

(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
2016 年 6 月 30 日 (30.06.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/101390 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02B 5/20 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/072465
- (22) 国际申请日: 2015 年 2 月 8 日 (08.02.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410812020.9 2014 年 12 月 23 日 (23.12.2014) 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: 李吉 (LI, Ji); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 马小龙 (MA, Xiaolong); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 李泳锐 (LEE, Yungjui); 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: 深圳市德力知识产权代理事务所 (COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市福田区上步中路深勘大厦 15E, Guangdong 518028 (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, 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)。

[见续页]

(54) Title: MANUFACTURE METHOD FOR QUANTUM DOT COLOUR LIGHT FILTER AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 量子点彩色滤光片的制作方法及其液晶显示装置

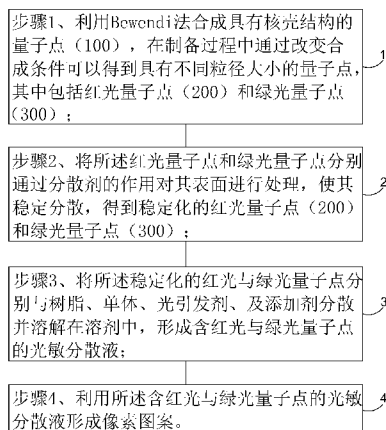


图1 / Fig. 1

- STEP 1, QUANTUM DOTS (100) ARE SYNTHESIZED WITH A CORE-SHELL STRUCTURE BY THE BEWENDI METHOD, AND QUANTUM DOTS WITH DIFFERENT PARTICLE SIZES CAN BE OBTAINED IN THE PREPARATION PROCESS BY CHANGING SYNTHESIS CONDITIONS, WHEREIN THE QUANTUM DOTS COMPRISE RED LIGHT QUANTUM DOTS (200) AND GREEN LIGHT QUANTUM DOTS (300)
- STEP 2, SURFACE TREATMENT IS PERFORMED ON THE RED LIGHT QUANTUM DOTS AND THE GREEN LIGHT QUANTUM DOTS UNDER THE ACTION OF A DISPERSING AGENT RESPECTIVELY, SO THAT THE QUANTUM DOTS ARE STABLY DISPERSED TO OBTAIN STABILIZED RED LIGHT QUANTUM DOTS (200) AND STABILIZED GREEN LIGHT QUANTUM DOTS (300)
- STEP 3, THE STABILIZED RED LIGHT QUANTUM DOTS AND THE STABILIZED GREEN LIGHT QUANTUM DOTS ARE DISPERSED WITH RESINS, MONOMERS, PHOTOINITIATORS AND ADDITIVES RESPECTIVELY AND DISSOLVED IN A SOLVENT TO FORM A PHOTSENSITIVE DISPERSING LIQUID CONTAINING THE RED LIGHT QUANTUM DOTS AND THE GREEN LIGHT QUANTUM DOTS
- STEP 4, PIXEL PATTERNS ARE FORMED BY UTILIZING THE PHOTSENSITIVE DISPERSING LIQUID CONTAINING THE RED LIGHT QUANTUM DOTS AND THE GREEN LIGHT QUANTUM DOTS

(57) Abstract: A manufacture method for a quantum dot colour light filter and a liquid crystal display device. The manufacture method for the quantum dot colour light filter comprises: step 1, synthesizing quantum dots (100) with a core-shell structure by the Bewendi method, and obtaining quantum dots with different particle sizes in the preparation process by changing synthesis conditions, wherein the quantum dots comprise red light quantum dots (200) and green light quantum dots (300); step 2, performing surface treatment on the red light quantum dots and the green light quantum dots under the action of a dispersing agent respectively, so that the quantum dots are stably dispersed to obtain stabilized red light quantum dots (200) and stabilized green light quantum dots (300); step 3, dispersing the stabilized red light quantum dots and the stabilized green light quantum dots with resins, monomers, photoinitiators and additives respectively, and dissolving the quantum dots in a solvent to form a photosensitive dispersing liquid containing the red light quantum dots and the green light quantum dots; step 4, forming pixel patterns by utilizing the photosensitive dispersing liquid containing the red light quantum dots and the green light quantum dots.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/101390 A1

