



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95106136.4

[43] 授权公告日 2003 年 3 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1104090C

[22] 申请日 1995.6.2 [21] 申请号 95106136.4

[30] 优先权

[32] 1994. 6. 2 [33] JP [31] 145651/1994

[71] 专利权人 株式会社多川商事

地址 日本兵库县

[72] 发明人 竹田晴见 藤井乔

审查员 徐年康

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

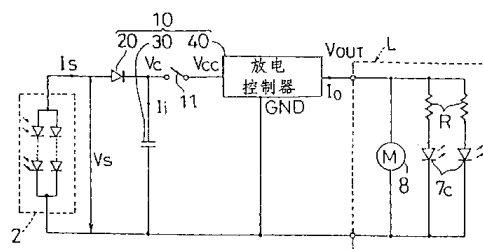
代理人 张政权

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称 太阳能电池系统及利用该系统的间歇运行装置

[57] 摘要

一种用太阳能电池向负载供电的太阳能电池系统，该太阳能电池系统包括用以将光能转换为电能的双层电容器，以及一个放电控制器。该放电控制器用以在预定周期内使双层电容器间歇地向负载放电，同时向双层电容器充电。其中放电时期短于充电时期，而向负载放电的电流大于对双层电容器的充电电流。



1. 一种用太阳能电池向负载供电的太阳能电池系统，包括：
用以将光能转变为电能的太阳能电池；
用以存储取自太阳能电池之电能的双层电容器；以及
放电控制器，用以在预定周期内使所述双层电容器间歇地向负载放电，同时向所述双层电容器充电，使放电时期短于充电时期，并使向负载放电的电流大于对双层电容器充电的电流。
2. 如权利要求 1 所述的太阳能电池系统，其特征在于，所述太阳能电池由非晶硅制成。
3. 如权利要求 1 所述的太阳能电池系统，其特征在于进一步包括串联连接于所述太阳能电池与所述双层电容器之间的反向电流阻止二极管。
4. 如权利要求 3 所述的太阳能电池系统，其特征在于，所述反向电流阻止二极管包括一只肖特基二极管。
5. 如权利要求 1 所述的太阳能电池系统，其特征在于进一步包括连接在所述太阳能电池与所述双层电容器之间的电压控制电路，所述电压控制电路把所述太阳能电池的输出电压控制得不得超过所述双层电容器的最大额定电压。
6. 如权利要求 1 所述的太阳能电池系统，其特征在于，放电时建立的 T_1/T 设置在大致 1%，其中 T 为每一个所述预定周期， T_1 为每一个所述预定周期内的负载驱动时间(放电时间)。
7. 一种用以间歇驱动负载的间歇运行装置，包括：
用以将光能转换为电能的太阳能电池；
用以储存取自太阳能电池之电能的双层电容器；
由所述双层电容器供电驱动的输出装置；以及
放电控制装置，用以使所述双层电容器在预定的周期内间歇地向输出装置放电，同时向双层电容器充电，使放电时期短于充电时期，并使向输出装置放电的电流大于对双层电容器充电的电流。

8. 如权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述输出装置包括一个电动机。

9. 如权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述输出装置包括发光二极管。

10. 如权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述输出装置包括发声装置。

11. 如权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述输出装置包括螺线管。

12. 如权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述电动机包括连接在其旋转轴上可绕枢轴旋转的部件，用以间歇地摆动一摆动件，所述摆动件装在外壳里可摆动，其重物接在其底部，在常态下呈直立状。

13. 如权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述电动机包括从外壳向下延伸的旋转轴，并通过悬挂部件从室内灯具上悬挂下来，所述旋转轴具有附设在其底部的广告牌。

