

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102763490 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 31

(21) 申请号 201180009697. 3

(22) 申请日 2011. 02. 10

(30) 优先权数据

12/706, 370 2010. 02. 16 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 08. 16

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/024328 2011. 02. 10

(87) PCT申请的公布数据

W02011/112302 EN 2011. 09. 15

(71) 申请人 克里公司

地址 美国北卡罗莱纳

(72) 发明人 M·麦克利 P·蒂尔肯

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 李渤

(51) Int. Cl.

H05B 33/08 (2006. 01)

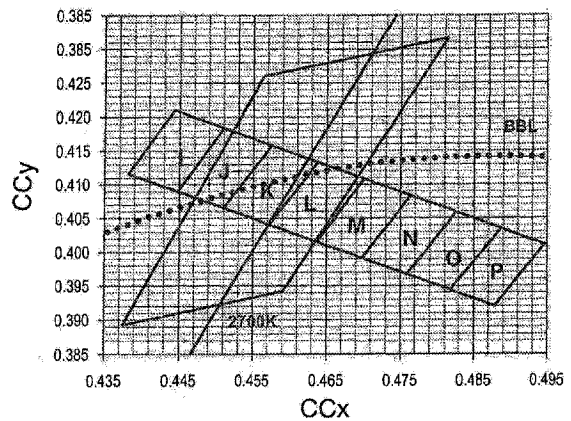
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 3 页

(54) 发明名称

发光器件的颜色控制

(57) 摘要

本发明在一个方面中提供了包括 LED 的发光器件, 该发光器件在一些实施例中具有用于控制发射光颜色的简化架构。



1. 一种发光器件,包括:
多个第一 LED 和多个第二 LED,以一个或多个第一工作参数提供落在第一色度区域内的发光器件的光输出;以及
用于对多个第一 LED 提供第一调节驱动电流值从而提供落在规定的第二色度区域内的发光器件的光输出的电路。
2. 如权利要求 1 所述的发光器件,其中基于发光器件的一个或多个第二工作参数来预先确定第一调节驱动电流值。
3. 如权利要求 1 所述的发光器件,还包括用于对多个第二 LED 提供第二调节驱动电流值的电路。
4. 如权利要求 1 所述的发光器件,还包括为第一 LED 提供第一调节驱动电流值的参考指南。
5. 如权利要求 1 所述的发光器件,其中规定的第二色度区域近似为 7 阶麦克亚当椭圆。
6. 如权利要求 1 所述的发光器件,其中规定的第二色度区域近似为 4 阶麦克亚当椭圆。
7. 如权利要求 1 所述的发光器件,其中规定的第二色度区域与 ANSI C78.377A 中规定的一个或多个分档至少部分重叠。
8. 如权利要求 1 所述的发光器件,其中一个或多个第一工作参数包括用于多个第一 LED 的第一驱动电流值和用于多个第二 LED 的第二驱动电流值。
9. 如权利要求 2 所述的发光器件,其中一个或多个第二工作参数包括第一 LED 和第二 LED 的工作温度。
10. 如权利要求 9 所述的发光器件,其中工作温度是第一 LED 和第二 LED 的焊点温度。
11. 如权利要求 10 所述的发光器件,其中焊点温度的范围是从约 25°C 到约 105°C。
12. 如权利要求 2 所述的发光器件,其中一个或多个第二工作参数包括第一 LED 或第二 LED 的工作时间。
13. 如权利要求 1 所述的发光器件,其中多个第一 LED 和多个第二 LED 被设置在单个光学镜片下方。
14. 如权利要求 1 所述的发光器件,其中第一调节驱动电流值的范围是从约 20mA 到约 700mA。
15. 如权利要求 1 所述的发光器件,其中电路包括用于对多个第一 LED 提供第一调节驱动电流值的控制器。
16. 如权利要求 4 所述的发光器件,其中参考指南是电子格式的。
17. 如权利要求 16 所述的发光器件,其中参考指南被存储在发光器件的驱动器、电流控制器或其它可编程装置的电子存储器中。
18. 如权利要求 4 所述的发光器件,其中参考指南是非电子格式的。
19. 如权利要求 2 所述的发光器件,还包括用于检测一个或多个第二工作参数的变化的非光学检测器。
20. 如权利要求 19 所述的发光器件,其中非光学检测器是热敏电阻、热电偶、计时器或其组合。
21. 一种控制从发光器件发出的光的颜色的方法,包括:
使多个第一 LED 和多个第二 LED 以一个或多个第一工作参数工作从而提供落在第一色

度区域内的发光器件的光输出；以及

对多个第一 LED 提供第一调节驱动电流值从而提供落在规定的第二色度区域内的发光器件的光输出。

22. 如权利要求 21 所述的方法,其中基于发光器件的一个或多个第二工作参数来预先确定第一调节驱动电流值。

23. 如权利要求 21 所述的方法,其中提供第一调节驱动电流值包括从参考指南中选择第一调节驱动电流值。

24. 如权利要求 22 所述的方法,其中一个或多个第二工作参数包括第一 LED 和第二 LED 的工作温度、第一 LED 和第二 LED 的工作时间或其组合。

25. 如权利要求 21 所述的方法,还包括对多个第二 LED 提供第二调节驱动电流值。

26. 如权利要求 22 所述的方法,还包括检测一个或多个第二工作参数的变化并对多个第一 LED 提供第一校正驱动电流值从而将发光器件的光输出保持在规定的第二色度区域内。

27. 如权利要求 26 所述的方法,还包括对多个第二 LED 提供第二校正驱动电流值。

28. 如权利要求 21 所述的方法,其中规定的第二色度区域近似为 7 阶麦克亚当椭圆。

29. 如权利要求 21 所述的方法,其中规定的第二色度区域近似为 4 阶麦克亚当椭圆。

30. 如权利要求 21 所述的方法,其中规定的第二色度区域与 ANSI C78.377A 中规定的一个或多个分档至少部分重叠。

31. 一种控制从发光器件发出的光的颜色的方法,包括:

规定一色度区域;

提供多个第一 LED;

提供多个第二 LED;

对多个第一 LED 提供第一驱动电流值;以及

从参考指南中选择用于多个第二 LED 的第二驱动电流值以实现落在规定的色度区域内的来自发光器件的光输出,其中第二驱动电流值基于发光器件的一个或多个工作参数。

发光器件的颜色控制

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2010 年 2 月 16 日提交的、申请号为 12/706,370、发明名称为“发光器件的颜色控制及其应用 (Color Control of Light Emitting Devices And Applications Thereof)”的美国专利申请的优先权,通过引用将其全部内容并入。

技术领域

[0003] 本发明涉及发光器件,并且具体地涉及固态发光器件。

背景技术

[0004] 发光二极管(LED)是将电能转换成光的固态器件,并且通常包括夹在反相掺杂层之间的一个或多个半导体材料活性层。当跨掺杂层施加正向偏压时,空穴和电子被注入活性层内,它们在此复合以发光。光从活性层发出并且从LED的所有透明表面引出到周围环境中。

[0005] 人眼对颜色的变化很敏感,并且因此能够察觉到LED发光波长中相对较小的差异。由设计为发射单色光的LED器件发出的颜色中可察觉的变化会降低客户满意度以及降低器件用于商业用途的整体接受度。为了确保LED器件的发射光在可接受的颜色范围内,在制造器件时使用的白色和彩色LED可以被测试并按颜色或亮度排序为不同的分类,在本领域中通常称为分档(bin)。每一个分档通常都包含来自一个颜色和亮度分组的LED并且通常用分档编码识别。白色发光LED可以通过色度(颜色)和光通量(亮度)排序。彩色LED可以通过主波长(颜色)和光通量(亮度)排序,或者在某些颜色例如品蓝色的情况下通过辐射通量(亮度)排序。LED可以例如用带卷运送,带卷中包含来自同一分档并且用适当分档编码标记的LED。

[0006] LED分档是提供具有期望颜色光输出的LED器件的一种有效方法。但是,LED的发光性质可以被LED工作环境中的各种因素改变。例如温度波动就能改变LED的发光性质,结果导致从LED器件发射的光的颜色变化。

[0007] 为了解决LED发光性质改变的问题,LED器件可以集成有一个或多个光学传感器以监测发射光的颜色。发射光的颜色变化通过一个或多个光学传感器检测并进行校正以使发射光恢复为LED器件的初始颜色设置。因此,集成有光学颜色控制装置的LED器件能够响应于动态的工作条件而提供恒定颜色的发射光。

