(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
2014 年 12 月 31 日 (31.12.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/205880 A1

(51) 国际专利分类号:
F21V 9/10 (2006.01) *F21Y 101/02* (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/079130

(22) 国际申请日: 2013 年 7 月 10 日 (10.07.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310269974.5 2013 年 6 月 28 日 (28.06.2013) CN

(71) 申请人: **深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR 0PTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: **胡哲彰 (HU, Che-Chang)**; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 **樊勇 (FAN, Yong)**; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: **广东广和律师事务所 (GUANGDONG GUANGHE LAW FIRM)**; 中国广东省深圳市福田区福虹路世贸广场 A 座 20 层, Guangdong 518033 (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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, 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,

[见续页]

(54) **Title**: LED BACKLIGHT SOURCE

(54) **发明名称** : 一种 LED 背光光源

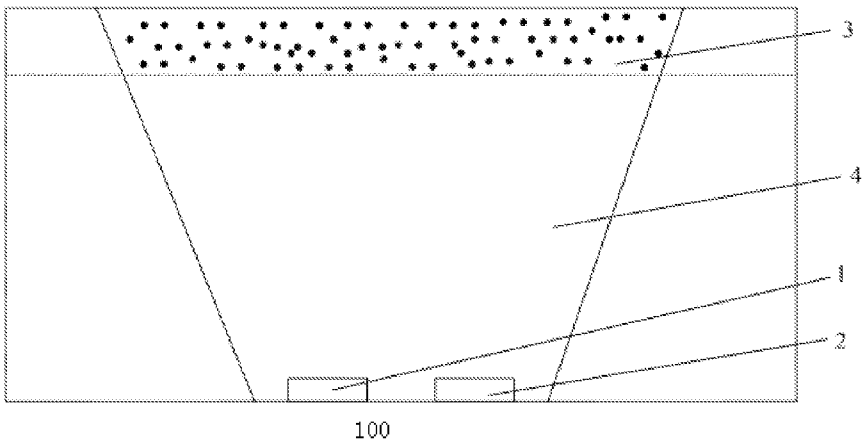


图 2 / Fig.2

(57) **Abstract**: Disclosed is an LED backlight source (100), which comprises at least one red chip (1) and blue chip (2), and also comprises a green quantum dot phosphor layer (3). The green quantum dot phosphor layer (3) is not in contact with the red chip (1) and the blue chip (2), and is packaged in the same LED backlight source (100) together with the red chip and the blue chip. Red light and blue light which are emitted by the red chip (1) and the blue chip (2) penetrate the green quantum dot phosphor layer (3) respectively for compensating for green light, so as to obtain white light with a high NTSC, high penetration rate, and high brightness.

(57) **摘要**: 一种 LED 背光光源（100），包括至少一个红色芯片（1）和蓝色芯片（2），还包括绿色量子点荧光粉层（3）。绿色量子点荧光粉层（3）与红色芯片（1）和蓝色芯片（2）相互不接触，并与其一并封装入同一颗 LED 背光电源（100）中。红色芯片（1）和蓝色芯片（2）所发出的红光和蓝光分别穿透绿色量子点荧光粉层（3），进行绿光补偿，以获得高 NTSC、高穿透率和高亮度的白光。

WO 2014/205880 A1

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))。

一种 LED 背光光源

技术领域

本发明涉及一种 LED 背光光源，尤其是指一种将红蓝芯片和量子点荧光粉相组合而成的 LED 背光光源。

背景技术

在 TFT-LCD 的彩色平板显示元件中，由于 LCD 本身并不发光，所以需要背光源和 RGB 彩色滤光膜相搭配来实现彩色显示。

就目前 LED 背光而言，为了实现高色域，通常采用蓝色芯片加 RG 荧光粉以及增加彩色滤光膜的厚度来实现。若在不增加彩色滤光膜厚度的前提下，由于现在的普通的 RG 荧光粉激发光谱的半高峰宽（FWHM）通常都大于 40nm，其中，R 为氮化物和氮氧化合物类，G 为硅酸盐类或氮化物和氮氧化合物类，色纯度较低，这种方式最大可实现的 NTSC 比蓝光芯片加 YAG 荧光粉的方式提高约 20%的 NTSC。若在采用蓝色芯片加普通 RG 荧光粉 LED 的基础上再增加彩色滤光片的膜厚，则由于彩色滤光片膜厚增加，背光源经过面板后的穿透率将会大大降低，大约提高 1%的 NTSC 要降低 1%左右的穿透率，且增加厚度色阻材料使用量。

此外，高色域背光 LED，也有用 RGB 芯片来实现的，这种方式由于 RGB 三色芯片的寿命衰减曲线不同，尤其是绿色芯片寿命衰减最快，这样背光源色度随着 LED 点灯时间的延长而激烈变化；虽然这种方式可以实现高 NTSC 和高穿透率，但是由于 LED 驱动复杂，且需要色度反馈系统来调整 LED 不同颜色芯片的驱动电流，所以成本很高，且不容易应用在窄边框机中。