14. 如权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述太阳能电池由非晶硅制成。

15. 一种用以间歇驱动负载的间歇运行装置，包括：

用以将光能转换为电能的太阳能电池；

用以储存取自太阳能电池之电能的双层电容器；

串联连接在所述太阳能电池与所述双层电容器之间的反向电流阻止二极管，用以阻止电能的反向电流从所述双层电容器流向所述太阳能电池；

由所述双层电容器供电驱动的电动机；

连接到所述电动机的旋转轴上可绕枢轴旋转的部件；

一摆动件，有一重物接在其底部，在常态下呈直立状，所述摆动件由所述可绕枢轴旋转的部件摆动，以及

放电控制装置，用以使所述双层电容器在预定的周期内间歇地向所述电动机放电，同时向双层电容器充电，使放电时期短于充电

时期，并使向所述电动机放电的电流大于对双层电容器充电的电流。

16. 一种用以间歇驱动负载的间歇运行装置，包括：

用以将光能转换为电能的太阳能电池；

用以储存取自太阳能电池之电能的双层电容器；

串联连接在所述太阳能电池与所述双层电容器之间的反向电流阻止二极管，用以阻止电能的反向电流从所述双层电容器流向所述太阳能电池；

由所述双层电容器供电驱动的电动机；

将所述太阳能电池设置在其上表面的箱体，所述箱体内包含所述双层电容器、所述反向电流阻止二极管和所述电动机；

连接到所述电动机的旋转轴并从所述箱体向下延伸的广告牌；

用以将所述箱体从室内照明灯悬挂下来的悬挂装置；以及

放电控制装置，用以使所述双层电容器在预定的周期内间歇地向所述电动机放电，同时向双层电容器充电，使放电时期短于充电时期，并使向所述电动机放电的电流大于对双层电容器充电的电流。

太阳能电池系统及利用 该系统的间歇运行装置

本发明涉及一种太阳能电池系统,利用取自太阳能电池的电能为负载供电,并涉及诸如广告显示器一类的间歇运行装置,使人们对特价销售的商品引起注意。

利用太阳能电池的传统装置包括较小的如电子计算器、时钟和类似由太阳能电池供电的装置,以及较大的如自动抽水浇地的泵、大的广告塔等类似装置。

然而,此类传统装置存在以下一些缺陷:

它特别要求由太阳能电池供电的电子计算器、时钟和类似装置做得小而轻巧。这样,装在这些装置中的太阳能电池就很小。因此,连接到这些小型太阳能电池的负载只能局限于耗电很小的器件,诸如液晶显示器。

另一方面,较大的泵和广告塔需耗用大量的电能。因此,这类装置需要很大的太阳能电池来解决功耗。

本发明已经考虑到上述现有技术,其目的是提供一种能从小型太阳能电池取得大量电能的太阳能电池系统,以及采用该太阳能电池系统的间歇运行装置。

根据本发明的第一方面,通过一个太阳能电池系统把太阳能电池的电能供给负载供电,实现了上述目的,它包括:

将光能转变为电能的太阳能电池;

用以存储取自太阳能电池之电能的双层电容器;以及

放电控制器,用以在预定周期内使双层电容器向负载间歇放电,

同时向双层电容器充电,并使放电时期短于充电时期,而向负载放电的电流则大于加到双层电容器上的充电电流。

当双层电容器向负载释放由太阳能电池所充的电能时,充电控制器在预定的周期内间歇地施加电能,这样,放电时期短于充电时期,而放电电流大于充电电流。充电电能(充电时间 $\times$ 充电电流)与放电电能(放电时间 $\times$ 放电电流)相等。因此,缩短放电时间可以增加释放的电流。增加的能量可以在间歇运行的每个周期内加到负载上。