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种量子点彩色滤光片的制作方法及其液晶显示装置，该量子点彩色滤光片的制作方法包括：步骤 1、利用 Be-wendi 法合成具有核壳结构的量子点(100)，在制备过程中通过改变合成条件得到具有不同粒径大小的量子点，其中包括红光量子点(200)和绿光量子点(300)；步骤 2、将所述红光量子点和绿光量子点分别通过分散剂的作用对其表面进行处理，使其稳定分散，得到稳定化的红光量子点(200)与绿光量子点(300)；步骤 3、将所述稳定化的红光与绿光量子点分别与树脂、单体、光引发剂、及添加剂分散并溶解在溶剂中，形成含红光与绿光量子点的光敏分散液；步骤 4、利用所述含红光与绿光量子点的光敏分散液形成像素图案。

量子点彩色滤光片的制作方法及其液晶显示装置

技术领域

5 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种量子点彩色滤光片的制作方法及其液晶显示装置。

背景技术

10 目前液晶显示器（LCD，Liquid Crystal Display）的色彩是依靠彩色滤光层（CF，color filter）来实现。CF 层是由彩色光阻材料经过一系列黄光制程后形成的。常用的 CF 光阻材料是将树脂（polymer）单体（monomer），光引发剂（photo initiator）和颜料（pigment）溶解和分散在溶剂（solvent）后形成的。

15 其中的颜料（pigment）是使 CF 实现彩色的物质。从背光（Backlight）发出的光，经过 RGB CF 层时，只有对应 R、G、B 波段的光透过，其他波段的光被颜料（pigment）吸收，所以光经过 CF 层后产生 RGB 颜色。目前常用的 RGB 颜料（pigment）有 R254，R177，G58，B166。一方面，这些有机颜料的透射峰相对较宽，色浓度受限，使得液晶显示器很难实现更广的色域；另一方面，由于经过 CF 的光大部分被吸收（约 66% 的损失），只有很小部分光透过，因此对光的利用率极低（通常整体光利用率低于 5%）。
20 量子点（QDs，Quantum-Dots）是一些极其微小的半导体纳米晶体，由锌、镉、硒和硫原子组合而成，晶体中的颗粒直径不足 10 nm。与颜料（pigment）不同，量子点在受到电或光刺激时就会发光，并且发光波长极窄，颜色纯粹，发出的光线颜色由量子点的组成材料和直径大小，形状所决定。尺寸越小越偏向蓝光、越大越偏向红光，如果控制精确，就可以发出鲜艳的 R，
25 G，B 光。因此，若将量子点应用在彩色光阻材料中，可以大大提高显示屏的亮度和画面的鲜艳度，还可以减少能耗。

30 现有量子点彩色滤光片均是置于液晶盒（cell）内。由于量子点和目前常用彩色滤光片中颜料（pigment）产生色彩的原理不同，量子点发光是受光激发后，量子点能带结构的变化，发出特定波长的光。液晶显示器中的背光经过下偏光片后，产生的是特定方向的线偏振光，当线偏振光激发量子点后，原本特定方向的偏振光的偏振状态会发生变化（消偏和偏振方向改变），因此，导致光路和亮度的不可控制性。

发明内容

本发明的目的在于提供一种量子点彩色滤光片的制作方法，该制作方法制程简单，容易实现。

5 本发明的另一目的在于提供一种液晶显示装置，将量子点彩色滤光片设于上、下偏光片之外，避免由于量子点对偏振状态的改变导致光利用率变低，从而使液晶显示装置具有更宽的色域和更高的亮度，同时节省能耗。

为实现上述目的，本发明提供一种量子点彩色滤光片的制作方法，包括如下步骤：

10 步骤 1、利用 Bewendi 法合成具有核壳结构的量子点，在制备过程中通过改变合成条件得到具有不同粒径大小的量子点，其中包括红光量子点和绿光量子点，所述红光量子点的粒径为 5~7nm，所述绿光量子点的粒径为 3~5nm；

