和外部电源电压下降的状态。

5.如权利要求3的电源装置,其特征在于所述的电流感应装置(9)根据检测的流过电流感应电阻(6)的电流的方向提供不同的输出,以及

所述的功率供给状态检测器(8),用于通过检测所述电流感应装置(9)的输出,检测由外部电源(1)馈给的标准电源电压,或没有外部电源电压和外部电源电压下降的状态。

说明书

带有简化电路的电源装置

本发明涉及电源装置，更具体地说，涉及用于带有电池的设备的电源装置。

这种带有电池的设备例如笔记本式个人计算机通常采用一个将商用交流电源转换为直流电源的交流适配器或采用内装式电池，这种设备一般还配有一个充电器，以便当交流适配器工作时为电池充电。

图1是一个常规的电源装置的电路结构示意图。

参见图1，该电源装置包括一个交流适配器111，一个电池112，一个充电器113，一个电流感应电路114，一个直流/直流变换器115，一个交流/直流变换器117，一个微处理器118，一个放电控制电路119和对接二极管D1-D3。

在正常情况下，交流适配器111向该设备提供比电池112（例如一个锂电池）电压高的电压。

充电器113用交流适配器111所供给的电能为电池112充电。

电流传感电路114检测电池112的充电电流和放电电流。

直流/直流变换器115将交流适配器111或电池112的输出电压变换为适宜于负载116的电压。

交流/直流变换器117将由电流感应电路114感应的模拟电流值变换成数字电流值。

微处理器118的作用是控制电池112的充电和放电电平。

放电控制电路119控制电池112的放电电平。

对接二极管D1用于防止使用中的电池112的电能漏到交流适配器111中。

对接二极管D2用于防止使用中的电池112的电能漏到充电器113中。

对接二极管D3用于防止交流适配器111中的电能漏到电流感应电路114中。

现在描述图1所述的电路结构的工作过程。

当交流适配器111工作时，电能通过二极管D1供给直流/直流变换器115。这个直流/直流变换器115根据所提供的电源产生适宜负载116用的电压。如上所述，二极管D3用于防止交流适配器111中的电能漏到电流感应电路114中。

交流适配器的电能也提供给处于充电控制下的充电器113。充电电流通过二极管D2提供给电流感应电路114的输入端，充电功率从电流感应电路114传输给电池112。由电流感应电路114感应的模拟电流供给交流/直流变换器117，交流/直流变换器117将这个模拟电流转换成数字值，并且通知MPU118这个数字电流的电平。MPU118根据交流/直流变换器117的输出电流计算出充电电平。当检测出存在过充电时，MPU118通知充电器113已过充电。

现在说明电能是如何从电池112供给负载116的。

当交流适配器111不工作时，二极管D1-D3的阴极电压下降到低于电池112的电压，这时电池112开始向负载116供电（此后，我们将视为这样的状态：电源未与交流适配器111相连接，和当电源故障时输出电压下降到异常低的水平，通常低于电池电压）。

电池112的电能的放电受到放电控制电路119的控制，然后通过电流感应电路114和二极管D3供给直流/直流变换器115。这个直流/直流变换器115根据所提供的电压产生一个适宜负载116用的电压。如上所述，二极管D1用于防止电池112的电能漏到交流适配器111中，二极管D2用于防止电池112的电能漏到充电器113中。

电流感应电路114检测出电池112的放电电流并将检测出的模拟电流供给交流/直流变换器117。交流/直流变换器117将模拟电流转换成数字电流值，并且传送给MPU118。MPU118根据由交流/直流变换器117产生的放电电流的数字值监控这个放电电流。当发生过放电现象时，由MPU118通知放电控制电路119。放电控制电路119根据MPU118发出的有关指令停止放电操作。

图2表示一个常规的充电器的电路结构。图2特别展示了锂电池的恒压及恒流结构。

在图2中，充电器113包括一个由一个线圈L，一个电阻R，一个电容C和一个二极管D4构成的回扫电路；一个开关电路121；一个栅极控制电路122；和一个充电控制信号发生器120。充电控制信号发生器120包括PWM比较器123，误差放大器124、125和一个振荡器126。

开关电路121作为控制交流适配器电压 V_{in} 的输入的开关，从而控制充电器113的输出电压 V_{out} 。

栅极控制电路122控制开关电路121的闭合及断开。

PWM比较器123接收误差放大器124、125的输出，并且将已接收的输出与来自振荡器126的参考电压相比较，以便产生控制栅极控制电路122的工作的控制信号。

误差放大器124接收电压感应电阻R上的电压，检测充电器113的输出电流电平。

放大器125检测输出电压 V_{out} 。

振荡器126产生用于PWM比较器123的参考电压。

由一个线圈L，一个电阻R，一个电容C和一个二极管D4构成的回扫电路根据由开关电路121控制的输入电压 V_{in} 产生一个振荡电流。这个振荡电流通过二极管D4的整流，提供一个直流输出电压。

现在说明充电器113的工作特性。

图3A和3B表示在PWM比较器123的输入和输出之间的关系，PWM比较器123的输入是由误差放大器124、125和振荡器126提供的电压。

振荡器126向PWM比较器123提供如图3A和3B所示的锯齿波波形电压，然后，PWM比较器123将误差放大器124、125的输出电压与这个锯齿波电压相比较，当锯齿波电压电平高于误差放大器124和125中电压较高的一个的电压电平时，PWM比较器123输出一个信号，使栅极控制电路122接通。例如，参见图3A，当放大器125的电压高于误差放大器124的电压时，PWM比较器123输出一个信号，使栅极控制电路122接通，此时锯齿波电压高于放大器125的电压（恒控制）。参见图3B，当放大器124的电压高于误差放大器125的电压时，PWM比较器123输出一个信号，使栅极控制电路122接通，此时误差放大器124的输出电压高于锯齿波电压（恒流控制）。

图3C表示充电器113的输出电压和输出电流之间的关系。当输出电流小于预定的电平 I_a 时，充电器113输出一个恒定电压 V_a （恒压操作）。当输出电流达到预定的电平 I_a 时，充电器113输出一个恒定电流 I_a （恒流操作）。

当充电器113如图2所示进行恒流/恒压操作时，如果是采用镍镉电池、NiMH电池或类似的完成恒流充电的电池，充电器113可以实现恒流操作。在这种情况下，不必用放大器125检测充电电压。PWM比较器123只需比较用于检测充电电流的误差放大器124的输出和振荡器126的输出。

现在描述图2所示的常规充电器的工作过程。

开关电路121控制交流适配器的接通和断开及输入电压 V_{in} 的供给，瞬态电流流过线圈L，电阻R，电容C和二极管D4，产生一个输出电压 V_{our} 。输出电压 V_{out} 和输入电压 V_{in} 的关系是：

$$V_{out} = T_{on} * V_{in} / T_s$$

T_{on} :当开关电路121中的开关闭合时的接通状态间隔。

T_s :该开关电路接通一断开的周期。

开关电路121中的开关闭合时的接通状态间隔越长，该开关电路接通一断开的周期越短，输出电压 V_{out} 越高。

如前所述，误差放大器124根据电流感应电阻R上的电压检测出充电器113的输出电流电平。放大器125通过将其输入电压与参考电压相比较得到输出电压 V_{out} 。PWM比较器123将误差放大器124和125的输出电压和振荡器126的振荡电压相比较。

根据图3A和3B所示的条件，PWM比较器123产生一个信号使栅极控制电路122接通，和产生一个信号使栅极控制电路122断开。栅极控制电路122响应PWM比较器123的输出信号，控制开关电路121闭合和断开。如果放大器125的输出电压高于放大器124的电压，进行恒压控制，因此变换过程只取决于放大器125的输出电压的变化。以此方式，充电器的输出电压可以维持在常压 V_a 上。如果放大器124的输出电压高于放大器125的电压，进行恒流控制，因此变换过程只取决于放大器124的输出电压的变化。以此方式，充电器的输出电流可以维持在常流 I_a 上。

图4A是一个常规电流感应电路的电路结构图。图4B是电流感应电阻中流过的电流与电流感应电路的输出电压对比的特性曲线图。

参见图4A,电流感应电路114包括运算放大器131,132和133;电阻R'用于检测放电电流或充电电流;及电阻r1,r2,r3,r4,r5,r6,r7;一个与交流适配器连接的对接二极管D1;一个与直流/直流变换器115连接的二极管D3。