由于放电控制器控制放电时间短于充电时间,故可以从小型太阳能电池取得大量的电能。这样,小型太阳能电池就能够驱动大负载了。

最好,太阳能电池由非晶硅制成。

与多晶硅制成的太阳能电池比较,由非晶硅制成的太阳能电池能有效地吸收短波长光能。因此,双层电容器可以有效地由室内光,诸如荧光灯充电。

本发明的太阳能电池系统最好包括一串接于太阳能电池与双层电容器之间的反向电流阻止二极管。

例如在多云天气,太阳能电池的电动势可以小于双层电容器两端的电压。此时,二极管可以阻止反向电流从双层电容器流向太阳能电池。这样,充电电能可以无浪费地加到负载上。

反向电流阻止二极管最好包括一个肖特基二极管。

普通二极管的正向电压[VF]高达 0.6V,而肖特基二极管的正向电压为 0.3V 数量级,抑制了由太阳能电池所产生的电压的下降。这样,由太阳能电池所产生的电能可以无浪费地加到双层电容器上。

最好将一个电压控制电路连接在太阳能电池与双层电容器之间,以控制太阳能电池的输出电压不超过双层电容器的最大额定电压。

例如,当阳光比预期的更强时,太阳能电池阵列两端产生的电压

可能超过双层电容器的最大额定电压。而电压控制电路控制所加的电压不超过该最大额定电压,由此保护了双层电容器。这一特征允许系统即使在强烈的阳光条件下也能使用。

最好,电能释放时建立的 $T1/T$ 大致为 1%,其中 T 为每一个预定周期, $T1$ 为每个预定周期内的负载驱动时间(放电时间)。

根据本发明的另一方面,提供一种用以间歇驱动负载的间歇运行装置,它包括:

用以将光能转换为电能的太阳能电池;

用以储存取自太阳能电池之电能的双层电容器;

由双层电容器供电驱动的输出部件;以及

放电控制器,用以使双层电容器以预定的周期间歇地向输出部件放电,同时向双层电容器充电,使放电时期短于充电时期,使向输出部件放电的电流大于加到双层电容器上的充电电流。

当双层电容器向输出部件放电时,充电控制器以预定的周期间歇地提供能量,由此使放电时期短于充电时间,并使放电电流大于充电电流。充电电能(充电时间 $\times$ 充电电流)与放电电能(放电时间 $\times$ 放电电流)相等。因此,缩短放电时间可以增加释放的电流。这样,在间歇运行的每个周期内,可以向输出部件供应更大的电能。

由于放电控制器把放电时间控制得短于充电时间,所以可以从小型太阳能电池取得大量电能。这样,由本发明提供的间歇运行装置就可以驱动能耗较大的大型输出部件。

最好,输出部件包括一台电动机。

输出部件可以包括发光二极管。

输出部件包括一发声部件。

此外,输出部件也可以是一个螺线管。

最好,电动机包括一个接到其旋转轴上的可绕枢轴旋转的部件,用以间歇地摆动一个装在外壳上可以摆动的摆动件,重物接在其底

部,在常态下保持直立。

作为输出部件的电动机通过放电控制器的间歇放电而被间歇地驱动。由于可绕枢轴旋转的部件连接到电动机的旋转轴上,所以电动机的间歇性旋转摆动着装在外壳上可摆动的摆动件。摆动件的间歇性摆动运动可以引起顾客的关注。

另外,电动机可以包括从一个外壳向下延伸的旋转轴,机壳则通过悬挂件从室内灯具上悬挂下来,该旋转轴在其底部接一块广告牌。

作为输出部件的电动机通过放电控制器的间歇放电而被间歇地驱动。随着电动机旋转轴的间歇性旋转,接在其底部的广告牌以水平方向旋转。该装置的外壳通过悬挂部件从室内灯具上悬挂下来。这样,可以把太阳能电池装得靠近光源,以实现大量的输出电流。这就允许太阳能电池减小面积,以减小整个装置。此外,悬挂而间歇旋转的广告牌可以引起顾客的关注。

最好,该装置中的太阳能电池由非晶硅制成。

为了说明本发明,以下示出较佳表示的几张图,然而本发明显然并不局限于图示那样完全一致的安排和手段。

图1是本发明第一个实施例的一个广告显示器的整体透视图;

图2是太阳能电池系统的电路图;

图3A和3B是一个放电控制器的电路图;

