



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103548419 B

(45)授权公告日 2016.10.26

(21)申请号 201280024008.0

(22)申请日 2012.05.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103548419 A

(43)申请公布日 2014.01.29

(30)优先权数据

11166696.2 2011.05.19 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.11.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2012/052346 2012.05.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/156878 EN 2012.11.22

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72)发明人 C·哈特鲁普

H·M·J·M·卡尔曼 R·库尔特

G·绍尔拉恩德

B·J·E·霍恩特勒 陶海敏

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华 郑振

(51)Int.Cl.

H05B 33/08(2006.01)

审查员 陈茂兴

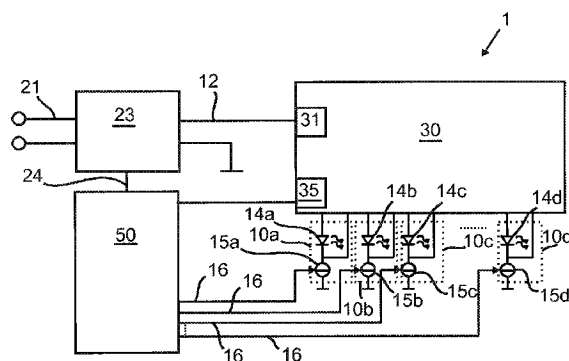
权利要求书3页 说明书18页 附图7页

(54)发明名称

发光设备

(57)摘要

提供了一种发光设备(1),其至少具有适于接收可变电压的电压输入(21)、与所述电压输入(21)相耦合的至少三个LED电路(10),其中每个LED电路(10)包括LED单元(14)和可控电流调节器(15)以对通过所述LED电路(10)的电流进行控制。该发光设备(1)进一步包括可控开关矩阵(30),其包括多个开关(25,26,27),所述开关矩阵(30)被配置为在至少三种不同开关模式中操作,以及与所述开关矩阵(30)连接的控制器(50),其确定所述可变操作电压并且根据所确定的操作电压对所述开关矩阵(30)的开关模式进行控制。为了利用诸如AC电压的可变操作电压提供这样的设备(1)的有效操作,在第一开关模式中,所述LED单元(10)互相并联连接;在第二开关模式中,所述LED单元(10)中的至少两个LED单元串联连接;而在第三开关模式中,所述LED单元互相串联连接。



1. 一种发光设备,其至少具有
用于接收可变操作电压的电压输入(21),
与所述电压输入(21)耦合的至少三个LED电路(10),其中每个LED电路(10)包括LED单元(14),
电流调节器,
可控开关矩阵(30),其与所述至少三个LED电路(10)相连接并且包括多个开关(25,26,27),所述开关矩阵(30)被配置为以至少两种不同开关模式进行操作,以及
至少与所述开关矩阵(30)相连接的控制器(50),其被配置为确定所述可变操作电压并且根据所确定的操作电压对所述开关矩阵(30)的开关模式进行控制,
所述开关矩阵(30)进一步被配置为使得至少两个所述LED单元(14)
-在第一开关模式中互相并联连接,并且
-在第二开关模式中互相串联连接,
其中,每个LED电路(10)包括可控电流调节器(15),所述可控电流调节器(15)与所述LED单元(14)相连接并且被配置为对所述LED电路(10)中的电流进行控制,其中在所述第二开关模式中,至少一个可控电流调节器(15)与至少两个所述LED单元(14)的串联连接中的后续的LED单元并联。
2. 根据权利要求1所述的发光设备,其中所述开关矩阵(30)被配置为以至少三种不同开关模式进行操作,并且所述开关矩阵(30)进一步被配置为使得
-在所述第一开关模式中,所有所述LED单元(14)互相并联连接;
-在所述第二开关模式中,至少两个所述LED单元(14)串联连接;并且
-在第三开关模式中,所有所述LED单元(14)互相串联连接。
3. 根据权利要求1-2之一所述的发光设备,其中所述控制器(50)进一步与至少一个所述电流调节器(15)相连接以控制所述LED电路(10)中的电流。
4. 根据权利要求1-2之一所述的发光设备,其中至少一个所述电流调节器(15)至少可控制为标称电流模式和OFF模式。
5. 根据权利要求4所述的发光设备,其中至少一个所述电流调节器(15)进一步可控制为减小电流模式,其中所述LED电路中的电流低于所述标称电流模式中的电流。
6. 根据权利要求1-2之一所述的发光设备,其中所述控制器(50)包括电压检测器(2),其适于确定至少一个所述LED电路(10)中的电压,所述控制器(50)进一步被配置为根据所确定的电压控制所述开关模式。
7. 根据权利要求1-2之一所述的发光设备,其中所述控制器(50)包括电流检测器(3),其适于确定至少一个所述LED电路(10)中的电流,所述控制器(50)进一步被配置为根据所确定的电压控制所述开关模式。
8. 根据权利要求1-2之一所述的发光设备,其中在所述第二开关模式中,至少两个所述LED单元(14)串联连接,同时至少两个所述LED单元(14)互相并联连接。
9. 根据权利要求1-2之一所述的发光设备,其中所述LED电路(10)被配置为使得至少在所述第一开关模式中,每个LED电路(10)的LED单元(14)与所述LED电路(10)的相应电流调节器(15)串联连接。
10. 根据权利要求1-2之一所述的发光设备,其中至少四个LED电路(10)被提供有LED单

元(14)和相对应的电流调节器(15)。

11. 根据权利要求10所述的发光设备,其中所述开关矩阵(30)进一步被配置为至少以第四开关模式进行操作,其中至少三个LED单元(14)串联连接。

12. 根据权利要求1-2之一所述的发光设备,其中至少一个所述LED电路(10)包括多个LED单元(14)和用于提供电压水平调适的配置电路,该配置电路被调适以将所述LED电路中多个LED单元中的至少两个LED单元在第一状态中互相并联连接并且在第二状态中互相串联连接。

13. 一种发光设备,其至少具有

电压输入(121,221),其用于接收可变操作电压,

LED单元(114,214),其与所述电压输入(121,221)耦合,

配置电路(130,230),其适于将至少两个所述LED单元(114,214)在第一状态中互相并联连接并且在第二状态中互相串联连接,以提供电压水平调适,以及

包括可控电流调节器的至少一个可控分流路径(110a-c,210a-c),其被配置为至少在所述第二状态提供低压模式,其中在至少两个所述LED单元(114,214)在所述第二状态中互相串联时,所述分流路径(110a-c,210a-c)提供与至少一个后续的LED单元(114,214)并联的旁通,

其中所述发光设备(101,201)被配置为使得根据所述操作电压的瞬时振幅提供所述旁通。

14. 根据权利要求13所述的发光设备,包括至少三个LED单元(114,214),其中在所述第一状态和所述第二状态中,

第一LED单元(114,214)和第二LED单元(114,214)互相串联连接,并且

分流路径(110a-c,210a-c)被配置为向所述第二LED单元(114,214)提供旁通。

15. 根据权利要求13-14之一所述的发光设备,包括至少三个LED单元(114,214)以及至少两个分流路径(110a-c,210a-c),其中至少在所述第二状态中,

第一、第二和第三LED单元(114,214)串联连接,并且

第一分流路径(110a,110b,210a,210b)被布置为向所述第二LED单元(114,214)提供旁通,并且

第二分流路径(110b,110c,210b,210c)被布置为向所述第三LED单元(114,214)提供旁通。

16. 根据权利要求13-14之一所述的发光设备,进一步包括控制器(150),其被配置为至少一次性地确定所述可变操作电压的有效数值并且根据所述有效数值对所述配置电路(130)的状态进行控制。

17. 一种对发光设备(1)进行操作的方法,该发光设备(1)至少具有用于接收可变操作电压的电压输入(21)、与所述电压输入(21)相耦合的至少三个LED电路(10),其中每个LED电路(10)包括LED单元(14)和可控电流调节器(15),所述可控电流调节器(15)与所述LED单元(14)相连接并且被配置为控制所述LED电路(10)中的电流,所述发光设备(1)进一步包括至少与所述至少三个LED电路(10)相连接并且包括多个开关(25,26,27)的可控开关矩阵(30),所述开关矩阵(30)被配置为根据所述可变操作电压,以至少两种不同开关模式进行操作,其中至少两个所述LED单元(14)

- 在第一开关模式中并联连接,并且
- 在第二开关模式中串联连接;

其中在所述第二开关模式中,设置至少一个可控电流调节器(15)与至少两个所述LED单元(14)的串联连接中的后续的LED单元(14)并联。

18.一种用于对发光设备(101,201)进行操作的方法,所述发光设备(101,201)至少具有用于接收可变操作电压的电压输入(121,221)、与所述电压输入(121,221)相耦合的至少两个LED单元(114,214),所述发光设备(101,201)进一步包括配置电路(130,230),所述配置电路与所述至少两个LED单元(114,214)相连接,适于将至少两个所述LED单元(114,214)在第一状态中互相并联连接并且在第二状态中互相串联连接,以提供电压水平调适;以及可控分流路径(110a-c,210a-c),其被布置为至少在所述第二状态提供低压模式,在所述低压模式中,在至少两个所述LED单元(114,214)在所述第二状态中互相串联时,所述分流路径(110a-c,210a-c)提供与至少一个后续的LED单元(114,214)并联的旁通,其中所述旁通根据所述操作电压的瞬时振幅而提供。

发光设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种LED发光设备和对LED发光设备进行操作的方法。具体地,本发明涉及一种利用诸如AC电压的可变电压对LED发光设备进行驱动。

背景技术

[0002] 使用LED的发光或照明设备是本领域已知的并且如今被用于各种照明应用。尤其,这样的设备被用于改造应用之中,例如替换普通的白炽灯。在后者的情况下,经常需要利用例如市电或AC电压的可变电压对改造发光设备进行驱动。由于LED通常无法直接利用市电电压进行驱动,所以需要电源电路。

[0003] 为了提供用于利用市电电压对LED发光设备进行驱动的相对廉价的设置,已知将多个LED串联连接,从而这样形成的LED串的整体压降对应于市电电压。然而,由于市电电压的固有交变行为,这样的LED串无法在AC波形的全相位期间进行操作,即在所提供的电压下降至LED串的整体前向电压以下时进行发光。因此,这样的电路经常表现出光学闪烁以及相对低的电流流动角度。

[0004] 当LED发光设备意在随诸如230V市电系统和120V市电系统的不同市电电压水平的系统使用时可能出现另外的问题。

[0005] 如果针对230V市电设计的设备利用120V进行操作,在绝大部分波形期间电压将明显低于预定的整体前向电压,这导致可视的闪烁和不良的亮度。

[0006] 另一方面,如果针对120V设计的设备利用230市电电压进行操作,则该电压将在大部分波形期间过高,并且虽然闪烁实际上能够有所减少,但是过剩电压通常由线性调节器或分压电路进行处理,这导致了大量能量被消散。在任一种情况下,利用“错误”市电对设备进行的操作都是非常低效的。

