

(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 4 日 (04.12.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/190604 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/1335 (2006.01) *G02B 5/23* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/080039
- (22) 国际申请日: 2013 年 7 月 24 日 (24.07.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310204242.8 2013 年 5 月 28 日 (28.05.2013) CN
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。
- (72) 发明人: 李琳 (LI, Lin); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。
- (74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所 (LIU, SHEN & ASSOCIATES); 中国北京市朝阳区北辰东路 8 号汇宾大厦 A0601, Beijing 100101 (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, 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))。

(54) Title: QUANTUM DOT COLOR FILTER, MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND DISPLAY APPARATUS

(54) 发明名称: 量子点彩色滤光片及其制作方法、显示装置

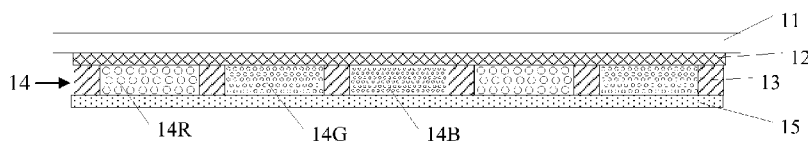


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: A quantum dot color filter comprises a substrate base plate (11), a pixel layer (14) disposed on the substrate base plate (11), and a filter layer (12) disposed on the substrate base plate (11). The pixel layer (14) comprises multiple pixels, each pixel comprises a plurality of color sub-pixels (14R, 14G, 14B) in different colors, at least one color sub-pixel (14R, 14G, 14B) is formed by a quantum dot material, and the color of light generated by exciting, by incident rays (80), the quantum dot material is same as that of a corresponding color sub-pixel (14R, 14G, 14B). The filter layer (12) is disposed corresponding to the color sub-pixels (14R, 14G, 14B), and is used for absorbing the incident rays (80) which do not excite the quantum dot material but penetrate the color sub-pixels (14R, 14G, 14B). The provided quantum dot color filter increases the transmittance, and improves the brightness and enriches colors of a picture. Also provided are a method for manufacturing the quantum dot color filter, and a display apparatus.

(57) 摘要: 一种量子点彩色滤光片包括: 衬底基板 (11); 设置在衬底基板 (11) 上的像素层 (14), 包括多个像素, 其中, 每个像素包括若干不同颜色的彩色子像素 (14R, 14G, 14B), 并且至少一个彩色子像素 (14R, 14G, 14B) 由量子点材料形成, 量子点材料被入射光 (80) 激发后产生的光的颜色与对应的彩色子像素 (14R, 14G, 14B) 的颜色相同; 设置在衬底基板 (11) 上的滤光层 (12), 对应于由量子点材料形成的彩色子像素 (14R, 14G, 14B) 设置, 用于吸收未激发量子点材料而透射过彩色子像素 (14R, 14G, 14B) 的入射光 (80)。提供的量子点彩色滤光片提高了透过率, 提高和丰富了画面的亮度和色彩。还提供了一种关于此量子点彩色滤光片的制作方法和显示装置。

WO 2014/190604 A1

量子点彩色滤光片及其制作方法、显示装置

技术领域

- 5 本发明的实施例涉及一种量子点彩色滤光片及其制作方法以及包括该量子点彩色滤光片的显示装置。

背景技术

- 随着科技的发展,液晶显示器技术也随之不断完善。TFT-LCD(Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display, 薄膜场效应晶体管-液晶显示器)以其图像显示品质好、能耗低、环保等优势占据着显示器领域的重要位置,但是其色彩很难覆盖完全的色域。近几年兴起的基于有机发光二极管(OLED)的显示技术也日益成熟, OLED 显示器构造简单,厚度薄,响应速度快,可以实现更加丰富的色彩。而且,随着量子点的诞生,量子点显示器也应运而生。
- 15 由于量子点(Quantum Dots)发光波长范围极窄,颜色非常纯粹,还可实现精细调节,与目前的显示屏相比,新的量子点显示屏大大提高了亮度和画面鲜艳度的同时,还减少了能耗。

- 量子点是一些肉眼无法看到的、极其微小的半导体纳米晶体,可由锌、镉、硒和硫原子组合而成,晶体中的颗粒直径不足 10 纳米。量子点有一个与众不同的特性:当受到电或光刺激时就会发光,产生亮光和纯色,发出的光线颜色由量子点的组成材料和大小所决定。尺寸越小越偏向蓝光、越大越偏向红光。如果计算精确,量子点就可发出鲜艳的红绿蓝光,正好用作显示器的 RGB 三原色光源。
- 20

- 传统的 LCD 显示器,由于需要扩大色域范围,就得提高彩色滤光片的色彩纯度,但这会同时降低彩色滤光片的透光率,因此需要提高背光源的亮度,但是这增加了 LCD 的功耗。现有将量子点用于液晶显示器的背光源,可以在不增加彩色滤光片色彩浓度的情况下提高色彩的纯度,功耗也不会提高很多。因此,量子点的应用于显示器已经逐渐成为趋势。
- 25

- 30 发明内容

本发明实施例提供了一种量子点彩色滤光片及其制作方法、显示装置，以克服现有彩色滤光片的色域有限，影响产品显示品质以及生产成本较高等缺陷。

本发明的一个方面提供一种量子点彩色滤光片包括：衬底基板；设置在所述衬底基板上的像素层，包括多个像素，其中，每个像素包括若干不同颜色的彩色子像素，并且至少一个所述彩色子像素由量子点材料形成，所述量子点材料被入射光激发后产生的光的颜色与对应的所述彩色子像素的颜色相同；设置在所述衬底基板上的滤光层，对应于由量子点材料形成的彩色子像素设置，用于吸收未激发所述量子点材料而透射过所述彩色子像素的入射光。

10 例如，所述滤光层的厚度可以为 $0.2\mu\text{m} \sim 0.7\mu\text{m}$ 。

例如，所述滤光层材料可以为紫外吸收剂或黄色感光性树脂组合物。

例如，所述像素可以包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素，所述红色子像素由红色量子点材料形成，所述绿色子像素由绿色量子点材料形成；所述蓝色子像素由蓝色量子点材料形成或由透明材料形成。例如，所述彩色子像素还可以包括黄色子像素，所述黄色子像素由黄色量子点材料形成。