图4A和4B是太阳能电池系统的工作时序图;

图5是本发明第二个实施例的一个广告显示器的整体透视图。

以下将参照附图详细描述本发明的较佳实施例。

图1是本发明第一个实施例的一个广告显示器的整体透视图。

图1中,标号1表示广告显示器,其大小大致像一个烟盒。广告显示器1有多个太阳能电池2(它通过光照产生电动势),这些太阳能电池按格子图形设置在显示器的顶背面,以提供所需的电能。广告显示器1在其顶前面有一开孔5。例如,把一个模拟熊的摆动件7装

在开孔 5,由支承件 7a 可绕枢轴旋转地予以支承。重物 7b 接在摆动件 7 的底部,以平衡摆动件 7 处于直立姿势。摆动件 7 具有发光二极管 7c,安装在熊眼内。广告显示器 1 的侧面有一只电源开关 11。把具有上述构造的广告显示器 1 置于廉价商品附近,以唤起顾客的注意。

太阳能电池 2 最好由非晶硅制成。

摆动件 7 的发光二极管 7c 由以下将要描述的控制电路 10 点亮。此外,摆动件 7 以支承件 7a 为轴而旋转,重物 7b 由电动机 8a 旋转而驱动的枢轴部件 8a 推动。

接下来参照图 2。图 2 是广告显示器 1 使用的一个太阳能电池系统的电路图。

标号 2 表示上述太阳能电池。当太阳能电池阵列 2 由光照射时,在其两端产生电压 V_S ,然后提供电流 I_S 。太阳能电池 2 的正端通过二极管(用以阻止反向电流)20 连接双层电容器 30 的一端,并通过电源开关 11 连接到放电控制器 40 的电源线 VCC。太阳能电池阵列 2 的负端连接到双层电容器 30 的另一端,并连接到放电控制器 40 的接地线 GND。反向电流阻止二极管 20、双层电容器 30 和放电控制器 40 构成上述控制电路 10。

当光照射太阳能电池 2 时,该电路开始用电流 I_S 实际向双层电容器 30 充电,直至其两端电压 V_C 等于电压 V_S 。这样,双层电容器 30 的最大额定电压应大于太阳能电池 2 的电压 V_S 。

最好,反向电流阻止二极管 20 例如包括一个肖特基二极管,它具有最小正向电压,由此使太阳能电池 2 所产生的电压 V_S 尽可能维持得高些。

为了防止向双层电容器 30 施加大于最大额定电压的一个电压,太阳能电池 2 的输出电压可以通过一个电压控制电路加到双层电容器 30,该电压控制电路用以把输出电压控制到不超过最大额定电压。

对双层电容器 30 的充电电流(最大充电电流)没有限制。因此,不像 Ni-Cd 电池那样需要一个复杂的充电电流控制电路,此特征简化了控制电路。双层电容器采用断开型故障模式,用以增大串联内阻,它没有爆裂或烧毁等危险。

放电控制器 40 控制着加到连接于输出线 U_{out} 与接地线 GND 之间的负载 L 的电流。负载 L 包括前述表示的电动机 8 和两个发光二极管 7c。两个发光二极管 7c 的每一个通过限流电阻器 R 连接到放电控制器 40 的输出线 V_{out} 和接地线 GND。

太阳能电池 2、控制电路 10 和双层电容器 30 相当于本发明的太阳能电池系统。发光二极管 7c 和电动机 8 相当于输出部件。

接下来参照图 3A,它表示放电控制器 40 的电路图。放电控制器 40 包括一个非稳态多谐振荡器(它是自激型电路,用以提供方波输出),电流放大级电路以及电阻器 R6。其中,非稳态多谐振荡器包括电阻器 R1 和 R5、电容器 C1、晶体管 Tr2、电阻器 R2 和 R3、电容器 C2 以及晶体管 Tr1;电流放大级电路包括电阻器 R4 和晶体管 Tr3,用以放大非稳态多谐振荡器的输出;电阻器 R6 用以限制提供给负载 L 的电流,后者连接到输出端 V_{OUT} 。放电控制器 40 并不局限于非稳态多谐振荡器,它可以包括多种其它类方波输出电路中的一种,只要它能周期性地驱动负载即可。例如,可以采用含有 CMOS 反相器的振荡电路。

