



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104488357 B

(45)授权公告日 2017.08.01

(21)申请号 201380039989.0

(22)申请日 2013.07.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104488357 A

(43)申请公布日 2015.04.01

(30)优先权数据

61/676460 2012.07.27 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.01.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2013/055814 2013.07.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/016730 EN 2014.01.30

(73)专利权人 飞利浦灯具控股公司

地址 荷兰埃因霍温

(72)发明人 J.P.W.巴亚詹斯 W.P.范霍夫

A.U.鲁特格斯

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 李静岚 景军平

(51)Int.Cl.

H05B 33/08(2006.01)

A47F 11/10(2006.01)

H05B 37/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 101346082 A, 2009.01.14,

US 2010/0188022 A1, 2010.07.29,

CN 101810058 A, 2010.08.18,

JP 特开2011-40241 A, 2011.02.24,

审查员 陈刚

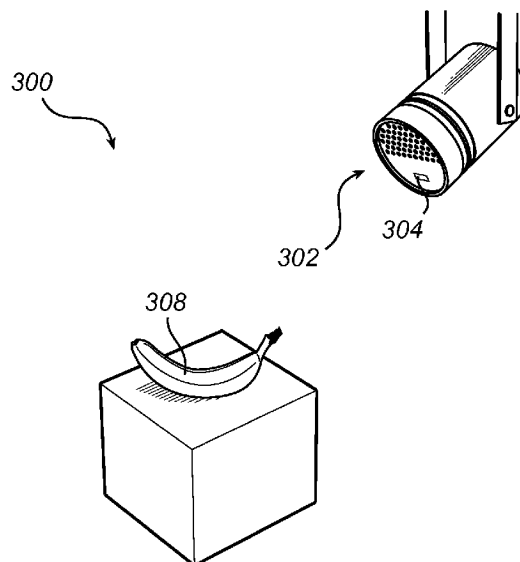
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

使用反射光谱对对象的颜色突出和保护

(57)摘要

公开了一种被配置为照射对象(108、308、408、608)的照明装置(100、300、400、600),所述照明装置(100、300、400、600)被配置为发射多个颜色的光,以及用于控制由所述照明装置发射的混合光的控制单元。所述控制单元被配置为确定待照射的对象(108、308、408、608)并且接收所述对象的反射光谱。然后控制单元选择用于由所述照明装置发射的混合光的控制参数,所述混合光具有基于与对象的类型有关的预定参数而与所述对象的所述反射光谱匹配的照射光谱。此外,照明装置基于由控制单元提供的所选择的控制参数来照射所述对象。还公开了对应的方法和计算机程序产品。



1. 一种被配置为照射对象(108、308、408、608)的照明装置(100、300、400、600),所述照明装置(100、300、400、600)被配置为发射多个颜色的光,所述照明装置包括控制单元,所述控制单元被配置为:

确定待照射的对象(108、308、408、608)的类型;

接收所述对象的反射光谱;

选择用于控制由所述照明装置发射的混合光的控制参数,所述混合光具有基于与对象的类型有关的预定参数而与所述对象的所述反射光谱匹配的照射光谱,以及

基于所选择的控制参数来控制用于照射所述对象(108、308、408、608)的所述照明装置,

其中所述照明装置还包括与所述控制单元通信并且被提供用于识别所述对象(108、308、408、608)的检测器,以及存储多个预先存储的反射光谱的数据库,其中从包括所述多个预先存储的反射光谱的所述数据库获取所述对象的预先存储的反射光谱。

2. 根据权利要求1所述的照明装置(100、300、400、600),还包括被布置为发射所述混合光的多个光源(102、302、402、602)。

3. 根据权利要求1或2所述的照明装置(100、300、400、600),其中所述预定参数包括由所述照明装置发射的所述混合光的预定最小显色指数水平,其中所述控制单元被配置为选择用于由所述照明装置发射的所述混合光的所述控制参数使得实现所述预定最小显色指数水平。

4. 根据权利要求3所述的照明装置(100、300、400、600),其中由所述照明装置发射的混合光的显色指数水平是至少70。

5. 根据权利要求1或2所述的照明装置(100、300、400、600),其中所述数据库包括基于所述照明装置中的多个光源的颜色对照射光谱的颜色饱和度水平和显色指数的计算的结果。

6. 根据权利要求1或2所述的照明装置(100、300、400、600),还包括与所述控制单元通信并且被配置为测量所述对象的所述反射光谱的传感器。

7. 根据权利要求1或2所述的照明装置(100、300、400、600),其中所述控制单元被配置为通过基于人眼颜色敏感度调节所述照射光谱来维持感知的颜色,并且确定用于由所述照明装置发射的所述混合光的控制参数,使得实现所感知的颜色。

8. 根据权利要求1或2所述的照明装置(100、300、400、600),其中所述预定参数包括人眼颜色敏感度光谱,其中所述控制单元被布置为将所述照射光谱向着所述人眼颜色敏感度光谱加权以减少由所述照明装置发射的光。

9. 根据权利要求1所述的照明装置(100、300、400、600),其中所述检测器被配置为通过所述对象的颜色和形状来识别所述对象。

10. 一种用于控制照明装置(100、300、400、600)的方法,包括以下步骤:

确定待照射的对象(108、308、408、608)的类型;

接收所述对象的反射光谱;

基于与对象的类型有关的预定参数将照射光谱匹配到所述对象的反射光谱;

选择用于由所述照明装置发射的混合光的控制参数,使得照射光谱关于对象的类型匹配所述反射光谱;

根据所选择的控制参数控制所述照明装置以发射光,其中所述方法还包括以下步骤:
利用检测器识别所述对象;以及
从数据库获得针对所述对象的预先存储的反射光谱。

11. 根据权利要求10所述的用于控制照明装置(100、300、400、600)的方法,还包括以下步骤:

设定由所述照明装置发射的混合光的预定最小显色指数水平;以及

选择用于由所述照明装置发射的所述混合光的控制参数,使得实现所述预定最小显色指数水平。

12. 根据权利要求11所述的用于控制照明装置(100、300、400、600)的方法,其中所述数据库还包括基于所述照明装置中的多个光源的颜色对照射光谱的颜色饱和度水平和显色指数的计算的结果。

13. 根据权利要求11所述的用于控制照明装置(100、300、400、600)的方法,还包括通过利用传感器测量所述对象的所述反射光谱来获取所述反射光谱的步骤。

14. 根据权利要求10所述的用于控制照明装置(100、300、400、600)的方法,还包括以下步骤:

通过基于人眼颜色敏感度调节所述照射光谱来维持所感知的颜色;

选择用于由所述照明装置发射的所述混合光的控制参数,使得实现所感知的颜色。

15. 根据权利要求10或14所述的用于控制照明装置(100、300、400、600)的方法,还包括以下步骤:

利用人眼颜色敏感度光谱对匹配到所述对象的所述反射光谱的所述照射光谱进行加权。

16. 根据权利要求10所述的方法,其中所述对象(108、308、408、608)是光敏手工艺品。

使用反射光谱对对象的颜色突出和保护

技术领域

[0001] 本发明大体涉及被配置为照射对象的照明装置,用于控制该照明装置的方法,以及用于控制由照射对象的照明装置发射的光的颜色混合并且增强对对象的感知的计算机程序产品。

