



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101313171 B

(45) 授权公告日 2010. 05. 19

(21) 申请号 200680043725. 2

(22) 申请日 2006. 11. 20

(30) 优先权数据

05111065. 8 2005. 11. 22 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 05. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2006/054335 2006. 11. 20

(87) PCT申请的公布数据

W02007/060594 EN 2007. 05. 31

(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 R·P·范格科姆

M·C·J·M·维森伯格

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 龚海军 刘红

(51) Int. Cl.

F21K 7/00(2006. 01)

F21V 9/10(2006. 01)

(56) 对比文件

US 20040218387 A1, 2004. 11. 04, 全文.

DE 10160052 A1, 2003. 06. 18, 全文.

US 6132072 A, 2000. 10. 17, 全文.

US 20050200295 A1, 2005. 09. 15, 全文.

US 20040105261 A1, 2004. 06. 03, 全文.

DE 10336974 A1, 2005. 03. 10, 全文.

审查员 王睿爽

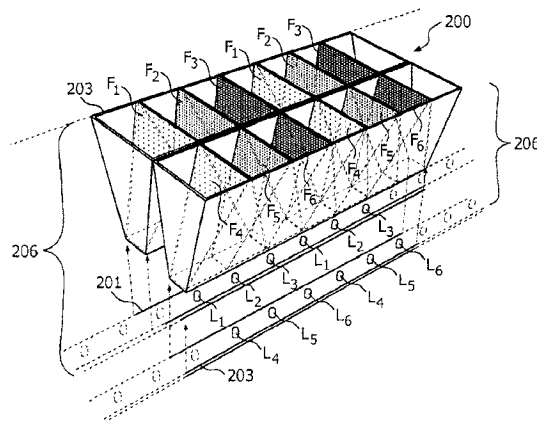
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

具有多组光源的照明系统

(57) 摘要

本发明涉及一种照明系统(200),包括第一子系统(205),第一子系统(205)包括第一组(201)至少两个不同颜色的光源和第一光混合设备(203),其中所述第一组(201)具有第一光谱分布,在所述第一组光源的光发射的方向设置第一光混合设备(203)并将第一光混合设备(203)配置成混合由第一组光源发射的光。所述照明系统还包括第二子系统(206),第二子系统(206)包括第二组(202)至少两个光源和第二光混合设备(204),其中所述第二组(202)具有第二光谱分布,在所述第二组光源的光发射的方向设置第二光混合设备(204)并将第二光混合设备(204)配置成混合由第二组光源发射的光。选择所述光源,以便所述第一光谱分布和所述第二光谱分布互相补充,使得自所述照明系统(200)发射的光的彩色再现指数(CRI)大于自所述子系统每一个发射的光的CRI。此外,所述第一组(205)子系统和所述第二组(206)子系统设置成发射至少一种常见颜色,例如白色的色调。