[0008] 尽管如此,光学颜色控制系统仍然体现出若干缺点。例如,光学颜色控制系统增加了LED器件的复杂性和制造成本。而且,光学颜色控制系统经常是根据要在其中设置LED器件的灯具或器材的规格进行设计,因此有碍于LED器件对不同灯具或器材结构的可移植性。光学控制系统另外还是需要调零步骤以将系统设置为用于控制发射光颜色的正确发射参数的闭环系统。调零步骤会导致增加制造时间和成本。

发明内容

[0009] 本发明在一个方面中提供了包括 LED 的发光器件,发光器件在一些实施例中具有用于控制发射光颜色的简化架构。在一个实施例中,发光器件包括多个第一 LED 和多个第二 LED,以一个或多个第一工作参数提供落在第一色度区域内的发光器件的光输出,以及用于对多个第一 LED 提供第一调节驱动电流值从而提供落在规定的第二色度区域内的发光器件的光输出的电路。

[0010] 在一些实施例中,发光器件进一步包括用于对多个第二 LED 提供第二调节驱动电流值从而提供落在规定的第二色度区域内的发光器件的光输出的电路。

[0011] 在一些实施例中,第一和 / 或第二调节驱动电流值被预先确定并且以第一和第二 LED 的特征(identity)、分档和 / 或数量为基础。在一些实施例中,第一和 / 或第二调节驱动电流值以 LED 器件的一个或多个第二工作参数为基础。而且,在一些实施例中,发光器件进一步包括提供第一和 / 或第二调节驱动电流值的参考指南。

[0012] 在另一方面,本发明提供了控制从发光器件发射的光的颜色的方法。在一个实施例中,一种控制从发光器件发射的光的颜色的方法包括:使多个第一 LED 和多个第二 LED 以一个或多个第一工作参数工作从而提供落在第一色度区域内的发光器件的光输出,规定第二色度区域并对多个第一 LED 提供第一调节驱动电流值从而提供落在规定的第二色度区域内的发光器件的光输出。

[0013] 在一些实施例中,一种方法还包括为多个第二 LED 提供第二调节驱动电流值从而提供落在规定的第二色度区域内的发光器件的光输出。在一些实施例中,第一和 / 或第二调节驱动电流值被预先确定并且以第一和第二 LED 的特征、分档和 / 或数量为基础。在一些实施例中,第一和 / 或第二调节驱动电流以发光器件的一个或多个第二工作参数为基础。另外,在一些实施例中,方法进一步包括检测一个或多个第二工作参数的变化并为多个第一 LED 提供第一校正驱动电流从而将发光器件的光输出保持在规定的第二色度区域内。

[0014] 在另一个实施例中,一种控制从发光器件发射的光的颜色的方法包括:规定一种色度区域,提供多个第一 LED,提供多个第二 LED,为第一 LED 提供第一驱动电流值并从参考指南中选择用于第二 LED 的第二驱动电流值以实现落在规定色度区域内的来自发光器件的光输出,其中第二驱动电流值以发光器件的一个或多个工作参数为基础。

[0015] 在以下的详细说明中更加详细地介绍各种实施例。

附图说明

[0016] 图 1 根据本发明的一个实施例示出了在 CIE 1931 色度图上规定的第二色度区域。

[0017] 图 2 根据本发明中发光器件的一个实施例示出了用于 LED 互连的电路图。

[0018] 图 3 根据本发明中发光器件的一个实施例示出了用于 LED 互连的电路图。

[0019] 图 4 根据本发明的一个实施例示出了发光器件的截面图。

[0020] 图 5 根据本发明的一个实施例示出了发光器件中电路的顶部俯视图。

具体实施方式

[0021] 可以通过参照以下的详细说明、示例和附图及其先前和随后的说明内容来更加轻易地理解本发明。但是,本发明的元件、装置和方法并不局限于在详细说明、示例和附图中给出的具体实施例。应该意识到这些实施例仅仅是说明了本发明的原理。在不背离本发明

的实质和保护范围的情况下,多种修改和变形对于本领域技术人员来说是显而易见的。

[0022] 本发明在一个方面中提供了包括 LED 的发光器件,发光器件在一些实施例中具有用于控制发射光颜色的简化结构。在一个实施例中,发光器件包括多个第一 LED 和多个第二 LED,以一个或多个第一工作参数提供落在第一色度区域内的发光器件的光输出,以及用于为多个第一 LED 提供第一调节驱动电流值从而提供落在规定的第二色度区域内的发光器件的光输出的电路。

[0023] 在一些实施例中,发光器件进一步包括用于为多个第二 LED 提供第二调节驱动电流值从而提供落在规定的第二色度区域内的发光器件的光输出的电路。

[0024] 在一些实施例中,第一和 / 或第二调节驱动电流值被预先确定并且以第一和第二 LED 的特征、分档和 / 或数量为基础。在一些实施例中,预定的第一和 / 或第二调节驱动电流值还以发光器件的一个或多个第二工作参数为基础以实现落在规定的第二色度区域内的发光器件的光输出。而且,在一些实施例中,发光器件进一步包括提供预定的第一和 / 或第二调节驱动电流值的参考指南。

[0025] 现转至本文中介绍的发光器件,发光器件包括多个第一 LED 和多个第二 LED。在一些实施例中,多个第一 LED 和多个第二 LED 具有不重叠的发射光谱。在另一些实施例中,第一 LED 和第二 LED 的发射光谱至少部分重叠。

[0026] 而且,在一些实施例中,多个第一 LED 发射的光的颜色落在第一色度区域和 / 或规定的第二色度区域以外。在一些实施例中,多个第二 LED 发射的光的颜色落在第一色度区域和 / 或规定的第二色度区域以外。在一些实施例中,多个第一 LED 和多个第二 LED 发射的光的颜色落在第一色度区域和 / 或第二色度区域以外。

[0027] 第一 LED 和第二 LED 可以包括符合本发明目标的任意类型的 LED。例如 LED 根据本发明在不同的实施例中可以具有以不同方式设置的不同半导体层并且能够发射各种颜色。LED 的结构、特征及其制造和工作是本领域中公知的,并且因此仅在本文中简要介绍。LED 中的各层可以利用已知工艺加工,包括但不限于化学气相沉积 (CVD) 工艺例如金属有机化学气相沉积 (MOCVD)。LED 中的各层通常包括夹在第一和第二反相掺杂外延层之间的活性层 / 区域,所有的层都在生长衬底上相继形成。在一些实施例中,LED 可以被形成在晶圆上并随后被单块化以用于安装在封装内。应该理解生长衬底可以仍然是最终的单块化 LED 的一部分,或者生长衬底也可以被完全或部分去除。

[0028] 在一些实施例中,LED 内也可以包括另外的层和元件,包括但不限于缓冲层、成核层、接触层和电流散布层以及光引出层和元件。活性区域在一些实施例中可以包括单量子阱 (SQW)、多量子阱 (MQW)、双异质结构或超晶格结构。活性区域和掺杂层可以由不同的材料系统制成。在一些实施例中,活性区域和掺杂层可以由 II/VI 族化合物、III/V 族化合物、IV 族化合物或其组合构成。例如在一个实施例中,活性区域层是由基于 III 族氮化物的材料系统构成。III 族氮化物是指在氮和元素周期表中的 III 族元素之间形成的那些半导体化合物,III 族元素包括铝 (Al)、镓 (Ga) 和铟 (In)。基于 III 族氮化物的材料还涵盖了三元和四元化合物例如氮化铝镓 (AlGa_N) 和氮化铝铟镓 (AlInGa_N)。例如在一个实施例中,掺杂层包括氮化镓 (Ga_N) 且活性区域包括 InGa_N。在另一个实施例中,掺杂层包括 AlGa_N、砷化铝镓 (AlGaAs) 或磷砷化铝镓铟 (AlGaInAsP)。

[0029] 用于 LED 的生长衬底可以由若干种材料制成,包括蓝宝石、碳化硅、氮化铝 (AlN)

或氮化镓 (GaN)。在一些实施例中,合适的衬底包括碳化硅的 4H 多型体,不过也可以使用包括 3C, 6H 和 15R 多型体在内的其它碳化硅多型体。碳化硅能够提供一些优点,例如与蓝宝石相比对 III 族氮化物更接近的晶格匹配,导致 III 族氮化物薄膜表现出更低的错位和其它缺陷密度以及更低的应变。碳化硅还具有非常高的热导率以使 III 族氮化物在碳化硅上的总输出功率不受衬底散热的限制(形成在蓝宝石上的某些器件就可能有这种情况)。碳化硅衬底可以从北卡罗来纳州 Durham 市的 Cree Research 公司购得,并且其生产方法在科技文献以及美国专利 Re. 34861、4946547 和 5200022 中有所介绍,因此通过全文引用将其并入。

