



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107771414 B

(45)授权公告日 2020.05.19

(21)申请号 201680035802.3

(22)申请日 2016.06.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107771414 A

(43)申请公布日 2018.03.06

(30)优先权数据
15192082.4 2015.10.29 EP

(66)本国优先权数据
PCT/CN2015/081910 2015.06.19 CN

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.12.18

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2016/063038 2016.06.08

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/202665 EN 2016.12.22

(73)专利权人 飞利浦照明控股有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72)发明人 付洁 徐庶

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256
代理人 郑立柱

(51)Int.Cl.
H05B 45/40(2020.01)
F21Y 115/10(2016.01)
F21Y 105/12(2016.01)

(56)对比文件
CN 203813986 U, 2014.09.03,
CN 203120246 U, 2013.08.07,

审查员 钱丹娜

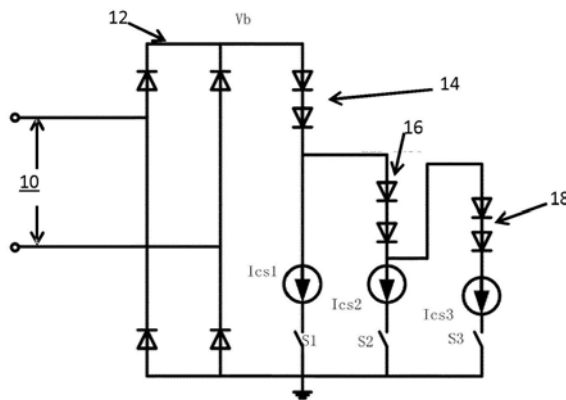
权利要求书3页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

LED装置和LED驱动方式

(57)摘要

一种LED装置使用由经整流的市电输入驱动的抽头驱动器并且放置在光输出表面之上。在光输出表面上至少存在第一组LED和第二组LED。对于第二组中的LED(其被接通较短的市电周期)的每单位面积光输出表面的总的光输出密度大于第一组中的LED的每单位面积光输出表面的总的光输出密度。第二组(16)LED的光发射表面与在宏观视角中由第二组(16)LED占据的光输出表面的第二区域(20B)之比大于第一组(14)LED的光发射表面与在宏观视角中由第一组(14)LED占据的光输出表面的第一区域(20A)之比。这意味着当在时间上进行平均时光输出密度在两组(或更多组)LED之间更加一致。



1. 一种LED装置,具有光输出表面,所述光输出表面包括LED芯片区域和所述LED芯片之间的区域,所述LED装置包括:

整流器(12),用于对市电输入(10)进行整流;

第一组(14)LED,分布在所述光输出表面(20)上;以及

第二组(16)LED,分布在所述光输出表面(20)上并且与所述第一组LED串联,

其中当所述市电输入小于第一阈值时,所述第一组(14)LED适于保持接通并且所述第二组(16)LED适于被旁路,并且当所述市电输入大于所述第一阈值时,所述第一组(14)LED和所述第二组(16)LED适于保持接通,使得在经整流的所述市电输入(10)的每个周期中所述第二组(16)LED被接通第二持续时间,所述第二持续时间小于用于接通所述第一组(14)LED的第一持续时间,并且

对于所述第二组(16)中的LED的每单位面积所述光输出表面的总的光输出密度大于对于所述第一组(14)中的LED的每单位面积所述光输出表面的总的光输出密度,其中所述第二组(16)LED的LED芯片区域与所述光输出表面的第二区域(20B)之比大于所述第一组(14)LED的LED芯片区域与所述光输出表面的第一区域(20A)之比,所述第二组(16)LED遍及所述第二区域(20B)而分布,所述第一组(14)LED遍及所述第一区域(20A)而分布,其中所述第二组和任何另一组中的LED的LED芯片各自具有比在前的组中的LED的LED芯片大的尺寸。

2. 根据权利要求1所述的LED装置,其中所述第一组(14)LED和所述第二组(16)LED依次分布而不与彼此组混合,并且所述LED装置还包括:

与所述第一组和所述第二组串联的至少一个另一组(18)LED,其中当所述市电输入小于所述第一阈值时,所述第二组LED和第三组LED适于被旁路,并且当所述市电输入大于所述第一阈值并且小于第二阈值时,所述第三组LED适于被旁路,当所述市电输入大于所述第二阈值时,所述第一组(14)LED、所述第二组(16)LED和所述至少一个另一组(18)LED适于保持接通,使得在经整流的所述市电输入(10)的每个周期中所述另一组(18)LED被接通另一持续时间,所述另一持续时间小于用于接通所述第二组(16)LED的所述第二持续时间,

其中对于所述另一组或每个另一组中的LED的每单位面积所述光输出表面的总的光输出密度大于对于在前的组中的LED的每单位面积所述光输出表面的总的光输出密度,其中所述第三组(18)LED的LED芯片区域与所述光输出表面的第三区域(20C)之比大于所述第二组(16)LED的LED芯片区域与所述光输出表面的所述第二区域(20B)之比,所述第三组(18)LED遍及所述第三区域(20C)而分布,所述第二组(16)LED遍及所述第二区域(20B)而分布。

3. 根据权利要求1所述的LED装置,其中所述密度被选择,使得对于所述第二组(16)中的LED的每单位面积和每单位时间的总的光输出量等于对于所述第一组(14)中的LED的每单位面积和每单位时间的总的光输出量。