[0007] W02010/013172A1中公开了一种针对第一种问题的解决方案,其公开了一种包括多个LED的照明设备。根据本文,提供多个LED并且将其与开关矩阵相连接。该开关矩阵与控制器相连接,以使得LED可以以适用于不同电压水平的多种不同控制状态进行连接。该开关矩阵允许将所有LED互相串联和并联连接。在另外的控制状态,连接LED群组以使得所述LED中的两个被并联连接并且所述LED中的至少两个互相串联连接。提供控制器以根据指示所提供AC电压的瞬时数值的信号对该开关矩阵的控制状态进行设置。

[0008] W02010/013172A1的设置因此允许根据瞬时AC电压对设备的配置进行调适。虽然选择了使用所谓的“拣选(binned)”LED,但是选择或“拣选”的处理明显增加了整体制造成本。因此,本发明的目标是提供一种有所改进的发光设备。

[0009] W02011/033415提供了一种发光器件,该发光器件具有电压输入;至少三个LED电路,每个LED电路包括至少一个LED单元;可控开关矩阵,连接至LED电路并且包括多个开关。该开关矩阵被配置为以至少两个不同开关模式(LED电路的并联或串联连接)进行操作并且由控制器进行控制。由于LED单元的电特性可能有所不同,这可能影响发光器件的光输出的质量。

发明内容

[0010] 该目标通过本公开提供的发光设备以及本公开提供的对发光设备进行操作的方法而得以解决。从属权利要求涉及本发明的优选实施例。

[0011] 随后将根据第一和第二方面对本发明进行描述。根据第一方面的发明被称作“动态开关概念”，而第二方面则被称作“分接(tapped)线性概念”。

[0012] 根据以上所提到的第一方面的发明的基本思想是提供一种包括至少三个LED电路的发光设备。该发光设备适于以至少两种开关模式进行设置以便在接收可变电压时提供光输出。每个LED电路包括至少一个LED单元和与所述LED单元相连接以对该LED电路中的电流进行控制的可控电流调节器。有利地，本发明使得能够独立于开关模式而对每个LED电路中的电流进行精确控制。因此，即使LED单元表现出稍有不同的电气特性，也可能对电流进行准确控制，这提高了光输出的质量。

[0013] 根据本发明的发光设备包括电压输入，其适于接收例如典型AC市电电压的可变操作电压。至少三个LED电路与所述电压输入相耦合，其中每个LED电路包括至少一个LED单元和可控电流调节器，该可控电流调节器与所述LED电路的相应LED单元连接并且被配置为对所述LED电路中的电流进行控制。此外，本发明的发光设备包括与所述LED电路相连接并且具有多个开关的可控开关矩阵，所述开关矩阵被配置为以至少两种不同的开关模式进行操作。提供控制器并且将其至少与所述开关矩阵相连接。该控制器被配置为确定例如所述电压输入处的所述可变操作电压，并且对依据所确定的操作电压对所述开关矩阵的开关模式进行控制。

[0014] 根据本发明的该方面，三个LED电路中的至少两个LED单元在第一开关模式互相并联连接并且在第二开关模式互相串联连接。例如，在第一开关模式，两个单元能够并联连接而与第三单元串联连接，而在第二开关模式，所有单元都串联连接。可替换地，所有三个单元可以在第一开关模式并联连接，而至少两个单元在第二开关模式串联连接。

[0015] 根据本发明的发光设备因此能够根据所确定的在操作期间应用于电压输入的电压而对发光设备的设置进行调适，并且因此允许基于在所述电压输入所应用的瞬时电压进行“动态开关”。至少两种开关模式彼此的不同之处在于发光设备的整体前向电压。在本文中，术语发光设备的“整体前向电压”是指在所述操作电压被应用于电压输入时LED电路上的整体压降。因此，可能将设备的前向电压调适为可变操作电压的瞬时数值。

[0016] 虽然总体而言，在通过引用结合于此的申请人的在先申请W02010/013172A1中公开了一种具有三种不同控制状态的发光设备，但是本发明进一步能够对通过每个LED单元的电流进行控制并且独立于开关模式。因此，能够对LED单元的电气特性的微小公差进行有效补偿，从而能够有利地省去制造期间也被称作“拣选(binning)”的专门选择处理。因此，可能以有所降低的制造成本获得高质量的光输出。

[0017] 如以上所描述的，本发明的发光设备包括电压输入，其适于接收可变操作电压。该操作电压例如可以对应于AC电压，即来自120V或230V的市电连接。本发明的发光设备因此可以优选地适用于AC操作。

[0018] 在本发明的上下文中，术语“可变操作电压”是指随时间变化的电压。可变操作电压可以是周期性交替变换的电压；然而以及最为优选地，可变操作电压是单极电压，例如经

整流的AC电压。

[0019] 根据本发明的电压输入可以是任意适当类型,并且例如包括至少两个电端子,诸如焊盘、接合线盘或者用于连接至电源或市电的任意其它适当连接器或插头。该电压输入当然可以包括另外的组件或电路,例如用于向LED电路提供单极可变电压的整流器或者用于对所接收的操作电压进行平滑的滤波器设备。可替换地或除此之外,电压输入可以包括另外地机械组件,例如在发光设备被提供为要从电源移除的情况下的相对应的可分离电气连接器。更优选地,电压输入包括灯座,例如E27或E14类型的灯座。

[0020] 如以上所提到的,根据本发明的发光设备进一步包括与所述电压输入相耦合的至少三个LED电路。该至少三个LED电路可以直接与电压输入相耦合,或者通过中间组件或电路与其间接耦合,从而在所述操作电压被提供至电压输入的情况下,电压可以被应用于LED电路。如以上所提到的,所述LED电路中的每一个包括至少一个LED单元和可控电流调节器。该电流调节器与相应LED电路的LED单元相连接并且被配置为对所述LED电路中的电流进行控制。

[0021] 所述LED单元可以是任意适当类型并且包括至少一个发光二极管(LED),其关于本发明可以是任意类型的固态光源,诸如无机LED、有机LED或者例如激光二极管的固态激光器。该LED单元显然可以包括串联和/或并联连接的多于一个的之前所提到的组件。

[0022] 对于一般照明应用而言,LED单元优选地可以包括至少一个高功率LED,即具有高于1lm的光通量。优选地,所述高功率LED提供大于20lm的光通量,最优优选地大于50lm。

[0023] 该LED单元显然可以包括另外的电气、电子或机械组件,诸如例如用来设置亮度和/或颜色的驱动器单元、平滑级或滤波电容器。

[0024] 之前所提到的可控电流调节器可以为任意适当类型以对相关联LED电路中的电流进行控制,特别是对以至少一种开关模式通过相对应LED电路的LED单元的电流进行控制。在该解释的上下文中,术语“电流调节器”是指能够将电流控制和/或限制为预定电流水平的激活电气或电子组件。

[0025] 电流调节器例如可以包括适当电流源或电流损耗设备,诸如典型的晶体管、FET或OP-AMP电流源。适当电流源例如可以在U. Tietze、CH. Schenk的“Halbleiterschaltungstechnik”第10版(SpringerVerlag)的章节13.3中找到。

[0026] 预定电流水平可以在相应电流调节器中进行工厂编程。可替换地或除此之外,电流调节器可能包括电流控制输入,以使得能够在外部设置预定电流水平。例如,电流控制输入可以根据与输入电压相对应的信号进行设置,以例如利用输入电压增大电流以提高功率因数或者例如利用增加的输入电压线性地减小电流以限制系统的整体输入功率。

[0027] 本发明的发光设备进一步包括具有多个开关的可控开关矩阵。如以上所讨论的,该开关矩阵与所述至少三个LED电路相连接并且可被控制为至少两种不同的开关模式,其中所述LED单元中的至少两个在第一开关模式中互相并联连接,并且在第二开关模式中互相串联连接。该开关和相对应的电路可以是任意适当类型以提供该开关矩阵可被控制为之前所提到的至少两种开关模式。显然且特别地,在存在多于三个的LED电路的情况下,该开关矩阵可以被控制为多于两种的不同开关模式。优选地,该开关是可控半导体开关,特别是诸如MOSFET或双极晶体管。

[0028] 根据本发明,该发光设备进一步包括与所述可控开关矩阵相连接的控制器。控制

器和开关矩阵(即多个开关)之间的连接可以是任意的有线或无线类型以允许对开关模式进行控制。

[0029] 该控制器被配置为确定所述操作电压并且依据所确定的操作电压对开关矩阵的所述开关模式进行控制。该控制器可以为任意适当类型,并且特别地,该控制器可以包括微控制器、计算设备和/或至少包括逻辑门、触发电路和/或比较器的异步状态机。如以上所讨论的,控制器被配置为确定与发光设备的操作期间的可变操作电压的瞬时振幅相对应的所述操作电压,即至少一个数值。该控制器因此例如可以包括至少一个电压检测器,其与所述电压输入适当连接。这样的检测器例如可以适用于连续操作或者向控制器循环提供与可变操作电压的瞬时振幅相对应的采样数值。特别在后者的情况下,采样频率应当优选地被调适为以准连续的方式评估操作电压。

[0030] 这里,该控制器被配置为循环确定所述可变操作电压的瞬时振幅并且依据所述瞬时振幅对所述开关矩阵的开关模式进行控制。在本文中,术语“循环”也包括对所述振幅进行连续或准连续的确定。

[0031] 如以上所提到的,该控制器适于依据所确定的操作电压对所述开关矩阵的开关模式进行控制。虽然各种控制方法都是可能的,但是该控制器可以优选地适于设置开关模式以使得该发光设备的整体前向电压实质上对应于所应用的操作电压的瞬时振幅。因此,优选地选择提供与所应用的操作电压紧密匹配或近似的整体前向电压的开关模式。例如,在所述第一开关模式中,以上所提到的两个LED电路互相并联连接,从而整体前向电压低于其中两个LED单元串联连接的第二开关模式。显然,应当注意到,LED单元可以仅在所应用的操作电压等于或大于个体前向电压的情况下进行操作,从而开关模式应当优选地被选择为提供该发光设备的整体前向电压等于或小于瞬时应用的操作电压。

[0032] 该发光设备显然可以包括另外的组件,诸如一个或多个另外的LED、外壳、一个或多个插座、平滑级、闪烁滤波器电路和/或另外的控制电路,例如用于在至少一个RGB LED单元的情况下对所发射光线的颜色进行设置。优选地,该发光设备被提供为诸如灯的集成单元,最为优选地,其适用于改造应用。

[0033] 如以上所讨论的,提供所述LED电路的电流调节器以将相应LED电路中的电流例如控制为预定电流水平。相应电流水平可以在内部设置和/或可以随时间变化。例如,该电流水平可以存储在调节器的适当存储器中,或者例如使用所述电流控制输入以在外部提供所述预定电流水平。

