



(10)授权公告号 CN 104206011 B

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201380015141.4

(22)申请日 2013.03.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104206011 A

(43)申请公布日 2014.12.10

(30)优先权数据
61/612,562 2012.03.19 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.09.18

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2013/051913 2013.03.11

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/140296 EN 2013.09.26

(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 D·菲伯格 N·皮斯昆
R·皮希里洛

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 王茂华

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

审查员 王新建

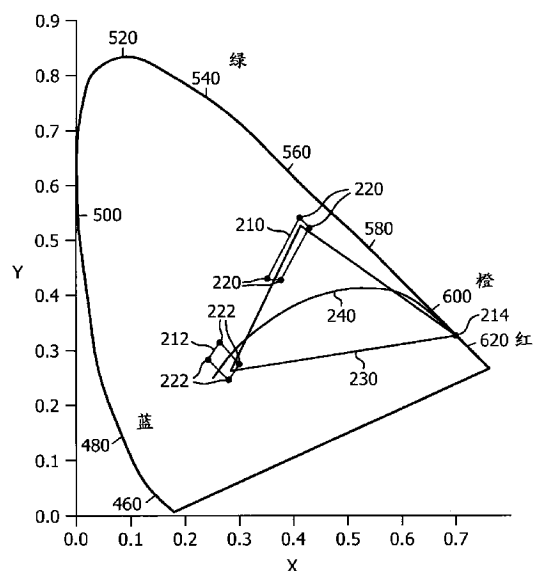
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

用于多通道白光照明源的装置、系统和方法

(57)摘要

提供了方法和装置以在沿着和靠近黑体轨迹的点处产生白光。在一个实施例中,照明源包括外壳(101)、被耦合到外壳并且被配置用于发出绿移白光的至少一个第一发光二极管(LED)(102)、被耦合到外壳并且被配置用于发出蓝移白光的至少一个第二LED(104)以及被耦合到外壳并且被配置用于发出红橙色光和琥珀色光至少之一的至少一个第三LED(106)。



1. 一种照明源,包括:

外壳 (101);

被耦合到所述外壳并且被配置用于发出绿移白光的至少一个第一发光二极管 (LED) (102);

被耦合到所述外壳并且包括被配置用于发出蓝移白光的磷光体的至少一个第二LED (104); 以及

被耦合到所述外壳并且被配置用于发出红橙色光和琥珀色光中的至少之一的至少一个第三LED (106);

其中所述至少一个第一LED、所述至少一个第二LED和所述至少一个第三LED的组合被配置用于在保持大于60流明/瓦的效率的同时,产生沿着黑体轨迹的、在包括从大约2400K到6500K的CCT范围的多个ANSI四方形 (510) 中的每个ANSI四方形内可调整的白光。

2. 一种照明源,包括:

外壳 (101);

被耦合到所述外壳并且被配置用于发出绿移白光的至少一个第一发光二极管 (LED) (102);

被耦合到所述外壳并且包括被配置用于发出蓝移白光的磷光体的至少一个第二LED (104); 以及

被耦合到所述外壳并且被配置用于发出红橙色光和琥珀色光中的至少之一的至少一个第三LED (106);

其中所述至少一个第一LED、所述至少一个第二LED和所述至少一个第三LED的组合被配置用于在保持大于85的显色指数 (CRI) 的同时,产生沿着黑体轨迹的、在包括从大约2400K到6000K的CCT范围的多个ANSI四方形 (510) 中的每个ANSI四方形内可调整的白光。

3. 一种照明源,包括:

外壳 (101);

被耦合到所述外壳并且被配置用于发出绿移白光的至少一个第一发光二极管 (LED) (102);

被耦合到所述外壳并且包括被配置用于发出蓝移白光的磷光体的至少一个第二LED (104); 以及

被耦合到所述外壳并且被配置用于发出红橙色光和琥珀色光中的至少之一的至少一个第三LED (106);

其中所述至少一个第一LED、所述至少一个第二LED和所述至少一个第三LED的组合被配置用于在保持大于500流明的输出的同时,产生在包括从大约2400K到5000K的CCT范围的多个ANSI四方形 (510) 中的每个ANSI四方形内可调整的白光。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的照明源,其中所述至少一个第一LED包括具有被配置用于发出绿移白光的磷光体的第一蓝泵LED。

5. 根据权利要求4所述的照明源,其中所述绿移白光具有在由坐标 (0.31, 0.36)、(0.34, 0.35)、(0.40, 0.54) 和 (0.42, 0.52) 定义的第一区域 (210) 内的CIE 1931色度坐标 (x, y)。

6. 根据权利要求5所述的照明源,其中所述至少一个第二LED包括第二蓝泵LED。

7. 根据权利要求5所述的照明源,其中所述蓝移白光具有在由坐标(0.278,0.250)、(0.292,0.270)、(0.245,0.285)和(0.267,0.320)定义的第二区域(212)内的CIE 1931色度坐标(x,y)。

8. 根据权利要求6所述的照明源,其中第一蓝泵LED和所述第二蓝泵LED中的每个都没有红磷光体。

9. 根据权利要求1-3中任一项所述的照明源,其中所述至少一个第三LED被配置用于发出具有大约610纳米波长的红橙色光。

10. 根据权利要求1-3中任一项所述的照明源,其中所述至少一个第三LED被配置用于发出具有大约590纳米波长的琥珀色光。

11. 根据权利要求1-3中任一项所述的照明源,进一步包括被耦合到所述至少一个第一LED、所述至少一个第二LED和所述至少一个第三LED的组的控制器(110),其中所述控制器被配置用于可变地调整所述组的光输出,以便产生对应于大约2400K与6500K之间的相关色温(CCT)的范围内的黑体轨迹(240)附近的多个点中至少一点的光。

12. 一种产生光的方法,所述方法包括:

使用根据权利要求1-11中任一项所述的照明源来产生白光,所述照明源包括被配置用于发出绿移白光的至少一个第一发光二极管(LED)(102)、具有被配置用于发出蓝移白光的磷光体的至少一个第二LED(104)和被配置用于发出红橙色光和琥珀色光中至少之一的至少一个第三LED(106),

其中所述产生的白光对应于靠近黑体轨迹(240)的多个点中的至少一点。

用于多通道白光照明源的装置、系统和方法

技术领域

[0001] 本发明整体上指向使用LED光源提供照明的装置和方法。更具体地,本文中公开的各种发明装置、系统和方法涉及在靠近黑体轨迹的点处生成多通道白光。

背景技术

[0002] 数字照明技术(即基于诸如发光二极管(LED)之类的半导体光源的照明)提供了对传统荧光、HID和白炽灯的可行替代。LED的功能性优点和益处包括高能量转换和光学效率、耐用性、较低的操作成本和许多其它优点。LED技术的最新进展已经提供了高效和强健的全光谱照明源,其使得许多应用中的各种照明效果能够实现。体现这些源的一些器材的特征在于包括一个或多个LED以及处理器的照明模块,一个或多个LED有能力产生例如红、绿和蓝(RGB)的不同颜色,处理器用于独立控制LED的输出以便生成各种颜色和颜色改变的照明效果,这些例如在通过引用方式被并入于此的美国专利号6,016,038和6,211,626中被详细讨论。

