



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101820706 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 06

(21) 申请号 201010134945. 4

US 3959714 A, 1976. 05. 25, 全文.

(22) 申请日 2010. 03. 01

CN 1273450 A, 2000. 11. 15, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 陈罡

T02009A000146 2009. 02. 27 IT

(73) 专利权人 奥斯拉姆有限公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 弗朗切斯科·比安科

亚历山德罗·比佐托 保罗·德安娜

亚历山德罗·斯科尔迪诺

尼古拉·赞福林

(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 王萍 许向华

(51) Int. Cl.

H04L 27/12(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2008/0224625 A1, 2008. 09. 18, 全文.

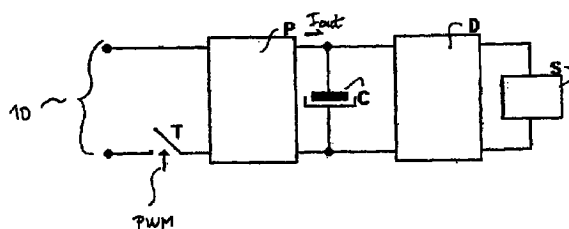
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

用于对光源进行调光的设备和方法

(57) 摘要

提供了一种用于对光源进行调光的设备和方法。通过其中加置了开关 (T) 的两线路的电力供应线 (10) 对光源 (S) 加电, 开关 (T) 用于对所述电力供应向所述光源 (S) 的传送进行控制, 从而对源 (S) 的亮度进行调节。在开关 (T) 的下游存在电容 (C), 当所述开关 (T) 闭合时充电电流流过电容 (C)。用于将所述充电电流限制到给定值的预充电级 (P) 被加置于所述开关 (T) 与所述电容 (C) 之间。



1. 一种用于对光源 (S) 进行调光的设备, 所述设备包括两线路的电力供应线 (10), 所述两线路的电力供应线 (10) 在其中加置了用于对电力供应向所述光源 (S) 的传送进行控制的开关 (T), 其特征在于, 在所述开关 (T) 被接通时充电电流 (I_{out}) 通过位于所述开关 (T) 的下游的电容 (C), 其特征在于, 它包括在所述开关 (T) 与所述电容 (C) 之间加置的预充电级 (P), 所述预充电级 (P) 被配置成用于将所述充电电流 (I_{out}) 限制到给定值。

2. 如权利要求 1 所述的设备, 其特征在于包括被配置成用于将所述充电电流 (I_{out}) 的平均值限制到给定值的所述预充电级 (P)。

3. 如权利要求 1 或 2 中的一项权利要求所述的设备, 其特征在于, 所述预充电级 (P) 包括:

- 传感器 (30), 用以对所述充电电流 (I_{out}) 的强度进行感测;
- 比较器 (24), 用以将所述传感器所感测的所述充电电流 (I_{out}) 的强度与所述给定值相比较, 以及
- 加置于所述电力供应线 (10) 中的控制开关 (T_b), 其由所述比较器 (24) 所驱动以中断所述电力供应, 以将所述充电电流 (I_{out}) 限制到所述给定值。

4. 如权利要求 3 所述的设备, 其特征在于, 所述比较器 (24) 被配置成用于对所述充电电流 (I_{out}) 的强度达到所述给定值的时刻进行检测, 以及以相对于所述时刻的时延来对所述控制开关 (T_b) 的切换进行控制。

5. 如权利要求 3 所述的设备, 其特征在于包括被加置于所述开关 (T) 与所述传感器 (30) 之间的降压变换器 (16、18、20)。

6. 如权利要求 5 所述的设备, 其特征在于, 所述控制开关 (T_b) 被布置在所述降压变换器 (16、18、20) 的上游。

7. 如权利要求 5 或 6 中的一项权利要求所述的设备, 其特征在于, 所述降压变换器包括形成 II 构型的低通 LC 模块 (16、18) 和二极管 (20), 电感 (16) 和电容 (18) 位于所述 LC 模块中。

8. 如权利要求 1 或 2 中的一项权利要求所述的设备, 其特征在于, 所述预充电级 (P) 包括:

- 传感器 (30), 用以对所述充电电流 (I_{out}) 的强度进行感测,
- 电流调制器 (33), 被加置于所述电力供应线 (10) 中以及由所述传感器 (30) 驱动 (32、34、36), 以便以所述传感器 (30) 所感测的所述充电电流的强度的函数的形式来调制所述充电电流, 从而将所述充电电流 (I_{out}) 限制到给定值。

9. 如权利要求 8 所述的设备, 其特征在于包括电子开关 (32), 所述电子开关 (32) 由所述传感器 (30) 驱动以在所述充电电流的强度达到阈值时激活所述电流调制器 (33); 且其特征在于, 所述传感器包括被所述充电电流穿过的电阻器 (30)。