[0034] 根据该方面的动态开关概念可以可替换地应用于以上所提到的“分接线性概念”,尽管将两个概念进行组合处于本发明的范围之内。

[0035] 在优选实施例中,该开关矩阵被配置为以至少三种不同开关模式进行操作。这里,该开关矩阵被配置为使得至少两个LED单元在第一开关模式中并联连接并且在第二开关模式中串联连接。

[0036] 特别优选地,在第一开关模式中,所有所述LED单元互相并联连接;在第二开关模式中,至少两个所述LED单元串联连接;而在第三开关模式中,所有所述LED单元互相串联连接。

[0037] 该实施例允许对整体前向电压进行更为准确的调适。例如,在所述第一开关模式,LED电路互相并联连接,从而整体前向电压低于至少两个LED单元串联连接的第二开关模

式。相对应地,该发光设备在第三开关模式中的整体前向电压高于第二开关模式中的整体前向电压。

[0038] 除此之外或针对上文可替换地,以及在本发明特别优选的实施例中,该发光设备包括电压输入,其适于接收诸如典型AC市电输入的可变操作电压。至少三个LED电路与所述电压输入相耦合,其中每个LED电路包括至少一个LED单元和可控电流调节器,其与所述LED电路的相应LED单元相连接并且被配置为对所述LED电路中的电流进行控制。此外,该发光设备包括可控开关矩阵,其与所述LED电路相连接并且具有多个开关,所述开关矩阵被配置为以至少三种不同开关模式进行操作。提供控制器并且将其至少与所述开关矩阵进行连接。该控制器被配置为确定例如在所述电压输入处的所述可变操作电压,并且依据所确定的操作电压对所述开关矩阵的开关模式进行控制。

[0039] 根据该实施例并且在开关矩阵的第一开关模式中,所述至少三个LED电路的LED单元互相并联连接。在第二开关模式中,至少两个LED单元互相串联连接;并且在第三开关模式中,所述至少三个LED电路中的LED单元串联连接。

[0040] 根据本发明的研发,该控制器与至少一个所述电流调节器相连接以控制相应LED电路中的电流。该连接可以是任意适当的有线或无线类型以允许由控制器对相应LED电路中的电流进行控制。

[0041] 优选地,该控制器与至少三个LED电路中的每个电流调节器相连接。在后者的情况下,最为优选地,该控制器适于对每个所述电流调节器独立进行控制。该实施例有利地允许根据所确定的可变操作电压以及相对应选择的开关模式设置电流,从而允许在LED单元表现出不同电气特性的情况下对设备特别是所述LED电路中的电流进行进一步改进的控制。

[0042] 根据本发明的优选实施例,至少一个所述电流调节器至少可控制为标称电流模式和OFF模式。在所述标称模式中,对电流调节器进行控制以使得通过电流调节器的电流并不超过预定最大电流。在所述OFF模式中,实质上没有电流流过所述电流调节器。相应模式可以例如由控制器进行设置,例如使用以上所提到的电流控制输入。

[0043] 优选地,电流调节器被配置为使得所述标称模式中的电流对应于相应LED电路的LED单元的标称电流。

[0044] 根据本发明的研发,至少一个所述电流调节器可控制为减小电流模式,其中在操作期间流过所述电流调节器的电流低于所述标称电流模式中的电流。减小电流模式中相对应的电流水平可以依据应用进行选择,特别是根据LED电路的数量以及开关矩阵的相应开关模式进行选择。例如,所述减小电流模式中的电流调节器优选地可以被设置为实质上对应于标称电流模式中的电流的1/2和/或1/3的数值。根据光输出质量要求,减小电流模式中电流设置的公差可以是 $\pm 50\%$,然而优选地不超过以上1/2和/或1/3数值的 $\pm 20\%$ 。以上关于术语“实质上”的数值因此被理解为包括偏差。

[0045] 为了允许对每个LED单元的光输出进行进一步有所提升的控制,并且在本发明的优选实施例中,该控制器包括至少一个电压检测器,其适于确定至少一个所述LED电路中的电压。该控制器进一步被配置为依据所确定的电压来控制开关模式。

[0046] 该实施例允许对开关模式进行进一步有所提升的选择,这是因为如以上所讨论的,每个LED单元的电气特性可能由于制造公差而有所不同,特别是在相应前向电压方面。因此,确定LED电路中的电压允许对有差别的前向电压进行有效补偿。

[0047] 该电压检测器可以是任意适当类型以在操作期间确定所述LED电路中的至少一个电压。该检测器例如可以适于确定操作期间在LED单元上出现的电压。然而优选地,该电压检测器适于确定LED电路的相应电流调节器上的电压。最优选地,该检测器适于确定每个所述LED电路中的电压以用于进一步有所改进的控制。可替换地,提供多个电压检测器。

[0048] 除此之外或可替换地,该控制器可以包括至少一个电流检测器,其适于确定至少一个所述LED电路中的电流。在这种情况下,该控制器优选地可适于独立于所确定的电流而对所述开关模式进行控制。该实施例允许适当开关模式的特别有利的控制和选择,原因在于以上所提到的LED单元的电气特性的最终差异。该电流检测器可以是任意适当类型以确定所述LED电路在操作期间的至少一个电流,例如通过所述电流调节器的电流。优选地,该电流检测器适于确定每个所述LED电路中的电流。可替换地,存在多个电流检测器。该控制器优选地适于基于可变操作电压以及所述至少一个电压检测器所确定的电压而从具有较低整体前向电压的开关模式切换至具有较高整体开关电压的开关模式。在相应的其它情况下,即在从具有较高整体前向电压的开关模式切换至较低整体前向电压的开关模式时,该控制器可适于基于所述至少一个电流检测器所确定的电流进行切换。然而,优选地,该控制器适于在所述至少一个电压检测器所确定的电压低于预定阈值时从具有较高整体前向电压的开关模式切换至具有较低整体前向电压的开关模式。该阈值优选地可以在一个LED单元的整体前向电压的5%-20%之间进行选择,最为优选地处于3%-10%之间。

[0049] 最为优选地,该控制器包括电流检测器和电压检测器以便依据可变操作电压对开关模式进行进一步有所改进的控制。

[0050] 如以上所讨论的,开关矩阵可被控制为至少三种不同开关模式,其中三种开关模式中的每一种的设备的整体前向电压彼此不同。第一和第三开关模式分别涉及低和高的整体前向电压,而第二开关模式提供了中间的前向电压,其中至少两个所述LED单元串联连接。

[0051] 为了提供有所提升的光输出,优选地,在第二开关模式中,至少两个所述LED单元串联连接而同时至少两个所述LED单元互相并联连接。因此,在三个LED电路的该示例中,LED电路的所有LED单元在所述第二模式中被提供以操作电流,同时提供中间的整体前向电压。因此,有利地进一步减少了光学闪烁。

[0052] 为了提供对每个所述LED电路中的电流的控制,如以上所讨论的,提供相对应的电流调节器并且将其与相应LED单元相连接。该电流调节器提供对至少处于一种开关模式之中的所述LED电路中的电流的控制。根据进一步优选的实施例,该LED电路被配置为使得至少在所述第一开关模式中,特别是在所有LED单元并联连接时,每个LED电路的LED单元与所述LED电路的相应电流调节器串联连接。该实施例因此使得即使在LED单元和/或LED电路根据所述第一开关模式并联连接的情况下也能够对每个LED电路中的电流进行有利控制。

[0053] 如之前所讨论的,显然多于所述三个开关模式也是可能的,特别是在发光设备包括多于三个LED电路的情况下。优选地,在该发光设备被提供以四个LED电路,每个LED电路包括如上所讨论的至少一个LED单元和相对应的电流调节器。在至少四个LED电路的情况下,优选地,该开关矩阵被配置为以第四开关模式进行操作,其中至少三个所述LED单元串联连接。最为优选地,在所述第四开关模式中,至少三个LED单元串联连接,同时至少两个所述LED单元互相并联连接。

[0054] 根据进一步优选的实施例,该LED电路包括多个LED单元和用于提供电压水平调适的配置电路。

[0055] 配置电路被调适为将(每个)LED电路中的多个LED单元中的至少两个单元在第一状态互相并联连接并且在第二状态互相串联连接。

[0056] 根据该实施例的发光设备因此使得能够根据(市电)电压水平对发光设备的通用或基本设置进行调适,原因在于至少两种状态在发光设备的整体前向电压方面互相有所不同。因此,该实施例由于至少两种状态而允许将设备以及更确切地LED电路调适为市电电压水平(例如,120V/230V)。

[0057] 特别地,配置电路的状态可以在设备连接至电源之前或之时被设置一次。第一(第二)状态对应于所预期的较低(较高)最大电压。

[0058] 在一个优选实施例中,配置电路的状态可机械改变。特别地,配置状态可通过对应于状态进行重新定位的至少一个跳线而可改变。该状态可以在发光设备被出售之前在工厂或商店中进行设置,和/或其可以在使用之前由消费者进行设置。其例如可以手工设置,或者利用如螺丝刀或镊子的简单工具进行设置。

[0059] 由于一个设备通常意图将在具有已知市电电压的地区使用,所以可以对配置电路的状态进行调适而无需控制器来检测电压。该情形与消费者知道其家庭区域中所使用的市电电压相类似。虽然该实施例并非是可以选择错误状态的“故障保护(fail-safe)”,但是通过简化所需控制电路而可以节约成本。

[0060] 可替换地或除此之外,配置电路例如可以包括若干MOSFET作为可变连接器,并且控制器可以连接至每个MOSFET的基极以控制其阻抗。因此,这里的配置电路可以形成开关矩阵的一部分。通常,控制器和配置电路之间的连接可以是任意的有线或无线类型。

[0061] 在之前的实施例中,进一步优选的是,该控制器被配置为对配置电路进行控制并且该控制器还被配置为确定可变操作电压的有效数值并且依据所述有效数值对所述配置电路和/或开关矩阵的开关模式进行控制。

[0062] 这里,“有效数值”是指电压随时间的平均幅值的任意数值特性。例如,这样的有效数值可以是指电压的均方根值(即,对于欧洲市电电压而言大约为230V)或者是指振幅(即,针对欧洲市电电压而言大约为325V)。在该实施例中,该控制器还对电压供电的类型进行至少一次检测,优选地在该发光设备连接至电源之后或者在其开启之后立即进行检测。由于检测将在随机时间点开始,所以控制器必须至少在一段时间内(例如,若干周期)对电压的时间演化进行监视。例如,对于正弦电压而言,在第一步骤,可以通过检测电压的零交叉来确定周期长度,而在第二步骤,通过在零交叉之后测量一半周期的电压来确定振幅。

[0063] 基于所确定的有效数值,该控制器可以根据相应电压水平对开关模式的基本设置进行控制,例如一般的并联或串联设置。

[0064] 在每个LED电路包括两个LED单元的情况下,特别优选地,该控制器在有效电压对应于230V市电网的电压的情况下将两个LED单元互相串联连接。除此之外或可替换地以及进一步优选的,该控制器在有效电压对应于120V市电网的电压的情况下将两个LED单元互相并联连接。

