

## (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 6 月 11 日 (11.06.2015)



(10) 国际公布号  
**WO 2015/081579 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*F21S 8/00* (2006.01) *F21V 13/00* (2006.01)  
*F21V 5/08* (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/088849
- (22) 国际申请日: 2013 年 12 月 9 日 (09.12.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201310637526.6 2013 年 12 月 2 日 (02.12.2013) CN
- (71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS 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: 丘永元 (QIU, Yongyuan); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。张简圣哲 (CHANG, Chiensheng-je); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。康志聪 (KANG, Chih-tsung); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。苏赞加 (SU, Zanjia); 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: 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 (MING & YUE INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国广东省深圳市南山区登良路 21 号南油第二工业区 206 栋 6 层 611 室 (恒裕中心 B 座), Guangdong 518054 (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, 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, 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, SZ, TJ, 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,

[见续页]

(54) Title: LIGHT SOURCE USING QUANTUM DOTS, MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND APPLICATION THEREOF

(54) 发明名称: 使用量子点的发光源及其制作方法与应用

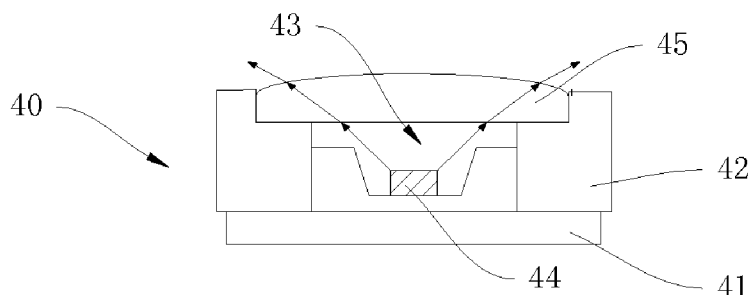


图 4 / FIG.4

(57) Abstract: A structural improvement on a bottom lighting type backlight source, relating to the technical field of liquid crystal display. Provided is a light source (40) using quantum dots. The light source (40) comprises a substrate (41). A lamp bar (43) and light mixing bodies (42) disposed around the lamp bar (43) are disposed on the substrate (41). Quantum dot stick blocks (45) are disposed at the tops of the light mixing bodies (42). Light emitted by the lamp bar (43) is refracted by the quantum dot stick blocks (45) and then is emitted out. Light outgoing surfaces of the quantum dot stick blocks (45) are curved surfaces. Also provided are a method for manufacturing the quantum dot stick blocks (45) and a new bottom lighting type backlight source assembled by using the quantum dot stick blocks (45). By means of the structural improvement on the quantum dot stick blocks (45), light outgoing surfaces of the quantum dot stick blocks (45) become into curved surface, the light diffusion angle formed after light emitted by the lamp bar (43) passes through the quantum dot stick blocks (45) is increased, and finally, the light outgoing angle of the light source (40) is increased.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2015/081579 A1



IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, **本国际公布:**

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,  
TG)。

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种直下式背光源的结构改进，涉及液晶显示技术领域，提供了一种使用量子点的发光源（40），包括：基板（41），所述基板（41）上装设有灯条（43）以及环绕所述灯条（43）设置的混光体（42）；在所述混光体（42）顶部设有量子点条块（45），所述灯条（43）的发射光线均经过所述量子点条块（45）折射后出射，所述量子点条块（45）的出光面呈曲面。还提供了这种量子点条块（45）的制作方法，以及利用量子点条块（45）组装新的直下式背光源。通过对量子点条块（45）的结构改进，使量子点条块（45）的出光面形成曲面。实现了增大灯条（43）发射光穿过量子点条块（45）后的光扩散角度，最终使发光源（40）的出光角度增大。

## 使用量子点的发光源及其制作方法与应用

### 技术领域

本发明涉及液晶显示器技术领域，尤其是对一种背光源结构的改进。

### 背景技术

量子点（Quantum Dot, QD）又可以称为纳米晶体，是一种由 II—VI 族或 III—V 族元素组成的纳米颗粒。量子点的粒子直径一般介于 1~10nm 之间，由于电子和空穴被量子限域，连续的能带结构变成具有分子特性的分立能级结构，受激后可以发射荧光。基于量子效应，量子点在太阳能电池，发光器件，光学生物标记等领域具有广泛的应用前景。

量子点的光电特性与其尺寸和形状紧密相连。研究发现量子点的能带带隙与尺寸成反比，即量子点尺寸越小能带带隙约宽，发射光往蓝光偏移。因此通过控制量子点的尺寸，制备出具有不同发射光谱的量子点。量子点发光光谱结构如图 2 所示，从图中可知，量子点发光光谱半峰宽（约 50~60nm）相较于目前 LED 常用的绿色（半峰宽约 80nm），红色荧光粉（半峰宽约 100nm）半峰宽窄。在 TV 中使用时，能很好的搭配光阻（color filter, CF），实现高穿透率，同时保证高色域（NTSC）。