1. 一种照明系统 (100,200),包括:
 - 第一子系统,包括
 - 第一组至少两个具有不同峰值波长的不同颜色的光源 (L_1-L_3),所述第一组具有第一光谱分布;
 - 第一光混合设备 (103,203),在所述第一组光源 (L_1-L_3) 的光发射的方向设置第一光混合设备 (103,203),并将第一光混合设备 (103,203) 配置成混合由第一组光源 (L_1-L_3) 发射的光并发射具有第一色域的光;
 - 第二子系统 (206),包括
 - 第二组至少两个具有不同峰值波长的不同颜色的光源 (L_4-L_6),所述第二组具有第二光谱分布;以及
 - 第二光混合设备 (104),在所述第二组光源 (L_4-L_6) 的光发射的方向上设置第二光混合设备 (104),并将第二光混合设备 (104) 配置成混合由第二组光源 (L_4-L_6) 发射的光并发射具有第二色域的光;其中第一子系统的色域与第二子系统的色域将至少部分重叠,
其中选择所述光源 (L_1-L_6),以便所述第一光谱分布和所述第二光谱分布互相补充,使得自所述照明系统 (100,200) 发射的光的彩色再现指数 CRI 大于自所述子系统每一个发射的光的彩色再现指数 CRI,以及
其中所述光混合设备 (103,104) 混合光,以便实现基本均匀的空间和角度颜色分布。
2. 根据权利要求 1 的照明系统 (100,200),其中选择所述第二组 (102) 中的至少两个光源 (L_4-L_6),以便所述第二光谱分布补偿所述第一光谱分布中的至少一个局部最小量。
3. 根据前面任何一项权利要求的照明系统 (100,200),其中所述照明系统 (100,200) 是颜色可变的照明系统。
4. 根据权利要求 1 或 2 的照明系统 (100,200),其中所述照明系统 (100,200) 的包括所述第一和第二光谱分布的光谱分布对于至少 50% 的可见波谱具有大于 0.5 的相对强度。
5. 根据权利要求 1 或 2 的照明系统 (100,200),其中所述照明系统 (100,200) 的所述光谱分布对于至少 70% 的可见波谱具有大于 0.5 的相对强度。
6. 根据权利要求 5 的照明系统 (200),其中所述光混合设备包括反射的彩色滤光器 (F_1-F_6)。
7. 根据权利要求 5 的照明系统 (100),其中所述光混合设备包括至少一个波导 (103,104)。
8. 根据权利要求 1 或 2 的照明系统 (100,200),进一步包括用于调节每一个所述光源的强度的装置。
9. 根据权利要求 1 或 2 的照明系统 (100,200),其中所述光源 (L_1-L_6) 是从包括 LED、OLED、PLED、无机 LED、激光器、CCFL、HCFL、等离子体灯的组中选择的窄带光源。
10. 一种背光系统,包括根据权利要求 1 到 9 中任何一项的照明系统 (100,200)。
11. 一种显示设备,包括显示器和根据权利要求 1 到 9 中任何一项的照明系统 (100,200)。

具有多组光源的照明系统

技术领域

[0001] 本发明涉及具有多组用于发光的光源的照明系统。

背景技术

[0002] 最近,在增大发光二极管(LED)的亮度中取得了很大的进步。结果,作为例如诸如可调节颜色的灯、直视液晶显示器(LCD)之类的照明系统中以及前和背投影显示器中的光源,LED已经变得足够明亮和廉价。

[0003] 通过混合不同颜色LED可以产生任意数目的颜色,例如白色。可调节颜色的照明系统一般通过使用大量原色来构建,在一个实例中,使用三原色红、绿和蓝。产生的光的颜色由使用的LED以及混合比率来决定。为了产生“白色”,全部的三种LED必须开启。

[0004] 使用LED的缺点之一在于它们的带相对较窄。因此,若干原色的组合导致具有大量峰值的光谱,如针对由红、绿和蓝产生白光的情况的图1所示。这意味着尽管可以利用三种LED产生白色,但是当用这种光照明物体时,这不必然地产生非常自然的颜色。例如,只反射处于470-500nm的波长范围的光的物体用图1中具有450,530和650nm波长峰值的LED照明时,将导致物体看起来很暗(在极端情况下是黑的),而在室外照明的条件下,该物体将具有青色。

[0005] 对来自照明系统的颜色的正确再现用彩色再现指数(CRI)来度量。一般说来,用仅仅三种不同颜色LED制成的灯具有低的彩色再现指数。

[0006] LED照明系统的彩色再现指数可以通过使用更多不同颜色的LED来提高。在上面的实例中,增加琥珀色LED会显著提高所述彩色再现指数。US 2005/000219公开了包括四个不同颜色LED的照明光源,但是这样一种照明光源将仍然在光谱分布中提供间隙。进一步增加LED的数目将提高彩色再现指数,但是导致发射光的不完美的混合,致使物体上的有色阴影得到了照明。

[0007] 有色阴影的这个问题例如通过使用诸如波导的光混合设备来解决。然而,当太多不同颜色的LED被耦合到波导中时,有色带会出现在输出光中,因为光的内部反射可以导致来自LED的光以不同角度离开所述照明系统。避免这些问题将导致波导复杂且昂贵的设计,或者用于颜色混合的任何其他技术。