[0065] 根据对本发明该方面的发光设备进行操作的发明方法,该发光设备至少被提供以用于接收可变操作电压的电压输入以及与所述电压输入相耦合的至少三个LED电路,其中

每个LED电路包括至少一个LED单元和可控电流调节器,该可控电流调节器与所述LED单元相连接并且被配置为控制所述LED电路中的电流。所述发光设备进一步包括至少与所述至少三个LED电路相连接并且包括多个开关的可控开关矩阵,所述开关矩阵被配置为依据所述可变操作电压而以至少两种不同开关模式进行操作。至少两个所述LED单元在第一开关模式中互相并联连接,并且在第二开关模式中串联连接。

[0066] 显然,该发光设备可以根据一个或多个以上实施例进行操作。

[0067] 根据本发明第二方面,即“分接线性概念”的发光设备包括适于接收例如典型的AC市电电压的可变操作电压的电压输入。至少两个LED单元与所述电压输入相耦合。此外,该发光设备包括与所述至少两个LED单元相连接的配置电路,所述配置电路适于在第一状态将至少两个所述LED单元互相并联连接并且在第二状态将其互相串联连接以提供电压水平调适。

[0068] 根据本发明该方面的发光设备还包括至少一个可控分流路径,其被配置为在所述第二状态提供低压模式,其中所述分流路径对至少一个LED单元提供旁通(bypass)。该发光设备被配置为依据所述操作电压的瞬时振幅提供旁通。

[0069] 如以上所讨论的,该配置电路适于在第一状态将至少两个LED单元互相并联连接,并且在第二状态将其互相串联连接。根据本发明的发光设备因此能够根据在操作期间施加于电压输入的电压而对该发光设备的设置进行调适。该至少两种状态在发光设备的整体前向电压方面互相有所不同。在本文中,术语发光设备的“整体前向电压”是指在所述操作电压被应用于电压输入时LED电路上的整体压降。

[0070] 特别地,如以下将要讨论的,配置电路的状态可以在该设备连接至电源之前或之时被设置一次。该第一(第二)状态对应于所要预期的较低(较高)最大电压。

[0071] 此外,至少一个分流路径解释了供电电压(例如在经整流的正弦电压中)的瞬时振幅的连续变化。如果瞬时电压太低而不能对所有LED单元供电,则该分流路径可以对至少一个LED单元进行旁通,从而减少(有效的)整体前向电压。

[0072] 因此,根据该第二方面的发明由于至少两种状态,允许将设备调适到市电电压水平(例如,120V/230V)并且同时提供设备的前向电压到可变操作电压的“动态”调适。

[0073] 如以上所讨论的,本发明的发光设备包括适于接收可变操作电压的电压输入。该操作电压例如可以对应于AC电压,即来自120V或230V的市电连接。本发明的发光设备因此可以优选地适用于AC操作。

[0074] 在本发明的上下文中,术语“可变操作电压”是指随时间变化的电压。可变操作电压可以是周期性交替变换的电压;然而以及最为优选地,可变操作电压是单极电压,例如经整流的AC电压。

[0075] 根据本发明的电压输入可以是任意适当类型,并且例如包括至少两个电端子,诸如焊盘、接合线盘或者用于连接至电源或市电的任意其它适当连接器或插头。该电压输入显然可以包括另外的组件或电路,例如用于向LED单元提供单极可变电压的整流器或者用于对所接收的操作电压进行平滑的滤波器。可替换地或除此之外,电压输入可以包括另外地机械组件,例如在发光设备被提供为要从电源移除的情况下的相对应的可分离电气连接器。更优选地,电压输入包括灯座,例如E27或E14类型的灯座。

[0076] 如以上所提到的,根据本发明的发光设备进一步包括与所述电压输入相耦合的至

少两个LED单元。该至少两个LED单元可以直接与电压输入相耦合,或者通过中间组件或电路与其间接耦合,从而在所述操作电压被提供至电压输入的情况下,电压可以被应用于LED单元。该LED单元可以是任意适当类型并且包括至少一个发光二极管(LED),其就本发明而言可以是任意类型的固态光源,诸如无机LED、有机LED或固态激光器,例如激光二极管。该LED单元显然可以包括串联和/或并联连接的多于一个的之前提到的组件。

[0077] 对于一般照明应用而言,该LED单元优选地可以包括至少一个多结LED,优选地为具有实质上相同的前向电压(V_f)的多个多结LED。如针对230V所配置的所有LED的串将具有200–300V之间的前向电压,优选为250V和290V之间,最为优选地为260和285V之间。对于120V的市电电压,所有LED单元的串优选地表现出100和160V之间的前向电压,优选地处于122和144V之间,最为优选地处于130和140V之间。

[0078] 该LED单元显然可以包括另外的电气、电子或机械组件,诸如例如用来设置亮度和/或颜色的驱动器单元、平滑级或滤波电容器。

[0079] 除了持久性电气连接之外,该配置电路包括至少一个可变连接器,其可以是开关如模拟开关或继电器、晶体管、FET等。在之前的情况下,该配置电路可以对应于开关矩阵。

[0080] 可替换地,该可变连接器例如可以是跳线。通常,该配置电路包括多个可变连接器,其需要在第一和第二状态中提供不同连接。

[0081] 之前所提到的至少一个可控分流路径别配置为至少在所述第二状态提供低压模式,其中所述分流路径对至少一个LED单元提供旁通。这里的术语“旁通”意味着通过控制分流路径,传导连接或电流路径能够被打开/闭合,该路径并不包括所要旁通的LED单元,或者可以改变流过该路径的电流。例如,该分流路径可以与该LED单元并联连接。也可能对多于一个的LED单元进行旁通。例如,在所有LED单元串联连接的情况下,与第一LED单元(关于电压输入为“第一”)相关联的分流路径可以被配置为仅对第二LED单元进行旁通或者对若干LED单元进行旁通,特别是对所有后续的LED单元进行旁通。因此,即使瞬时操作电压低于整体前向电压,一个或若干个LED单元也可以被点亮,这是因为能够通过旁通一个或若干个LED单元而可选地“减小”整体前向电压。

[0082] 根据该“分接线性概念”,该发光设备被配置为依据操作电压的瞬时振幅提供旁通。出于该目的,该发光设备优选地可以包括控制器,其连接至至少一个分流路径并且对(多个)分流路径的状态进行控制。该控制器进而可以连接至电压检测器以便检测操作电压的瞬时振幅。可替换地,可以检测具体LED单元上的压降。例如,如果该压降低于该LED的前向电压,则将其提供旁通。将要意识到的是,这里和下文中的“控制器”可以是单个设备或者可以由若干不受位置限制的组件所构成。

[0083] 该控制器例如可以是任意适当类型,并且特别地,该控制器可以包括微控制器、计算设备和/或包括至少一个逻辑门、触发电路和/或比较器的异步状态机。

[0084] 虽然在部分LED单元被旁通时将会有一些亮度变化,但是至少一些LED单元在大部分的波形期间是激活的。在分接线性概念中高度优选的是,提供一些控制以确保LED单元仅在瞬时供电电压过低而无法激活该LED单元时才被旁通。

[0085] 根据分接线性概念的一个优选实施例,至少一个分流路径提供到接地的直接连接,即如果该分流路径被相应控制,则所有“后续”LED单元都被旁通。根据另一种类型,至少一个分流路径与LED单元并联连接以使得在该分流路径处于低阻抗状态时,该LED被旁通。

[0086] 该分流路径至少可被控制为高阻抗状态和低阻抗状态。优选地,其进一步被配置为至少对流过它的电流进行限制或控制。在后者的情况下,该分流路径可以利用具有标称电流模式和OFF模式的电流调节器来实现,其将在以下进一步被涉及。

[0087] 该分流路径例如可以包括可选地与电阻器串联连接的如模拟开关或继电器的开关,或者适当电流源或电流损耗设备,诸如典型的晶体管、FET或OP-AMP电流源。适当电流源例如可以在U.Tietze、CH.Schenk的“Halbleiterschaltungstechnik”第10版(Springer Verlag)的章节13.3中找到。

[0088] 该发光设备显然可以包括另外的组件,诸如一个或多个另外的LED、外壳、一个或多个插座、平滑级、闪烁滤波器电路和/或另外的控制电路,例如用于在至少一个RGB LED单元的情况下对所发射光线的颜色进行设置。优选地,该发光设备被提供为诸如灯的集成单元,最为优选地,其适用于改造应用。

[0089] 在该方面的一个优选实施例中,该发光设备包括至少三个LED单元,其中在所述第一状态和所述第二状态,第一LED单元和第二LED单元互相串联连接并且所述分流路径被配置为对所述第二LED单元提供旁通。即,无论配置电路的状态如何,都可能对第二LED单元进行旁通。该实施例允许关于操作电压的瞬时数值而提供更好的灵活性。

[0090] 在另一个优选实施例中,该发光设备包括至少三个LED单元和至少两个分流路径。这里,至少在第二状态,第一、第二和第三LED单元串联连接。第一分流路径被配置为向所述第二LED单元提供旁通,而第二分流路径被配置为对所述第三LED单元提供旁通。

[0091] 这是根据瞬时操作电压的“多级调适”的最为简单的形式。例如,当该电压高于所有三个LED单元的整体前向电压时,两个分流路径都被无效。当该电压过低而无法对所有三个LED单元供电,但是足够高对前两个LED单元供电时,第二分流路径被激活以对第三LED单元提供旁通。当该电压仅足够高以对第一LED单元进行供电时,第一和第二分流路径被激活以对第二和第三LED单元提供旁通。

[0092] 显然,以上所提到的两个实施例能够有利地进行组合,以使得多级调适在第一和第二状态下都是可能的。这使得至少四个LED单元成为必要。例如,六个LED单元能够在第一状态配对地并联连接,而所有六个LED单元在第二状态串联连接。

[0093] 处于本发明范围之内的是,该配置电路能够根据三种或更多的状态对LED单元进行连接。

[0094] 根据一个进一步优选的实施例,如以上所讨论的,该发光设备进一步包括控制器。最为优选地,该控制器被配置为(例如,一次性地)确定可变操作电压的有效数值并且依据所述有效数值对配置电路的状态进行控制。这里,“有效数值”是指电压随时间的平均幅值的任意数值特性。例如,这样的有效数值可以是指电压的均方根值(即,对于欧洲市电电压而言大约为230V)或者是指振幅(即,针对欧洲市电电压而言大约为325V)。在该实施例中,该控制器还对电压供电的类型进行至少一次检测,优选地在该发光设备连接至电源之后或者在其开启之后立即进行检测。由于检测将在随机时间点开始,所以控制器必须至少在一段时间内(例如,若干周期)对电压的时间演化进行监视。例如,对于正弦波电压而言,在第一步骤,可以通过检测电压的零交叉来确定周期长度,而在第二步骤,通过在零交叉之后测量一半周期的电压来确定振幅。

