

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
H02J 7/10
H01M 10/44



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97191503.2

[45] 授权公告日 2003 年 6 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1112751C

[22] 申请日 1997.9.24 [21] 申请号 97191503.2

[30] 优先权

[32] 1996.9.27 [33] JP [31] 256776/1996

[86] 国际申请 PCT/JP97/03420 1997.9.24

[87] 国际公布 WO98/13924 日 1998.4.2

[85] 进入国家阶段日期 1998.6.26

[71] 专利权人 罗姆股份有限公司

地址 日本京都

[72] 发明人 井手雄三 井上晃一

审查员 李 超

[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

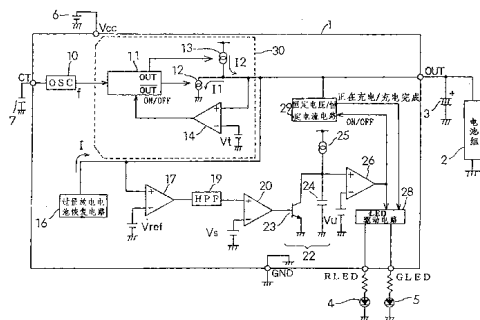
代理人 王以平

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称 充电器

[57] 摘要

一种充电器，可以在即使未连接到具有可充电电池的供电单元的情况下输出高电压。因此，充电器可以在供电单元连接到其输出端时，向供电单元提供高电压。该充电器具有周期信号发生装置，向输出端提供周期充电的周期信号，以及检测装置，通过检测输出端上周期信号的办法，判断充电器是否连接到供电单元。充电器甚至可以在没有机械开关的情况下，识别供电单元的连接状态。



ISSN 1008-4274

1·一种充电器，可以在即使未连接到具有可充电电池的供电装置的情况下，也能输出预定电压，因此，当所述供电装置连接到所述充电器的输出端时，所述充电器可以将所述预定电压供给所述供电装置，该充电器包括：

将周期变化的周期信号送到所述输出端的周期信号发生装置，所述输出端连接有一个电容；以及

包括一个用于比较所述输出端的电压和一个参考电压的比较器的检测装置，用于检测所述供电装置是否连接到所述充电器，并根据结果或者输出一个具有恒定电压的信号，或者输出一个具有与所述周期信号相同频率的信号。

2·根据权利要求1的充电器，进一步包括：

恒定电压/恒定电流电路，用于对连接到所述输出端的供电装置充电；

充电状态显示装置，用于当供电装置被充电时指示正在充电状态，并且当供电装置基本上被完全充电时通过从所述恒定电压/恒定电流电路馈送的信号指示充电完成状态；以及

指示终止装置，当所述检测装置产生所述供电装置不连接到所述充电器的输出的指示时，终止使用所述充电状态显示装置。

3·根据权利要求1的充电器，其中，所述电池是锂离子蓄电池。

4·根据权利要求1至3中任何一项的充电器，其中，当所述输出端上的电压在第一电压和第二电压之间的范围内时，所述周期信号发生装置产生所述周期信号，其中在所述第一电压时所述恒定电压/恒定电流电路停止充电，在所述第二电压时，供电装置被完全充电，当连接供电装置时，所述周期信号发生装置对该供电装置充电以便其电压从第一电压上升到第二电

压，并且当没有连接该充电装置时，所述周期信号发生装置对所述电容充电和放电。

5. 一种充电器,包括:

一个输出端, 电流通过它供给有可充电电池的供电装置;

周期信号产生装置, 用于当所述输出端的电压在接近所述供电装置的全充电电压的第一电压和所述全充电电压之间的范围内时工作, 并且将周期变化的周期信号提供给所述输出端;

连接到所述输出端的第一电容, 使所述第一电容与所述供电装置并联;

恒定电压/恒定电流电路, 用于将连接到所述输出端的供电装置充电到所述第一电压;

检测比较器, 用于比较所述输出端的电压和第一参考电压, 当连接供电装置时输出一个具有与所述周期信号相同频率的信号, 并且当不连接供电装置时输出一个具有恒定电压的信号;

根据所述检测比较器的输出进行接通和开断的开关装置;

根据所述开关装置的接通或者断开进行充电或者放电的第二电容;

供电装置检测比较器, 用于通过将所述第二电容两端的电压与第二参考电压相比较以根据是否连接供电装置而输出不同电压;