15 例如，所述彩色滤光片还可以包括黑矩阵，所述黑矩阵用于分隔不同颜色的彩色子像素。

例如，所述彩色滤光片还可以包括保护层，所述保护层覆盖所述像素和所述黑矩阵，所述保护层为透明材料。

20 例如，所述量子点材料可以为硫化锌、氧化锌、氮化镓、硒化锌、硫化镉、硒化镓、硒化镉、碲化锌、碲化镉、碲化镓、磷化铟、碲化铅中的至少一种。

本发明的另一方面还提供一种显示装置，包括上述的量子点彩色滤光片和背光源，所述背光源发出的光线的波长小于所述彩色滤光片中的量子点材料被激发后产生的光线的波长。

25 例如，所述背光源可以为蓝色背光源；所述量子点彩色滤光片中的所述红色子像素由红色量子点材料形成，所述绿色子像素由绿色量子点材料形成，所述蓝色子像素由透明材料形成，所述蓝色子像素区域未设置所述滤光层，其他所述彩色子像素区域均设置有滤光层，所述滤光层吸收蓝色光。

30 例如，所述背光源可以为蓝色发光二极管，发射光线的波长范围为

440~455nm; 所述吸光层吸收 440~455nm 范围内光线。

例如, 所述背光源可以为紫外背光源; 所述彩色滤光片中所述红色子像素由红色量子点材料形成, 所述绿色子像素由绿色量子点材料形成, 所述蓝色子像素由蓝色量子点材料形成, 每个所述彩色子像素区域均设置有滤光层,

5 所述滤光层吸收紫外光。

本发明的再一方面还提供一种量子点彩色滤光片的制作方法, 所述彩色滤光片包括多个像素, 每个像素由若干不同颜色的彩色子像素组成, 所述方法包括: 形成滤光层的图形; 形成彩色子像素的图形, 其中, 不同颜色的彩色子像素区域通过相对应颜色的量子点材料形成彩色子像素。

10 例如, 该方法还可以包括: 形成黑矩阵; 和/或形成保护层。

例如, 该方法还可以包括: 形成滤光层的图形, 其中所述彩色滤光片的蓝色子像素区域未设置滤光层; 形成黑矩阵, 所述黑矩阵分隔出的不同彩色子像素区域; 在所述彩色滤光片的红色子像素区域通过红色量子点材料形成红色子像素, 在所述彩色滤光片的绿色子像素区域通过绿色量子点材料形成

15 绿色子像素, 在所述彩色滤光片的蓝色子像素区域通过透明材料形成蓝色子像素。

例如, 该方法还可以包括: 形成滤光层的图形, 其中, 所述彩色子像素区域均设置有滤光层; 形成黑矩阵, 所述黑矩阵分隔出的不同彩色子像素区域; 在所述彩色滤光片的红色子像素区域通过红色量子点材料形成红色子像素, 在所述彩色滤光片的绿色子像素区域通过绿色量子点材料形成绿色子像素, 在所述彩色滤光片的蓝色子像素区域通过蓝色量子点材料形成蓝色子像素。

20

例如, 所述蓝色子像素区域的透明材料可以与所述保护层同时形成。

例如, 所述像素还可以包括黄色子像素, 所述黄色子像素通过黄色量子

25 点材料形成。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案, 下面将对实施例的附图作简单地介绍, 显而易见地, 下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例, 而非对本发明的限制。

30

图 1 为本发明实施例一提供的一种量子点彩色滤光片的结构示意图；

图 2 为本发明实施例一提供的另一种量子点彩色滤光片的结构示意图；

图 3 为本发明实施例二提供的一种显示装置结构示意图；

图 4 为本发明实施例三提供的一种量子点彩色滤光片的结构示意图；

5 图 5 为本发明实施例四提供的一种显示装置的结构示意图；

图 6 为本发明实施例四提供的另一种显示装置的结构意图；

图 7 为本发明实施例五提供的量子点彩色滤光片的制作方法流程图。

附图标记：

11：衬底基板；12：滤光层；13：黑矩阵；14：像素层；14R：红色子
10 像素；14G：绿色子像素；14B：蓝色子像素；14Y：黄色子像素；15：保护
层；10：彩色滤光片；20：阵列基板；30：液晶层；40：背光源；50：蓝色
光；60：RGB 光；70：发光面板；80：紫外光。

具体实施方式

15 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例的附图，对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

20 实施例一

如图 1 所示，本实施例提供一种彩色滤光片，包括衬底基板 11 和设置在该衬底基板 11 上的像素层 14，该像素层 14 包括多个像素，每个像素包括若干不同颜色的彩色子像素。这些不同颜色的彩色子像素例如为红绿蓝（RGB）子像素 14R、14G、14B。该彩色滤光片还包括设置在衬底基板 11 上的滤光
25 层 12。该衬底基板 11 可以为玻璃基板、石英、树脂等任何透明的材料。每个像素中的至少一个彩色子像素由量子点材料形成，该量子点材料被入射光激发后产生的光的颜色与对应的所述彩色子像素的颜色相同。滤光层 12 对应于由量子点材料形成的彩色子像素区域设置，用于吸收未激发量子点材料透射过彩色子像素的入射光。如图 1 所示，该滤光层 12 设置在衬底基板 11 和
30 像素层 14 的彩色子像素之间。用于激发入射光例如来自于设定光源，例如显

示装置的背光源。

滤光层 12 与像素层 14 可分别设置在衬底基板 11 的不同侧,只要从像素层 14 出射的光再经过该滤光层 14 即可。例如,像素层 14 可以直接形成在衬底基板 11 上。

5 本实施例中,一个像素中的彩色子像素可包括红色子像素 14R、绿色子像素 14G 和蓝色子像素 14B。红色子像素 14R 由红色量子点材料形成;绿色子像素 14G 由绿色量子点材料形成;蓝色子像素 14B 由蓝色量子点材料形成。

量子点是一些肉眼无法看到的、极其微小的半导体纳米晶体,例如由锌、镉、硒和硫原子组合而成,晶体中的颗粒直径例如不足 10 纳米。量子点有一个与众不同的特性:当受到电或光刺激时就会发光,产生亮光和纯色,发出的光线颜色由量子点的组成材料和大小所决定。本实施例中的量子点可为硫化锌、氧化锌、氮化镓、硒化锌、硫化镉、硒化镓、硒化镉、碲化锌、碲化镉、碲化镓、磷化铟、碲化铅中的至少一种。当然,该量子点的材料包括但并不局限于上述列举出来的几种,具有与上述物质具有相同或相似的其他材料也同样可以适用。以硫化锌(ZnS)量子点为例,发射红光的量子点尺寸主要在约 9~10nm,发射黄光量子点尺寸约 8 nm,发射绿光的量子点尺寸在约 7nm。又例如,硒化镉(CdSe)在粒径为 2.1nm 时发出蓝色荧光,在粒径为 5nm 时发出绿色荧光,在粒径接近 10nm 时,所激发的荧光就接近红色。