4. 根据权利要求3所述的LED装置,其中在所述市电输入的整数个周期上进行平均,所述第二组(16)LED的每单位面积所述光输出表面的光输出量和任何另一组LED的每单位面积所述光输出表面的光输出量在所述第一组(14)中的LED的每单位面积所述光输出表面的光输出的0.9倍与1.1倍之间。

5. 根据权利要求4所述的LED装置,其中在所述市电输入的整数个周期上进行平均,所述第二组(16)LED的每单位面积所述光输出表面的光输出量和任何另一组LED的每单位面积所述光输出表面的光输出量在所述第一组(14)中的LED的每单位面积所述光输出表面的

光输出的0.95倍与1.05倍之间。

6. 根据权利要求1到5中的任一项所述的LED装置,其中在每个组中每单位面积所述光输出表面的LED的数目相同,即对于不同的组,具有相同的LED间距,或者对于不同的组,LED间距不同。

7. 根据权利要求1到5中的任一项所述的LED装置,其中当所述市电输入小于第一阈值时,所述第一组由第一电流源装置(Ics1)调节,当所述市电输入大于所述第一阈值时,所述第一组和所述第二组由第二电流源装置(Ics2)调节,所述第二电流源装置和任何另一电流源装置驱动比在前的电流源装置大的电流。

8. 根据权利要求7所述的LED装置,其中当在给定的市电周期或经整流的市电周期期间通过由所述第一电流源装置和随后的一个或多个电流源装置调节的电流而被驱动时,每个组的每单位面积所述光输出表面的光输出密度适于补偿每个组的光输出量的差异。

9. 根据权利要求1到5中的任一项所述的LED装置,其中每组LED与电流源(Ics1、Ics2、Ics3)和控制开关(S1、S2、S3)相关联,并且驱动器还包括用于对所述控制开关进行控制的驱动器。

10. 根据权利要求9所述的LED装置,其中所述驱动器适于利用不重叠的序列来对所述控制开关(S1、S2、S3)进行控制。

11. 一种照明设备,具有光输出表面和放置在所述光输出表面之上的LED装置,所述LED装置是根据权利要求1到10中的任一项所述的LED装置,其中所述照明设备是管灯,所述第一组(14)和所述第二组(16)在每个组中的LED不交错的情况下沿着所述管灯依次放置。

12. 一种控制LED装置的方法,所述LED装置具有光输出表面,所述光输出表面包括LED芯片区域和所述LED芯片之间的区域,所述方法包括:

在市电输入周期的小于第一阈值电压的第一部分期间,保持驱动第一电流通过第一组(14)LED;以及

在所述市电输入周期的大于所述第一阈值电压的第二部分期间,保持驱动第二电流通过第二组(16)LED并且通过所述第一组LED,使得在经整流的所述市电输入(10)的每个周期中所述第二组(16)LED被接通第二持续时间,所述第二持续时间小于用于接通所述第一组(14)LED的第一持续时间,

其中对于所述第二组(16)中的LED的每单位面积所述光输出表面的总的光输出密度大于对于所述第一组(14)中的LED的每单位面积所述光输出表面的总的光输出密度,并且所述第二组(16)LED的LED芯片区域与所述光输出表面的第二区域(20B)之比大于所述第一组(14)LED的LED芯片区域与所述光输出表面的第一区域(20A)之比,所述第二组(16)LED遍及所述第二区域(20B)而分布,所述第一组(14)LED遍及所述第一区域(20A)而分布,其中所述第二组和任何另一组中的LED的LED芯片各自具有比在前的组中的LED的LED芯片大的尺寸。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中在每个组中每单位面积所述光输出表面的LED的数目相同,即对于不同的组,具有相同的LED间距,或者对于不同的组,LED间距不同,并且

所述方法还包括:

在所述市电输入周期的大于另一阈值电压的一个或多个另一部分期间,保持驱动相应的另一电流通过相应的另一组LED并且通过在前组的LED,使得在经整流的所述市电输入

(10) 的每个周期中所述另一组 (18) LED 被接通另一持续时间, 所述另一持续时间小于用于接通所述第二组 (16) LED 的所述第二持续时间,

其中对于所述另一组或每个另一组中的 LED 的每单位面积所述光输出表面的总的光输出密度大于对于在前组中的 LED 的每单位面积所述光输出表面的总的光输出密度, 其中所述另一组 LED 的 LED 芯片区域与所述光输出表面的另一区域之比大于在前的一组 LED 的 LED 芯片区域与所述光输出表面的在前区域之比, 所述另一组 LED 遍及所述另一区域而分布, 所述在前的一组 LED 遍及所述在前区域而分布。

14. 根据权利要求 12 所述的方法, 其中在所述市电输入的整数个周期上进行平均, 所述第二组 LED 的每单位面积所述光输出表面的光输出量和任何另一组 LED 的每单位面积所述光输出表面的光输出量在所述第一组中的 LED 的每单位面积所述光输出表面的光输出的 0.9 倍与 1.1 倍之间。

15. 根据权利要求 14 所述的方法, 其中在所述市电输入的整数个周期上进行平均, 所述第二组 LED 的每单位面积所述光输出表面的光输出量和任何另一组 LED 的每单位面积所述光输出表面的光输出量在所述第一组中的 LED 的每单位面积所述光输出表面的光输出的 0.95 倍与 1.05 倍之间。

