

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2015 年 5 月 21 日 (21.05.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/070719 A1

(51) 国际专利分类号:

F21S 2/00 (2006.01) *G03B 21/20* (2006.01)
F21V 9/10 (2006.01) *F21Y 101/02* (2006.01)
G02B 27/10 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/090408

(22) 国际申请日: 2014 年 11 月 6 日 (06.11.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310577015.X 2013 年 11 月 18 日 (18.11.2013) CN

(71) 申请人: 深圳市光峰光电技术有限公司 (APPO-
TRONICS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中
国广东省深圳市南山西丽镇茶光路南侧深圳集成
电路设计应用产业园 401 室宿芳芳, Guangdong
518055 (CN)。

(72) 发明人: 李屹 (LI, Yi); 中国广东省深圳南山西丽镇
茶光路深圳集成电路设计应用产业园 401 室/宿芳

芳, Guangdong 518055 (CN)。 徐应荣 (XU, Ying-
rong); 中国广东省深圳南山西丽镇茶光路深圳集成
电路设计应用产业园 401 室/宿芳芳, Guangdong
518055 (CN)。 张权 (ZHANG, Quan); 中国广东省
深圳南山西丽镇茶光路深圳集成电路设计应用产
业园 401 室/宿芳芳, Guangdong 518055 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保
护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保
护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA,
RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ,

[见续页]

(54) Title: ILLUMINATION DEVICE

(54) 发明名称: 照明设备

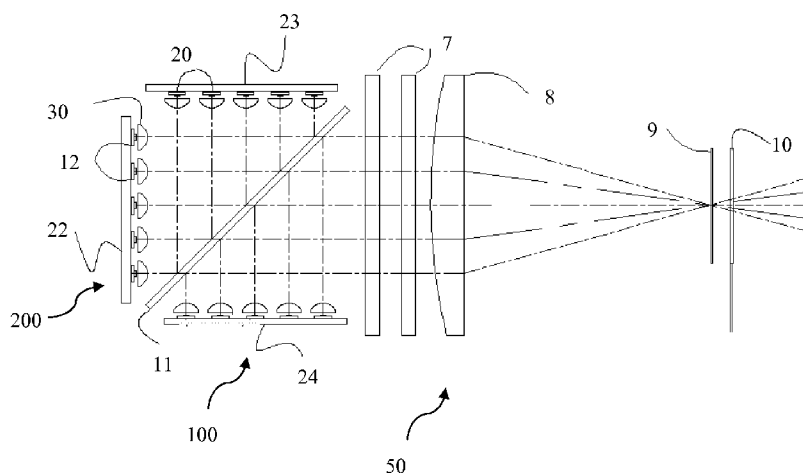


图 2 / Fig. 2

(57) Abstract: An illumination device (50), comprising: a first light source (100) for emitting red light and blue light; a second light source (200) comprising a first LED chip (12) and fluorescent material (13) disposed on the first LED chip (12), light (14) emitted by the first LED chip (12) stimulating the fluorescent material (13) to enable the second light source (200) to emit green light or yellow light; and a light combining device (11) for combining the red light and blue light coming from the first light source (100) with the green light or yellow light coming from the second light source (200) and outputting the light. The illumination device enhances the luminance of green light.

(57) 摘要: 一种照明设备 (50), 包括: 第一光源 (100), 用于发出红光和蓝光; 第二光源 (200), 包括第一发光二极管芯片 (12) 和设置在第一发光二极管芯片 (12) 上的荧光物质 (13), 第一发光二极管芯片 (12) 所发出的光线 (14) 能够激发荧光物质 (13), 从而使得第二光源 (200) 发出绿光或黄光; 合光装置 (11), 其用于将来自第一光源 (100) 的红光和蓝光以及来自第二光源 (200) 的绿光或黄光合并在一起并输出。这种照明设备加强了绿光的亮度。



BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

说明书

发明名称：照明设备

技术领域

- [1] 本发明涉及一种照明设备，特别涉及一种舞台用照明设备。

背景技术

- [2] 随着近年来半导体固体光源技术的发展以及困扰全球的能源紧张、全球气候变暖等问题日益突出，半导体发光二极管 (LED) 光源以其节能、环保、光亮度及色温可控等优点，在各行各业上被广泛应用，大有取代传统光源的趋势。有理由相信，在不久的将来，随着发光二极管 (LED) 成本的降低及光效率的提高，半导体发光二极管 (LED) 光源有可能全面取代传统光源。
- [3] 针对舞台灯光电脑摇头图案灯，曾提出了大功率三基色（红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B)）LED 光源（如图 1 所示）。在此光源装置中，所有的合成颜色都是通过分别控制红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 三基色发光二极管 (LED) 的驱动电流来实现颜色的配比。这种方案采用三基色 LED 直接发光，因为 LED 的发光光谱为窄谱，即其光谱的宽度较小（例如绿光 LED 的发光光谱的半高全宽为 50nm 左右），所以三基色发光的单色光的颜色饱和度较高，能够满足舞台演出对颜色鲜艳度的要求。
- [4] 参照图 1，在现有技术的照明设备中，具有分别发出红光、蓝光和绿光的发光二极管 (LED) 阵列 1、2、3，所述阵列包括发光二极管 6。其所发光线经合光装置 5、匀光装置 7、透镜 8 等汇聚到图案片 9 上。
- [5] 上述光源中三基色 LED 发出的单色光的颜色饱和度非常高，因此能够满足舞台演出对于颜色鲜艳度的要求。但采用红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 三基色 LED 光源的一个缺点是光源整体亮度输出不高，尤其是白光的亮度输出不高。

对发明的公开

技术问题

- [6] 针对上述现有技术中的缺陷，申请人研究发现，其主要原因是目前为止，绿光芯片的发光效率远低于蓝光芯片，也低于红光芯片，同时，在合成白光时，绿

光的亮度成分也不足，因而造成光源整体亮度输出不高，尤其是白光的亮度输出不高。

- [7] 针对以上问题，本发明要解决的问题主要是提高光源绿光的亮度，从而提高整个光源的效率。
- [8] 本发明提出了一种照明设备，包括：第一光源，用于发出红光和蓝光；第二光源，包括第一发光二极管芯片和设置在所述第一发光二极管芯片上的荧光物质，所述第一发光二极管芯片所发出的光线能够激发所述荧光物质，从而使得所述第二光源发出绿光或黄光；合光装置，其用于将来自所述第一光源的红光和蓝光以及来自所述第二光源的绿光或黄光合并在一起并输出。
- [9] 在一个实施例中，还包括第二发光二极管芯片，所述第二发光二极管芯片所发出的光被引导到所述第二光源的荧光物质上并激发所述荧光物质发光。通过第二发光二极管芯片的设置，以及光学器件和光路的设置，实现了荧光物质的二次激发，大大提高了第二光源（即绿光光源）的发光效率，弥补了现有技术中的不足。
- [10] 在一个实施例中，所述第一发光二极管芯片和所述第二发光二极管芯片所发出的光线为蓝光，所述荧光物质为黄光和/或绿光荧光物质。
- [11] 在一个实施例中，所述第一发光二极管芯片的朝向所述合光装置的顶面上布置有所述荧光物质，所述第一发光二极管芯片的远离所述合光装置的底面能够反射光线，由来自所述第二发光二极管芯片的光线所激发的所述荧光物质所发出的光经所述第一发光二极管芯片的底面反射到所述合光装置上。如此设置，巧妙地将荧光物质所发的光线引导至合光装置。
- [12] 在一个实施例中，多个所述第一发光二极管芯片封装到第二基板上，多个所述第二发光二极管芯片封装到第一基板上，所述第一光源包括封装到第三基板上的多个红光发光二极管芯片和多个蓝光发光二极管芯片。
- [13] 在一个实施例中，所述第一基板、所述第二基板和所述第三基板构成矩形的三条边，而所述第一基板和所述第三基板平行布置，所述合光装置呈板状且构成所述第二基板和所述第三基板的角平分线。
- [14] 在一个实施例中，所述合光装置包括滤光片，所述滤光片的至少一面上镀有透