例如,为了防止红色子像素和绿色子像素和蓝色子像素透出背光源的光源颜色,在例如玻璃基板的衬底基板上设置可以吸收背光源的滤光层。来自例如背光源的入射光的光线先经过量子点材料形成的彩色子像素,来自该背光源的入射光激发量子点材料发出相应颜色的光,透过彩色子像素且未激发量子点材料的光线在经过滤光层时被过滤,而量子点材料发出的相应颜色的光线可以透过滤光层。利用量子点在背光源照射下可呈现出不同颜色荧光的物理特征形成彩色滤光片,使得彩色滤光片的透过率得以提高,极大地提高和丰富了画面的亮度和色彩,有效提升了图像的显示品质,增强用户的体验感,同时最大程度地降低了生产成本。

25 为了能够较好地吸收背光源的光线,同时最大程度地降低显示面板的厚度,滤光层 12 的厚度可设置为 0.2~0.7 μm 。滤光层 12 材料例如为紫外光吸收剂。紫外光吸收剂需要根据背光源发射光线的波长范围选择,紫外光吸收

剂形成的滤光层可以有效吸收经过彩色子像素区域但未激发量子点材料的紫外光，同时可透过量子点材料发射的可见光（RGB 可见光）。

紫外光吸收剂可以为水杨酸酯类、苯酮类、苯并三唑类、取代丙烯腈类、三嗪类和受阻胺类。例如，邻羟基苯甲酸苯酯、2-（2'-羟基-5'-甲基苯基）苯并三氮唑、2,4-二羟基二苯甲酮、2-羟基-4-甲氧基二苯甲酮等。

本实施例中的量子点彩色滤光片通过设置由紫外光吸收剂制成的滤光层，可有效吸收掉背光源光线中未激发量子点材料发光而透射过彩色子像素的光线，但使得与彩色子像素对应的光线得以通过，这增强了彩色子像素的色彩饱和度，进而提高显示品质。

另外，该彩色滤光片还可包括黑矩阵 13 和保护层 15。黑矩阵 13 用于分隔不同颜色的彩色子像素 14R、14G 和 14B，防止背景光泄漏，提高显示对比度，防止混色和增加颜色的纯度；保护层 15 覆盖像素层 14 和黑矩阵 13，用于保护彩色子像素和黑矩阵，保护层 15 为透明材料。

另外，为了更加丰富显示效果的颜色饱和度并且使得色域更广阔，该每个像素还可以进一步包括黄色子像素 14Y，该黄色子像素 14Y 由黄色量子点材料形成。该黄色子像素区域也设置滤光层 12。该示例请参考图 2。

实施例二

如图 3 所示，本实施例中提供一种显示装置，包括实施例一中的彩色滤光片 10、阵列基板 20 和背光源 40。该彩色滤光片 10 和阵列基板 20 之间设有液晶层 30 形成液晶面板。背光源 40 为紫外背光源，发射紫外光 80，并且例如为直下式背光源。彩色滤光片 10 中红色子像素 14R 由红色量子点材料形成，绿色子像素 14G 由绿色量子点材料形成，蓝色子像素 14B 由蓝色量子点材料形成，每个彩色子像素区域均设置有滤光层 12，滤光层 12 用来吸收未激发量子点材料而透过彩色子像素的紫外光 80。如图 3 所示，彩色滤光片 10 的像素层 14 比滤光层 12 更靠近背光源 40。滤光层 12 可以位于衬底基板 11 内侧也可以位于其外侧。

需要说明的是，本实施例中的紫外背光源 40 发射的紫外光 80 先经过量子点材料形成的彩色子像素 14R、14G 和 14B，紫外光 80 激发量子点材料发出相应颜色的光，而未激发量子点材料而透射过彩色子像素的紫外光 80 在经过滤光层 12 时被过滤，但量子点材料发出的相应颜色的光线（即红光、绿光

和蓝光)可以透过滤光层 12。

紫外背光源 40 发出的紫外光 80 经过彩色滤光片 10 的由量子点材料形成的红色子像素 14R、绿色子像素 14G 和蓝色子像素 14B 分别转化为红色、绿色和蓝色的出射光 60，以用于显示，而没有激发量子点材料而透过这些彩色子像素的紫外光 80 则被滤光层 12 吸收。由此，实现量子点彩色滤光片 10 的彩色透光。

该显示装置可以为液晶显示器、有机发光二极管 (OLED)、液晶面板、液晶电脑或其他显示装置。该显示装置采用实施例中的彩色滤光片极大地提高和丰富了画面的亮度和色彩，有效提升了图像的显示品质，增强用户的体验感。

实施例三

如图 4 所示，本实施例提供一种彩色滤光片包括衬底基板 11 和设置在该衬底基板 11 上的像素层 14，该像素层 14 包括多个像素，每个像素包括若干不同颜色的彩色子像素。这些不同颜色的彩色子像素例如为红、绿、蓝子像素。该彩色滤光片还包括设置在该衬底基板 11 上的滤光层 12。该衬底基板 11 可以为玻璃基板、石英、树脂等任何透明的材料。每个像素中的至少一个彩色子像素由量子点材料形成，所述量子点材料被入射光激发后产生的光的颜色与对应的所述彩色子像素的颜色相同。滤光层 12 对应于由量子点材料形成的彩色子像素区域设置，用于吸收未激发量子点材料而透过彩色子像素的光线。如图 4 所示，该滤光层 12 设置在衬底基板 11 和彩色子像素之间。用于激发入射光例如来自于设定光源，例如显示装置的背光源。

滤光层 12 与像素层 14 可分别设置在衬底基板 11 的不同侧，只要从像素层 14 出射的光再经过该滤光层 14 即可。例如，像素层 14 可以直接形成在衬底基板 11 上。

本实施例中的像素包括红色子像素 14R、绿色子像素 14G 和蓝色子像素 14B，该红色子像素 14R 由红色量子点材料形成，所述绿色子像素 14G 由绿色量子点材料形成；所述蓝色子像素 14B 由透明材料形成。

本实施例中，量子点可为硫化锌、氧化锌、氮化镓、硒化锌、硫化镉、硒化镓、硒化镉、碲化锌、碲化镉、砷化镓、磷化铟、碲化铅中的至少一种，当然，该量子点的材料包括但并不局限于上述列举出来的物质，其他具有与