[0095] 在该实施例中,该控制器至少与配置电路进行连接。该配置电路例如可以包括若

干MOSFET作为可变连接器并且该控制器可以连接至每个MOSFET的基极以控制其阻抗。因此,这里的配置电路对应于所述开关矩阵。通常,控制器和配置电路之间的连接可以是任意的有线或无线类型。

[0096] 在另一个实施例中,该配置电路的状态可机械改变。很大程度上,这是针对以上所提到的其中控制器检测供电电压类型的实施例的一种替换,但是这也可以除之前实施例之外附加地使用。特别地,配置状态通过对应于状态进行重新定位的至少一个跳线而可改变。该状态可以在发光设备被出售之前在工厂或商店中进行设置,和/或其可以在使用之前由消费者进行设置。其例如可以手工设置,或者利用如螺丝刀或镊子的简单工具进行设置。

[0097] 由于一个设备通常意图将在具有已知市电电压的地区使用,所以可以对配置电路的状态进行调适而无需控制器来检测电压。该情形与知道其家庭区域中所使用的市电电压的消费者相类似。虽然该实施例并非是可以选择错误状态的“故障保护”,但是通过简化所需控制电路而可以节约成本。

[0098] 如以上已经提到的,可以想到将分接线性概念与动态开关概念相结合。同样,以上关于一个概念的有利实施例所公开的任意特征可以结合相应的其它概念而得以采用。

附图说明

[0099] 本发明的这些和其它方面将由于随后随描述的实施例而是显而易见的并且将参考其而被阐明,其中:

[0100] 图1是以示意图示出根据本发明第一方面的发光设备的实施例的框图;

[0101] 图2示出了根据图1的实施例的开关矩阵和LED电路的详细框图;

[0102] 图3示出了根据图1的实施例的操作的时序图;

[0103] 图4A-4D以示意性表示形式图示了根据图2的开关矩阵的若干种开关模式;

[0104] 图5是根据本发明第二方面的发光设备的第二实施例的示意性表示形式;

[0105] 图6A-6B图示了根据图5的发光设备的两种开关模式;

[0106] 图7示出了根据本发明第二方面的发光设备的第三实施例的示意图;和

[0107] 图8A-8B图示了根据图7的发光设备的两种开关模式。

具体实施方式

[0108] 图1以示意图示出了根据本发明的发光设备1的实施例。发光设备1具有适于接收诸如AC市电电源的可变操作电压的电压输入21。该电压输入21与典型的桥型整流器23相连接用于接收可变电压并且向开关矩阵30提供经整流的单极AC电压 U_{IN} 。图3中示出了整流器23的相对应输入信号112。

[0109] 该整流器23与开关矩阵30的电压输入端子31相连接以向开关矩阵30提供所述整流电压 U_{IN} 。开关矩阵30与至少三个的多个LED电路10相连接。如图1所示,根据该实施例,提供了四个LED电路10a、10b、10c、10d。虽然图1示出了四个LED电路10,但是显然不同数量的LED电路10可能被提供并且因此与开关矩阵30相连接。

[0110] LED电路10a-10d中的每一个包括LED单元14a-14d以及可控电流调节器15a-15d。根据该实施例,每个LED单元14包括发光二极管(LED);然而,LED单元14当然可能包括互相串联和/或并联连接的多于一个的LED。提供电流调节器15以将每个相应LED电路10中的电

路控制为预定电流水平,该预定电流水平由控制器50使用相对应的控制连接16针对每个调节器15单独进行设置。

[0111] 根据该实施例,控制器50包括微处理器(未示出),它在其存储器中具有适当程序。除了与电流调节器15的连接之外,如将参考以下附图详细解释的,控制器50进一步与开关矩阵30的控制输入35相连接以将开关矩阵30设置为多个给定开关模式之一。为了设置相应开关模式,控制器50进一步通过连接24与整流器23相连接,以接收与应用于电压输入21的可变操作电压的瞬时振幅相对应的数值。

[0112] 随后将参考图2对发光设备1在操作期间的功能进行解释,该图2示出了根据图1的实施例的LED电路10a-10d和开关矩阵30的详细示意电路图。

[0113] 如能够从图2所看到的,开关矩阵30包括三个开关25、26、27,它们被提供以允许相应LED电路10a-10d的LED单元14a-14d的串联和/或并联连接。根据该示例,开关25、26、27是双极或场效应晶体管,它们可由控制器50通过控制输入35单独控制。提供桥电路28,其允许将LED单元14a-14d中的至少两个串联连接。在每个桥电路28中,布置二极管29以允许后续LED单元14a-14d在开关25、26、27之一打开的情况下轻易地进行串联连接。如能够从图2看到的,电流调节器15a-15d至少在所有开关25、26、27都闭合的情况下与LED电路10a-10d的相应LED单元14a-14d串联连接,这导致了所有LED单元14a-14d的并联连接。

[0114] 如以上所讨论的,提供控制器50以确定连接24上的可变操作电压 U_{IN} 而对开关矩阵30的开关模式进行设置。此外,控制器50被提供有四个电压检测器2a-2d以确定电流调节器15a-15d中的每一个上的电压,并且被提供有电流检测器3a-3d以确定流过每个电流调节器15a-15d的电流。

[0115] 控制器50允许以多种开关模式设置开关矩阵30并且因此对开关25、26、27进行设置。随后将参考图4A-4D对四种最为相关的开关模式进行描述,该图4A-4D示出了所产生的LED单元14a-14d和电流调节器15a-15d与开关矩阵30的电压输入端子31以及因此与电源的电连接。出于简明的原因,在图4A-4D中省略了开关矩阵30、开关25、26、27以及设备1另外的组件。

[0116] 图4A-4D所示出的开关模式彼此的不同之处在于整体前向电压 V_f ,即在所述操作电压被应用于电压输入21时LED电路10a-10d上的整体压降。

[0117] 图4A示出了第一开关模式。如能够从该图所看到的,开关矩阵30的所有开关25-27都被设置为闭合的导通状态。因此,LED单元14a-14d互相并联连接,产生了低的整体前向电压 V_{f1} 。

[0118] 在该第一开关模式中,电流调节器15a-15d被设置为将电流控制为标称电流,其对应于相应LED单元14a-14d的标称电流 I_{NOM} 。由于这样形成的每个电流调节器15a-15d与LED电路10a-10d的相应的、相关联LED单元14a-14d的串联连接,每个LED电路10a-10d中的电流能够被独立控制,这有利地允许使用所谓的“非拣选(non-binned)”LED,从而照明输出的不连续性即闪烁和频闪效应得以被避免。

[0119] 图4B示出了第二开关模式。根据该第二开关模式,开关25、27被设置为打开的非导通状态。开关26被设置为其闭合位置。根据该第二开关状态,电流调节器15a、15c被设置为OFF模式,如图4B中虚线所描绘,从而实质上没有电流流过这些电流调节器。相对应的其余电流调节器15a、15d被设置为之前所提到的标称电流模式,从而通过两个并联路径的电流

被控制为 I_{NOM} 。因此,该开关状态提供的是,LED单元14a和14b以及14c和14d串联连接,而整体上两个串联连接互相并联连接。第二开关模式因此产生了高于根据图4A的第一开关模式的整体前向电压 V_{f1} 的整体前向电压 V_{f2} 。

[0120] 图4C示出了第三开关模式。如能够从该图所看到的,所有LED单元14a-14d串联连接。为了将开关矩阵30设置为第三开关模式,所有开关25-27被设置为打开的非导通状态。电流调节器15a-15c相对应地被设置为之前所提到的OFF模式,而电流调节器15d被设置为标称电流模式,以使得电流被控制为 I_{NOM} 。所示出的第三开关模式提供了高于所有其它模式中的前向电压 $V_{\text{f1,2,4}}$ 的整体前向电压 V_{f3} 。

[0121] 图4D示出了另外且可选的第四开关模式。如能够从该图所看到的,LED单元14a-14c互相串联连接。为了将开关矩阵设置为该第四开关模式,开关25、26被设置为打开状态。电流调节器15a、15b被设置为OFF模式。第四开关模式提供了中间的整体前向电压 V_{f4} ,其高于根据第二开关模式的前向电压 V_{f2} ,但是低于第三开关模式中的整体前向电压 V_{f3} 。

[0122] 如图4D所示,LED单元14d并联连接至LED单元14c,这通过将开关27设置为闭合状态而获得。由于相应地,电流被LED单元14c和14d所共享,所以每个电流调节器15c和15d被设置为降低电流模式,其对应于 I_{NOM} 的大约2/3。然而所要注意的是,在第四开关模式,可替换地,可能将电流调节器15d设置为OFF模式,这导致相对应的中间整体前向电压。然而,图4D的操作模式的优势在于,所有四个LED单元14a-14d都在该模式中被提供以操作电流,这导致了有所提升且均匀的照明输出。

[0123] 相应开关模式由控制器50主要依据在连接24上所接收的操作电压 U_{IN} 的瞬时数值来设定。然而以及如以上所提到的,由于LED单元14a-14d的电气特性可能彼此有所不同,所以控制器50使用电压检测器2a-2d和相对应的电流检测器3a-3d对每个LED电路10a-10d中的电压和相对应的电流进行监视。控制器50以准连续的方式确定操作电压的 U_{IN} 的瞬时数值、LED电路10a-10d中的电压和电流,以使得能够有效检测电压和/或电流的变化。

[0124] 在如图3所示的时序图的上部示出了整流器23的输出信号12。如以下所讨论的,整流器23提供单极可变电电压 U_{IN} 。控制器50确定电压12的瞬时数值并且将开关矩阵30设置为开关模式,以使得发光设备1的整体前向电压与例如输出信号12的可变电电压的瞬时数值紧密匹配。图3的下部示出了相对应的整体前向电压 V_{f} 。

[0125] 当发光设备1与电源连接时,开关矩阵30最初被设置为第一开关模式,这是因为第一开关模式是独立于操作电压的瞬时数值的最具兼容性的操作模式。控制器50相对应地将所有开关25、26、27设置为闭合状态并且将电流调节器15控制为 I_{NOM} 。控制器50随后确定操作电压 U_{in} 是否增加并且与以下等式相符:

[0126] $U_{\text{a}} > U_{\text{in}} - U_{\text{b}}$ [1]和

[0127] $U_{\text{c}} > U_{\text{in}} - U_{\text{d}}$ [2]

[0128] 以便确定操作电压 U_{in} 是否足够高以切换至第二开关模式。在下文中,变量 $U_{\text{a-d}}$ 和 $I_{\text{a-d}}$ 是指分别由电压检测器2a-2d和电流检测器3a-3d所确定的相应LED电路10a-10d中的电压和电流。

