



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104206013 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201380016846. 8

(22) 申请日 2013. 03. 07

(30) 优先权数据

12161499. 4 2012. 03. 27 EP

61/615927 2012. 03. 27 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 09. 26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2013/051827 2013. 03. 07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/144745 EN 2013. 10. 03

(71) 申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 G. W. 范德维恩 W. J. 科内里斯森

T. C. 范博德格拉文

P. A. M. 德布鲁克

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

72001

代理人 景军平 汪扬

(51) Int. Cl.

H05B 33/08(2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页 附图4页

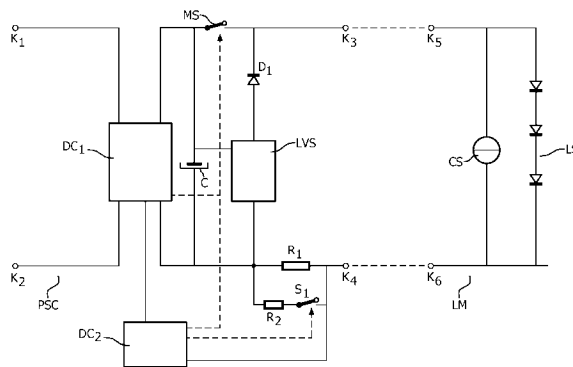
(54) 发明名称

LED 照明系统

(57) 摘要

本发明涉及一种 LED 照明系统,其包括用于供应 LED 电流的供电电路,该供电电路装配有用于连接到电压供应源的输入端子(K1, K2) 以及输出端子(K3, K4)、耦合于输出端子之间的用于交替地将输出端子之间的电压维持在第一时间间隔期间的高水平和第二时间间隔期间的低水平的调制电路(MS, DC2)、用于感测在第二时间间隔期间通过输出端子的电流的电流传感器(R1, R2, S1)、以及耦合于输入端子和输出端子之间且耦合到电流传感器的驱动器电路(DC1, DC2),所述驱动器电路用于从电压供应源所供应的供应电压生成 LED 电流并且用于在每一个第一时间间隔期间将 LED 电流供应到输出端子,其中所述 LED 电流等于由电流传感器感测到的电流乘以预定的常数倍增因子。该 LED 照明系统进一步包括 LED 模块,该 LED 模块包括用于连接到供电电路的输出端子的 LED 模块输入端子(K5, K6)、耦合于 LED 模块输入端子之间的具有高于在每一个第二时间间隔期间存在于供电电路的输出端子之间的电压的正向电压的 LED 负载(LS)、以及耦合于输入端子之间的电流源(CS),所述电流源用于在 LED 模块输入端子连接到供电电源的输出端子时,在每一个第二时间间隔期间生成通过电流传感器的传感器电流,该传感器电流等于所期望的 LED 电流除以预

定的常数倍增因子。



1. LED 照明系统,其包括:

- 用于供应 LED 电流的供电电路,其装配有:
- 用于连接到电压供应源的输入端子(K1, K2) 以及输出端子(K3, K4),
- 耦合于所述输出端子之间的调制电路(MS, DC2),其用于交替地将所述输出端子之间的电压维持在第一时间间隔期间的高水平和第二时间间隔期间的低水平,
- 用于感测在所述第二时间间隔期间通过所述输出端子的电流的电流传感器(R1, R2, S1),
- 耦合于所述输入端子和所述输出端子之间且耦合到所述电流传感器的驱动器电路(DC1, DC2),其用于从所述电压供应源所供应的供应电压生成所述 LED 电流并且用于在每一个第一时间间隔期间将所述 LED 电流供应到所述输出端子,其中所述 LED 电流等于由所述电流传感器感测到的电流乘以预定的常数倍增因子,
- LED 模块,其包括:
- 用于连接到所述供电电路的所述输出端子的 LED 模块输入端子(K5, K6),
- 耦合于所述 LED 模块输入端子之间的 LED 负载(LS),其具有高于在每一个第二时间间隔期间存在于所述供电电路的所述输出端子之间的电压的正向电压,
- 耦合于所述 LED 模块输入端子之间的电流源(CS),其用于在所述 LED 模块输入端子连接到供电电源的输出端子时,在每一个第二时间间隔期间生成通过所述电流传感器的传感器电流,所述传感器电流等于所期望的 LED 电流除以所述预定的常数倍增因子。