10. 如权利要求 9 所述的设备, 其特征在于, 所述电子开关 (32) 是双极晶体管。

11. 如权利要求 9 所述的设备, 其特征在于, 所述电子开关 (32) 具有如下特征中的至少一个:

- 所述电子开关 (32) 为双极晶体管, 所述电阻器 (30) 被加置于所述双极晶体管的基极与发射极之间, 由此所述阈值是所述电阻器 (30) 的阻抗值的函数,
- 齐纳二极管 (34) 被布置在所述电子开关 (32) 的两端, 以在所述电子开关 (32) 打开

时将恒定的调制电压施加到所述电流调制器 (33)。

12. 一种用于对光源 (S) 进行调光的方法,所述光源通过两线路的电力供应线 (10) 被馈电,所述两线路的电力供应线 (10) 在其中被加置了用于对电力供应向所述光源 (S) 的传送进行控制的开关 (T),其特征在于,在所述开关 (T) 被接通时充电电流 (I_{out}) 通过位于所述开关 (T) 的下游的电容 (C),其特征在于,它包括在所述开关 (T) 与所述电容 (C) 之间加置预充电级 (P),所述预充电级 (P) 被配置成用于将所述充电电流 (I_{out}) 限制到给定值。

用于对光源进行调光的设备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于对光源进行调光的技术。

[0002] 在所准备的说明书中特别关注于在使用发光二极管 (LED) (例如, 大电流 LED) 的光源中的潜在的应用。

背景技术

[0003] 图 1 中的方框图涉及“三线路”调光方案。

[0004] 在图 1 的方框图中, 附图标记 S 表示通过连接到三条线路的驱动器 D 被馈电的光源, 三条线路具体为:

[0005] - 一对线路 10, 用于供应电力 (例如, 以它来自连续的电压源而论), 以及

[0006] - 第三条线路 12, 携带了用来对调光功能进行操控的、进行了脉宽调制 (PWM) 的控制信号。

[0007] 通过该对线路 10 提供的电力事实上是连续的电力供应, 以及驱动器 D 根据线路 12 上的 PWM 信号的作用 (特别是受其占空比的影响) 将电力传送给源 S: 源 S 的亮度事实上是流过源 S 的电流的平均强度的函数, 强度因而有赖于控制信号的占空比。

[0008] 图 2 中的方框图改为涉及其中调光功能采用“两线路”系统来实现的系统, 在对 10 的线路中的至少一个线路上加置了使用 PWM 控制信号被打开和闭合的开关 T (例如, 诸如 MOSFET 的电子开关)。

[0009] 在此情形中, 驱动器 D 的电力供应不再是连续的, 而是如图 3 中所图示出的是断续的, 包括分别用 a) 和 b) 来表示的两个部分。图 3 的两个部分是以单个的时间标度 (x 轴的标度, 用 t 来表示) 的函数的形式进行了示例的两个图, 分别为:

[0010] - 开关 T 的闭合 (即, 导通, “Ton”) 或打开 (即, 不导通, “Toff”) 状态, 以及

[0011] - 至驱动器 D 的电力供应的理想流动。

[0012] 在图 2 和图 3 的图中, 调光功能因此通过使用 PWM 对电力供应线 10 进行控制来实施, 以受控的方式中断去往驱动器 D 的电。通过对开关 T 的切换频率进行控制以使得其高于人眼的敏感度范围 (与图像在视网膜上的持续性有关), 所获取的总的效果是使光源 S (流过源 S 的电流的平均强度的函数) 取决于被用来接通和切断开关 T 的 PWM 信号的占空比。

[0013] 较之图 1 中的“三线路”图, 图 2 中的“两线路”图呈现出在没有一条线路的情况下执行功能的优势, 其使得电路更简单且更便宜。此外, 使用图 2 中的电路必须考虑存在于驱动器 D 的输入处的电容 C, 该电容可被视为开关 T 的整个下游且还可以包括在驱动器 D 的输入级中所包括的至少一个电容器。

[0014] 在电路的操作中, 当开关 T 打开时 (即, 不导通), 电容 C 向驱动器 D 供应电力, 使得该电容中所呈现的电压减小。当开关 T 再次被导通时, 产生浪涌电流的电压阶跃被施加到电容 C。此电流的峰值标称上仅由电力供应线 (包括开关 T 和电容 C) 的寄生阻抗来限制, 且是以上所提到的电压阶跃的宽度的函数, 该电压阶跃是在开关 T 再次被闭合时、来自