[0129] 在操作电压 U_{in} 足够高以满足以上等式的情况下,开关矩阵30被设置为如图4B所示的第二开关模式。在LED单元14a-14d的电气特性互相高度不同的情况下,可能的是,例如电压 U_{in} 足够高以对串联的LED单元14a和14b进行驱动,而该电压并不允许LED单元14c和14d的

串联连接。在这种情况下,以上两个等式中仅有等式[1]将被满足并且相应地仅有两个LED单元14a、14b串联连接,而LED单元14c和14d保持互相并联连接并且与LED单元14a、14b的串联连接并联连接。

[0130] 在电压 U_{in} 足够高以串联驱动三个LED单元14a-14d的情况下,即

[0131] $U_b > U_{in} - U_c$ 和

[0132] $U_b > U_c - U_d$

[0133] 开关矩阵被控制器50设置为第四开关模式,如所提到的,其中开关25、26打开,开关27闭合。电流调节器15a、15b被设置为OFF模式,而电流调节器15c和15d则均被设置为 $2/3 * I_{NOM}$ 。

[0134] 在电压 U_{in} 进一步增大的情况下,即在操作电压 U_{in} 足够高以驱动串联的四个LED单元14a-14d的情况下,开关矩阵30被设置为第三开关模式,其显示出最高的前向电压 V_f 。控制器50因此确定是否满足以下等式,从而将开关矩阵30从第四开关模式设置为第三开关模式:

[0135] $U_c > U_b - U_d$

[0136] 当操作电压 U_{in} 下降时,开关矩阵30相应地被设置为具有较低整体前向电压 V_f 的最适宜开关模式,以使得LED单元14a-14d仍然能够进行操作。

[0137] 虽然在上文中,即在从具有较低前向电压 V_f 的模式切换至显示出较高前向电压 V_f 的模式时,确定每个开关电路10a-10d中的电压以及操作电压 U_{in} 就足矣,但是在操作电压 U_{in} 下降的情况下,基于每个LED电路10a-10d中的电流确定最适宜的开关模式是有利的。相应操作有利地避免了电压 U_{in} 已经下降至在相对应开关模式中驱动LED单元14a-14d所必需的前向电压以下的操作状态。因此,提供控制器50以确定由电流检测器3a-3d所确定的电流的实质性下降。

[0138] 因此,控制器50在满足以下等式时将开关矩阵30从第三开关模式设置为第四开关模式:

[0139] $I_d < 0.95 * I_{NOM}$

[0140] 因此,控制器50在满足以下等式的情况下将开关矩阵30从第四开关模式设置为第二开关模式:

[0141] $I_c + I_d < 1.333 * 0.95 * I_{NOM}$

[0142] 在控制器50发现

[0143] $I_b < 0.95 * I_{NOM}$ 和/或

[0144] $I_d < 0.95 * I_{NOM}$

[0145] 的情况下,将开关矩阵从第二开关模式设置为第一开关模式,其中如以上所讨论的,LED单元14a和14b以及LED单元14c和14d可能被独立切换至第一开关模式。

[0146] 在任意情况下,控制器50相应地确定最适宜的开关模式以在没有闪烁和频闪效应的情况下提供连续的光输出。

[0147] 从上文将会显而易见的是,发光设备1选择与瞬时电压匹配最为紧密的开关模式。此外,设备1能够进一步随例如120V和240V的不同市电电压系统使用。例如,如果设备1针对240V市电网设计并且以120V进行操作,这里同样会使用最为适当的开关模式。显然,根据具体设置,在这种情况下一些开关模式不会被用到。

[0148] 现在参考图5,示出了根据本发明的发光设备101的另一个实施例。该实施例遵循分接(tapped)线性概念。发光设备101包括六个LED单元114a-114f,其中每一个在该实施例中由大约48V的LED封装所构成。LED单元114可由配置电路130进行连接,其包括五个开关125-129的集合。同样在这里,开关125-129可以是双极或场效应晶体管。

[0149] 第一、第二和第三LED单元114a-114c串联连接,而第四、第五和第六LED单元114d-114f也串联连接。第三和第四LED单元114c、114d经由第一开关125串联连接。第三和第六LED单元114c、114f的负极可经由第二开关126进行连接。第三和第六LED单元114c、114f的正极可经由第三开关127进行连接。第二和第五LED单元114b、114c的正极可经由第四开关128进行连接。第一和第四LED单元114a、114d的正极可经由第五开关129进行连接。

[0150] 另外,第二LED单元114b的负极经由包括电流调节器115a的第一分流路径110a连接至接地。类似地,第四LED单元114d的负极经由具有第二电流调节器115b的第二分流路径110b连接至接地,第五LED单元114e的负极经由具有电流调节器115c的第三分流路径110c连接至接地,并且第六LED单元114f的负极经由第四电流调节器115d连接至接地。第一LED单元114a的正极经由供电端子121接收通过对市电电压进行整流而产生的经整流的供电电压V_RECT。

[0151] 发光设备101还包括控制器150,其根据配置电路130的状态对开关125-129进行控制。此外,控制器150对电流调节器115进行控制。

[0152] 在该实施例中,配置电路130的状态取决于供电电压的有效数值。为了确定该有效数值,整流电压V_RECT被应用于由电阻器R和电容器C所构成的低通,该电容C接地。因此,该整流电压V_RECT被平滑,并且虽然其并非完全随时间是恒定的,但是其始终处于供电电压振幅的例如60-70%之内。因此,可能在230V市电电压和120V市电电压之间进行区分。这通过随后被输入以平滑电压的两个比较器K1、K2来完成。每个比较器K1、K2另外分别接收第一和第二参考电压。第一比较器K1接收例如180V的第一参考电压V_REF1,其对应于230V市电电压的振幅的大约55%,但是高于120V市电电压的振幅。如果平滑电压大于参考电压V_REF1,则这指示市电电压为230V。因此,第一比较器K1向控制器150中输出信号。

[0153] 以相同的方式,第二比较器接收例如95V的第二参考电压V_REF2,其对应于120V市电电压的振幅的大约55%。如果平滑电压大于参考电压V_REF2,则这指示市电电压为至少120V。因此,第二比较器K2向控制器150中输出信号。

[0154] 如果控制器150从第二比较器K2接收信号,但是没有从第一比较器K1接收信号,其将把开关126-129设置为第一状态,其中第一开关125打开并且所有其它开关126-129闭合。在该状态下,第一和第四LED单元114a、114d、第二和第五LED单元114b、114e以及第三和第六LED单元114c、114f的每组均配对地并联连接。另外,控制器150将第一电流调节器115a设置为OFF模式。

[0155] 如果控制器150从第一比较器接收信号,其将根据第二状态对开关125-129进行设置。在该状态下,第一开关125闭合,而所有其它开关126-129打开。因此,所有LED单元114串联连接。因此,发光设备101的整体前向电压处于最大值。该检测和切换仅在发光设备101激活时执行一次,因为市电电压在操作期间并不会变化,所以这就足够了。

[0156] 现在将参考图6A和6B对两种不同的开关模式进行解释,上述图中仅示出了LED单元114、电流调节器115以及由配置电路130所提供的连接。如能够从图6A所看到的,在第一

状态,第一对LED单元114a、114d、第二对LED单元114b、114e以及第三对LED单元114c、114f互相串联连接,而每个配对的LED单元互相并联连接。因此,该设备的整体前向电压减小至144V。在这种状态下,第一电流调节器115a被持久设置为OFF模式。由于市电电压的振幅仅大约为170V,所以操作电压的瞬时数值在大部分波形期间将低于整体前向电压,导致所有LED单元114都不被激活。然而,连接电流调节器115以旁通随后的LED单元。例如,第二电流调节器115b关于第二、第三、第五和第六LED单元114b、114c、114e、114f提供旁通。另一方面,第一和第四LED单元114a、114d—它们现在并联连接—的组合前向电压仅为48V。因此,假设第二电流调节器115b处于低电阻状态,则只要瞬时供电电压超过该数值,电流就将流过之前所提到的单元114a、114d。特别地,第二电流调节器115b将被设置为将电流控制为LED单元114的标称电流。然而,电流调节器115必须被设置为提供两倍于单个LED单元的电流,这是因为其对应于并联连接的两个LED单元的标称电流。

[0157] 当供电电压上升高于96V,则跨第二和第五LED单元114b、114e的电压将超过其相应的前向电压,这能够被电压检测器(未示出)所检测到。现在,第一、第二、第四和第五LED单元114a、114b、114d、114e能够被激活。因此,连接至电压检测器的控制器150将第二电流调节器115b设置为OFF状态,同时其对第三电流调节器115c进行设置以将电流控制为LED单元114a、114b、114d、114e的标称电流(其对应于两倍的单个LED单元的标称电流)。

[0158] 随着供电电压进一步升高,其余LED单元114c、114f也将通过类似地把第三电流调节器115c设置为OFF模式并且将第四电流调节器115d设置为标称电流而被激活。

[0159] 随着电压根据波形再次下降,该处理可以被反转。通过测量第六LED单元114f(和/或第三LED单元114c)上的电压,控制器150将检测供电电压何时下降至低于LED单元114的整体前向电压。因此,控制器150对第三电流调节器115c进行设置以提供标称电流。可能但并非必要地,将第四电流调节器115d设置为OFF模式。随着供电电压再次下降,利用第二电流调节器115b重复该处理。

[0160] 现在参考图6B,其示出了第二状态。如能够看到的,现在所有LED单元114都串联连接。因此,该设备的整体前向电压为 $6 \times 48V = 288V$ 。由于市电电压的振幅仅为大约325V,所以操作电压的瞬时数值在大部分波形期间将会低于整体前向电压,使得所有LED单元114都不被激活。然而,连接电流调节器115以旁通后续LED单元。例如,第一电流调节器115a关于第三至第六LED单元114c-114f提供旁通。另一方面,第一和第二LED单元114a、114b的组合前向电压仅为96V。因此,假设第一电流调节器115a处于低电阻模式,则只要瞬时供电电压超过该数值,电流就将流过之前所提到的单元。特别地,第一电流调节器115将被设置为将电流控制为LED单元的标称电流。

[0161] 当供电电压上升至192V以上时,跨第三和第四LED单元114c、114d的电压将超过其组合前向电压,这能够被电压检测器(未示出)所检测到。现在,前四个LED单元114a-114d被激活。因此,连接至电压检测器的控制器150将第一电流调节器115a设置为OFF状态,同时其对第二电流调节器115b进行设置以将电流控制为LED单元的标称电流。

[0162] 随着供电电压进一步升高,其余的LED单元114e、114f也将通过类似地将第二电流调节器115b(第三电流调节器115c)设置为OFF模式并且将第三电流调节器115c(第四电流调节器115d)设置为提供标称电流而被激活。