[0008] 因此存在对具有提高的CRI的照明系统的需求,该照明系统在提供在成本、空间和制造方便性方面的进一步的改进的同时,实质上克服了现有技术的缺点。

发明内容

[0009] 通过如权利要求1中限定的照明系统来满足上面的需求。从属权利要求限定了根据本发明的有益实施例。

[0010] 根据本发明的一个方面,提供了包括第一子系统的照明系统,所述子系统包括:第一组至少两个不同颜色的光源,其中该第一组具有第一光谱分布;第一光混合设备,在第一组光源的光发射的方向设置第一光混合设备,并将第一光混合设备配置成混合由第一组光

源发射的光。所述照明系统还包括第二子系统,所述第二子系统包括:第二组至少两个不同颜色的光源,其中第二组具有第二光谱分布;第二光混合设备,也在第二组光源的光发射的方向设置第二光混合设备,并将第二光混合设备配置成混合由第二组光源发射的光。第一和第二子系统设置成发射至少一种常见颜色(common color)。此外,选择所述光源,以便第一和第二光谱分布互相补充,使得自所述照明系统发射的光的彩色再现指数(CRI)大于自所述子系统每一个发射的光的CRI。

[0011] 根据本发明,所述照明系统的CRI因而通过使用多个不同颜色的光源来增大,所述不同颜色的光源即每个发射不同波长的光的光源,但是不是所有光源都在相同的光混合设备中混合。因此,避免了与在一个光混合设备中混合太多不同颜色的光源相关联的问题。而是,每个光混合设备只混合来自有限数目的包括在每组光源中的不同颜色光源的光,来自两个或更多个这种光混合设备的光被用作来自照明系统的输出。这使得可以在保持每个光混合设备中不同颜色光源的数目最小的同时提高彩色再现指数。所述照明系统当然可以包括附加的子系统。每一个子系统各自具有不同的色域。表述“设置成发射至少一种常见颜色”这里应该理解为意味着子系统中的一个的色域将至少部分重叠。子系统发射的常见颜色优选地为白色的色调(shade),例如,暖白或冷白,但是当然可以是子系统重叠的色域内的任何其他颜色。

[0012] 在一种情况下,选择第二组中的光源,以便第二光谱分布补偿第一光谱分布中的至少一个局部最小量。这里不同光谱分布的互相补偿的事实意味着第一光谱分布的局部最小量和第二光谱分布的局部最大量至少部分彼此重叠。自子系统发射的光的光谱因而组合起来以形成分布更加均匀的光谱。

[0013] 例如,所述照明系统可以设置成颜色可变的照明系统。一组的颜色选择为与另一组的颜色稍微不同以提供上面讨论的补偿。当然,并不需要照明系统中的所有光源都是不同的。即,可以在子系统中的两组光源中使用例如蓝色的相同颜色。例如,每组可以包括三种光源,例如,红、绿和蓝,但是也可以使用两种或四种光源。优选地,选择每组的光源以允许产生白光。

[0014] 根据本发明的优选实施例,照明系统的包括第一和第二光谱分布的光谱分布对于至少50%的可见波谱具有大于0.5的相对强度。所述可见波谱由波长范围在大约400纳米到大约700纳米的波谱组成。这意味着应该选择光源,以便可见波谱内的至少50%的颜色应该用至少0.5的相对强度来正确再现。在一个甚至更优选的实施例中,可见波谱内的至少70%的颜色应该用至少0.5相对强度来正确再现。

[0015] 根据本发明的照明系统中使用的光混合设备混合光,以便实现基本均匀的空间和角度颜色分布。因为,根据本发明,发射光到每个光混合设备中的不同颜色的光源的数目保持为最小,能方便所述光混合设备的设计和构造而没有上述有色带的缺点。在一个实施例中,所述光混合设备包括反射的彩色滤光器;在另一个实施例中,所述光混合设备包括至少一个波导。