背景技术

[0002] 通常,设计和展示诸如标牌、博物馆中的对象、手工艺品和产品之类的对象以得到观看者的注意和关注。最近,照明已变成一种进一步增强外观并使对象突出的工具并且不仅仅用于增大对对象的照射,即避免暗淡照明。对应地,对使用将发射具有不同颜色的光的发光二极管组合的颜色混合光源以实现例如白光的关注增大,并且现今普遍用于商业和家庭设施。颜色混合光源大多数经常包括每个发射特定颜色的多个光源,并且提供操纵发射光以进一步增强对象的可能性。

[0003] 然而,在没有专业照明专家的帮助下,可能难以设定由颜色混合光源所发射的光的亮度、颜色和饱和度参数,使得增强对象的外观同时对象保持不被照明损坏。由于颜色混合光源的相当复杂的调节,对颜色混合光源的增大需求已激励了在用于以少量用户输入或没有用户输入的情况下控制颜色混合光的方法方面的发展。此外,存在很多应用,其中可能令人关注的是使产品从环境中突出,以例如突出对象的特定颜色。此外,一些对象(例如在博物馆中)可能对包括照明的外部影响敏感,照明可能引起无价的历史手工艺品中的损坏。由照明引起的损坏通常发生,因为对象(例如手工艺品)通过入射光或通过与手工艺品所吸收的光有关的光化学反应(例如触发化学反应)而被加热。

[0004] 在W02011/092625中,公开了用于控制被配置为基于对象的特定颜色来照射对象的颜色可调节光源的方法 and 对应系统,其中特定颜色的饱和度分量被混合到照射光中以关于色温方面增强该特定颜色。尽管在W02011/092625中提供了对颜色可调节光源的改进的自动控制,但是对象的增强受限于对象的给定颜色信息并且丢弃了可从对象利用的大量信息。对于一些对象,可以证明的是,难以确定要增强的特定颜色,并且丢弃的信息可用于以改进的方式根据更全面的图画调节照射光,例如以获得更好地促进对象的感知的照射光,同时减小由光对对象引起的物理影响(例如褪去的颜色)。因此,存在对控制颜色混合光源以用于通过利用可从被照射对象获得的更多信息来加亮对象的改进的照明装置、计算机程序产品和方法的需要。

发明内容

[0005] 鉴于现有技术的上述和其它缺点,本发明的一方面是提供一种能够调节照射以关于多个波长处的对象的反射光谱和人眼感知来增强对象同时保持对象的物理光影响处于最小的容易使用的照射装置。

[0006] 由光引起的对对象的物理影响应当被理解为利用对象所吸收的光的波长照射对象并且引起对象中的加热或光化学过程。

[0007] 根据本发明的一方面,通过被配置为照射对象的照明装置和用于控制该照明装置的控制单元来至少部分地满足上述目的,该照明装置被配置为发射多个颜色的光,其中该控制单元被配置为确定待照射的对象的类型,接收对象的反射光谱,选择用于控制由照明装置发射的混合光的控制参数(该混合光具有基于与对象的类型有关的预定参数而与对象的反射光谱匹配的照射光谱),并且基于所选择的控制参数来控制由用于照射对象的照明装置发射的混合光。

[0008] 照明装置可被设置有发光设备,该发光设备包括用于照射对象的多个光源。此外,光源还可以意指包括多于3种不同颜色的任何颜色混合光源,例如RGBW或RGBA颜色混合光源。此外,在输出光谱中具有窄发射峰的发光二极管(LED)可与具有较宽输出光谱的光源混合,从而发射例如被感知为白光的光。具有较宽输出光谱的光源可例如是磷光体转换型发光二极管。照明装置还可包括具有调谐的磷光体元件的单个LED源。

[0009] 根据本发明的一个实施例,由照明装置发射的混合光通过多个光源提供。多个光源可包括具有多于3种不同颜色的任何类型的颜色混合光源,例如RGBW或RGBA颜色混合光源。多个光源可包括发光二极管、激光器或磷光体转换型发光二极管。

[0010] 光源的照射光谱可以是照明装置中的多个光源(或者是如上文讨论的具有调谐的磷光体元件的光源)中的每个的光谱分布的组合。术语“颜色”应当被理解为指代在400nm和720nm之间的任何光波长,或在可见光谱内的不同光波长的任意组合。

[0011] 应当注意到,在本申请的上下文内,术语“对象”可以是任何类型的物理对象,也包括被展示给客户的产品、手工艺品、绘画、光敏对象、光敏材料、历史手工艺品、商业产品、艺术品、标牌、窗口展示或表面(例如墙、天花板、地板或其它类型的表面)。对象的类型可被分为两个组:光敏对象(例如艺术品作品、历史对象或光敏材料的对象)或其中光敏不是问题的对象(例如标牌、食物和商业产品,例如用于消费者产品的包装)

[0012] 本发明基于以下认识:通过分析对象的反射光谱并且将照射光谱的功率分布与对应波长处的被照射对象的反射光谱的功率分布匹配,可通过使用从对象获得的波长相关信息的方式来同时增强对象的多个颜色。此外,将照射光谱与被照射对象的反射光谱匹配可进一步降低由于照射对象而可能发生的对对象的损坏。对应地,对象的反射光可能不会通过热或通过诱导对象中的光化学过程来影响对象,相反那些过程需要将被对象吸收的光。

[0013] 通过考虑对象的(例如完整的)反射光谱,呈现实物的更完整视图,因为即使对象被感知为发射某一颜色(例如黄色),反射光谱也可显露在波长500-700nm之间延伸的宽范围的较高反射(其对应于在绿色和红色之间的颜色),而不是作为具有在对应于黄光的570-590nm周围的清楚峰值波长的反射光谱的直觉概念。

[0014] 取决于对象的类型,照明装置通常被定位在不同设置中,该不同设置可能对发射的光提出不同要求。如果对象是水果(例如橙子),则照明装置可能被布置在商店中。在商店设置中,消费者也将非常可能被由远离产品的照明装置发射的光照射。这样的示例可以是消费者从被照明装置照射的展示选择橙子。在替代的实施方式中,例如在博物馆中,照明装置通常被布置为直接照射绘画。因此,参观者不被来自照射装置的光照射。因此,从布置在商店中的照射产品的照明装置发射的光可能需要调节光的成分,使得光将被感知为“白色”或接近白光,从而消费者不会四处走动寻找例如绿色。对于博物馆中的绘画的情况,环境不具有相同的重要性,这是因为参观者不被照明装置照射,并且由于参观者而改变光的成分

的期望是较不重要的,然而直接朝向绘画的光可能相反由于减小由照明对绘画所引起的损坏而需要调节。

[0015] 根据本发明的一个实施例,预定的参数包括由照明装置发射的混合光的预定最小显色指数水平,并且选择由照明装置发射的混合光的控制参数使得实现预定最小显色指数水平。有利地,对于预定最小显色指数水平,也可实现增强的颜色饱和度。可通过多个光源或如上文讨论的具有定制的磷光体元件的单个发光二极管来发射混合光。