电源（或向线 10 供电的源）的输入电压与电容 C 上的残余电压之间的差。此电压阶跃因此是电容 C 的值和开关 T 的切换速度（频率）的函数。

[0015] 发明内容

[0016] 发明人确定此浪涌电流可以达到相当高的强度值，有损坏开关 T 和 / 或单元 D 的输入电容器或电容器的风险。而且，如果为被连接到线 10 的电源提供抗过载的保护，则这种电流可能触发保护以及中断电力供应。

[0017] 本发明意在克服这些潜在的缺点。

[0018] 根据本发明，此范围使用具有根据本发明的实施例中所阐述的特性的设备来实现。

[0019] 本发明还涉及一种相应的方法。

[0020] 本文中提供了作为与本发明相关的技术解释的整体一部分的本发明的优选实施例。

[0021] 在一个实施例中，此处所描述的方案涉及在驱动器的上游放置能够在开关 T 与电容 C 之间操作的预充电级，以限制以上所提到的电流。

附图说明

[0022] 单纯以非限制性的实例的方式，参照附图对本发明进行描述，其中：

[0023] - 图 1 至图 3 以上已进行了描述，

[0024] - 图 4 是此处所描述的设备的方框图，

[0025] - 图 5 示例了图 4 中的图的一个实施例，

[0026] - 图 6 示例了图 5 中的实施例的细节，

[0027] - 图 7 包括四个暂时叠置的图（分别标注为 a）、b）、c）和 d）），示例了图 4 的设备中所出现的某些信号的短期趋势，

[0028] - 图 8 示例了此处所描述的方案的一个实施例，以及

[0029] - 图 9 示例了此处所描述的方案的一个实施例。

具体实施方式

[0030] 下面的描述示例了各种具体的细节，以提供对于实施例更深刻的理解。实施例可以在没有这些具体细节中的一个或更多个细节的情况下实现，或者用其它的方法、组件、材料等等来实现。在其它的情形中，已知的结构、材料或操作没有被示出或详细描述，以使得不妨碍实施例的区别性的方面。

[0031] 在本说明书中对“实施例”的提及表示与该实施例相关所描述的特定的配置、结构或特性被包括在至少一个实施例中。因此，诸如“在一个实施例中”的用语（其会在本说明书中的各个地方出现）不一定指同一实施例。此外，具体的构造、结构或特性可以在一个或更多个实施例中被适当组合。

[0032] 本文中所使用的附图标记仅仅是为了方便，以及因此，不对实施例的保护领域或范围进行限定。

[0033] 从图 4 算起，与已经参照图 1 至图 3 进行了描述的部件、元件或组件相同的或等等的部件、元件或组件用同样的附图标记进行标注，以使得不必重复相关的描述。

[0034] 还应当看出的是,在一些实施例中,图 4 中所示例的基础方案(在开关 T 与电容 C 之间引入意在利用通/断功能或者利用连续的调整来限制开关 T 闭合时的浪涌电流的预充电级)可以有益地使用图 2 的基础图中已经出现的一个或更多个组件。

[0035] 具体而言,图 5 和图 6 涉及围绕被插入到负反馈图中的“降压(buck)”变换器 14 来实施预充电级 P 的实施例。

[0036] 图 6 中的图示出了降压变换器 14 的可能的实施例,其包含:低通 LC 模块,包括电感器 16 和电容器 18(事实上,被布置成与电容 C 并联并且潜在地被包括在所述电容中)。转换器 14 还包括被连接到 LC 模块 16、18 的二极管 20(II 构型),二极管 20 的阴极被连接到电感器 16。

[0037] 附图标记 T_b 表示用于允许/阻止(分别在闭合(即,导通)时和打开(即,不导通)时)将电力从线 10 传送到驱动器 D 的控制开关。因而,虽然开关 T_b 在此处被示为单独的组件,在一个实施例中,它的功能可以被结合到开关 T 的功能中。

[0038] 开关 T_b 由控制模块 22 进行操控,该控制模块通过差分节点 24 接收代表在从级 P 流向电容 C 的电流“ I_{out} ”的强度(信号“ I_{sense} ”-线 26)与峰值参考电流值(“ $I_{peak\ ref}$ ”-线 28)之间的差的信号。

[0039] 在图 7 的图 a) 中,“ T_{off} ”表示开关 T 打开(即,不导通)的时间段;而“ T_{on} ”表示开关 T 被闭合(即,导通)的时间段。比值“ $T_{on}/(T_{on}+T_{off})$ ”因此表示被用来对源 S 的调光功能进行操控的开关 T 的 PWM 控制信号的占空比。在一个实施例中,模块 22 所实施的控制法则阐明了如下内容:在开关 T 被闭合的时刻(在图 7 的图 a)中从“ T_{off} ”时期移动到“ T_{on} ”时期),开关 T_b 也被闭合,从而允许电流“ I_{out} ”对电容 C(以及图 6 中的电容器 C_b)进行充电。