[0030] 在一些实施例中,合适的 LED 还可以在顶面上包括导电电流散布结构和导线接合焊盘,两者均由导电材料制成并且使用已知的方法沉积。能够被用于导电电流散布结构和/或导线接合焊盘的一些材料包括 Au, Cu, Ni, In, Al, Ag 或其合金以及导电的氧化物和透明的导电氧化物例如氧化铟锡。在一些实施例中,电流散布结构可以包括设置在 LED 上的栅格内的导电指状物,其中指状物被间隔开以增强从焊盘到 LED 顶面内的电流散布。在工作中,电信号可以通过焊线加至焊盘,并且电信号通过电流散布结构的指状物传输并送入 LED 内。电流散布结构经常在顶面为 p 型的 LED 中使用,但是也可以用于 n 型材料。

[0031] 在一些实施例中,第一和/或第二 LED 包括涂有一个或多个荧光体的 LED。如本文中所述,荧光体能够吸收至少部分 LED 的光并且发射不同波长的光以使 LED 发射出来自于 LED 和荧光体的组合光。例如在一些实施例中,第一和/或第二 LED 包括白色发光 LED。白色发光 LED 在一些实施例中包括以蓝色波长的电磁波谱发光的 LED,并且荧光体吸收部分蓝光并再发射出黄光,由此从 LED 提供蓝光和黄光组合而成的白光。

[0032] 在一些实施例中,合适的荧光体包括可商用的 YAG:Ce 荧光体,不过全范围的广义黄色辐射光谱均可使用由基于 $(\text{Gd}, \text{Y})_3(\text{Al}, \text{Ga})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 系统的荧光体例如 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ (YAG) 制成的转换颗粒实现。可以被用于白色发光 LED 芯片的其它黄色荧光体包括:

[0033] $\text{Tb}_{3-x}\text{RE}_x\text{O}_{12}:\text{Ce}$ (TAG); RE=Y, Gd, La, Lu ;或

[0034] $\text{Sr}_{2-x-y}\text{Ba}_x\text{Ca}_y\text{SiO}_4:\text{Eu}$ 。

[0035] 在另一个实施例中,第一和/或第二 LED 包括由吸收 LED 光并发射红光的荧光体至少部分覆盖的 LED。在一些实施例中,红色发光荧光体包括 $\text{Lu}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ 、 $(\text{Sr}_{2-x}\text{La}_x)(\text{Ce}_{1-x}\text{Eu}_x)_4\text{O}_4$ 、 $\text{Sr}_2\text{Ce}_{1-x}\text{Eu}_x\text{O}_4$ 、 $\text{Sr}_{2-x}\text{Eu}_x\text{CeO}_4$ 、 $\text{SrTiO}_3:\text{Pr}^{3+}$ 、 Ga^{3+} 、 $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}^{2+}$ 或 $\text{Sr}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{3+}$ 。

[0036] LED 可以根据集中不同的方法涂以荧光体。在一些实施例中,LED 可以根据申请号为 11/656759 和 11/899790、发明名称均为“Wafer Level Phosphor Coating Method and Devices Fabricated Utilizing Method”的美国专利申请中介绍的方法涂以荧光体,通过全文引用将其并入本文。在另一些实施例中,LED 可以利用其它方法例如申请号为 11/473089、发明名称为“Close Loop Electrophoretic Deposition of Semiconductor Devices”的美国专利申请中介绍的电泳沉积 (EPD) 法涂以荧光体,同样通过全文引用将其并入本文。

[0037] 如本文中所述,在一些实施例中,第一和/或第二 LED 直接从 LED 的活性区域发射出某种颜色的光。发出任意期望颜色的 LED 均可在本发明的各种实施例中使用。在一些实施例中,第一和/或第二 LED 发射的光落在电磁波谱的红色区域内。

[0038] 在一些实施例中,第一 LED 在发光器件内被设置为一个或多个阵列。在一些实施

例中,第一LED的阵列是一维阵列或条带。在另一个实施例中,第一LED的阵列是二维阵列。二维阵列在一些实施例中是对称或基本对称的。

[0039] 在一些实施例中,第二LED在发光器件内被设置为一个或多个一维或二维阵列。在第一LED和第二LED发射不同颜色光的一些实施例中,第一和第二LED相对于彼此以系统化的几何顺序设置。例如在一个实施例中,第一LED和第二LED关于同一区域被设置为基本圆形的阵列。在一些实施例中,第一LED的圆形阵列偏离第二LED的圆形阵列。

[0040] 第一和第二LED可以具有与本发明目标不冲突的任意尺寸。在一些实施例中,第一和/或第二LED具有大于约500 μm 的芯片尺寸。在另一个实施例中,第一和/或第二LED具有大于约700 μm 的芯片尺寸。在一些实施例中,第一和/或第二LED具有小于约500 μm 或大于约700 μm 的芯片尺寸。第一和/或第二LED的边缘在一些实施例中具有范围是从约0.4 μm 到约0.7 μm 的长度。

[0041] 发光器件在一些实施例中包括与多个第一和第二LED协同工作的一个或多个附加LED。除了多个第一和第二LED以外的LED在一些实施例中可从本文中所述的任意LED结构中选择。而且,在一些实施例中,附加LED在发光器件内被设置为一个或多个阵列。在一些实施例中,附加LED包括如本文中所述的一维或二维阵列并且相对于第一和/或第二LED可以具有任何需要的空间排列。

[0042] 多个第一LED和多个第二LED以一个或多个发光器件的第一工作参数提供落在第一色度区域内的发光器件的光输出。

[0043] 一个或多个第一工作参数在一些实施例中包括用于多个第一LED的第一驱动电流值和用于多个第二LED的第二驱动电流值。第一驱动电流值和第二驱动电流值在一些实施例中相同或基本相同。在另一些实施例中,第一驱动电流值和第二驱动电流值不同。例如在一个实施例中,第一驱动电流值和第二驱动电流值是150mA。

[0044] 另外,在一些实施例中,一个或多个第一工作参数包括第一和第二LED的第一结温(T_{1j})。第一结温在一些实施例中根据第一和第二LED的第一焊点温度(T_{1sp})确定。第一和第二LED的第一焊点温度可以包括与本发明目标不冲突的任意值。在一些实施例中, T_{1sp} 约为25 $^{\circ}\text{C}$ 。

[0045] 在以一个或多个第一工作参数工作时,第一和第二LED提供落在第一色度区域内的发光器件的光输出。第一色度区域可以包括CIE1931色度图上的任意区域。第一色度区域可以取决于第一和第二LED的特征和数量以及第一和第二LED的一个或多个第一工作参数。在一些实施例中,第一色度区域并未预先规定或预先确定以影响对发光器件中第一LED和/或第二LED的特征、分档和/或数量的选择。

[0046] 在一些实施例中,第一色度区域包括表I中列举的一个或多个四边形。

[0047] 表I- 基于CIE 1931色度图的第一色度区域

[0048]

色度区域	x	y	色度区域	x	y
A	0.4380	0.4117	E	0.4636	0.4018
	0.4443	0.4212		0.4701	0.4109
	0.4508	0.4186		0.4764	0.4084
	0.4445	0.4092		0.4698	0.3994
B	0.4445	0.4092	F	0.4698	0.3994
	0.4508	0.4186		0.4764	0.4084
	0.4573	0.4160		0.4825	0.4059
	0.4510	0.4067		0.4760	0.3970
C	0.4510	0.4067	G	0.4760	0.3970
	0.4573	0.4160		0.4825	0.4059
	0.4638	0.4134		0.4887	0.4035
	0.4573	0.4042		0.4820	0.3946
D	0.4573	0.4042	H	0.4820	0.3946
	0.4638	0.4134		0.4887	0.4035
	0.4701	0.4109		0.4947	0.4011
	0.4636	0.4018		0.4880	0.3923

[0049] 如本文中所述,本发明的发光器件包括用于给第一 LED 提供第一调节驱动电流值的电路。而且,在一些实施例中,发光器件进一步包括用于给第二 LED 提供第二调节驱动电流的电路。第一和 / 或第二调节驱动电流能够改变相应的第一和 / 或第二 LED 的光输出,从而提供落在规定的第二色度区域内的发光器件的光输出。

[0050] 在一些实施例中,电路提供第一 LED 和第二 LED 的独立的电控制,由此允许对第一和第二 LED 独立地施加驱动电流。在一个实施例中,第一 LED 通过电触点被连接至驱动器或电流控制器,该电触点独立于将第二 LED 连接至驱动器或电流控制器的电触点。在一些实施例中,第一驱动器或电流控制器被用于第一 LED,且第二驱动器或电流控制器被用于第二 LED。在另一个实施例中,具有多条独立通道的单个驱动器或电流控制器被用于第一 LED 和第二 LED 的电控制。在存在附加 LED 的一些实施例中,可以将单独的驱动器或电流控制器用于附加 LED。在另一些实施例中,多通道驱动器或电流控制器中的一条或多条通道可以被用于任何附加 LED。