目前商业量子点材料主要以 CdSe 为核，CdS 为壳。量子点材料受高温及氧气的影响会导致其失效，因此目前商业上量子点的运用都需保护量子点材料。做法主要分为两种，一为采用量子点膜片（QD-film）的形式，通过 PET 将量子点材料封装起来；另一种为量子点条块（QD-rail）形式，即将量子点材料封装在空心玻璃管封中。

量子点膜片需要使用的量子点材料多，且在 BLU 中色度控制困难，量产性低；而量子点条块则在价格及色度控制上都较有量产性。现常见量子点条块与 LED 的配合及组装成的发光源 1 结构如图 2（a）（b）所示，其包括基板 2，所述基板 2 上装设有灯条 4 以及环绕所述灯条 4 设置的混光体 3；在所述混光体 3 顶部设有

量子点条块6，所述灯条4的发射光线均经过所述量子点条块6折射后出射。从图中可以看到，现有的量子点条块6呈方形长条形状，与光源灯条4配合后，发光源1出射光角度仍约为 $120^{\circ}$ 。将上述发光源1运用于直下式背光源中时，如图3，背光源从下至上包括背板10、反射板20和扩散板30，以及若干个装设在反射板20面向扩散板30一侧的发光源1。从图中可知，反射板20和扩散板30之间的距离是一定的，行业内常用的发光源1出光角度基本固定（约 $120^{\circ}$ ），通过调整相邻两发光源1的间距，使相邻发光源1的边缘出射光线在扩散板30接收面处刚好交叠，此时接收面30光能分布比较平缓，可令该液晶显示器具有较好的背光源品位，人眼接收度高。然而，由于量子点制作成本高昂，在背光源中使用大数量的量子点条块不符合经济效益。为提高量子点条块在直下式背光源中使用效益同时保证背光源品味可接受，最佳方案是通过增大发光源的出光角度，实现量子点条块数量的减少。

## 发明内容

为解决上述问题，本发明提供一种使用量子点的发光源，其包括基板，所述基板上装设有灯条以及环绕所述灯条设置的混光体；在所述混光体顶部设有量子点条块，所述灯条的发射光线均经过所述量子点条块折射后出射，所述量子点条块的出光面呈曲面。

进一步地，所述量子点条块出光面的短轴截面呈半椭圆形或半圆形。

进一步地，所述量子点条块的出光面具有内凹的沟槽。

进一步地，所述沟槽与所述灯条的发光中心对应。

进一步地，所述量子点条块出光面的短轴截面呈并列的双拱形。

进一步地，所述量子点条块出光面的短轴截面呈并列的双楔形。

本发明还提供一种直下式背光源，其从下至上包括背板、反射板和扩散板，还包括若干个如上所述的使用量子点的发光源，所述发光源装设在所述反射板面向所述扩散板的一侧。

本发明还提供一种所述量子点条块的制作方法，包括如下步骤：制作一空心玻璃管，然后将量子点材料封装到所述空心玻璃管中；所述量子点条块出光面对应的空心玻璃管第一侧面呈曲面。

进一步地，所述空心玻璃管第一侧面的短轴截面呈半椭圆形或半圆形。

进一步地，所述量子点条块出光面对应的空心玻璃管第一侧面具有内凹的沟槽。

进一步地，所述沟槽与所述灯条的发光中心对应。

进一步地，所述空心玻璃管第一侧面的短轴截面呈并列的双拱形。

进一步地，所述空心玻璃管第一侧面的短轴截面呈并列的双楔形。

本发明还提供第二种所述量子点条块的制作方法，包括如下步骤：采用模具成型的方法在一量子点条块原材的第一出光面上制作一散光元件，形成目标量子点条块；所述散光元件顶面为所述量子点条块出光面，所述散光元件顶面呈曲面。

进一步地，所述散光元件顶面的短轴截面呈半椭圆形或半圆形。

进一步地，所述散光元件的顶面具有内凹的沟槽。

进一步地，所述沟槽与所述灯条的发光中心对应。

进一步地，所述散光元件顶面的短轴截面呈并列的双拱形。

进一步地，所述散光元件顶面的短轴截面呈并列的双楔形。

进一步地，所述量子点条块原材的折射率为 1.3~1.4；所述散光元件材质的折射率为 1.45~1.55。

进一步地，所述散光元件材质为硅胶、树脂或二氧化硅中的一种。

有益效果：

本发明通过对量子点条块的结构改进，使量子点条块的出光面形成曲面。实现了增大灯条发射光穿过量子点条块后的光扩散角度，最终使发光源的出光角度增大。将这种发光源应用到直下式背光源中，可在保证背光源品位不降低的情况下，大大节约发光源的数量，从而有效降低成本，节省资源。