[0003] 白光可以通过混合使用多个LED生成的不同颜色的光来产生。存在若干用于表征白光的技术。在一种技术中,色温被用作对具有白特性的光的范围内的光的颜色的量度。光的相关色温(CCT)表示辐射与正被表征的光相同颜色的光的黑体辐射器的以开氏度(K)为单位的温度。

[0004] 用于表征白光的另一技术涉及光的质量。在1965年,国际照明委员会(CIE)建议了用于基于测试颜色样本方法测量光源的显色性的方法。该方法已经被更新,并在被描述在CIE 13.3-1995技术报告“Method of Measuring and Specifying Color Rendering Properties of Light Sources”中。本质上,该方法涉及对测试下的光源的光谱辐射测量。这一数据乘以八个颜色样本的反射光谱。基于CIE 1931标准观测者,产生的光谱被转换成三色激励值。这些值相对于参考光的移位被确定以用于由CIE在1960年建议的均匀颜色空间(UCS)。计算八个颜色移位的平均值以生成称为CRI的一般显色指数。在这些计算内,CRI是按比例的,使得完美分数等于100,其中完美应当是使用光谱上等于参考源(通常太阳光或全光谱白光)的源。例如,相比于全光谱白光,卤钨源可以具有99的CRI,然而暖白荧光灯将具有50的CRI。人造照明一般使用标准CRI来确定白光的质量。如果光相比于全光谱白光产出高的CRI,那么它被认为生成较高质量的白光。

[0005] 光的CCT和CRI可以影响观测者感知观测者的环境中的颜色的方式。当在产生不同相关色温的光下查看时,观测者将以不同的方式感知相同的环境。例如,在清晨的太阳光中查看时看起来正常的环境在多云的正午天空下查看时将看起来淡蓝和水洗似的。进一步地,具有差的CRI的白光可以造成有色表面显得失真或者对观测者无吸引力。

[0006] 由于在不同的照明条件下对环境感知的差异,光的色温和/或CRI对于特定环境的创建者或监护者可能是关键的。示例包括建筑的建筑师、画廊的美术师、剧场的舞台导演等。另外,通过改变诸如水果和蔬菜、服装、家具、汽车和含有可以大大影响人们如何查看和对这些展示做出反应的视觉元素的其它产品之类的商品的感知颜色,人造光的色温影响观

测者如何感知诸如零售或销售展示之类的展示。一个示例是,人体上强的绿光(即使整体照明效果是白光)的剧场照明设计的原则倾向于使人看起来不自然、毛骨悚然并且通常有点儿恶心。从而,照明色温的变化可以影响这种展示对于观测者可以是多么动人或有吸引力的。

[0007] 而且,在匹配或密切接近商品将最终被其他人查看的条件的照明环境中或色温下,预览诸如织物覆盖的家具、服装、涂料、墙纸、窗帘等之类的装饰有色商品的能力将允许这些商品被更加准确地匹配和协调。通常,在诸如展示厅之类的展示设置中使用的照明不能被改变并且通常被选择以突出商品颜色的特定方面,从而让购买者猜测关于是否考虑中的商品在商品最后将被放置的照明条件下将保持有吸引力的外观。照明的差异还可以让顾客想知道是否商品的颜色会与不能在完全相同的照明条件下方便地查看或以其它方式直接比较的其它商品冲突。

[0008] 产生白光的一些多通道LED器材允许用户通过调整LED器材中每个个体LED的亮度来控制由LED器材生成的光的色温。要调整白光的特性,LED器材必须具有重建各种相关色温的能力。通常,通过使用具有不同CCT的多个白光LED或者通过结合诸如红、绿和蓝之类的多个颜色的LED以生成期望的白色,这已经被实现。然而,使用诸如红、绿和蓝之类的基本颜色的LED器材产生的是不能生成色域中的所有颜色的饱和光。由于色域的大尺寸,这些器材还不允许高粒度的控制。此外,具有带有不同CCT的多个离散的白光LED的器材将具有沿着黑体的非常小的色域。结果,器材将不能够在黑体轨迹上生成所有白色的点。

[0009] 而且,大家知道人眼不将“真正的”白光感知为黑体轨迹上的白点。而是,取决于光的CCT,人眼将“真正的”白光感知为在黑体轨迹上方和下方的白点。因为它们不能产生在“真正的”白色点处的光,传统离散的白光LED器材不能够补偿沿着在黑体轨迹上方和下方的CCT等温线的个体颜色感知(色调)。从而,传统的白光LED器材不校正由人眼对“真正的”白的感知。

[0010] 如上讨论的,高CRI等同于高质量的光。传统多通道LED器材没有跨例如大约在2700K与6500K之间的范围广泛的色温生成高CRI值的能力。例如,跨该范围的色温,传统白光LED器材仅仅可以生成82或更小的CRI值。传统的RGB器材表现得甚至更糟,跨相似范围的色温CRI值不大于33。

[0011] 传统RGB LED器材可以包括整个黑体,但是由于用于在沿着黑体的各种点处生成光的个体LED的效率的限制,系统的整体效率是差的。例如,跨上面提到的范围的色温,一个传统RGB LED器材的效率大约是40-42流明/瓦。跨相同范围的色温,传统白光LED器材实现38与56之间的流明/瓦。存在利用红移型白光LED和绿移型白光LED的组合在比相同色温的白光LED更高的效率下生成白光的现有器材。然而,如上讨论的,这种组合不允许颜色和色调被调整以校正对“真正的”白的感知。

[0012] 针对可调整的照明源的另一重要考虑是跨色域的流明输出,其涉及效率以及产生的光的质量。然而,传统的白光LED和RGB LED器材在大约2700K至6500K范围的色温内可以产生小于350流明。

[0013] 从而,在本领域中需要提供一种照明的多通道白光源,其能够在可以跨范围广泛的色温真正生成针对高CRI优化的色域内在(或靠近)黑体轨迹上的所有白颜色点,和提供更大的整体系统效率和光输出,并且那可以可选地克服现有解决方案的一个或多个缺点。

发明内容

[0014] 本公开指向用于产生具有扩展的色域和提升的颜色质量,包含在黑体轨迹之上的真正的相关色温、提升的显色指数、改善的效率和生成如由人眼感知的真正的白色点的能力,的白光的创新装置、系统和方法。申请人已经意识和领会到,通过采用至少一个绿移型白光LED、至少一个蓝移型白光LED和至少一个提供红光分量(例如红橙色和/或琥珀色)的LED、结合多通道照明控制系统,可以改善传统的多通道照明技术。