步骤 2、将所述红光量子点和绿光量子点分别通过分散剂的作用对其表面进行处理，使其稳定分散，得到稳定化的红光量子点与绿光量子点；

15 步骤 3、将所述稳定化的红光与绿光量子点分别与树脂、单体、光引发剂、及添加剂分散并溶解在溶剂中，形成含红光与绿光量子点的光敏分散液；

步骤 4、利用所述含红光与绿光量子点的光敏分散液形成像素图案。

20 所述步骤 1 中，所述量子点的粒径范围为 3~8 nm，所述红光量子点的粒径为 5~7nm，所述绿光量子点的粒径为 3~5nm。

所述步骤 1 中量子点的制备过程包括：

步骤 11、制备所述量子点的 CdS 核；

步骤 12、制备包覆于所述 CdS 核外部的 ZnS 壳。

25 所述步骤 3 中，所述含红光量子点的光敏分散液中，以光敏分散液的总重量为基准，所述稳定化的红光量子点的含量为 5~20wt%，所述树脂的含量为 2~15wt%、所述单体的含量为 3~10wt%，所述光引发剂的含量为 0.1~0.6 wt%，所述添加剂的含量为 0.1~2wt%，所述溶剂的含量为 70~90wt %；

30 所述含绿光量子点的光敏分散液中，以光敏分散液的总重量为基准，所述稳定化的绿光量子点的含量为 5~20wt%，所述树脂的含量为 2~15wt%、所述单体的含量为 3~10wt%，所述光引发剂的含量为 0.1~0.6 wt%，所述添加剂的含量为 0.1~2wt%，所述溶剂的含量为 70~90wt %。

所述步骤 2 中的分散剂为小分子偶联剂或两亲性的高分子偶联剂。

所述步骤 3 中的树脂为聚丙烯酸酯类聚合物，所述单体为多羟基丙烯

酸酯类单体，所述溶剂为丙二醇单甲醚酸酯等一种或多种的混合溶剂；所述光引发剂为苯乙酮类、双咪唑类、苯偶姻类或二苯甲酮；所述添加剂为流平剂、消泡剂和热稳定剂中的至少一种。

所述步骤4通过喷涂或图案化的方式形成像素图案。

5 本发明还提供一种液晶显示装置，包括液晶面板和设于所述液晶面板下方的背光模组，所述液晶面板包括相对设置的第一基板与第二基板、设于所述第一基板与第二基板之间的液晶层、设于所述第一基板上远离液晶层一侧的上偏光板、设于所述第二基板上远离液晶层一侧的下偏光板、及设于所述背光模组与下偏光板之间的量子点彩色滤光片。

10 所述背光模组为蓝色荧光光源，所述量子点彩色滤光片上靠近下偏光板的一侧设有红光量子点像素图案和绿光量子点像素图案。

本发明还提供一种量子点彩色滤光片的制作方法，包括如下步骤：

步骤1、利用 Bewendi 法合成具有核壳结构的量子点，在制备过程中通过改变合成条件得到具有不同粒径大小的量子点，其中包括红光量子点和
15 绿光量子点；

步骤2、将所述红光量子点和绿光量子点分别通过分散剂的作用对其表面进行处理，使其稳定分散，得到稳定化的红光量子点与绿光量子点；

步骤3、将所述稳定化的红光与绿光量子点分别与树脂、单体、光引发剂、及添加剂分散并溶解在溶剂中，形成含红光与绿光量子点的光敏分散
20 液；

步骤4、利用所述含红光与绿光量子点的光敏分散液形成像素图案；

其中，所述步骤1中，所述量子点的粒径范围为3~8nm，所述红光量子点的粒径为5~7nm，所述绿光量子点的粒径为3~5nm；

其中，所述步骤1中量子点的制备过程包括：

25 步骤11、制备所述量子点的CdS核；

步骤12、制备包覆于所述CdS核外部的ZnS壳；

其中，所述步骤3中，所述含红光量子点的光敏分散液中，以光敏分散液的总重量为基准，所述稳定化的红光量子点的含量为5~20wt%，所述树脂的含量为2~15wt%、所述单体的含量为3~10wt%，所述光引发剂的含量为0.1~0.6 wt%，所述添加剂的含量为0.1~2wt%，所述溶剂的含量为
30 70~90wt %；

