(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101223823 B
(45)授权公告日 2010.05.19

(21)申请号 200680025524.X

(22)申请日 2006.07.05

(30)优先权数据
05106447.5 2005.07.14 EP

(85)PCT申请进入国家阶段日
2008.01.14

(86)PCT申请的申请数据
PCT/IB2006/052259 2006.07.05

(87)PCT申请的公布数据
WO2007/007238 EN 2007.01.18

(73)专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 V·舒尔茨

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 李亚非 谭祐祥

(51)Int.Cl.
H05B 33/02(2006.01)
H05B 33/08(2006.01)

(56)对比文件
CN 1565147 A,2005.01.12, 全文.
US 2002/0047624 A1,2002.04.25, 全文.
US 2004/0052076 A1,2004.03.18, 全文.
US 2005/0053335 A1,2005.03.10, 全文.
US 6552495 B1,2003.04.22, 全文.

审查员 张剑铭

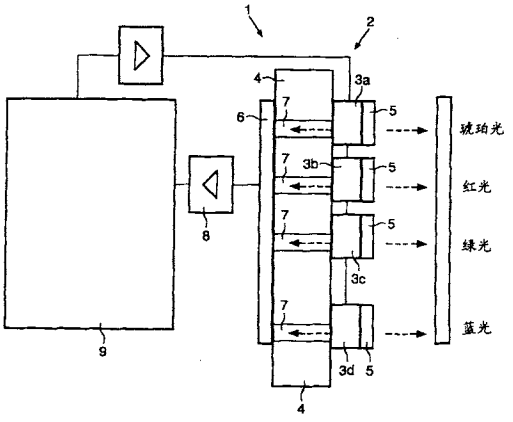
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54)发明名称

色点控制系统

(57)摘要

一种包含LED装置(2)的色点控制系统(1),该色点控制系统(1)包含:发射第一光的多个发光二极管(3a、3b、3c、3d),所述二极管(3a、3b、3c、3d)固定在基板(4)上;位于至少一个发光二极管(3a、3b、3c、3d)上的能够将该第一光的至少第一部分转换成第二光的层(5);用于在其它所有二极管关闭的关闭期间测量每个单一二极管(3a、3b、3c、3d)的第一光的第二部分的仅仅一个光电传感器(6);以及用于顺序关闭除一个单一二极管(3a、3b、3c、3d)之外的所述二极管(3a、3b、3c、3d)并且用于将该光电传感器(6)测量的每个单一二极管(3a、3b、3c、3d)的第一光的第二部分与默认值比较以及调节每个单一二极管(3a、3b、3c、3d)的第一光的该发射的第二部分为所述默认值的控制器(9)。



CN 101223823 B

1. 一种包含 LED 装置 (2) 的色点控制系统 (1)，其包含

- 发射第一光的多个发光二极管 (3a、3b、3c、3d)，

- 所述二极管 (3a、3b、3c、3d) 固定在基板 (4) 上，

- 位于至少一个发光二极管 (3a、3b、3c、3d) 上的能够将该第一光的至少第一部分转换成第二光的层 (5)，

- 仅仅一个光电传感器 (6)，用于在其它所有二极管关闭的、对于人眼不可见的关闭时间期间测量每个单一二极管 (3a、3b、3c、3d) 的第一光的第二部分，以及

-控制器 (9)，用于顺序关闭除一个单一二极管 (3a、3b、3c、3d) 之外的所述二极管 (3a、3b、3c、3d) 并且用于将通过该光电传感器 (6) 测量的每个单一二极管 (3a、3b、3c、3d) 的第一光的第二部分与默认值比较以及调节每个单一二极管 (3a、3b、3c、3d) 的第一光的该发射的第二部分为所述默认值。