[0040] 通过线 26 执行的感测操作使得可以对电流“ I_{out} ”的强度进行调整,以使得它不超过(至少在平均值方面)为线 28 设置的最大峰值(“ $I_{peakref}$ ”)。

[0041] 在一个实施例中,模块 22 被配置成使得当在线 26 上被感测为“ I_{sense} ”的充电电流“ I_{out} ”的强度达到为线 28 设置的峰值 $I_{peak\ ref}$ (其使得节点 24 所产生的输出信号降到零)时,模块 22 打开开关 T_b 以中断流过它的电流。

[0042] 此工作模式引起如图 7 的图 d) 中所示的开关 T_b 的一系列的打开和闭合周期(其频率大于对开关 T 进行驱动的 PWM 信号的频率)。

[0043] 实践结果如图 7 的图 b) 所示,即,保持流出级 P 的电流(电流“ I_{out} ”)的强度(平均值)在参考值设置“ $I_{peak\ ref}$ ”之内。所有这些使得根据至少近似线性的梯度对电容 C 进行充电,其类型如图 7 的图 c) 所示。

[0044] 控制开关 T_b 的干预在电容 C 被充满电时(在图 7 的图 c)中的梯度的末端)终止,例如,一旦与被施加到该对电力供应线路 10 的源的电压相对应的连续电压在电容 C 的端子处已经稳定下来的时候。

[0045] 在这些条件下,离开级 P 的电流“ I_{out} ”在实践上完全被驱动器 D 吸收作为“ I_{driver} ”电流;差分节点 24 所生成的差(“ $I_{ref\ 峰值}$ ”-“ I_{sense} ”,其中,“ I_{sense} ”=“ I_{driver} ”)总是处于高电平,以确保开关 T_b 保持稳定的闭合。在这些条件下,预充电状态 P 事实上是“透明的(transparent)”,优化了流向驱动器 D 的电力。

[0046] 当开关 T 再次被打开时,开关 T_b 可以继续处于高电平,从而减小接续的“ T_{on} ”周

期中的损耗。

[0047] 图 8 是参照图 5 和 6 进行描述的方案的简化的、低成本的实施例的电路图。

[0048] 在图 8 的图中,附图标记 30 表示用于对电流“ I_{out} ”的强度进行检测以在线 26 上生成相应的信号“ I_{sense} ”的感测电阻器。

[0049] 使用用于接收如下信号的差分放大器来实施差分节点 24:

[0050] - 在反相输入上,线 26 上所出现的信号,

[0051] - 在非反相输入上,表示电流“ $I_{peak\ ref}$ ”的最大阈值的参考电压信号“ V_{ref} ”。

[0052] 比较器 24 的输出可以被用来直接驱动开关 T_b , 开关 T_b 可以使用 MOSFET 被实施。

[0053] 特别地,当 MOSFET T_b 被闭合时,级 P 中的输出电流以输入电压和输出电压以及电感器 16 的值所定义的角度系数开始增加(图 7 的图 c)中的梯度的起点)。当比较器 24 的反相输入上的电压达到值“ V_{ref} ”时,比较器的输出从“高”改变成“低”。

[0054] 它的出现常常具有比较器的典型时延,以及在此时延期间,电流继续增加,直到比较器 24 的输出改变使得 MOSFET T_b 打开,造成输出电流开始下降。

[0055] 因而,比较器 24 的反相输入上的电压也再次下降到非反相输入上所呈现的值(电压“ V_{ref} ”),以造成(在比较器 24 的固有时延的所有情形中)输出电平的新的改变,MOSFET T_b 结果切换到导通状态。

[0056] 换言之,比较器 24 被配置成用于对充电电流的强度“ I_{sense} ”达到(在此处所考虑的示范性实施例中,升高和降低)值“ $I_{peak\ ref}$ ”的时刻进行检测,以及用于以相对于所述时刻的时延来对控制开关 T_b 的切换进行操控。

[0057] 重复进行 MOSFET T_b 所代表的开关的此打开/闭合机制基本上确定了对电流“ I_{out} ”的调节,该电流“ I_{out} ”具有与电压“ V_{ref} ”以及和比较器 24 的响应时延(其在具有稳定效果的切换中引出了滞后机制)成比例的波动相关联的平均值。

[0058] 在满操作(电容 C 被充满)的情况下,其中,充电(驱动器 D)中的电流“ I_{driver} ”低于针对充电电流所允许的最大值,MOSFET T_b 继续稳定地被闭合,使得能够把电力供应正常传送到驱动器 D(直到开关 T 被打开)。