所述含绿光量子点的光敏分散液中，以光敏分散液的总重量为基准，所述稳定化的绿光量子点的含量为5~20wt%，所述树脂的含量为2~15wt%、所述单体的含量为3~10wt%，所述光引发剂的含量为0.1~0.6 wt%，所述添

加剂的含量为 0.1~2wt%，所述溶剂的含量为 70~90wt %。

本发明的有益效果：本发明提供的量子点彩色滤光片的制作方法，制程简单，容易实现，并且较目前常用的 RGB 制程可减少一道蓝光量子点像素图案的制程。本发明提供的液晶显示装置，使用产生蓝色荧光的背光模组作为光源，其量子点彩色滤光片较目前常用的 RGB 制程减少一道蓝光量子点像素图案的制程，并将量子点彩色滤光片设于偏光片之外，避免由于量子点对偏振状态的改变导致光利用率变低，从而使液晶显示装置具有更宽的色域和更高的亮度，同时节省能耗。

10 附图说明

下面结合附图，通过对本发明的具体实施方式详细描述，将使本发明的技术方案及其他有益效果显而易见。

附图中，

图 1 为本发明量子点彩色滤光片的制作方法的流程示意图；

15 图 2 为本发明量子点彩色滤光片的制作方法步骤 1-2 的示意图；

图 3 为本发明液晶显示装置的结构示意图。

具体实施方式

20 为进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

请参阅图 1，本发明提供一种量子点彩色滤光片的制作方法，包括：

步骤 1、利用 Bewendi 法合成具有核壳结构的量子点 100，在制备过程中通过改变合成条件可以得到具有不同粒径大小的量子点，其中包括红光量子点 200 和绿光量子点 300。

25 具体地，请参阅图 2，所述步骤 1 中量子点 100 的制备过程包括：

步骤 11、制备所述量子点 100 的 CdS 核 101。

步骤 12、制备包覆于所述 CdS 核 101 外部的 ZnS 壳 102。

其中，所述 CdS 核 101 的粒径为 2~5 nm，所述量子点 100 的粒径范围为 3~8 nm；所述红光量子点 200 的粒径为 5~7nm，所述绿光量子点 300 的粒径为 3~5nm。

值得一提的是，由于蓝光具有较高的能量，可以激发红光量子点（发红色光的量子点）和绿光量子点（发绿色光的量子点）分别产生红、绿光，因此可以使用产生蓝色荧光的背光模组作为光源，而蓝光由背光模组本身提供。因此，量子点彩色滤光片可以只制作红光量子点像素图案和绿光量

子点像素图案，较目前常用的 RGB 制程可减少一道蓝光量子点像素图案的制程。

步骤 2、将所述红光量子点和绿光量子点分别通过分散剂的作用对其表面进行处理，使其稳定分散，得到稳定化的红光量子点 200 与绿光量子点 300。

所述步骤 2 中的分散剂为小分子偶联剂或两亲性的高分子偶联剂。

步骤 3、将所述稳定化的红光与绿光量子点分别与树脂、单体、光引发剂、及添加剂分散并溶解在溶剂中，形成含红光与绿光量子点的光敏分散液。

具体的，所述光引发剂为苯乙酮类、双咪唑类、苯偶姻（安息香）类或二苯甲酮等；

所述苯乙酮类为 α ， α -二乙氧基苯乙酮、2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮（HMPP）或 2-甲基-2-吗啉代-1-（4-甲基苯硫基）丙烷-1-酮等；

所述苯偶姻（安息香）类为偶苯酰、二苯乙酮醇或苯偶姻醚等。

所述添加剂为流平剂、消泡剂和热稳定剂中的至少一种。

所述含红光量子点的光敏分散液中，以光敏分散液的总重量为基准，所述稳定化的红光量子点的含量为 5~20wt%，所述树脂的含量为 2~15wt%、所述单体的含量为 3~10wt%，所述光引发剂的含量为 0.1~0.6 wt%，所述添加剂的含量为 0.1~2wt%，所述溶剂的含量为 70~90wt %。