显示装置驱动电路, 用于驱动充电状态显示装置, 以便当连接所述供电装置时, 该充电状态显示装置能显示其充电状态;

其中当不连接供电装置时, 由从供电装置检测比较器输出的信号来终止使用所述显示装置驱动电路。

6. 根据权利要求 5 的充电器, 进一步包括: 所述输出端上的电压保持在接近与所述供电装置不连接到所述输出端的全充电状态下的电压的过量放电恢复电路。

充电器

技术领域

本发明涉及用于可充电电池的充电器。

背景技术

一般来说，电池充电器设计成可以向电池充电。当电池两端的电压低于预定值时，它向电池提供电流，随后，由于充电使电池两端的电压达到预定值时，便停止充电。图7所示为一个常规电池充电器如何连接到供电装置（以下称为电池组）的框图。在图7中，数字60代表充电器，61代表被充电的电池组。当电池组61的电压低于预定值时，充电器60向电池组61充电，提供电流 I_a ，并且同时保持发光二极管（LED）64接通，指示充电过程正在进行（该LED以后将称为‘正在充电LED’）。当电池组61的电压达到前述预定值时，充电器60停止提供电流 I_a ，并且关闭正在充电LED64，此外，接通LED65，以便指示充电过程已经完成（该LED以后将称为‘充电完成LED’）。

例如，当电池组61为采用锂离子电池的一个供电装置，电池组61包括一个保护回路，由保护电路防止过量放电以及其他危害，保护蓄电池的安全稳定运行。其结果是当检测到过量放电或者类似的情况，它里面的保护电路阻止电池组61放电。在充电和放电都被禁止的状态下，如果不首先取消阻止放电状态，电池组61就不能重新开始充电。因此，充电器60设计成可以在即使未连接到电池组61的情况下，也输出一个几乎高到完全充电状态下电池组61两端的电压，另一方面，电池组61设计成当它连接到充电器60上，并且接受上述高电压时，通过检测流经它的微小电流来取消上述阻止状态。

但是，此时准确地说由于充电器60设计成在它的提供电流侧输出高电压，即使充电器60未连接到电池组61时，也保持充电完成LED65接通，因此虚假地指示充电已经完成。为了克服这个不便，如图7所示，常规充电器60上装有机电开关63，以便检查电池组61是否存在。因此，当未连接到电池组61时，

可以保持正在充电 LED64 和充电完成 LED65 均断电。此处，机械开关 63 是有一个触头的开关，它根据电池组 61 是否存在而机械打开和闭合。

有了机械开关 63，常规充电器 60 容易由于机械开关 63 中的不良机械接触而误动作，因而不能保证满意的安全性。此外，采用机械开关 63 提高了充电器 60 的造价。

发明内容

根据本发明，提供一种充电器，可以在即使未连接到具有可充电电池的供电装置的情况下，也能输出预定电压，因此，当所述供电装置连接到所述充电器的输出端时，所述充电器可以将所述预定电压供给所述供电装置，该充电器包括：将周期变化的周期信号送到所述输出端的周期信号发生装置，所述输出端连接有一个电容；以及包括一个用于比较所述输出端的电压和一个参考电压的比较器的检测装置，用于检测所述供电装置是否连接到所述充电器，并根据结果或者输出一个具有恒定电压的信号，或者输出一个具有与所述周期信号相同频率的信号。

附图说明

图 1 是实施本发明的充电器框图；

图 2 是用于本发明充电器中的脉冲电流发生回路的详细电路图；

图 3 是用于本发明充电器中的高通滤波器的电路图；

图 4 是电池组未连接到本发明充电器时，在充电器的输出端上出现的电压波形图；

图 5 是用于本发明充电器中的恒定电压/恒定电流电路的输出特性图；

图 6 是供电装置中带有充电控制 FET 以及保护电路的电路图；

图 7 是常规充电器如何连接到电池组的框图。

具体实施方式

以下将参考附图来叙述本发明的实施例。图 1 是实施本发明的充电器主要部分的框图。该充电器做成 IC（集成电路）1。该集成电路 IC 1 有一个端（OUT），当电池组 2 被充电时就连接在该端上。电池组 2 与 IC 1 外部提供的电容 3 并联。