[0016] 通过调节照射光的波长分布中的相对峰,可实现期望的光属性,使得增强每个峰的颜色饱和度,同时维持可容忍的显色指数。期望的光属性可随着不同的应用而改变。此外,在可通过计算这些参数的所有可能光谱并且选择最佳匹配光谱而获得边界条件(即白点和显色指数)内的反射光谱之后,可调节增强的输出光谱。识别用于经调节的光谱的控制参数,并且多个光源被配置为相应地根据所识别的控制参数来发射光。

[0017] 此外,如果反射光谱呈现具有窄反射峰的光谱,则对于照明装置可能有利的是,提供具有对应波长处的光分布的光源。此外,为了实现适当的照射照明,操作光源以利用被感知为白光的光照射对象,以实现与对应于反射峰的波长处的光的饱和度组合的期望显色指数。相应地,如果在反射光谱中呈现较宽的反射范围,则可能有利的是,具有在该波长区域内的几个光源,使得可利用光源的组合来根据反射光谱的该波长区域内的功率分布关于期望的显色指数进行调节。

[0018] 此外,可改变照射光的光谱分布,使得光谱的某一部分具有较强的贡献,同时维持恒定的色温。颜色混合光源可以以多个方式建立每个色点,由此使得可能改变颜色混合光源的光谱,同时保持色点固定。从用于特定色点的数个可能的照射光谱,可确定用于预定显色指数的最佳匹配光谱。

[0019] 根据本发明的一个实施例,进一步包括与控制单元通信并且被提供用于识别该对象的检测器以及存储多个预先存储的反射光谱的数据库,其中通过利用检测器识别该对象而从包括多个预先存储的反射光谱的数据库获取该对象的预先存储的反射光谱,该数据库包括基于由照明装置发射的混合光的颜色饱和度水平和显色指数水平的设定值。

[0020] 可利用检测器识别该对象,并且可获取存储在数据库中的用于所述对象的预先存储的反射光谱。检测器可通过对象的颜色和形状识别特定对象。检测器可以是具有能够从图像提取照射产品或对象的软件的彩色摄像机。可通过利用彩色摄像机通过颜色和形状辨认对象来接收反射光谱,并且随后可在包含各种对象和产品的反射光谱的数据库中找到反射光谱。因此,在商店中,可能有利的是,避免测量反射光谱;在一些应用中,消费者可能阻碍对对象的反射光谱的测量。此外,数据库可包括照明装置中的多个光源的照射光谱。还可利用用于确定光谱分布的传感器来测量包括多个光源的照明装置的照射光谱。然而,可在数据库中与用于每个光谱的特定控制参数一起存储来自照明装置中的多个光源的光输出(即照射光谱)的多个各种组合。数据库可包括基于照明装置中的多个光源的若干照射光谱的颜色饱和度水平和CRI的值。可在数据库上存储满足增强的颜色饱和度和可接受的显色指数的组合的颜色混合光源的照射光谱分布。利用包括基于照明装置中的多个光源的颜色对照射光谱的颜色饱和度水平和显色指数的计算的结果的数据库以及已知对象的反射光谱的现有数据库的优点是,可以省去用于计算照射光谱的相对高度的所需计算,并且可使用便宜的微控制器。

[0021] 在本发明的一个实施例中,还包括与控制单元通信并且被配置为测量对象的反射光谱的传感器。可使用在照明装置的外壳中或在用于测量反射光谱的手持设备中构建的传感器。传感器可建立反射光谱的柱状图,以便比较和找到照射光谱的最佳配合。

[0022] 根据本发明的一个实施例,由照明装置发射的混合光的显色指数水平是至少70。保持显色指数超过70的优点是,显色指数越高,光源可越好地表现颜色。显色指数是与自然光源相比,光源再现对象中的颜色的能力的度量。在一些应用中,例如关于娱乐和/或舞台照明,显色指数可较低,在60左右。

[0023] 根据本发明的一个实施例,通过基于人眼颜色敏感度调节照射光谱来维持感知的颜色,并且可确定用于由照明装置发射的混合光的控制参数,使得实现感知的颜色。人眼中的受体对光的响应由于光的波长和强度而变化,存在具有对光的波长的不同敏感度的三种类型的受体。通过首先将照射光谱调节到反射光谱,并且然后基于人眼颜色敏感度调节照射光谱,需要从多个光源发射较少的光,这可节省能量并且降低对光敏手工艺品的损坏。可从预定义的对象和对应的预定义的期望外观的数据库选择反射光谱。

[0024] 根据本发明的一个实施例,预定参数包括被布置为对照射光谱进行加权以降低由照明装置发射的光的人眼颜色敏感度光谱。人眼颜色敏感度光谱包括对应于人眼颜色敏感度的三个不同曲线。通过将由多个光源发射的照射光谱调节到反射光谱,移除了非期望的波长,这是因为引起加热或光化学反应的是被对象吸收的波长,并且这可向着人眼颜色敏感度光谱加权以降低光强度。通过选择性增大在未排除的波长处的照射,可建立期望的照射同时排除非期望的波长。此外,被对象吸收的光并不贡献于对象的外观。

[0025] 在本发明的一个实施例中,对象是光敏手工艺品。光敏手工艺品可以是任何类型的对象,例如手工艺品、绘画、光敏对象、光敏材料、历史手工艺品、艺术品、织物、文档或绘画。光敏手工艺品可能被强照明损坏,并且在大多数博物馆中,通常在弱照明下展示手工艺品以保护对象。

[0026] 如技术人员已知的,人眼对于大约400nm以下以及720nm以上的波长不敏感。因此与创造性概念一致,通过配置多个光源以发射(仅)在430nm和720nm之间的波长,可以降低对一些光敏手工艺品的损坏。通常,具有较高能量的波长(例如在430nm以下的波长)通常触发可能损坏光敏手工艺品的化学反应。

[0027] 根据本发明的另一方面,提供一种用于控制照明装置的方法,包括以下步骤:确定待照射的对象,接收对象的反射光谱,基于与对象的类型有关的预定参数将照射光谱匹配到对象的反射光谱,选择由照明装置发射的混合光的控制参数使得照射光谱关于对象的类型匹配反射光谱,以及根据所选择的控制参数控制照明装置以发射光。通过使用根据本发明的方法来控制照明装置,可便于照射对象使得多个光源的照射光谱匹配反射光谱的步骤,可关于对象的类型增强照射的质量。本发明的该方面的特征提供了与上文关于本发明的之前方面所讨论的类似优点。

[0028] 根据本发明的再一方面,提供了一种包括计算机可读介质的计算机程序产品,计算机可读介质上存储了用于引起控制单元控制被提供用于照射对象的照明装置的计算机程序装置,其中计算机程序产品包括用于确定待照射的对象的类型的代码,用于接收对象的反射光谱的代码,用于基于与对象的类型有关的预定参数将照射光谱匹配到对象的反射光谱的代码,用于选择由照明装置发射的混合光的控制参数使得照射光谱关于对象的类型