2. 如权利要求 1 所述的色点控制系统 (1)，其特征在于所测量的该第一光的第二部分被发射到该光电传感器 (6) 而不经过该层 (5)。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的色点控制系统 (1)，其特征在于该发光二极管 (3a、3b、3c、3d) 包含具有两个或更多个子二极管的阵列。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的色点控制系统 (1)，其特征在于该第一光是可见光或紫外光。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的色点控制系统 (1)，其特征在于该第二光至少是红色、琥珀色、绿色和 / 或蓝色之一。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的色点控制系统 (1)，其特征在于该基板 (4) 包含多个波导 (7)，其中所述波导 (7) 将该第一光的该第二部分引入该光电传感器 (6)。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的色点控制系统 (1)，其特征在于，一个透射滤镜被设置在该光电传感器 (6) 和每个二极管 (3a、3b、3c、3d) 之间。

8. 如权利要求 1 或 2 所述的色点控制系统 (1)，其特征在于该基板 (4) 是一单片元件。

9. 如权利要求 1 或 2 所述的色点控制系统 (1)，其特征在于该光电传感器 (6) 位于该基板 (4) 和该二极管 (3a、3b、3c、3d) 之间。

10. 如权利要求 1 或 2 所述的色点控制系统 (1)，其特征在于该光电传感器 (6) 通过放大器 (8) 连接到控制器 (9)。

11. 一种操作权利要求 1 所述的色点控制系统的方法，其包含步骤：

a) 在该对于人眼不可见的关闭时间期间操作一个单一二极管 (3a、3b、3c、3d)，在此期间关闭其它所有的二极管 (3a、3b、3c、3d)，

b) 在该关闭时间期间测量该单一二极管 (3a、3b、3c、3d) 的该第一光的该第二部分，

d) 对所有二极管 (3a、3b、3c、3d) 顺序地重复步骤 a) 和 b)，直到对每个单一二极管 (3a、3b、3c、3d) 都测量了该第一光的该第二部分，

e) 将每个单一二极管 (3a、3b、3c、3d) 的该第一光的该第二部分与该默认值进行比较，并且把第一光的该第二部分调节为该默认值。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于该关闭时间小于 5 微秒。

色点控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及 LED 装置的色点控制系统并且涉及用于控制色点的方法。

背景技术

[0002] 公知的是，为了设计产生宽范围颜色的照明系统，使用具有不同颜色的 LED。这些 LED 在 CIE xy- 颜色空间中限定一块区域，其展现出可以通过这些 LED（例如红色 (R)，绿色 (G) 和蓝色 (B)）的加权线性组合来实现的颜色。在未来的高功率 LED 中，消耗的功率将导致芯片 (die) 的温度增加到接近 200℃。在该温度下，由于发射特性的热退化，LED 的发射光谱以难以接受的方式偏移。其中一个弊端是人眼能察觉到该偏移。

[0003] 由具有在芯片顶端的磷光陶瓷层的蓝色 LED 形成的红色和绿色 LED 是公知的。然而，强度仍然是温度、驱动电流和寿命的函数。使用一个传感器足以控制每一个都发射相同颜色光的发光二极管 (LED) 阵列的强度，而不管光电传感器的温度有关的寿命的影响。在从具有不同颜色的光源混合彩色光的情况下，面对的一个问题是人眼对于由各个光源的小的强度变化而引起的色点变化是非常敏感的。公知的是使用 RGB 传感器以控制色点。当前色点控制系统的一个基本问题是，用于颜色传感的传感器必须适和 CIE 颜色匹配函数。有若干商用 RGB 传感器是可用的，其声称接近 CIE 颜色匹配函数，但是它们当中没有一个足够适用于颜色控制任务。而且，目前这些传感器是昂贵的。公知色点控制系统的另一个弊端是传感器的光谱敏感度必须独立于温度，普通光电二极管不满足这种情况。这些传感器的指定温度范围最高达到例如 85℃，其远低于高功率 LED 的工作温度。