所述含绿光量子点的光敏分散液中，以光敏分散液的总重量为基准，所述稳定化的绿光量子点的含量为 5~20wt%，所述树脂的含量为 2~15wt%、所述单体的含量为 3~10wt%，所述光引发剂的含量为 0.1~0.6 wt%，所述添加剂的含量为 0.1~2wt%，所述溶剂的含量为 70~90wt %。

所述步骤 3 中的树脂为聚丙烯酸酯类聚合物，所述单体为多羟基丙烯酸酯类单体，所述溶剂为丙二醇单甲醚酸酯等一种或多种的混合溶剂。

步骤 4、利用所述含红光与绿光量子点的光敏分散液形成像素图案。

所述步骤 4 可以通过喷涂或图案化的方式形成像素图案。具体地，所述图案化包括涂布、曝光、显影等制程。

请参阅图 3，本发明还提供一种液晶显示装置，包括液晶面板 1 和设于所述液晶面板 1 下方的背光模组 2，所述液晶面板 1 包括相对设置的第一基板 11 与第二基板 12、设于所述第一基板 11 与第二基板 12 之间的液晶层 13、设于所述第一基板 11 上远离液晶层 13 一侧的上偏光板 111、设于所述第二基板 12 上远离液晶层 13 一侧的下偏光板 121、及设于所述背光模组 2 与下偏光板 121 之间的量子点彩色滤光片 14。

由于量子点发出的光具有波长窄（半波峰小），色彩鲜艳（色浓度高）的特点，因此使用含量子点的彩色滤光片可以使液晶显示装置具有更宽的色域。同时，由于量子点的发光效率高（量子发光效率可达88%以上），可以使液晶显示装置的亮度更佳，即可以节省能耗。并且在该结构中，将量子点彩色滤光片设计在上、下偏光片之外，这样可以避免由于量子点对偏振状态的改变导致光利用率变低的问题。在该优选实施例中，量子点彩色滤光片置于背光模组和下偏光片之间。

所述背光模组2为蓝色荧光光源，所述量子点彩色滤光片14上靠近下偏光板121的一侧设有红光量子点像素图案141和绿光量子点像素图案142。由于蓝光具有较高的能量，可以激发红光量子点（发红色光的量子点）和绿光量子点（发绿色光的量子点）分别产生红、绿光，因此可以使用产生蓝色荧光的背光模组作为光源，而蓝光由背光模组本身提供。因此，量子点彩色滤光片可以只制作红光量子点像素图案和绿光量子点像素图案，较目前常用的RGB制程可减少一道蓝光量子点像素图案的制程。

综上所述，本发明提供的量子点彩色滤光片的制作方法，制程简单，容易实现，并且较目前常用的RGB制程可减少一道蓝光量子点像素图案的制程。本发明提供的液晶显示装置，使用产生蓝色荧光的背光模组作为光源，其量子点彩色滤光片较目前常用的RGB制程减少一道蓝光量子点像素图案的制程，并将量子点彩色滤光片设于偏光片之外，避免由于量子点对偏振状态的改变导致光利用率变低，从而使液晶显示装置具有更宽的色域和更高的亮度，同时节省能耗。

以上所述，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形，而所有这些改变和变形都应属于本发明后附的权利要求的保护范围。

权 利 要 求

1、一种量子点彩色滤光片的制作方法，包括如下步骤：

步骤 1、利用 Bewendi 法合成具有核壳结构的量子点，在制备过程中通过改变合成条件得到具有不同粒径大小的量子点，其中包括红光量子点和绿光量子点；

步骤 2、将所述红光量子点和绿光量子点分别通过分散剂的作用对其表面进行处理，使其稳定分散，得到稳定化的红光量子点与绿光量子点；

步骤 3、将所述稳定化的红光与绿光量子点分别与树脂、单体、光引发剂、及添加剂分散并溶解在溶剂中，形成含红光与绿光量子点的光敏分散液；

步骤 4、利用所述含红光与绿光量子点的光敏分散液形成像素图案。

2、如权利要求 1 所述的量子点彩色滤光片的制作方法，其中，所述步骤 1 中，所述量子点的粒径范围为 3~8nm，所述红光量子点的粒径为 5~7nm，所述绿光量子点的粒径为 3~5nm。