射绿光并反射红光和蓝光的滤光膜。

- [15] 在一个实施例中，所述合光装置包括滤光片，所述滤光片在面向所述第二光源的第一表面上镀有反射蓝光并透射红光和绿光的第一滤光膜，所述滤光片在面向所述第一光源的第二表面上镀有反射红光并透射蓝光和绿光的第二滤光膜。
- [16] 在一个实施例中，所述第一滤光膜的截止波长处于 470nm-510nm 的范围内，所述第二滤光膜的截止波长处于 550nm-620nm 的范围内。
- [17] 在一个实施例中，所述合光装置包括至少两个滤光片，最靠近所述第二光源的滤光片的朝向所述第二光源的表面上镀有反射蓝光并透射红光和绿光的第三滤光膜，最远离所述第二光源的滤光片的背离所述第二光源的表面上镀有反射红光并透射蓝光和绿光的第四滤光膜。
- [18] 在一个实施例中，所述合光装置包括滤光片，所述滤光片的至少一个表面上镀有增透膜。增透膜能够有效增大合光装置的透光度。
- [19] 在一个实施例中，在所述第三基板上，所述红光发光二极管芯片和所述蓝光发光二极管芯片的数量比处于 1/4 到 3/4 的范围内。当然，这可以根据所需要的光色来调节。
- [20] 在一个实施例中，所述第一基板、所述第二基板和所述第三基板构成矩形的三条边，而所述第一基板和所述第二基板平行，所述合光装置呈板状且构成所述第二基板和所述第三基板的角平分线，所述合光装置能够反射绿光并透射红光和蓝光。此构造的光学效果与上面所述的实施方案相同，说明本设备构造灵活。
- [21] 在一个实施例中，在所述第二发光二极管芯片上布置有收光装置，用于将所述第二发光二极管芯片的光线准直到所设定的发散角度内。如此可提高光能的利用率，降低耗散。
- [22] 在一个实施例中，还包括用于将来自所述合光装置的光线均匀化的匀光装置、将均匀化后的光线聚焦的透镜以及图案片，所述透镜将所述光线聚焦到所述图案片上。
- [23] 在一个实施例中，还包括按照光路方向设置在所述图案片光路前方的透射绿光并反射红光和蓝光的下游滤光片，用于保证绿光的饱和度。

[24] 上述技术特征可以各种适合的方式组合或由等效的技术特征来替代，只要能够达到本发明的目的。

[25] 根据本发明的设备及其改进的实施方案，通过第二发光二极管芯片的设置，以及光学器件和光路的设置，实现了荧光物质的二次激发，大大提高了第二光源（即绿光光源）的发光效率，弥补了现有技术中的不足。

[26] 另外，根据本发明的照明设备具有如下优势：第一，由于绿光亮度的提高，可以显著提高系统的整体亮度；第二，由于绿光为宽光谱，在由三基色合成白光时，可以提高光谱的连输性，提高光源的显色性；第三，虽然光源的显色性提高，仍然可以通过滤光片来获得高饱和度的绿光，而且不会影响 RGB 系统的混色；第四，根据实际需要，可以获得宽色域高饱和的绿光和高亮度白光的高显指色域系统。

对附图的简要说明

附图说明

[27] 在下文中将基于仅为非限定性的实施例并参考附图来对本发明进行更详细的描述。其中：

[28] 图 1 显示了现有技术中的照明设备；

[29] 图 2 显示了根据本发明的照明设备；

[30] 图 3 显示了根据本发明的照明设备的第二光源；

[31] 图 4 显示了第一实施例中的根据本发明的照明设备的合光装置的透光度曲线图，其中横轴为光线波长，纵轴为透光度；

[32] 图 5 显示了第二实施例中的根据本发明的照明设备的合光装置的结构示意图；

[33] 图 6 显示了第二实施例中的根据本发明的照明设备的合光装置的第一滤光膜的透光度曲线图，其中横轴为光线波长，纵轴为透光度；

[34] 图 7 显示了第二实施例中的根据本发明的照明设备的合光装置的第二滤光膜的透光度曲线图，其中横轴为光线波长，纵轴为透光度；

[35] 图 8 显示了第三实施例中的根据本发明的照明设备的合光装置的结构示意图；

[36] 图 9 显示了根据本发明的照明设备的色域；

[37] 图 10 显示了根据本发明的照明设备的光谱对比图；

[38] 图 11 显示了根据本发明的照明设备的白光光谱对比图。

[39] 在图中，相同的构件由相同的附图标记标示。附图并未按照实际的比例绘制。

发明实施例

本发明的实施方式

[40] 下面将参照附图来详细地介绍本发明。

[41] 图 2 显示了根据本发明的照明设备 50。照明设备 50 包括第一光源 100，用于发出红光和蓝光。

[42] 照明设备 50 还包括第二光源 200。图 3 详细显示了第二光源 200 的结构。参照图 3，第二光源 200 包括第一发光二极管芯片 12 和设置在第一发光二极管芯片 12 上的荧光物质 13，第一发光二极管芯片 12 所发出的光线 14 能够激发荧光物质 13，从而使得第二光源 200 能够发出绿光。此次激发可以称作第一次激发。第一发光二极管芯片 12 的发光可以通过电流来驱动。

[43] 在一个实施例中，第一发光二极管芯片 12 具有相应的收光装置 30，用来收集第一发光二极管芯片 12 激发荧光物质 13 后所发出的光线，并将其准直成有一定发散角的光线。

[44] 再次参照图 2，照明设备 50 还包括合光装置 11，其用于将来自所述第一光源 100 的红光和蓝光以及来自所述第二光源 200 的绿光合并在一起并输出。

[45] 在一个优选的实施例中，照明设备 50 还包括第二发光二极管芯片 20。图 3 显示了第二发光二极管芯片 20 如何与第二光源 200 相互协作。参照图 3，第二发光二极管芯片 20 所发出的光 15 通过光学系统（例如合光装置 11）被引导到第二光源 200 的荧光物质 13 上并激发荧光物质 13。此次激发可以称作第二次激发。