发明内容

[0004] 本发明的目的是消除上述弊端。特别是，本发明的目的是提供具有廉价和和简单构造的色点控制系统，其基本上与温度无关。

[0005] 通过如本发明所教导的色点控制系统实现了该目的。

[0006] 因此，提供一种包括 LED 装置的色点控制系统，该色点控制系统包含 ：发射第一光的多个发光二极管，所述二极管固定在基板上 ；至少在一个发光二极管上的能够将该第一光的至少第一部分转换为第二光的层 ；在所有其它二极管关闭的关闭时间期间测量每个单一二极管的第一光的第二部分的仅仅一个光电传感器 ；以及用于顺序地关闭除一个单一二极管之外的所述二极管和用于将由光探测器测量的每个单一二极管的第一光的第二部分和默认值进行比较和用来将每个单一二极管的第一光的发射的第二部分调节为所述默认值的控制器。优选地，发射该第一光到该光电传感器而不穿过该层。在另一个实施例中，该发光二极管包含具有两个或多个子二极管的阵列。

[0007] 优选地，该第一光是可见光。该第一光可以通过该层转换为具有更长波长的其它可见光。依据另一个实施例，该第一光可以是紫外光。例如，所述发光二极管的该第一光可以具有 420 到 470nm（蓝色第一光）之间的波长。在一个实施例中，该蓝紫光通过该层转换为红色、绿色或琥珀色的第二光。

[0008] 可选地，在本发明的另一个实施例中，该第一光是具有300到420nm（紫外第一光）之间的波长的紫外光。该紫外光通过该层转换为类似红色、绿色、蓝色或琥珀色的第二光。并且，本发明包含具有该层的发光二极管，该层将该至少部分第一蓝色可见光转换为不同的可见光。

[0009] 依据本发明的一个优选实施例，该LED装置由发射蓝光的n个二极管和具有将该蓝光转换为其它所需颜色的层的n-1个二极管组成。每个二极管都由单一驱动线路分别驱动。转换光从LED装置的一侧离开。优选的色点控制系统以如下方式建立，一些蓝色第一光（该第一光的第二部分）直接发射到该光电传感器。有利的是，该光电传感器是硅传感器。当然，明显可以使用其他公知的传感器。尤其是在层内或层上，蓝光的一部分（第二部分）被反射到光电传感器。该光电传感器产生与连接到控制器的该第一光的该第二部分成比例的光电流。在一个优选实施例中，放大器设置在光电传感器和控制器之间以增强光电流从而增加测量精度。优选地，该控制器具有一定智能，例如CPU，以便在其中运行算法来计算每个二极管的亮度（该第一光的第二部分）。在该过程期间，该阵列的剩余二极管关闭几微秒。每个二极管都应用该过程。之后，颜色控制器具有有关每个二极管的实际亮度（该第一光的第二部分）的全部信息并且可以调节这些二极管的亮度（该第一光的第二部分）以获得目标色点。第k个二极管的亮度（该第一光的第二部分）b_k可通过以下方程计算：

[0010] $b_k = c_k i_k$

[0011] 其中c_k是常量系数，其可以在校准过程中获得，以及i_k是该光电传感器的光电流的实际值。优选地，控制器将每个开启的二极管的计算值和每个开启的二极管的默认值进行比较，由此在偏离默认值的情况下，改变施加到相应二极管上的电流以使计算值和默认值相等。依据本发明，不需要特殊的和昂贵的颜色传感器。可以获得例如暖白色、冷白色、红色、绿色和蓝色的颜色的简单调节。进一步有利的是，使用单一光电传感器来控制发射不同的颜色的所有二极管。因此，由温度引起的光电传感器特性的偏移将不会影响色点调节。

[0012] 而且，该层具有$10\mu m \leqslant n \leqslant 1mm$的厚度n，由此该层通过形状配合和/或粘接连接和/或摩擦连接与二极管相连。

[0013] 依据本发明的另一个优选实施例，该基板包含多个波导，其中所述波导将第一可见或不可见光的第二部分导入光电传感器。优选地，每个波导具有$1\mu m \leqslant d \leqslant 10mm$的直径d。在该实施例中，这些波导将在该基板背部与该基板接触的光电传感器连接到每个发光二极管。相互之间具有一定距离的波导可以具有线性结构。当然，这些波导还可以具有例如波浪形或L形的径向形状。在这种设置下，光电传感器的特性不受二极管的工作温度的影响。