图 3B 表示向上述构成的放电控制器 40 的输出线 V_{OUT} 输出一个方波的例子。图 3B 中,参照号 T 表示该方波输出的每个周期。参照号 T1 表示一个时期,其间电流放大级电路的晶体管 Tr3 处于导通状态向负载 L 提供电流(负载驱动周期)。参照号 T2 表示另一个时期,其间电流放大级电路的晶体管 Tr2 处于非导通状态,不向负载提供电流(负载非驱动周期)。显然,负载驱动时期 T1,负载非驱动时期 T2 和负载驱动周期 T 的近似值由下列等式求得:

负载驱动时期 $T_1 \doteq 0.69C_2R_2$

负载非驱动时期 $T_2 \doteq 0.69C_1R_1$

负载驱动周期 $T \doteq T_1 + T_2$

在本实施例中,例如为放电控制器 40 设置常数,这样,负载驱动时期 T_1 即为周期 T 的(占空比 K)1%。例如,假定负载驱动周期 T 为 1 秒(即充电时间),这样,负载驱动时期为 0.01 秒($=K \cdot T$),负载非驱动时期 T_2 为 0.99 秒。这种在充电时间 $T(=1$ 秒)内的瞬间充放电用诸如 Ni-Cd 电池之类的二次电池是不可能的。这只有采用能够在短时间内充放电的双层电容器才可实现。该双层电容器 30 通过电荷对活性炭的吸附/解吸完成充放电。它可以重复 100,000 次。这样,广告显示器 1 就可以在很长的时期内重复使用。此外,它不需要维护,不用电池,对环境不产生不利影响。

占空比 $K=1\%$ 不是限制性的,该数值是可变的。该数值将根据负载和环境而决定。

充电特性(充电的电能)用下式表示,其中双层电容器 30 具有容量 $C(F)$,充电时间为 $T(秒)$,充电电流 I_i 具有相对充电时间 T 的平均值 I_i' 。晶体管 Tr_1 和 Tr_2 的集电极电阻 R_3 和 R_5 可以设置成较大的值,使放电控制器 40 的耗用电流减到足够小,与放电电流 I_o 相比,可以忽略不计。

$$C \cdot VS = I_i' \cdot T \quad (1)$$

放电特性(放电的电能)由下式表示:

$$C \cdot VS = I_o \cdot K \cdot T \quad (2)$$

假设双层电容器 30 的电容 C 和太阳能电池 2 的电压 VS 不随重复进行的充放电变化,充电的电能则和放电的电能相等。这样,由等式(1)和(2)可以得到以下等式:

$$\begin{aligned} I_i' \cdot T &= I_o \cdot K \cdot T \\ \therefore I_o &= I_i' / K \end{aligned} \quad (3)$$

将占空比 $K=1\%(0.01)$ 代入等式(3), $I_o=100 \cdot I_i'$ 。由此可见, 可以供给负载 L 的电流(放电电流) I_o 是充电电流 I_i 平均值(I_i')的 100 倍。充电电能(充电时间) $\times$ 充电电流与放电电能(放电时间 $\times$ 放电电流)相等。因此, 通过缩短放电时间可以增大释放的电流。尽管增大的电流(放电电流)是短时间的, 但仍可以在间歇运动的每个周期供给负载。

接下来参照图 4 所示的时序图。图 4A 的时序图表示双层电容器 30 两端的电压 V_C 。图 4B 的时序图表示双层电容器 30 的充电电流 I_i 以及供给负载 L 的负载电流 I_o (放电电流)。时间轴“t”的原点表示广告显示器 1 的电源开接通使太阳能电池 2 接受光照的那一刻时间。