[0163] 随着电压根据波形再次下降,该处理可以被反转。通过测量第六LED单元114f上的

电压,控制器150将检测供电电压何时下降至低于LED单元114的整体前向电压。因此,控制器150对第三电流调节器115c进行设置以提供标称电流。可能但并非必要地,将第四电流调节器115d设置为OFF模式。随着供电电压进一步下降,利用其他电流调节器115a、115b重复该处理。

[0164] 虽然在以上所描述的实施例中,市电电压被检测并且控制器150将开关设置为相对应的状态,但是图7示出了另一个实施例,其中能够对配置电路230的连接器进行机械操作。

[0165] 这里,同样的,发光设备201包括六个LED单元214a-214f,其中每一个由两个并联连接的LED所构成。第一LED单元214a的正极连接至供电端子221以接收供电电压 V_{RECT} 。

[0166] 配置电路230包括两组跳线(jumper)R1a-R1f,R2a-R2c,它们由具有可忽略阻抗的电阻器来实现。第一组跳线R1a-R1f仅在设备意在随120V市电电压使用时才被连接。第二组跳线R2a-R2c仅在设备意在随230V市电电压使用时才被连接。根据之前的实施例提供分流路径210a-210c。

[0167] 第二LED单元214b的负极和第三LED单元214c的正极被持久性连接,而且第四LED单元214d的负极和第五LED单元214e的正极同样如此。第二LED单元214b的负极持久性连接至第一电流调节器215a。第四LED单元214d的负极持久性连接至第二电流调节器215b,第六LED单元214f的正极持久性连接至第三电流调节器215c,并且第六LED单元214f的负极持久性连接至第四电流调节器215d。

[0168] 发光设备201还包括控制器250,其对电流调节器215进行控制。在该实施例中,控制器250并不检测供电电压 V_{RECT} 的有效数值,所以组件的数量和/或复杂度关于图5-6B所示的实施例能够有所减小。

[0169] 当第一组跳线R1a-R1f就位时,第一和第二LED单元214a、214b的正极和负极相连接,第三和第四LED单元214c、214d的正极和负极相连接,并且第五和第六LED单元214e、214f的正极和负极相连接。因此,LED单元配对地并联连接,同时三个配对串联连接。该配置在图8A中示出。这里,第三电流调节器215c被持久性设置为OFF模式,这是因为其与第二电流调节器215b短路。可替换地,第二电流调节器215b可以被设置为OFF模式。

[0170] 当第二组跳线R2a-R2c就位时,如图8B所示,第一LED单元214a的负极与第二LED单元214b的正极相连接,第三LED单元214c的负极与第四LED单元214d的正极相连接,并且第五LED单元214e的负极与第六LED单元214f的正极相连接。因此,所有LED单元串联连接。

[0171] 因此,虽然配对以不同组合进行部署,但是LED单元在两种状态下的大体部署与之前所提到的并无不同。然而,在第一状态下,第二电流调节器215b或第三电流调节器215c可以被持久性设置为OFF模式,这是因为这两个电流调节器在该状态下短路。

[0172] 电流调机器215的工作原理以及它们被控制器250所控制的方式与以上所提到的示例并无不同并且不需要再次进行解释。

[0173] 在该实施例中,跳线R1a-R1f,R2a-R2c可以被手工或者利用简单工具而被放入和/或取出。由于该实施例中跳线的总数相对高,所以这对于消费者而言是一项相当复杂的任务。然而,在生产过程中,配置电路230—排除跳线—可以针对美国市场和欧洲市场以相同的方式被生产为印刷电路板。此后,例如可以在发光设备201所要销售的国家的另一工厂放置相对应的跳线。然而,可想到的是,任一组跳线都可以利用一个手柄等进行操作,从而重

新定位也能够由消费者来完成。

[0174] 将要意识到的是,已经参考LED单元114、214对后面的两个实施例进行了描述,每个LED单元还可以与相应或“专用”电流调节器一起形成LED电路的部分以对相应LED单元中的电流进行控制。

[0175] 虽然已经在附图和之前的描述中对本发明进行了详细图示和描述,但是这样的图示和描述要被认为是说明性和示例性而并非是限制性的;本发明并不局限于所公开的实施例。

[0176] 例如,可能在一个实施例中对本发明进行操作,其中:

[0177] -替代具有微控制器,控制器50包括另外的控制设备,例如至少包括逻辑门、触发电路和/或比较器的异步状态机,和/或

[0178] -控制器50在从具有较高整体前向电压的模式切换至具有较低前向电压的模式时,代替被调适以基于每个LED电路10a-10d中的电流确定最适宜的开关模式,控制器50被调适以基于每个开关电路10a-10d中的电压来确定最适宜的开关模式。

[0179] 通过研习附图、公开内容和所附权利要求,本领域技术人员在实践请求保护的发明时能够理解并实施针对所公开实施例的其它变化。在权利要求中,词语“包括”并不排除其它要素或步骤,并且不定冠词“一个”(“a”或“an”)并不排除多个。某些措施仅在互相不同的从属权利要求中引用的事实并非表示这些措施的组合无法被加以利用。权利要求中的任意参考标记都不应当被理解为对范围有所限制。