因此，有必要提供一种高 NTSC、高穿透率和亮度的 LED 背光光源。

发明内容

基于现有技术的不足，本发明的主要目的在于提供一种高色域高亮度红蓝芯片与量子点荧光粉组合而成的 LED 背光电源，以提高 LED 背光光源的 NTSC，以及穿透率和亮度。

一种 LED 背光光源，包括至少一个红色芯片和蓝色芯片，还进一步包括绿色量子点荧光粉层，所述绿色量子点荧光粉层与红色芯片和蓝色芯片相互不接触，并与其一并封装入同一颗 LED 背光光源中。红色芯片和蓝色芯片所发出的红光和蓝光分别穿透所述绿色量子点荧光粉层，进行绿光补偿，以获得高 NTSC、高穿透率和高亮度的白光。

优选地，所述红色芯片和蓝色芯片平行排列，其外周包裹有封装层，所述绿色量子点荧光粉层混入封装层的上层，或黏贴于所述封装层的上方。所述绿色量子点荧光粉层可设置于

封装层内，或封装层上方。

在本发明中，所述绿色量子点的峰值波长为 525-540nm，荧光粉激发光谱的半高峰宽（FWHM）值为 25-40nm；所述蓝色芯片峰值波长为 440-455nm，荧光粉激发光谱的半高峰宽（FWHM）值小于 25nm；所述红色芯片峰值波长为 625-650nm，荧光粉激发光谱的半高峰宽（FWHM）值小于 25nm。所述绿色量子点荧光粉的材料为单核结构的磷化铟（InP）、硒化镉（CdSe）、核壳结构的硒化镉/锌硒（CdSe/ZnSe）、硒化镉/硫化锌（CdSe/ZnS）、硫化镉/硫化锌（CdS/ZnS）、硫化镉/硫化汞（CdS/HgS）、硒化镉/硫化锌/硫化镉（CdSe/ZnS/CdS）、硒化镉/硫化镉/硫化锌（CdSe/CdS/ZnS）、磷化铟/硫化镉（InP/CdS）或磷化铟/硒化镉（InP/CdSe）中任选一种或多种。所述绿色量子点的尺寸小于 15nm。所述红色芯片所发的红光光强度范围为 0.6-1.4（对蓝光归一化的 LED 光谱）；所述绿色芯片所发出的绿光光强度范围为 0.25-0.5（对蓝光归一化的 LED 光谱）。

在本发明中，所述绿色量子点荧光粉层的厚度为 100nm 至 0.7mm 之间，密度为 1.0-5.0g/cm^3。所述绿色量子点荧光粉层与红色芯片和蓝色芯片之间的间距为大于 100nm。

与现有技术相比，本发明一种 LED 背光光源通过将可发光的红蓝芯片和绿色量子点荧光粉层相组合，红蓝芯片所发出的红光和蓝光穿透绿色量子点荧光粉层，量子点荧光粉的 FWHM 较窄，蓝光激发绿光量子点荧光粉，通过模拟计算彩色滤光片和 LED 光谱相搭配后的 NTSC 和穿透率，再综合考虑人眼视觉函数与红蓝芯片、荧光粉的量子效率，最终将蓝色芯片、红色芯片的发射波长和绿光量子点荧光粉发射光谱进行优化。这种结合方案，比传统的采用蓝色芯片和黄色荧光粉结合的方式高 50%的 NTSC；且发绿光量子点荧光粉具有发射光谱半高峰宽，而半高峰宽（FWHM）窄的特点，使得发射峰值波长可随量子点尺寸而调节，可调节 LED 绿光和红光光谱峰值波长与绿色和红色色阻光谱穿透谱峰值波长附近，使整个 LED 绿光和红光光谱都处在色阻穿透率最高的光谱区域，从而提高了液晶显示屏的穿透率和亮度，红蓝芯片+量子点绿色荧光粉 LED 可以提高穿透率和亮度。另外，采用绿色量子点荧光粉涂层或薄膜层与红蓝芯片相隔离的设计，可降低荧光粉的发热温度，避免颜色转变和荧光粉效率降低，实现了 TFT-LCD 模组的高 NTSC 和同时实现背光经过面板后的高穿透率。

附图说明

图 1 为本发明一种 LED 背光光源的彩色滤光片光谱与 LED 光谱图；

图 2 为本发明一种 LED 背光光源的实施例一封装结构示意图；

图 3 为本发明一种 LED 背光光源的实施例二封装结构示意图；

图 4 为本发明一种 LED 背光光源的色域覆盖比较示意图。

具体实施方式

参照图 2 所示，一种 LED 背光光源 100，包括至少一个红色芯片 1 和蓝色芯片 2，还进一步包括绿色量子点荧光粉层 3，所述绿色量子点荧光粉层 3 与红色芯片 1 和蓝色芯片 2 相互不接触，并与其一并封装入同一颗 LED 背光光源 100 中。