双层电容器 30 两端的电压 V_C 随时间常数而增大, 后者取决于串联内阻及其本身的电容量, 电压 V_C 基本上可以达到太阳能电池 2 的输出电压 V_S (严格说来, 由于反向电流阻止二极管的正向压降而稍低一些)。此时的充电电流 I_i 比形成峰值的太阳能电池 2 的输出电流 I_S 低些。充电的电能有等式(1)表示, 并由图 4B 所示的区域 S_2 表示。此外, 图 4B 还示出了充电电流 I_i 的平均值 I_i' 。

在负载不驱动时期 $T_2(=T-K \cdot T)$ 消逝后, 放电控制器 40 的晶体管 Tr_3 成为“导通”状态, 将负载电流 I_o 由输出端 V_{OUT} 供给负载 L。根据等式(3), 该负载电流 I_o 是平均充电电流 I_i' 的 100 倍。在负载驱动时期 $T_1(=K \cdot T)$ 消逝后, 重复进行双层电容器 30 的充电以及向负载 L 的放电。

随着反复的充放电, 广告显示器 1 的电动机 8 被间歇地驱动, 使得枢轴部件 8a 不断地撞击摆动件 7 的重物 7b。于是, 摆动件 7 呈间歇地摆动。此外, 当作小熊眼睛的发光二极管 7c 也间歇地点亮, 引起人们的注意。

第二个实施例

图 5 是一个经更改的广告显示器的整体透视图。

该广告显示器 1a 例如通过悬挂件 50 从荧光灯上悬挂下来。广告牌 60a 设置在旋转悬杆 60 的底部,后者连接到安装在显示器 1a 中的电动机 8。采用该装置,电动机 8 在上述充放电周期内间歇地被驱动,使广告牌 60a 通过施转轴 60 在水平方向上间歇地旋转。处于间歇旋转的广告牌引起了人们的注意。电动机 8、旋转轴 80 以及广告牌部分 60a 相当于本发明的输出部件。

根据该装置,太阳能电池 2 可以靠近光源设置,以实现较大的输出电流。由此减小了太阳能电池的面积,以减小广告显示器。

在上述第一和第二实施例中,电动机的负载和发光二极管构成了输出部件。但是,本发明并非局限于此,它可以用其它各种负载来构成输出部件。例如将一个发声部件用作负载,以间歇地发出声响。

以上描述了第一和第二个实施例,例举的广告显示器作为间歇运动装置,利用了太阳能电池系统。本发明还适用于其它类型的各种间歇运动装置。例如,本发明可以应用于太阳能车辆,用以间歇地操纵一个螺线管,以驱动其车轮。