[0015] 一般地,在一个方面中,照明源包含外壳、被耦合到外壳并且被配置用于发出绿移白光的至少一个第一发光二极管(LED)、被耦合到外壳并且被配置用于发出蓝移白光的至少一个第二LED以及被耦合到外壳并且被配置用于发出至少红橙色光和琥珀色光之一的至少一个第三LED。

[0016] 在一些实施例中,第一LED包含具有被配置用于发出绿移白光的磷光体的第一蓝泵LED。依照一个实施例,绿移白光具有在由坐标(0.31,0.36)、(0.34,0.35)、(0.40,0.54)和(0.42,0.52)定义的第一区域内的CIE 1931色度坐标(x,y)。在进一步的实施例中,第二LED包含具有被配置用于发出蓝移白光的磷光体的第二蓝泵LED。根据一个实施例,蓝移白光具有在由坐标(0.278,0.250)、(0.292,0.270)、(0.245,0.285)和(0.267,0.320)定义的第二区域内的CIE 1931色度坐标(x,y)。在这些实施例的版本中,第一蓝泵LED和第二蓝泵LED的每一个均没有红磷光体。

[0017] 在一个实施例中,第三LED被配置用于发出具有大约610纳米波长的红橙色光。在另一实施例中,第三LED被配置用于发出具有大约590纳米波长的琥珀色光。

[0018] 在一个实施例中,照明源进一步包括被耦合到第一LED、第二LED和第三LED的组合的控制器。控制器被配置用于可变地调整组合的光输出以便在大约2400K与6500K之间的相关色温(CCT)的范围内生成对应于至少靠近黑体轨迹的多个点之一的光。在一些实施例中,第一LED、第二LED和第三LED的组合被配置用于在保持大于60流明/瓦的效率的同时,生成沿着黑体轨迹的、在包含从大约2400K到6500K的CCT范围的多个ANSI四方形中的每个内可调整的白光。在其它实施例中,第一LED、第二LED和第三LED的组合被配置用于在保持大于85的显色指数(CRI)的同时,生成沿着黑体轨迹的、在包含从大约2400K到6000K的CCT范围的多个ANSI四方形中的每个内可调整的白光。在又一实施例中,第一LED、第二LED和第三LED的组合被配置用于在保持大于500流明的输出的同时,生成在包含从大约2400K到5000K的CCT范围的多个ANSI四方形中的每个内可调整的白光。

[0019] 在一个方面中,生成光的方法包含使用包含被配置用于发出绿移白光的至少一个第一发光二极管(LED)、被配置用于发出蓝移白光的至少一个第二LED和被配置用于发出至少红橙色光和琥珀色光之一的至少一个第三LED的照明源生成白光。生成的白光对应于靠近黑体轨迹的多个点中的至少之一。

[0020] 在一个实施例中,方法进一步包含生成具有在由坐标(0.31,0.36)、(0.34,0.35)、(0.40,0.54)和(0.42,0.52)定义的第一区域内的CIE1931色度坐标(x,y)的绿移白光。在另一实施例中,方法进一步包括生成具有在由坐标(0.278,0.250)、(0.292,0.270)、(0.245,0.285)和(0.267,0.320)定义的第二区域内的CIE 1931色度坐标(x,y)的蓝移白光。

[0021] 在一个实施例中,方法进一步包含在大约2400K与6500K之间的相关色温(CCT)的

范围内生成可变调整的白光。在进一步的实施例中,方法进一步包括在保持大于60流明/瓦的效率的同时,生成沿着黑体轨迹的、在包含从大约2400K到6500K的CCT范围的多个ANSI四方形中的每个内可调整的白光。在另一可选实施例中,方法进一步包括在保持大于85的显色指数(CRI)的同时,生成沿着黑体轨迹的、在包含从大约2400K到6000K的CCT范围的多个ANSI四方形中的每个内可调整的白光。在又一可选实施例中,方法进一步包括在大于500流明的输出情况下,生成在包含从大约2400K到5000K的CCT范围的多个ANSI四方形中的每个内可调整的白光。方法还可以进一步包括使用至少一个第一LED、至少一个第二LED和至少一个第三LED的组合,可变地生成对应于靠近黑体轨迹的多个点中的任一个的白光。

[0022] 如本文中为了本公开的目的所使用的,术语“LED”应当被理解成包含任何电致发光二极管或者有能力响应于电信号生成辐射的任何其它类型的基于载流子注入/结的系统。从而,术语LED包含(但不限于)响应于电流发出光的各种基于半导体的结构、发光聚合物、有机发光二极管(OLED)、电致发光带等。特别是,术语LED指的是可以被配置用于生成在红外光谱、紫外光谱和可见光谱(一般包含从大约400纳米到大约700纳米的辐射波长)的各个部分的一个或多个中的辐射的所有类型的发光二极管(包括半导体和有机发光二极管)。LED的一些示例包含(但不限于)各种类型的红外LED、紫外LED、红光LED、蓝光LED、绿光LED、黄光LED、琥珀光LED、橙光LED和(下面进一步讨论的)白光LED。还应当理解的是,LED可以被配置和/或控制用于生成具有对于给定光谱(例如窄带宽、宽带宽)的各种带宽(例如半高全宽或FWHM)和在给定的通用颜色分类内的各种主波长的辐射。

[0023] 例如,被配置用于生成基本上白光的LED(例如白光LED)的一个实施方式可以包含其分别发出不同光谱的电致发光的许多裸片,这些电致发光组合混合以形成基本上白的光。在另一实施方式中,白光LED可以与将具有第一光谱的电致发光转换成不同的第二光谱的磷光体材料关联。在该实施方式的一个示例中,具有相对短的波长和窄的带宽光谱的电致发光“泵浦”磷光体材料,其进而辐射具有稍微较宽光谱的较长波长的辐射。

[0024] 如本文中所使用的,术语“蓝泵LED”指的是被配置用于生成蓝光的LED。在一些实施例中,蓝泵LED可以包含改变由蓝泵LED发出的光颜色例如以生成绿移白光或蓝移白光的磷光体材料(例如安置在透镜上)。在一些实施例中,在蓝泵LED中采用的磷光体(多种磷光体)没有红磷光体。

[0025] 还应当理解的是,术语LED不限制LED的物理和/或电封装类型。例如,如上讨论的,LED可以指的是具有被配置用于分别发出不同光谱的辐射的多个裸片(例如其可以是或者可以不是可单独控制的)的单个发光设备。同时,LED可以与被认为是LED(例如一些类型的白光LED)的一体部分的磷光体关联。一般来说,术语LED可以指的是封装的LED、非封装的LED、表面贴装LED、板载芯片LED、T型封装安装的LED、径向封装的LED、电源封装LED、包含一些类型的包装和/或光学元件(例如漫射透镜)的LED等。