上述物质具有相同或相似的材料也同样可以适用。例如以硫化锌（ZnS）量子点为例，发射红光的量子点尺寸主要在约9~10nm，发射黄光量子点尺寸约8nm，发射绿光的量子点尺寸在约7nm。

例如，为了防止红色子像素和绿色子像素透出背光源发出的光的颜色，
5 在例如玻璃基板的衬底基板上设置可以吸收背光源的滤光层12。背光源发出的光线的波长小于所彩色滤光片中的量子点材料被激发后产生的光线的波长即可。例如，滤光层的厚度为0.2~0.7 μ m。滤光层12的材料例如为黄色感光性树脂组合物，其可以包括碱可溶性树脂、可聚合单体、引发剂、黄色颜料和溶剂等，例如由碱可溶性树脂、可聚合单体、引发剂、黄色颜料、分散剂、
10 添加剂和溶剂组成。

例如，碱可溶性树脂可以为甲基丙烯酸类碱可溶性树脂，例如，由甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸羟乙酯、二丙烯酸乙二醇酯、二丙烯酸二乙醇酯、二甲基丙烯酸乙二醇酯等制备的碱可溶性树脂，分子量可以为约4000~20000。

15 例如，可聚合单体可以为具有两个或两个以上可聚合不饱和双键的多官能团单体，例如双季戊四醇六丙烯酸酯、二缩丙二醇双丙烯酸酯、三缩丙二醇双丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、二缩三羟甲基丙烷四丙烯酸酯等。

例如，光引发剂可以为自由基型光引发剂或阳离子型光引发剂，或自由基型光引发剂与阳离子型光引发剂的组合，例如，1-羟基-环己基苯酮、2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮、2-甲基-1-(4-甲巯基苯基)-2-吗啉-1-丙酮、2,4,6-三甲基苯甲酰磷酸二乙酯、2,4,6-三甲基苯甲酰二苯基氧化膦等。
20

例如，黄色颜料可以为偶氮型、偶氮缩合型以及杂环类，例如，P.Y.1, P.Y.12, P.Y.3, P.Y.13, P.Y.83, P.Y.93, P.Y.94, P.Y.95, P.Y.109, P.Y.126, P.Y.127, P.Y.138, P.Y.139, P.Y.139, P.Y.147, P.Y.150, P.Y.174, P.Y.180
25 等。

例如，溶剂可以为甲乙二醇单甲醚、乙二醇单乙醚、乙二醇单丙醚、乙二醇单丁醚、二乙二醇二乙醚乙酸乙酯、甲乙酮、甲基异丁基酮、单甲基醚乙二醇酯、丙二醇单甲基醚、丙二醇单甲基醚醋酸酯、环己烷、二甲苯、异丙醇中之一或者两种以上组合。

30 例如，分散剂可以为BYK、solspense、EFKA、味之素等公知的颜料润

湿分散剂。

例如，助剂可以为粘合促进剂、抗氧剂、抗絮凝剂、流平剂、消泡剂等，根据需要进行添加。

例如，该感光性树脂组合物中，碱可溶性树脂固形份占 10~30%，可聚合单体（或光固化树脂）固形份占 10~30%，光引发剂固形份占 1~20%，颜料占 10~40%。

本实施例中的量子点彩色滤光片通过设置由黄色感光性树脂组合物制成的滤光层，可有效吸收掉背光源发出的光中未激发量子点材料发光的光线，而使得与彩色子像素对应的光线得以通过，这增强了彩色子像素的色彩饱和度，进而提高显示品质。

另外，该彩色滤光片还包括黑矩阵 13 和保护层 15。黑矩阵 13 用于分隔不同颜色的彩色子像素，防止背景光泄漏，提高显示对比度，防止混色和增加颜色的纯度；保护层 15 覆盖像素层 14 和黑矩阵 13，用于保护彩色子像素和黑矩阵，保护层为透明材料。

另外，为了更加丰富显示效果的颜色饱和度并且使得色域更广阔，每个像素还可以包括黄色子像素 14Y，该黄色子像素 14Y 由黄色量子点材料形成。该黄色子像素区域中也设置有滤光层 12。

实施例四

如图 5 所示，本实施例提供一种显示装置，包括实施例三中的彩色滤光片 10、阵列基板 20 和背光源 40。背光源 40 发出的蓝光 50 光线的波长小于彩色滤光片 10 中子像素中的量子点材料被激发后产生的光线的波长。该背光源 40 例如为直下式背光源。

本实施例中的背光源 40 为蓝色背光源，例如为蓝色发光二极管，其发射的蓝光 50 的波长范围为 440~455nm；该滤光层 12 吸收 440~455nm 范围内光线。需要说明的是，本实施例中的蓝色背光源 40 发出的蓝光 50 先经过彩色子像素，再经过滤光层 12，该滤光层 12 过滤掉透过彩色子像素但未激发量子点材料的背景光。

每个像素可以包括红色子像素 14R、绿色子像素 14G 和蓝色子像素 14B。红色子像素 14R 由红色量子点材料形成，绿色子像素 14G 由绿色量子点材料形成，蓝色子像素 14B 由透明材料形成。蓝色子像素区域 14B 未设置滤光层

12, 其他彩色子像素区域均设置有滤光层, 滤光层 12 吸收蓝光 50。蓝光 50 经过量子点材料形成的红色子像素 14R 和绿色子像素 14G, 激发量子点材料分别发出红光和绿光, 红光和绿光可以透过滤光层 12, 经过红色子像素 14R 和绿色子像素 14B 但未激发量子点材料的蓝光 50 则被滤光层 12 过滤; 蓝光 50 本身经过透明材料形成的蓝色子像素 14B 而出射, 仍为蓝光。

该滤光层 12 的材料例如为黄色感光性树脂组合物, 其由碱可溶性树脂、可聚合单体、引发剂、黄色颜料、分散剂、添加剂和溶剂组成。

本实施例中的滤光层 12 吸收 440~455nm 范围内光线, 可透过 490~760nm 区域的色光, 由于红光的中心波长为 630nm, 所以红蓝光经过黄色滤光层后, 红光部分可透过而蓝光部分则被滤光层 12 吸收; 而绿色光的中心波长为 550nm, 因此绿蓝光经过黄色滤光层后, 绿光部分仍然可以透过, 而蓝光部分被黄色滤光层吸收。

蓝色背光源 40 发出的光透过彩色滤光片 10 之后, 对应红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素分别发出红色、绿色和蓝色的出射光 60, 这由此实现了量子点彩色滤光片的彩色透光。