其中，红色芯片 1 和蓝色芯片 2 封装于 LED 背光电源 100 的底部，红色芯片 1 可透出红光，蓝色芯片 2 透出蓝光，绿色量子点荧光粉层 3 包裹于 LED 背光电源的外部，短波长的红光不会激发绿光量子点荧光粉，而仅有蓝光才能激发绿光量子点荧光粉。绿色量子点荧光粉的作用是，一方面通过蓝光激发绿色量子点荧光粉发出绿光，再与蓝光和红光混合成白光，另一方面，由于绿色量子点发光光谱半波宽窄（通常小于 45nm），色纯度高，若应用在照明领域，可以把绿色荧光粉替换成黄色或橙色荧光粉。红蓝芯片所发出的红光和蓝光穿透绿色量子点荧光粉层 3，通过模拟计算彩色滤光片和 LED 光谱相搭配后的 NTSC（National Television System Committee，美国国家电视标准委员会）和穿透率，其中，NTSC 为 NTSC 标准下的色域，结合 NTSC、穿透率，综合考虑人眼视觉函数与红蓝芯片、荧光粉的量子效率，最后，对蓝色芯片、红色芯片的发射波长以及绿光量子点荧光粉发射光谱进行优化。通过色度模拟，调整 RGB 光谱波长和强度，计算出亮度、NTSC 以及 panel 穿透率，三个参数的乘积越大则越好。参照图 1，示出彩色滤光片光谱与 LED 光谱，其中，曲线 A 表示红色色阻的穿透频谱，曲线 B 表示绿色色阻的穿透频谱，曲线 C 表示蓝色阻的穿透频谱，曲线 D 表示红蓝芯片+量子点绿色荧光粉 LED 的发光光谱，曲线 E 表示蓝色芯片+氮化物红绿色荧光粉 LED 的发光光谱。纵坐标是对光谱进行归一后的光谱，横坐标为波长。其中，红色、绿色和蓝色的 RGB 色阻的穿透频谱较宽，尤其是绿色部分曲线 B 和红色部分曲线 A 对 LED 背光的显示器色域影响很大，LED 光谱中绿光光谱波峰与绿色色阻穿透频谱的波峰接近时，绿光透过色阻后，损失最小，绿光光谱的 FWHM(半高峰宽)越小，LED 的绿光透过绿色色阻后的色饱和度越高，显示器的色域越大；LED 的红光也同样的。在曲线 D，红蓝芯片+量子点绿色荧光粉 LED 发光光谱中，红光和绿光的 FWHM（半高峰宽）都很小，红光谱 FWHM 小于 25nm，绿光谱 FWHM 小于 45nm，红蓝芯片+绿色荧光粉 LED 的红光和绿光分别透过红光和绿光色阻后的色饱和度相较氮化物 RG LED 有很大提高，大大的增加了显示器的色域覆盖率，同时，由于红色芯片的能量效率也比 LED 蓝光激发红色荧光粉的能量转换效率高，与传统的 RGB 三色芯片 LED 相比，无需复杂的电路驱动。

在本发明中，提供了两种红蓝芯片和绿色量子点荧光粉的封装方式：

参照图 2 所示，在实施例一中，所述红色芯片 1 和蓝色芯片 2 并行地设置于 LED 背光光源 100 的底层，在红色芯片 1 和蓝色芯片 2 的上层采用封装工艺把绿色量子点荧光粉混入

由填充胶构成的封装层 4 中，然后再一起封装入所述 LED 背光光源之中，由内向外，依次包括红蓝芯片层、封装层 4 和绿色量子点荧光粉层 3。这时，所述绿色量子点荧光粉层 3 平铺于封装层 4 的上层，所述红色芯片 1 和蓝色芯片 2 从 LED 背光光源的底层分别发散出红色光源和蓝色光源，所述红光和蓝光透过绿色量子点荧光粉进行光补偿，通过蓝光激发绿光量子点荧光粉，以实现液晶模组的高 NTSC，高穿透率和高亮度。

参照图 3 所示，在实施例二中，所述红色芯片 1 和蓝色芯片 2 并行地设置于 LED 背光光源 100 的底层，在红色芯片 1 和蓝色芯片 2 的上层采用封装工艺混入由填充胶构成的封装层 4；然后，将绿色量子点荧光粉嵌入薄膜中，形成绿色量子点荧光粉薄膜 31，将所述绿色量子点荧光粉层薄膜 31 平铺黏贴于封装层 4 上，由内向外，依次包括红蓝芯片层、封装层 4 和绿色量子点荧光粉层薄膜 31。