## **附图说明**

图 1 为现有的量子点材料发射光谱图。

图 2 (a) 为现有的发光源短轴截面的结构示意图；(b) 为现有的发光源俯视结构示意图。

图 3 为现有的直下式背光源剖面结构局部示意图。

图 4 为本发明的发光源短轴截面的结构示意图。

图 5 (a) 为本发明实施例 1 量子点条块的制作流程图；(b) 为本发明实施例 1 量子点条块的结构示意及其光路图。

图 6 (a) 为本发明实施例 1 另一种量子点条块的制作流程图；(b) 为本发明实施例 1 另一种量子点条块的结构示意及其光路图。

图 7 为本发明实施例 2 量子点条块的结构示意及其光路图。

图 8 为本发明实施例 2 另一种量子点条块的结构示意及其光路图。

图 9 为本发明实施例 3 量子点条块的结构示意及其光路图。

图 10 为本发明实施例 3 另一种量子点条块的结构示意及其光路图。

图 11 为本发明实施例 4 量子点条块的结构示意及其光路图。

图 12 为本发明实施例 4 另一种量子点条块的结构示意及其光路图。

## **具体实施方式**

下面，将结合附图对本发明各实施例作详细说明。

### **实施例 1**

图 4 图示出了本实施例提供的使用量子点的发光源 40 其短轴截面结构。该发光源 40 包括：基板 41，所述基板 41 上装设有灯条 43 以及环绕所述灯条 43 设置的混光体 42。其中，灯条 43 具体可由 LED 灯 44 及其电路板构成。在所述混光体 42 顶部架设有量子点条块 45，所述灯条 43 的发射光线均经过所述量子点条块 45 折射后出射，所述量子点条块 45 的上表面（即出光面）呈曲面，使得发射光线经过量子点条块 45 被进一步发散再出射，出光角度可达到  $150^{\circ} \sim 160^{\circ}$ ，实现了发光源的发光角度有效增加。

将这种发光源 40 组装到现有的直下式背光源中应用，可获得明显的有益效果。参见图 3 所示，将现有的发光源 1 替换为本实施例的发光源 40，形成新的直下式背光源。本领域技术人员可知，反射板 20 与扩散板 30 的距离相对固定的情况下，增大发光源出光角度，可使得相邻发光源的边缘出射光线在扩散板接收面处交叠程度增加。此时若拉大两相邻发光源的距离，重新使相邻发光源的边缘出射光线在扩散板接收面处刚好交叠，仍然能获得较好的背光源品位。即，在相同面积的反射板、扩散板上，增大发光源的出光角度，可减少发光源

的安装密度，从而减少量子点条块的使用数量，降低成本。

例如，以 32 寸（长\*宽=700mm\*400mm）的直下式背光源为例：需要反射板 20、扩散板 30 之间的距离为 25mm，发光源可呈阵列排列。为保证背光源的品位可接受，按照现有发光源 1 的出光角度（120°），在反射板 20 长轴方向上至少需要安装 8 个发光源 1。若更换为本实施例的发光源 40（出光角度增大至 150°），则反射板 40 长轴方向上只需要安装 4 个发光源 40 即可满足要求。

进一步地，在本实施例中，图 4 可见，量子点条块 45 出光面呈圆滑过渡的弧形，如半椭圆形或半圆形。为实现本发明目的，所述量子点条块的出光面可以有多种曲面图形的变化。

本实施例还提供这种量子点条块的制作方法，其包括如下步骤：如图 5（a）所示，制作一空心玻璃管 50。该空心玻璃管 50 第一侧面 51 呈曲面，作为所述量子点条块的出光面。然后将量子点材料 60 封装到所述空心玻璃管 50 中获得目标产品量子点条块 45a。由于空心玻璃管 50 的管壁比较薄，光从管壁的折射可以忽略，这样从目标产品量子点条块 45a 的光路图（图 5（b））可知，从该出光面出射的光线进一步被发散，达到增大发光源出光角度的目的。

本实施例的量子点条块还可以采用另一种制作方法获得，具体包括如下步骤：如图 6（a）所示，采用模具成型的方法在量子点条块原材（可采用现有的矩形量子点条块 6 的第一出光面 61 上制作一的散光元件 70，形成新的量子点条块 45b。所述散光元件 70 顶面即为所述量子点条块 45b 出光面，所述散光元件 70 顶面呈曲面。在该制作方法中，对应于常见的量子点条块原材（折射率为 1.3~1.4），散光元件的材料可采用折射率范围（1.45~1.55）较大的硬性材质，如具有一定硬度的硅胶、树脂或二氧化硅等，实现光发散，使出光角度增加。所获得目标量子点条块 45b 的光路图 6（b）所示，同样地，从该出光面出射的光线进一步被发散，达到增大发光源出光角度的目的。

## 实施例 2

本实施例是对量子点条块结构和制作方法的进一步改进或变化。本实施例的量子点条块的出光面具有内凹的沟槽。例如，如图 7 所示，可以在实施例 1 所获得的量子点条块 45a 顶部上开设一沟槽 48，使获得的出光面并非圆滑过渡的弧面，形成新的量子点条块 45c。进一步地，为了使得 LED 灯的发射光从中心均匀分散，所述沟槽 48 优选与所述灯条的发光中心对应。