由于背光源 40 为蓝色背光源, 该蓝色子像素由透明材料制成即可。

参考图 6, 本实施例中的彩色滤光片也可以应用于有机发光二极管 (OLED) 中, 该发光面板 (如发蓝光的 OLED 面板) 70 代替背光源 40。

实施例五

如图 7 所示, 本发明实施例提供一种制作实施例一中彩色滤光片结构的工艺方法, 彩色滤光片包括多个像素, 每个像素由若干不同颜色的彩色子像素组成, 所述方法包括如下的步骤。

步骤 S10、形成滤光层的图形。

例如, 在衬底基板上形成滤光层薄膜, 通过构图工艺形成滤光层的图形。

在一个示例中, 在衬底基板上通过涂覆、溅射、沉积或其他方式形成滤光层薄膜, 利用掩膜版对上述基板曝光, 经显影等工艺, 形成滤光层的图形。薄膜的厚度可以为 0.2~0.7 μ m。

步骤 S20、形成黑矩阵, 所述黑矩阵分隔出的不同彩色子像素区域。

例如, 旋涂或刮涂黑色光刻胶, 经过曝光显影后烘形成限定像素区域的黑矩阵图形。

步骤 S30、在完成上述步骤的衬底基板上形成彩色子像素的图形。

例如，在彩色滤光片的红色子像素区域通过红色量子点材料形成红色子像素，在彩色滤光片的绿色子像素区域通过绿色量子点材料形成绿色子像素，在彩色滤光片的蓝色子像素区域通过蓝色量子点材料形成蓝色子像素。

5 例如，通过转印或打印的方法将呈现红色的量子点材料和绿色的量子点材料和蓝色的量子点材料转印到黑矩阵限定的相关区域内。

步骤 S40、通过旋涂的工艺将保护层涂覆于步骤 S3 完成后的膜层上。

本发明实施例对于工艺步骤顺序不做限定，例如可以先形成黑矩阵，所述黑矩阵分隔出的不同彩色子像素区域；再形成滤光层的图形，滤光层对应
10 于由量子点材料形成的彩色子像素设置；然后再形成彩色子像素的图形和保护层。

另外，当滤光层与像素层分别设置在衬底基板的不同侧时，可以先形成黑矩阵，依次形成彩色子像素的图形和保护层；最后在衬底基板的另一侧形成滤光层。或者先在衬底基板的一侧形成滤光层，然后在衬底基板的另一侧
15 依次形成黑矩阵、彩色子像素的图形和保护层。

需要说明的是，采用本实施例工艺方法制作出来的彩色滤光片，在实际应用中，需要紫外背光源来进行配合应用。

实施例六

本发明实施例提供一种制作实施例三中彩色滤光片结构的工艺方法，彩色滤光片包括多个像素，每个像素由若干不同颜色的彩色子像素组成，所述
20 方法包括如下的步骤。

步骤 S10'、形成滤光层的图形。

例如，在衬底基板上形成滤光层薄膜，通过构图工艺形成滤光层的图形。

在一个示例中，在衬底基板上通过涂覆、溅射、沉积或其他方式形成滤
25 光层薄膜，利用掩膜版对上述基板曝光，经显影等工艺，形成滤光层的图形。薄膜的厚度可以为 0.2~0.7 μm 。

步骤 S20'、形成黑矩阵，所述黑矩阵分隔出的不同彩色子像素区域。

例如，旋涂或刮涂黑色光刻胶，经过曝光显影后烘形成限定像素区域的黑矩阵图形。

30 步骤 S30'、在完成上述步骤的衬底基板上形成彩色子像素的图形。

例如，在彩色滤光片的红色子像素区域通过红色量子点材料形成红色子像素，在彩色滤光片的绿色子像素区域通过绿色量子点材料形成绿色子像素，在彩色滤光片的蓝色子像素区域通过透明材料形成蓝色子像素。

例如，通过转印或打印的方法将呈现红色的量子点材料和绿色的量子点材料5 材料和蓝色的量子点材料转印到黑矩阵限定的相关区域内。

另外，通过透明材料形成蓝色子像素时，透明的保护层可以与透明的蓝色子像素采用同一步骤完成。

本发明实施例对于工艺步骤顺序也不做限定，具体内容同实施例五，在此就不一一赘述。

10 需要说明的是，采用本实施例工艺方法制作出来的彩色滤光片，在实际应用中，需要蓝色背光源来进行配合应用。

以上所述仅是本发明的示范性实施方式，而非用于限制本发明的保护范围，本发明的保护范围由所附的权利要求确定。

权利要求书

1、一种量子点彩色滤光片，包括：

衬底基板；

- 5 设置在所述衬底基板上的像素层，包括多个像素，其中，每个像素包括若干不同颜色的彩色子像素，并且至少一个所述彩色子像素由量子点材料形成，所述量子点材料被入射光激发后产生的光的颜色与对应的所述彩色子像素的颜色相同；

10 设置在所述衬底基板上的滤光层，对应于由量子点材料形成的彩色子像素设置，用于吸收未激发所述量子点材料而透射过所述彩色子像素的入射光。

2、根据权利要求1所述的量子点彩色滤光片，其中，所述滤光层的厚度 $0.2\mu\text{m} \sim 0.7\mu\text{m}$ 。

3、根据权利要求1或2所述的量子点彩色滤光片，其中，所述滤光层材料为紫外吸收剂或黄色感光性树脂组合物。

- 15 4、根据权利要求1-3任一所述的量子点彩色滤光片，其中，所述像素包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素，以及

所述红色子像素由红色量子点材料形成，所述绿色子像素由绿色量子点材料形成；所述蓝色子像素由蓝色量子点材料形成或由透明材料形成。

- 20 5、根据权利要求4所述的量子点彩色滤光片，其中，所述像素还包括黄色子像素，所述黄色子像素由黄色量子点材料形成。

6、根据权利要求1-5任一项所述的量子点彩色滤光片，还包括黑矩阵，所述黑矩阵用于分隔不同颜色的彩色子像素。

7、根据权利要求6所述的量子点彩色滤光片，还包括保护层，所述保护层覆盖所述像素和所述黑矩阵，所述保护层为透明材料。

- 25 8、根据权利要求1-7任一项所述的量子点彩色滤光片，其中，所述量子点材料为硫化锌、氧化锌、氮化镓、硒化锌、硫化镉、硒化镓、硒化镉、碲化锌、碲化镉、碲化镓、磷化铟、碲化铅中的至少一种。