该 IC 1 还有一个端（RLED）连接有正在充电 LED 4，和一个端（GLED）连接有充电完成 LED 5。如下将要叙述的，当电池组 2 未连接到端（OUT）时，LED 4 和 LED 5 均保持断开状态。另一方面，当电池组 2 接入时，在充电正在进行中时，只有正在充电 LED 4 保持接通状态，当电池组 2 的电压达到预定值以后，只有充电完成 LED 5 保持接通状态。

该 IC 1 进一步还有一个端（Vcc）连接到 IC 1 运行的电源电压 6，一个端（GND）连接到地电位，和一个端（CT）连接到电容 7。电容 7 的电容值决定了 IC 1 中自带的振荡器（OSC）10 的振荡频率 f 。具有频率 f 的振荡信号送到脉冲电流发生电路 30 中的控制电路 11。

控制电路 11 将与振荡频率 f 同步的信号输入到电流源电路 12 和 13，来接通或者断开电流源电路 12 和 13。当电流源电路 12 断开时，电流源电路 13 接通，使得电流 I_1 流动；当电流源电路 12 接通时，电流源电路 13 断开，使得电流 I_2 流动。

结果，当电池组 2 未连接到输出端（OUT）时，连接到输出端（OUT）的输出电容 3 被充电或者放电，并且引起输出端（OUT）上电压周期性变化，如图 4 所示，在全充电电压（ V_e ）和较低的预定电压（ V_t ）之间变化。这里，设定电压（ V_t ）为例如全充电电压（ V_e ）的 99%，尽管该比例不限于任何一个特定值。根据实际电路特性以及其他因素，波形可能不一定如示于图 4 的三角形，也可以是例如矩形或者锯齿形。阈值（ V_{ref} ）将在后面叙述。

相反地，当电池组 2 连接到输出端（OUT）时，由于电池组 2 具有低阻抗，输出端（OUT）的电压不受电流 I_1 或者 I_2

的影响，保持等于电池组 2 的电压。脉冲驱动起动比较器 14 检查电池组 2 上的电压是否等于或者高于电压 (V_t)。如果电池组 2 的电压低于电压 (V_t)，控制电路 11 断开，使得脉冲电流发生电路 30 停止工作。另一方面，当电池组 2 的电压等于或者高于电压 (V_t)，控制电路 11 接通，起动脉冲电流发生电路 30。

这样使得电池组 2 被脉冲电流发生电路 30 充电，并且电压逐渐上升。但是，由于如图 2 所示脉冲电流发生电路 30 设计成只有在输出端 (OUT) 上的电压从电压 (V_t) 到全充电电压 (V_e) 之间的范围时才工作，不会出现电池组 2 在超过全充电电压 (V_e) 时充电的情况。特别是比较器 14 比较输出端 (OUT) 上的电压和电压 (V_t)，另一个比较器 18 比较输出端 (OUT) 上的电压和全充电电压 (V_e)，比较器 14 和 18 的输出通过与门 27 送到控制电路 11，使它接通/断开运行。这样，脉冲电流发生电路 30 只有在输出端 (OUT) 上的电压从电压 (V_t) 到全充电电压 (V_e) 的范围内时才工作。注意到图 2 中的元件在图 1 中也可以找到，它们用相同的参考数字和标记识别。

在图 1 中，当电池组 2 不连接到端 (OUT) 上时，过量放电电池恢复电路 16 将保持端 (OUT) 上的电压等于电压 (V_t)。这样便允许电池组 2 即使处于由于过量放电而不允许充电的状态时，也能从过量放电电池恢复电路 16 接收到高电压，一旦它连接到输出端 (OUT)，便立即取消该禁止状态。脉冲检测比较器 17 比较输出端 (OUT) 上的电压和阈值 (V_{ref})，如图 4 所示，该阈值设定为全充电电压 (V_e) 和电压 (V_t) 之间的数值。

当电池组 2 未连接到端 (OUT) 上时，脉冲检测比较器 17 输出一个信号，信号以周期 f 振荡，与从脉冲电流发生电路 30 加入的信号同步。另一方面，当电池组 2 连接到端 (OUT) 上

时，根据电池组 2 的电压，脉冲检测比较器 17 输出一个固定的高或者低电平值。从比较器 17 输出的信号通过高通滤波器 19，仅消除其交流分量。

高通滤波器 19 的输出信号通过比较器 20 与参考电压 (V_s) 相比较。如图 3 所示，该高通滤波器 19 由例如电容 19a 和电阻 19b 组成。注意，在图 3 中这些元件可以在图 1 中找到，都用相同的数字和标记来识别。