[0026] 术语“光源”应当被理解成指的是包含(但不限于)基于LED的源(包含如上定义的一个或多个LED)、白炽源(例如白炽灯、卤素灯)、荧光源、磷光源、高强度放电源(例如钠蒸气、汞蒸气和金属卤化物灯)、激光器、其它类型的电致发光源等的各种辐射源中的任何一个或多个。

[0027] 给定的光源可以被配置用于生成在可见光谱内、在可见光谱外或者两者组合的电磁辐射。因此,术语“光”和“辐射”在本文中可交换使用。另外,光源作为整体部件可以包含

一个或多个滤光器(例如滤色器)、透镜或者其它光学部件。同时,应当理解的是,光源可以被配置用于包括(但不限于)指示、显示和/或照明的各种应用。“照明源”是具体被配置用于生成具有足够的强度的辐射以有效照亮内部或外部空间的光源。在这个背景下,“足够的强度”指的是在空间或环境中生成以提供周围照明(即可以被间接感知并且可以例如在被感知之前整体或部分地从各种居间表面中的一个或多个反射出来的光)的可见光谱中足够的辐射功率(关于辐射功率或“光通量”,单位“流明”通常被采用以表示光源在所有方向上的总的光输出)。

[0028] 术语“光谱”应当被理解成指的是由一个或多个光源产生的辐射的任何一个或多个频率(或波长)。据此,术语“光谱”指的是不仅在可见范围中的频率(或波长),而且在整个电磁光谱的红外、紫外和其它区域中的频率(或波长)。同时,给定的光谱可以具有相对窄的带宽(例如具有基本上几个频率或波长分量的FWHM)或者相对宽的带宽(具有各种相对强度的若干频率或波长分量)。还应当理解的是,给定的光谱可以是两个或多个其它光谱的混合结果(例如混合分别从多个光源发出的辐射)。

[0029] 为了该公开的目的,术语“颜色”与术语“光谱”可交换使用。然而,术语“颜色”一般被用于主要指的是由观测者可感知的辐射的性质(虽然这种用法并不旨在限制该术语的范围)。据此,术语“不同的颜色”隐含指的是具有不同波长分量和/或带宽的多个光谱。还应当理解的是,术语“颜色”可以与白光和非白光两者联系使用。

[0030] 术语“色温”在本文中一般与白光联系使用,虽然这种用法并不旨在限制该术语的范围。色温基本上指的是白光的特定颜色内容或明暗(例如发红的、发蓝的)。给定辐射样本的色温通常根据辐射基本上与考虑中的辐射样本相同的光谱的黑体辐射器的以开氏度(K)为单位的温度来表征。黑体辐射器的色温一般落在从大约700开氏度(通常被认为对人眼第一可见的)到超过10000开氏度的范围内;白光一般在高于1500-2000开氏度的色温下被感知。

[0031] 术语“照明器材”或“灯具”在本文中可交换使用以指一个或多个照明单元或多个光源以特定形状因素、组装或封装的实施方式或布置。本文中术语“照明单元”被用于指包含相同或不同类型的一个或多个光源的装置。给定的照明单元可以具有各种针对光源(多个光源)的安装布置、密封罩/外壳布置和形状和/或电和机械连接配置中的任一个。另外,给定的照明单元可选地可以与有关光源(多个光源)操作的各种其它部件(例如控制电路装置)关联(例如包含、被耦合到和/或与之一起封装)。“基于LED的照明单元”指的是包含如上讨论的一个或多个基于LED的光源的照明单元,独自的或者结合其它非基于LED的光源。“多通道”照明单元指的是包含被配置用于分别生成不同光谱的辐射的至少两个光源的基于LED的或非基于LED的照明单元,其中不同源的光谱各自可以被称为多通道照明单元的“通道”。

[0032] 术语“控制器”本文中一般被用于描述有关一个或多个光源操作的各种装置。控制器可以以众多方式(例如诸如利用专用硬件)来实现以执行本文中所讨论的各种功能。“处理器”是控制器的一个示例,其采用可以使用软件(例如微码)编程以由一个或多个微处理器来执行本文中所讨论的各种功能。控制器可以在采用或不采用处理器的情况下来实现,并且还可以被实现为用于执行一些功能的专用硬件和用于执行其它功能的处理器的组合(例如一个或多个已编程微处理器和关联的电路)。可以在本公开的各种实施例中被采用的

控制器部件的示例包含(但不限于)传统的微处理器、专用集成电路(ASIC)和现场可编程门阵列(FPGA)。

[0033] 在各种实施方式中,处理器或控制器可以与一个或多个存储介质(本文中一般被称为“存储器”,例如诸如RAM、PROM、EPROM和EEPROM之类的易失性和非易失性计算机存储器,软盘,高密度磁盘,光盘,磁带等)关联。在一些实施方式中,存储介质可以利用一个或多个程序来编码,在一个或多个处理器和/或控制器上被执行时,该一个或多个程序执行至少一些本文中所讨论的功能。各种存储介质可以被固定在处理器或控制器内或者可以是可传输的,使得存储在其上的一个或多个程序可以被加载到处理器或控制器中以便实现本文中所讨论的本发明的各种方面。本文中术语“程序”或“计算机程序”在一般意义上被用于指可以被采用以对一个或多个处理器或控制器进行编程的任何类型的计算机代码(例如软件或微码)。

[0034] 在一个网络实施方式中,被耦合到网络的一个或多个设备可以用作用于被耦合到网络(例如以主/从关系)的一个或多个其它设备的控制器。在另一实施方式中,网络环境可以包含被配置用于控制一个或多个被耦合到网络的设备的一个或多个专用控制器。通常被耦合到网络的多个设备的每一个可以访问在通信介质或多个通信介质上存在的数据;然而,例如基于分配给它的一个或多个特定标识符(例如“地址”),给定的设备可以是“可寻址的”,即,它被配置用于与网络选择性地交换数据(即从网络接收数据和/或发送数据给网络)。

[0035] 如本文中所使用的术语“网络”指的是便于信息在被耦合到网络的任何两个或多个设备之间和/或多个设备之间传输(例如用于设备控制、数据存储、数据交换等)的两个或多个设备(包含控制器或处理器)的任意互连。如应当容易理解的,适于互连多个设备的网络的各种实施方式可以包含各种网络拓扑中的任一种并且可以采用各种通信协议中的任一种。另外,在根据本公开的各种网络中,在两个设备之间的任何一种连接可以表示在两个系统之间的专用连接或者替代地非专用连接。除了承载旨在用于两个设备的信息外,这样的非专用连接可以承载不必要旨在用于两个设备中的任一个的信息(例如开放式网络连接)。此外,应当容易理解的是,如本文中讨论的设备的各种网络可以采用一个或多个无线、电线/电缆和/或光纤链路以便于贯穿网络的信息传输。

[0036] 应当理解的是,前述概念和下面更加详细讨论的另外的概念的所有组合(假如这些概念并不互相抵触)被认为是本文中所公开的发明主题的一部分。特别是,出现在该公开内容末尾的所要求的主题的所有组合被认为是本文中所公开的发明主题的一部分。还应当理解的是,本文中明确采用的、还可以出现在通过引用方式并入的任何公开内容中的术语应当被赋予与本文中所公开的特定概念最一致的含义。