[0014] 而且，优选地是包含这些波导的该基板是一单片元件，其中该基板的材料是导电的。依据本发明的一个可能的实施例，该基板的材料可以是铜。

[0015] 可选地，依据本发明的色点控制系统的一个优选实施例的特征在于，一个透射滤镜被置于该光电传感器和每个二极管之间。不仅每个二极管的第一可见光而且类似红光、绿光或琥珀光的彩色光有可能从每个二极管发射到光电传感器。因为只需要该第一可见光用于收集每个发光二极管的亮度信息，所以必须消除上述彩色光。透射滤镜吸收彩色光以便只传感发射光谱的蓝色部分。该滤镜可以包含不同的层，例如介质层。可选地，依据本发明的色点控制系统能够使用有机滤镜。

[0016] 并且，光电传感器能够设置在基板和二极管之间。这种设置允许只使用一个印刷电路板来连接 LED 和传感器。在滤镜位于光电传感器和二极管之间的情况下，光电传感器仅对第一可见光是敏感的，不应使用波导来传感所有 LED 的第一可见光。只有杂散光用来传感。

[0017] 本发明优选地涉及一种操作色点控制系统的的方法，包含步骤：

[0018] a) 在关闭时间期间操作一个单一二极管，其中其它所有的二极管处于关闭状态，

[0019] b) 在关闭时间期间测量该单一二极管的第一光的第二部分，

[0020] d) 对所有二极管顺序地重复步骤 a) 和 b)，直到测量完每个单一二极管的第一光的第二部分，

[0021] e) 比较每个单一二极管的第一光的第二部分和默认值并且把第一光的第二部分调节为默认值。

[0022] 优选地，所述二极管的关闭时间小于 5 微秒。本发明的一个优点是，通过关闭剩余的二极管来收集每个二极管的第一光的第二部分的信息的过程对于人眼来说是不可见的。依据一个优选的实施例，控制器比较每个打开的二极管的第一光的第二部分和每个打开的二极管的默认值。在偏离默认值的情况下，改变施加到相应二极管上的电流。这意味着控制器以每个打开的二极管的发射的第一光的第二部分几乎与相应的二极管的默认值相同的方式，增加或者减少每个二极管的电流。优选地，电流的增加或者减少直接施加到 LED 上。在基于恒定周期（例如脉冲宽度调制）颜色控制的情况下，该修正优选地施加到下一个周期。第一光可以是可见光或者紫外光。

[0023] 颜色控制系统以及上述方法能够使用在多种以下的系统中：汽车系统、家庭照明系统、用于显示器的背光系统、环境照明系统或店铺照明系统。

[0024] 由于可以不受限制地使用例如在相关领域中公知的选择标准的技术概念，上述部件以及权利要求中的部件和根据本发明中描述的实施例中使用的部件不会受到有关尺寸、形状、材料选择的任何特例的束缚。

附图说明

[0025] 本发明的目的的附加的细节、特征和优点在从属权利要求中公开，并且以下的各自特征 - 以示例的形式 - 的描述展现了依据本发明的颜色控制系统的一个优选实施例。

[0026] 图 1：依据本发明的色点控制系统的示意图。

具体实施方式

[0027] 附图 1 示出依据本发明的一个实施例的色点控制系统 1 的高度简化的示意图。如图所示，该色点控制系统 1 包含 LED 装置 2，该 LED 装置 2 包括多个发光二极管 3a、3b、3c、3d 的区域，每个发光二极管 (LED)3a、3b、3c、3d 由单一驱动线路分立控制。每个 LED3a、3b、3c、3d 包含具有荧光材料的层。在所示实施例中，荧光材料是磷光陶瓷或者磷光粉层。LED3a、3b、3c、3d 发射具有在第一光谱范围内的最大强度的第一可见光。在所示实施例中，最大强度位于 455nm（蓝光）。层 5 将第一光的至少第一部分转换成第二光，其依赖于荧光材料的种类。装置包括 n 个发射蓝光的 LED 和 n-1 个具有层 5 的 LED 以便产生其它所需的类似琥珀光、红光或绿光的颜色。位于色点控制系统 1 的底部的 LED 3d 包含一个层 5，而没有荧光