回到图 1，当电池组 2 连接到端 (OUT) 上时，脉冲检测比较器 17 输出一个固定高电平或者固定低电平，从而使比较器 20 输出一个低电平。另一方面，当电池组 2 不连接到端 (OUT) 上时，比较器 20 输出一个周期固定为 f 的振荡信号。比较器 20 的输出送到延时电路 22。延时电路 22 由开关晶体管 23，电容 24 和电流源电路 25 组成。电容器 24 的两端电压由供电装置检测比较器 26 与参考电压 (V_u) 比较。

当电池 2 不连接到端 (OUT) 上时，从高通滤波器 19 的输出信号振荡，使晶体管 23 交替接通和断开，从而引起电容 24 交替充电和放电。其结果是电容 24 两端的电压变得非常低，供电装置检测比较器 26 输出一个低电平值。

另一方面，当电池组 2 连接到端 (OUT) 上时，晶体管 23 保持截止，因此，电容 24 由电流源电路 25 充电。当电容 24 两端之间的电压超过参考电压 (V_u) 时，供电装置检测比较器 26 输出一个高电平值。

这样，利用供电装置检测比较器 26 的输出信号，就可以检查电池组 2 是否连接。比较器 26 也能够用完全相反的逻辑构成，当电池组 2 不连接时，它输出一个高电平值，而当电池组 2 连接上，输出一个低电平值。

当比较器 26 向 LED 驱动电路 28 输出一个高电平时，LED 驱动电路 28 或者将正在充电 LED4 接通，或者将充电完成 LED5 接通，因此指示电池组 2 连接到端 (OUT)。相反，当比较器

26 输出一个低电平时，LED 驱动电路 28 同时保持 LED4 和 LED5 断开，因此指示电池组 2 不连接到端（OUT）上。

从供电装置检测比较器 26 输出的信号还供给恒定电压/电流电路 29。当电池组 2 未连接到端（OUT）上时，该恒定电压/恒定电流电路 29 断开。相反，当电池组 2 连接时，该恒定电压/恒定电流电路 29 接通。并且表现出如图 5 所示的输出特性。如图 5 所示，该恒定电压/恒定电流电路 29 在当电池组 2 的电压低于阻止充电值（ V_j ）时，它不进行充电。阻止充电值（ V_j ）是根据使用的电池类型而确定的。

更重要的是由于上述输出特性，在从阻止充电值（ V_j ）附近到电压（ V_t ）附近的电压范围 55 内，进行恒定电流充电；随着充电的进行，当电池的电压达到电压（ V_t ）时，充电电流降低，使电压保持基本上恒定。同时，在充电过程中，当达到充电完成点 54 时，恒定电压/恒定电流电路 29（见图 1）供给 LED 驱动电路 28 一个信号，要求它改变指示，从“正在充电”改为“充电完成”。这样，LED 驱动电路 28 断开正在充电 LED4，替之以接通充电完成 LED5，指示充电已经完成。

当充电继续进行，并且电池电压达到电压（ V_t ）时，恒定电压/恒定电流电路 29 停止工作。然后，脉冲驱动开始比较器 14 启动脉冲电流发生电路 30，开始向电池组 2 供给周期信号。脉冲电流发生电路 30 输出周期信号，使电池组 2 被周期信号逐步充电。相应地在图 5 所示的间隔 52 的范围内，电池的电压逐渐升高。当电池电压达到全充电电压（ V_e ）时，脉冲电流发生电路 30（见图 2）停止工作，因此完成充电。

在图 5 中，虚线 57 表示从过量放电电池恢复电路 16 供给的微弱电流 I 的负荷特性。线 57 示出，即使在间隔 55 中，过量放电电池恢复电路 16 也供给电池组 2 电流，但是，该电流远小于从恒定电压/恒定电流电路 29 供给的充电电流。线 57 还示出，当电池组 2 不连接到端（OUT）上时，过量放电电池恢复