附图说明

[0037] 在附图中,贯穿不同的视图,同样的附图标记一般指的是相同的部分。同时,附图不必是按比例的,代替地通常将重点放置在图示本发明的原理上。

[0038] 图1图示了依照一个实施例的照明的多通道白光源的框图。

[0039] 图2是图示由依照一个实施例的照明的多通道白光源产生的色域的CIE 1931色度图。

[0040] 图3是图示由依照另一实施例的照明的多通道白光源产生的色域的CIE 1931色度图。

[0041] 图4是示出对应于如在各种相关色温下针对人眼感知校正的白光的若干点的CIE 1931色度图。

[0042] 图5是图示由依照又一实施例的照明的多通道白光源产生的色域的CIE 1931色度图。

具体实施方式

[0043] 如上讨论的,结合多通道照明控制系统,多通道LED器材的一个重要特性是在大的色域内在沿着或靠近黑体的各种颜色点处生成白光的能力。申请人已经意识和领会到,具有至少一个绿移型白光LED、至少一个蓝移型白光LED和至少一个提供红分量(例如红橙色和/或琥珀色)的第三LED的LED器材可以在所有或差不多所有白颜色点处提供具有校正人眼对白色的感知的色调的照明。这样的器材可以进一步跨范围广泛的色温的,以比传统LED器材更高的整体系统效率和光输出提供高CRI。鉴于前述情况,本发明的各种实施例和实施方式被指向用于生成作为照明源的多通道白光的装置、系统和方法。

[0044] 根据一个实施例,图1是描绘LED器材100的框图。LED器材100包含外壳101和被安装到外壳的多个LED,所述的多个LED包含至少一个绿移型白光LED 102、至少一个蓝移型白光LED 104和至少一个琥珀色和/或红橙色光LED 106。绿移型白光LED 102可以包含具有被配置用于发出绿移白光的磷光体的蓝光LED(还被称为蓝泵LED)。蓝移型白光LED 104可以包含具有被配置用于发出蓝移白光的磷光体的蓝泵LED。LED器材100可以进一步包含用于控制由每个LED 102、104、106输出的光的控制器110。在一些实施例中,LED器材100被配置用于照亮环境150,诸如办公室(例如如由桌子152表示的)、礼堂、门厅、剧场、零售商店、演播室、画廊等以及特别是其中期望人眼154有准确的颜色感知的环境。在各种实施例中,LED 102、104、106被布置在LED器材100内,使得从每个LED 102、104、106发出的光以添加的方式混合以产生特定颜色的光(例如白光)。

[0045] 在一些实施例中,例如通过独立于器材中其它LED而控制每个LED 102、104、106的强度或亮度,控制器110被配置用于可变地控制由LED器材100生成的照明。这种可变控制可以被用于产生每个LED 102、104、106的光谱内的任何颜色的照明,单独地或者与彼此结合或者与具有相同或不同光谱的另外的LED结合。在一些其它实施例中,由LED器材100生成的照明可以是固定的或不可调整的。在一个实施例中,多个LED器材100可以组合或布置为允许控制器110提供对器材的常用控制。例如,采用多个LED器材100以照亮环境150,并且控制器150可以被配置用于独立或集体地控制LED器材100以在环境150中提供期望的照明。

[0046] 依照一个实施例,图2是图示由诸如图1的LED器材100之类的多通道LED器材产生的色域230的一个示例的CIE 1931色度图。如上讨论的,LED器材100可以包含至少一个绿移型白光LED 102、至少一个蓝移型白光LED 104和至少一个第三LED 106。在图示的实施例中,蓝移型白光LED 104被配置用于生成在CIE坐标的第一范围210内的光,并且绿移型白光LED 102被配置用于生成在CIE坐标的第二范围212内的光。在一个实施例中,第三LED 106被配置用于生成在色度图上的点214处或附近(例如在或靠近690纳米的波长处)的红橙色光。在一些实施例中,第三LED 106被配置用于生成例如琥珀色(诸如下面关于图3描述的)

的一种或多种不同颜色的光。因为在一些实施例中绿移型白光LED 102和蓝移型白光LED 104不含有任何红磷光体,第三LED 106中的红橙色和/或琥珀色分量可以被用于扩展色域。没有红磷光体的LED可以是有利的,因为它允许更加高效地产生期望的LED输出,例如产生下面描述的对应于色度坐标的光。

[0047] CIE坐标的第一范围210可以具有在由CIE 1931色度图上的点220界定的范围内的CIE 1931色度坐标(x,y),CIE坐标的第二范围212可以具有在由点222界定的范围内的CIE 1931色度坐标(x,y)。对应于点220和点222的坐标的一个示例被示出在下面的表1中。

[0048]

	绿移型白点 222		蓝移型白点 220	
	色度 x	色度 y	色度 x	色度 y
左下	0.31	0.36	0.278	0.250
右下	0.34	0.35	0.292	0.270
左上	0.40	0.54	0.245	0.285
右上	0.42	0.52	0.267	0.320

[0049] 表1-CIE 1931色度坐标(x,y)。

[0050] 如上提到的,色域230对应于由蓝移型白光LED 104、绿移型白光LED 102和红橙色光LED 106的组合生成的光。黑体轨迹由线240示出。如可以看到的,色域230包含大量的黑体轨迹240,意味着本实施例的LED器材100有跨宽范围的色温产生沿着和靠近黑体240的光的能力。

[0051] 现在参照图3,依照另一实施例示出了图示由诸如图1的LED器材100之类的多通道LED器材产生的色域232的示例的CIE 1931色度图。除了第三LED 106被配置用于生成在色度图上的点216处或附近(例如在或靠近590纳米的波长处)的琥珀色光以外,本实施例大致类似于上面关于图2讨论的实施例。色域232对应于由蓝移型白光LED 104、绿移型白光LED 102和琥珀色光LED 106的组合生成的光。这里也是,色域232包含大量的黑体轨迹240,这允许本实施例的LED器材100跨宽范围的色温产生沿着和靠近黑体240的光。在其它实施例中,不同的光通道和/或另外的光通道可以被用于扩展色域。

[0052] 如上讨论的,人眼不将白光感知为黑体轨迹上的白点,而是更确切地取决于正被观测的CCT感知在黑体轨迹上方和下方的白点。图4图示了示出连接在黑体240上方和下方的白点的一系列“真正的”白光线402的CIE 1931色度图。图4的色度图还包含表示平均自然日光在各种相关色温下的色调的日光轨迹404。沿着真正的白线402的每个点表示针对人眼感知校正的白光在各种色温下的色调。在大约2700K与4100K之间的等温等效点处,真正的白线402在黑体240下方。在大约4100K与5000K之间,真正的白线402在黑体240上方并且大约与日光轨迹404平行。高于大约4100K,真正的白线402在黑体240和日光轨迹404两者上方。要理解的是,使用传统的白光LED器材并不能实现沿着真正的白线402的所有颜色的点。相反,至少一个实施例的LED器材有在大约2700K与6500K之间产生沿着真正的白线402的所