匹配反射光谱的代码,以及用于根据所选择的控制参数控制照明装置以发射光的代码。如上,本发明的该方面的特征提供了与上文关于本发明的之前方面所讨论的类似优点。

[0029] 此外,照明装置可包括代码读取器,其被配置为读取对象的对象识别码,并且检索对应于该对象识别码的反射光谱。例如,代码读取器可以是RFID读取器或条形码读取器。而且,照明装置可包括包含代码读取器的远程控制以便于读取识别码。此外,照明装置可包括远程控制、测量设备或其它识别设备以便于针对待照射的对象的类型利用预定设置和替代方案进行手动设置。

[0030] 当研究所附权利要求以及以下说明时,本发明的另外的特征以及所具有的优点将变得清楚。技术人员认识到在不背离本发明的范围的情况下可以组合本发明的不同特征以建立与下文中描述的那些实施例不同的实施例。

附图说明

[0031] 根据以下详细描述和附图,将容易地理解本发明的方面(包括其特殊特征和优点),在附图中:

[0032] 图1图示了根据本发明的一实施例的装置;

[0033] 图2是根据本发明的方法的流程图;

[0034] 图3图示了根据本发明的一实施例的包括检测器的装置。

[0035] 图4图示了根据本发明的一实施例的包括传感器的装置;

[0036] 图5a图示了具有不同颜色的多个LED的光谱分布。

[0037] 图5b图示了具有窄反射峰的反射光谱以及具有较宽反射分布的反射光谱;以及

[0038] 图6图示了照射光敏手工艺品的照射装置。

[0039] 图7图示了人眼颜色敏感度的曲线。

[0040] 图8a图示了照射光谱以及基于人眼颜色敏感度的光的响应,其中调节光源以移除在430nm以下的光。

[0041] 图8b图示了照射光谱以及基于人眼颜色敏感度的光的响应,其中调节光源以移除在550nm左右的特定波长。

具体实施方式

[0042] 现在将在下文参考附图更全面地描述本发明,在附图中示出本发明的优选实施例。然而,该发明可以体现在很多不同的形式中并且不应当被认为受限于本文陈述的实施例;相反,这些实施例被提供用于完全性和完整性,并且向技术人员完全传达本发明的范围。在全文中,类似的附图标记指代类似的元件。

[0043] 在图1中,描绘了包括布置在发光设备106中的多个光源102的示例性照明装置100,发光设备106被配置为照射对象108。此外,多个光源102中的每个都被布置为发射特定(不同)的颜色。此外,照明装置还包括与多个光源102通信的控制单元(未示出)。控制单元在此与发光设备106集成。然而,控制单元可替代地与多个光源102无线地通信。控制单元被配置为基于对象的反射光谱来选择控制参数以控制多个光源102。控制单元可包括微处理器、微控制器、可编程数字信号处理器或另一可编程器件。控制单元还可以或替代地包括专用集成电路、可编程门阵列或可编程阵列逻辑、可编程器件(例如上文提到的微处理器、微

控制器或可编程数字信号处理器);处理器可进一步包括控制可编程器件的操作的计算机可执行代码。

[0044] 在图1的系统的以下操作方面,将结合示出用于控制照射对象108的多个光源102的示例性步骤的图2来描述。

[0045] 在第一步骤201,确定对象108属于特定类型的对象。对象的类型将影响将以什么类型的设置照射对象以及将如何控制照射光。商业产品(例如橙子或香蕉)可能被放置在商店中,其中消费者可能在产品周围行走并且被与产品相同的照射光照射。另一类型的对象是光敏对象或手工艺品,例如在例如博物馆中展示的绘画。博物馆中的照射通常被直接指向绘画,从而博物馆的参观者将很少被照明装置照射。

[0046] 在第二步骤202中,照明装置接收对象的反射光谱。可通过使用用于采集对象的颜色和形状的检测器以及从具有对象的反射光谱、颜色和形状的信息的数据库中识别对象的控制单元来获取反射光谱。还可以使用RFID读取器识别对象。替代地,通过利用传感器测量反射光谱来获得反射光谱,该传感器在被参考光源照射时建立柱状图。

[0047] 在第三步骤203中,包括由多个光源发射的光的照射光谱被布置为匹配对象的反射光谱。通过将照射光谱调节到反射光谱,对象可增强在对象上的突出。此外,可降低照射对象所需的光量,并且通过利用将被对象反射的光,可避免可能追溯到照射的损坏,这是因为被对象吸收的光可能加热或触发光化学反应。

[0048] 作为第四步骤204,选择控制参数,使得基于对象的类型来调节照射光谱。从布置在商店中的照射商业产品的照明装置发射的光可能需要调节光的成分,使得该光将被感知为白色或接近白光。对于布置在其中消费者或人被同样的光照射的情形中的商业产品,设定显色指数水平,使得消费者不会四处走动寻找例如绿色。此外,在保持显色指数水平的同时还增强照射的饱和度水平。然而,在博物馆中的绘画的情况下,环境不具有相同的重要性,这是因为参观者不被照明装置照射,并且由于参观者而改变光的成分的期望是较不重要的,然而,指向绘画的光可能反而需要调节以降低由照明引起的对绘画的损坏。可基于人眼颜色敏感度来调节照明,使得使用较少的光照射对象,同时保存所感知的亮度。可从存储用于每个照射光谱的所有控制参数的数据库来接收控制参数,或者通过计算参数。

[0049] 在第五步骤205,多个光源根据所确定的控制参数发射光。

[0050] 在图3,描绘了包括多个光源302、检测器304的示例性照明装置300。多个光源302被布置在发光设备306中,发光设备306被配置为照射对象308(在此是单个香蕉)。此外,发光设备306在该情况下是包括颜色RGBA的颜色混合光源。附加地,发光设备可包括检测器304,检测器304如在图示的情况下被配置为检测对象的颜色和形状。替代地,检测器304可被布置为与发光设备306分离的单元。照明装置300还包括如图1中描述的控制单元(未示出),控制单元与检测器304和多个光源302通信。控制单元在此被配置为基于由检测器给出的信息来确定对象的反射光谱,基于对象的反射光谱、照射光的预定最小显色水平和饱和度水平来选择控制参数以控制多个光源302。

[0051] 在图4中,描绘了包括多个光源402、传感器404和参考光源410的示例性照明装置400。被布置在颜色混合光源中的多个光源402照射对象(在此是单个苹果408)。多个光源402是每个具有单独的颜色的窄带发光二极管与具有白带光谱的磷光体转换型LED的组合。在该情况下,传感器404在参考光源404照射对象时测量对象的反射光谱。照明装置400还包

括如图1中描述的控制单元(未示出)。控制单元与传感器404通信以接收对象的反射光谱。此外,控制单元针对具有关于反射光谱的最佳匹配以及预定显色水平和饱和度水平的多个光源的照射输出分布来确定控制参数。替代地,多个光源402还是参考光源410。此外,传感器404和参考光源410可被布置为与颜色混合光源406分离。可选地,照明装置400还可包括远程控制,远程控制可包括传感器404和参考光源410。