在图4A中,假设 $r_2=r_3,r_4=r_5,r_6=r_7$,电阻R'中的电流和输出电压Voin之间满足下列等式关系:

$$V_{oin} = (r_7/r_4) * (1 + (2r_2/r_1)) * R' * I_s + V_{ref}$$

图4B是电阻R'中流过的电流Is与输出电压Voin对比的特性曲线图。电流Is的大小和方向可以通过检测输出电压Voin而确定,电流Is的方向取决于流过电阻R'的是放电电流还是充电电流。

常规的电源要求将二极管D1,D2和D3分别与交流适配器,充电器,直流/直流变换器115连接。这种布置方式导致高成本和需要大的安装面积。

常规的电源还要求采用两个电流感应电阻器,即在充电器中的电阻R和在电流感应电路中的电阻R',电阻R检测充电电流,电阻R'检测充电和放电电流。为了精确检测电流值,电阻R和R'必须具有较大的尺寸,于是提高了安装所需的成本和面积。还应指出,电阻应尽可能少,因为它们既无用又消耗电功率。

本发明的目的是提供一种已消除了上述缺陷的电源电路。

本发明的另一目的是提供一种低成本的电源电路,减少了对接二极管和电流感应电阻的数量和所需安装面积,也降低了功率消耗。

本发明的上述目的是通过这样的电源电路实现的,它包括:一个外部电源;一个电池;一个用外部电源给电池充电的充电器;充电器构成一个充电电流的开关和一个根据充电电流控制该开关工作的充电控制器,该开关布置在由充电电流和放电电流共用的通道上,还包括一个功率供给状态检测器,用于检测由外部电源供给的标准电源电压,外部电源电压是否供给和外部电源电压的下降,当功率供给状态检测器检测出外部电源电压情况后,控制开关动作,即当功率供给状态检测器测出外部电源是标准电压时,充电控制器使电池充电,当功率供给状态检测器测出是没有电源电压或电压下降时,关

闭开关,形成连接电池和负载的放电通路,于是通过开关形成电池到负载的通路。

本发明的电源具有较低的成本,而且比常规的电源需要较小的安装空间,因为该电路将高成本的对接二极管减少到一个和/或将电流感应电阻的数量减少到一个。而且,本发明可以保证使二极管和电流感应电阻上的无益的压降降至很小,从而提高了电源装置的效率。

从下面结合附图作出的说明中,本发明的其它目的和优点将变得更加清楚。附图为:

图1是常规电源电路图;

图2是常规充电器的电路图;

图3A和图3B是在PWM比较器123的输入和输出之间的关系, PWM比较器123的输入是由误差放大器124、125和振荡器126提供的电压;

图4A是一个常规电流感应电路的电路结构图;

图4B是电流感应电阻中流过的电流与电流感应电路的输出电压对比的特性曲线图;

图5是减少了对接二极管数量的第一基本电源电路图;

图6是减少了与充电器连接的电流感应器中的电流感应电阻数量的第二基本电源电路图;

图7是第一和第二基本电源电路组合的电路图;

图8是本发明的第一实施例的电源电路结构图;

图9是本发明的第二实施例的电源电路结构图;

图10A和图10B是本发明的功率供给状态检测器的电路图;

图11是本发明的第三实施例的电源电路结构图。

图5是减少了对接二极管数量的第一基本电源电路图。

在图5中,电源装置包括外部电源1,充电器3,电池7,功率供给状态检测器8和对接二极管D1。负责向电池7充电的充电器3包括一个开关4和一个充电控制器5。充电控制器5控制电池7的充电过程。功率供给状态检测器8负责检测外部电源1的故障与否。对接二极管D1用于防止电池7在使用中其功率漏回外部电源1中。

图5中的功率供给状态检测器8检测对接二极管D1的阴极上的电压。不过这个功率供给状态检测器8也可以用于检测对接二极管D1的阳极上的电压。它也可以通过检测出电池7中的电流的方向检测外部电源的存在与否。

现在说明图5的电路的工作过程。

当外部电源1工作时,电功率是从外部电源1通过二极管D1供给负载2的,同时,电源还从外部电源1通过充电器3的开关4供给电池7。功率供给状态检测器8检测外部电源1的工作情况,随时报告充电控制器5,当检测结果是外部电源1没有故障时,例如电源电压高于电池7的电压,功率供给状态检测器8向充电控制器5发出相应的信号,在此情况下,充电控制器5控制开关4动作,通过例如一个锂离子电池实现电池7充电的恒压/恒流控制。

当检测结果是外部电源1出现故障时,功率供给状态检测器8产生一个显示电源故障的信号,通知充电控制器5,接收到这个信号后,充电控制器5使开关4闭合,于是电池7通过开关4向负载2供电。

如前所述,只有二极管D1用于防止电池7在使用中其功率漏回外部电源1中。

图6是减少了与充电器连接的电流感应器中的电流感应电阻数量的第二基本电源电路图。

在图6中,电源装置包括外部电源1,充电器3,电池7和电流感应装置9。负责向电池7充电的充电器3包括一个开关4,一个充电控制器5和一个电流感应电阻6。电流感应电阻6检测电池7的充电和放电电流。电流感应装置9检测电池7的放电电流,并且通知另一个电路(例如电池7的放电控制电路)所测出的放电电流电平,图中未示出另一个电路。

现在说明图6的电路的工作过程。

当外部电源1工作时,电功率是从外部电源1通过二极管D1供给负载2的,同时,电源还从外部电源1通过充电器3的开关4和电流感应电阻6供给电池7。充电控制器5根据充电电流产生的电流感应电阻6上的电压使开关4闭合和断开,以控制电池7的充电,电流感应装置9通过检测电流感应电阻6上的电压测出电流值。电流感应装置9向另一个图中未示出的控制过充电的电路发送测出的电压值,当出现过充电时,充电控制器5停止电池7的充电。

当检测结果是外部电源1存在故障时,二极管D3的阴极电压下降,于是电流从电池7通过电流感应电阻6和二极管D3流到负载2,电流感应装置9检测出由于负载电流引起的电流感应电阻6上的电压,通知另一个控制所测电压电平过放电的电路。其它电路负责防止由于负载电流引起的任何过放电。

根据图6的电路结构,只需提供一个电阻检测充电和放电电流,因此减少了电流感应电阻的数量。

附图7是第一和第二基本电源电路组合的电路图。根据图7的电路,只用一个二极管D1代替了常规电路的多个对接二极管,然而只需要一个电流感应电阻器。

图7的电源装置包括外部电源1,充电器3,电池7,功率供给状态检测器8和电流感应装置9。充电器3包括一个开关4,一个充电控制器5和一个电流感应电阻6。电流感应电阻6检测电池7的充电和放电电流。功率供给状态检测器8检测对接二极管D1的阴极上的电压。不过这个功率供给状态检测器8也可以用于检测二极管D1的阳极上的电压。它也可以通过检测出电流感应电阻中的电流的方向检测电源的故障。

电流感应装置9检测电池7的充电和放电电流,并且驱动另一个电路,用于控制电池7的放电和检测及控制过充电,图中未示出另一个电路。由于流过电流感应电阻6的负载电流的方向不同于充电电流的方向,电流感应装置9应能检测出电流的方向。

现在说明图7的电路的工作过程。

当外部电源1工作时,电功率是从外部电源1通过二极管D1供给负载2的,同时,电源还从外部电源1通过开关4和电流感应电阻6供给电池7。功率供给状态检测器8检测外部电源1的工作情况,产生相关的信号并输出到充电控制器5,充电控制器5根据接收的信号产生一个根据电流感应电阻6中的充电电流产生的电压使开关4闭合和断开的电压,以控制电池7的充电,

功率供给状态检测器8检测外部电源1的故障情况,随时报告充电控制器5,当检测结果是外部电源1存在故障时,功率供给状态检测器8产生一个显示电源故障的信号,通知充电控制器5,接收到这个信号后,充电控制器5使开关4保持闭合,于是电流从电池7通过电流感应电阻6和开关4流到负载2,电流