16. 根据权利要求 13 到 15 中的任一项所述的方法, 包括利用不重叠的序列来对控制开关进行控制, 每个控制开关将电流源耦合到相应的一组 LED。

LED装置和LED驱动方式

技术领域

[0001] 本发明涉及一种LED装置和LED驱动方法,特别地是利用线性抽头(tapped)驱动器架构的LED装置和LED驱动方法。

背景技术

[0002] LED驱动器的可用空间限制了诸如管状LED灯之类的LED灯的很多改装应用。与现有管尺寸(例如,T5管)可以提供的空间相比,用于管状LED的传统LED架构和驱动器拓扑结构需要大得多的驱动器空间。

[0003] 因此,抽头线性驱动器设计被认为是针对具有空间限制的的应用的良好替代性解决方案,因为它需要小得多的功率部件并且使得驱动器的尺寸能够最小化。

[0004] 使用抽头线性驱动器的问题是,不同的LED集合在不同的时间被接通并且被接通不同的持续时间,例如在市电周期的不同间隔处被接通。这导致不同集合的不同光分布和输出强度。在US8896235B1中公开了这样的抽头线性驱动器。在这种现有技术中,以单调累积的方式接通这些集合,即接通第一集合;然后与第一集合一起接通第二集合;并且然后与第一集合和第二集合一起接通第三集合。在该现有技术中,在被接通最长持续时间的集合中的LED被置于中心。

[0005] 另一现有技术DE202013000064U1示出了非单调接通的顺序,其中抽头线性驱动器中的抽头集合可以在电压从零交叉增加到峰值时被接通和关断很多次。在该现有技术中,一些集合被配置为向工作平面提供更多的光输出,而一些集合被配置为提供较少的光输出以用于间接照明。

发明内容

[0006] 需要一种低成本且紧凑的驱动器架构,诸如线性抽头驱动器,其不遭受区域上的光输出变化的缺点。将有利的是,提供如下的照明结构,其使用抽头线性驱动器,但是贯穿整体光输出表面(诸如整个灯)在不同抽头组之间还具有均匀/一致的光输出。

[0007] 本发明由权利要求限定。

[0008] 根据依照本发明的一个方面的示例,提供了一种LED装置,该LED装置被放置在光输出表面之上,该LED装置包括:

[0009] 第一组LED,在光输出表面上;以及

[0010] 第二组LED,在光输出表面上并且与上述第一组LED串联,

[0011] 其中当市电输入小于第一阈值时,上述第一组LED适于保持接通并且第二组LED适于被旁路,并且当市电输入大于第一阈值时,上述第一组LED和第二组LED适于保持接通,并且

[0012] 对于第二组中的LED的每单位面积光输出表面的总的光输出密度大于对于第一组中的LED的每单位面积光输出表面的总的光输出密度,其中第二组LED的光发射表面与在宏观视角中由第二组LED占据的光输出表面的第二区域之比大于第一组LED的光发射表面与

在宏观视角中由第一组LED占据的光输出表面的第一区域之比。

[0013] 这种装置例如提供了抽头线性AC LED驱动器。多组LED可以一起被驱动,或者当输入电压低时,可以仅有一组LED被驱动。例如,每组LED可以具有其自身的电流源装置。因此,如果经整流的市电电压仅足以操作第一组LED,则第一电流被驱动仅通过第一组LED。

[0014] 如果经整流的市电电压足以驱动电流通过两组LED,则第二电流被驱动通过第一组和第二组LED的串联连接。这是抽头线性驱动器的一般布置。这意味着一些LED接通与其他LED不同的持续时间。通过使光输出密度对于第二组而言更大,使得光输出表面的每面积的时间平均光输出强度与第一组的每面积的平均光输出强度更为接近。换言之,随时间的发光度(lm/m^2)可以更均匀。

[0015] 通过“光输出密度”是指每单位面积LED芯片的光输出强度(坎德拉/ m^2)乘以该LED芯片的光发射表面的乘积。因此,它是LED芯片或经封装的LED芯片封装的总的光强度输出的量度。“总的光输出密度”是对于组中的所有LED而言的这一量度。

[0016] 因此,通过“每单位面积光输出表面的总的光输出密度...”是指归一化到光输出表面面积的总的有效光输出强度,特别地是归一化到在宏观视角中由该组LED占据的光输出表面的面积的总的有效光输出强度。换言之,这是该组LED贯穿其中而分布并且被视为提供照明的表面。这并不意味着LED在光输出表面上的小占地面积。

[0017] 例如,第一LED装置将占据光输出表面的总体第一区域,但是该第一区域中仅有为LED芯片的一部分实际上是发光的,因为光输出表面还包括LED芯片之间的空间。假设每单位面积LED光发射表面的输出强度相同,则该部分相对于总体第一区域的大小是重要的。不同组LED的总体区域的组合组成了完整的光输出表面(其一部分是光发射表面,即LED芯片/占地面积,而其他部分是光发射表面之间的空间)。

[0018] 第二组的这种较少的接通持续时间和第二组的较高的光发射表面比例可以彼此补偿。换言之,被接通较短持续时间的LED具有高的光发射表面比例。因此,由于人眼的感知延迟,与第一区域的光相同的光从第二区域出来,并且整个光输出表面发出相同的光并且更均匀。

[0019] LED装置还可以包括:

[0020] 与上述第一组和上述第二组串联的至少一个另一组LED,其中当市电输入小于第一阈值时上述第二组LED和第三组LED适于被旁路,并且当市电输入大于上述第一阈值并且小于第二阈值时上述第三组LED适于被旁路,当市电输入大于第二阈值时上述第一组LED、第二组LED和至少一个另一组LED适于保持接通,

[0021] 其中对于另一组或每个另外组中的LED的每单位面积上述光输出表面的总的光输出密度大于对于在前的组中的LED的每单位面积上述光输出表面的总的光输出密度,其中第三组LED的光发射表面与在宏观视角中由第三组LED占据的光输出表面的第三区域之比大于第二组LED的光发射表面与在宏观视角中由第二组LED占据的光输出表面的第二区域之比。

[0022] 以这种方式,相同的方法被扩展到在依次的抽头装置中的三组或更多组LED。

[0023] 密度例如被选择为使得对于第二组中的LED的每单位面积和每单位时间的总的光输出量基本上等于对于第一组中的LED的每单位面积和每单位时间的总的光输出量。

[0024] 以这种方式,当驱动器循环通过LED组的不同组合时,每单位面积的强度(即发射

率)保持基本上恒定。

[0025] 例如,在市电输入的整数个周期上进行平均,第二组LED的每单位面积光输出表面的光输出量和任何另外组LED的每单位面积光输出表面的光输出量是第一组中的LED的每单位面积光输出表面的光输出的0.9倍与1.1倍之间,更优选地在0.95倍与1.05倍之间。

[0026] 以这种方式,使不同的LED组发射具有每单位面积大致相同的强度的光,即当在时间上进行平均时,区域上的可见输出亮度相同。整个光输出表面上的可见光是均匀的,并且抽头线性驱动器的缺点得到了补偿。

[0027] 为了实现不同组的每单位面积的不同输出密度,第二组和任何另一组中的LED的LED芯片可以各自具有比在前的组中的LED的LED芯片的尺寸大的尺寸。每个组中每单位面积光输出表面的LED的数目可以相同,即具有相同的间距。

[0028] 当那些LED被接通较短时间时,这提供了通过具有较大的LED来使时间平均强度更接近的第一种方式。在一些实现方式中,封装LED芯片的整个LED封装的尺寸可以相同或不同。因此,给定尺寸的LED封装可以具有不同尺寸的LED芯片。这意味着可以使所有LED封装的占地面积相同。

[0029] 在另一方案中,第二组和任何另一组中的每单位面积光输出表面的LED的数目大于在前的组中的LED的数目,并且每个组中的LED的尺寸相同,即使用不同的间距。

[0030] 当那些LED被接通较短时间时,这提供了如下的第二种方式:通过具有更紧密填充的LED,区分每单位面积的输出密度并且进而使时间平均强度更接近。

[0031] 上述第一和第二方案也可以组合。在一个这样的组合中,较大的LED芯片相对于较小的LED芯片被更紧密地放置。

[0032] 当市电输入小于第一阈值时,第一组可以由第一电流源装置调节,并且当市电输入大于上述第一阈值时,第一组和第二组可以由第二电流源装置调节,其中第二电流源装置和任何另一电流源装置驱动比在前电流源装置大的电流。

[0033] 以这种方式,当驱动更多的串联LED时,使用更大的电流。这与具有市电输入电压的正弦波的输入电流相匹配,并且减少总谐波失真。

[0034] 当在给定的市电周期或经整流的市电周期期间通过由第一电流源装置和随后的一个或多个电流源装置调节的电流而被驱动时,每个组的每单位面积光输出表面的光输出密度适于补偿每个组的光输出量的差异。例如,对于50Hz市电,市电周期为20ms,并且经整流的市电周期为10ms。

[0035] 这意味着,在时间上进行平均的光输出强度对于不同组LED基本上相等。

[0036] 每组LED可以与电流源和控制开关相关联,并且驱动器还包括用于对控制开关进行控制的驱动器。驱动器优选地适于使用不重叠的序列来对控制开关进行控制。

[0037] 因此,基于经整流的市电输入的电平,一次接通一个电流源。

[0038] 根据本发明的另一方面的示例提供了一种控制LED装置的方法,其包括:

[0039] 在市电输入周期的小于第一阈值电压的第一部分期间,保持驱动第一电流通过第一组LED;以及

[0040] 在市电输入周期的大于第一阈值电压的第二部分期间,保持驱动第二电流通过第二组LED并且通过第一组LED,

[0041] 其中对于第二组中的LED的每单位面积光输出表面的总的光输出密度大于对于第

一组中的LED的每单位面积光输出表面的总的光输出密度。

[0042] 该方法还可以包括：

[0043] 在市电输入周期的大于另一阈值电压的一个或多个另外部分期间，保持驱动相应的另一电流通过相应的另一组LED并且通过在前组的LED，

[0044] 其中对于另一组或每个另外组中的LED的每单位面积光输出表面的总的光输出密度大于对于在前的组中的LED的每单位面积光输出表面的总的光输出密度，其中另一组LED的光发射表面与在宏观视角中由另一组LED占据的光输出表面的另一区域之比大于在前的一组LED的光发射表面与在宏观视角中由在前的一组LED占据的光输出表面的在前区域之比。

[0045] 当在市电输入的整数个周期上进行平均时，第二组LED的每单位面积光输出表面的光输出量和任何另外组的每单位面积光输出表面的光输出量可以在第一组中的LED的每单位面积光输出表面的光输出的0.9倍与1.1倍之间，更优选地在0.95倍与1.05倍之间。