[0052] 在图5a中,描绘了具有不同颜色并且可用作图3-4中的照明装置中的多个光源的几个窄带发光二极管的光谱分布502。同时图5b呈现了具有窄反射峰501或较宽反射分布503的不同对象的示例性反射光谱。对于具有清楚定义的峰501的反射光谱(例如具有在590nm和630nm处的主要波长)的对象,可增强具有在那些波长处的输出分布的窄带发光二极管。然而,为了实现关于预定显色指数水平的适当的光,操作照明装置中的所有多个光源以利用可被认为在590和630nm左右饱和的白光的光来照射对象。然而,对于具有较高反射的较宽分布的反射光谱503,可在较高反射的分布中组合多个发光二极管,同时通过显色指数的水平来限制波长区域中使用的发光二极管的数量和功率。替代地,可将窄带发光二极管与例如具有较宽光谱的磷光体转换型发光二极管组合以能够突出具有较宽反射光谱的对象。将参考图3和4描述照明装置。首先,获得对象的反射光谱以用于照射对象的照明装置。参考图3,检测器304采集对象的颜色和形状,并且控制单元从具有该给定信息的数据库识别对象,该数据库还包括每个对象针对给定参考光的反射光谱。替代地,通过利用传感器404测量反射光谱来获得反射光谱,传感器404在被参考光源(如图4中所示)照射时建立柱状图。然后,接收预定最小显色指数。可针对每个对象在数据库中存储预定最小显色指数。然而,还可能的是,能够根据应用来选择预定最小显色水平。在窗口展示中,预定显色水平可被设定为比针对照射商店中的新鲜食物的照明装置的值更低的值。对于诸如蔬菜和水果之类的新鲜食物,70的CRI值对于颜色突出是可接受的。对于例如具有玩具的商店窗口,强得多的有色光效果可能是优选的,并且诸如60的较低CRI值可以被用于照射产品和建立吸引力。将显色指数水平有利地设定为根据应用的需要的可调节的参数。基于在预定最小显色水平的同时是哪个照射光谱最佳匹配反射光谱来选择照射光的控制参数。选择与具有增大的饱和度的反射光谱最佳匹配的多个光源的控制参数,使得实现为特定白点和最小显色指数水平的边界条件。控制单元可针对所有可能的光谱来计算这些参数,并且可确定最佳匹配光谱。然后识别针对最佳匹配光谱的控制参数。不同控制参数对应于根据边界条件来改变被布置在照明装置中的光源的相对功率。通过对象在参考光源下和在将照射对象的光下的颜色来计算饱和度水平。根据CIELAB定义将颜色转换为色调和色度。之后,计算相对色度偏移,并且通过乘以常数(优选是100)以具有与显色指数值相同的量级来接收饱和度指数。根据熟知的理论来计算显色指数值。根据所识别的控制参数来调节多个光源以夸大对象的颜色。

[0053] 在图6中,如图1中所描述的照射装置100照射光敏手工艺品608(其在该情况下是绘画)。在该实施例中,照射装置600可包括检测器604和数据库。检测器604被配置为检测对象并且利用数据库中的存储信息来识别。数据库可进一步包括关于多个光源在照射特殊对象时不会发射的某些有害波长的信息。可通过指定的控制参数或通过使用滤波器来避免有害波长。附加地,数据库可包括关于光谱人眼颜色敏感度的曲线的信息。在照明设备606中使用的多个光源602可以是有色发光二极管或激光器的组合。图6中描述的照射装置600可

被应用到展示光敏对象的区域中。其可用于其中展示或使用光敏手工艺品的博物馆、艺术品画廊、考古研究实验室和私人展览。附加地,可在包含光敏材料的工业过程中使用照射装置。

[0054] 在图7中,描绘人眼受体703a、703b和703c的光谱响应。人眼使用红、绿和蓝受体响应于有色光,并且来自照射光敏对象的照明装置的光可能与还向着人眼敏感度光谱701加权的反射光谱不匹配。一旦已通过将照射光谱与对象的反射光谱匹配而移除非期望光波长,则选择性增大在未排除的波长处的照射可建立期望的表面照射,同时仍然通过将照射光谱向着人眼最敏感的波长加权来排除非期望波长。通过利用人眼敏感度光谱701加权照射光谱可减小照射对象所需的光强度。

[0055] 图8a图示了照射光谱801以及基于眼睛受体803a-c的光的响应,其中光源被调节以移除在430nm以下的光。通常,在430nm以下的波长具有高能量并且可被光敏手工艺品吸收,这可引起加热或光化学反应。光化学反应或热可损坏敏感的手工艺品,使得手工艺品的颜色褪去或衰败。对于诸如绘画、手工艺品、艺术品、历史对象、光敏材料之类的光敏对象,多个光源可利用在430nm和700nm之间的波长照射对象。为了维持相同的感知颜色,可调节波长。

[0056] 在图8b中,图示照射光谱805以及基于眼睛受体807a-c的光的响应,其中已从由多个光源输出的光移除窄波长范围。可利用与数据库通信的检测器或传感器来识别被照射的对象,该数据库包括关于光敏对象、反射光谱、对光敏对象特别有害的波长的信息。当照射特殊对象时多个光源不使用这些波长。在图8b中,在550nm左右的波长处移除光,并且调节剩余光谱以维持相同的感知外观。

[0057] 即使已参考本发明的特定实施例描述了本发明,对于本领域技术人员来说很多不同的变型、修改等将变得明显。例如,照射光敏对象的照明装置可仍然调节光输出以得到适当的色温或外观,并且照射商业产品的照明装置的光输出可以不发射某些波长以避免损坏对象。可以以各种方式省略、互换或布置系统的各部分,该系统仍然能够执行本发明的方法。

[0058] 附加地,本领域技术人员在研究附图、公开文本和所附权利要求之后在实践所要求保护的发明时可理解和实现对公开的实施例的改变。在权利要求中,词语“包括”并不排除其它元件或步骤,并且不定冠词“一个”或“一种”并不排除多个。单个处理器或其它单元可满足在权利要求中记载的多个项的功能。在相互不同的从属权利要求中记载某些措施的事实不表明不能使用这些措施的组合以获得益处。