感应装置9检测出由于放电电流引起的电流感应电阻6上的电压,和电池7的放电电流,通知另一个控制所测放电电流电平的放电控制电路。

在图7中,如果电源开关是闭合的,而外部电源1存在故障,或者如果外部电源1在正常工作一个确定的周期后出现故障,电流感应电阻6中的电流由于在开关4中存在一个寄生二极管与放电电流沿同一方向流动,为此,电流感应装置9应能检测电流的方向,功率供给状态检测器8应能根据电流感应装置9测出的电流方向检测出外部电源1的故障。

当电源存在故障时,开关4闭合,电流从电池7流到负载2中。

当外部电源1恢复正常时,同时电池7也在工作时,由于外部电源1的电压高于电池7的电压,充电电流流过电流感应电阻6。因此功率供给状态检测器8能够根据在电流感应电阻6中流动的电流方向确定外部电源1是否工作正常。

根据图7的电路结构,在操作中只需要一个电流感应电阻,而且,在电源装置中只需要一个对接二极管D1防止电池7在使用中其功率漏回外部电源1中。

附图8是本发明的第一实施例的电源电路结构图。

图8的电源装置包括一个交流适配器31(相当于图5,6中的外部电源1),一个充电器32(相当于充电器3),一个电池33(相当于电池7),一个功率供给状态检测器34,一个电流感应装置37,一个直流/直流变换器44,一个交流/直流变换器,一个微处理器39,一个放电控制开关电路40和一个充电栅极控制电路48。

充电器32包括一个由一个线圈L,一个电阻R,一个电容C和一个二极管D4构成的回扫电路,其中电阻R是用于检测充电和放电电流的电流感应电阻;一个开关电路35;一个充电控制信号发生电路36;一个栅极控制电路46。

开关电路35由一个FET71形成,二极管D11是这个FET71的寄生二极管。

假设开关电路35是由pFET形成,当交流适配器31输出正常电压(高于电池的电压)时,功率供给状态检测器34输出一个逻辑低信号(此后简称为L信

号)。当交流适配器31出现故障时,功率供给状态检测器34输出一个逻辑高信号(此后简称为H信号)。

如果电池33是在恒压/恒流控制下充电的,充电控制信号发生电路36可以与图2中的充电控制信号发生电路120相同。采用锂电池可以实现恒压/恒流控制,如果采用NiMH电池或镍镉电池,可以实现恒流控制。

电流感应装置37可以采用与图4A的电流感应装置114相同的结构。

交流/直流变换器38将由电流感应装置37测出的模拟电流变换为数字值。

微处理器39根据由交流/直流变换器38检测的数字值确定是否存在过充电和过放电,然后控制栅极控制电路46和放电栅极控制电路48。

放电控制开关电路40与电池33连接,形成FET72,二极管D12是FET72的寄生二极管。

当电池33充电时,栅极控制电路46控制FET71接通和截止。当电池33放电时,栅极控制电路46维持FET71导通。由栅极控制电路46和放电控制信号发生电路36构成的充电器32的部分对应于图5和6的充电控制电路5。

图8还包括一个由NOR电路和AND电路构成的栅极控制电路46'的实施例,它适用于FET71是由一个pFET形成的情况。

放电栅极控制电路48接收由MPU39提供的过充电检测信号。

现在说明图8的电源电路的工作过程,假设电池33是一个离子锂电池。

如果交流适配器31工作,交流电源从交流适配器31通过二极管D1馈送到直流/直流变换器44的输入端。直流/直流变换器44将接收的电源电压转变成与负载43适配的电压。交流适配器31来的电功率还通过充电器32的开关电路35供给由L,R,C,D4形成的回扫电路。在充电器32中产生的电流经过放电控制开关电路40为电池33充电。

如果检测出的交流适配器31的输出电压正常,功率供给状态检测器34输出一个信号到栅极控制电路46,后者根据来自充电控制信号发生电路36的信号使FET71接通和截止。如果FET71是由一个pFET形成的,而且栅极控制电路46'是由NOR电路和AND电路构成的,当交流适配器31输出正常电压时,功率供给状态检测器34输出一个L信号,结果,如果交流适配器31维持输出正常电压,开关电路35则根据充电控制信号发生电路36的信号闭合和断

开。以此方式,控制了充电电流。充电控制信号发生电路36接收电流感应电阻R上的电压和电池33上的电压,产生一个充电控制信号,用于保持充电器32的输出的恒压/恒流特性。充电控制信号传送到栅极控制电路46,栅极控制电路46根据这个充电控制信号使开关电路35闭合和断开,于是充电器32在恒压/恒流控制下工作。

交流/直流变换器38将由电流感应电路37根据接收的电流感应电阻R上的模拟电压值感应的模拟电流值变换成数字电流值,传输给MPU39。假设开关电路35的FET71采用pFET,及栅极控制电路46采用栅极控制电路46',当测出存在过充电时,MPU39输出H信号,由于这个H信号是求反的,并且输入给AND电路,因此阻断了来自充电控制信号发生电路36的控制信号,使NOR电路维持在H电平。结果,FET71截止,充电器32停止为电池33充电。

现在说明电池33向负载43供电的工作过程。

如果检测出的交流适配器31的输出电压异常,功率供给状态检测器34输出一个显示故障的信号。例如,假设FET71采用pFET,及栅极控制电路46采用栅极控制电路46',当交流适配器31的输出电压异常,功率供给状态检测器34输出一个H信号,栅极控制电路46保持输出L信号,使开关电路35的FET71维持导通。当检测出没有过充电时,FET72导通,于是电池33通过FET72,电流感应电阻R,线圈L和FET71及直流/直流变换器44为负载43供电。电流感应电路37根据接收的电流感应电阻R上的电压检测出由电池33提供的负载电流。交流/直流变换器38将由电流感应电路37根据接收的电流感应电阻R上的模拟电压值感应的模拟电流值变换成数字电流值,传输给MPU39。MPU39根据输入的数字量确定是否存在过充电,如果产生了过充电,MPU39输出一个使FET72截止的信号给放电控制栅极控制电路48。

假设开关电路35的FET71采用nFET代替上述的pFET,在这种情况下,栅极控制电路46由一个OR电路和一个AND电路构成,以便实现与nFET适配的具有上述同样功能的操作。

附图9是本发明的第二实施例的电源电路结构图。

在图9的电源电路中,FET73布置在直流/直流变换器44和与线圈L连接的电阻R的一端之间,它的作用是当电池33开始向负载43供电时消除由于回扫电路的线圈L时产生的瞬态电压可能产生的不利影响。

在图9中,凡是与图8中的组件相同的组件采用同样的标号。

当电池33开始向负载43供电时,开关电路51接通。当交流适配器31向负载43供电时,开关电路51断开。

当电池33放电时,栅极控制电路52根据功率供给状态检测器34输出的信号使FET73导通,如果交流适配器31输出正常电压,栅极控制电路52使FET73截止。

现在说明图9的电源电路的工作过程。

如果交流适配器31输出正常电压,功率供给状态检测器34输出一个信号给栅极控制电路52,使FET73截止。例如,如果FET73是一个pFET,栅极控制电路52可以是一个NOR电路。当交流适配器31的输出电压正常,功率供给状态检测器34输出一个L信号,栅极控制电路52根据这个L信号输出一个H信号,使FET73截止。于是交流适配器31输出的电功率通过二极管D1和直流/直流变换器44供给负载43。为电池33充电的充电电流流过开关电路35,和形成回扫电路的线圈L,电阻R,电容C,二极管D4。回扫电路的输出电压通过放电控制开关电路40输出到电池33。根据充电器32的充电电流和充电电压,充电控制信号发生电路36产生一个充电控制信号,用于保持充电器32的输出的恒压/恒流特性。类似于图8的电路,输入到栅极控制电路46的充电控制信号用于控制开关电路35的FET71的导通和截止,电流感应电路37根据电阻R上测出的电压检测出充电电流。MPU39根据这个充电电流电平确定是否存在过充电,如果是,MPU39产生一个信号给栅极控制电路46,使开关电路35的FET71截止。以此方式,完成与图8类似的过充电控制过程。