2. 根据权利要求 1 所述的 LED 照明系统,其中所述调制电路包括:

- 与所述供电电路的第一输出端子串联耦合的调制开关(MS),
- 耦合到所述调制开关的控制电极的控制电路(DC2),其用于使所述调制开关在每一个第一时间间隔期间导通并在每一个第二时间间隔期间非导通,以及
- 低压源(LVS),

其中所述低压电流源和所述电流传感器包含在连接所述供电电路的所述输出端子的串联布置中。

3. 根据权利要求 2 所述的 LED 照明系统,其中所述串联布置包括二极管(D1)。

4. 根据权利要求 1 所述的 LED 照明系统,其中由所述电流源生成的电流的幅度是依赖于温度的。

5. 一种用于操作一个或多个 LED 模块的方法,所述一个或多个 LED 模块并联连接并且每一个包括连接在 LED 模块输入端子之间且被电流源分流的 LED 负载,所述方法包括以下步骤:

- 向所述 LED 模块输入端子施加比所述 LED 负载 LS 的正向电压低的电压并且测量由包含在所述 LED 模块中的电流源所生成的且流过传感器的电流,
- 将所述 LED 模块输入端子之间的电压提高到所述 LED 负载 LS 在其上传导电流的值,并且向所述 LED 负载 LS 供应具有等于所测量到的电流乘以预定的常数倍增因子的幅度的电流,
- 重复前两个步骤。

LED 照明系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包括供电电路和一个或多个 LED 模块的 LED 照明系统并且涉及一种用于操作一个或多个 LED 模块的方法。更具体地,本发明涉及一种 LED 照明系统,其中供电电路依赖于由包含在 LED 模块中的电路所生成的信号来调节被供应到 LED 模块中的 LED 的功率,所述信号又依赖于包含在 LED 模块中的 LED 的标称功率并且优选地还依赖于 LED 的温度。

背景技术

[0002] 基于 LED 的照明系统在日益扩大的范围内使用。LED 具有高效率 and 长寿命。在许多照明系统中,LED 还提供比其它光源更高的光学效率。结果,LED 提供对于诸如荧光灯、高强度放电灯或白炽灯的熟知光源的令人瞩目的替代方案。

[0003] 基于 LED 的照明系统通常包括向包含在一个或多个 LED 模块中的 LED 供电的供电电路,在操作期间,该一个或多个 LED 模块连接到供电电路的输出端子。典型地,由供电电路所供应的总的电流依赖于连接到它的 LED 模块的数目,并且更具体地,依赖于适用于每一个 LED 模块的标称电流而且还依赖于 LED 模块的温度。包含在 LED 照明系统中的由飞利浦公司制造的被称作 Fortimo (市面上现有的且在图 1 中示出)的 LED 模块 LM 包括具有表示适用于被包含在 LED 模块中的 LED 的标称电流的电阻的第一电阻器 R_{set} ,而且还包括具有依赖于温度的电阻的第二电阻器 NTC。当这样的 LED 模块连接到供电电路 PSC 时,包含在供电电路中的电路 MC 使一路电流流过第一电阻器 R_{set} 以及另一路电流流过第二电阻器 NTC。跨每一个电阻器的电压被测量并且每一个电阻器的电阻值由电路 MC 从跨它的电压来确定。根据这些数据,电路部分 MC 推导出所期望的 LED 电流的值。包含在供电电路 PSC 中的驱动器电路 DC 随后将被供应给 LED 模块的电流调节至所期望的值。

[0004] 此现有技术的一个重要劣势在于需要三条导线将每一个 LED 模块中的电阻器与包含在供电电路中的电路相连接。这使这些现有的 LED 照明系统相当复杂。

发明内容

[0005] 本发明旨在提供一种较不复杂的 LED 照明系统,它更容易制造并且也更容易安装。

[0006] 根据本发明的第一个方面,提供了一种 LED 照明系统,其包括用于供应 LED 电流的供电电路。该供电电路装配有用于连接到电压供应源的输入端子以及输出端子、耦合于输入端子和输出端子之间的用于交替地将输出端子之间的电压维持在第一时间间隔期间的高水平和第二时间间隔期间的低水平的调制电路、用于感测在第二时间间隔期间通过输出端子的电流的电流传感器、以及耦合于输入端子和输出端子之间且耦合到电流传感器的驱动器电路,所述驱动器电路用于从电压供应源所供应的供应电压生成 LED 电流并且用于在每一个第一时间间隔期间将 LED 电流供应到输出端子,其中所述 LED 电流等于由所述电流传感器感测到的电流乘以预定的常数倍增因子。LED 照明系统进一步包括 LED 模块,该 LED