- 30 9、一种显示装置，包括如权利要求1-8任一项所述的量子点彩色滤光片和背光源，所述背光源发出的入射光的波长小于所述彩色滤光片中的量子点材料被激发后产生的光线的波长。

10、根据权利要求 9 所述的显示装置，其中，所述背光源为蓝色背光源；所述量子点彩色滤光片中的所述红色子像素由红色量子点材料形成，所述绿色子像素由绿色量子点材料形成，所述蓝色子像素由透明材料形成，所述蓝色子像素区域未设置所述滤光层，其他所述彩色子像素区域均设置有滤光层，
5 所述滤光层吸收蓝色光。

11、根据权利要求 10 所述的显示装置，其中，所述背光源为蓝色发光二极管，发射光线的波长范围为 440~455nm；所述滤光层吸收 440~455nm 范围内光线。

12、根据权利要求 9 所述的显示装置，其中，所述背光源为紫外背光源；
10 所述彩色滤光片中所述红色子像素由红色量子点材料形成，所述绿色子像素由绿色量子点材料形成，所述蓝色子像素由蓝色量子点材料形成，每个所述彩色子像素区域均设置有滤光层，所述滤光层吸收紫外光。

13、一种量子点彩色滤光片的制作方法，所述彩色滤光片包括多个像素，每个像素由若干不同颜色的彩色子像素组成，所述方法包括：

15 形成滤光层的图形；

形成彩色子像素的图形，其中，不同颜色的彩色子像素区域通过相对应颜色的量子点材料形成彩色子像素。

14、根据权利要求 13 所述的制作方法，还包括：

形成黑矩阵；

20 和/或形成保护层。

15、根据权利要求 14 所述的制作方法，还包括：

形成滤光层的图形，其中所述彩色滤光片的蓝色子像素区域未设置滤光层；

形成黑矩阵，所述黑矩阵分隔出的不同彩色子像素区域；

25 在所述彩色滤光片的红色子像素区域通过红色量子点材料形成红色子像素，在所述彩色滤光片的绿色子像素区域通过绿色量子点材料形成绿色子像素，在所述彩色滤光片的蓝色子像素区域通过透明材料形成蓝色子像素。

16、根据权利要求 14 所述的制作方法，包括：

形成滤光层的图形，其中，所述彩色子像素区域均设置有滤光层；

30 形成黑矩阵，所述黑矩阵分隔出的不同彩色子像素区域；

在所述彩色滤光片的红色子像素区域通过红色量子点材料形成红色子像素，在所述彩色滤光片的绿色子像素区域通过绿色量子点材料形成绿色子像素，在所述彩色滤光片的蓝色子像素区域通过蓝色量子点材料形成蓝色子像素。