有颜色的点的能力。

[0053] 如由ANSI C78.377标准规定的,由LED生成的光的颜色可以相对于一系列标称CCT四方形(还被称为“ANSI四方形”)被表征在CIE 1931色度图上。ANSI四方形被用于指定CIE 1931色度图上围绕标准色温的(x,y)坐标的范围。如将由本领域技术人员理解的,ANSI四方形可以被用作表征由LED生成的色温的公差规格。图5图示了CIE 1931色度图,其示出用于覆盖在表示至少一个实施例的LED器材(例如图1的LED器材100)有能力生成的光的所有颜色的色域520上的白光的各种ANSI四方形510。线240表示黑体轨迹。如可以在图5中看到,在2700K与5000K之间,色域520包含沿着黑体240的所有白光点和在ANSI四方形内的差不多所有白光点,从而指示LED器材有能力至少在2700K与5000K之间生成沿着黑体、在黑体上方和在黑体下方的各种相关温度的白光。

[0054] 如上讨论的,一些实施例有能力产生具有在高效率下和带有高CRI的高输出的光。下面的表2提供了在至少一个实施例的LED器材(例如图1的LED器材100)与两个传统LED器材之间输出、效率和CRI的比较。在表2中,“RGB”指的是传统红-绿-蓝LED器材的性能,“白”指的是传统可调整白光LED器材(诸如由马萨诸塞州的柏林顿的Philips Solid-State Lighting Solutions, Inc.提供的INTELLIWHITE系列的LED灯具)的性能,并且“LED 100”指的是根据一个实施例的LED器材(例如LED器材100)的性能。

[0055]

	RGB	白	LED 100	RGB	白	LED 100	RGB	白	LED 100
	流明	流明	流明	Lm/W	Lm/W	Lm/W	CRI	CRI	CRI
2400K	260	—	520	40	—	63	24	—	89
2700K	282	212	554	41	38	65	27	80	90
4000K	345	269	728	42	49	71	32	82	91
6500/6000K	344	312	405	41	56	65	33	75	90

[0056] 表2-输出、效率和CRI的比较。

[0057] 如可以在表2中看到的,LED 100的实施例有能力在等效色温下以更高效率(Lm/W)和更高CRI产生比传统RGB或白光器材更高的输出(流明)。尤其是,LED 100有能力生成具有高于85的CRI的光,而使用传统LED器材是不可能的。

[0058] 虽然本文中已经描述和图示了若干发明实施例,本领域普通技术人员将容易想象用于执行本文中所描述的功能和/或获得本文中所描述的结果和/或一个或多个优点的各种其它装置和/或结构,并且这些变化和/或修改均被认为是在本文中所描述的发明实施例的范围内。更一般地,本领域技术人员将容易理解的是,本文中所描述的所有参数、尺寸、材料和配置意在是示例性的,并且实际的参数、尺寸、材料和/或配置将取决于具体应用或者发明教导被用于的应用。最多是通过使用常规实验,本领域技术人员将意识到或能够确定对本文中所描述的具体发明实施例的许多等效物。因此,要理解的是,前述实施例仅仅通过示例的方式被给出,并且在所附权利要求及其等效物的范围内,除如具体描述和要求的外,发明实施例可以以其它方式来实践。本公开的发明实施例指向本文中所描述的每个个体特征、系统、物品、材料、成套工具和/或方法。此外,如果这样的特征、系统、物品、材料、成套工具和/或方法并不互相抵触,两个或更多这样的特征、系统、物品、材料、成套工具和/或方法的任意组合被包含在本公开的发明范围内。

[0059] 如本文中定义和使用的,所有定义应当被理解成超越字典定义、通过引用方式并入的文档中的定义和/或所定义术语的普通含义。

[0060] 除非明确地指示相反,还应当理解的是,在本文中要求的、包含多于一个步骤或行为的任何方法中,方法的步骤或行为的顺序不必限于方法的步骤或行为被叙述的顺序。同时,出现在权利要求中括号中的附图标记(如果有的话)只为了方便起见被提供,并且不当被解释为以任何方式限制权利要求。