[0059] 在此处所考虑的实施例中,开关 T 和开关 T_b 在整个电路中占据不同的位置。如以上所阐明的,在一个实施例中,开关 T_b (例如, MOSFET)的功能事实上可以被集成到开关 T 的功能中,提供图 7 的图 d)中所示例的开关 T_b 的快速打开/闭合系列所代表的电容 C 的充电电流的调整功能是开关 T 的驱动功能的一部分,如在“ T_{on} ”时期的部分中所实施的,在“ T_{on} ”时期中,用于对源 S 的调光功能进行驱动的 PWM 信号是使得开关 T 导通(“on”状态)。

[0060] 在图 9 中所示的实施例中(其中,同样地,与已经进行了描述的那些部件、元件和组件类似或等同的部件、元件和组件使用同样的附图标记来表示),与以上所描述的控制功能类似的控制功能(而不是用于开启和断开 MOSFET T_b 所代表的开关的“数字的”方法)通过将 MOSFET 33 用作模拟控制器(即,电流调制器)被启动。

[0061] 在图 9 中所示的实施例中,再次出现了作为传感器以用于对充电电流“ I_{out} ”的强度进行检测的电阻器 30。MOSFET 33 作为被加置到电力供应线上并由传感器 30 进行驱动电流调制器,以由传感器 30 自身所检测的强度的函数的形式来调制充电电流“ I_{out} ”,再次以值“ $I_{peak\ ref}$ ”的函数的形式来限制充电电流。

[0062] 为此目的, MOSFET 33(此处是 n 沟道型的)被连接成使得电流“ I_{out} ”流过它的源极-漏极线。MOSFET 33 的栅极被连接到电子开关 32,其在所示出的示范性实施例中包括 n-p-n 双极晶体管。感测电阻器 30(其对电流“ I_{out} ”的强度进行检测)在此处被连接在晶体管 32 自身的基极与发射极之间。齐纳二极管 34 然后分别通过其阴极和其阳极被连接到晶体管 32 的集电极和发射极。

[0063] 流向驱动器 D 的电力如此前一样使用 PWM、通过(在所示例的同一实施例中)被连接到齐纳二极管 34 的阳极以及晶体管 32 的发射极的开关 T 被控制。

[0064] 如所示出的, MOSFET 33 使它的源极-漏极线被电流“ I_{out} ”流过,以及,通过它的栅极被连接到晶体管 32 的集电极与齐纳二极管 34 的阴极的公共连接点。此公共连接点然后通过电阻器 36 被连接到电力供应线的“高的”线路。

[0065] 在图 9 中的实施例的情形中,当开关 T 在“ T_{on} ”期间的起点被闭合时, MOSFET 33 的栅极电压处于高电平并且 MOSFET 33 被禁制, MOSFET 33 的栅极电压被钳位到二极管 34 的齐纳值,进行选择以使得此电压被维持在低于针对 33 的工作所许可的最大栅极-源极电压的电平。

[0066] 开关 T 一闭合,电流“ I_{out} ”就开始增加,以对电容 C 进行充电以及使得在感测电阻器 30 的端子上所检测的电压增加。当此电压达到双极晶体管 32 的基极-发射极阈值电压 $V_{be_{on}}$ 时,此晶体管(最初被禁制)开始导通,使电流流过其集电极以及使得(作为电阻器 36 两端的电压降增加的结果) MOSFET 33 的栅极电压减小。MOSFET 33 然后工作在其线性工作区中并起到受控电压电流调制器或调节器的作用,如此前一样对流过它的充电电流进行限制。

[0067] 选取电阻器 30 的阻抗值以使得开关 32 导通以及触发 MOSFET 33 的调节操作,以将电容器 C 的充电电流的峰值限制到给定的最大值。尤其是,增加电阻器 30 的阻抗值导致用于触发 MOSFET 33 的调制操作的电流“ I_{out} ”的值减小,以及因此,随之发生的充电电流“ I_{out} ”所达到的最大值减小。

[0068] 再者,当达到满操作条件(电容 C 被充满电)时,电路的操作稳定于额定条件中,使得(其中,针对浪涌电流所允许的最大峰值大于额定充电电流“ I_{out} ”=正常工作中充电的“ I_{driver} ”)电阻器 30 的端子上的电压低于电压 $V_{be_{on}}$,其使得双极晶体管 32 变得导通。在以上所提到的满操作条件中,晶体管 32 被禁止,而 MOSFET 33 被完全导通。

[0069] 再者,在此情形中,一旦浪涌电流的瞬变已经被遏制在预期的值,预充电级 P 对于电路的正常工作而言是透明的。

[0070] 将会看到的是,此处所描述的方案使得可以实施充分有效的、低成本的两线路的调光。还可以把预充电级 P 用于任何功率范围,以及潜在地,还可以驱动额外的 D 单元。