[0016] 优选地,照明系统进一步包括用于调节光源中每一个的强度的装置。这提供了照明系统发射的光的可调节性,由此能发射不同颜色。

[0017] 在一个实施例中,所述光源是窄带光源,能从包括发光二极管(LED)、有机发光二极管(OLED)、聚合发光二极管(PLED)、无机LED、激光器、冷阴极荧光灯(CCFL)、热阴极荧光

灯 (HCFL)、等离子体灯的组中选择所述光源。根据本发明的照明系统有利地用于改进这样的窄带光源组合的彩色再现指数。包括窄带光源的照明系统的优点在于它能产生饱和的颜色。

[0018] 本发明有益地用作例如,但不限于,背光系统中的部件。另外,根据本发明的照明系统可以和显示设备中的显示器一起使用。

[0019] 当研究了所附的权利要求书和下面的描述时,本发明其他的特征和优点将变得清楚明白。本领域技术人员意识到可以组合本发明的不同特征以产生不同于下面描述的实施例的实施例。

附图说明

[0020] 以下将参考表示本发明当前优选实施例的附图更加详细地描述本发明的这些和其他方面。

[0021] 图 1 是表示了根据现有技术的三种不同 LED 光源的光谱分布的曲线图。

[0022] 图 2 说明了根据本发明第一实施例的照明系统,具有两组光源和用作为光混合设备的波导。

[0023] 图 3 说明了根据本发明第二实施例的照明系统,具有两组光源和用作为光混合设备的彩色滤光器。

[0024] 图 4 是表示了图 3 中两组 LED 光源的光谱分布的实例的曲线图。

[0025] 图 5 是表示了来自图 4 的两组 LED 光源的色点的 CIE 色空间色度图。

具体实施方式

[0026] 在图 2 中,表示了根据本发明当前优选实施例的照明系统 100,例如平的透明灯。第一组光源 101 和第二组光源 102 耦合到第一波导 103 和第二波导 104(一组光源和一个光混合设备一起形成子系统),所述波导用作为光混合设备并设置成将光从光源传输到被照明的物体。该波导可以由诸如玻璃或聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 之类的透明材料构建。为了解决上述有色带的问题,根据本发明的照明系统使用有限数目(例如,但不限于,两个、三个或四个)的、耦合到每个波导 103、104 的不同颜色的光源。在图 2 中所示的典型系统中,第一组 101 包括分别具有 475、530 和 650 的峰值波长的蓝色、绿色和红色 LED,第二组 102 包括分别具有 450、500 和 600 的峰值波长的紫色、蓝/绿色和橙色 LED。因此,在改进彩色再现指数的同时可以保持光束质量。这个典型的照明系统使用每种颜色的两个光源,但是每种颜色的光源的数目可以根据系统的设计和构造而变化,例如可以使用每种颜色的一个光源。

[0027] 图 3 说明了根据本发明的照明系统 200 的另一个优选实施例。照明系统 200 包括耦合到第一光混合设备 203 和第二光混合设备的第一组 201 光源和第二组光源。第一组 201 光源和第一光混合设备 203 一起形成了第一子系统,而第二组光源和第二光混合设备一起形成了第二子系统 206。在这个实施例中,光混合设备包括二向色彩色滤光器, F_1 - F_6 。二向色彩色滤光器是只通过或反射某些波长的光的光学设备。随着不同颜色的光源数目的增加,所述滤光器变得更加昂贵且难以制造,即,从两个不同颜色的光源变到三个不同颜色的光源要求用带反射滤光器代替阶跃滤光器,而制造反射阶跃滤光器比制造带反射滤光器