上述量子点条块 45c 可以采用实施例 1 第一种制作方法获得, 得到的量子点条块光路图如图 7 所示, 同样可以实现发光源出光角度增大的发明目的。

本实施例还提供另一种带沟槽量子点条块的制作方法, 即参照实施例 1 所提供的第二种制作方法获得。得到的量子点条块 45d 的结构及其光路图如图 8 所示, 同样可以实现发光源出光角度增大的发明目的。

### 实施例 3

本实施例对实施例 2 所提供的量子点条块的结构作进一步改进, 随着量子点条块出光面曲面图形的变化, 出光面上的沟槽形状也可随之改变。如图 9 所示, 本实施例的量子点条块 45e 其出光面的短轴截面呈左右并列的双拱形。为了使得 LED 灯 44 的发射光从中心均匀分散, 并列的拱形呈对称设置, 双拱形所构成的沟槽 48a 与所述灯条的发光中心对应。

类似地, 本实施例的量子点条块 45e 可采用实施例 1 所提供的第一种制备方法获得, 其结构和光路图如图 9 所示。

也可以通过实施例 1 所提供的第二种制备方法获得另一种带沟槽 48a 的量子点条块 45f, 其结构和光路图如图 10 所示。

### 实施例 4

本实施例对实施例 2 所提供的量子点条块的结构作进一步改进。如图 11 所示, 本实施例的量子点条块 45g 其出光面的短轴截面呈左右并列的双楔形, 同样可达到本发明目的。为了使得 LED 灯的出射光能在沟槽 48b 底面最大限度被发散, 需要根据散光元件或量子点材质的折射率设计沟槽 48b 底面的倾斜坡度, 使灯条的出射光在沟槽 48b 底面所对应的出光面形成全反射或接近全反射, 而反射光尽可能从双楔形量子点条块 45g 的两侧出射, 光路图如图 11 所示。

类似地, 本实施例的量子点条块 45g 结构可采用实施例 1 所提供的第一种制备方法获得。

也可以通过实施例 1 所提供的第二种制备方法获得另一种带沟槽 48b 的量子点条块 45h, 其结构和光路图如图 12 所示。

## 权 利 要 求 书

1、一种使用量子点的发光源，其包括基板，所述基板上装设有灯条以及环绕所述灯条设置的混光体；在所述混光体顶部设有量子点条块，所述灯条的发射光线均经过所述量子点条块折射后出射，其中，所述量子点条块的出光面呈曲面。

2、根据权利要求1所述的发光源，其中，所述量子点条块出光面的短轴截面呈半椭圆形或半圆形。

3、根据权利要求1所述的发光源，其中，所述量子点条块的出光面具有内凹的沟槽。

4、根据权利要求3所述的发光源，其中，所述沟槽与所述灯条的发光中心对应。

5、根据权利要求4所述的发光源，其中，所述量子点条块出光面的短轴截面呈并列的双拱形。

6、根据权利要求4所述的发光源，其中，所述量子点条块出光面的短轴截面呈并列的双楔形。

7、一种如权利要求1所述量子点条块的制作方法，包括如下步骤：制作一空心玻璃管，然后将量子点材料封装到所述空心玻璃管中；其中，所述量子点条块出光面对应的空心玻璃管第一侧面呈曲面。

8、根据权利要求7所述量子点条块制作方法，其中，所述空心玻璃管第一侧面的短轴截面呈半椭圆形或半圆形。

9、根据权利要求7所述量子点条块制作方法，其中，所述空心玻璃管第一侧面具有内凹的沟槽。

10、根据权利要求9所述量子点条块制作方法，其中，所述沟槽与灯条的发光中心对应。

11、根据权利要求10所述量子点条块制作方法，其中，所述空心玻璃管第一侧面的短轴截面呈并列的双拱形。

12、根据权利要求10所述量子点条块制作方法，其中，所述空心玻璃管

第一侧面的短轴截面呈并列的双楔形。

13、一种如权利要求 1 所述量子点条块的制作方法，其中，包括如下步骤：采用模具成型的方法在一量子点条块原材的第一出光面上制作一散光元件，形成目标量子点条块；所述散光元件顶面为所述量子点条块出光面，所述散光元件顶面呈曲面。