电路 16 向输出电容 3 充电，使端（OUT）上的电压提高到电压（ V_t ），并且因此启动脉冲电流发生电路 30。

如上所述，IC 1 在不需要用机械开关的情况下，不但可以给电池组 2 充电，还可以检查电池组 2 是否连接，从而正确地将 LED4 和 LED5 接通或者断开。此外，防止了由于机械开关所遇到的接触不良产生的误动，实施例的电池充电器提供了较高的安全性。此外，由于取消了机械开关，使充电器的造价降低。

下面将解释电池组 2 中所带的保护和其他电路。图 6 给出电池组 2 的内部电路的一个例子。电池组 2 主要由诸如锂离子蓄电池的电池本体 32，保护电路 31，以及用于放电控制的 n 沟道场效应晶体管（FET）33 组成。当电池 32 在放电过程中，FET33 通常保持接通，并且经过正极端（+）35 和负极端（-）36 放电。

电池 32 的电压通过电阻 R1 供给保护电路 31 的端（V）。当电池 32 的电压由于电池 32 的放电而达到阻止放电值（ V_g ）时，比较器 37 将其输出从高电平转换为低电平。这样电平的转换是通过或门 38 供给端（FE），它的输出又将 FET33 开断，从而阻止电池组 32 放电，并且因此防止破坏其特性。

但是，在 FET33 为开断的状态下，不能立即启动电池 32 的充电。首先，必须在正（+）端 35 和负（-）端 36 之间加一个接近于电池 32 的全充电电压的电压，造成微弱的电流 I 流过 FET33 的体二极管 34，并且因此在那里形成一个电压降。该电压降经过电阻 R2 供给保护电路 31 的监测端（MO），在那里比较器 39 将该电压降与电压（ V_f ）相比较，并且在此状态下输出一个高电平。该高电平经过或门 38 供给端（FE），它的输出又将 FET33 接通。现在可以开始对电池组 32 充电。注意到很显然可以看出，体二极管 34 仅仅是存在于 FET33 中的一个寄生性二极管。保护电路 31 还有一个端（GND），通过

它可以接收参考电压值。

应该理解上述特别叙述的实施例仅是一个如何实施本发明的例子。例如，还可以在高通滤波器 1 处采用任何可以检测信号中交流分量的电路；还可以将振荡电容 7 结合到 IC1 中。

叙述至此，根据本发明，在一个充电器中产生周期信号，并且供给输出端，通过检查输出端是否有周期信号，可以检查电池组是否连接。这样可以不必要采用机械开关来进行检测，就可以检测是否存在电池组。取消机械开关不仅可以避免由于接触不良或者类似原因而造成的误动作，因此提高安全性，而且可以降低造价。特别在对例如采用锂离子蓄电池的电池组的充电器中装入保护电路，用于防止过量放电以及其他危害，并且，即使在输出端不连接电池组的情况下，也能补偿输出电压几乎高到全充电电压，即使在充电器保持输出那样高的电压，也能够检测电池组的存在。