[0046] 可以使用不重叠的序列来操作控制开关，每个控制开关将电流源耦合到相应的一组LED。

[0047] 本发明的这些和其他方面将通过下文描述的(一个或多个)实施例而是显而易见的并且参考下文描述的(一个或多个)实施例得以阐明。

附图说明

[0048] 现在将参考附图来详细描述本发明的示例，在附图中：

[0049] 图1示出了具有线性抽头LED驱动器的已知LED装置；

[0050] 图2示出了用于说明图1的LED装置的操作的波形；

[0051] 图3示出了根据本发明的LED装置的第一示例，其中间距不同；

[0052] 图4示出了根据本发明的LED装置的第二示例，其中LED芯片尺寸不同；以及

[0053] 图5示出了根据本发明的LED装置的第三示例，其中LED芯片尺寸不同但是LED封装件尺寸相同。

具体实施方式

[0054] 本发明提供了一种LED装置，其使用由经整流的市电输入驱动的抽头驱动器。在光输出表面上至少存在第一组和第二组LED，光输出表面可以是提供照明的管状LED灯的管状表面。当输入电压小于某个阈值而同时第一组仍然接通时，第二组LED被旁路。对于第二组中的LED(其被接通较短的市电周期)的每单位面积光输出表面的总的光输出密度大于对于第一组中的LED的每单位面积光输出表面的总的光输出密度。这意味着当在时间上进行平均时每单位面积的光输出密度在两组(或更多组)LED之间更加一致。

[0055] 图1示出了可以用于实现本发明的LED装置的已知抽头线性LED驱动器架构。

[0056] 图1的电路包括市电输入10，其被提供给二极管桥整流器12。经整流的输出Vb被提供给三串LED。第一串14位于经整流的输出与下沉(sink)到接地的第一电流源Ics1之间。第二串16与第一串14串联在经整流的输出与下沉到接地的第二电流源Ics2之间。因此，第一电流源Ics1连接到第一和第二LED串14、16之间的接头。第三串18与第一和第二串12、14串联在经整流的输出与下沉到接地的第三电流源Ics3之间。因此，第二电流源Ics2连接到第

二和第三LED串16、18之间的接头。

[0057] 每个电流源具有相关联的串联控制开关S1、S2、S3。

[0058] 根据市电输入电压来控制三个开关S1、S2、S3。当经整流的市电电压 V_b 高于第一阈值但低于第二阈值时，S1处于“接通”状态，并且S2和S3处于“关断”状态，第一阈值是LED串14的正向电压，第二阈值是LED串14和16的正向电压之和。仅LED串14接通。

[0059] 当经整流的市电电压 V_b 高于LED串16加上LED串14的正向电压但是低于LED串14加上LED串16加上LED串18的电压时，S1和S3处于“关断状态”，并且S2处于“接通”状态。LED串14和16接通。

[0060] 最后，当经整流的市电电压 V_b 高于所有三个LED串的正向电压之和时，S3处于“接通”状态，并且S1和S2处于“关断”状态。LED串14、16和18接通。

[0061] 在这种情况下，整个LED设备的LED封装因此被分成三组，以由线性抽头驱动器来驱动。

[0062] 该架构可以被缩放到四个或更多个组，或者被缩放到两个组。

[0063] 将看出，在时间上，串14比串16接通更多时间，而串16比串18接通更多时间。

[0064] 可以在图2中看到该操作。顶部曲线示出了市电输入电压和用于控制开关的三个阈值电压。 $V_{LEDstring1}$ 是驱动电流仅通过串14所需要的电压。 $V_{LEDstring2}$ 是驱动电流通过串14和16的串联组合所需要的电压。 $V_{LEDstring3}$ 是驱动电流通过所有三个串的串联组合所需要的电压。

[0065] 在接下来的三个曲线中作为 $I(LED1)$ 、 $I(LED2)$ 和 $I(LED3)$ 示出了通过三个串的电流波形。为了便于表示，这假定了 $I_{cs3} > I_{cs2} > I_{cs1}$ ，但是在其中总谐波失调不是关键问题的、诸如低功率灯的简化实现方式中它们可以相同。

[0066] 不同组的LED可以例如是不同颜色的LED或者全部是白色的。

[0067] 对于每组LED而言，接通时间不同。如果它们是用相同的电流来驱动的，则在给定时间内的平均光输出等于平均通电时间。结果是，对于不同组中的LED而言的总流明输出以及因此在光发射表面的不同段位置处的总流明输出是变化的。如果如在传统的线性LED光源中那样，在整个光输出表面中提供相同的LED分布，则这导致不受欢迎的光均匀性改变。解决这个问题的一种方法是将不同组中的LED混合/交错，但是这需要复杂的布线。

[0068] 本发明基于重新定义光输出表面（例如，条）的LED的分布，以适合于抽头线性驱动器。

[0069] 本发明可以应用于如图1所示的LED装置，并且根据图2所示的驱动方案来驱动。本发明涉及LED芯片在共享的光输出表面上的物理布局。在图3中示出了第一示例。

[0070] 示出了三个LED串14、16、18，并且每个串/组是连续的，而不与其他组的LED交错。

[0071] 第一串14具有6个LED。在每个LED 22V的操作电压的情况下，这使得 $V_{LEDstring1} = 132V$ 。光持续130个单位时间。