模块包括用于连接到所述供电电路的输出端子的 LED 模块输入端子、耦合于 LED 模块输入端子之间的具有高于在每一个第二时间间隔期间存在于所述供电电路的输出端子之间的电压的正向电压的 LED 负载、以及耦合于 LED 模块输入端子之间的电流源,所述电流源用于在 LED 模块输入端子连接到供电电源的输出端子时在每一个第二时间间隔期间生成通过电流传感器的传感器电流,该传感器电流等于所期望的 LED 电流除以预定的常数倍增因子。

[0007] 在根据第一方面的 LED 照明系统中,关于所期望的 LED 电流的幅度的信息在每一个调制周期的每一个第二时间间隔期间从 LED 模块传送到供电电路。一个重要的优势在于实现该传送无需任何导线,使得 LED 照明系统的制造或安装相对简单。当多于一个的 LED 模块与同一供电电路的输出端子并联连接时,由包含在 LED 模块中的电流源所生成的电流的总和流过电流传感器并且供电电路将向所有 LED 模块一起供应总的 LED 电流,该 LED 电流等于通过传感器的电流的幅度乘以预定的常数倍增因子。

[0008] 根据另一个方面,提供了一种用于操作一个或多个 LED 模块的方法,该一个或多个 LED 模块并联连接并且每一个包括连接于 LED 模块输入端子之间且被电流源分流的 LED 负载,该方法包括以下步骤:

- 向 LED 模块输入端子施加比 LED 负载 LS 的正向电压低的电压并且测量由包含在 LED 模块中的电流源所生成的且流过传感器的电流;

- 将 LED 模块输入端子之间的电压提高到 LED 负载 LS 在其上传导电流的值,并且向 LED 负载 LS 供应具有等于所测量的电流乘以预定的常数倍增因子的幅度的电流;

- 重复前两个步骤。

[0009] 在根据本发明的 LED 照明布置的第一优选实施例中,调制电路包括与供电电路的第一输出端子串联耦合的调制开关、耦合到调制开关的控制电极的用于使调制开关在每一个第一时间间隔期间导通 (conductive) 并在每一个第二时间间隔期间非导通的控制电路、以及低压源,其中所述低压源和电流传感器包含在连接供电电路的输出端子的串联布置中。

[0010] 在该第一优选实施例中,调制电路以简单且可靠的方式实现。优选地,低压源和传感器的串联布置包括二极管。

[0011] 在根据本发明的 LED 照明系统的另一优选实施例中,由 LED 模块中的电流源所生成的电流的幅度是依赖于温度的。更具体地,期望的是在 LED 模块中的 LED 的温度增加到预定值以上使得 LED 可能损坏或寿命缩短时,电流源生成较小的电流。由电流源所生成的较小的电流导致较小的 LED 电流,从而引起温度的降低或者防止温度的进一步增加。

附图说明

[0012] 将利用附图进一步描述根据本发明的 LED 照明系统的实施例。

[0013] 在附图中,图 1 示出现有技术 LED 照明系统的实施例;