[46] 优选地，在第二发光二极管芯片 20 上布置有收光装置，用于将第二发光二极管芯片 20 的光线准直到所设定的发散角度内。如此可以提高能量利用率，减少光的耗散。准直后的光线经过合光装置 11 的反射，再经过与第一发光二极管芯片 12 所相应的收光装置而聚焦到相应的第一发光二极管芯片 12 上的荧光物质 13 上。

[47] 图 3 中的箭头显示了光的传播路线。参照图 3，第一发光二极管芯片 12 的朝

向合光装置 11 的顶面上布置有荧光物质 13，第一发光二极管芯片 12 的远离合光装置 11 的底面能够反射光线（例如通过涂布反射膜来实现）。由来自第二发光二极管芯片 20 的光线 15 激发荧光物质 13（即第二次激发）所发出的光到达第一发光二极管芯片 12 的底面后被反射到合光装置 11（图 3 中未示出）上。

[48] 由第二发光二极管芯片 20 所造成的荧光物质 13 的第二次激发提高了荧光物质 13 的发光效率，从而提升了第二光源 200 的发光效率和绿光的强度。

[49] 为了使第二光源 200 发出适合的绿光，在一个实施例中，第一发光二极管芯片 12 和第二发光二极管芯片 20 所发的光线为蓝光，所述第二光源 200 的荧光物质 13 为受激发产生黄光或绿光的荧光物质，例如黄色荧光粉、绿色荧光粉，而第二发光二极管芯片 20 表面没有设置荧光物质。

[50] 图 2 也示意性显示了照明装置 50 的几何构型。参照图 2，第一发光二极管芯片 12 封装到第二基板 22 上，第二发光二极管芯片 20 封装到第一基板上 23，而第一光源 100 包括封装到第三基板 24 上的红光发光二极管芯片和蓝光发光二极管芯片。

[51] 封装 LED 芯片的基板可以为陶瓷基板，或将 LED 芯片直接封装在金属基印刷电路板 (MCPCB) 上。

[52] 在一个实施例中，在第三基板 24 上，红光发光二极管芯片和蓝光发光二极管芯片的数量比处于 1/4 到 3/4 的范围内。具体数量比可根据白平衡需求来调节。第一光源 100 的红光发光二极管芯片和蓝光发光二极管芯片的排列可以为交叉排列，也可以根据具体设计需求以所设定的图案来排列。

[53] 在一个实施例中，第一基板 23、第二基板 22 和第三基板 24 构成矩形的三条边，而第一基板 23 和第三基板 24 平行布置，合光装置 11 呈板状且构成所述第二基板 22 和所述第三基板 24 的角平分线。

[54] 在合光装置 11 的第一实施例中，合光装置 11 包括滤光片，所述滤光片的朝向所述第二光源的表面上镀有透射绿光并反射红光和蓝光的滤光膜，另一面上镀有增透膜。其透光度曲线如图 4 所示，其中横轴为波长，纵轴为透光度。

[55] 在第一实施例中，来自第一光源 100 的红光和蓝光被合光装置 11 的滤光片反射朝向匀光装置 7，第二光源 200 中的第一发光二极管芯片 12 发出蓝光，荧光

物质 13 为绿色荧光粉，则该蓝光激发绿色荧光粉发出绿光，而来自第二发光二极管芯片 20 的蓝光被合光装置 11 的滤光片反射到第二光源 200，并对第二光源 200 中的荧光物质 13 造成第二次激发，使得第二光源 200 整体再次发出绿光，该两次绿光透过合光装置 11 的滤光片，与来自第一光源 100 的红光和蓝光一齐投射向匀光装置 7。该荧光物质 13 也可以是黄色荧光粉，从而受激发产生黄光。黄光达到合光装置 11 的滤光片，分出的绿光透射，而分出的红光被反射。

[56] 图 5 显示了第二实施例中的根据本发明的照明设备 50 的合光装置 11 的结构示意图。在第二实施例中，合光装置 11 包括滤光片，所述滤光片在第一表面上镀有反射蓝光并透射红光和绿光的第一滤光膜 25，所述滤光片在第二表面上镀有反射红光并透射蓝光和绿光的第二滤光膜 26。如图所示，第一表面可以为朝向第二光源 200 的表面，而第二表面可以为朝向第一光源 100 的表面。

[57] 图 6 显示了第二实施例中的根据本发明的照明设备 50 的合光装置 11 的第一滤光膜 25 的透光度曲线 16。其中横轴为波长，纵轴为透光度。优选地，第一滤光膜 25 的截止波长处于 470nm-510nm 的范围内；图 7 显示了第二实施例中的根据本发明的照明设备 50 的合光装置 11 的第二滤光膜 26 的透光度曲线 17。其中横轴为波长，纵轴为透光度。优选地，第二滤光膜的截止波长处于 550nm-620nm 的范围内。

[58] 在第二实施例中，来自第一光源 100 的蓝光被合光装置 11 的滤光片的第一滤光膜 25 反射朝向匀光装置 7，来自第一光源 100 的红光被合光装置 11 的滤光片的第二滤光膜 26 反射朝向匀光装置 7，荧光物质 13 为绿色荧光粉，第二光源 200 中的第一发光二极管芯片 12 发出的蓝光激发荧光物质 13 以发出绿色的光线，而来自第二发光二极管芯片 20 的蓝光被合光装置 11 的滤光片的第一滤光膜 25 反射到第二光源 200，并对第二光源 200 中的荧光物质 13 造成第二次激发，使得第二光源 200 整体发出两次绿光，该两次绿光透过合光装置 11 的滤光片的第一滤光膜 25 和第二滤光膜 26，与来自第一光源 100 的红光和蓝光一齐投射向匀光装置 7。同样，荧光物质 13 也可为黄色荧光粉，受蓝光激发产生黄光，其穿过第一滤光膜 25，并在第二滤光膜 26 上分出绿光透过第二滤光膜 26，而分出的红光被反射并透过第一滤光膜 25 出射。