[0051] 而且,在一些实施例中,第一 LED 为串联连接。在另一个实施例中,第一 LED 表现为串联 / 并联的互连。类似地,在一些实施例中,第二 LED 为串联连接。在另一个实施例中,第二 LED 表现为串联 / 并联的互连。在一些实施例中,附加 LED 能够表现为串联或串联 / 并联的互连。

[0052] 图 2 根据本发明的一个实施例示出了第一 LED 串联 / 并联的互连。如图 2 所示,18 个第一 LED (182) 被设置为 3 乘 6 的串联 / 并联互连 (180),其中包括三组串联连接的 6

个第一 LED(182)。然后这三组并联耦合。这种串联 / 并联的设置方式能够降低驱动第一 LED 所必须的电压,同时还允许减小驱动电流。互连 (180) 还可以包括在将一个或多个串联连接的第一 LED(182) 分组之后设置并且介于第一 LED(182) 之间的跳线 (184) 或互连节点。跳线 (184) 能够允许向第一 LED(182) 施加电信号以旁路已失效的第一 LED(182)。例如,如果第一 LED(182) 之一例如 LED(182a) 失效,那么加至随后串联的第一 LED(182) 的电信号就会中断。通过包含旁路跳线 (184) 并且具体为旁路跳线 (184a),电信号即可通过跳线 (184a) 旁路已失效的第一 LED(182a),以使电信号能够从已失效的第一 LED(182a) 输送至随后串联的第一 LED(182)。

[0053] 图 3 示出了串联 / 并联互连 (190) 的另一个实施例,具有两组串联耦合的 9 个第一 LED(192),其中这两组为并联耦合。包括跳线 (194) 以旁路已失效的第一 LED(192)。不同的串联 / 并联互连可以具有不同的设置方式以及不同数量的串联和并联耦合的第一 LED。例如,图示的十八 (18) 个第一 LED 可以具有 5 个、6 个或 7 个串联的 LED 电路,其中每一个串联电路均为并联耦合。在一些实施例中,第二 LED 可以具有如图 2 和图 3 中任何之一所示的串联 / 并联设置方式。

[0054] 如本文中所述,发光器件中的电路在一些实施例中为第一 LED 提供第一调节驱动电流值以提供落在规定的第二色度区域内的发光器件的光输出。在一些实施例中,第二 LED 的第二驱动电流值在为第一 LED 提供第一调节驱动电流值时保持恒定。可选地,在一些实施例中,在为第一 LED 提供第一调节驱动电流值时,电路另外为第二 LED 提供第二调节驱动电流值以提供落在规定的第二色度区域内的发光器件的光输出。

[0055] 在用于第二 LED 的第二驱动电流值保持恒定的一些实施例中,第一调节驱动电流值与第二驱动电流值之比的范围是从约 0.7 到约 1.3。在还为第二 LED 提供第二调节驱动电流值的一些实施例中,第一调节驱动电流值与第二调节驱动电流值之比的范围是从约 0.7 到约 1.3。

[0056] 在一些实施例中,第一和第二调节驱动电流值以第一和第二 LED 的特征和数量为基础。在一些实施例中,第一和第二调节驱动电流值进一步还以发光器件的一个或多个第二工作参数为基础。

[0057] 在一些实施例中,发光器件的一个或多个第二工作参数包括第一和第二 LED 的第二结温 (T_{2j})。第二结温在一些实施例中根据第一和第二 LED 的第二焊点温度 (T_{2sp}) 确定。在一些实施例中, T_{2sp} 大于 T_{1sp} 。在另一些实施例中, T_{2sp} 小于 T_{1sp} 。在一些实施例中, T_{2sp} 的范围是从约 25°C 到约 105°C。在一些实施例中, T_{2sp} 的范围是从约 50°C 到约 85°C。在另一个实施例中,一个或多个第二工作参数包括第一和 / 或第二 LED 已经运行的时间量。

[0058] 第一调节驱动电流值在一些实施例中的范围是从约 20mA 到约 700mA。第一调节驱动电流值在一些实施例中的范围是从约 50mA 到约 250mA。在另一些实施例中,第一调节驱动电流值的范围是从约 100mA 到约 200mA。第一调节驱动电流值在一些实施例中的范围是从约 140mA 到约 190mA。第一调节驱动电流值在一些实施例中的范围是从约 150mA 到约 180mA。

[0059] 第二调节驱动电流值在一些实施例中的范围是从约 20mA 到约 700mA。第二调节驱动电流值在一些实施例中的范围是从约 50mA 到约 250mA。在另一些实施例中,第二调节驱动电流值的范围是从约 100mA 到约 200mA。第二调节驱动电流值在一些实施例中的范围

是从约 140mA 到约 190mA。第二调节驱动电流值在一些实施例中的范围是从约 150mA 到约 180mA。

[0060] 规定的第二色度区域可以选择为包括 CIE 1931 色度图中与第一色度区域至少部分不重叠的任意区域。在一些实施例中,规定的第二色度区域与第一色度区域不重叠。而且,规定的第二色度区域在一些实施例中近似为 7 阶麦克亚当(MacAdam)椭圆。在另一个实施例中,规定的第二色度区域近似为 4 阶麦克亚当椭圆。另外,在一些实施例中,规定的第二色度区域与 ANSI C78.377A 中列举的一个或多个分档至少部分重叠。在一些实施例中,规定的第二色度区域落在 ANSI C78.377A 中列举的一个或多个分档内。

[0061] 在一些实施例中,规定的第二色度区域包括表 II 中列举的一个或多个四边形。

[0062] 表 II- 基于 CIE 1931 色度图的规定第二色度区域

[0063]

色度区域	x	y	色度区域	x	y
I	0.4380	0.4117	M	0.4636	0.4018
	0.4443	0.4212		0.4701	0.4109
	0.4508	0.4186		0.4764	0.4084
	0.4445	0.4092		0.4698	0.3994
J	0.4445	0.4092	N	0.4698	0.3994
	0.4508	0.4186		0.4764	0.4084
	0.4573	0.4160		0.4825	0.4059
	0.4510	0.4067		0.4760	0.3970
K	0.4510	0.4067	O	0.4760	0.3970
	0.4573	0.4160		0.4825	0.4059
	0.4638	0.4134		0.4887	0.4035
	0.4573	0.4042		0.4820	0.3946
L	0.4573	0.4042	P	0.4820	0.3946
	0.4638	0.4134		0.4887	0.4035
	0.4701	0.4109		0.4947	0.4011
	0.4636	0.4018		0.4880	0.3923

[0064] 图 1 示出了 CIE 1931 色度图上与 ANSI C78.377A 中列举的一个或多个分档相关的四边形 I-P。

[0065] 在一些实施例中,本发明的发光器件包括提供第一调节驱动电流值列表以实现落在规定第二色度区域内的发光器件的光输出的参考指南。在一些实施例中,第一调节驱动电流值以发光器件的一个或多个第二工作参数为基础。因此,在一些实施例中,第一调节驱

动电流值可以根据发光器件的一个或多个第二工作参数从参考指南中选择以提供落在规定第二色度区域内的发光器件的光输出。

[0066] 在为第二 LED 提供第二调节驱动电流值的一些实施例中,参考指南另外还可以包括第二调节驱动电流值的列表。在这样的实施例中,第一调节驱动电流值和第二调节驱动电流值可以根据发光器件的一个或多个第二工作参数从参考指南中选择以提供落在规定第二色度区域内的发光器件的光输出。

[0067] 在一些实施例中,参考指南以非电子格式提供。例如,在一个实施例中,参考指南以纸件或其它印刷格式提供。在另一些实施例中,参考指南以电子格式提供。例如,在一些实施例中,参考指南在计算机可读取介质上提供。

[0068] 在一些实施例中以电子格式提供时,参考指南可以被存储在发光器件的驱动器、电流控制器、计算机或其它可编程装置中的内存或其它电子存储器内。在另一些实施例中,电子格式的参考指南可以被存储在发光器件外部的具有与发光器件对接能力的可编程设备中的内存或其它电子存储器内以为第一和 / 或第二 LED 提供第一调节驱动电流和 / 或第二调节驱动电流。在一些实施例中,参考指南被存储为包括第一和 / 或第二调节驱动电流值的查询表。