要容易得多,如果带反射滤光器需要具有很清晰的边沿尤其如此。而且,随着更多的不同颜色,彩色滤波器的侧面需要更陡。在 LED 用作光源的情况下,光源光谱的尾部将开始重叠,由此使得不可能使用这种方法正确地混合颜色。因此,本实施例使用耦合到每个光混合设备的有限数目的不同颜色光源。第一组 201 包括分别具有 475、530 和 650 的峰值波长的两个蓝色 L_1 、两个绿色 L_2 和两个红色 L_3 的 LED,第二组包括分别具有 450、500 和 600 的峰值波长的两个紫色 L_4 、两个蓝 / 绿色 L_5 和两个橙色 L_6 的 LED。如图 3 中说明的照明系统当然能在每个子组中包括每种颜色的多于两个的光源(如虚线所示)。

[0028] 在图 4 中表示了来自图 3 的两组 LED 光的光谱分布。如可在曲线图中所见,第二组光源 L_4 - L_6 的光谱分布补偿第一组 201 光源 L_1 - L_3 的光谱分布,使得照明系统的组合波谱形成分布更加均匀的波谱。例如,这里来自第二组中的蓝 / 绿 L_5 LED 的峰值补偿了来自第一组 201 中蓝色 L_1 和绿色 L_2 LED 的峰值之间的最小值。根据本发明这个实施例的照明系统具有在可见波谱(400-700nm)内的光谱分布,该光谱分布对于至少 50% 的可见波谱具有大于 0.5 的相对强度。通过在根据本发明的照明系统中使用具有至少三种不同颜色的光源的至少两个子系统,能实现至少为 80 的彩色再现指数。典型的冷白色荧光灯的标准值为 65。

[0029] 图 5 是表示了来自图 3 的 LED 光源 F_1 - F_6 的两组的色点的 CIE(国际照明委员会)色空间色度图。外部的马鞍(horseshoe)形曲线 300 对应可见波谱的颜色(单色光的色点)。两个内部三角曲线 301 和 302 分别对应第一子系统和第二子系统 206(带有 LED 组),三角曲线 301 和 302 的外部端点涉及第一和第二子系统 LED 的峰值波长。在该图中心的点 303 代表白色点。如在该图中可见,子系统这两者可以通过同时开启子系统每一个中的所有三种 LED 来生成白光。

[0030] 本领域技术人员意识到本发明决不限于上面描述的优选实施例。相反,在所附权利要求书的范围内,许多修改和变化都是可以的。例如,通过引入附加的子系统,其中选择光源以甚至进一步补偿波谱中的局部最小值,便可以实现 90 及以上的彩色再现指数。此外,本发明有益地用在通用目的照明系统中,例如用在点光系统中。