本发明在不脱离其精神和基本特性的情况下,还可以用其它特定形式实施,因此,本发明的范围应当由所附权利要求书而并非由前述说明书所限定。

图 1

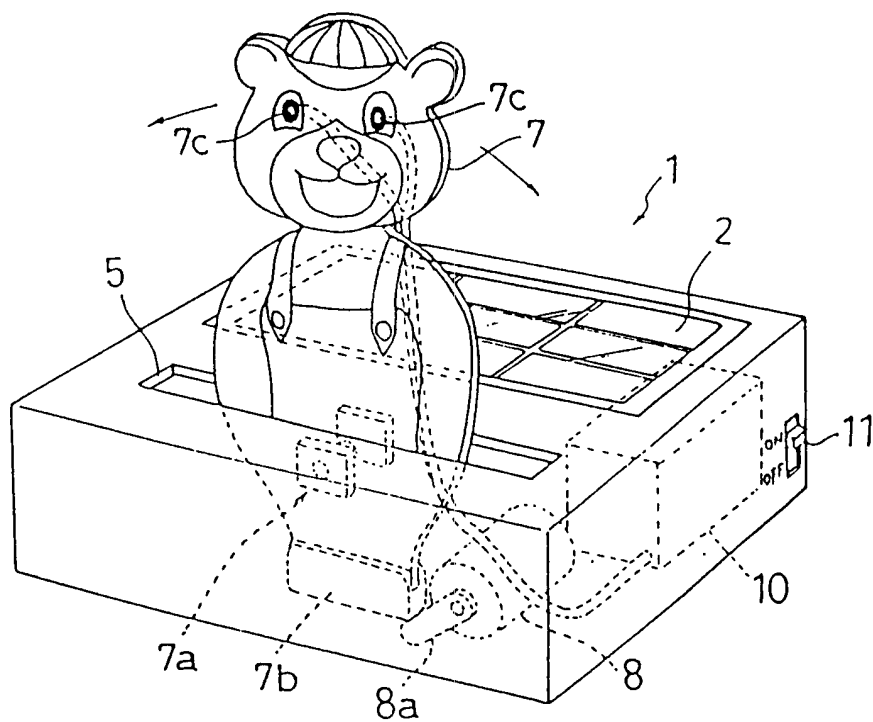


图 5

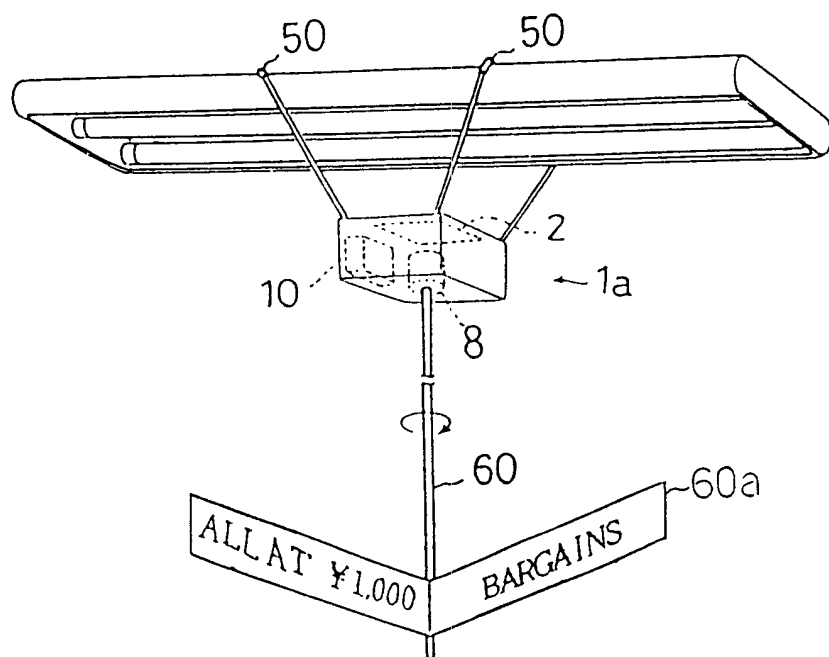


图 2