[0069] 本文中介绍的发光器件参考指南可以通过任何需要的方法开发。在一些实施例中,发光器件的参考指南通过基于发光器件各种参数的理论计算开发,各种参数包括但不限于第一 LED、第二 LED 和 / 或任何附加 LED 的特征和数量以及第二工作参数的特征。在另一些实施例中,参考指南可实验性地开发。例如,在一些实施例中,根据各种第二工作参数对发光器件进行系统测试以确定光输出的性质。在测试期间收集的数据即可在生成参考指南时使用。另外,在一些实施例中,参考指南可根据理论计算和实验数据的组合而开发。

[0070] 发光器件在一些实施例中进一步包括一个或多个非光学检测装置。非光学检测装置在一些实施例中可工作于检测发光器件一个或多个第二工作参数的变化。例如在一个实施例中,非光学检测装置包括用于检测 T_{2sp} 变化的热敏电阻或热电偶。

[0071] 正如本领域技术人员所理解的那样,热敏电阻或热电偶在发光器件内的位置可以影响由热敏电阻或热电偶测量的温度。在一些实施例中,热敏电阻或热电偶被定位成靠近第一 LED 和 / 或第二 LED。在另一些实施例中,热敏电阻或热电偶与第一 LED 和 / 或第二 LED 间隔开。在一些实施例中,将多个热敏电阻和 / 或热电偶用于检测 T_{2sp} 的变化。

[0072] 在一些实施例中,校正系数能够应用于由热敏电阻或热电偶测量的温度,其中校正系数与热敏电阻或热电偶在发光器件内的具体定位相关。校正系数在一些实施例中可以通过理论计算和 / 或实验数据确定。而且,在一些实施例中,参考指南内提供的第一和 / 或第二调节驱动电流值能够反映出热敏电阻和 / 或热电偶在发光器件内的位置。

[0073] 在一些实施例中,非光学检测装置包括用于监测第一和 / 或第二 LED 工作时间的时钟或计时器。时钟或计时器在一些实施例中可以具有与第一和 / 或第二 LED 中的预期降低亮度信号相对应的一个或多个时间设置。

[0074] 当非光学检测装置检测到第二工作参数的变化时,第一校正驱动电流值即可被提供给第一 LED 和 / 或第二校正驱动电流值即可被提供给第二 LED 以将发光器件的光输出保持在规定的第二色度区域内。在一些实施例中,第一和 / 或第二校正驱动电流值由参考指南提供。

[0075] 例如,在一个实施例中,热敏电阻检测到第一和第二 LED 的 T_{2sp} 的变化。随后查阅参考指南以根据 T_{2sp} 的变化幅度为第一 LED 提供第一校正驱动电流值和 / 或为第二 LED 提供第二校正驱动电流值从而将发光器件的光输出保持在规定的第二色度区域内。在一些实施例中,第一和 / 或第二校正驱动电流值被人工输入驱动器或其它的电流控制器内。在另一些实施例中,可以在检测到一个或多个第二工作参数的变化之后将第一和 / 或第二校正驱动电流值自动地提供给第一和 / 或第二 LED。例如,在一个实施例中,非光学检测装置可以与驱动器或电流控制器相连以提供第二工作参数的变化反馈,由此允许驱动器或电流控制器为第一和 / 或第二 LED 提供第一和 / 或第二校正驱动电流值。

[0076] 根据上述内容,无需光学检测装置即可控制发光器件的光输出的色度。消除对用于监测光输出的光学检测装置的需求简化了发光器件的结构并且能使发光器件一般性地应用于各种照明设备。而且在一些实施例中,排除光学检测装置能够减少制造发光器件的成本和时间。

[0077] 在一些实施例中,发光器件进一步包括可工作于在使第一和第二 LED 以一个或多个第一工作参数工作时检测落在第一色度区域内的发光器件的光输出的传感器。响应于通过传感器检测的落在第一色度区域内的光输出,为多个第一 LED 提供第一调节驱动电流值以提供落在规定的第二色度区域内的发光器件的光输出。在一些实施例中,还为多个第二 LED 提供第二调节驱动电流值从而提供落在规定的第二色度区域内的发光器件的光输出。如本文中所述,在一些实施例中,第一和 / 或第二调节驱动电流以发光器件的一个或多个第二工作参数为基础。

[0078] 本发明的发光器件进一步包括至少一个光学镜片。在一些实施例中,第一 LED 和第二 LED 被设置在单个光学镜片下方。在另一些实施例中,可以有单独的光学镜片与每一个第一 LED 和 / 或第二 LED 相关联。而且,在一些实施例中,单独的 LED 光学镜片可以与单个外光学镜片结合使用。

[0079] 任何与本发明目标不冲突的期望光学镜片均可使用。在一些实施例中,单个光学镜片具有半球形的形状。在另一些实施例中,单个光学镜片具有椭圆形、子弹形、扁平形、六边形或方形的形状。在一些实施例中,半球形光学镜片可以提供基本为具有至少 120 度 FWHM 的郎伯放射 (Lambertian emission), 而其它的光学透镜可以具有另外的形状以用不同的角度提供不同的放射图形。

[0080] 对于半球形的实施例,可以使用不同的光学镜片尺寸。在一些实施例中,半球形光学镜片具有大于约 5mm 直径的尺寸,其中一个实施例具有大于约 11mm 直径的尺寸。在一些实施例中,LED 阵列尺寸与透镜直径之比应该小于约 0.6 或者小于约 0.4。对于这样的半球形光学镜片,透镜的焦点应该与第一和第二 LED 的放射区域基本上在同一水平面上。

[0081] 在另一些实施例中,光学镜片可以具有与跨越 LED 阵列的距离或 LED 阵列的宽度基本相同或者更大的直径。对于圆形 LED 阵列,透镜的直径可以与 LED 阵列的直径基本相同或者更大。这种光学镜片的焦点在一些实施例中位于由 LED 放射区域构成的水平面下方。这种透镜的优点是在更大的固体发射角上散播光线的的能力并因此允许有更宽广的照明面积。

[0082] 各种材料均可被用于光学镜片,例如硅树脂、热塑性材料、热固性材料、环氧树脂或玻璃以及适合于一个或多个模制工艺的适当材料。在一些实施例中,硅树脂适合用于模

制并提供可接受的光传输性质。硅树脂在一些实施例中还能承受随后的重熔工艺并且不会随着时间而明显退化。应该理解光学镜片也可以被纹理花或涂以防反射涂层以改善光提取或者可以包含例如荧光体或散射颗粒等材料。

[0083] 在一些实施例中,使用模制工艺以在衬底面板上的多个 LED 阵列上方设置光学镜片。一种这样的模制工艺被称为压模成型。

[0084] 在一些实施例中,本文中介绍的发光器件可以在任意的期望色温下工作。在一些实施例中,发光器件可以在从约 2700K 到约 6000K 的色温下工作。而且,在一些实施例中,发光器件具有大于约 100 流明每瓦 (lm/W) 的发光效率。在一些实施例中,发光器件具有大于约 50000 小时的 L_{70} 寿命。另外,在一些实施例中,本文介绍的发光器件具有约 $2^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 的热阻。

[0085] 在一个实施例中,发光器件在 2700K 的色温下具有至少约 105lm/W 的发光效率。而且发光器件可以在 2700K 的色温 (CCT) 下具有至少为 90 的显色指数 (CRI)。在一些实施例中,发光器件在 2700K 下具有至少为 92 的 CRI。

[0086] 通过本发明发光器件的下述非限制性实施例来进一步说明上述的实施例和原理。图 4 根据本发明的一个实施例示出了发光器件的截面图。图 4 中示出的发光器件包括第一和第二 LED 的阵列 (62),共有安装在子基板 (submount) (64) 表面上的 26 个 LED。

[0087] 红色第一 LED 和白色第二 LED 的阵列 (62) 优选地安装在子基板 (64) 基本为平面的表面上并且设置在单个光学透镜元件 (66) 下方。红色第一 LED 和白色第二 LED 的阵列可以用任何需要的格式设置在子基板 (64) 上以提供从 LED (62) 发射的期望颜色混合。在一些实施例中,红色第一 LED 和白色第二 LED 在子基板 (64) 上被设置为对称的格式。在另一些实施例中,红色第一 LED 和白色第二 LED 在子基板 (64) 上被设置为不对称的格式。

[0088] 子基板 (64) 可以由各种材料构成。在一个实施例中,子基板 (64) 包括电绝缘材料例如电介质元件,其中衬底被设置在红色第一 LED 和白色第二 LED 的阵列之间和发光器件的后侧。衬底 64 还可以包括陶瓷例如氧化铝、氮化铝、碳化硅或聚合物材料例如聚酰亚胺和聚酯等。在一些实施例中,聚合物材料包括纤维增强材料例如玻璃纤维。子基板 (64) 在一些实施例中包括具有高热导率的材料。在一些实施例中,电介质材料例如氮化铝和碳化硅表现出高热导率。