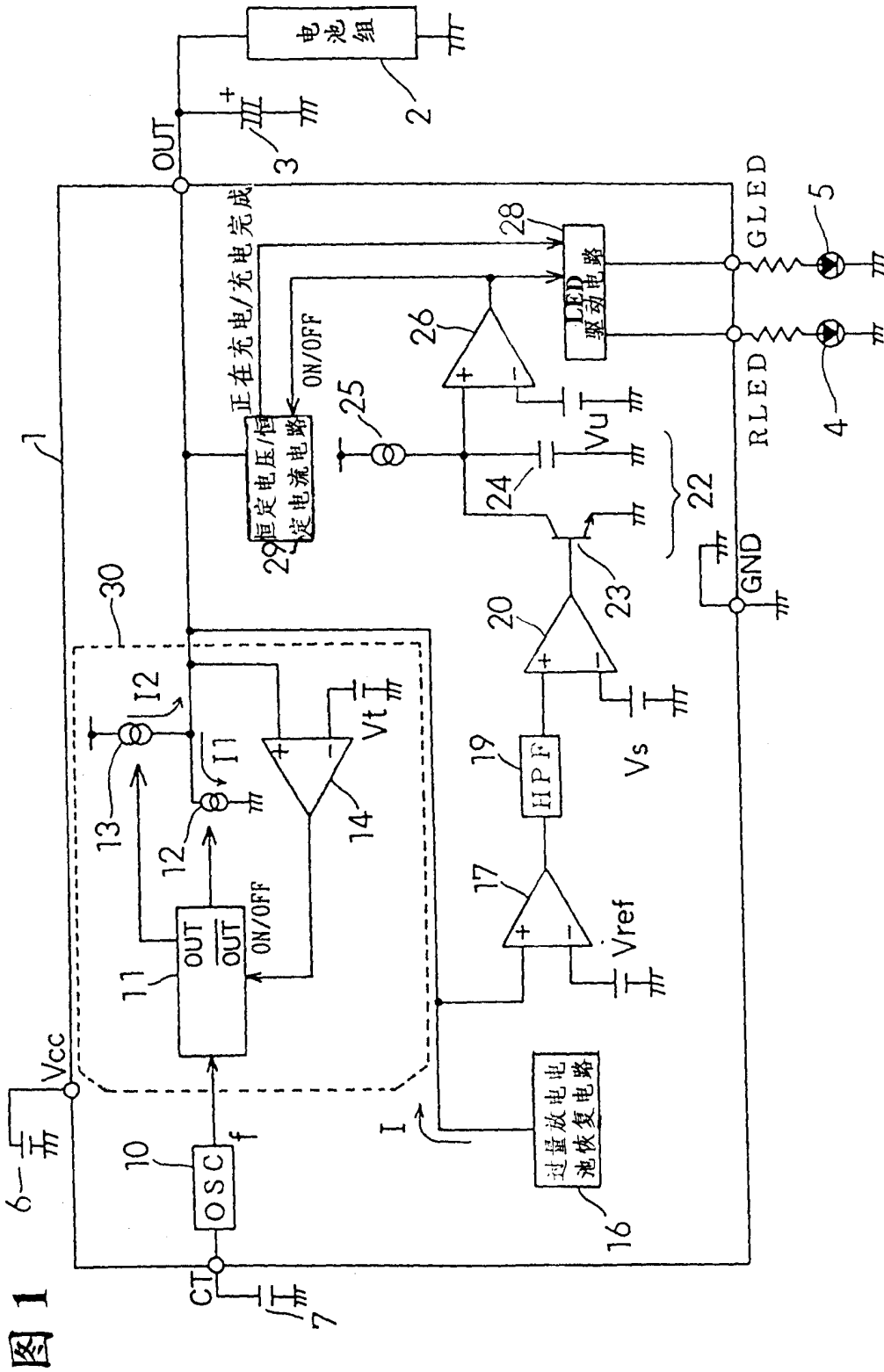


图 2

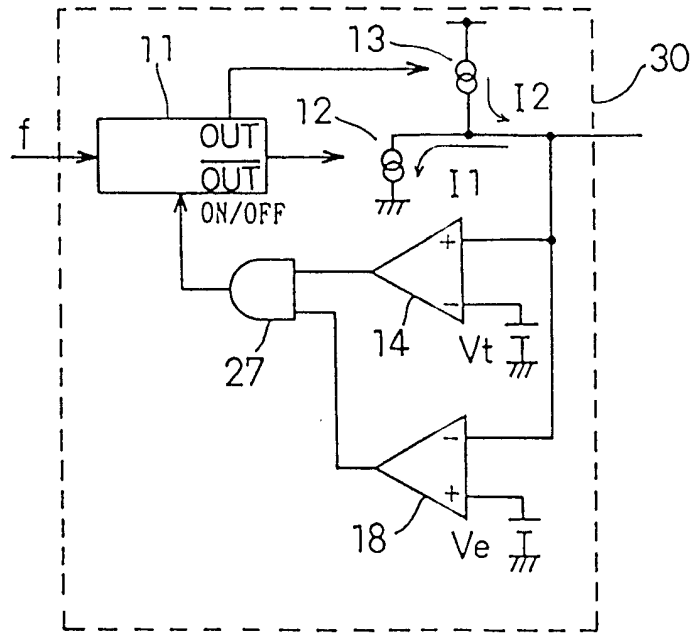


图 3

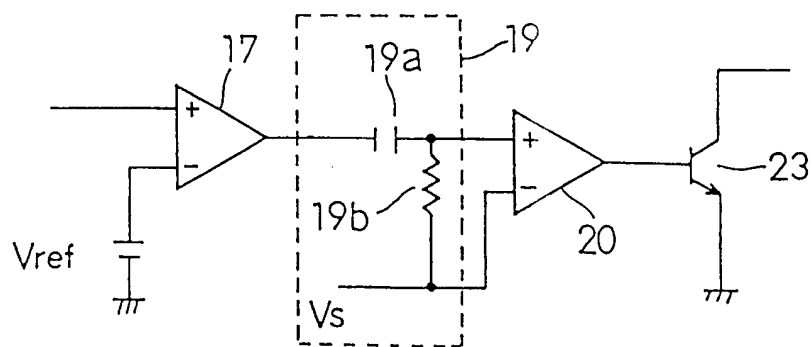


图 4