通过上述设置，使得在相同的 CF 条件下，与传统的 YAG 荧光粉 LED 光源相比，可提高 50%以上的 NTSC，同时，液晶模组的穿透率可以提高 4%-8%，并且，可减小色阻材料的使用，降低成本。

在本发明中，所述绿色量子点的峰值波长为 525-540nm，荧光粉激发光谱的半高峰宽（FWHM）值为 25-40nm；所述蓝色芯片峰值波长为 440-455nm，荧光粉激发光谱的半高峰宽（FWHM）值小于 25nm；所述红色芯片峰值波长为 625-650nm，荧光粉激发光谱的半高峰宽（FWHM）值小于 25nm。所述绿色量子点荧光粉的材料为单核结构的磷化铟（InP）、硒化镉（CdSe）、核壳结构的硒化镉/锌硒（CdSe/ZnSe）、硒化镉/硫化锌（CdSe/ZnS）、硫化镉/硫化锌（CdS/ZnS）、硫化镉/硫化汞（CdS/HgS）、硒化镉/硫化锌/硫化镉（CdSe/ZnS/CdS）、硒化镉/硫化镉/硫化锌（CdSe/CdS/ZnS）、磷化铟/硫化镉（InP/CdS）或磷化铟/硒化镉（InP/CdSe）中任选一种或多种。所述绿色量子点的尺寸小于 15nm。所述红色芯片所发的红光光强度范围为 0.6-1.4Lux；所述绿色芯片所发出的绿光光强度范围为 0.25-0.5Lux。

其中，所述绿色量子点荧光粉层的厚度为 100nm 至 0.7mm 之间，密度为 1.0-5.0g/cm^3。所述绿色量子点荧光粉层与红色芯片和蓝色芯片之间的间距大于 100nm，所述绿色量子点荧光粉层与红色芯片和蓝色芯片远离，以降低荧光粉的温度，避免色差，提高荧光粉的使用效率。面板的穿透率主要与 Cell 端开口率、TFT、液晶、CF、偏光片、玻璃的穿透率相关，但是，由于不同波长的光透过玻璃的穿透率不一样，不同光谱的背光透过液晶面板后，计算的穿透率也是不一样的，影响液晶显示器 NTSC 色域的主要参数是：RGB 色阻对可见光光谱的滤光特性以及背光光谱的光谱特性。

NTSC 色域提高的原理是：通过采用半峰宽窄的 RGB 三色光谱光源来提高提高液晶模组 RGB 三基色的色纯度，从而提高 NTSC 色域。参照图 4 所示，示出色域覆盖区域，以 32

寸 A05 的色阻为例，搭配传统的蓝色芯片+氮化物 RG 荧光粉 LED 背光，液晶模组的 NTSC 色域约为 82%，若背光采用红蓝芯片+量子点绿色荧光粉 LED，则色域增加到 106.5%，大大提高了液晶模组的色域覆盖，使显示器颜色再现性更佳，色彩更加绚丽。其中，曲线 a 表示 CIE 1931 色品图，CIE 1931 的横坐标 x 和纵坐标 y，都是一个比例系数，无单位，整个 CIE 1931 马蹄形内的区域表示人眼所能感知的所以颜色，CIE 1931 马蹄形内的每一个坐标都表示一种颜色。曲线 b 为蓝芯片+氮化物 RG 荧光粉 LED 背光 LCD 显示器的色域覆盖范围（即 RGB 三角形围成的面积），曲线 c 为标准 NTSC 色域（100%）覆盖范围。曲线 d 为红蓝芯片+绿色荧光粉 LED 背光 LCD 显示器的色域覆盖范围（即 RGB 三角形围成的面积）。d 曲线与 b 曲线相比，d 曲线的三角形面积大于 b 曲线的三角形面积。所述 NTSC 色域的计算公式为：$$\text{NTSC 色域}=\frac{\text{显示器RGB三基色色域面积}}{\text{NTSC标准色域面积}}\times 100\%$$。因为，该 LED 的蓝光和绿光光谱半波宽窄，可调节 LED 绿光和红光光谱峰值波长与绿色和红色色阻光谱穿透谱峰值波长附近，使整个 LED 绿光和红光光谱都处在色阻穿透率最高的光谱区域，从而提高了液晶显示屏的穿透率和亮度，红蓝芯片+量子点绿色荧光粉 LED 可以提高穿透率和亮度。

权 利 要 求 书

1、 一种 LED 背光光源，包括至少一个红色芯片和蓝色芯片，其中，还进一步包括绿色量子点荧光粉层，所述绿色量子点荧光粉层与红色芯片和蓝色芯片相互不接触，并与其一并设于同一颗 LED 背光光源中，所述绿色量子点的峰值波长为 525-540nm，荧光粉激发光谱的半高峰宽值为 25-40nm；所述蓝色芯片峰值波长为 440-455nm，荧光粉激发光谱的半高峰宽值小于 25nm；所述红色芯片峰值波长为 625-650nm，荧光粉激发光谱的半高峰宽值小于 25nm。