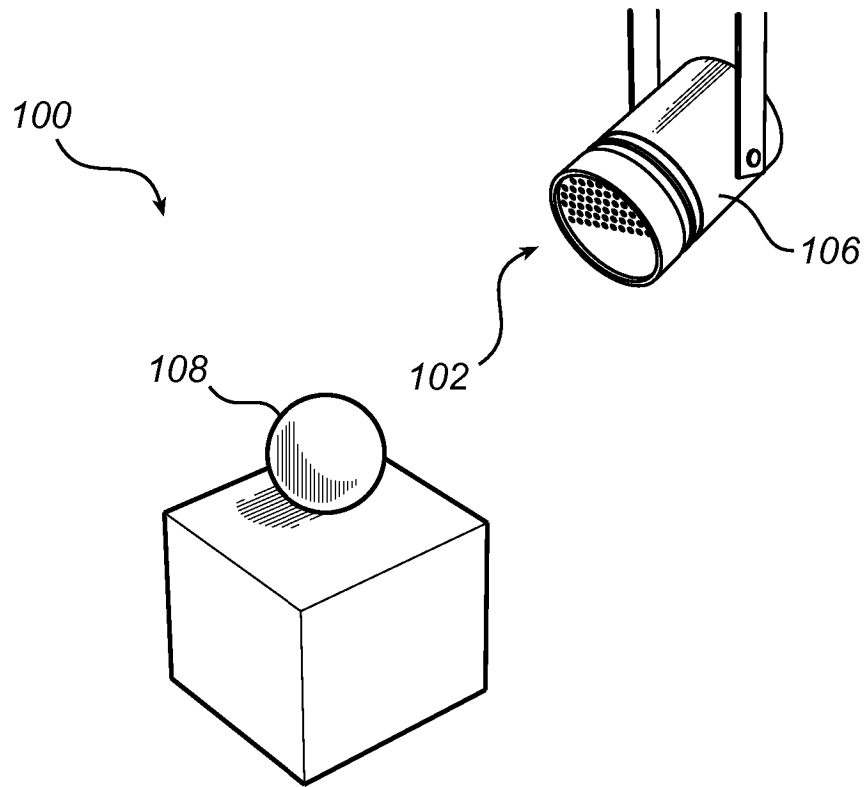


图 1

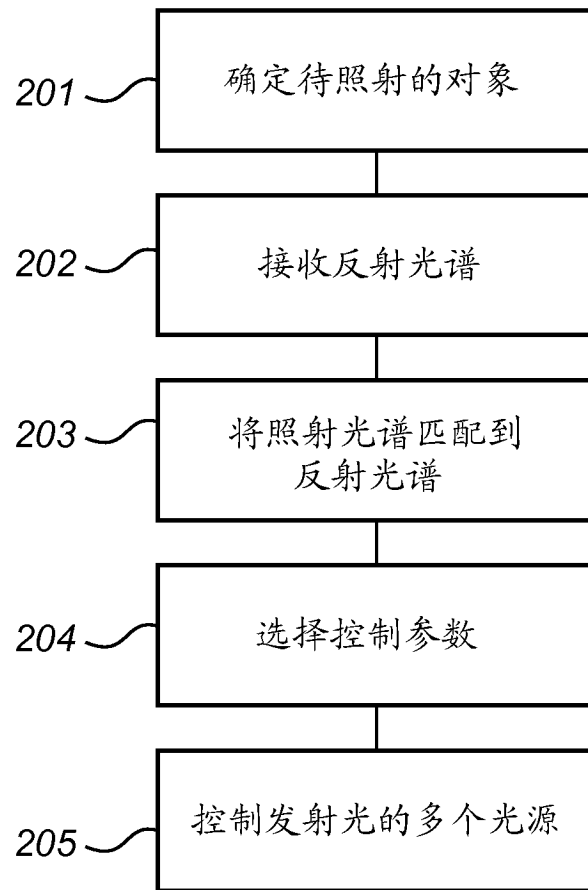


图 2

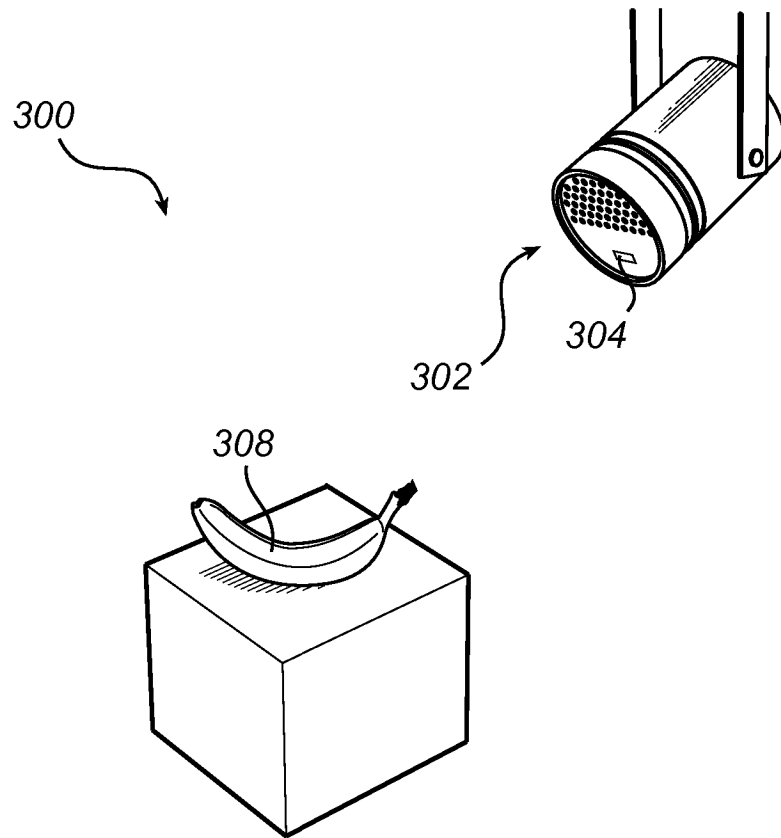


图 3