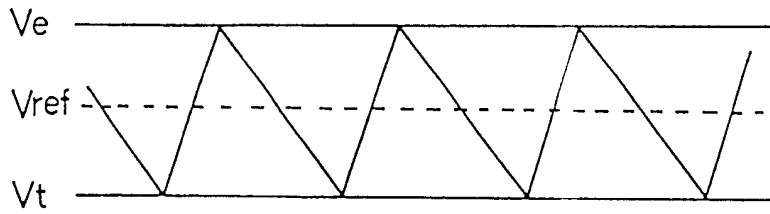


图 5

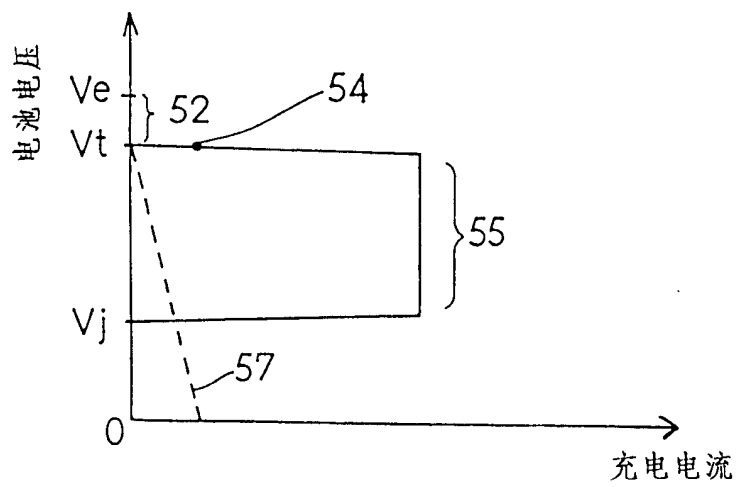


图 6

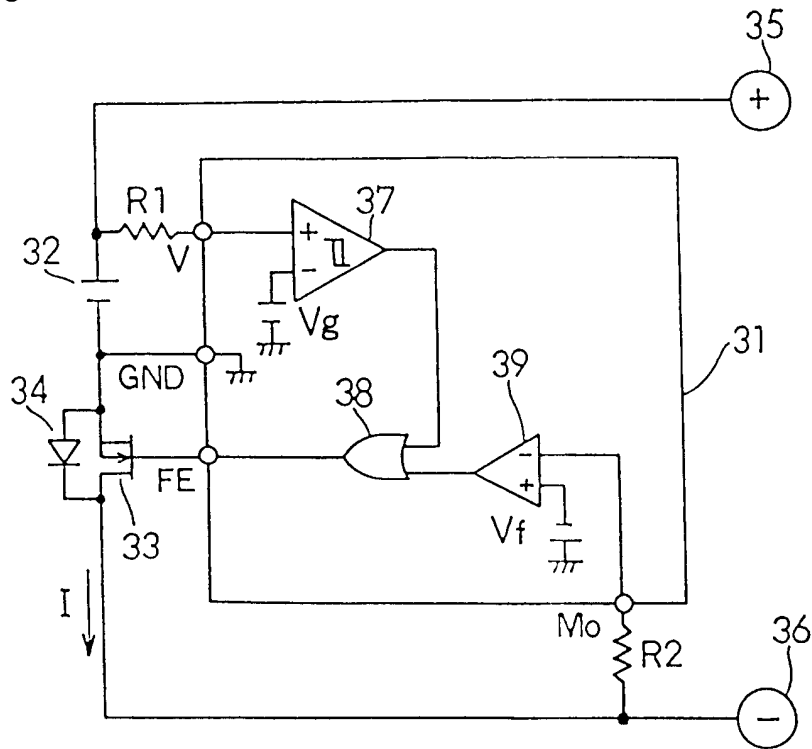


图 7