- [59] 图 8 显示了第三实施例中的根据本发明的照明设备 50 的合光装置 11 的结构示意图。参照图 8，在第三实施例中，合光装置 11 包括两个滤光片 111、112，最靠近第二光源 200 的滤光片 111 的朝向第二光源 200 的表面上镀有反射蓝光并透射红光和绿光的第三滤光膜 27，最远离第二光源 200 的滤光片 112 的背向第二光源 200 的表面上镀有反射红光并透射蓝光和绿光的第四滤光膜 28。优选地，可以在其余的滤光片表面上镀增透膜 29，以增大透光度。
- [60] 在第三实施例中，来自第一光源 100 的蓝光被合光装置 11 的滤光片 111 的第三滤光膜 27 反射朝向匀光装置 7，来自第一光源 100 的红光被合光装置 11 的滤光片 112 的第四滤光膜 28 反射朝向匀光装置 7，第二光源 200 中的第一发光二极管芯片 12 发出的蓝光激发荧光物质 13 以发出黄色或绿色的光线，而来自第二发光二极管芯片 20 的蓝光被合光装置 11 的滤光片 111 的第三滤光膜 27 反射到第二光源 200，并对第二光源 200 中的荧光物质 13 造成第二次激发，使得第二光源 200 整体发出绿色光，该绿色光透过合光装置 11 的滤光片 111 和滤光片 112，与来自第一光源 100 的红光和蓝光一齐投射向匀光装置 7。
- [61] 在上述实施例中，两个滤光片之间具有宽度位于 0.1mm-5mm 的范围之内的气隙。当然，这两个滤光片也可以通过光学胶粘贴到一起而不具有气隙，其胶合面不镀膜。
- [62] 在另一个附图未示出的实施例中，照明设备 50 也可以具有不同的光学几何构造。其中，上述第一基板、第二基板和第三基板构成矩形的三条边，而第一基板和所述第二基板平行，同时合光装置 11 呈板状且构成第二基板和第三基板的角平分线，同时合光装置 11 能够反射绿光并透射红光和蓝光。即将图 2 中的第一光源 100 和第二光源 200 交换位置，同时相应改变合光装置 11 的光学性质。如此布置，照明设备 50 的光学效果不变，同样可以提升第二光源的发光效率和绿光的饱和度。
- [63] 再次参照图 2，根据本发明的照明设备 50 还包括用于将来自合光装置 11 的光线均匀化的匀光装置 7、将均匀化后的光线聚焦的透镜 8 以及图案片 9，透镜 8 将光线聚焦到图案片 9 上。
- [64] 参照图 9，当合光装置 11 的带宽比较宽时，绿光的颜色饱和度不高，颜色不

鲜艳，另外，其色域也比较小，特别是蓝绿光的表现。因此，在一个优选的实施例中，当要表现饱和的绿光或蓝绿光时，照明设备 50 还包括按照光路方向设置在图案片 9 下游的透射绿光并反射红光和蓝光的下游滤光片 10，用于保证绿光的饱和度。优选地，下游滤光片 10 的短波段截止波长可以为 500nm 附近，长波段截止波长可以为 550nm 附近。

[65] 下游滤光片 10 的光谱透过率也可如图 4 所示。参照图 4，其带宽较窄，以保证透过绿光的饱和度，其短波段部分截止波长位于 500nm 左右，长光波段的截止波长位于 550nm 左右。当需要高亮度的白光时，可以将下游滤光片 10 旋转到光路外，这样可以获得高亮度的白光。

[66] 根据本发明的照明设备 50 具有如下优势：第一，由于绿光亮度的提高，可以显著提高系统的整体亮度；第二，由于绿光为宽光谱，在由三基色合成白光时，可以提高光谱的连输性，提高光源的显色性；第三，虽然光源的显色性提高，仍然可以通过滤光片来获得高饱和度的绿光，而且不会影响 RGB 系统的混色；第四，根据实际需要，可以获得宽色域高饱和的绿光和高亮度白光的高显指色域系统。

[67] 图 10 显示了根据本发明的照明设备 50 的光谱对比图。其中横轴为波长，纵轴为功率。可以从中看出本发明的增设下游滤光片 10 的优选实施方案所带来的有益效果。

[68] 图 11 显示了根据本发明的照明设备 50 的白光光谱对比图。其中横轴为波长，纵轴为功率。可以看到根据本发明的增设第二发光二极管芯片和进行荧光物质的二次激发的优选实施方案所带来的有益效果。

[69] 虽然已经参考优选实施例对本发明进行了描述，但在不脱离本发明的范围的情况下，可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。本发明并不局限于文中公开的特定实施例，而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种照明设备 (50)，包括：
- 第一光源 (100)，用于发出红光和蓝光；
- 第二光源 (200)，包括第一发光二极管芯片 (12) 和设置在所述第一发光二极管芯片上 (12) 的荧光物质 (13)，所述第一发光二极管芯片 (12) 所发出的光线能够激发所述荧光物质 (13)，从而使得所述第二光源 (200) 发出绿光或黄光；
- 合光装置 (11)，其用于将来自所述第一光源 (100) 的红光和蓝光以及来自所述第二光源 (200) 的绿光或黄光合并在一起并输出。
- [权利要求 2] 根据权利要求 1 所述的照明设备 (50)，其特征在于，还包括第二发光二极管芯片 (20)，所述第二发光二极管芯片 (20) 所发出的光 (15) 被引导到所述第二光源 (200) 的荧光物质 (13) 上并激发所述荧光物质 (13) 发光。
- [权利要求 3] 根据权利要求 2 所述的照明设备 (50)，其特征在于，所述第一发光二极管芯片 (12) 和所述第二发光二极管芯片 (20) 所发出的光线为蓝光，所述荧光物质 (13) 为黄光和 / 或绿光荧光物质。
- [权利要求 4] 根据权利要求 2 所述的照明设备 (50)，其特征在于，所述第一发光二极管芯片 (12) 的朝向所述合光装置 (11) 的顶面上布置有所述荧光物质 (13)，所述第一发光二极管芯片 (12) 的远离所述合光装置 (11) 的底面能够反射光线，由来自所述第二发光二极管芯片 (20) 的光线 (15) 所激发的所述荧光物质 (13) 所发出的光经所述第一发光二极管芯片 (12) 的底面反射到所述合光装置 (11) 上。
- [权利要求 5] 根据权利要求 2 到 4 中任一项所述的照明设备 (50)，其特征在于，多个所述第一发光二极管芯片 (12) 封装到第二基板 (22) 上，多个所述第二发光二极管芯片 (20) 封装到第一基板上 (23)，所述第一光源 (100) 包括封装到第三基板 (24) 上的多个红光发光二极管芯片和多个蓝光发光二极管芯片。
- [权利要求 6] 根据权利要求 5 所述的照明设备 (50)，其特征在于，所述第一基

板 (23)、所述第二基板 (22) 和所述第三基板 (24) 构成矩形的三条边，而所述第一基板 (23) 和所述第三基板 (24) 平行布置，所述合光装置 (11) 呈板状且构成所述第二基板 (22) 和所述第三基板 (24) 的角平分线。

- [权利要求 7] 根据权利要求 6 所述的照明设备 (50)，其特征在于，所述合光装置包括滤光片，所述滤光片的至少一面上镀有透射绿光并反射红光和蓝光的滤光膜。
- [权利要求 8] 根据权利要求 6 所述的照明设备 (50)，其特征在于，所述合光装置 (11) 包括滤光片，所述滤光片在面向所述第二光源 (200) 的第一表面上镀有反射蓝光并透射红光和绿光的第一滤光膜 (25)，所述滤光片在面向所述第一光源 (100) 的第二表面上镀有反射红光并透射蓝光和绿光的第二滤光膜 (26)。
- [权利要求 9] 根据权利要求 8 所述的照明设备 (50)，其特征在于，所述第一滤光膜 (25) 的截止波长处于 470nm-510nm 的范围内，所述第二滤光膜 (26) 的截止波长处于 550nm-620nm 的范围内。
- [权利要求 10] 根据权利要求 6 所述的照明设备，其特征在于，所述合光装置 (11) 包括至少两个滤光片，最靠近所述第二光源 (200) 的滤光片 (111) 的朝向所述第二光源 (200) 的表面上镀有反射蓝光并透射红光和绿光的第三滤光膜 (27)，最远离所述第二光源 (200) 的滤光片 (112) 的背离所述第二光源 (200) 的表面上镀有反射红光并透射蓝光和绿光的第四滤光膜 (28)。
- [权利要求 11] 根据权利要求 5 所述的照明设备，其特征在于，所述合光装置 (11) 包括滤光片，所述滤光片的至少一个表面上镀有增透膜。
- [权利要求 12] 根据权利要求 5 所述的照明设备，其特征在于，在所述第三基板 (24) 上，所述红光发光二极管芯片和所述蓝光发光二极管芯片的数量比处于 1/4 到 3/4 的范围内。
- [权利要求 13] 根据权利要求 5 所述的照明设备，其特征在于，所述第一基板 (23)、所述第二基板和所述第三基板构成矩形的三条边，而所述