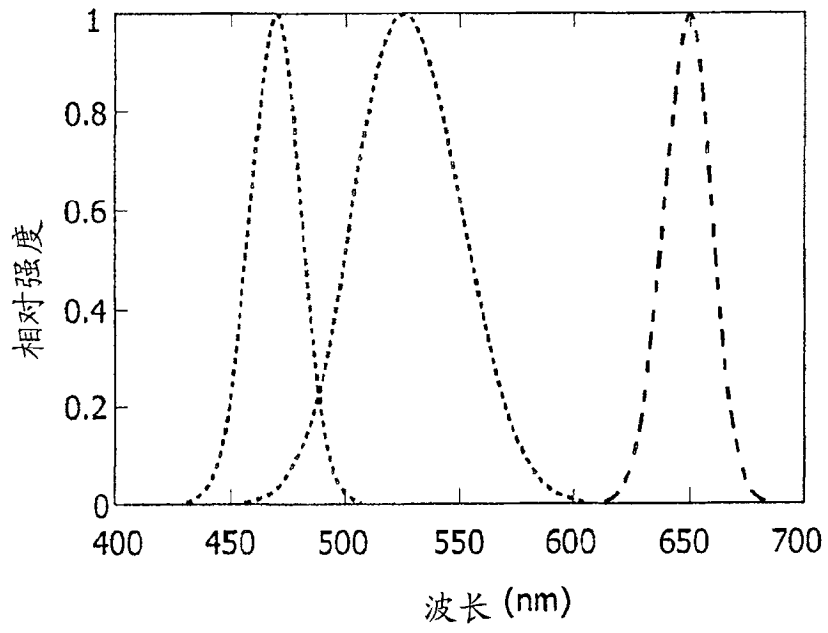


图 1

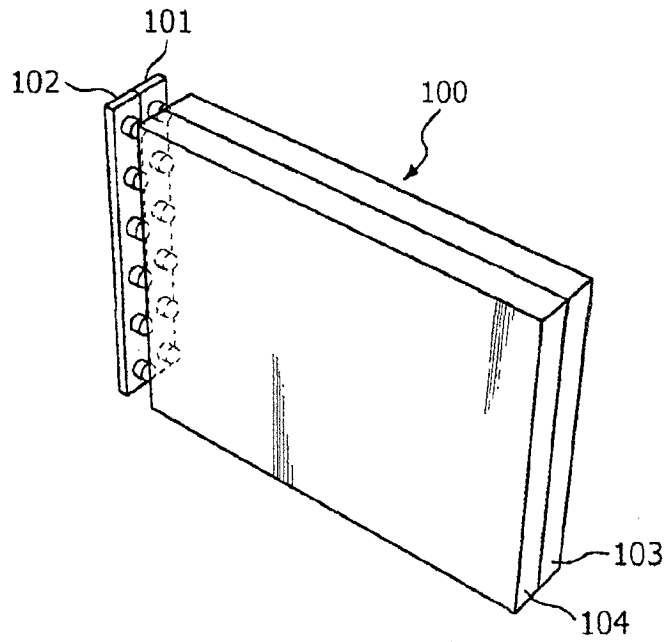


图 2

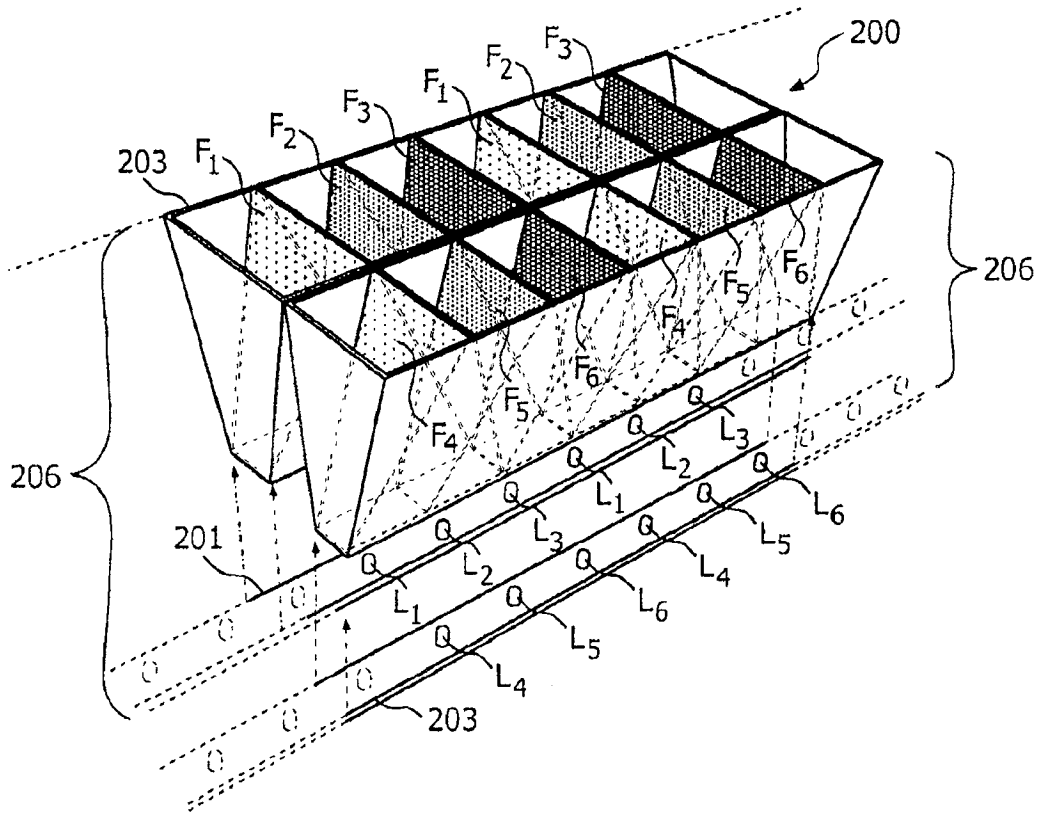