如果检测出的交流适配器31的输出电压异常,功率供给状态检测器34输出一个信号到栅极控制电路52,使FET73接通。如果FET73是由一个pFET形成的,而且栅极控制电路52是由NOR电路构成的,功率供给状态检测器34输出一个H信号。栅极控制电路52输出L信号使FET73导通。于是,电池33的电功率通过放电控制开关电路40,电阻R,开关电路51和直流/直流变换器44供给负载43。电流感应电路37根据电阻R上测出的电压检测出放电电流。MPU39根据这个放电电流电平确定是否存在过放电,如果是,MPU39产生一个信号给放电控制栅极控制电路48,使FET72截止。以此方式,完成与图8类似的过放电控制过程。

图10A和图10B是本发明的功率供给状态检测器的电路图。

在图10A中,给出了第一种功率供给状态检测器,其中交流适配器31的电压供给功率供给状态检测器34和连接到二极管D1的阳极上。

在图10A中,凡是与图8中的组件相同的组件采用同样的标号。

图10A中的比较器61将交流适配器31的电压与由参考电压源62提供的参考电压 V_{ref} 比较,产生一个控制FET71的信号到栅极控制电路46。参考电压 V_{ref} 是这样确定的,当交流适配器31工作异常时,比较器61输出一个H信号,如果交流适配器31输出正常电压,比较器61输出一个L信号。

现在说明图10A的电源电路的工作过程。比较器61接收对接二极管D1的阳极电压,将它与参考电压 V_{ref} 比较,当交流适配器31工作异常时,比较器61输出一个H信号,如果交流适配器31输出正常电压,比较器61输出一个L信号。

如果FET71是pFET,栅极控制电路46的结构可以采用与图8的栅极控制电路46'相同的结构。当交流适配器31输出正常电压时,比较器61输出L信号。FET71根据充电控制信号发生电路36或MPU的信号接通和断开。

当交流适配器31工作异常时,比较器61输出H信号。此时,栅极控制电路46输出L信号,使FET71维持在导通状态,用于传送电池的放电电流。

在图10B的结构中,交流适配器31为功率供给状态检测器34供电,并且连接到二极管D1的阴极上,图10B的另一部分与图10A的电路相同。在图10B的电路中,参考电压 V_{ref} 必须低于交流适配器31的正常电压,并且高于电池的电压。

功率供给状态检测器34可以提供信号到栅极控制电路46,功率供给状态检测器34还可以提供信号到栅极控制电路52,如图9所示。

图11是本发明的第三实施例的电源电路结构图。

这个第三实施例的原理是,通过检测流过电流感应电阻R的电流的方向检测交流适配器31的工作状态。当充电电流流过时,电流感应装置37通过输出一定电平的电压实现检测,当放电电流流过时,电流感应装置37通过输出另一电平的电压实现检测。

特别地,在图11的电源电路中,可以通过检测流过电流感应电阻R的电流的方向检测交流适配器31的故障或再重新恢复。根据检测结果,栅极控制电路46从充电方式变换到放电方式,或者从放电方式变换到充电方式。

在图11中,凡是与图8中的组件相同的组件采用同样的标号。

在图11的电路中,交流电源提供正常工作电压和电池通过放电提供电功率的操作与图8中的电路相同,在此不再赘述。

图11的功率供给状态检测器34是一个门锁电路。当使用交流适配器31时,功率供给状态检测器34输出一个信号,命令栅极控制电路46根据充电控制信号发生电路36和MPU的信号控制操作。当由电池33供电时,功率供给状态检测器34输出一个信号到栅极控制电路46,使FET71维持截止状态。例如,如果FET71是pFET,栅极控制电路46的结构可以采用与图8的栅极控制电路46'相同的结构。当交流适配器31提供正常电压时,功率供给状态检测器34输出L信号。当使用电池33供电时,功率供给状态检测器34输出一个H信号。

图11的电流感应装置37是与图4A的电路相同的,如图4B所示,电流感应装置37根据电流感应电阻R中的电流的方向提供不同的电压。

现在说明图11中的功率供给状态检测器34的操作,假设FET71是一个pFET。

当交流适配器31提供正常电压时,功率供给状态检测器34输出L信号。

如果交流适配器31没有与电源连接,而电源开关是闭合的,功率供给状态检测器34首先输出L信号,这个功率供给状态检测器34的设计是只要电源开关是闭合的,它就输出L信号。于是当接通电源时,充电电流流过电流感应电阻R。电流感应装置37根据流过电流感应电阻R的电流的方向能够输出电压,然后输出表示充电电流的电压。一旦接收到电压,MPU39确定充电电流流过电流感应电阻R和功率供给状态检测器34保持输出L信号,于是维持从交流适配器31的功率供给和充电。

假设现在上述交流适配器31存在故障,由于电池33电压高于二极管D1的阴极电压,电流从电池33通过FET72,电流感应电阻R,线圈L和寄生二极管D11流到直流/直流变换器44。电流感应装置37根据电流方向输出一个电

压。一旦接收到电压,MPU39确定放电电流流过电流感应电阻R和功率供给状态检测器34保持输出H信号,于是FET71维持导通,电池33维持放电。

如果交流适配器31没有与电源连接,而电源开关是闭合的,功率供给状态检测器34首先输出L信号,可是,由于没有检测二极管D1的阴极电压,电池33通过FET72,电阻R,线圈L和寄生二极管D11及直流/直流变换器44供给负载43。电流感应装置37根据流过电流感应电阻R的电流方向输出一个电压。一旦接收到电压,MPU39确定是放电电流流过电流感应电阻R,命令功率供给状态检测器34输出一个使FET71保持导通的H信号,以此方式,维持电池33的放电过程。

如果交流适配器31与电源连接,同时电池33正在放电,充电电流通过电流感应电阻R供给电池33,因为交流适配器31的输出电压高于电池33的电压。电流感应装置37根据流过电流感应电阻R的电流方向输出一个电压。一旦接收到电压,MPU39确定是充电电流流过电流感应电阻R,命令功率供给状态检测器34输出一个L信号,以此方式,控制充电电流根据充电控制信号发生电路36的输出信号流动。