3、如权利要求 1 所述的量子点彩色滤光片的制作方法，其中，所述步骤 1 中量子点的制备过程包括：

步骤 11、制备所述量子点的 CdS 核；

步骤 12、制备包覆于所述 CdS 核外部的 ZnS 壳。

4、如权利要求 1 所述的量子点彩色滤光片的制作方法，其中，所述步骤 3 中，所述含红光量子点的光敏分散液中，以光敏分散液的总重量为基准，所述稳定化的红光量子点的含量为 5~20wt%，所述树脂的含量为 2~15wt%、所述单体的含量为 3~10wt%，所述光引发剂的含量为 0.1~0.6 wt%，所述添加剂的含量为 0.1~2wt%，所述溶剂的含量为 70~90wt %；

所述含绿光量子点的光敏分散液中，以光敏分散液的总重量为基准，所述稳定化的绿光量子点的含量为 5~20wt%，所述树脂的含量为 2~15wt%、所述单体的含量为 3~10wt%，所述光引发剂的含量为 0.1~0.6 wt%，所述添加剂的含量为 0.1~2wt%，所述溶剂的含量为 70~90wt %。

5、如权利要求 1 所述的量子点彩色滤光片的制作方法，其中，所述步骤 2 中的分散剂为小分子偶联剂或两亲性的高分子偶联剂。

6、如权利要求 1 所述的量子点彩色滤光片的制作方法，其中，所述步骤 3 中的树脂为聚丙烯酸酯类聚合物，所述单体为多羟基丙烯酸酯类单体，所述溶剂为丙二醇单甲醚酸酯等一种或多种的混合溶剂；所述光引发剂为

苯乙酮类、双咪唑类、苯偶姻类或二苯甲酮；所述添加剂为流平剂、消泡剂和热稳定剂中的至少一种。

7、如权利要求1所述的量子点彩色滤光片的制作方法，其中，所述步骤4通过喷涂或图案化的方式形成像素图案。

5 8、一种液晶显示装置，包括液晶面板和设于所述液晶面板下方的背光模组，所述液晶面板包括相对设置的第一基板与第二基板、设于所述第一基板与第二基板之间的液晶层、设于所述第一基板上远离液晶层一侧的上偏光板、设于所述第二基板上远离液晶层一侧的下偏光板、及设于所述背光模组与下偏光板之间的量子点彩色滤光片。

10 9、如权利要求8所述的液晶显示装置，其中，所述背光模组为蓝色荧光光源，所述量子点彩色滤光片上靠近下偏光板的一侧设有红光量子点像素图案和绿光量子点像素图案。

10、一种量子点彩色滤光片的制作方法，包括如下步骤：

15 步骤1、利用 Bewendi 法合成具有核壳结构的量子点，在制备过程中通过改变合成条件得到具有不同粒径大小的量子点，其中包括红光量子点和绿光量子点；

步骤2、将所述红光量子点和绿光量子点分别通过分散剂的作用对其表面进行处理，使其稳定分散，得到稳定化的红光量子点与绿光量子点；

20 步骤3、将所述稳定化的红光与绿光量子点分别与树脂、单体、光引发剂、及添加剂分散并溶解在溶剂中，形成含红光与绿光量子点的光敏分散液；

步骤4、利用所述含红光与绿光量子点的光敏分散液形成像素图案；

其中，所述步骤1中，所述量子点的粒径范围为3~8nm，所述红光量子点的粒径为5~7nm，所述绿光量子点的粒径为3~5nm；

25 其中，所述步骤1中量子点的制备过程包括：

步骤11、制备所述量子点的CdS核；

步骤12、制备包覆于所述CdS核外部的ZnS壳；

30 其中，所述步骤3中，所述含红光量子点的光敏分散液中，以光敏分散液的总重量为基准，所述稳定化的红光量子点的含量为5~20wt%，所述树脂的含量为2~15wt%、所述单体的含量为3~10wt%，所述光引发剂的含量为0.1~0.6 wt%，所述添加剂的含量为0.1~2wt%，所述溶剂的含量为70~90wt%；