[0089] 另外,在一些实施例中,子基板 (64) 可以包括反射性材料例如反射性的陶瓷或金属层譬如银以增强对发光器件 (60) 的光提取。在另一些实施例中,子基板 (64) 可以包括印刷电路板 (PCB)、氧化铝、蓝宝石或硅或任意其它合适的材料,例如可以从明尼苏达州 Chanhassen 市的 The Bergquist Company 购得的 T-Clad 热复合绝缘衬底材料。对于 PCB 实施例,不同的 PCB 类型均可使用,例如标准的 FR-4PCB、金属芯 PCB 或任意其它类型的印刷电路板。

[0090] 发光器件 (60) 的子基板 (64) 的尺寸可以根据若干因素例如第一和第二 LED 的尺寸和数量而改变。在一个实施例中,衬底的尺寸可以约为 12mm 乘 13mm。

[0091] 而且,子基板 (64) 可以具有其它的形状,包括圆形、椭圆形、矩形、六边形或其它的多边形形状。

[0092] 现参照图 5,子基板 (64) 的顶面被示出为具有平坦的表面以及图案化的导电特征 (68),其中可以包括管芯贴附焊盘 (70) 和互连导电迹线 (72)。导电特征 (68) 提供了用于

使用已知的接触方法电连接红色第一 LED 和白色第二 LED 阵列 (62) 的导电路径。每一个红色第一 LED 和白色第二 LED (62) 都可以使用已知的方法和材料安装至相应的管芯贴附焊盘 (70)。在一些实施例中,红色第一 LED 和白色第二 LED (62) 可以根据第一和第二 LED 的几何形状使用已知的表面安装或导线接合方法安装并电连接至导电迹线 (72)。可选地,红色第一 LED 和 / 或白色第二 LED 可以包括用于本文中进一步介绍的表面安装技术的覆晶 LED。

[0093] 贴附焊盘 (70) 和互连迹线 (72) 可以包括各种材料例如金属或其它的导电材料。在一个实施例中,贴附焊盘 (70) 和互连迹线 (72) 包括铜并且利用已知技术例如电镀来沉积。在沉积工艺的一个实施例中,钛粘附层和铜晶种层被相继喷涂到衬底表面上。约 $75\ \mu\text{m}$ 的铜被随后镀到铜晶种层上,不过也可以使用不同的金属厚度。得到的沉积铜层可以随后利用标准光刻工艺进行图案化处理。在其它的实施例中,可以利用掩模来喷涂铜层以形成所需的图案。

[0094] 在另一个实施例中,部分或全部的导电特征 (68) 可以包括除铜以外的其它材料。例如在一个实施例中,管芯贴附焊盘 (70) 可以用另外的金属或材料电镀或涂覆以制成更加适用于安装红色第一 LED 或白色第二 LED 的焊盘。在一些实施例中,贴附焊盘 (70) 可以镀有粘合剂或粘接材料,或者是反射和隔离层。

[0095] 在一些实施例中,10 个红色 LED 被串联连接以形成第一 LED 的阵列。而且,在一些实施例中,8 个基于荧光体的白色 LED 被串联连接以提供一个第二 LED 的阵列,并且 8 个基于荧光体的白色 LED 被串联连接以提供其余的第二 LED 阵列。

[0096] 子基板 (64) 包括用于向每一个白色 LED 阵列和红色 LED 阵列施加相应电信号的接合焊盘。如图 5 所示,阳极 (74) 和阴极 (76) 接合焊盘被设置在子基板 (64) 的表面上用于向红色的第一 LED 施加电信号。阳极 (78) 和阴极 (80) 接合焊盘也被设置在衬底的表面上用于向白色第二 LED 的两个阵列施加相应的电信号。LED 子基板 (64) 在一些实施例中可以包括标记以帮助与标为 RK/RA 的用于红色第一 LED 的正确接合焊盘形成准确的电连接,以及与标为 CK/CA 和 BK/BA 的用于白色第二 LED 的两个阵列的接合焊盘形成准确的电连接。导电迹线 (72) 为红色 LED 阵列和两个白色 LED 阵列提供互连方案。

[0097] 可以通过为红色第一 LED 阵列的阳极 (74) 和阴极 (76) 接合焊盘以及两个白色第二 LED 阵列的阳极 (78) 和阴极 (80) 接合焊盘提供一个或多个外部电触点而将电信号加至发光器件 (60)。在一些实施例中,外部电触点可以通过导线接合或带式接合或其它的连接方法例如引线焊接、专用连接器或者将发光器件 (60) 安装至例如 PCB 上的导电路径来提供。

[0098] 在本实施例中,发光器件 (60) 被设置为使用表面安装技术安装。发光器件 (60) 包括成形在子基板 (64) 背面上的表面安装焊盘,表面安装焊盘与红色第一 LED 阵列的阳极 (74) 和阴极 (76) 接合焊盘和两个白色第二 LED 阵列的阳极 (78) 和阴极 (80) 接合焊盘至少部分对齐。

[0099] 导电通孔在一些实施例中形成为被穿过子基板 (64) 在对应的表面安装焊盘和阳极 / 阴极接合焊盘之间,以使得在向表面安装焊盘施加信号时,信号通过合适的引线被导引至其对应的阳极 / 阴极接合焊盘。表面安装焊盘允许表面安装发光器件 (60) 以及通过表面安装焊盘向发光器件 (60) 施加电信号。通孔和表面安装焊盘可以由使用不同技术例如用于管芯贴附焊盘 (70) 的那些技术沉积的各种材料制成。

[0100] 在一些实施例中,表面安装焊盘和通孔可以用各种不同的方式设置并且可以具有不同的形状和尺寸。在另一些实施例中,发光器件可以使用不同于通孔的结构,包括在安装焊盘和接触焊盘之间的衬底表面上例如沿着衬底侧面的一条或多条导电迹线。

[0101] 在一些实施例中,在至少部分覆盖导电迹线(72)的子基板(64)的顶面和/或底面上、部分其它的导电特征或表面部分上还可以包括焊接掩模。在一些实施例中,接合焊盘和管芯贴附焊盘保持不覆盖,用焊接掩模在随后的加工步骤期间例如在将第一和第二LED(62)安装至管芯贴附焊盘(70)期间保护导电迹线(72)和其它被覆盖的特征。

[0102] 发光器件(60)还可以包括保护免受静电放电(ESD)损害的元件。附加的保护性部件可以位于子基板(64)上或者脱离子基板(64)。保护性元件在一些实施例中包括垂直的硅(Si)齐纳(Zener)二极管、并联设置并与红色第一和白色第二LED(62)反向偏置的不同LED、表面安装的变阻器和/或横向的硅二极管。在一些实施例中使用了齐纳二极管,二极管可以使用已知的安装技术被安装至单独的贴附焊盘。

[0103] 在一些实施例中,红色第一和白色第二LED(62)被设置在子基板(64)上以最小化子基板(64)的尺寸和发光器件的足印(footprint),并且增强红色第一LED和白色第二LED之间的颜色混合。为了增强第一和第二LED(62)在工作期间生成热量的耗散,发光器件(60)可以包括一个或多个集成特征以增强散热。在一个实施例中,增强子基板(64)正面的散热是通过构建导热的且在子基板(64)正面上延伸超出红色第一和白色第二LED(62)边缘的管芯贴附焊盘来获得的。来自每一个第一和第二LED(62)的热量能够散发到相关的管芯贴附焊盘内以及在提供了更大散热表面积的延伸的管芯焊盘的宽度以外以散热。

[0104] 为了进一步增强散热,发光器件(60)在一些实施例中可以进一步在子基板(64)的背面包括中性金属化焊盘。关于金属化焊盘,中性是指焊盘并不电连接至红色第一和/或白色第二LED(62)或者导电特征68(如图5所示)。在一些实施例中,金属化焊盘由导热材料制成并且可以与第一和第二LED至少部分地垂直对齐。来自红色第一和白色第二LED的并未通过连接焊盘(70)和迹线(72)传输的热量可以从红色第一和白色第二LED(62)的下方和周围直接引入子基板(64)内。金属化焊盘能够通过允许红色第一和白色第二LED(62)的下方和周围的热量传输到金属化焊盘内并能够随后在此散发或者更加容易引导至适当的散热片来帮助散热。金属化焊盘可以具有任意的期望形状,并且在一些实施例中可以包括具有不同形状和尺寸的多个焊盘。

[0105] 在一些实施例中,热量可以另外从子基板(64)的顶面经过通孔引导,在此热量可以散布到同样也能散热的的第一和第二安装焊盘内。在申请号为12/154691和12/156995的美国专利申请中进一步提供了另外的散热结构和装置,因此通过全文引用将这两篇文献并入。