本发明并不局限于上述实施例,根据本发明作出的多种改进和补充方案显然未超出本发明的范围。

说明书附图

图.1

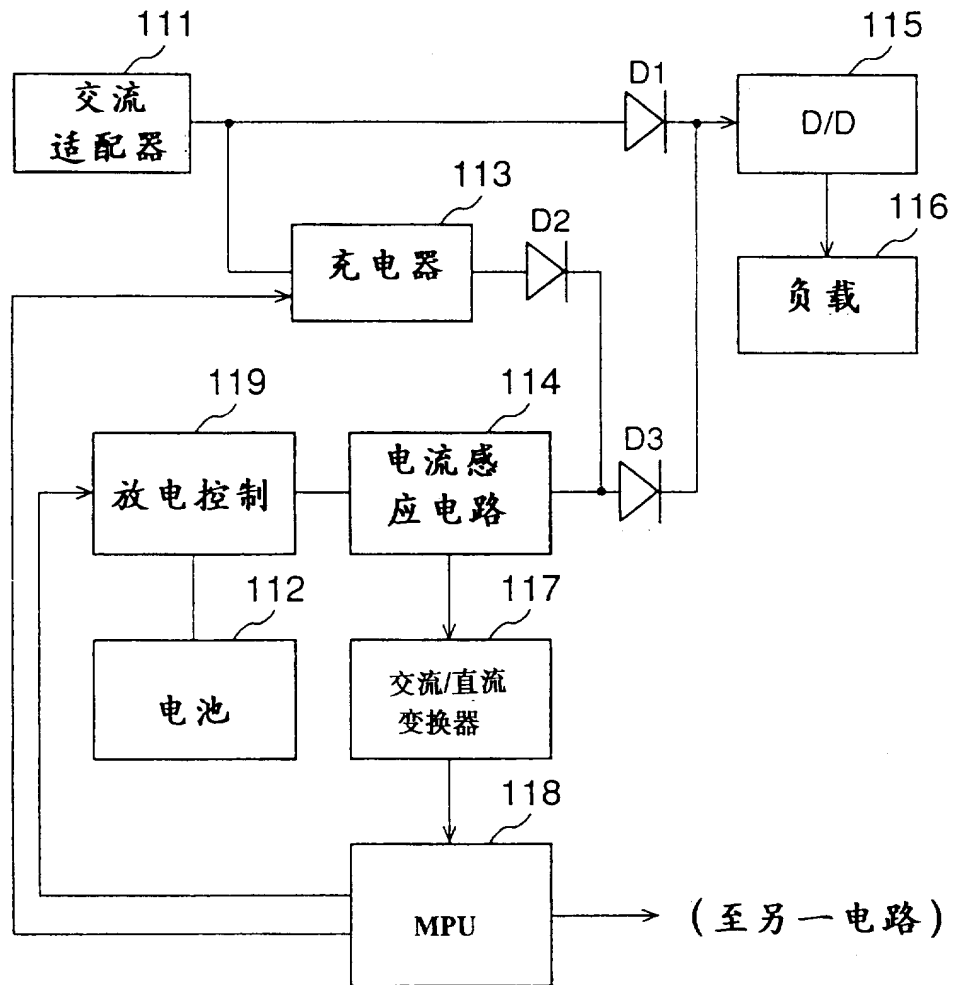
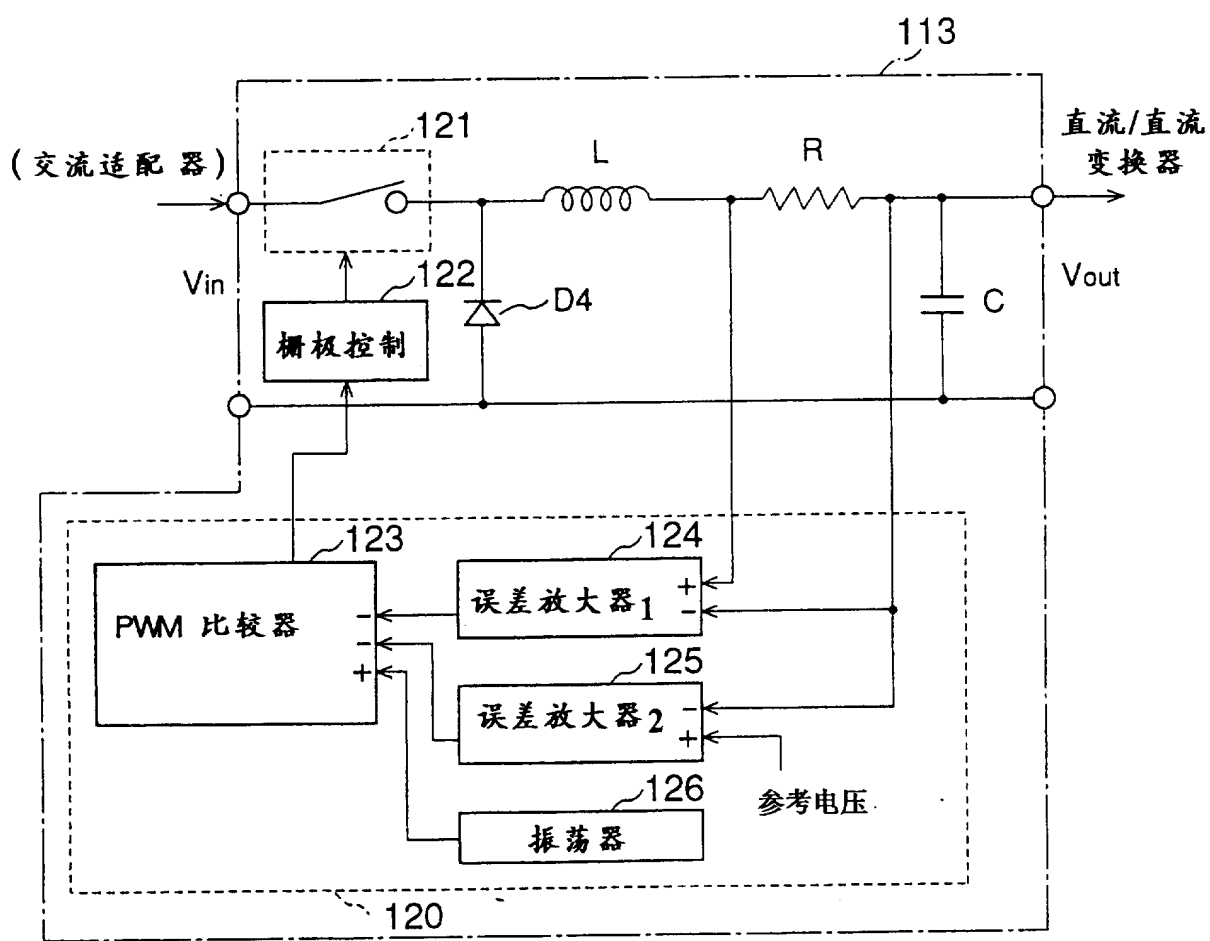