14、根据权利要求 13 所述量子点条块制作方法，其中，所述散光元件顶面的短轴截面呈半椭圆形或半圆形。

15、根据权利要求 13 所述量子点条块制作方法，其中，所述散光元件的顶面具有内凹的沟槽。

16、根据权利要求 15 所述量子点条块制作方法，其中，所述沟槽与所述灯条的发光中心对应。

17、根据权利要求 16 所述量子点条块制作方法，其中，所述散光元件顶面的短轴截面呈并列的双拱形。

18、根据权利要求 16 所述量子点条块制作方法，其中，所述散光元件顶面的短轴截面呈并列的双楔形。

19、根据权利要求 13 所述量子点条块制作方法，其中，所述量子点条块原材的折射率为 1.3~1.4；所述散光元件材质的折射率为 1.45~1.55。

20、根据权利要求 19 所述量子点条块制作方法，其中，所述散光元件材质为硅胶、树脂或二氧化硅中的一种。

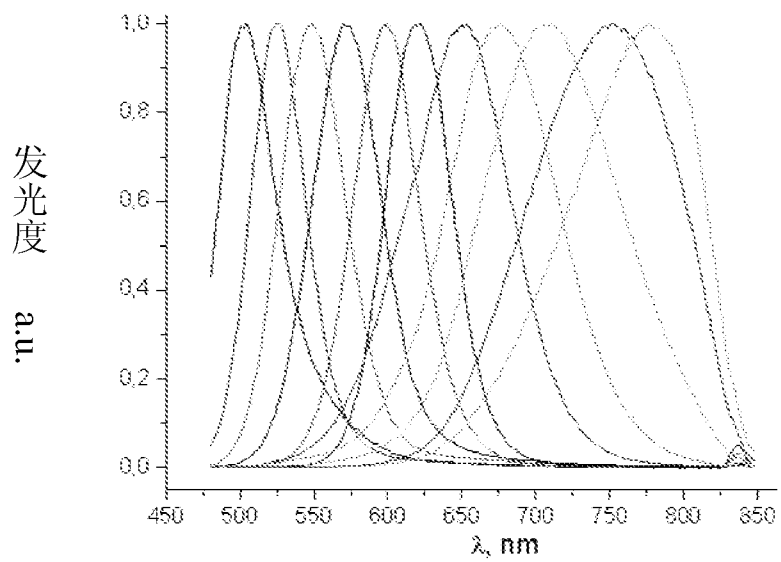
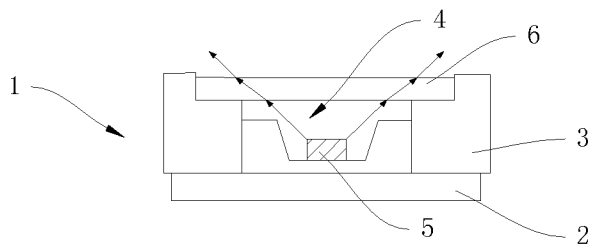
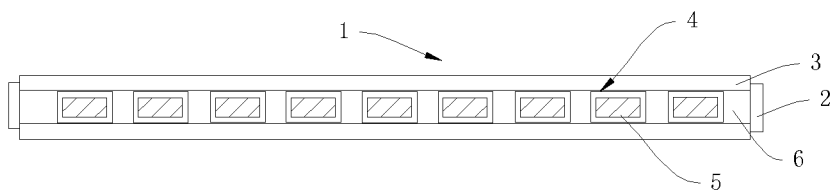


图 1



(a)



(b)