图 2 示出根据本发明的 LED 照明系统的第一实施例;以及

图 3 示出包含在如图 2 中所示的 LED 照明系统中的供电电路的输出端子之间的电压随时间的函数;以及

图 4 示出包含在图 2 中所示的实施例中的电流源的实施例。

具体实施方式

[0014] 在图 2 中, K1 和 K2 是用于供应 LED 电流的供电电路 PSC 的输入端子。在操作期间, 输入端子 K1 和 K2 连接到电压供应源。输入端子 K1 和 K2 连接到电路部分 DC1 的相应输入端子, 电路部分 DC1 与电路部分 DC2 一起形成用于从电压供应源所供应的供应电压生成 LED 电流的驱动器电路。电路部分 DC1 的第一和第二输出端子借助于电容器 C1 相连接。电容器 C1 被调制开关 MS、二极管 D1 和形成低压源的电路部分 LVS 的串联布置分流。调制开关 MS 的控制电极与电路部分 DC1 的第一输入端子耦合到由微控制器形成的电路部分 DC2 的第一输出端子。在操作期间, 电路部分 DC2 交替地使调制开关在第一时间间隔期间导通并在第二时间间隔期间非导通。低压源 LVS 的输入端子连接到电路部分 DC1 的第一输出端子。供电电路 PSC 的第一输出端子 K3 连接到调制开关 MS 和二极管 D1 的公共端子, 并且供电电路 PSC 的第二输出端子 K4 经由电阻器 R1 耦合到电路部分 DC1 的第二输出端子。第二输出端子 K4 还连接到电路部分 DC2 的输入端子。电阻器 R1 被电阻器 R2 和开关 S1 的串联布置分流。电阻器 R1 和 R2 连同开关 S1 一起形成电流传感器。开关 S1 的控制电极连接到电路部分 DC2 的第二输出端子。在操作期间, 电路部分 DC2 交替地使开关 S1 在第一时间间隔期间导通并在第二时间间隔期间非导通。结果, 在每一个第一时间间隔期间 R1 和 R2 被切换为并联, 而在每一个第二时间间隔期间 R2 被切换出电路。由电阻器 R1 和 R2 以及开关 S1 形成的电流传感器因此在每一个第一时间间隔期间具有相对低的电阻, 使得 LED 电流不引起高的功率消耗, 并且电流传感器在每一个第二时间间隔期间具有较高的电阻, 此时由电流源 CS 所生成的电流被感测。电路部分 DC2 的第三输出端子连接到电路部分 DC1 的第二输入端子。

[0015] 输入端子 K1 和 K2、输出端子 K3 和 K4、电路部分 DC1 和 DC2、电容器 C1、低压供应 LVS、二极管 D1 以及调制开关 MS、开关 S1 以及电阻器 R1 和 R2 一起形成用于供应 LED 电流的供电电路。

[0016] K5 和 K6 是 LED 模块 LM 的第一和第二输入端子, 其用于连接到供电电路的输出端子。第一和第二输入端子 K5 和 K6 通过电流源 CS 并通过 LED 负载 LS 相连接。第一和第二输入端子 K5 和 K6、电流源 CS 以及 LED 负载 LS 一起形成 LED 模块。

[0017] 图 2 中所示的 LED 照明系统的操作如下。当输入端子 K1 和 K2 连接到供电电源, 并且供电电路 PSC 的输出端子 K3 和 K4 连接到 LED 模块 LM 的输入端子 K5 和 K6 时, 跨电容器 C1 存在基本上恒定的 DC 电压。电路部分 DC2 交替地使调制开关 MS 和开关 S1 在第一时间间隔期间导通并在第二时间间隔期间非导通。当调制开关 MS 导通时, 电路部分 DC1 生成被供应给 LED 串的 LED 电流。当调制开关非导通时, LED 模块的输入端子 K5 和 K6 之间的电压降低到低于 LED 串 LS 的正向电压的值, 使得 LED 串 LS 不再传导电流。低压供应 LVS 的输出电压经由二极管 D1 和电流传感器 R1 被供应给电流源 CS, 并且电流源 CS 生成作为用于 LED 模块的所期望的 LED 电流的预定部分的电流。通常该电流依赖于 LED 的数目和类型以及它们串联和并联布置的方式。由于 LED 负载 LS 不再传输电流, 因此由电流传感器传输的唯一电流是由电流源所生成的电流。由于开关 S1 在第二时间间隔期间是非导通的, 因此电流传感器的电阻并且因而跨电流传感器的电压二者都相对高, 从而允许通过电路部分 DC2 精确测量电流。在第二时间间隔结束时, 控制电路 CC 再次使调制开关 MS 在等于第一时间