第一基板 (23) 和所述第二基板平行, 所述合光装置 (11) 呈板状且构成所述第二基板和所述第三基板的角平分线, 所述合光装置 (11) 能够反射绿光并透射红光和蓝光。

[权利要求 14] 根据权利要求 5 所述的照明设备, 其特征在于, 在所述第二发光二极管芯片 (20) 上布置有收光装置, 用于将所述第二发光二极管芯片 (20) 的光线准直到所设定的发散角度内。

[权利要求 15] 根据权利要求 1 到 4 中任一项所述的照明设备, 其特征在于, 还包括用于将来自所述合光装置 (11) 的光线均匀化的匀光装置 (7)、将均匀化后的光线聚焦的透镜 (8) 以及图案片 (9), 所述透镜 (8) 将所述光线聚焦到所述图案片 (9) 上。

[权利要求 16] 根据权利要求 15 所述的照明设备, 其特征在于, 还包括按照光路方向设置在所述图案片 (9) 光路前方的透射绿光并反射红光和蓝光的下游滤光片 (10), 用于保证绿光的饱和度。

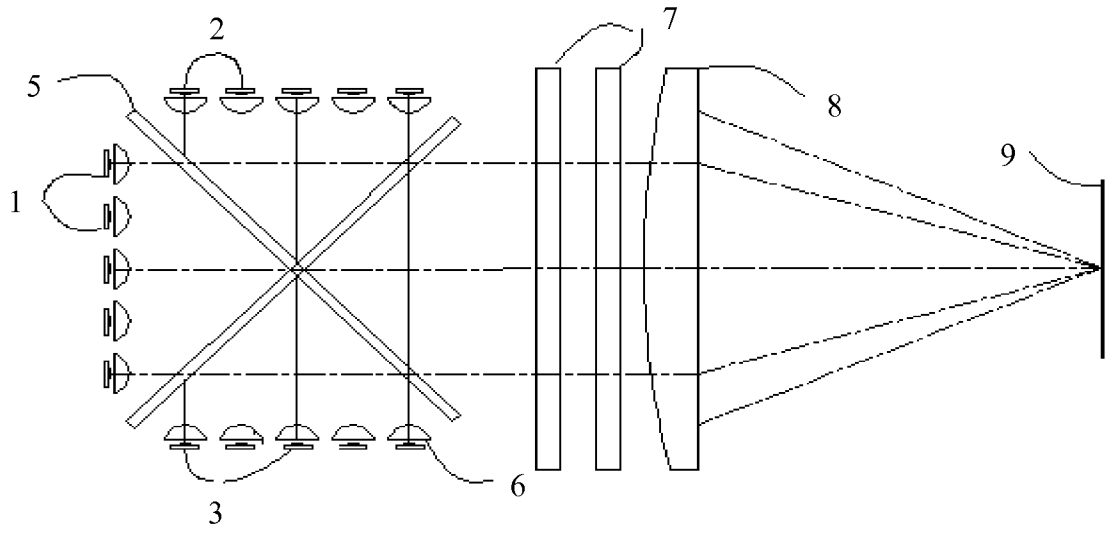


图 1

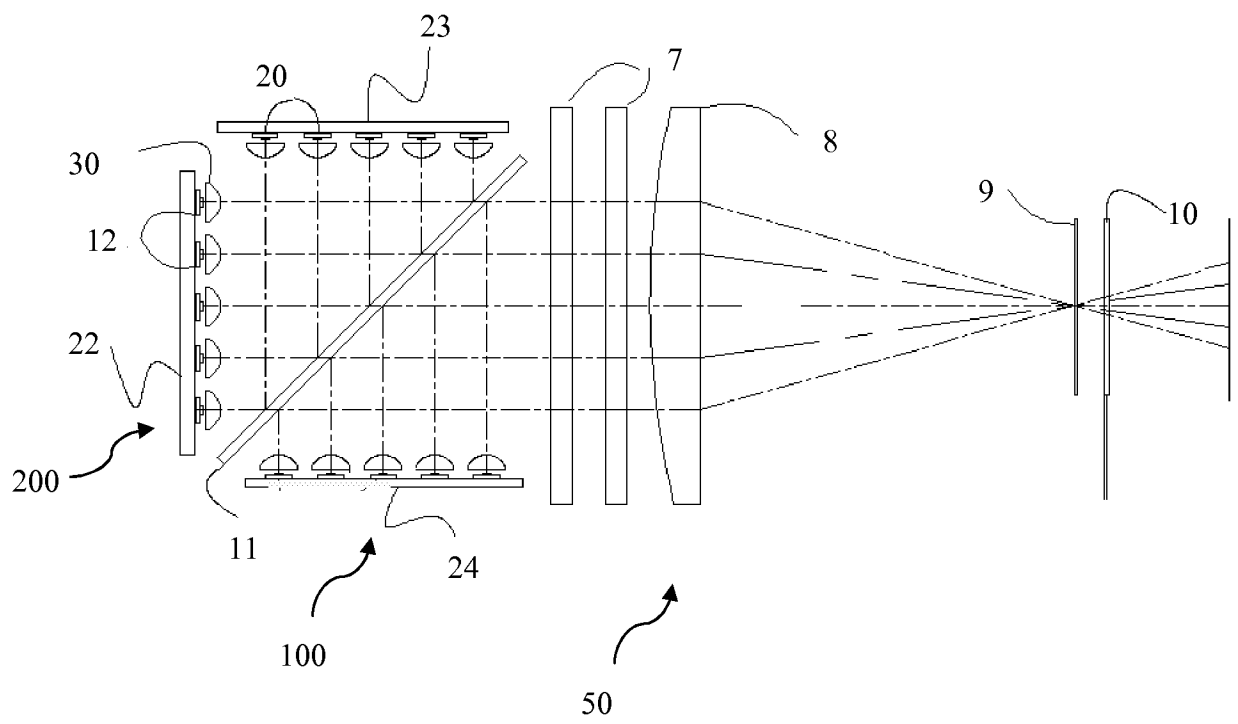


图 2

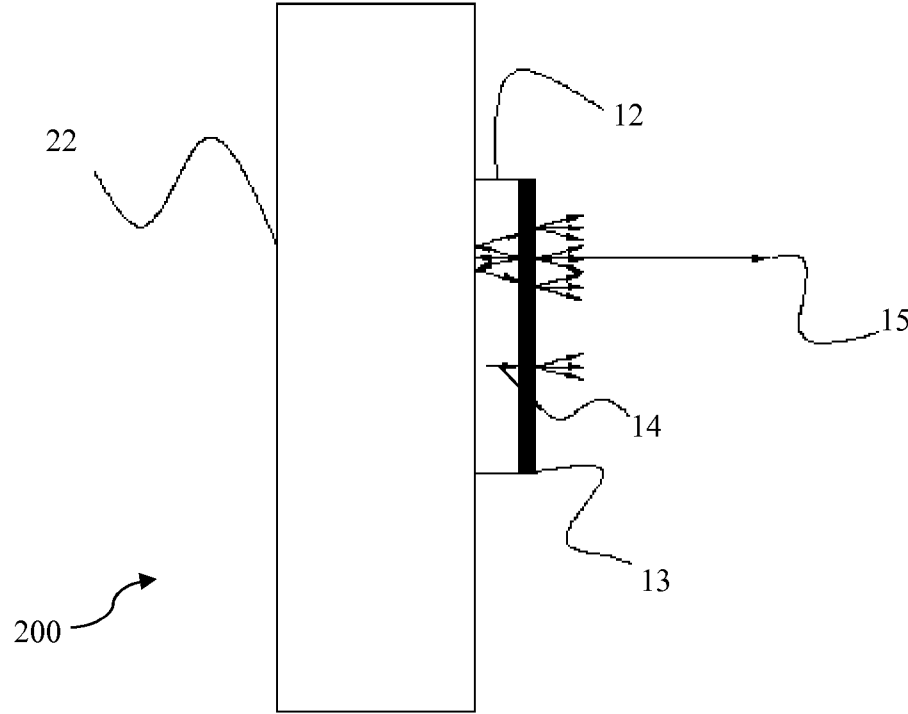


图 3

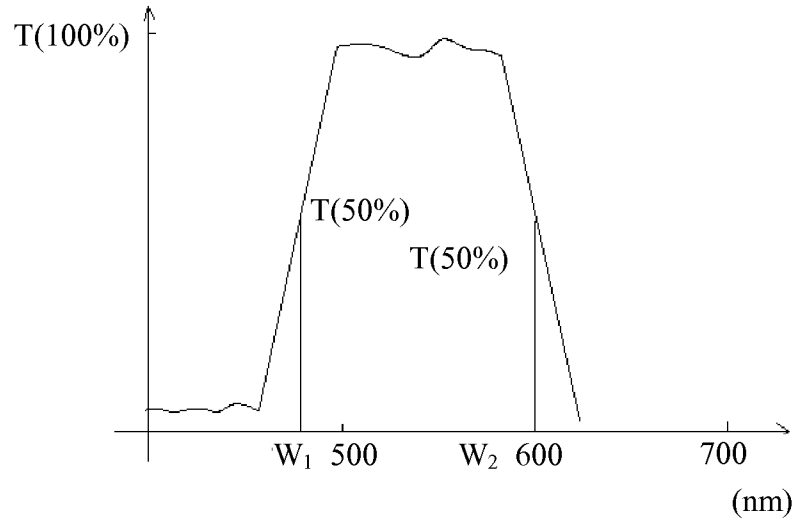


图 4

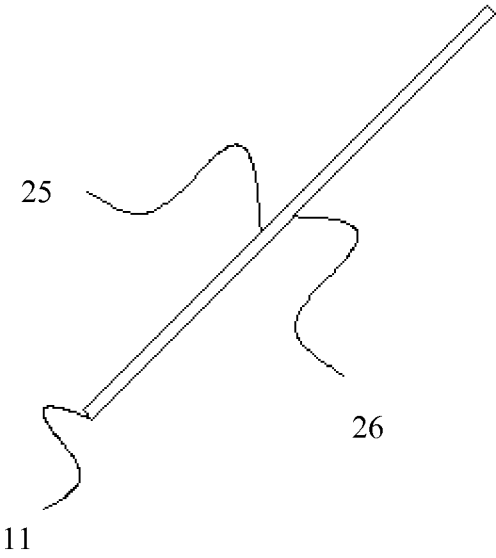


图 5

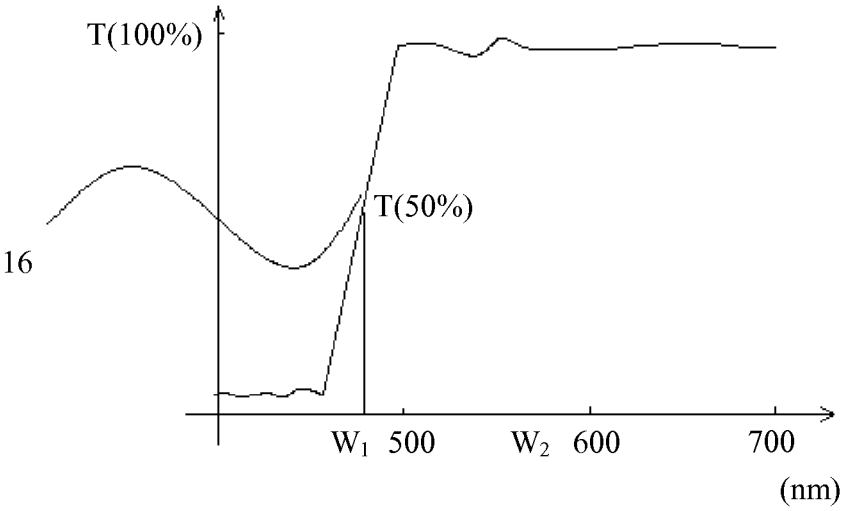


图 6

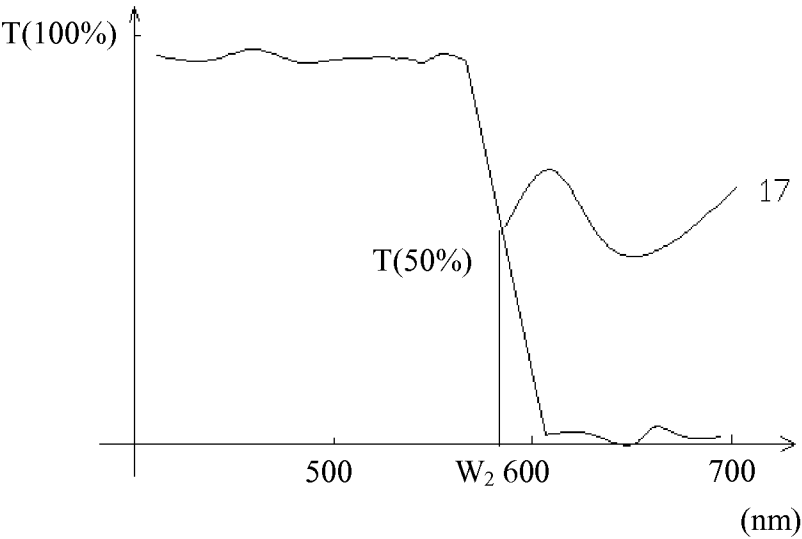


图 7

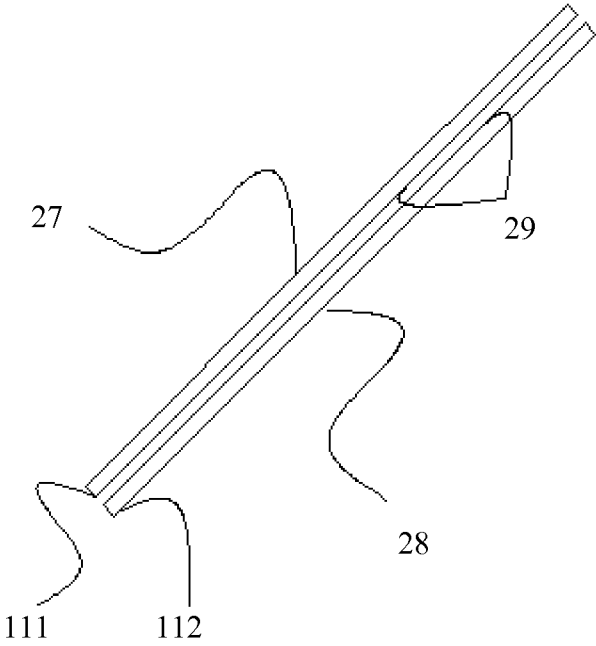


图 8

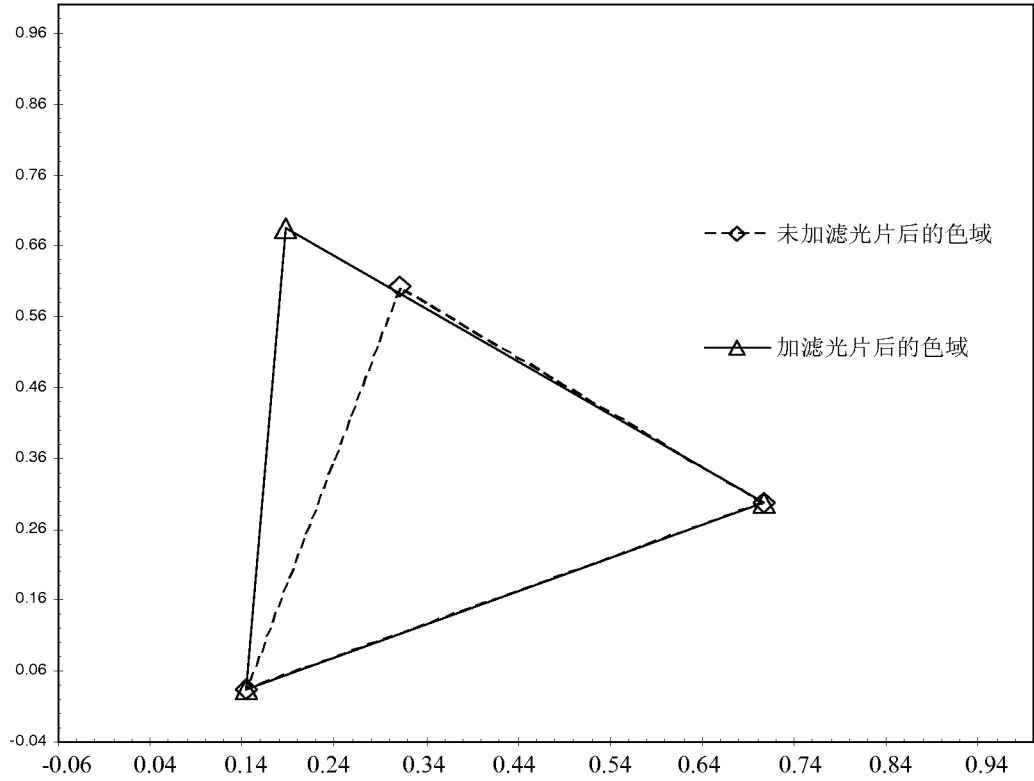


图 9

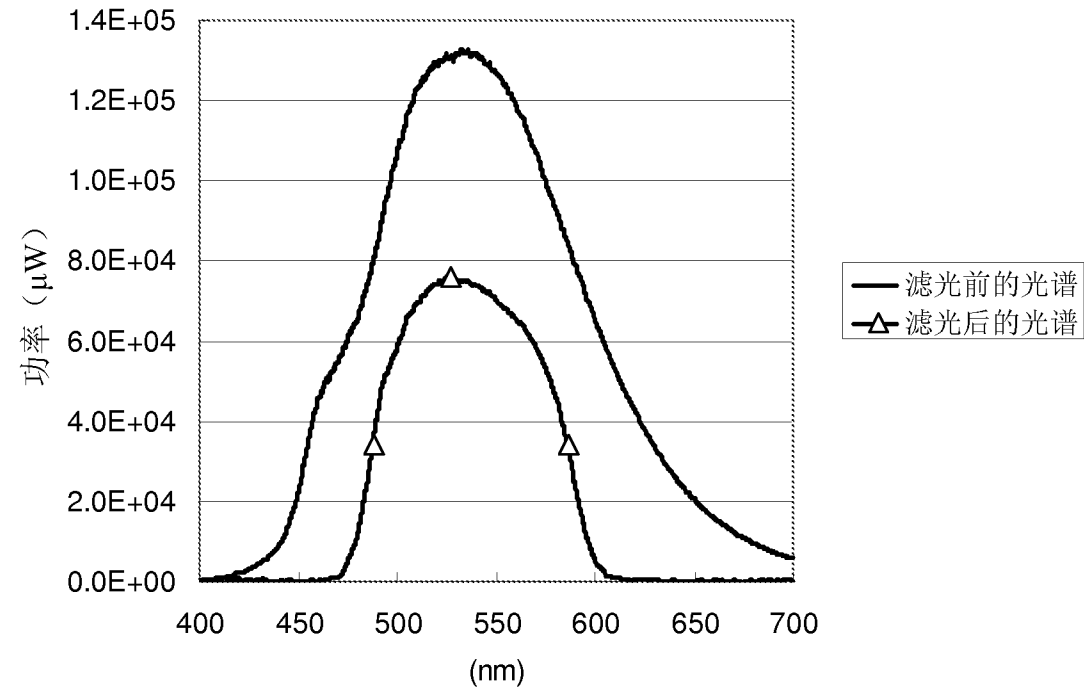


图 10

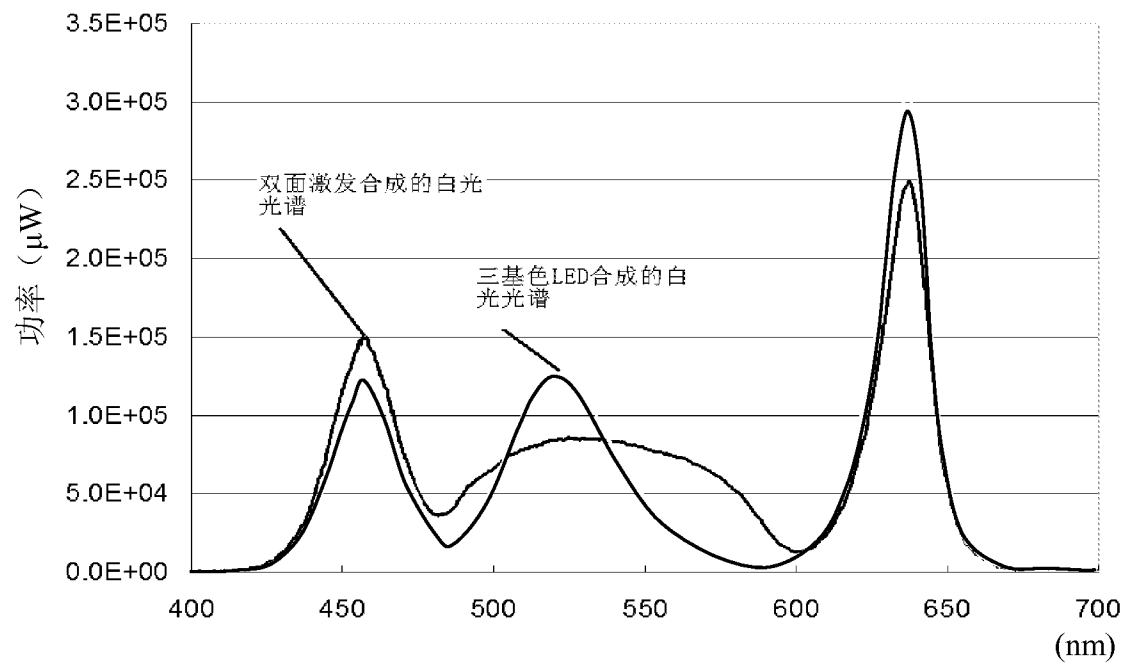


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/090408

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21S 2/00 (2006.01) i; F21V 9/10 (2006.01) i; G02B 27/10 (2006.01) i; G03B 21/20 (2006.01) i; F21Y 101/02 (2006.01) n