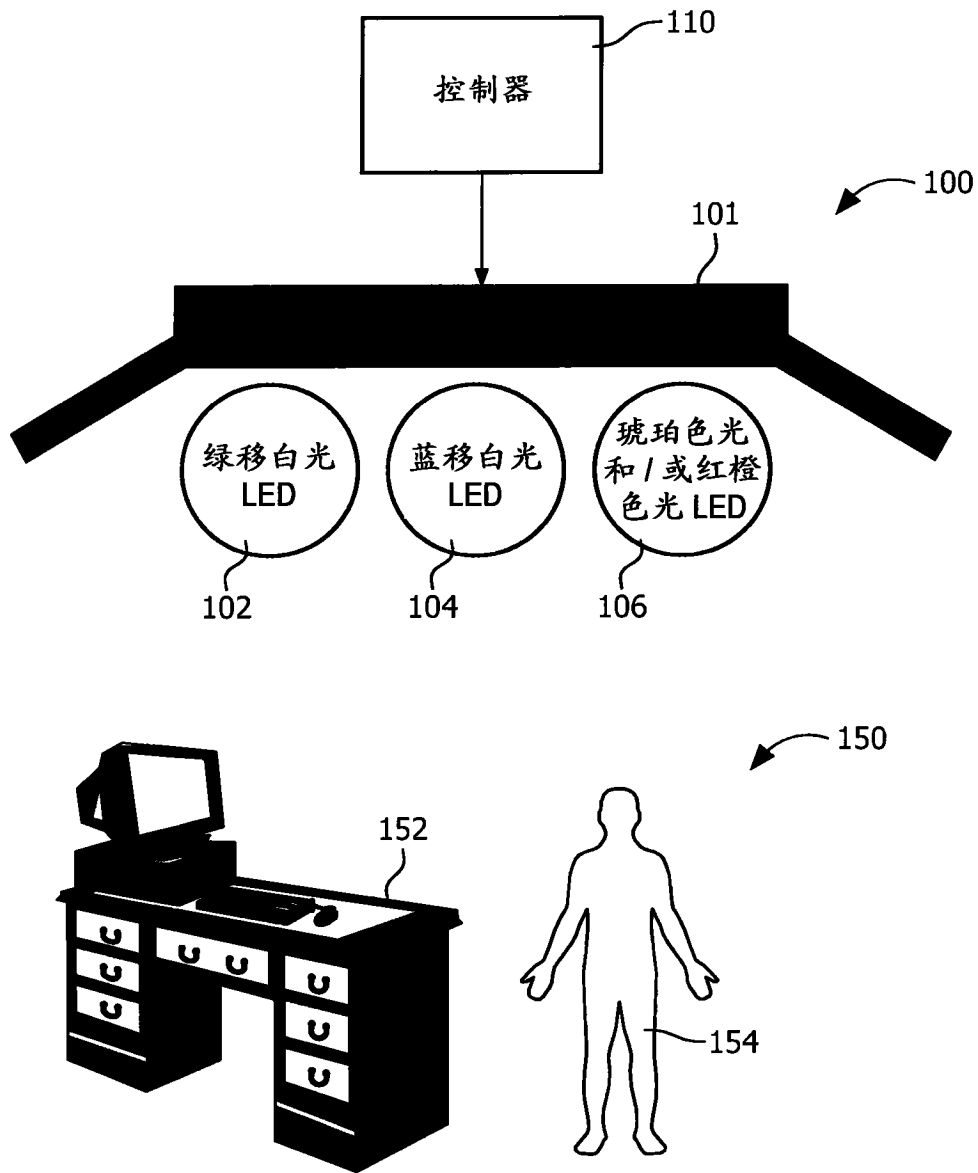


图1

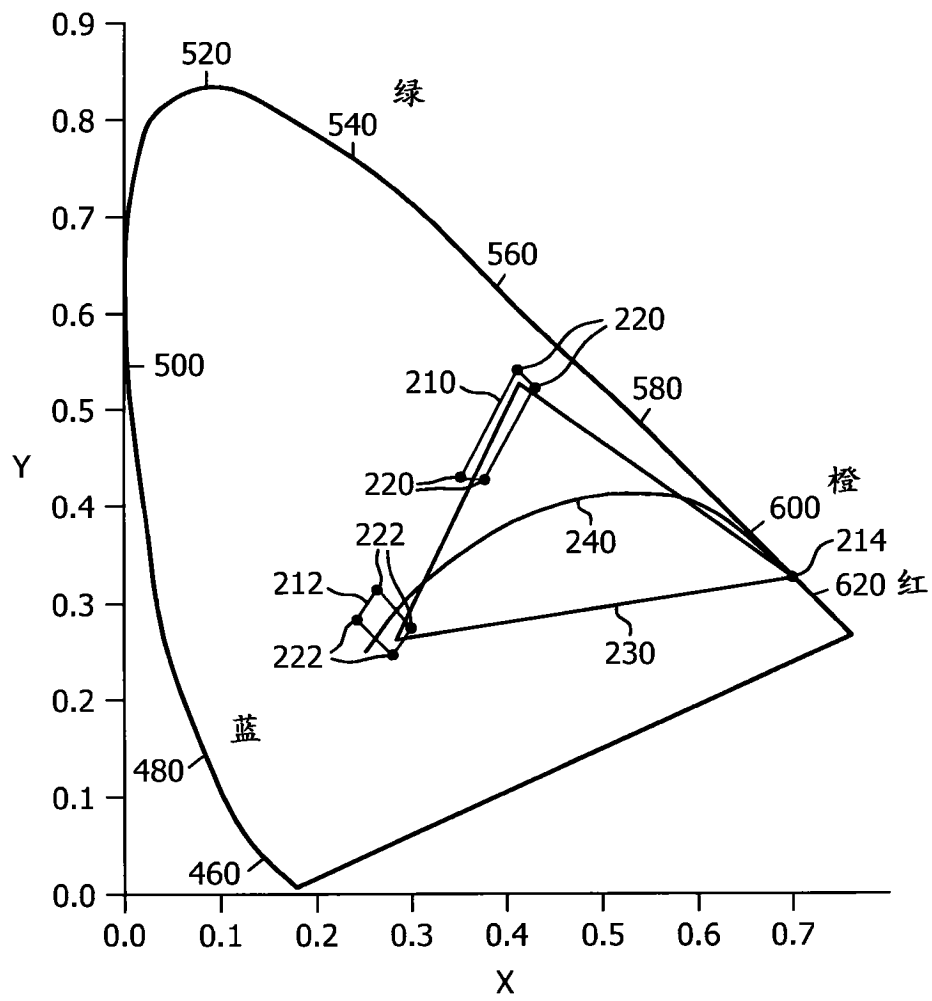


图2

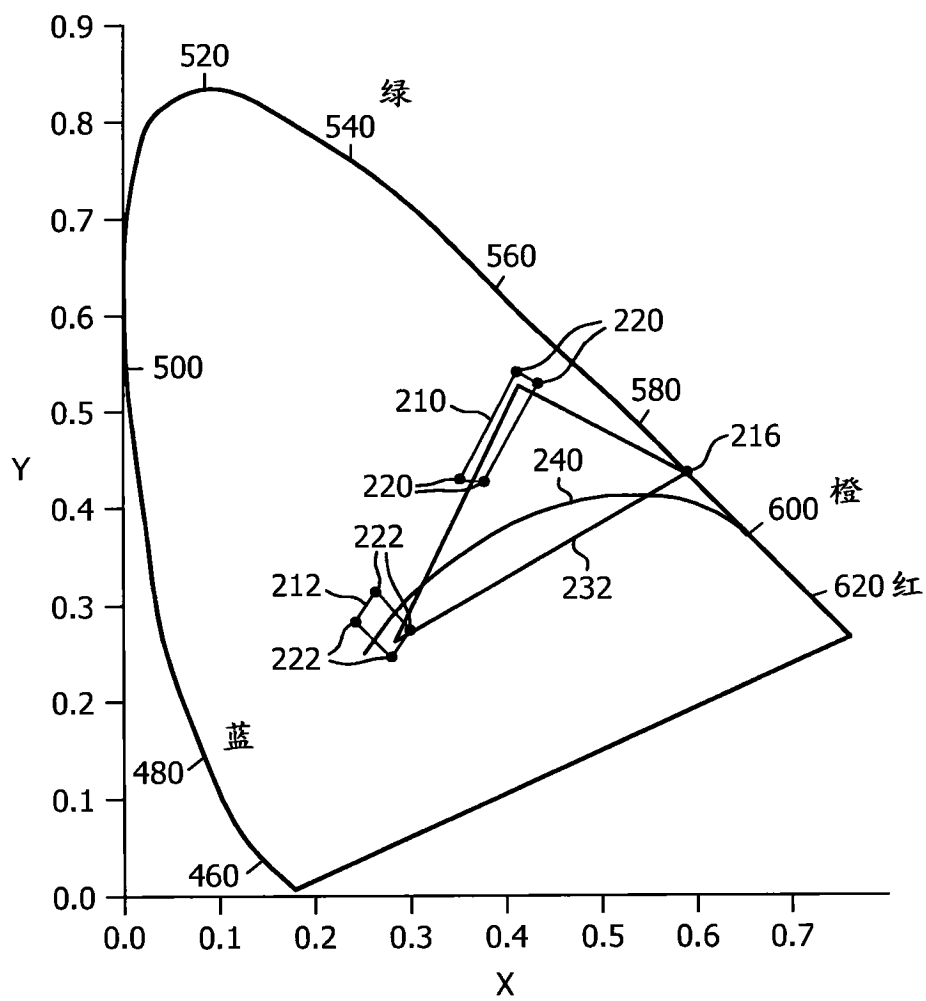