[0106] 如本文中所述,光学镜片或透镜(66)被成形或设置在红色第一和白色第二LED(62)上方的子基板(64)的顶面上。在一些实施例中,光学镜片(66)提供了环境和/或机械保护以及光束成形,同时还有助于对红色第一和白色第二LED(62)的光提取。光学镜片(66)可以位于子基板(64)上的不同位置,并且在一些实施例中与红色第一和白色第二LED(62)的阵列居中对齐。在一些实施例中,光学镜片(66)被形成为与红色第一和白色第二LED(62)以及子基板(64)的顶面直接接触。

[0107] 在另一些实施例中,在红色第一和白色第二LED(62)以及光学镜片(66)之间可以

有中间材料例如波导管或气隙。

[0108] 在一些实施例中,发光器件 (60) 以下面的第一工作参数工作,从而提供落在本文表 I 中提供的其中一个第一色度区域内的发光器件 (60) 光输出。

[0109] 用于红色第一 LED 的第一驱动电流值 =150mA

[0110] 用于白色第二 LED 的第二驱动电流值 =150mA

[0111] $T_{1sp}=25^{\circ}\text{C}$

[0112] 发光器件 (60) 进一步包括参考指南,参考指南包括用于红色第一 LED 的第一调节驱动电流值的列表以实现落在规定的第二色度区域内的发光器件的光输出。规定的第二色度区域包括本文表 II 中提供的一个或多个区域。另外,第一调节驱动电流值以发光器件 (60) 的一个或多个第二工作参数为基础。

[0113] 在本实施例中,用于红色第一 LED 的第一调节驱动电流值根据发光器件 (60) 的第二工作参数 T_{2sp} 从参考指南中选择以提供落在规定的第二色度区域内的发光器件 (60) 光输出。

[0114] 表 III 是基于第二工作参数 T_{2sp} 为红色第一 LED 提供第一调节驱动电流值从而提供落在表 II 中的一个规定第二色度区域内的发光器件 (60) 光输出的参考指南。

[0115] 表 III- 第一调节驱动电流值

[0116]

T_{2sp}	色度区域	红色第一 LED	白色第二 LED	
50°C	K	175	150	mA
	L	160	150	
	M	150	150	
	N	135	150	
55°C	K	177	150	mA
	L	165	150	
	M	152	150	
	N	140	150	
60°C	K	180	150	mA
	L	167	150	
	M	155	150	
	N	143	150	
65°C	K	185	150	mA
	L	172	150	
	M	158	150	
	N	147	150	
70°C	K	187	150	mA
	L	175	150	
	M	163	150	
	N	150	150	
75°C	K	192	150	mA
	L	177	150	
	M	166	150	
	N	153	150	
80°C	K	196	150	mA
	L	182	150	
	M	170	150	
	N	157	150	
85°C	K	197	150	mA
	L	187	150	
	M	172	150	
	N	160	150	

[0117] 任意规定第二色度区域 K-N 内的光输出在任何列举的 T_{2sp} 下均可通过为红色第一 LED 提供对应的第一调节驱动电流值实现。例如, 如果希望发光器件的光输出在 70°C 的 T_{2sp} 下落在规定的第二色度区域 K 内, 那么为红色第一 LED 提供 187mA 的第一调节驱动电流值同时保持用于白色第二 LED 的第二驱动电流值为 150mA 即可。参考指南允许发光器件用户基于 T_{2sp} 和 / 或其它的第二工作参数将发光器件的光输出修正到期望的色度区域。因此, 本发明中发光器件的光输出在一些实施例中不会受限于以第一 LED 和第二 LED 的初始分档为基础的颜色。

[0118] 第一调节驱动电流值可以通过本文中介绍的允许独立控制红色第一 LED 和白色第二 LED 的电路提供给第一红色 LED。在一些实施例中,第一驱动器或电流控制器被用于红色第一 LED,且第二驱动器或电流控制器被用于白色第二 LED。在另一个实施例中,具有多条独立通道的单个驱动器或电流控制器被用于红色第一 LED 和白色第二 LED 的电控制。

[0119] 在一些实施例中,表 III 中的参考指南以非电子格式提供。例如,在一个实施例中,参考指南以纸件的格式提供。在另一些实施例中,参考指南以电子格式提供。例如,在一些实施例中,参考指南在计算机可读取介质上提供。在一些实施例中以电子格式提供时,参考指南可以被存储在发光器件 (60) 的驱动器、电流控制器或其它可编程装置中。在另一些实施例中,电子格式的参考指南可以被存储在发光器件 (60) 外部的具有与发光器件对接能力的可编程设备中以为红色第一 LED 提供第一调节驱动电流值。

[0120] 如本文中所述,发光器件 (60) 在一些实施例中进一步包括一个或多个非光学检测装置。非光学检测装置在一些实施例中可工作于检测发光器件一个或多个第二工作参数的变化。例如在本实施例中,非光学检测装置包括用于检测 T_{2sp} 变化的热敏电阻。

[0121] 当热敏电阻检测到 T_{2sp} 的变化时,第一校正驱动电流值即可被提供给红色第一 LED 以将发光器件的光输出保持在规定的第二色度区域内。在本实施例中,校正驱动电流值由表 III 中的参考指南提供。

[0122] 如本文中所述,例如在 70°C 的 T_{2sp} 下为红色第一 LED 提供 187mA 的第一调节驱动电流值并为白色第二 LED 提供 150mA 的第二驱动电流值以提供落在本文表 II 中的规定第二色度区域内的发光器件 (60) 光输出。在使发光器件 (60) 工作的过程中,热敏电阻检测到 T_{2sp} 的变化为 $+10^{\circ}\text{C}$,由此使 T_{2sp} 变为 80°C 。

[0123] 响应于 T_{2sp} 的变化,查阅参考指南以为红色第一 LED 提供 196mA 的第一校正驱动电流,从而将发光器件的光输出保持在规定的第二色度区域 K 内。

[0124] 在一些实施例中,第一校正驱动电流值被人工输入驱动器或其它的电流控制器内。在另一些实施例中,第一校正驱动电流值可以在检测到 T_{2sp} 的变化之后自动提供给红色的第一 LED。例如在一个实施例中,热敏电阻可以与驱动器或电流控制器相连以提供 T_{2sp} 变化的反馈,由此允许驱动器或电流控制器自动提供用于红色第一 LED 的第一校正驱动电流值。

[0125] 根据上述内容,无需光学检测装置即可控制发光器件 (60) 光输出的色度。消除对用于监测光输出的光学检测装置的需求简化了发光器件 (60) 的结构并且能使发光器件 (60) 普遍地应用于各种照明设备。而且,在一些实施例中,排除光学检测装置能够减少制造发光器件 (60) 的成本和时间。

[0126] 在另一方面中,本发明提供了控制从发光器件发射的光的颜色的方法。在一个实施例中,一种控制从发光器件发射的光的颜色的方法包括:使多个第一 LED 和多个第二 LED 以一个或多个第一工作参数工作从而提供落在第一色度区域内的发光器件的光输出,规定第二色度区域并对多个第一 LED 提供第一调节驱动电流值从而提供落在规定的第二色度区域内的发光器件的光输出。而且,在一些实施例中,一种控制从发光器件发射的光的颜色的方法进一步包括:对多个第二 LED 提供第二调节驱动电流值从而提供落在规定的第二色度区域内的发光器件的光输出。在一些实施例中,第一和 / 或第二调节驱动电流值以发光器件的一个或多个第二工作参数为基础。

[0127] 第一和第二 LED 可以包括本文中关于其说明的任何内容。在一些实施例中，一个或多个第一工作参数以及一个或多个第二工作参数可以包括本文中关于其说明的任何内容。而且，在一些实施例中，第一色度区域和规定的第二色度区域均与本文中关于其说明的任何内容相符。

[0128] 在控制从发光器件发射的光的颜色的方法的一些实施例中，提供第一调节驱动电流值包括从参考指南中选择第一调节驱动电流值。类似地，在一些实施例中，提供与第一调节驱动电流值相结合的第二调节驱动电流值包括从参考指南中选择第二调节驱动电流值。在一些实施例中，第一调节驱动电流值和第二调节驱动电流值均由单个参考指南提供。在另一些实施例中，第一调节驱动电流值和第二调节驱动电流值由多个参考指南提供。

[0129] 适合用于在控制从发光器件发射的光的颜色的方法的一些实施例中使用的参考指南可以包括本文中关于其介绍的任何内容。例如在一个实施例中，用于第一 LED 的第一调节驱动电流值是从本文表 III 提供的参考指南中选出。