图.2



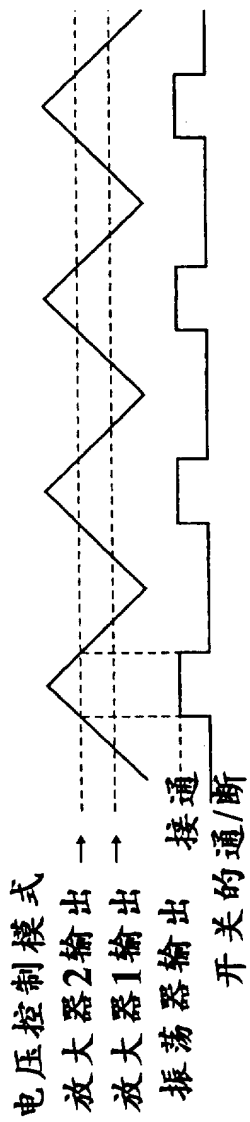


图.3A

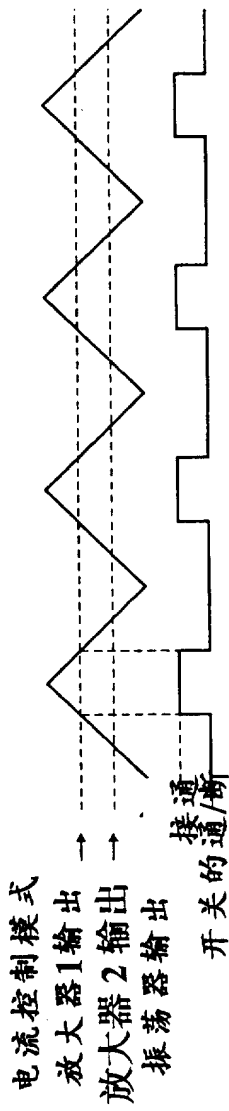


图.3B

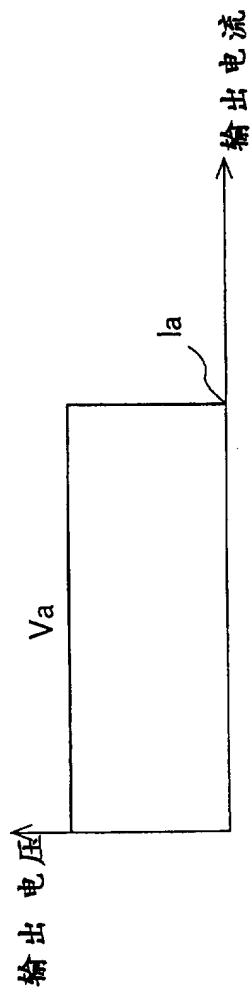


图.3C

图.4A

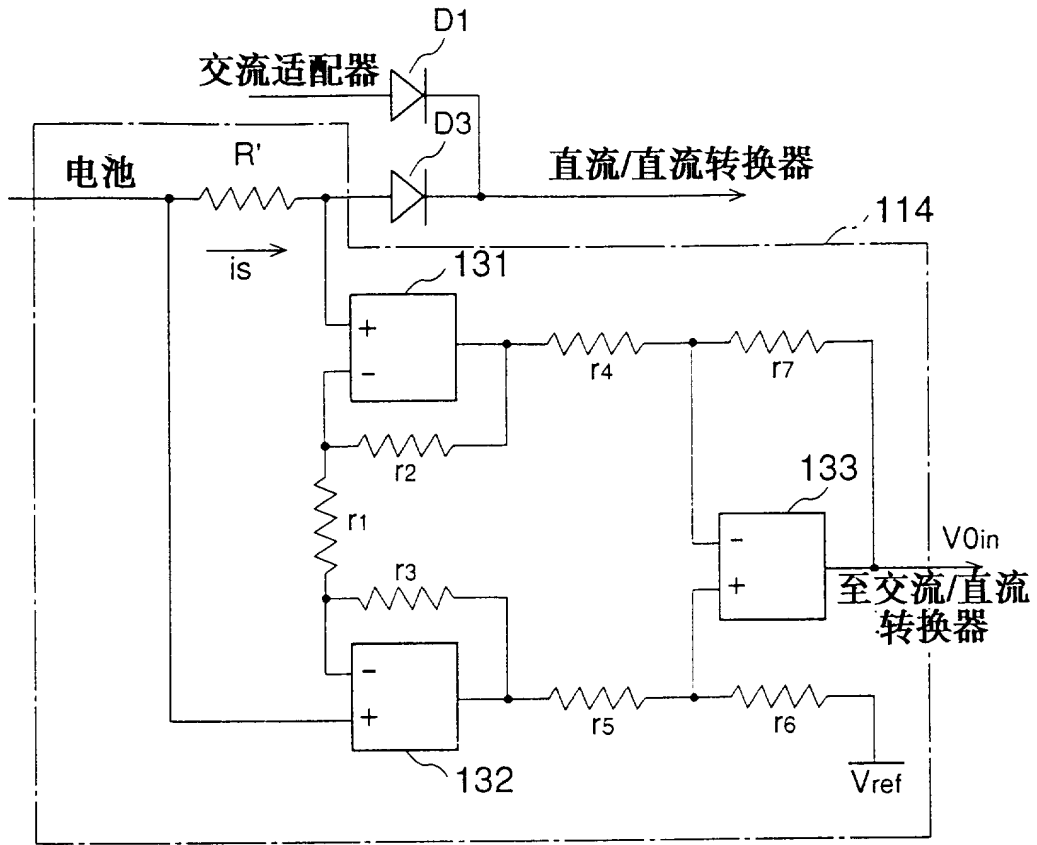