5 17、根据权利要求 15 所述制作方法，其中，所述蓝色子像素区域的透明材料与所述保护层同时形成。

18、根据权利要求 15 或 16 所述的制作方法，其中，所述像素还包括黄色子像素，所述黄色子像素通过黄色量子点材料形成。

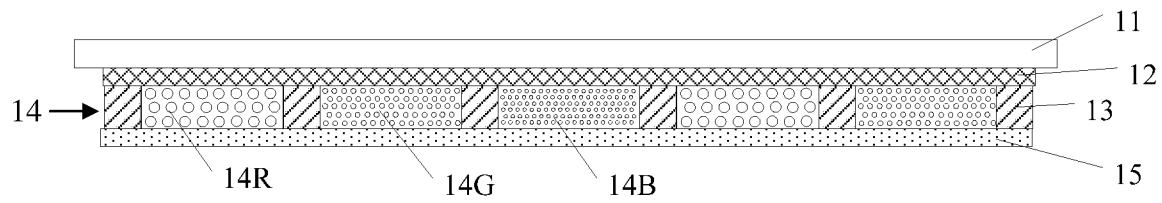


图 1

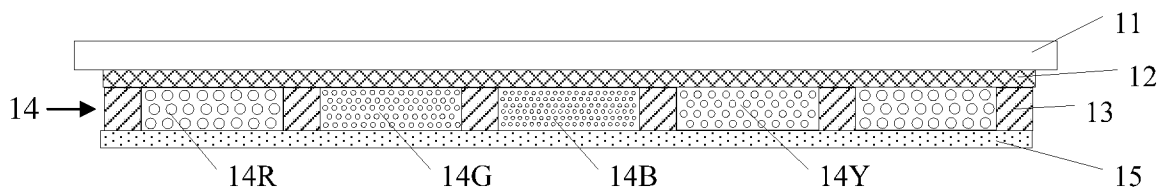


图 2

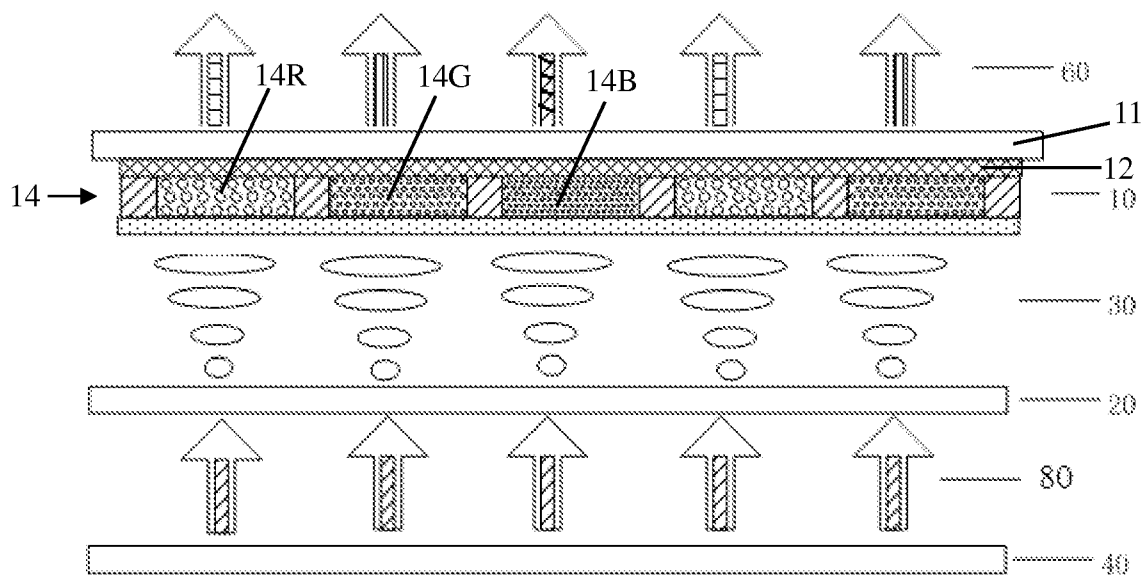


图 3

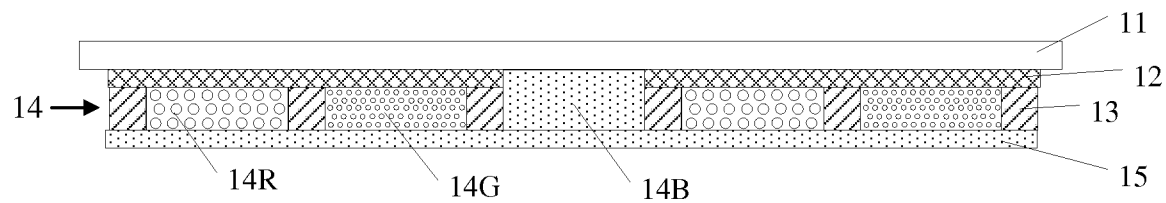


图 4

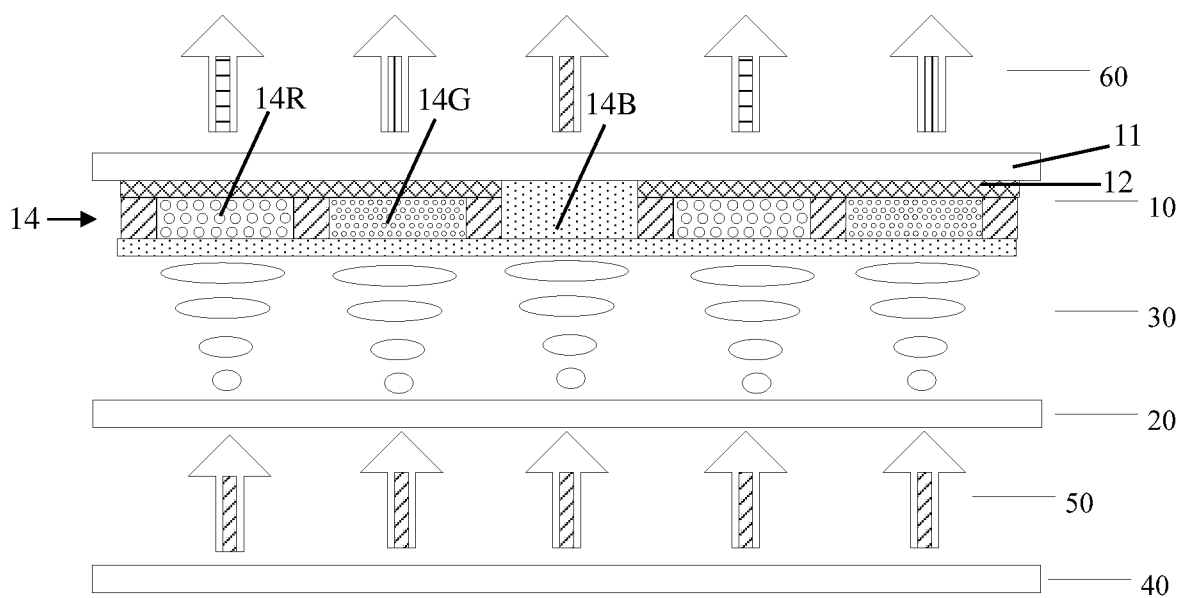


图 5

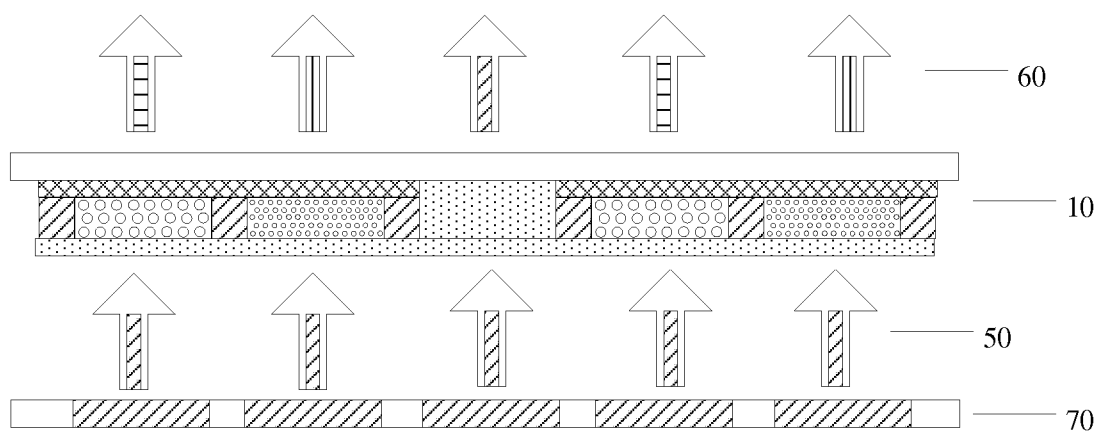


图 6

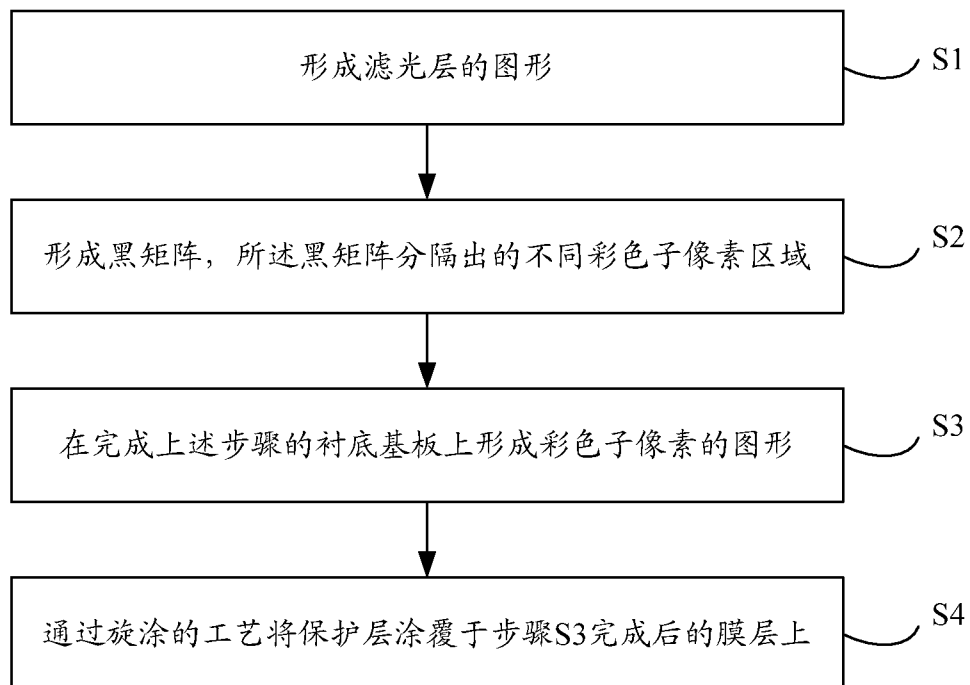


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/080039

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: G02F G02B

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 filtering or colour, device, cf or (colo?r w filter?), board? or layer? or plate?, film?, quantum lw dot?, QDs, nanocrystal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005146258 A1 (WEISS, S. et al.), 07 July 2005 (07.07.2005), description, paragraphs 0008 and 0020-0025, and figures 1A-1G	1-5, 8-9, 12-13
Y		6-12, 14-18
Y	CN 102866535 A (LG DISPLAY CO., LTD.), 09 January 2013 (09.01.2013), description	6-12, 14-18
X	US 2007007881 A1 (KIM, B. et al.), 11 January 2007 (11.01.2007), description, paragraphs 0055-0066, and figure 5	1-5, 8-9, 12-13
Y		6-12, 14-18
Y	CN 102944943 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 27 February 2013 (27.02.2013), description, paragraphs 0029-0034, and figures 1-2	1-18
Y	CN 103091895 A (BEIJING BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 08 May 2013 (08.05.2013), description, paragraphs 0032-0037, and figure 2	1-18

☒ 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	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 20 February 2014 (20.02.2014)	Date of mailing of the international search report 13 March 2014 (13.03.2014)
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 ZHANG, Hua Telephone No.: (86-10) 62089908

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/080039**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2011281388 A1 (HCF PARTNERS LP), 17 November 2011 (17.11.2011), description, paragraph 0016, and figure 1	1-18
E	CN 103226260 A (BEIJING BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 31 July 2013 (31.07.2013), description, paragraphs 0025-0086, and figures 1b-5e	1, 3-11, 13-15, 18
A	JP 2009251129 A (OPTOELECTRONIC INDUSTRY & TECH.), 29 October 2009 (29.10.2009), the whole document	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/080039

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2005146258 A1	07.07.2005	US 2008088225 A1	17.04.2008
		US 7696684 B2	13.04.2010
		US 2009230412 A1	17.09.2009
		US 8026661 B2	27.09.2011
		US 2011299011 A1	08.12.2011
		US 2011312116 A1	22.12.2011
CN 102866535 A	09.01.2013	US 2013010229 A1	10.01.2013