图 2

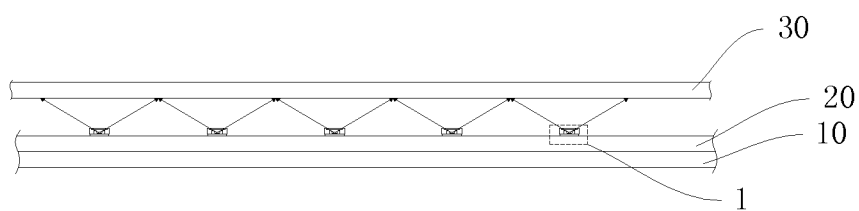


图 3

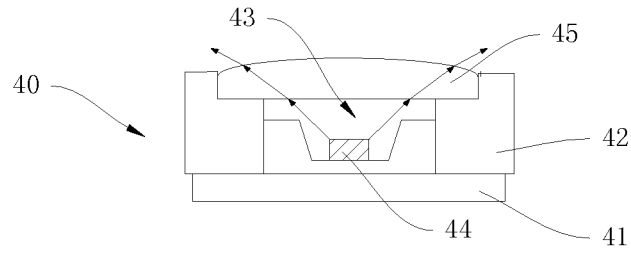


图 4

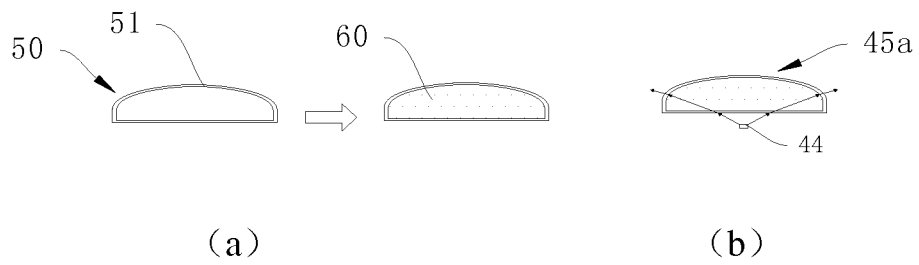


图 5

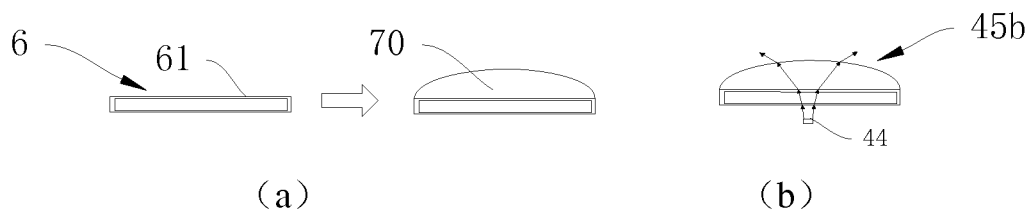


图 6

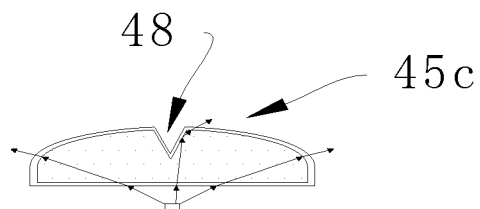


图 7

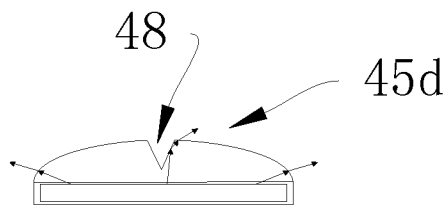


图 8

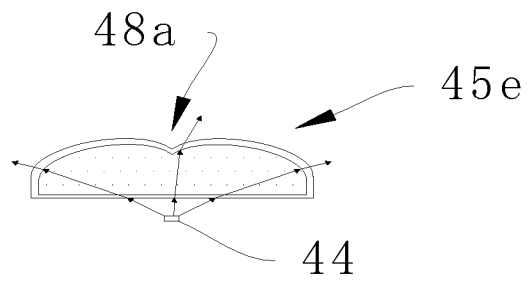


图 9

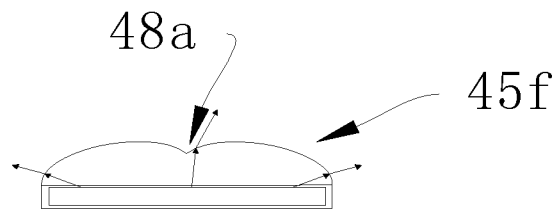


图 10

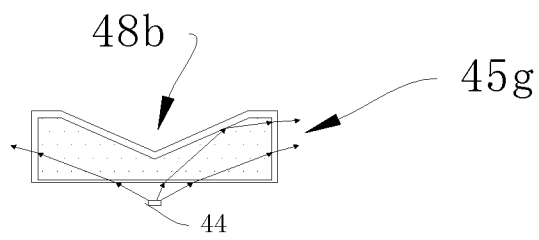


图 11

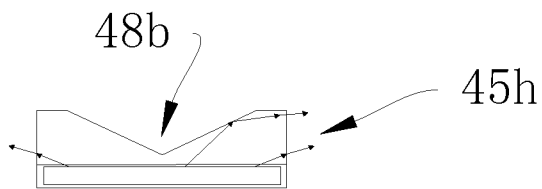


图 12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2013/088849**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21S 8/00 (2006.01) i; F21V 5/08 (2006.01) i; F21V 13/00 (2006.01) i; G02F 1/13357 (2006.01) i  
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)

F21V; G02F; F21S; F21Y; H01L

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)

CATXT; USTXT; CPRSABS; GBXT; EPTXT; CNABS; WOTXT; VEN: cup?, light mixing body, bend, mixing, light source, LED, "QD", rail?, reflect+, mix+, curved-surface, CHINA STAR, dot?, light emitting source, quantum dot, quantum

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                      | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | WO 2012154665 A2 (CREE INC.), 15 November 2012 (15.11.2012), description, paragraphs [0009]-[0010], [00124] and [00127], and figure 9A                                  | 1-2, 7-8, 13-14       |
| Y         | WO 2012154665 A2 (CREE INC.), 15 November 2012 (15.11.2012), description, paragraphs [0009]-[0010], [00124] and [00127], and figure 9A                                  | 3-6, 9-12, 15-20      |
| Y         | CN 101443926 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY), 27 May 2009 (27.05.2009), description, page 10, line 17 to page 11, line 10, and page 12, lines 14-22, and figure 1C | 3-6, 9-12, 15-20      |
| X         | US 2013114242 A1 (CREE INC.), 09 May 2013 (09.05.2013), description, paragraphs [0075] and [0110], and figure 4                                                         | 1-2, 7-8, 13-14       |
| Y         | US 2013114242 A1 (CREE INC.), 09 May 2013 (09.05.2013), description, paragraphs [0075] and [0110], and figure 4                                                         | 3-6, 9-12, 15-20      |
| X         | US 2013293098 A1 (INTEMATIX CORP.), 07 November 2013 (07.11.2013), description, paragraph [0126], and figure 32                                                         | 1-2, 7-8, 13-14       |
| Y         | US 2013293098 A1 (INTEMATIX CORP.), 07 November 2013 (07.11.2013), description, paragraph [0126], and figure 32                                                         | 3-6, 9-12, 15-20      |