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: F21; G02B 27; G03B 21/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, VEN: light combination, synthesis, mixed light, dichroism, dichroic beam split, fluorescence, wavelength, conversion, excited, stage lamp, merger, combin+, collect+, mix+, dichroic, phosphor, fluorescent powder, wavelength convert+, colour, color, red, blue, green

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 1637585 A (CARL ZEISS JENA GMBH), 13 July 2005 (13.07.2005), description, page 3, line 28 to page 4, line 16, and figure 2	1-16
Y	CN 202710914 U (SHENZHEN YLX TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 30 January 2013 (30.01.2013), description, paragraphs [0003] and [0023]-[0027], and figures 1 and 4	1-16
Y	CN 201984274 U (BUTTERFLY TECHNOLOGY (SHENZHEN) LIMITED), 21 September 2011 (21.09.2011), description, paragraphs [0023]-[0026], and figure 1	2-16
Y	CN 101364037 A (HIMAX DISPLAY, INC.), 11 February 2009 (11.02.2009), description, page 3, the penultimate paragraph to page 5, paragraph 1, and figure 3	1-16
A	CN 101361022 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY), 04 February 2009 (04.02.2009), the whole document	1-16
A	CN 102330888 A (BUTTERFLY TECHNOLOGY (SHENZHEN) LIMITED), 25 January 2012 (25.01.2012), the whole document	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 28 January 2015 (28.01.2015)	Date of mailing of the international search report 10 February 2015 (10.02.2015)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer WANG, Fang Telephone No.: (86-10) 62085754