[0130] 在一些实施例中，一种控制从发光器件发射的光的颜色的方法进一步包括：检测一个或多个第二工作参数的变化并为第一 LED 提供第一校正驱动电流值和 / 或为第二 LED 提供第二校正驱动电流值从而将发光器件的光输出保持在规定的第二色度区域内。在一些实施例中，第一和第二校正驱动电流值相等或基本相等。在另一些实施例中，第一和第二校正驱动电流值不同。

[0131] 在一些实施例中，提供第一和 / 或第二校正驱动电流值包括从参考指南中选择第一和 / 或第二校正驱动电流值。

[0132] 在另一个实施例中，一种控制从发光器件发射的光的颜色的方法包括：规定一色度区域，提供多个第一 LED，提供多个第二 LED，为第一 LED 提供第一驱动电流值并从参考指南中选择用于第二 LED 的第二驱动电流值以实现落在规定的色度区域内的来自发光器件的光输出。在一些实施例中，第二驱动电流值以发光器件的一个或多个工作参数为基础。

[0133] 规定的色度区域可以包括 CIE 1931 色度图上的任意区域。在一些实施例中，规定的色度区域包括本文表 II 中列举的一个或多个四边形。而且，在一些实施例中，第一和第二 LED 以及参考指南包括本文中关于其介绍的任何内容。

[0134] 已经介绍了可实现本发明各种目标的本发明的不同实施例。应该意识到这些实施例仅仅是说明了本发明的原理。本发明的多种修改和变形对于本领域技术人员来说显而易见且并不背离本发明的实质和保护范围。

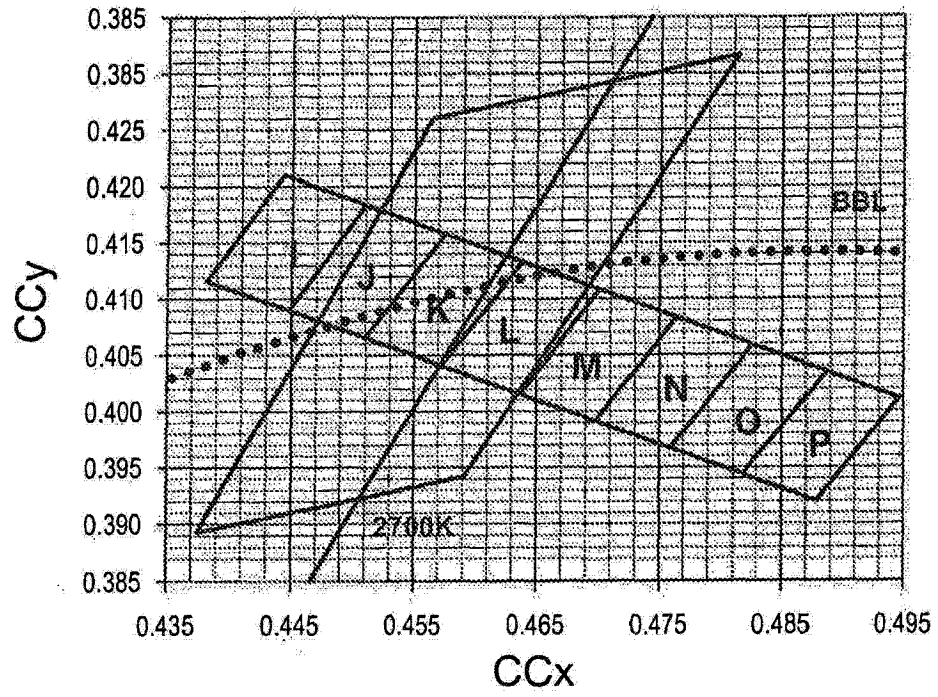


图 1

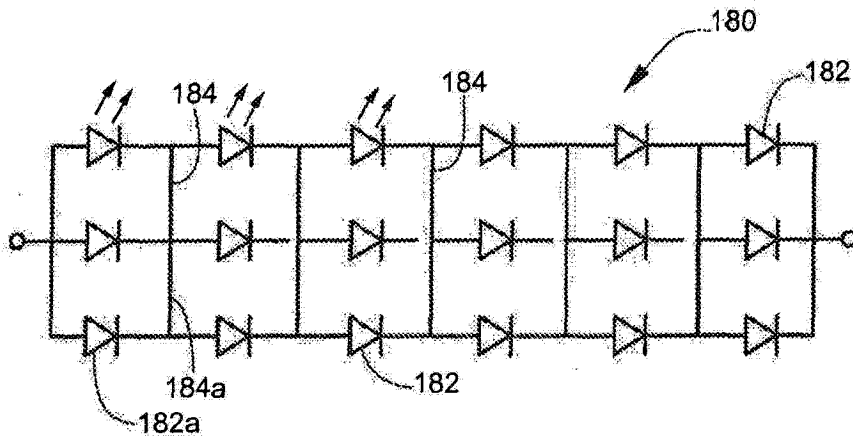


图 2

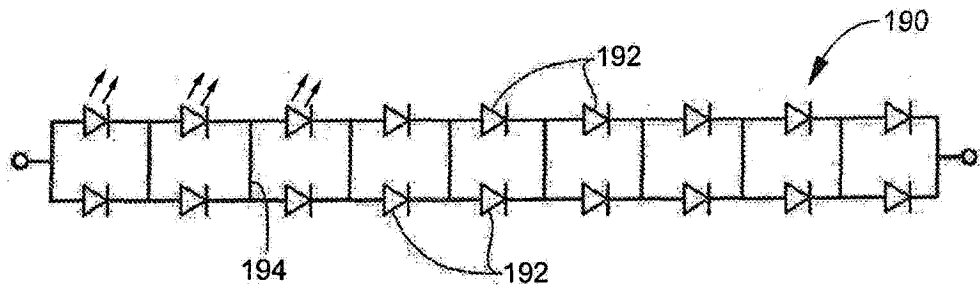


图 3

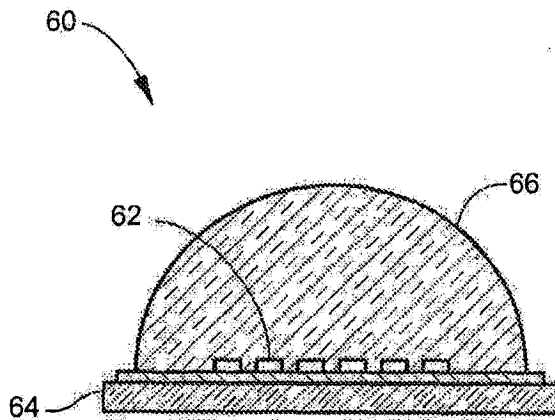


图 4

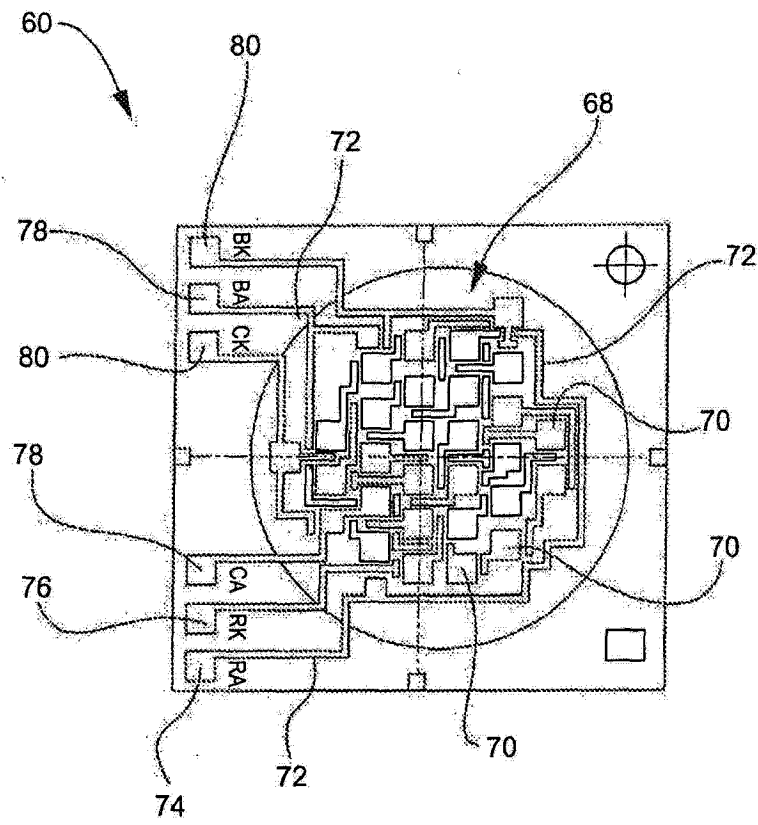


图 5