☒ 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<br>28 July 2014 (28.07.2014)                                                                                                                             | Date of mailing of the international search report<br><b>12 September 2014 (12.09.2014)</b> |
| Name and mailing address of the ISA/CN:<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No.: (86-10) 62019451 | Authorized officer<br><b>SUI, Xin</b><br>Telephone No.: (86-10) <b>62085740</b>             |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/CN2013/088849****C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                            | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | CN 102097425 A (SAMSUNG LED CO., LTD.), 15 June 2011 (15.06.2011), the whole document                                         | 1-20                  |
| A         | CN 103292225 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 11 September 2013 (11.09.2013), the whole document | 1-20                  |
| A         | US 2008173886 A1 (EVIDENT TECHNOLOGIES INC.), 24 July 2008 (24.07.2008), the whole document                                   | 1-20                  |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2013/088849**

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date  | Patent Family    | Publication Date  |
|--------------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| WO 2012154665 A2                           | 15 November 2012  | US 8441179 B2    | 14 May 2013       |
|                                            |                   | WO 2012154665 A3 | 29 August 2013    |
|                                            |                   | US 2013241392 A1 | 19 September 2013 |
|                                            |                   | TW 201251114 A   | 16 December 2012  |
|                                            |                   | US 2011273079 A1 | 10 November 2011  |
|                                            |                   | US 2007170447 A1 | 26 July 2007      |
|                                            |                   | US 8264138 B2    | 11 September 2012 |
|                                            |                   | CN 101473453 A   | 01 July 2009      |
|                                            |                   | WO 2007084640 A2 | 26 July 2007      |
|                                            |                   | JP 2009524247 A  | 25 June 2009      |
|                                            |                   | KR 20080092452 A | 15 October 2008   |
|                                            |                   | IN 200803739 P4  | 13 March 2009     |
|                                            |                   | TW 200737552 A   | 01 October 2007   |
| CN 101443926 A                             | 27 May 2009       | KR 20090008338 A | 21 January 2009   |
|                                            |                   | TW 200802991 A   | 01 January 2008   |
|                                            |                   | EP 2030256 A1    | 04 March 2009     |
|                                            |                   | WO 2007136956 A1 | 29 November 2007  |
|                                            |                   | JP 2009537991 A  | 29 October 2009   |
|                                            |                   | US 2007269586 A1 | 22 November 2007  |
|                                            |                   | CN 101443926 B   | 30 May 2012       |
| US 2013114242 A1                           | 09 May 2013       | WO 2013070929 A1 | 16 May 2013       |
| US 2013293098 A1                           | 07 November 2013  | WO 2014004923 A1 | 03 January 2014   |
|                                            |                   | WO 2014004923 A8 | 08 May 2014       |
|                                            |                   | TW 201405073 A   | 01 February 2014  |
| CN 102097425 A                             | 15 June 2011      | EP 2333854 A2    | 15 June 2011      |
|                                            |                   | EP 2333854 A3    | 05 March 2014     |
|                                            |                   | US 2011133220 A1 | 09 June 2011      |
|                                            |                   | US 8558246 B2    | 15 October 2013   |
|                                            |                   | KR 20110065328 A | 15 June 2011      |
| CN 103292225 A                             | 11 September 2013 | None             |                   |
| US 2008173886 A1                           | 24 July 2008      | None             |                   |