[0072] 第二串16具有4个LED。在每个LED 22V的操作电压的情况下，这使得 $V_{LEDstring2} = 132V + 4 \times 22V = 220V$ 。光持续90个单位时间。

[0073] 第三串18具有3个LED。在每个LED 22V的操作电压的情况下，这使得 $V_{LEDstring3} = 220V + 3 \times 22V = 286V$ 。光持续46个单位时间。提供这些单位时间只是为了示出相对持续时间。

[0074] 三个LED串在共用的光输出表面20上,该共用的光输出表面20具有光发射表面(LED芯片)和非光发射表面(LED芯片之间的空间)。在LED上的电流恒定的情况下,一个周期内三个LED串上的总输出功率(光)保持在约34:16:6的比例。因此,用于三个串的面积应当保持相同的比例,以提供相同的光输出密度。

[0075] 考虑第一组和第二组14、16,对于第二组中的LED的每单位面积光输出表面20B的总的光输出密度大于对于第一组中的LED的每单位面积光输出表面20A的总的光输出密度。这意味着对于归属于第二组16的光输出表面20B部分,光发射表面的相对面积大于第一组14(为了简化而假设每一光发射表面单元的光输出强度相同,然而如下文所说明的那样这不是必需的)。在第一组中可以存在更多的LED(如所示的示例),使得第一组的总的光发射表面实际上可能更大。然而,由LED组占据的每表面积量的光发射表面(如虚线矩形所示)对于第二组而言更大。因此,由第二组占据的光输出表面的每单位面积的光输出密度更大。在该实施例中,简而言之,沿着管状轴线,LED对于第二组而言比第一组密集(即更靠近在一起)。

[0076] 因此,在图3所示的示例中,通过在分配给第二组中的LED的区域中将相同的LED(具有相同的LED尺寸)放置为更靠近在一起来实现期望的均匀性。

[0077] 这同样适用于第三组中的LED。它们还要更为靠近地布置在它们的光输出表面20C中。

[0078] 以这种方式,总的光输出密度对于第二组而言大于第一组。第二组具有4个光发射表面单元(即LED),其集中在比第一组14中的四个对应单元小的空间中。第二组16的区域20B的较大比例是发光的。第三组18具有三个LED,其占据比来自第一组或第二组的LED中的三个LED小的面积。

[0079] 换言之,第一组中的LED之间的间隔大于第二组中的LED之间的间隔,并且第二组中的LED之间的间隔大于第三组中的LED间隔。

[0080] 通过使与所占据的整个面积相比的光发射表面在沿着序列进行时对于组而言变大,可以使对于所有组而言时间平均光输出强度相同。换言之,当在时间上进行平均时,发光度(lm/m^2)可以是恒定的。

[0081] 因此,对于第二组16中的LED的每单位面积和每单位时间的总的光输出量基本上等于对于第一组14中的LED的每单位面积和每单位时间的总的光输出量。随着时间的推移,如图2所示,第一组14在本实施例中将以三个不同的光强度被驱动,而第二组16将以两个不同的光强度被驱动。通过考虑这些电流驱动电平,当在市电输入的整数个周期上进行平均时,可以使对于不同组14、16、18而言的每单位面积的强度(即发射率)相同。

[0082] 因为人眼将会看到平均光强度,这意味着即使不同的组在空间上被分开,光输出强度在光输出表面上的所有位置处也将看起来相同,即沿着管灯将看起来相同。

[0083] 完美的均匀性并不必要。例如,第二组(以及任何另外的组)LED每单位面积光输出表面的时间平均光输出量可以在第一组LED每单位面积光输出表面的时间平均光输出的0.9倍与1.1倍之间,更优选地在0.95倍与1.05倍之间。

[0084] 以这种方式,使不同的LED组发射具有每单位面积大致相同的强度的光,即,当在时间上进行平均时,区域上的可见输出亮度相同。

[0085] 图4示出了第二示例,并且图5示出了第三示例。在这两个示例中,替代改变每个区

域中的填充 (packing) 密度 (间距尺寸), LED间距尺寸保持不变, 并且不同组中的LED的总LED芯片尺寸 (即, 光发射表面) 不同。第一组14具有面积最小的LED芯片, 第二组具有面积较大的LED芯片, 并且第三组具有面积最大的LED芯片。

[0086] 在图4中, LED封装根据芯片尺寸而改变尺寸。在图5中, 整个LED封装具有相同的尺寸, 但是包含不同尺寸的发光芯片。以这种方式, 在图4和图5两者中, 第二组和任何另一组中的LED的LED芯片各自具有比在前的组中的LED的尺寸大的尺寸。每组中每单位面积光输出表面的LED数目, 即间距尺寸, 可以相同。这意味着它们是均匀分布的 (就中心之间的间距而言)。

[0087] 在图5中, 所有LED封装的占地面积是相同的。结合常规间距, 这简化了基板的设计——不同的LED封装只需要安装在不同的位置处。

[0088] 这提供了使对于不同组的LED的时间平均强度更为接近的备选方式。

[0089] 注意, 两种方法 (一方面是图3的方法, 而另一方面是图4/图5的方法) 可以相组合, 使得LED芯片尺寸不是恒定的, LED之间的间距也不是恒定的。因此, 存在如上文所说明的操纵密度功能的不同方式。