		KR 20130005175 A	15.01.2013
		JP 2013015812 A	24.01.2013
US 2007007881 A1	11.01.2007	US 7649594 B2	19.01.2010
		KR 1110071 B1	24.02.2012
		JP 2006310303 A	09.11.2006
		KR 20060113160 A	02.11.2006
CN 102944943 A	27.02.2013	None	
CN 103091895 A	08.05.2013	None	
US 2011281388 A1	17.11.2011	WO 2010056240 A1	20.05.2010
CN 103226260 A	31.07.2013	None	
JP 2009251129 A	29.10.2009	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/080039

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1335 (2006.01) i

G02B 5/23 (2006.01) i

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: G02F G02B

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, 滤色 or 滤光 or 彩色, 器 or 板 or 片 or 膜 or 层, 量子点, 纳米晶, cf or (color w filter?, board? or layer? or plate?, film?, quantum lw dot?, QDs, nanocrystal

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	US 2005146258 A1 (WEISS S. 等) 07.7 月 2005 (07.07.2005) 说明书第 0008 段, 第 0020 段-第 0025 段; 附图 1A-1G	1-5, 8-9, 12-13
Y		6-12, 14-18
Y	CN 102866535 A (乐金显示有限公司) 09.1 月 2013 (09.01.2013) 说明书第	6-12, 14-18
X	US 2007007881 A1 (KIM B. 等) 11.1 月 2007 (11.01.2007) 说明书第 0055 段-第 0066 段; 附图 5	1-5, 8-9, 12-13
Y		6-12, 14-18
Y	CN 102944943 A (京东方科技集团股份有限公司) 27.2 月 2013 (27.02.2013) 说明书第 0029 段-第 0034 段; 附图 1-2	1-18
Y	CN 103091895 A (北京京东方光电科技有限公司) 08.5 月 2013 (08.05.2013) 说明书第 0032 段-第 0037 段; 附图 2	1-18

☒ 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
20.2 月 2014 (20.02.2014)国际检索报告邮寄日期
13.3 月 2014 (13.03.2014)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

张华
电话号码: (86-10) 62089908

C(续). 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	US 2011281388 A1 (HCF PARTNERS LP) 17.11 月 2011 (17.11.2011) 说明书第 0016 段; 附图 1	1-18
E	CN 103226260 A (北京京东方光电科技有限公司) 31.7 月 2013 (31.07.2013) 说明书第 0025 段-第 0086 段; 附图 1b-5e	1, 3-11, 13-15, 18
A	JP 2009251129 A (OPTOELECTRONIC INDUSTRY & TECH.) 29.10 月 2009 (29.10.2009) 全文	1-18

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2013/080039

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US 2005146258 A1	07.07.2005	US 2008088225 A1	17.04.2008
		US 7696684 B2	13.04.2010
		US 2009230412 A1	17.09.2009
		US 8026661 B2	27.09.2011
		US 2011299011 A1	08.12.2011
		US 2011312116 A1	22.12.2011
CN 102866535 A	09.01.2013	US 2013010229 A1	10.01.2013
		KR 20130005175 A	15.01.2013
		JP 2013015812 A	24.01.2013
US 2007007881 A1	11.01.2007	US 7649594 B2	19.01.2010
		KR 1110071 B1	24.02.2012
		JP 2006310303 A	09.11.2006
		KR 20060113160 A	02.11.2006
CN 102944943 A	27.02.2013	无	
CN 103091895 A	08.05.2013	无	
US 2011281388 A1	17.11.2011	WO 2010056240 A1	20.05.2010
CN 103226260 A	31.07.2013	无	
JP 2009251129 A	29.10.2009	无	

A. 主题的分类

G02F 1/1335 (2006.01) i

G02B 5/23 (2006.01) i