图.4B

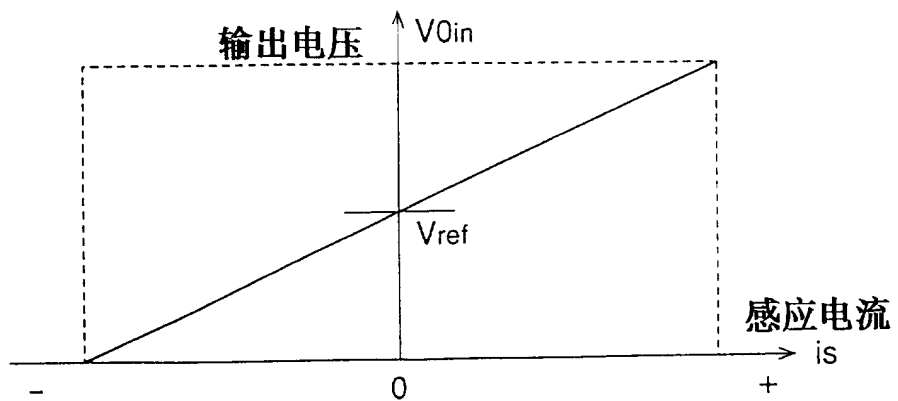


图.5

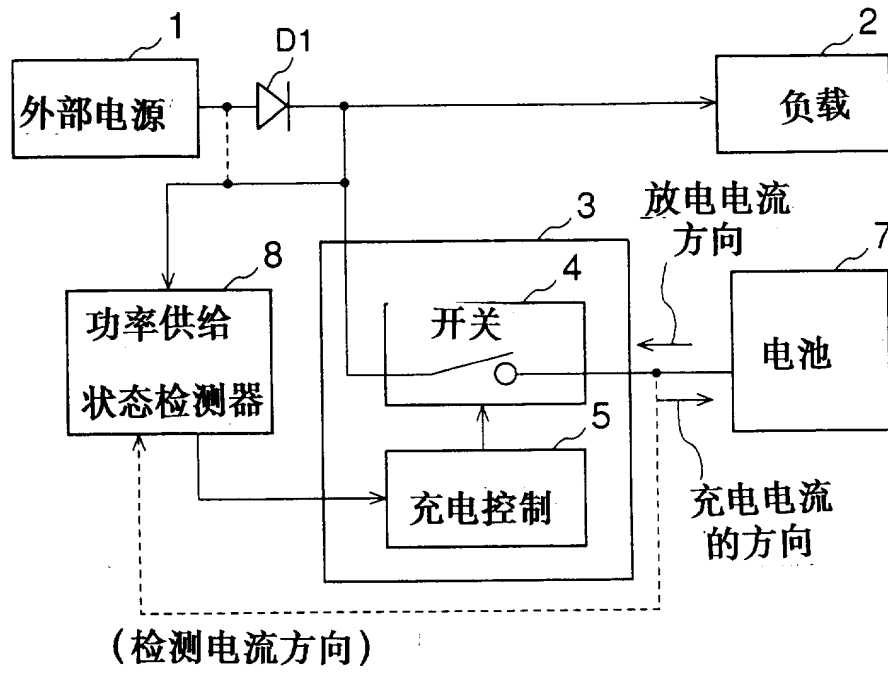
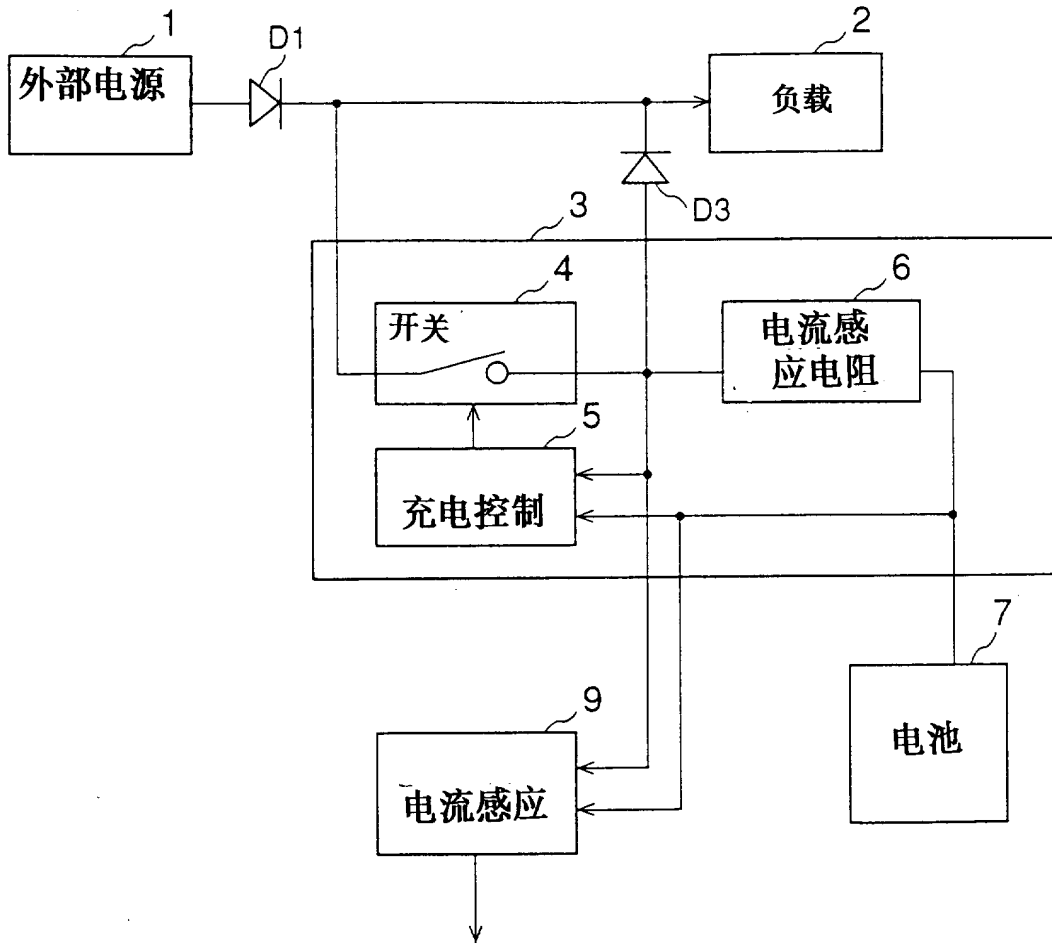
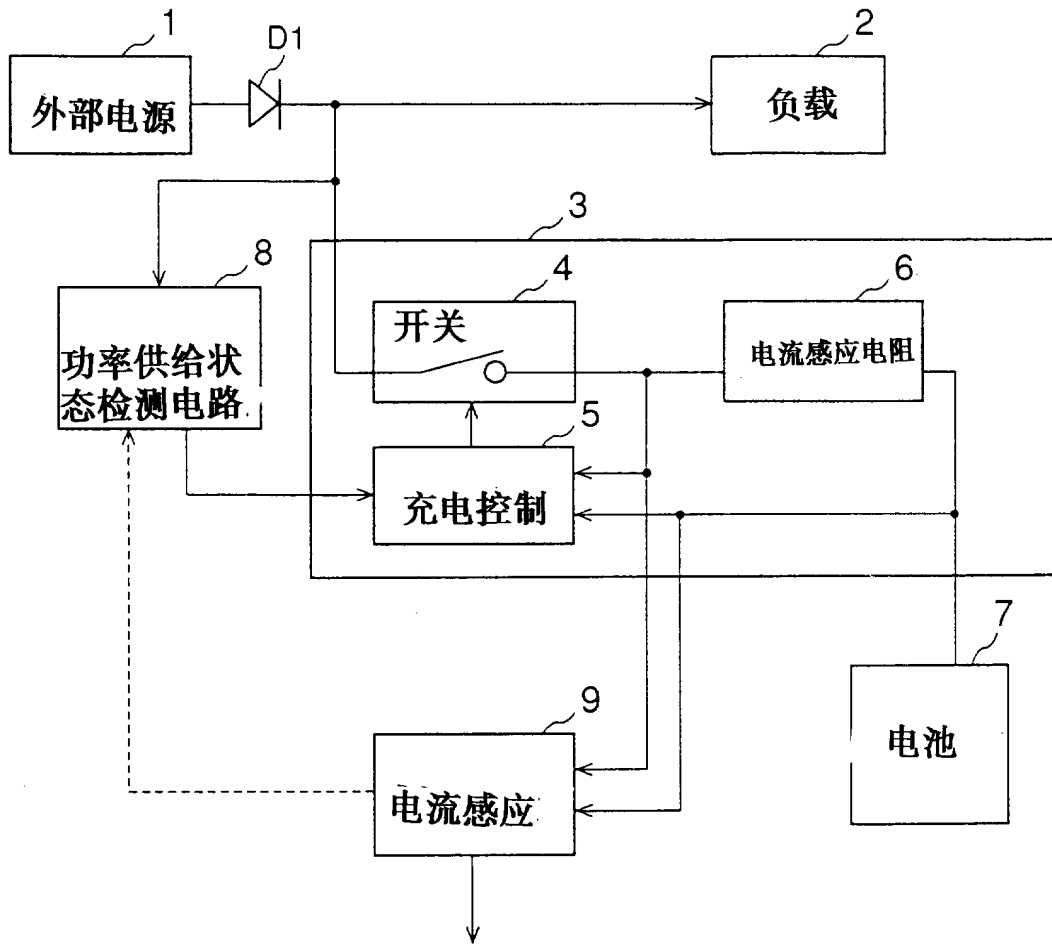