间隔的时间间隔内导通。在此时间间隔期间,电路部分 DC1 生成 LED 电流,其等于在第二时间间隔期间测量到的通过传感器的电流乘以预定的常数倍增因子,而且该 LED 电流被供应给 LED 串直到下一个第二时间间隔开始。应注意的是,通常将第一时间间隔选择成远长于第二时间间隔,例如是它的 10 倍长。

[0018] 应注意的是,电流源可以被构建成使得它还在每一个第一时间间隔期间生成电流。替代地,电流源 CS 可以仅在每一个第二时间间隔期间生成电流。

[0019] 如上文所说明的,当多于一个的 LED 模块与供电电路的输出端子并联连接时,由包含在 LED 模块中的电流源所生成的电流的总和流过传感器,并且供电电路将向所有 LED 模块一起供应总的 LED 电流,该 LED 电流等于通过传感器的电流的幅度(如在第二时间间隔期间测量到的)乘以预定的常数倍增因子。

[0020] 由电流源所生成的电流优选地是依赖于温度的,使得当 LED 模块中的 LED 的温度增加时,生成较小的电流,以便防止 LED 可能损坏或者它们的寿命可能缩短。由电流源所生成的较小的电流导致较小的 LED 电流,从而引起温度的降低或者防止温度的进一步增加。

[0021] 图 3 是针对图 2 中所示的 LED 照明系统的实际实现的存在于供电电路的输出端子之间的电压随时间的函数的示意性表示。可以看出,电压分别在第一和第二时间间隔期间交替地为高压(33V)和低压(5V)。该实际实现中的预定的常数倍增因子大约为一千。

[0022] 图 4 示出电流源 CS 的实施例。电流源 CS 包括依赖于温度的电阻器 NTC。当 LED 模块的温度增加时,由电流源 CS 所供应的电流增加。

[0023] 尽管在附图和前文中已经具体地图示和描述了本发明,但是这些图示和描述应被视为说明性或示例性的,而非限制性的;本发明不限于所公开的实施例。

[0024] 根据对附图、公开内容和所附权利要求的研究,本领域技术人员在实践所要求保护的发明时,能够理解和实现所公开实施例的变型。在权利要求中,词“包括”不排除其它元件或步骤,并且不定冠词“一”或“一个”不排除多个。单个处理器或其它单元可以实现权利要求中记载的若干项的功能。某些措施被记载于相互不同的从属权利要求中的仅有事实不表明这些措施的组合不能被有利地使用。