图3

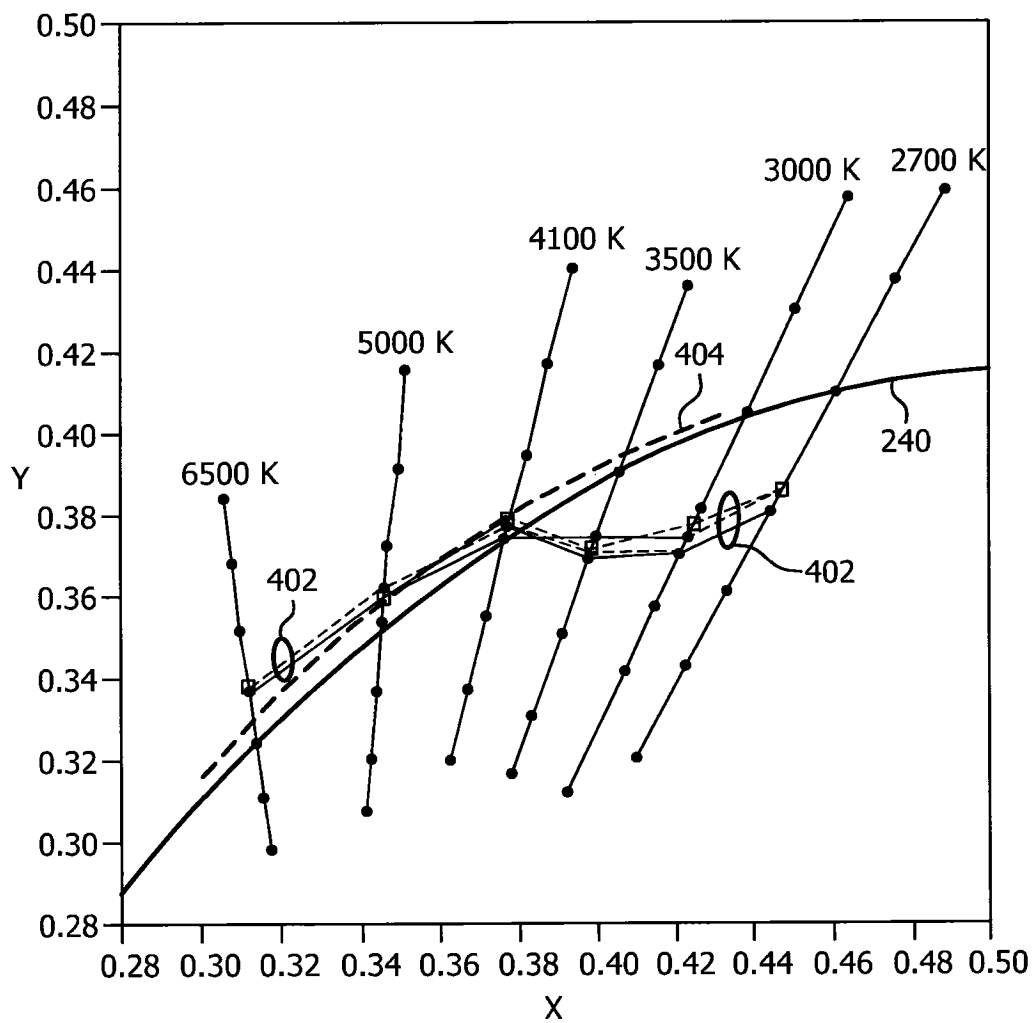


图4

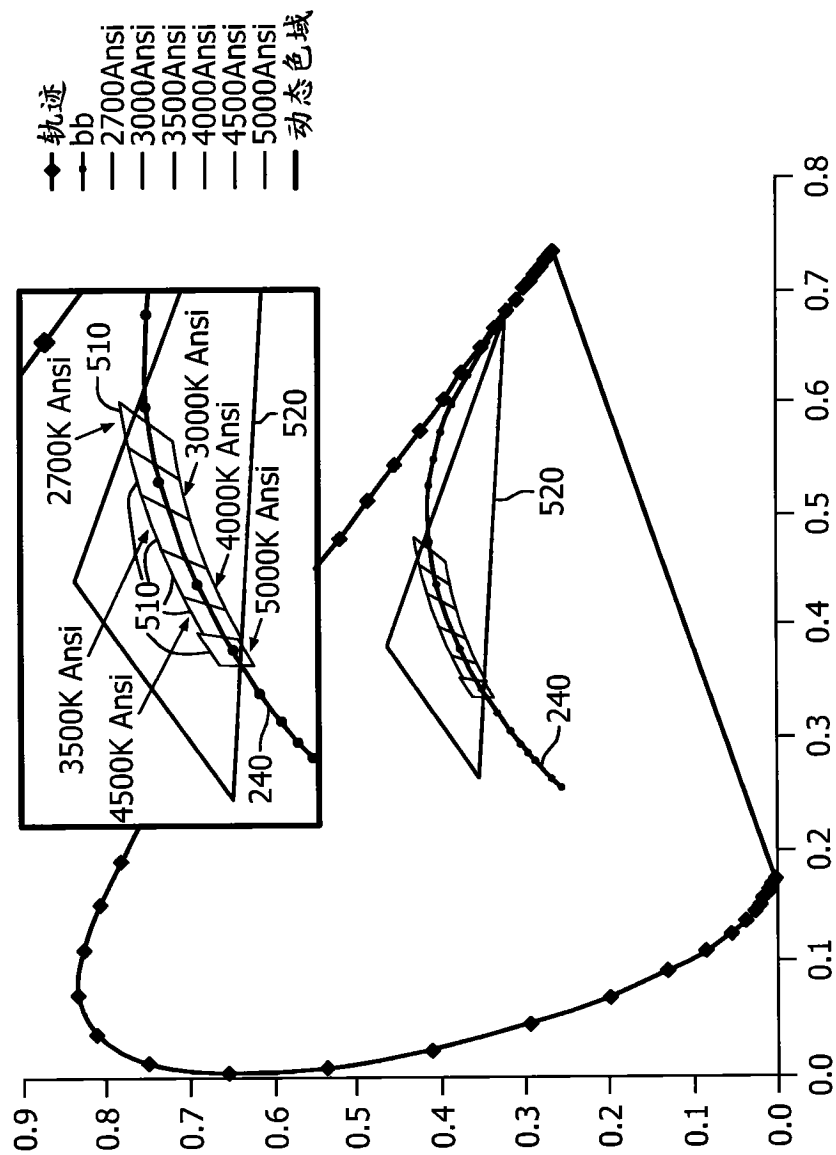


图5