图.6



(到另一个控制过充电和过放电的电路)

图.7



(到另一个控制过充电和过放电的电路)

图.8

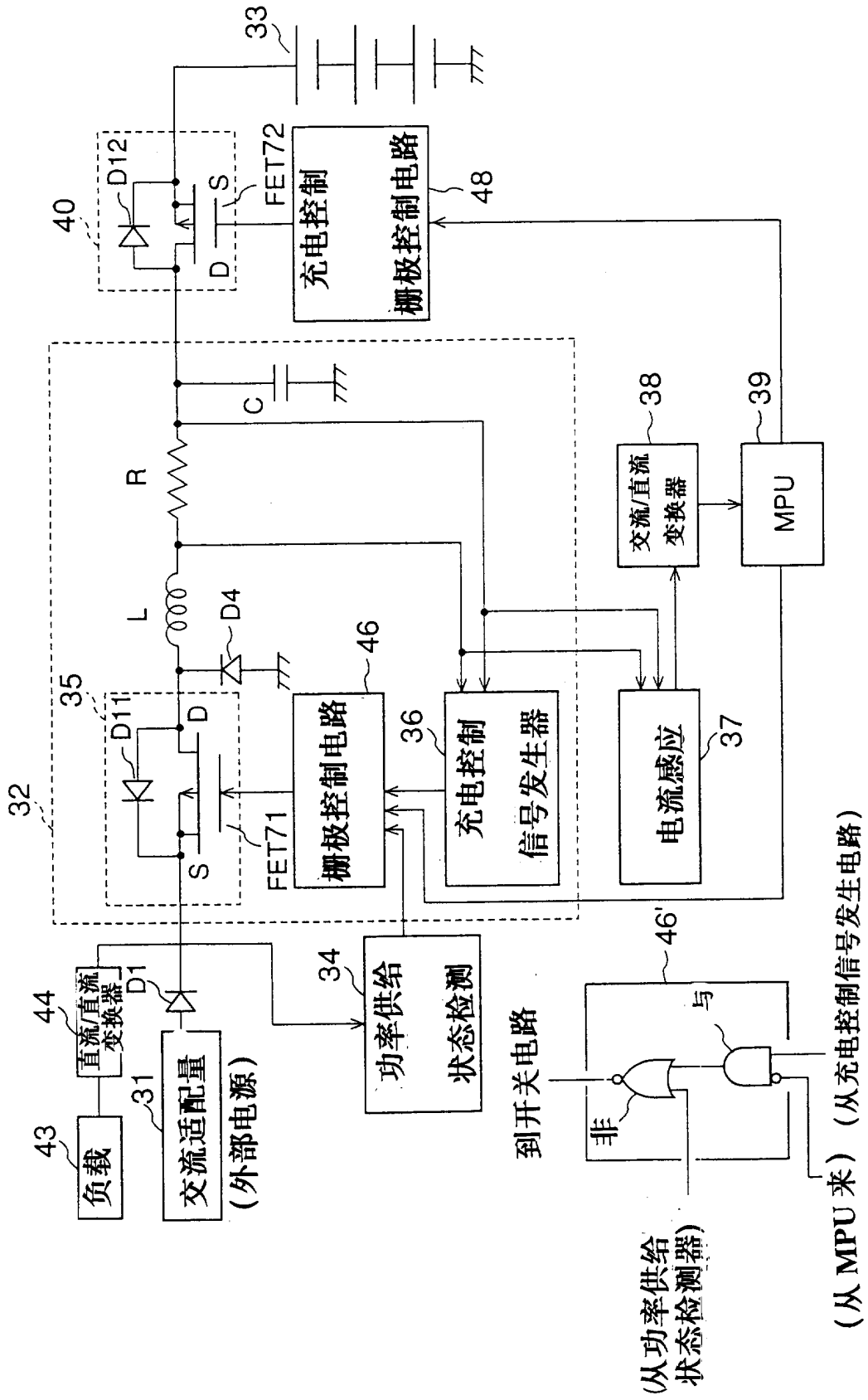


图.9

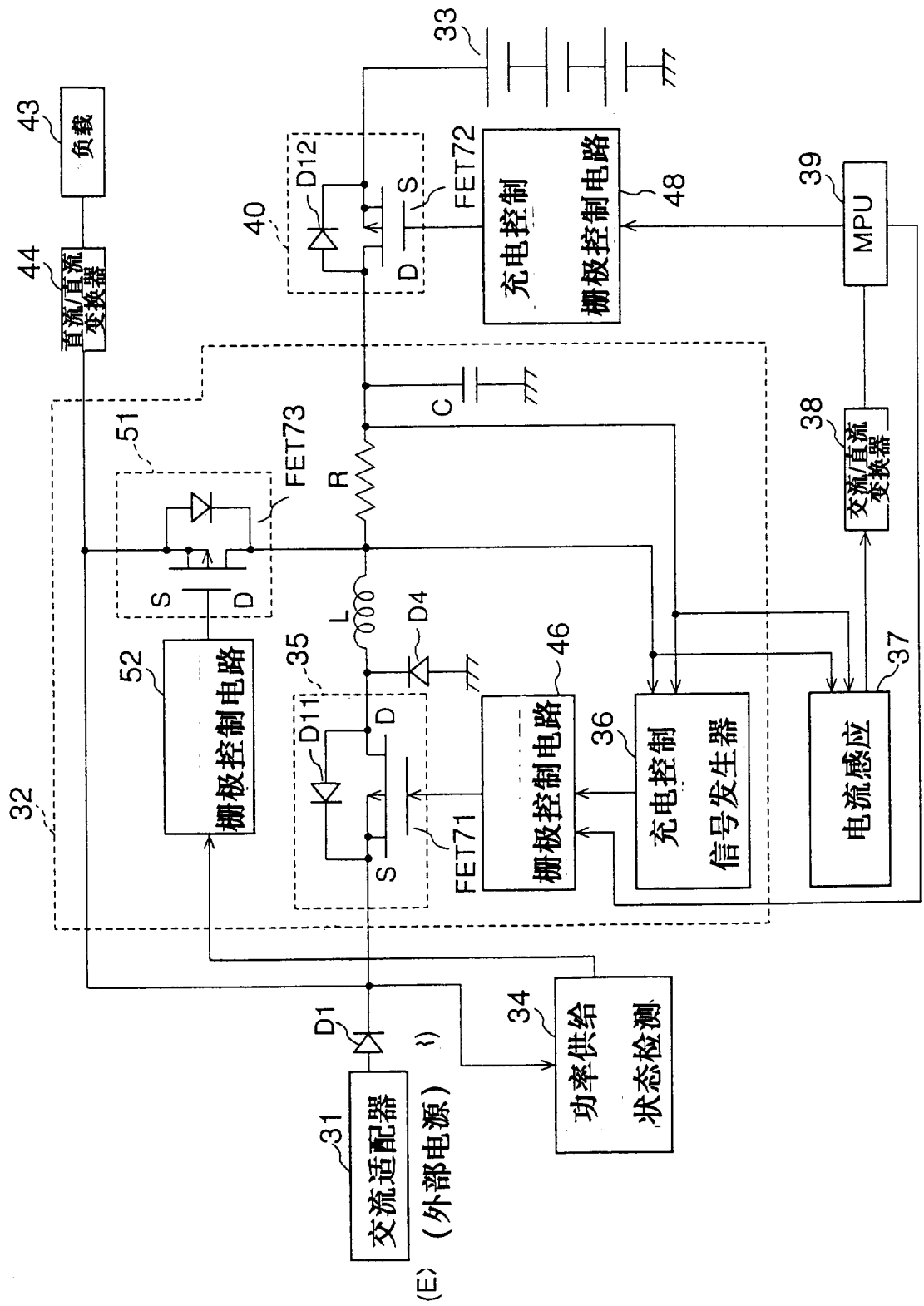


图.10A

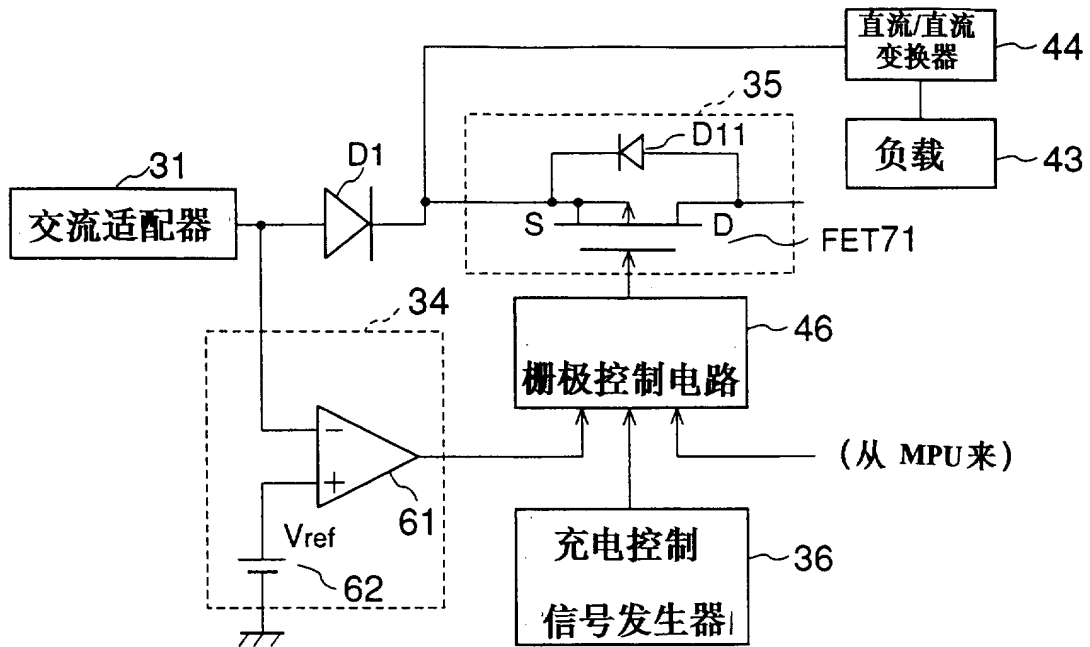


图.10B

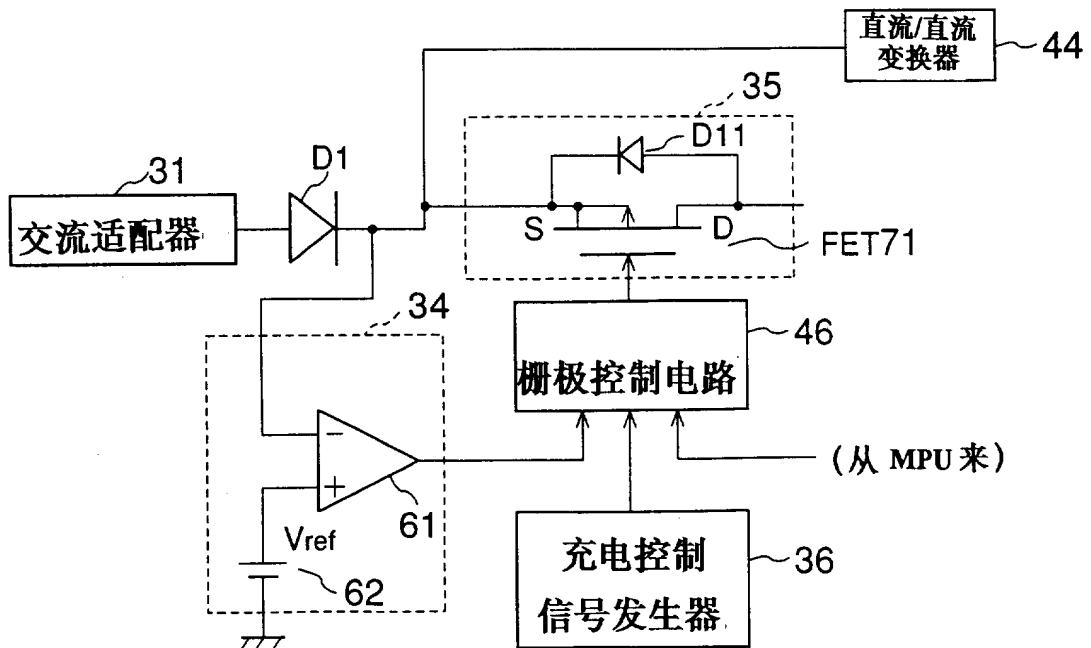


图.11