2、 根据权利要求 1 所述的 LED 背光光源，其中，所述红色芯片和蓝色芯片的外周包裹有封装层。

3、 根据权利要求 2 所述的 LED 背光光源，其中，所述绿色量子点荧光粉层混入封装层的上层，或黏贴于所述封装层的上方。

4、 根据权利要求 2 所述的 LED 背光光源，其中，所述红色芯片和蓝色芯片平行排列。

5、 根据权利要求 1 所述的 LED 背光光源，其中，所述绿色量子点荧光粉的材料为单核结构的磷化铟、硒化镉、核壳结构的硒化镉/锌硒、硒化镉/硫化锌（CdSe/ZnS）、硫化镉/硫化锌、硫化镉/硫化汞、硒化镉/硫化锌/硫化镉、硒化镉/硫化镉/硫化锌、磷化铟/硫化镉或磷化铟/硒化镉中任选一种或多种。

6、 根据权利要求 1 所述的 LED 背光光源，其中，所述绿色量子点的尺寸小于 15nm。

7、 根据权利要求 6 所述的 LED 背光光源，其中，所述红色芯片所发的红光光强度范围为 0.6-1.4。

8、 根据权利要求 7 所述的 LED 背光光源，其中，所述绿色芯片所发出的绿光光强度范围为 0.25-0.5。

9、 根据权利要求 8 所述的 LED 背光光源，其中，所述绿色量子点荧光粉层的厚度为 100nm 至 0.7mm。

10、根据权利要求 9 所述的 LED 背光光源，其中，所述绿色量子点荧光粉层的密度为 1.0-5.0g/cm^3。

11、 根据权利要求 6 所述的 LED 背光光源，其中，所述绿色量子点荧光粉层与红色芯片和蓝色芯片之间的间距为大于 100nm。

12、 一种 LED 背光光源，包括至少一个红色芯片和蓝色芯片，其中，还进一步包括绿色量子点荧光粉层，所述绿色量子点荧光粉层与红色芯片和蓝色芯片相互不接触，并与其一并设于同一颗 LED 背光光源中。

13、 根据权利要求 12 所述的 LED 背光光源，其中，所述绿色量子点的峰值波长为 525-540nm，荧光粉激发光谱的半高峰宽值为 25-40nm；所述蓝色芯片峰值波长为 440-455nm，荧光粉激发光谱的半高峰宽值小于 25nm；所述红色芯片峰值波长为 625-650nm，荧光粉激发光谱的半高峰宽值小于 25nm。

14、根据权利要求 12 所述的 LED 背光光源，其中，所述绿色量子点荧光粉的材料为单核 结构的磷化铟、硒化镉、核壳结构的硒化镉/锌硒、硒化镉/硫化锌（CdSe/ZnS）、硫化镉/硫化锌、硫化镉/硫化汞、硒化镉/硫化锌/硫化镉、硒化镉/硫化镉/硫化锌、磷化铟/硫化镉或磷化铟/硒化镉中任选一种或多种。