[0071] 所描述的预充电级(意在对可以确定过高涌流的条件进行操纵)在所有的其它方面、在电路的其它工作阶段中是完全透明的。尽管本发明的原则如此,实施细节和实施例由此可以从此处单纯以示例的方式所给出的描述进行显著的变化,不会因而脱离如所附权利要求所限定的本发明的范围。

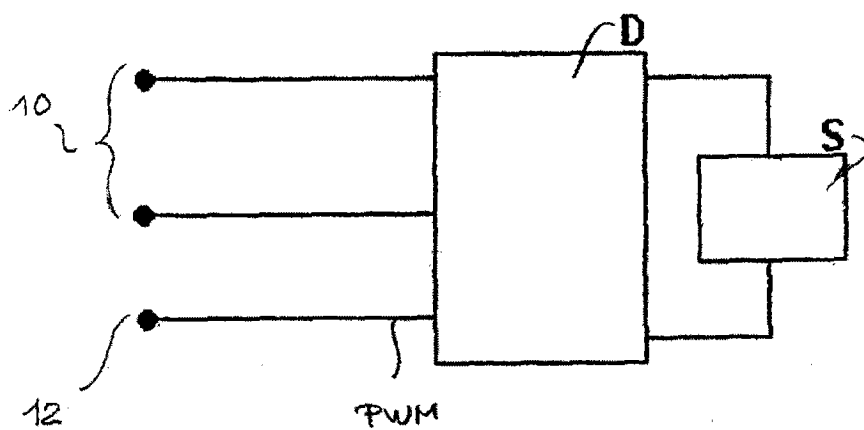


图 1