[0090] 如上文所提到的, 当有更多的LED组被驱动时, 驱动电流可以更大。这减少了总的谐波失真。

[0091] 如上文所提到的, 不仅需要考虑到LED面积或填充密度。每个组每单位面积光输出表面的光输出密度也补偿了在由LED驱动器所使用的各种不同电流驱动时每组的光输出量的差异。

[0092] 图1和图2示出了抽头线性驱动器的一个示例, 其中每组LED与电流源和控制开关相关联, 并且驱动器包括用于控制控制开关的驱动器。驱动器用不交叠的序列对控制开关进行控制。然而, 备选的电流源装置是可能的, 例如可以与LED串到电路中的切换同步地来控制单个可控电流源。

[0093] LED串可以例如全部串联, 并且每个LED串均由与该LED串并联的相应的旁路开关来进行旁路。然后可以控制单个电流源, 以驱动电流通过所有串。不同的LED串在不同的时间被旁路, 并且电流电平取决于旁路开关的开关状态而被控制。

[0094] 当然, 仅包括一串串联的LED的每个组的示例仅仅是为了便于说明。每个组可以包括很多并联的LED串, 以及相应地选择的电流。上文作为示例给出了高电压LED, 但是每个串中当然可以存在较大数目的较低电压LED。

[0095] 为了实现所需要的装置, 考虑不同的电流和操作时序, 基于在整个市电周期施加到LED的驱动电流波形来计算对于每组LED的每个周期的流明。

[0096] 本领域技术人员通过研究附图、公开内容和所附权利要求, 可以在实践所要求保护的发明时理解和实现对所公开的实施例的其他变型。在权利要求书中, “包括”一词并不排除其他元素或步骤, 并且不定冠词“一个”或“一个”不排除多个。在相互不同的从属权利要求中列举某些措施的事实并不表示不能有利地使用这些措施的组合。权利要求中的任何附图标记不应当被解释为限制范围。