材料。因此，蓝光从 LED3d 离开到右边。在可替换的实施例中，该二极管可以不包括层 5。转换的光从以上的 LED 3a、3b、3c 离开装置 1 到右边。所描述的层 5 的厚度小于 1mm。每个 LED 3a、3b、3c、3d 固定在基板 4 上，该基板 4 是一单片元件。光电传感器 6 位于该基板的背侧上。在所示实施例中，该光电传感器 6 是硅传感器。

[0028] 并且，基板 4 包括将每个 LED 3a、3b、3c、3d 连接在光电传感器 6 上的 n 个波导 7。该光电传感器 6 通过放大器 8 连接到颜色控制器 9。该颜色控制器 9 包含 CPU 以在其上运行算法。

[0029] 为了获得第 k 个二极管 3a 发射的第一光的数量的信息，所有其它的二极管 3b、3c、3d 以小于 5 微秒的关闭时间关闭，这对于人眼是不可见的。在所描述的实施例中，二极管 3a 的层 5 将蓝光的至少一部分（第一部分）转换成琥珀光。蓝光的一部分通过反射发射回到左边（第一光的第二部分）。波导 7 将第一光的第二部分导入到光电传感器 6。光电传感器 6 产生与第一光的第二部分成比例的光电流。针对每个 LED 3a、3b、3c、3d 执行该过程。之后，颜色控制器 9 针对每个二极管根据相应的光电流值计算第一光的第二部分的实际值。控制器 9 比较每个打开的二极管 3a、3b、3c、3d 的计算值与每个打开的二极管 3a、3b、3c、3d 的默认值。在偏离默认值的情况下，改变施加在相应的二极管 3a、3b、3c、3d 上的电流以使测量值和默认值相等。

[0030] 例如，产生于二极管 3a 的光电传感器 6 中的光电流是所有二极管的光电流总量的 8％并且目标光电流是 10％，颜色控制器 9 检测到该 2％的差异。色点控制系统 1 从该信息获知失去了二极管 3a 的颜色的 2％。因此，色点控制系统 1 向打开的二极管 3a 增加电流，直到第一光的实际的第二部分与产生二极管 3a 的 10％的光电流所需的一样高。这可以通过增加例如以连续模式操作的电流，或者增加例如在脉冲模式操作下打开相应的二极管的持续时间来实现。在后一模式下，还可以将调节电流和调节持续开启时间结合应用。有利的是，色点控制系统 1 可调节成包含具有任意颜色的任意数目的 LED，例如 2x 红色、2x 绿色、2x 蓝色和 2x 琥珀色。在另一个实施例中，一个所述二极管可以包含具有两个或多个子二极管的阵列，其在一个驱动连接的平行操作下都发射同样的第一光。为此，波导必须具有分支以收集从两个或多个子二极管到光二极管的光从而获得每个子二极管的单一阵列的一个测量值。该标准和色点控制过程与上述过程是一致的。

[0031] 依据附图 1 的实施例，该颜色控制器 9 包含应用该所述的过程获得每个二极管 3a、3b、3c、3d 的第一光的第二部分的实际值并且控制该实际值为默认值的软件。

[0032] 令人惊奇的是，发现可以在光电传感器 6 和每个二极管 3a、3b、3c 和 3d 之间设置透射滤镜以便只传感发射光谱的一部分，例如蓝色部分，其在这里没有示出。该透射滤镜能够包含不同的电气层。也可以使用有机层。

[0033] 可选地，所述实施例的 LED 3a、3b、3c、3d 能够发射紫外光。在该实施例中，每个二极管 3a、3b、3c、3d 包含层 5，所述层 5 包括将紫外第一光转换为不同的可见光的荧光材料。