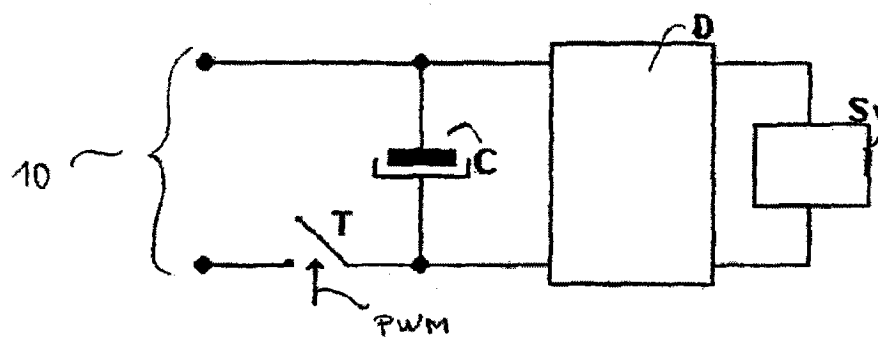


图 2

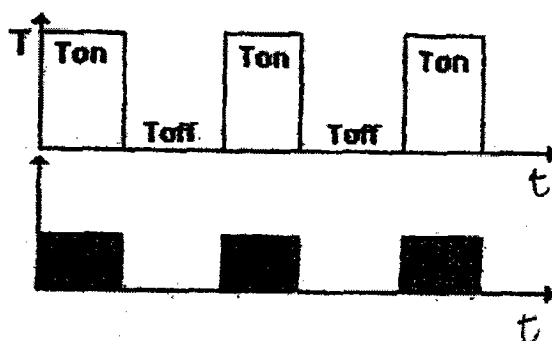
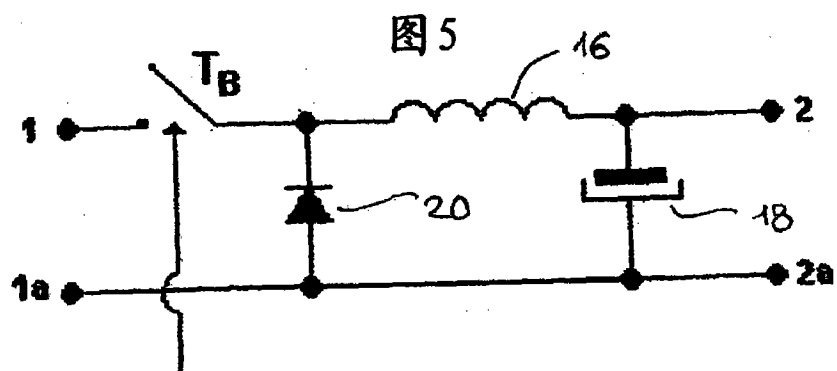
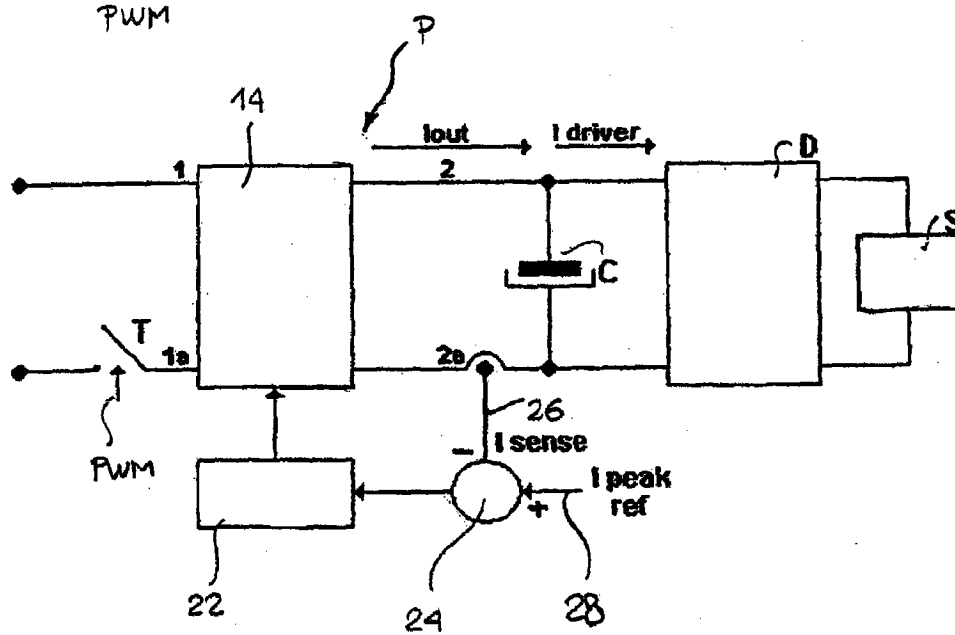
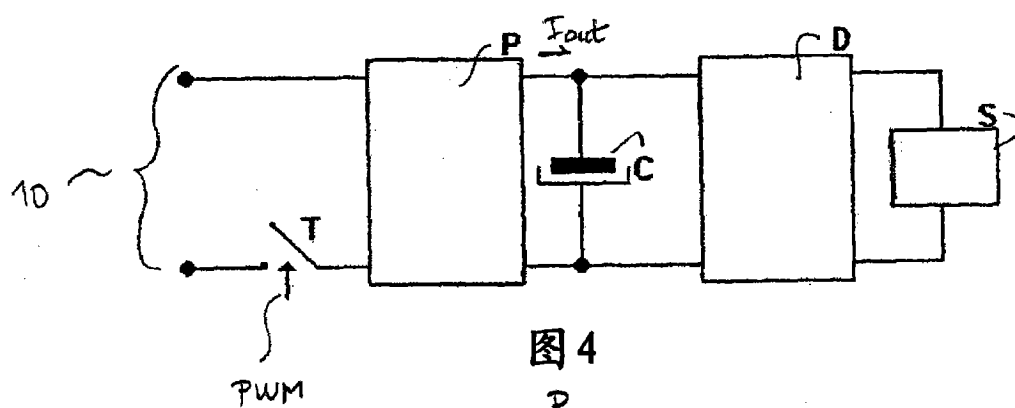