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/090408

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1637585 A	13 July 2005	DE 10359753 B3	18 August 2005
		US 2005135095 A1	23 June 2005
CN 202710914 U	30 January 2013	None	
CN 201984274 U	21 September 2011	None	
CN 101364037 A	11 February 2009	TW 200907550 A	16 February 2009
		US 2009040463 A1	12 February 2009
CN 101361022 A	04 February 2009	EP 1963915 A4	23 February 2011
		US 2007146639 A1	28 June 2007
		JP 2009521786 A	04 June 2009
		CN 101361022 B	09 June 2010
		US 7540616 B2	02 June 2009
		WO 2007075661 A1	05 July 2007
		KR 20080083180 A	16 September 2008
		EP 1963915 A1	03 September 2008
		JP 5089606 B2	05 December 2012
CN 102330888 A	25 January 2012	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/090408

A. 主题的分类		
F21S 2/00(2006.01)i; F21V 9/10(2006.01)i; G02B 27/10(2006.01)i; G03B 21/20(2006.01)i; F21Y 101/02(2006.01)n		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
F21; G02B 27; G03B 21/20		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CNABS, CNTXT, VEN; 合光, 合成, 混光, 混合, 组合, 二向色, 二色性, 二色分光, 荧光, 波长, 颜色, 转换, 变换, 受激, 舞台灯, 红, 蓝, 绿, merger, combin+, collect+, mix+, dichroic, phosphor, fluorescent powder, wavelength convert+, colour, color, red, blue, green		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 1637585 A (卡尔蔡斯耶拿有限公司) 2005年 7月 13日 (2005 - 07 - 13) 说明书第3页28行至第4页16行、附图2	1-16