图 3

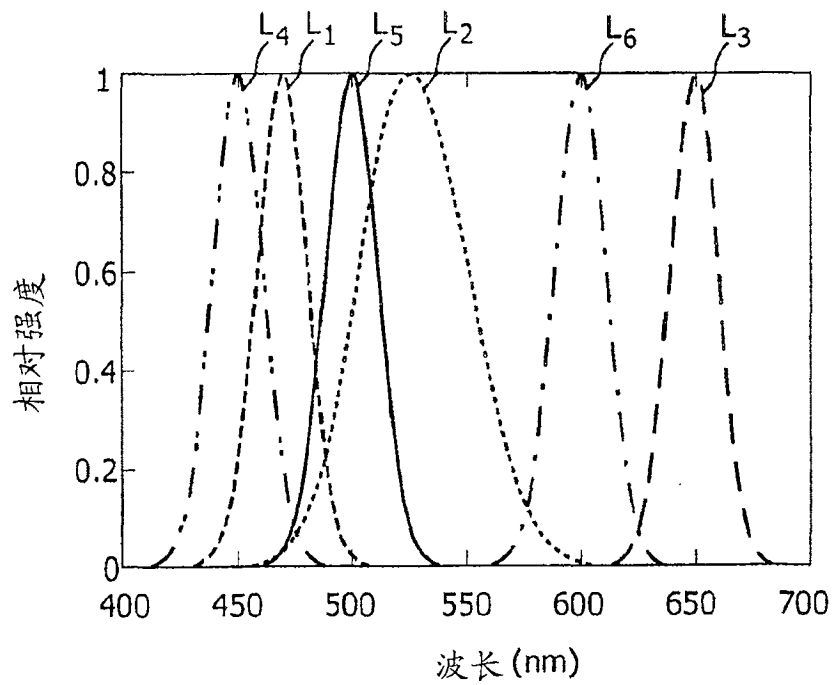


图 4

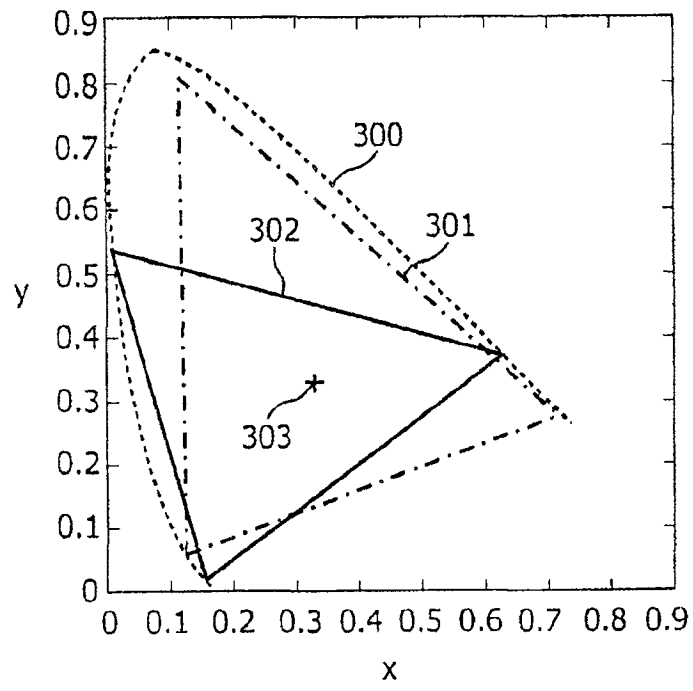


图 5