| A. 主题的分类                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| F21S 8/00(2006.01)i; F21V 5/08(2006.01)i; F21V 13/00(2006.01)i; G02F 1/13357(2006.01)i                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                      |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                            |                      |
| F21V; G02F; F21S; F21Y; H01L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                            |                      |
| 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))                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                            |                      |
| CATXT;USTXT;CPRSABS;GBTXT;EPTXT;CNABS;WOTXT;VEN:cup?, 混光体, 弯曲, mixing, 光源, LED, "QD", rail?, reflect+, mix+, 曲面, 华星, dot?, 发光源, 量子点, quantum                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                            |                      |
| 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              |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | WO 2012154665 A2 (CREE INC.) 2012年 11月 15日 (2012 - 11 - 15)<br>说明书[0009]-[0010]段, [00124]段, [00127]段, 附图9A | 1-2, 7-8, 13-14      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | WO 2012154665 A2 (CREE INC.) 2012年 11月 15日 (2012 - 11 - 15)<br>说明书[0009]-[0010]段, [00124]段, [00127]段, 附图9A | 3-6, 9-12, 15-20     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 101443926 A (3M创新有限公司) 2009年 5月 27日 (2009 - 05 - 27)<br>说明书第10页第17行到第11页第10行, 第12页第14行到第22行, 附图1C       | 3-6, 9-12, 15-20     |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | US 2013114242 A1 (CREE INC.) 2013年 5月 09日 (2013 - 05 - 09)<br>说明书[0075]段, [0110]段, 附图4                     | 1-2, 7-8, 13-14      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | US 2013114242 A1 (CREE INC.) 2013年 5月 09日 (2013 - 05 - 09)<br>说明书[0075]段, [0110]段, 附图4                     | 3-6, 9-12, 15-20     |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | US 2013293098 A1 (INTEMATIX CORP.) 2013年 11月 07日 (2013 - 11 - 07)<br>说明书[0126]段, 附图32                      | 1-2, 7-8, 13-14      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | US 2013293098 A1 (INTEMATIX CORP.) 2013年 11月 07日 (2013 - 11 - 07)<br>说明书[0126]段, 附图32                      | 3-6, 9-12, 15-20     |
| <input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                            |                      |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 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           |
| 2014年 7月 28日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                            | 2014年 9月 12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)<br>北京市海淀区蓟门桥西土城路6号<br>100088 中国                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            | 隋欣                   |
| 传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                            | 电话号码 (86-10)62085740 |

| 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 |
| A       | CN 102097425 A (三星LED株式会社) 2011年 6月 15日 (2011 - 06 - 15)<br>全文                   | 1-20    |
| A       | CN 103292225 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11)<br>全文               | 1-20    |
| A       | US 2008173886 A1 (EVIDENT TECHNOLOGIES INC.) 2008年 7月 24日 (2008 - 07 - 24)<br>全文 | 1-20    |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2013/088849

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |             |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|-------------|----|----------------|
| WO          | 2012154665 | A2 | 2012年 11月 15日  | US   | 8441179     | B2 | 2013年 5月 14日   |
|             |            |    |                | WO   | 2012154665  | A3 | 2013年 8月 29日   |
|             |            |    |                | US   | 2013241392  | A1 | 2013年 9月 19日   |
|             |            |    |                | TW   | 201251114   | A  | 2012年 12月 16日  |
|             |            |    |                | US   | 2011273079  | A1 | 2011年 11月 10日  |
|             |            |    |                | US   | 2007170447  | A1 | 2007年 7月 26日   |
|             |            |    |                | US   | 8264138     | B2 | 2012年 9月 11日   |
|             |            |    |                | CN   | 101473453   | A  | 2009年 7月 01日   |
|             |            |    |                | WO   | 2007084640  | A2 | 2007年 7月 26日   |
|             |            |    |                | JP   | 2009524247  | A  | 2009年 6月 25日   |
|             |            |    |                | KR   | 20080092452 | A  | 2008年 10月 15日  |
|             |            |    |                | IN   | 200803739   | P4 | 2009年 3月 13日   |
|             |            |    |                | TW   | 200737552   | A  | 2007年 10月 01日  |
| CN          | 101443926  | A  | 2009年 5月 27日   | KR   | 20090008338 | A  | 2009年 1月 21日   |
|             |            |    |                | TW   | 200802991   | A  | 2008年 1月 01日   |
|             |            |    |                | EP   | 2030256     | A1 | 2009年 3月 04日   |
|             |            |    |                | WO   | 2007136956  | A1 | 2007年 11月 29日  |
|             |            |    |                | JP   | 2009537991  | A  | 2009年 10月 29日  |
|             |            |    |                | US   | 2007269586  | A1 | 2007年 11月 22日  |
|             |            |    |                | CN   | 101443926   | B  | 2012年 5月 30日   |
| US          | 2013114242 | A1 | 2013年 5月 09日   | WO   | 2013070929  | A1 | 2013年 5月 16日   |
| US          | 2013293098 | A1 | 2013年 11月 07日  | WO   | 2014004923  | A1 | 2014年 1月 03日   |
|             |            |    |                | WO   | 2014004923  | A8 | 2014年 5月 08日   |
|             |            |    |                | TW   | 201405073   | A  | 2014年 2月 01日   |
| CN          | 102097425  | A  | 2011年 6月 15日   | EP   | 2333854     | A2 | 2011年 6月 15日   |
|             |            |    |                | EP   | 2333854     | A3 | 2014年 3月 05日   |
|             |            |    |                | US   | 2011133220  | A1 | 2011年 6月 09日   |
|             |            |    |                | US   | 8558246     | B2 | 2013年 10月 15日  |
|             |            |    |                | KR   | 20110065328 | A  | 2011年 6月 15日   |
| CN          | 103292225  | A  | 2013年 9月 11日   | 无    |             |    |                |
| US          | 2008173886 | A1 | 2008年 7月 24日   | 无    |             |    |                |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)