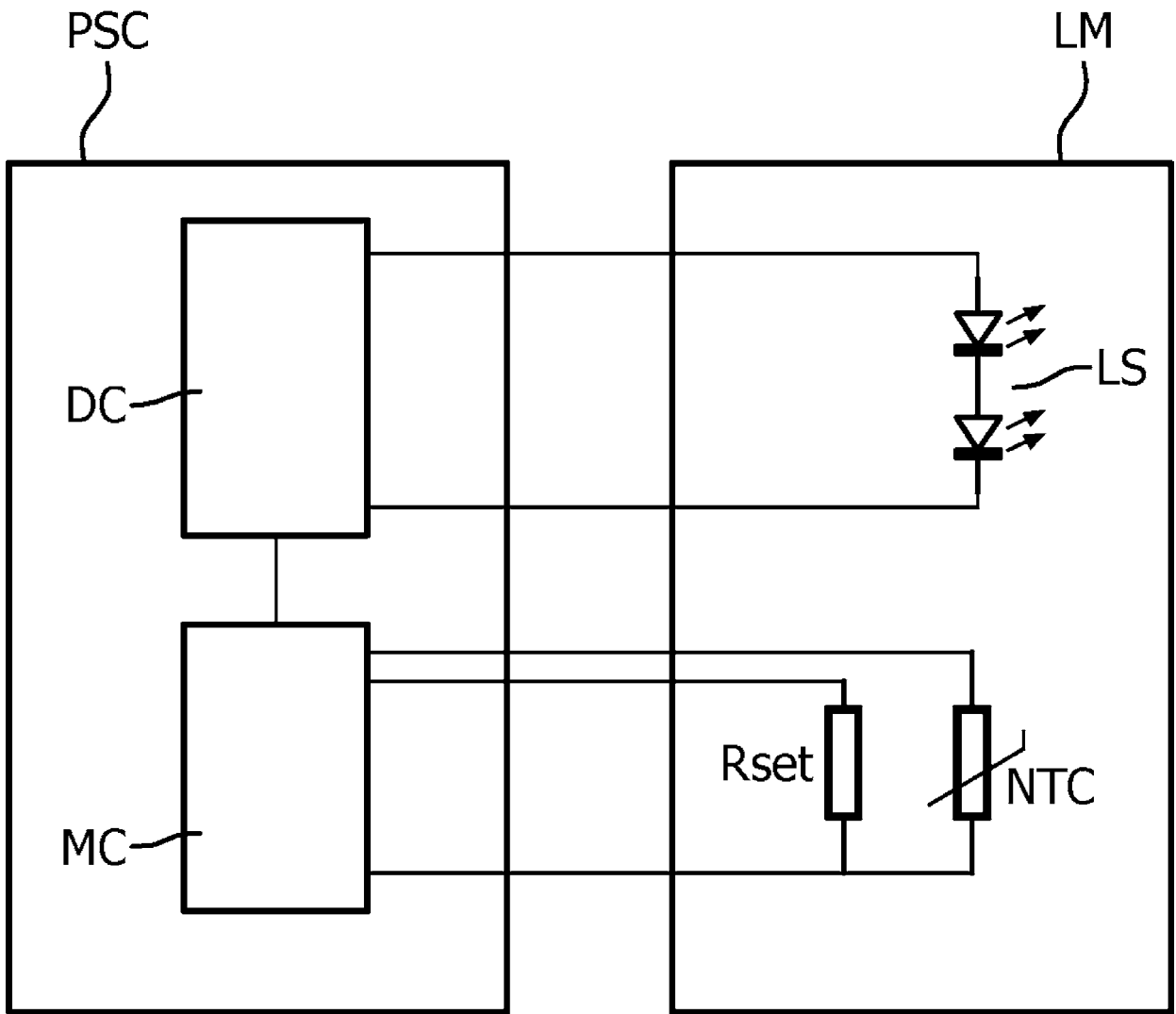


图 1