Y	CN 202710914 U (深圳市绎立锐光科技开发有限公司) 2013年 1月 30日 (2013 - 01 - 30) 说明书第[0003]段和[0023]-[0027]段、附图1和4	1-16
Y	CN 201984274 U (红蝶科技深圳有限公司) 2011年 9月 21日 (2011 - 09 - 21) 说明书第[0023]-[0026]段、附图1	2-16
Y	CN 101364037 A (立景光电股份有限公司) 2009年 2月 11日 (2009 - 02 - 11) 说明书第3页倒数第2段至第5页第1段、附图3	1-16
A	CN 101361022 A (3M创新有限公司) 2009年 2月 04日 (2009 - 02 - 04) 全文	1-16
A	CN 102330888 A (红蝶科技深圳有限公司) 2012年 1月 25日 (2012 - 01 - 25) 全文	1-16
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2015年 1月 28日		2015年 2月 10日
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国		王方
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)62085754

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/090408

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	1637585	A	2005年 7月 13日	DE	10359753	B3	2005年 8月 18日
				US	2005135095	A1	2005年 6月 23日
CN	202710914	U	2013年 1月 30日	无			
CN	201984274	U	2011年 9月 21日	无			
CN	101364037	A	2009年 2月 11日	TW	200907550	A	2009年 2月 16日
				US	2009040463	A1	2009年 2月 12日
CN	101361022	A	2009年 2月 04日	EP	1963915	A4	2011年 2月 23日
				US	2007146639	A1	2007年 6月 28日
				JP	2009521786	A	2009年 6月 04日
				CN	101361022	B	2010年 6月 09日
				US	7540616	B2	2009年 6月 02日
				WO	2007075661	A1	2007年 7月 05日
				KR	20080083180	A	2008年 9月 16日
				EP	1963915	A1	2008年 9月 03日
				JP	5089606	B2	2012年 12月 05日
CN	102330888	A	2012年 1月 25日	无			