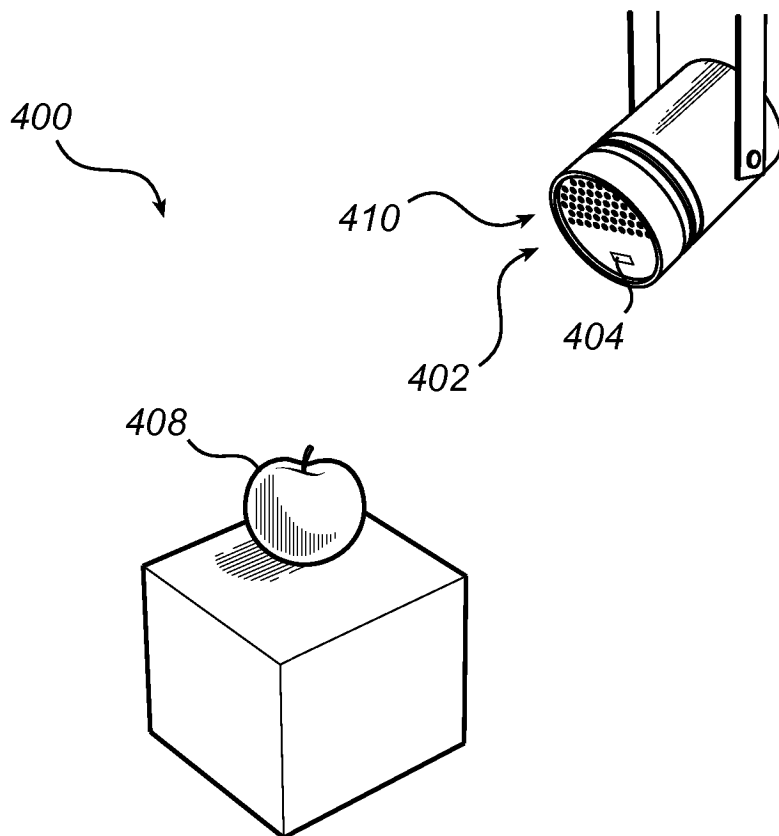


图 4

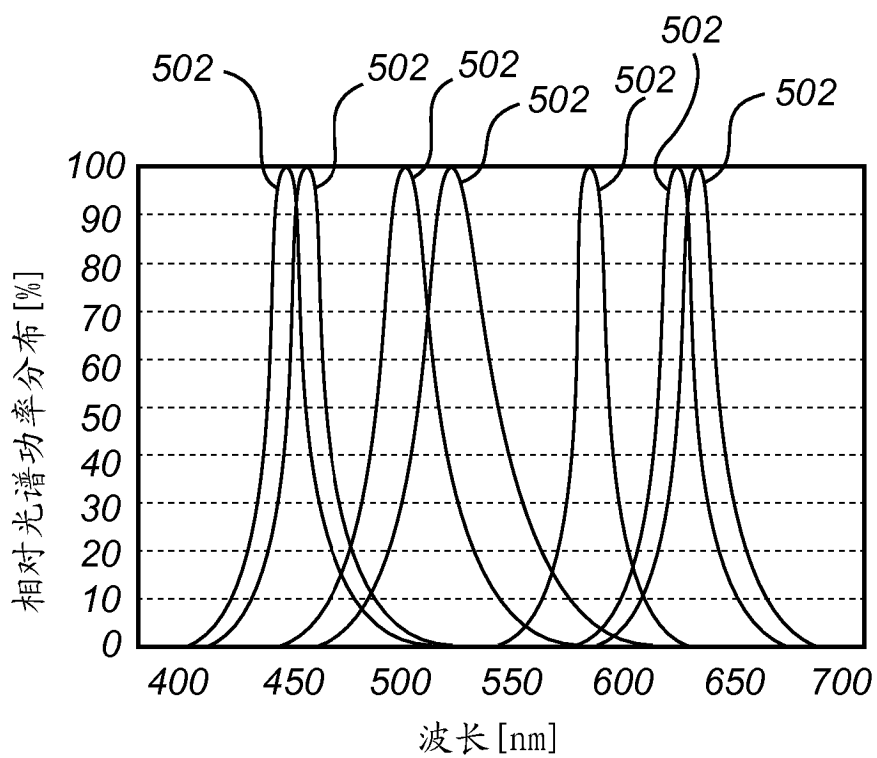


图 5a

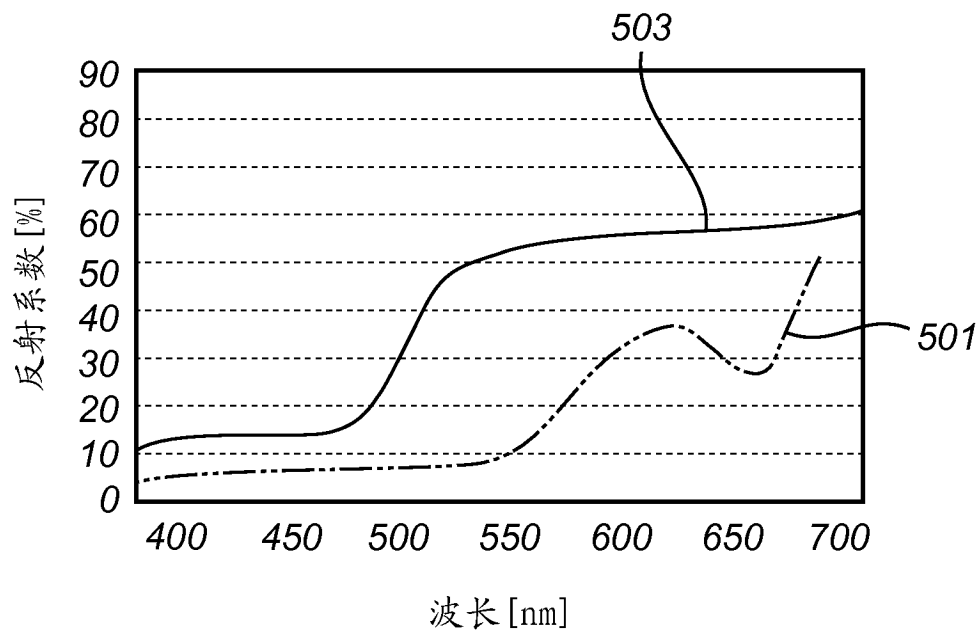


图 5b

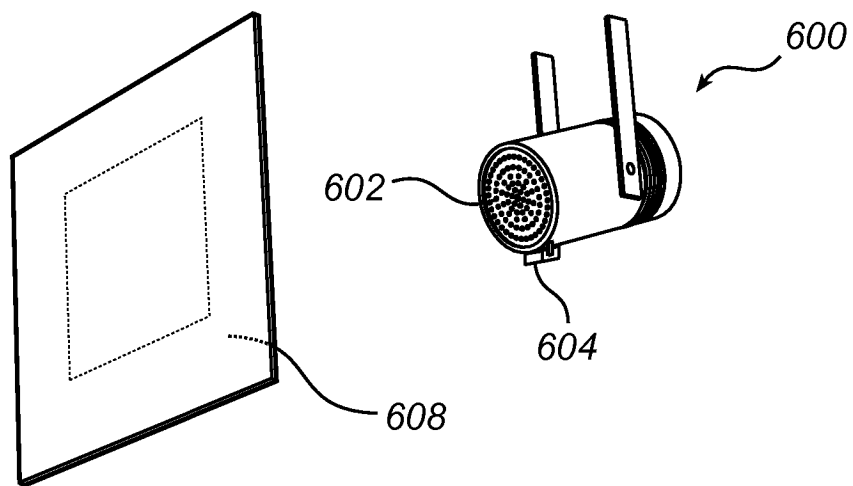