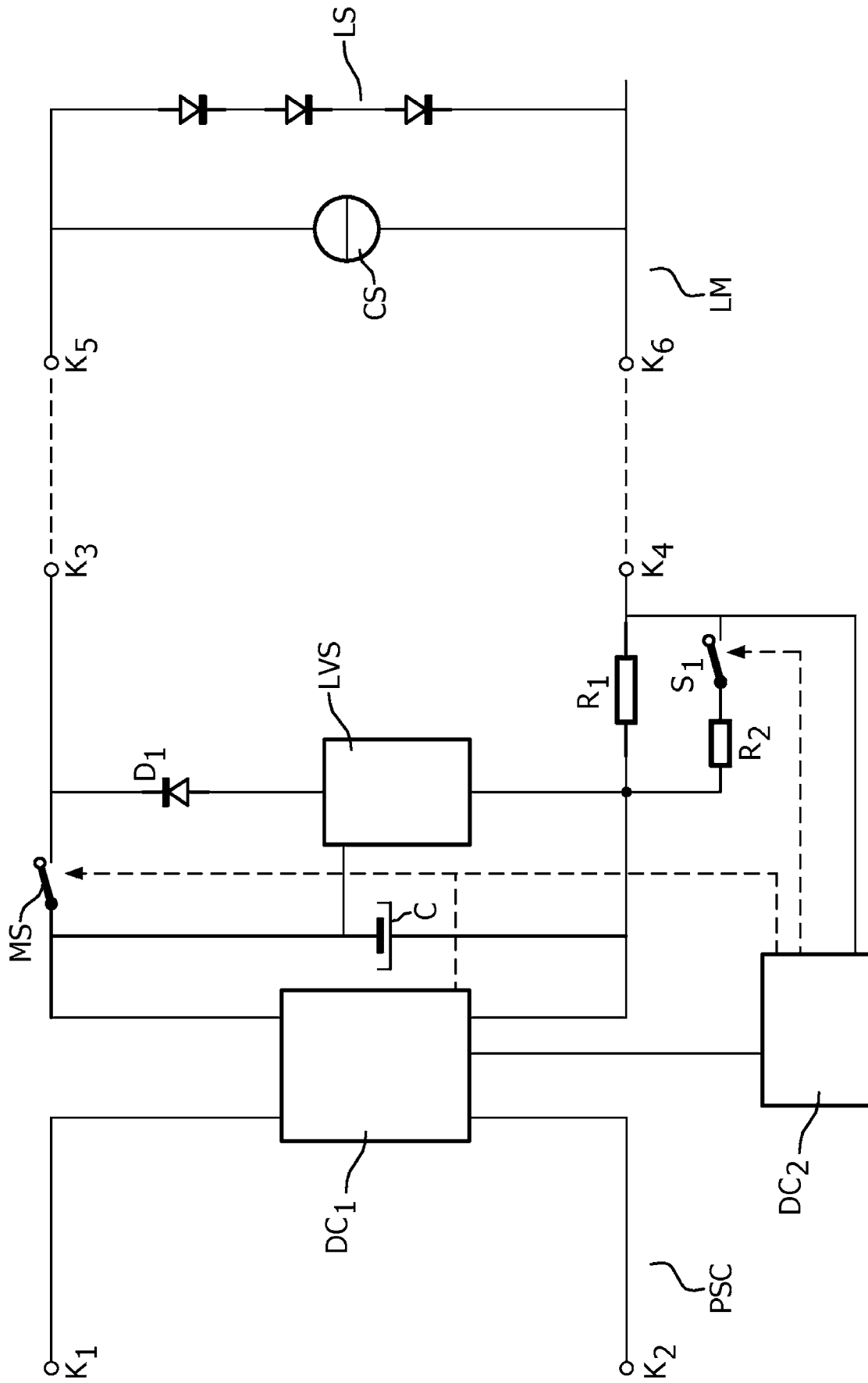


图 2

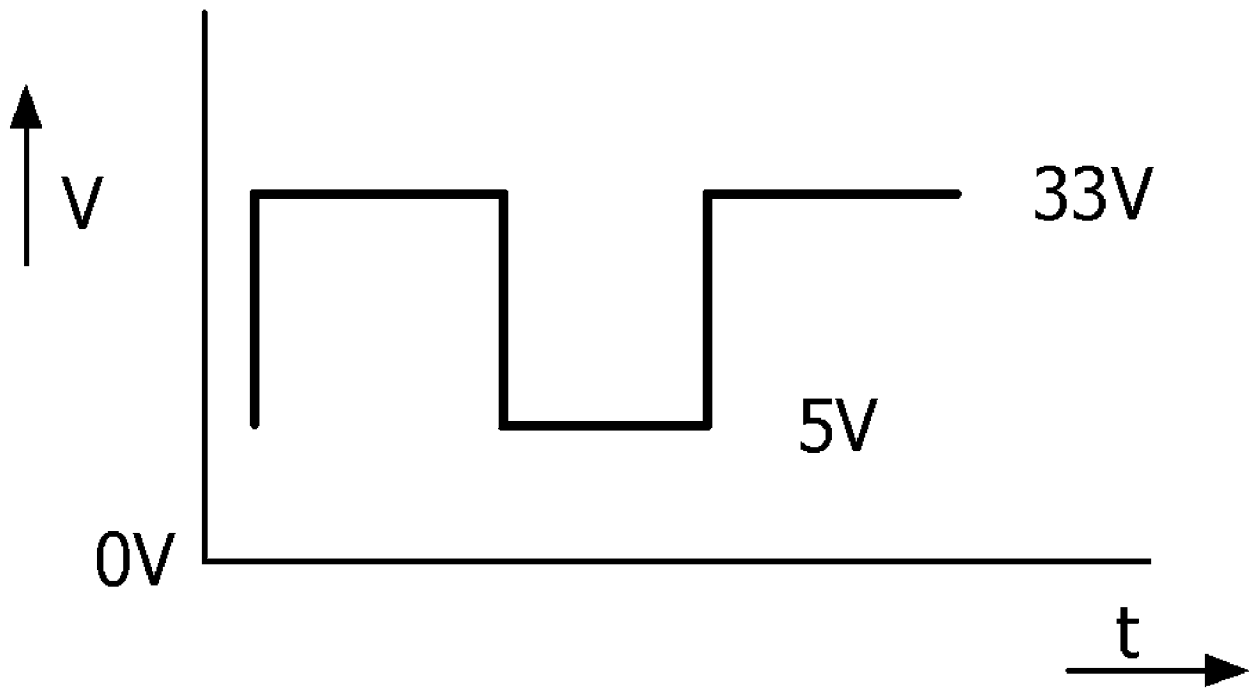