图 3



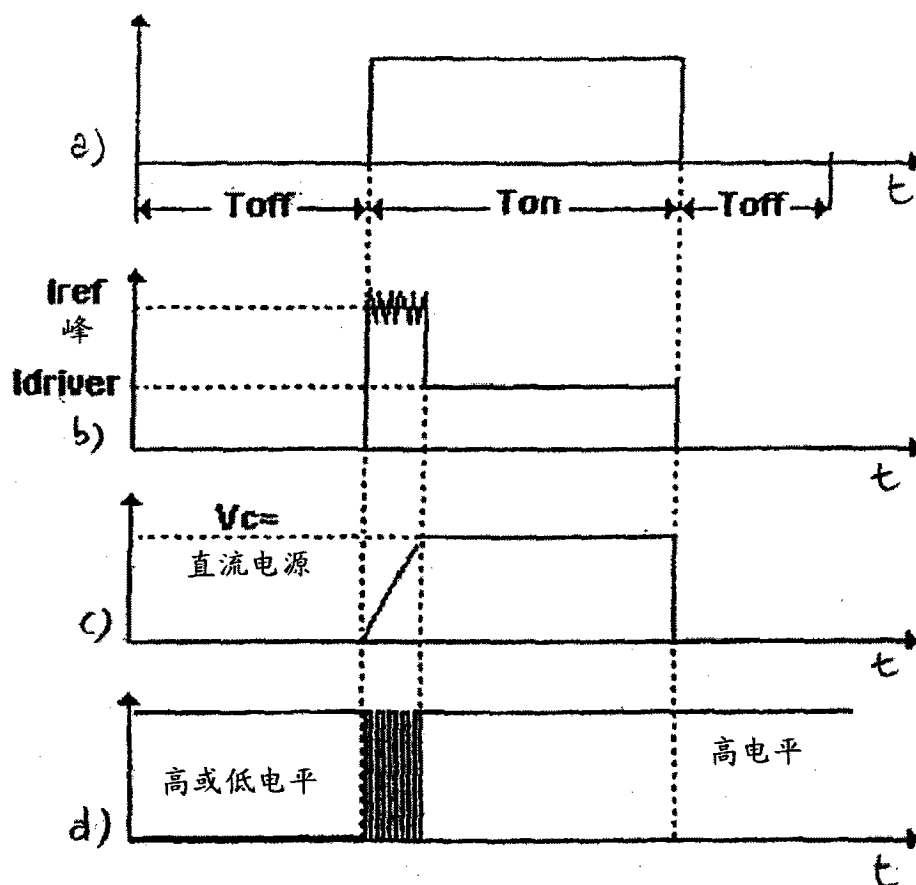


图 7

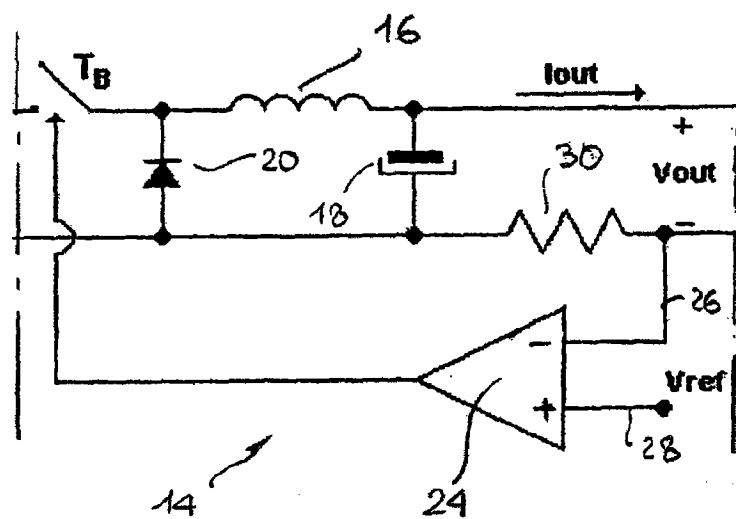


图 8

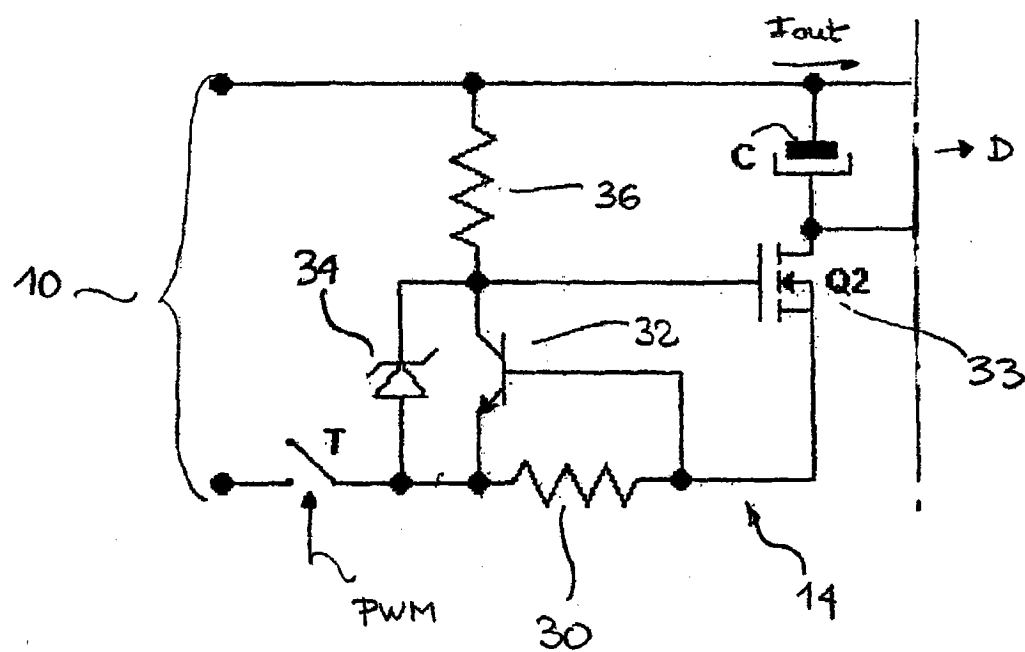


图 9