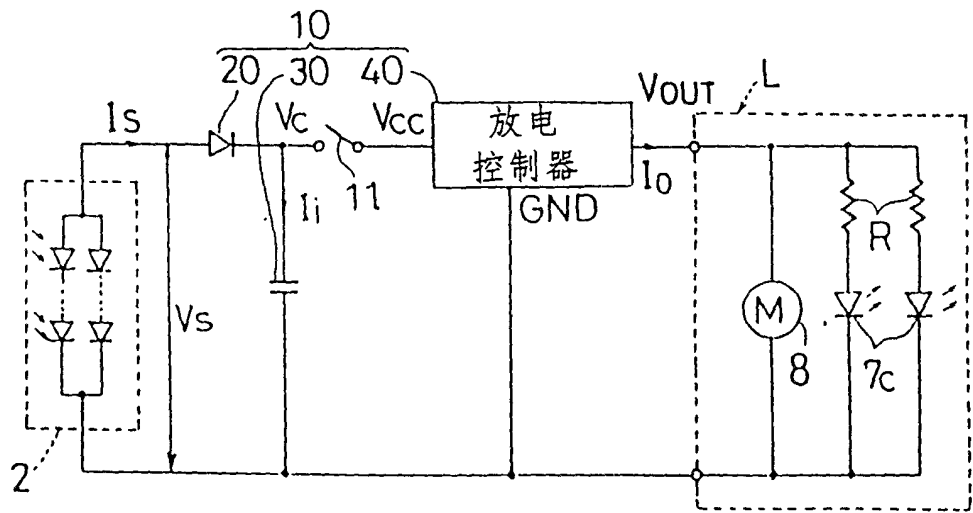


图 3A

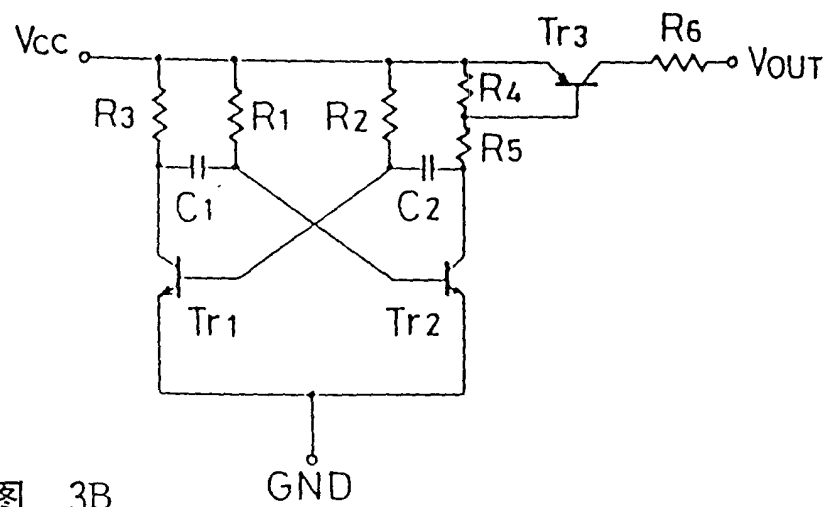


图 3B

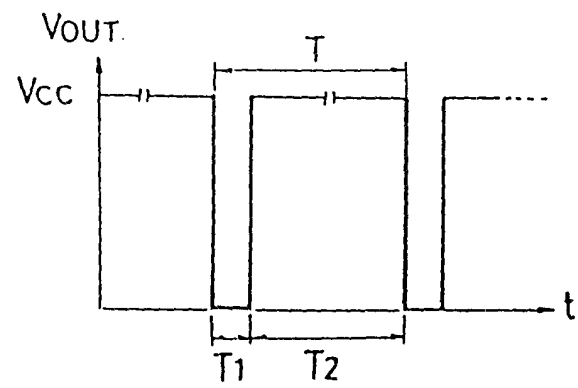


图 4A

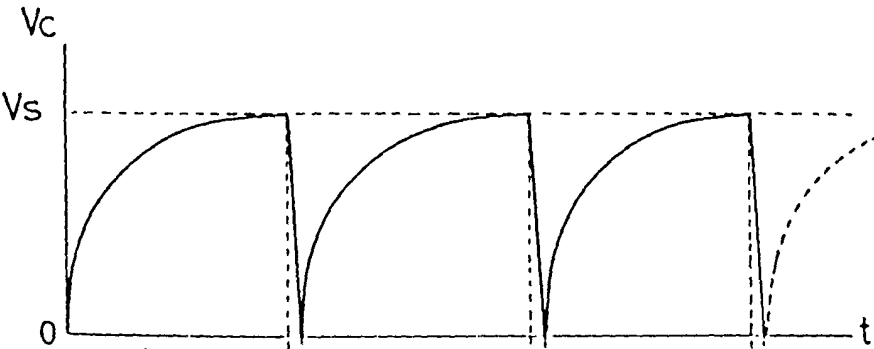


图 4B