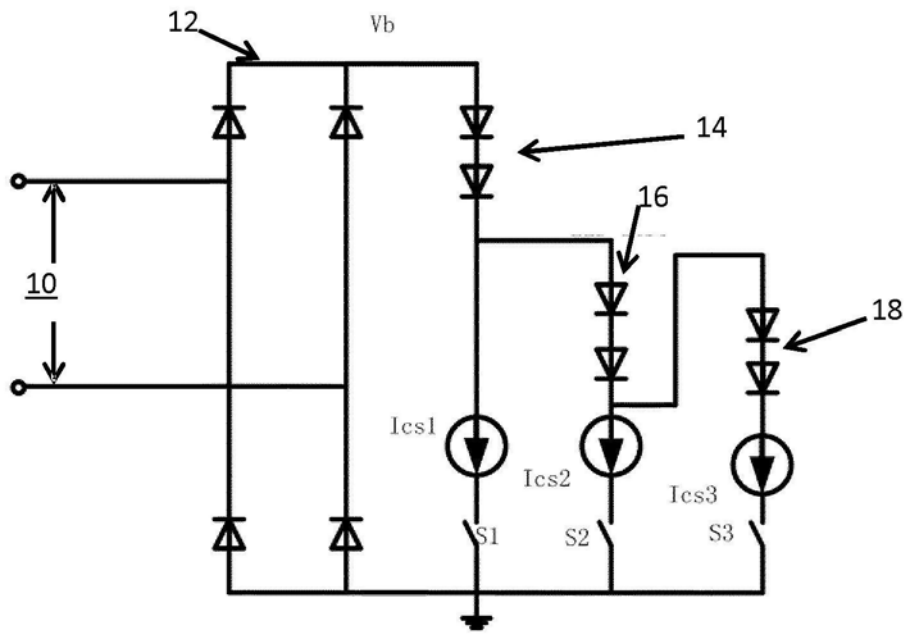


图1

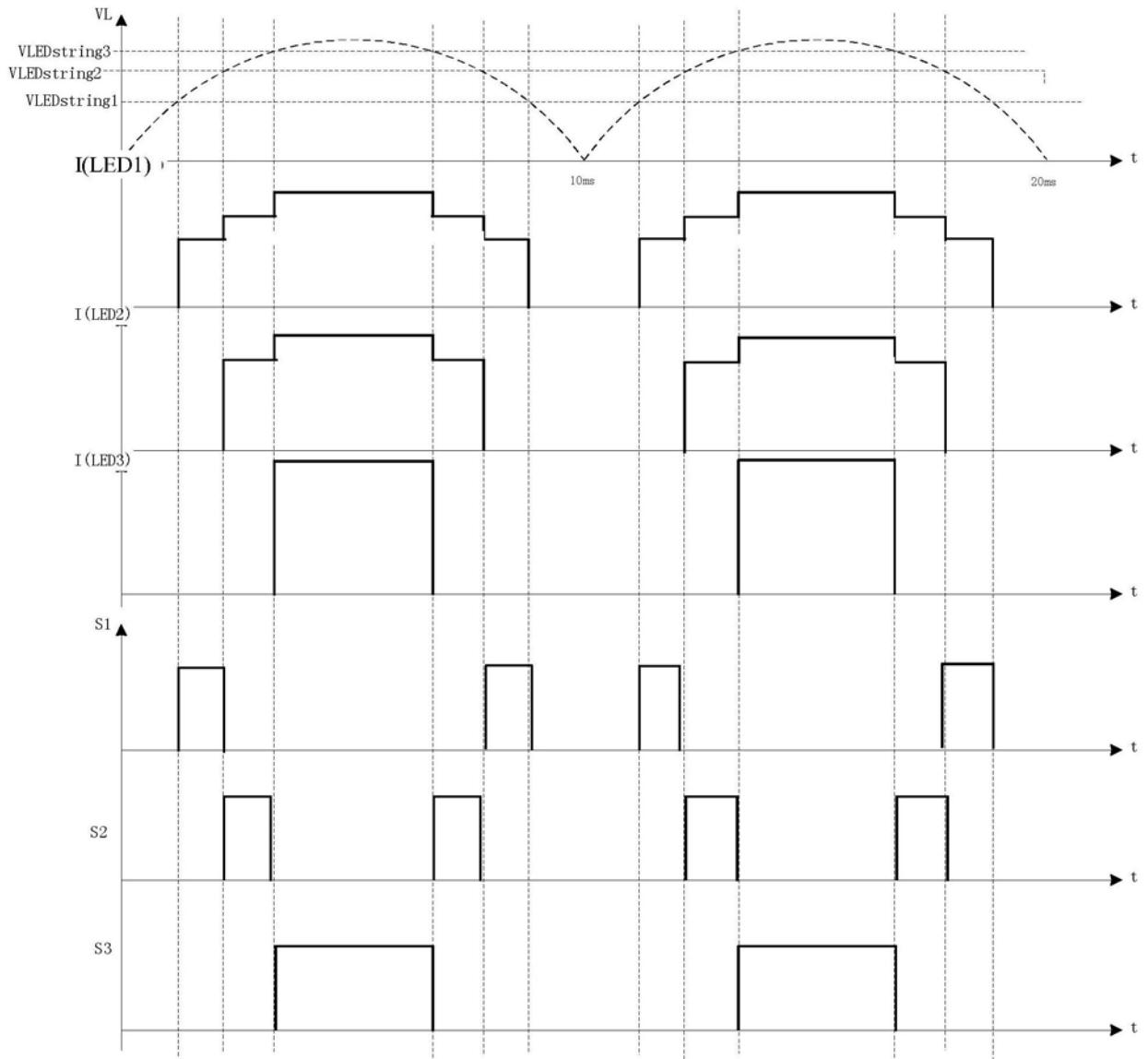


图2

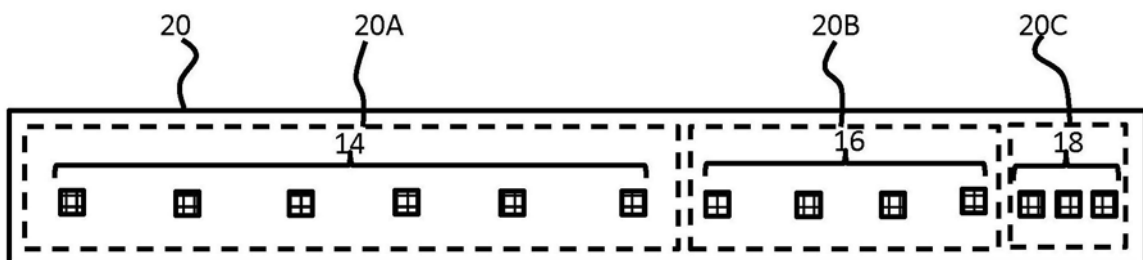


图3

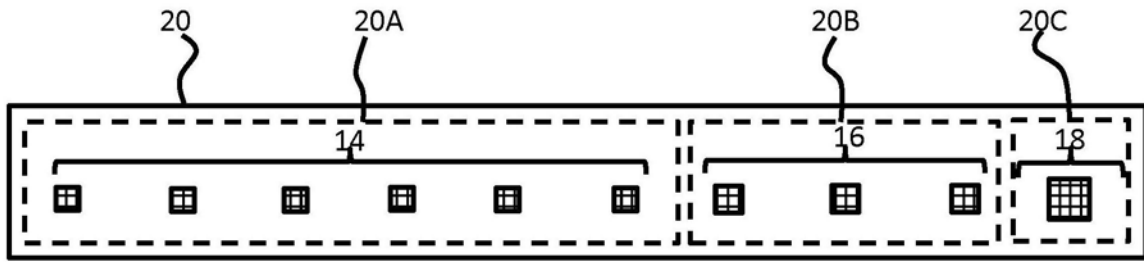


图4

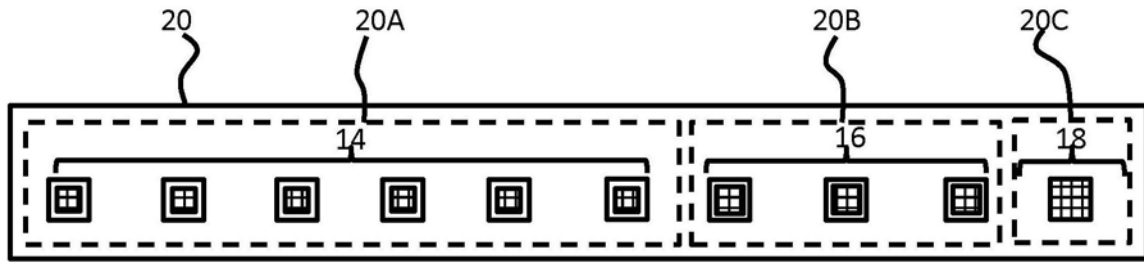


图5