图 3

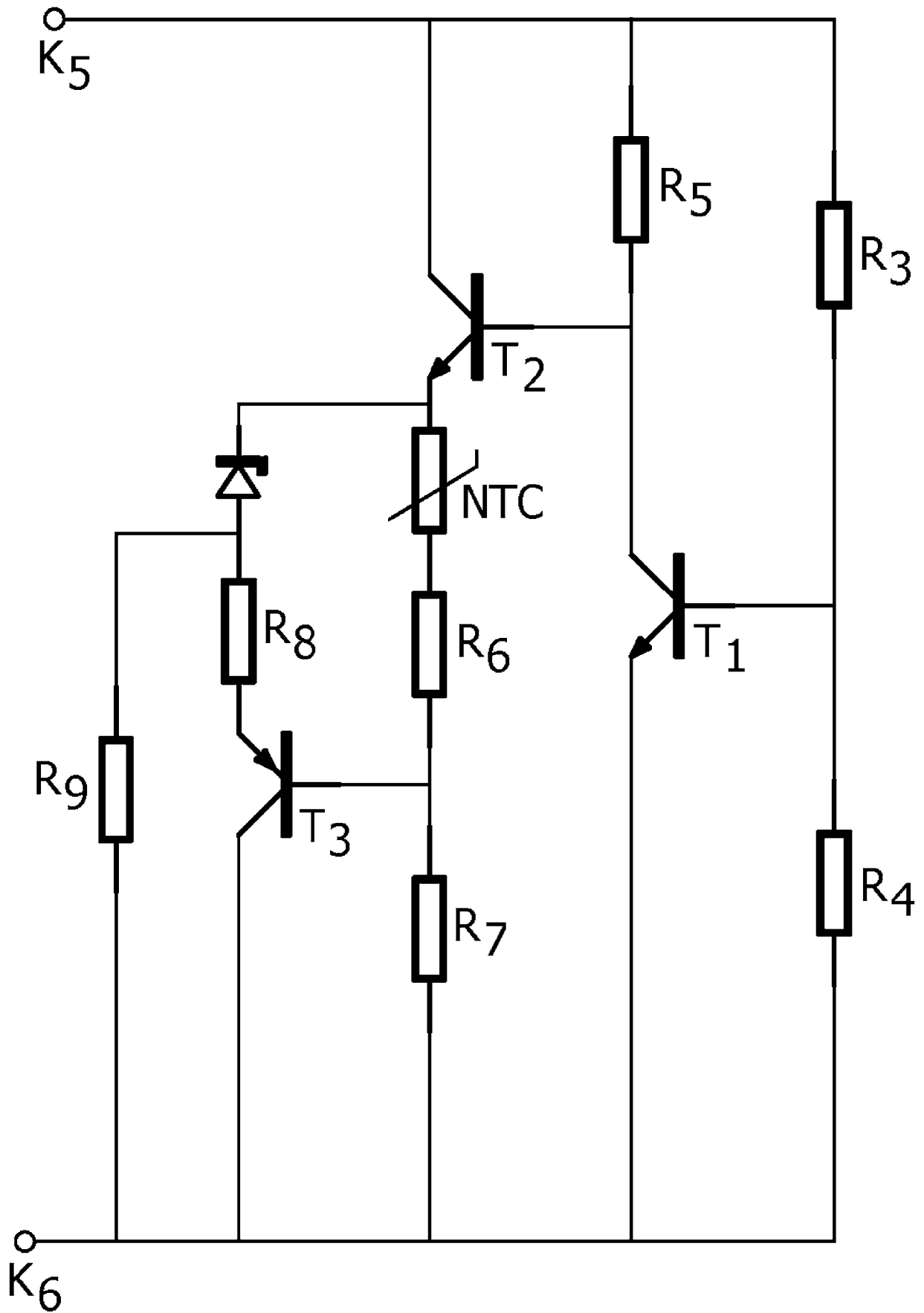


图 4