[0034] 附图标记表

[0035] 1 色点控制系统

[0036] 2 LED 装置

[0037] 3 发光二极管，LED

[0038] 4 基板

[0039] 5 层

[0040] 6 光电传感器

[0041] 7 波导

[0042] 8 放大器

[0043] 9 控制器

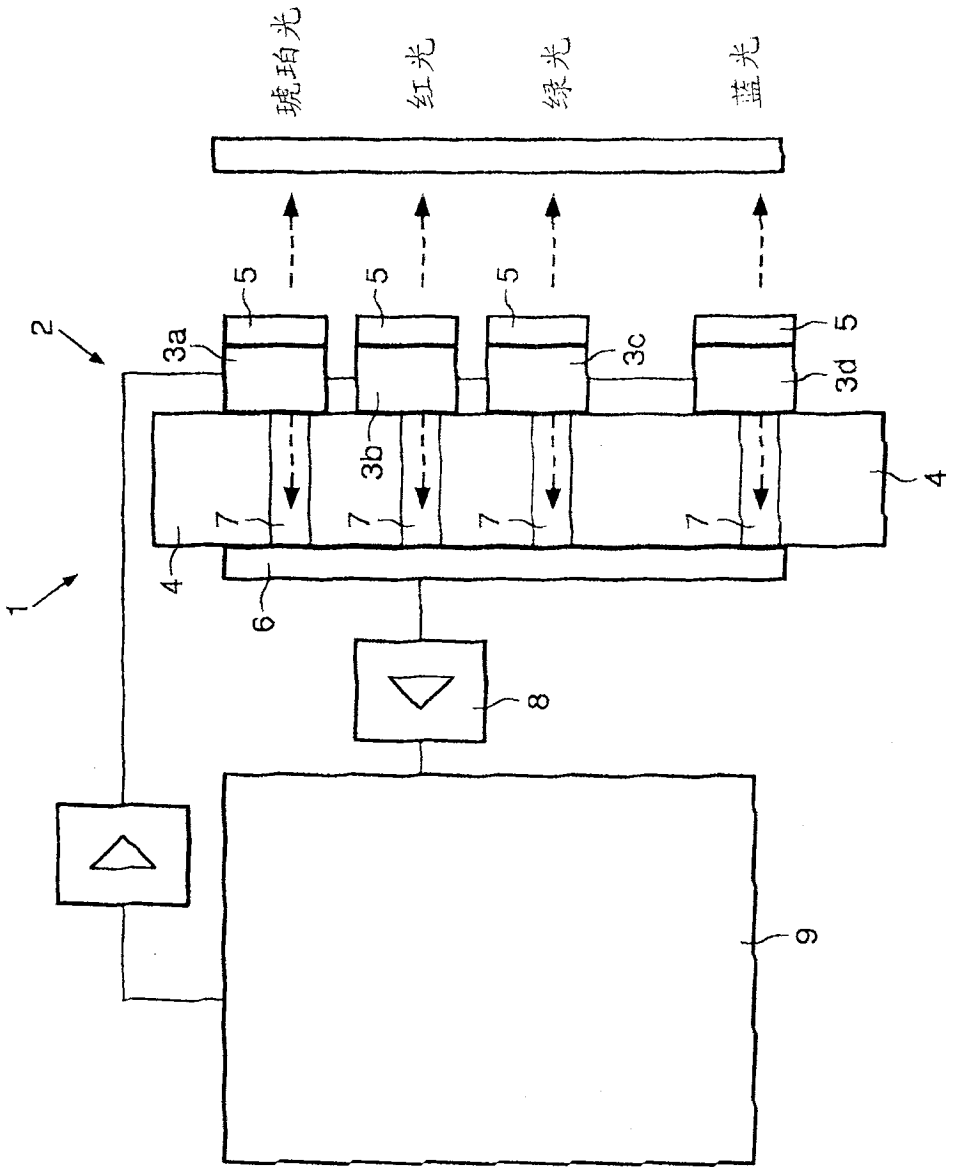


图 1