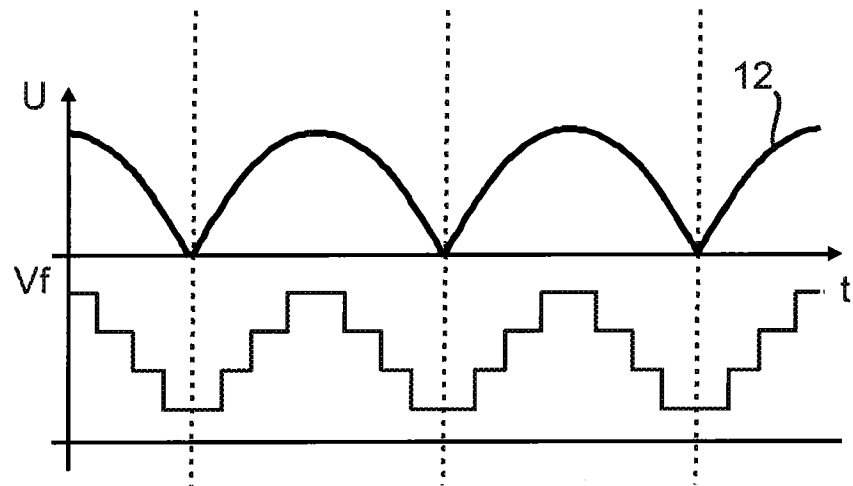


图3

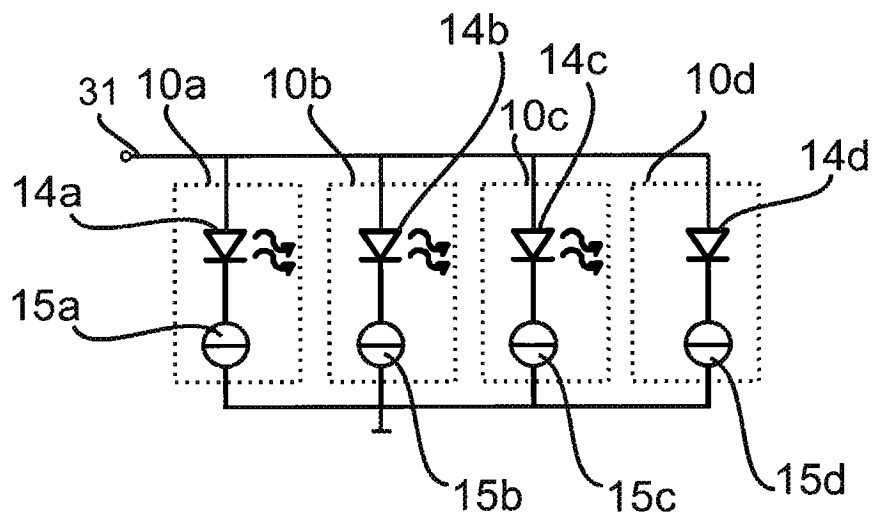


图4A

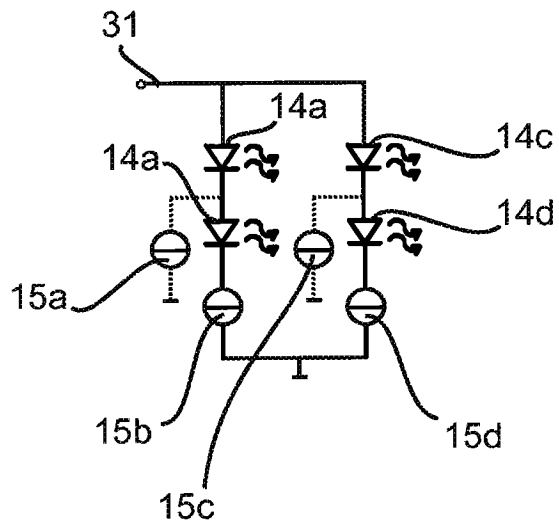


图4B

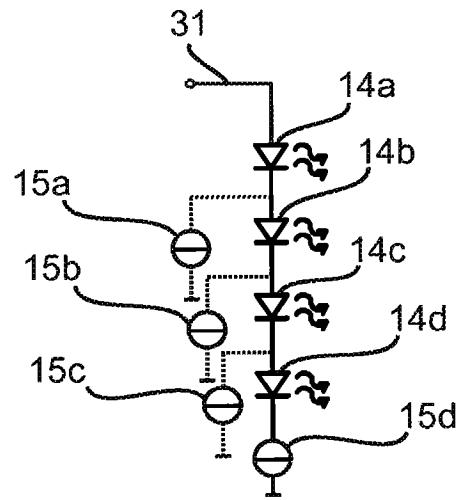


图4C

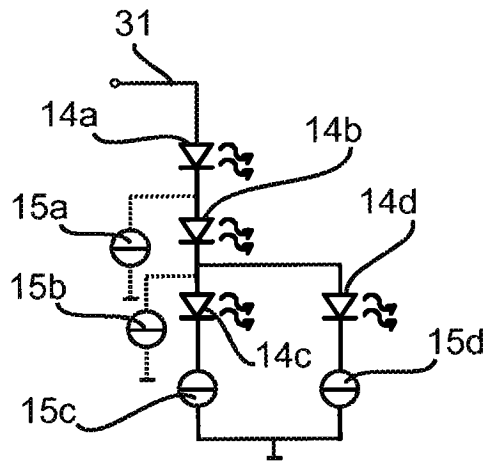


图4D

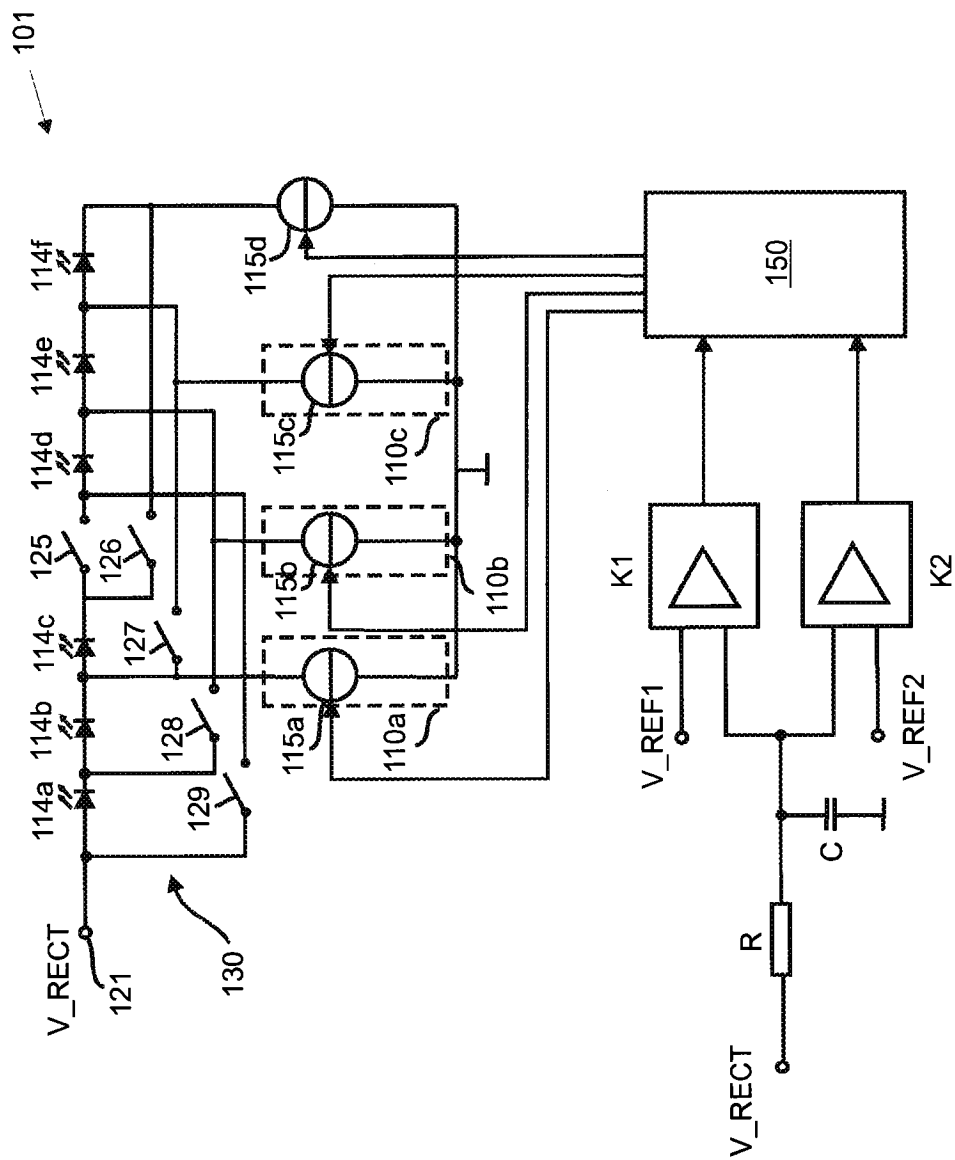


图5

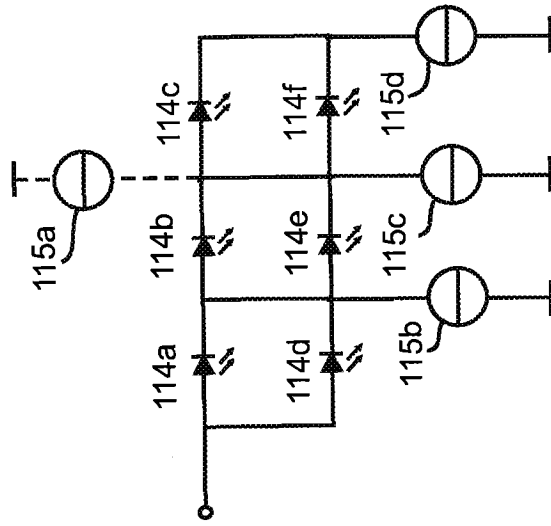


图6A

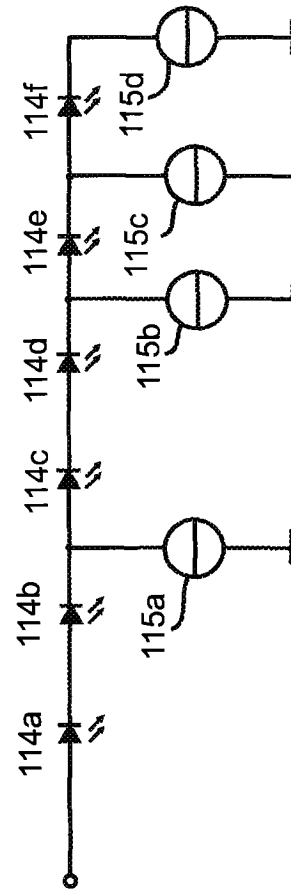


图6B

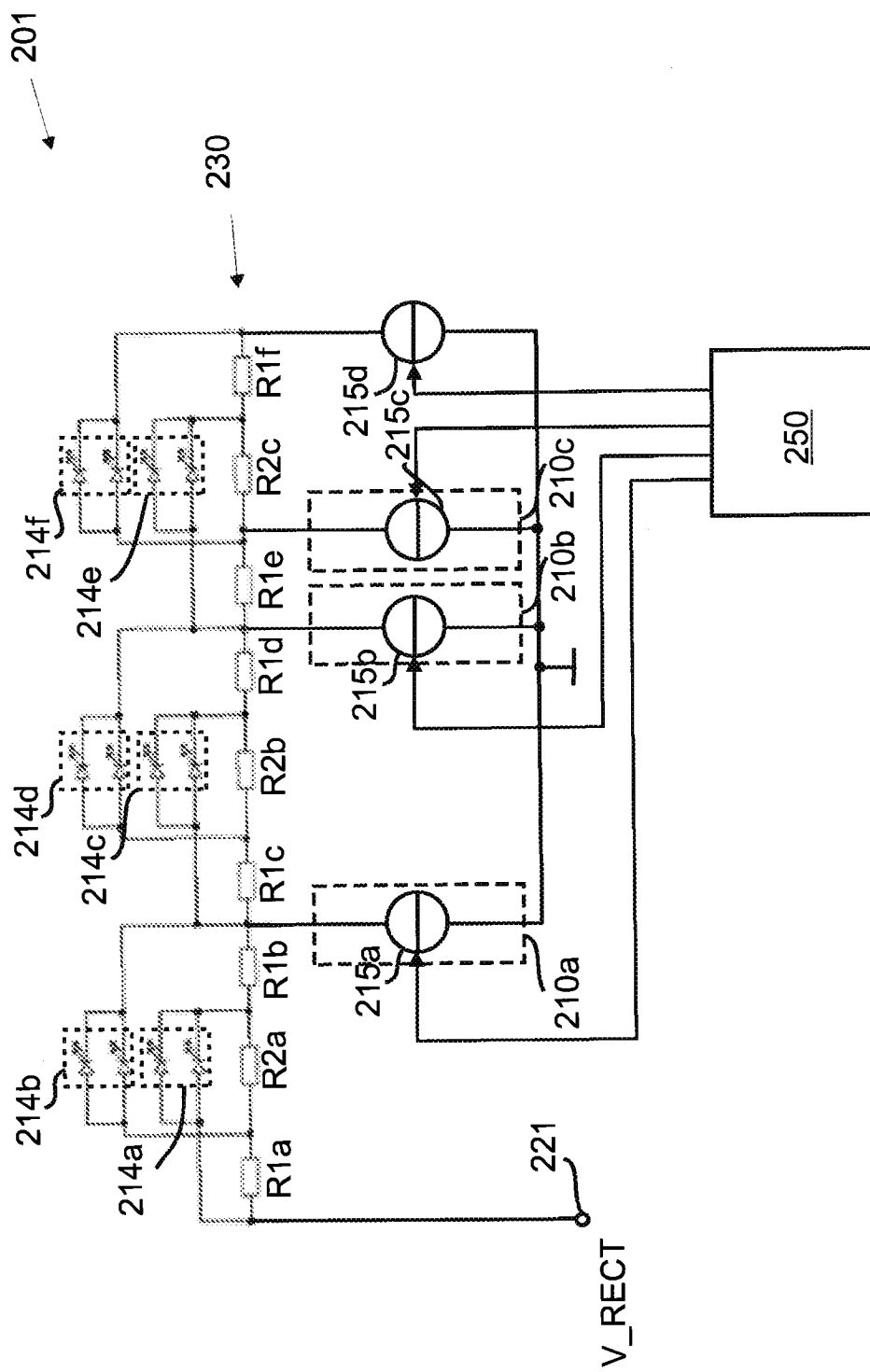


图7

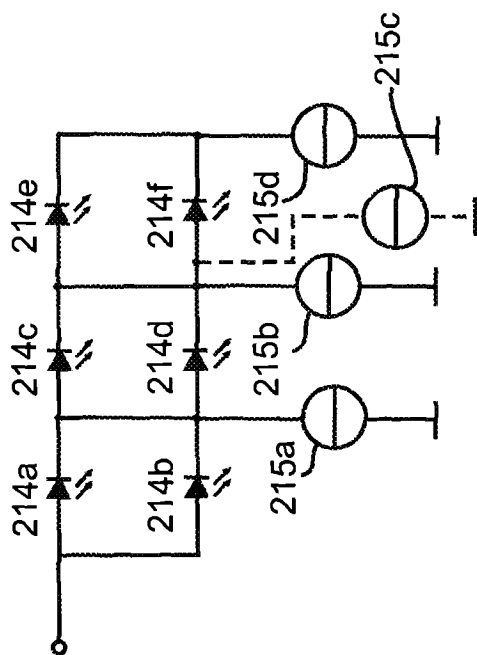


图 8A

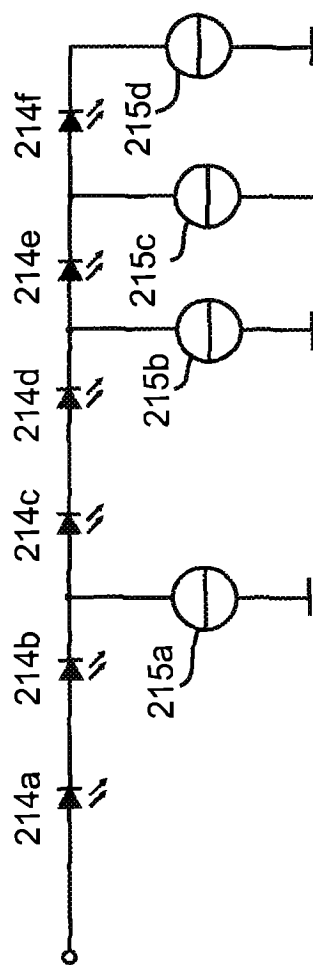


图8B