15、根据权利要求 12 所述的 LED 背光光源，其中，所述绿色量子点的尺寸小于 15nm。

16、根据权利要求 12 所述的 LED 背光光源，其中，所述红色芯片所发的红光光强度范围为 0.6-1.4。

17、根据权利要求 12 所述的 LED 背光光源，其中，所述绿色芯片所发出的绿光光强度范围为 0.25-0.5。

18、根据权利要求 12 所述的 LED 背光光源，其中，所述绿色量子点荧光粉层的厚度为 100nm 至 0.7mm。

19、根据权利要求 12 所述的 LED 背光光源，其中，所述绿色量子点荧光粉层的密度为 1.0-5.0g/cm^3。

20、根据权利要求 12 所述的 LED 背光光源，其中，所述绿色量子点荧光粉层与红色芯片和蓝色芯片之间的间距为大于 100nm。

WO 2014/205880 PCT/CN2013/079130

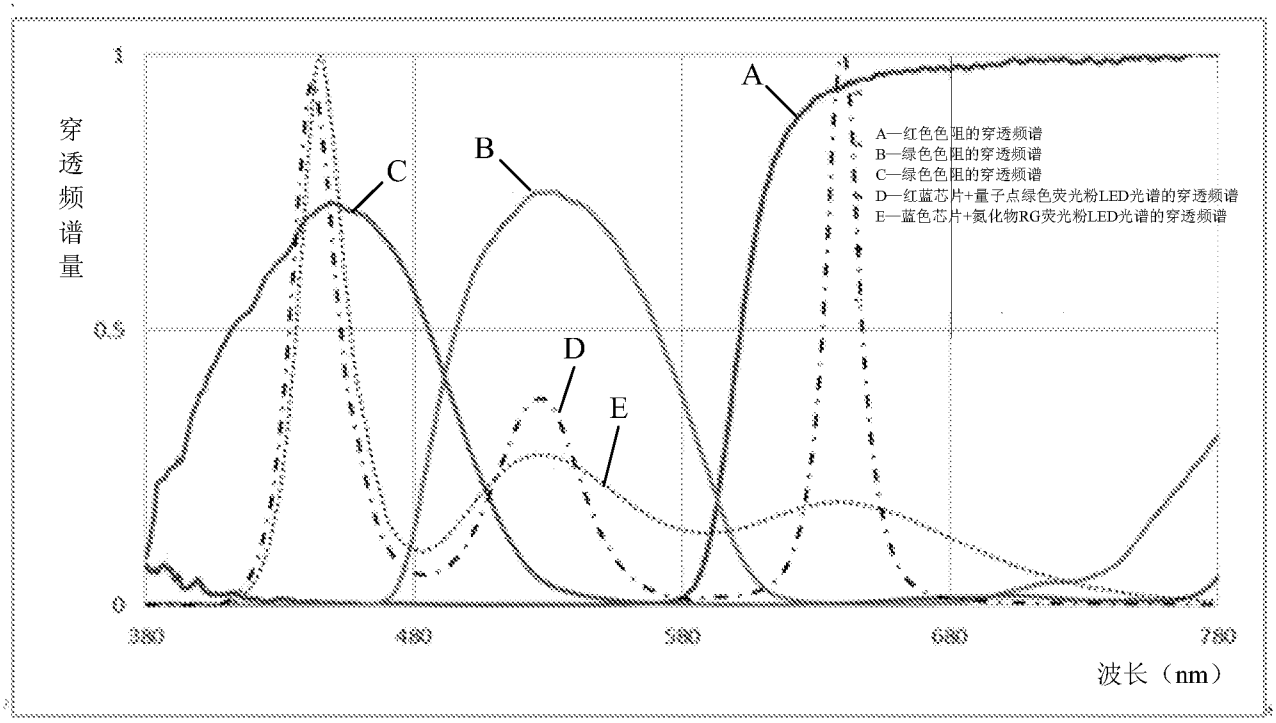


图 1

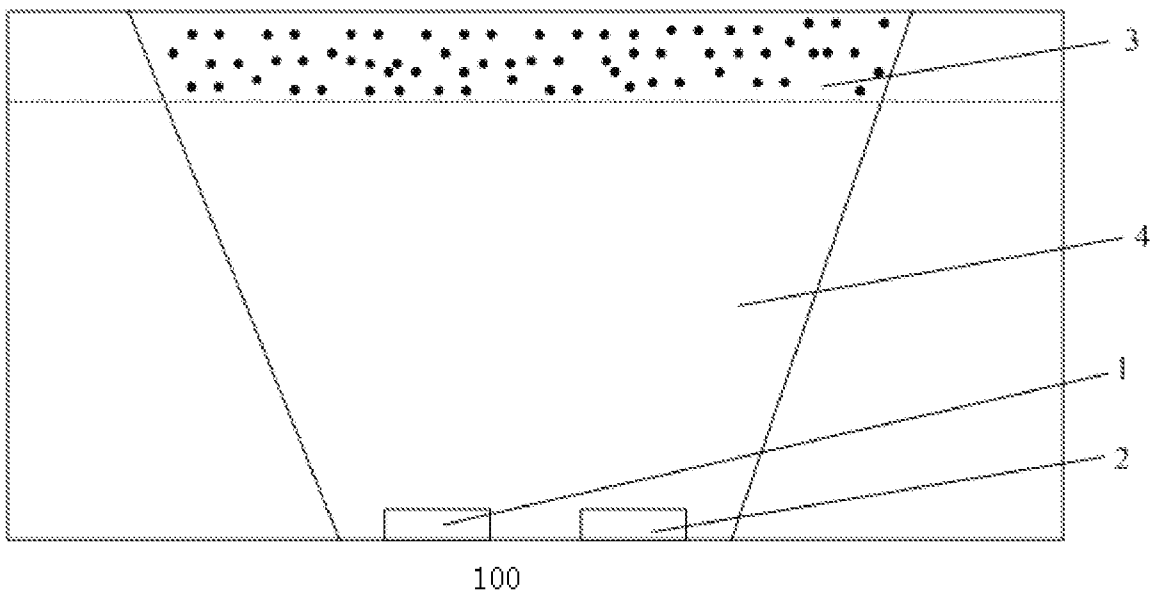


图 2

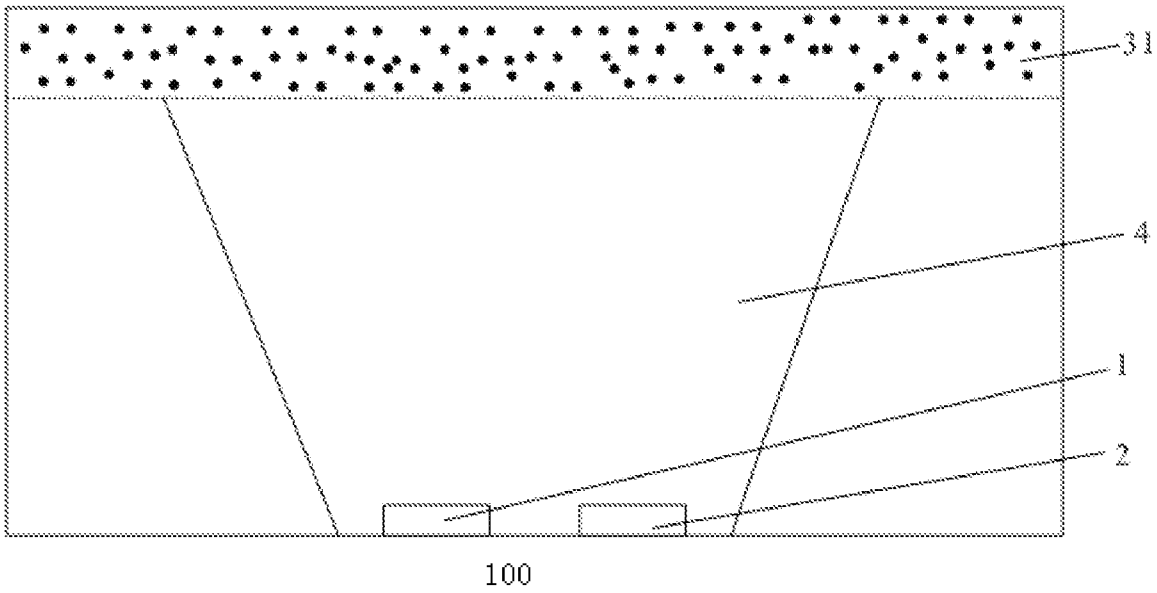

31
4
1
2
100

图 3

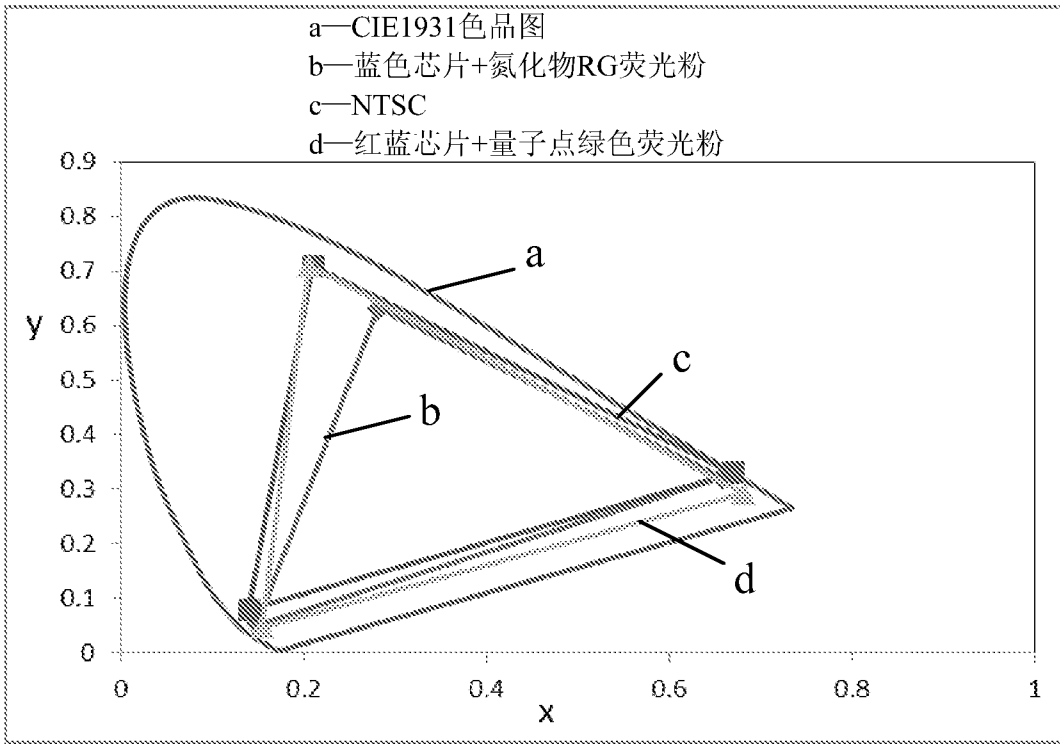

a—CIE1931色品图
b—蓝色芯片+氮化物RG荧光粉
c—NTSC
d—红蓝芯片+量子点绿色荧光粉
y
x
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1
a
b
c
d