图 6

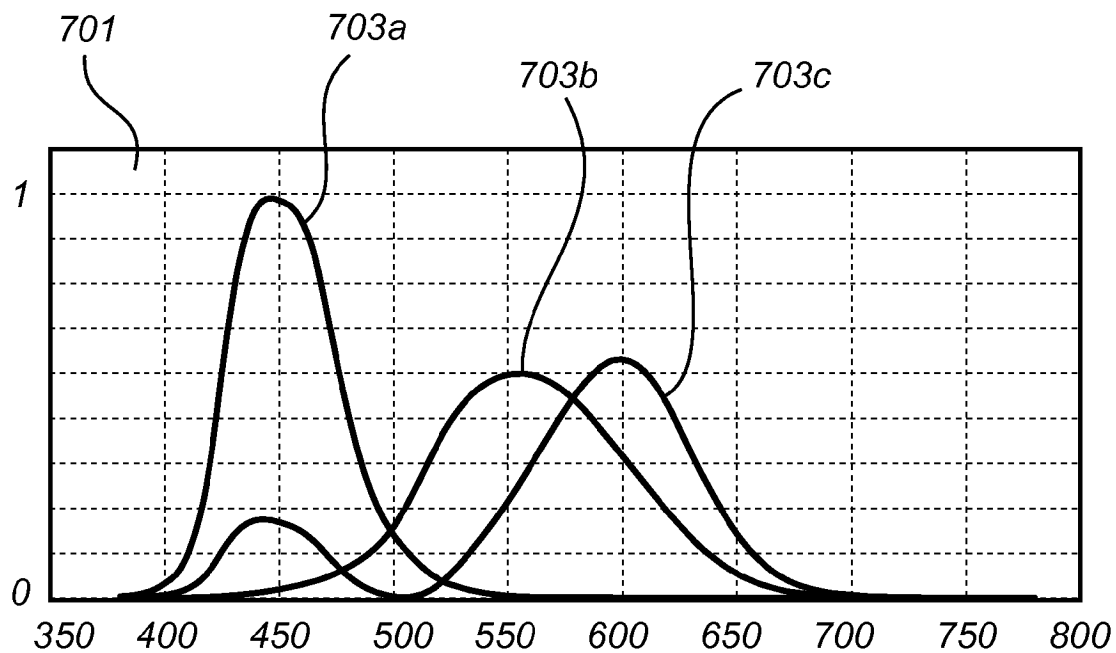


图 7

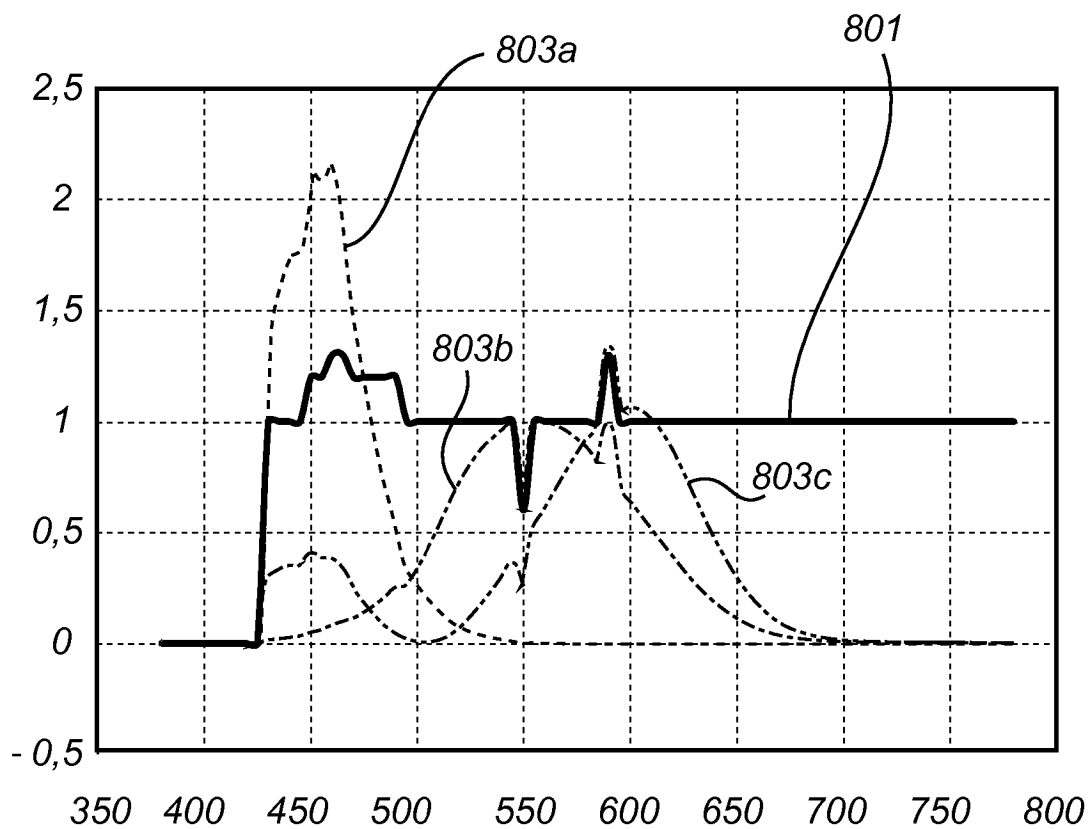


图 8a

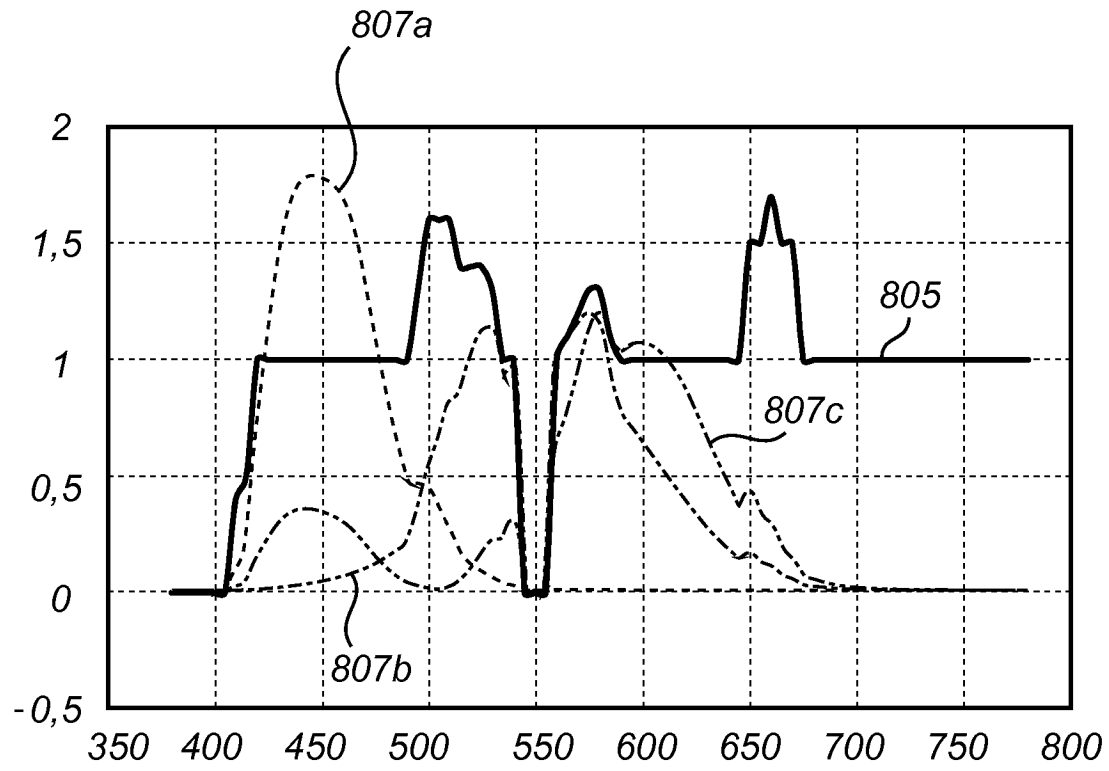


图 8b