图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/079130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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; G02F1/133+

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)

CNTXT, CNABS, VEN, USTXT, CNKI, fwhm, quantum dot, fluorescence, full width at half, blue, red, green, density, width, light intensity, thickness

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 2809676 Y (UBLEDS CO LTD) 23 August 2006 (23.08.2006) description, page 3, line 20 to page 5, line 21 and figures 1-11	1-20
Y	CN 101788737 A (AU OPTRONICS CORP.) 28 July 2010 (28.07.2010) description, paragraphs [0045]-[0047] and [0053] and figures 2-4	1-20
Y	CN 103155179 A (QD VISION INC.) 12 June 2013 (12.06.2013) description, paragraphs [0037] and [0065]	1-11, 13, 15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 March 2014 (17.03.2014)	27 March 2014 (27.03.2014)
Name and mailing address of the ISA 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, Ruishuang Telephone No. (86-10) 62085607

Form PCT/ISA /210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/079130

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2012064562 A1 (NANOSYS INC.) 18 May 2012 (18.05.2012) description, paragraphs [0178] and [0183]	10, 19
A	US 7819539 B2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 26 October 2010 (26.10.2010) the whole document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/079130

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 2809676 Y	23.08.2006	None	
CN 101788737 A	28.07.2010	None	
CN 103155179 A	12.06.2013	KR 2013099045 A	05.09.2013
		EP 2603935 A2	19.06.2013
		WO 2012021643 A3	03.05.2012
		US 2012113671 A1	10.05.2012
		WO 2012021643 A2	16.02.2012
		TW 201213980 A	01.04.2012
		JP 2013539598 A	24.10.2013
WO 2012064562 A1	18.05.2012	KR 2013120486 A	04.11.2013
		US 2012113672 A1	10.05.2012
		JP 2013544018 W	09.12.2013
		TW 201234646 A	16.08.2012
		CN 103228983 A	31.07.2013
		EP 2638321 A1	18.09.2013
US 7819539 B2	26.10.2010	US 2010103648 A1	29.04.2010
		KR 20100046698 A	07.05.2010

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/079130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21V 9/10 (2006.01) i

G02F 1/13357 (2006.01) i

F21Y 101/02 (2006.01) n

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/079130

A. 主题的分类

参见附加页

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)

IPC：F21,G02F1/133+

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）)

CNTXT，CNABS，VEN，USTXT，CNKI，荧光，绿，蓝，红，量子点，半高峰宽值，光强，半高全宽，密度，厚度，fwhm，quantum dot，fluorescence，full width at half，blue，red，green，density

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 2809676 Y （优佰利股份有限公司）23. 8 月 2006 （23.08.2006） 第 3 页第 20 行至第 5 页第 21 行，附图 1-11	1-20
Y	CN 101788737 A （友达光电股份有限公司）28. 7 月 2010 （28.07.2010） 说明书第[0045]-[0047]、[0053]段、附图 2-4	1-20
Y	CN 103155179 A （QD 视光有限公司） 12. 6 月 2013 （12.06.2013） 说明书第[0037]、[0065]	1-11,13,15
Y	WO 2012064562 A1 (NANOSYS INC) 18. 5 月 2012 （18.05.2012） 说明书第[00178]、[00183]段	10,19
A	US 7819539 B2 （SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD） 26.10 月 2010 （26.10.2010）全文	1-20

☐ 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
17. 3 月 2014 （17.03.2014）	**27.3 月 2014 (27.03.2014)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号： (86-10)62019451	受权官员 王睿爽 电话号码：(86-10) **62085607**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/079130

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 2809676 Y	23.08.2006	无	
CN 101788737 A	28.07.2010	无	
CN 103155179 A	12.06.2013	KR 2013099045 A	05.09.2013
		EP 2603935 A2	19.06.2013
		WO 2012021643 A3	03.05.2012
		US 2012113671 A1	10.05.2012
		WO 2012021643 A2	16.02.2012
		TW 201213980 A	01.04.2012
		JP 2013539598 A	24.10.2013
WO 2012064562 A1	18.05.2012	KR 2013120486 A	04.11.2013
		US 2012113672 A1	10.05.2012
		JP 2013544018 W	09.12.2013
		TW 201234646 A	16.08.2012
		CN 103228983 A	31.07.2013
		EP 2638321 A1	18.09.2013
US 7819539 B2	26.10.2010	US 2010103648 A1	29.04.2010
		KR 20100046698 A	07.05.2010

A. 主题的分类

F21V 9/10 (2006.01) i

G02F 1/13357 (2006.01) i

F21Y 101/02 (2006.01) n