所述含绿光量子点的光敏分散液中，以光敏分散液的总重量为基准，所述稳定化的绿光量子点的含量为5~20wt%，所述树脂的含量为2~15wt%、

所述单体的含量为 3~10wt%，所述光引发剂的含量为 0.1~0.6 wt%，所述添加剂的含量为 0.1~2wt%，所述溶剂的含量为 70~90wt %。

11、如权利要求 10 所述的量子点彩色滤光片的制作方法，其中，所述步骤 2 中的分散剂为小分子偶联剂或两亲性的高分子偶联剂。

5 12、如权利要求 10 所述的量子点彩色滤光片的制作方法，其中，所述步骤 3 中的树脂为聚丙烯酸酯类聚合物，所述单体为多羟基丙烯酸酯类单体，所述溶剂为丙二醇单甲醚酸酯等一种或多种的混合溶剂；所述光引发剂为苯乙酮类、双咪唑类、苯偶姻类或二苯甲酮；所述添加剂为流平剂、消泡剂和热稳定剂中的至少一种。

10 13、如权利要求 10 所述的量子点彩色滤光片的制作方法，其中，所述步骤 4 通过喷涂或图案化的方式形成像素图案。

步骤1、利用Bewendi法合成具有核壳结构的量子点（100），在制备过程中通过改变合成条件可以得到具有不同粒径大小的量子点，其中包括红光量子点（200）和绿光量子点（300）；

步骤2、将所述红光量子点和绿光量子点分别通过分散剂的作用对其表面进行处理，使其稳定分散，得到稳定化的红光量子点（200）和绿光量子点（300）；

步骤3、将所述稳定化的红光与绿光量子点分别与树脂、单体、光引发剂、及添加剂分散并溶解在溶剂中，形成含红光与绿光量子点的光敏分散液；

步骤4、利用所述含红光与绿光量子点的光敏分散液形成像素图案。

图1

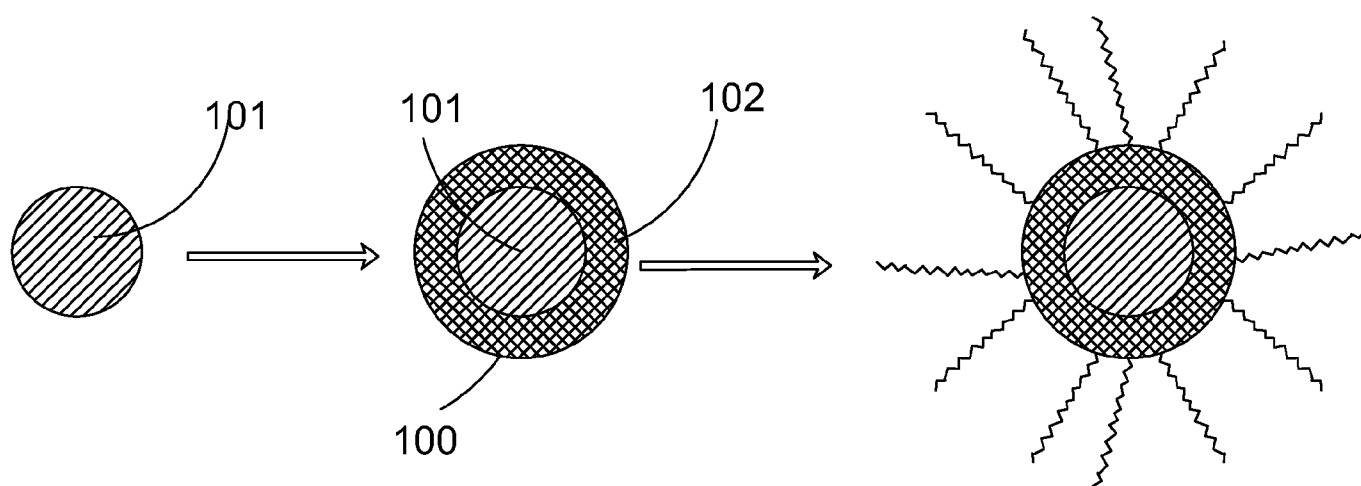


图2

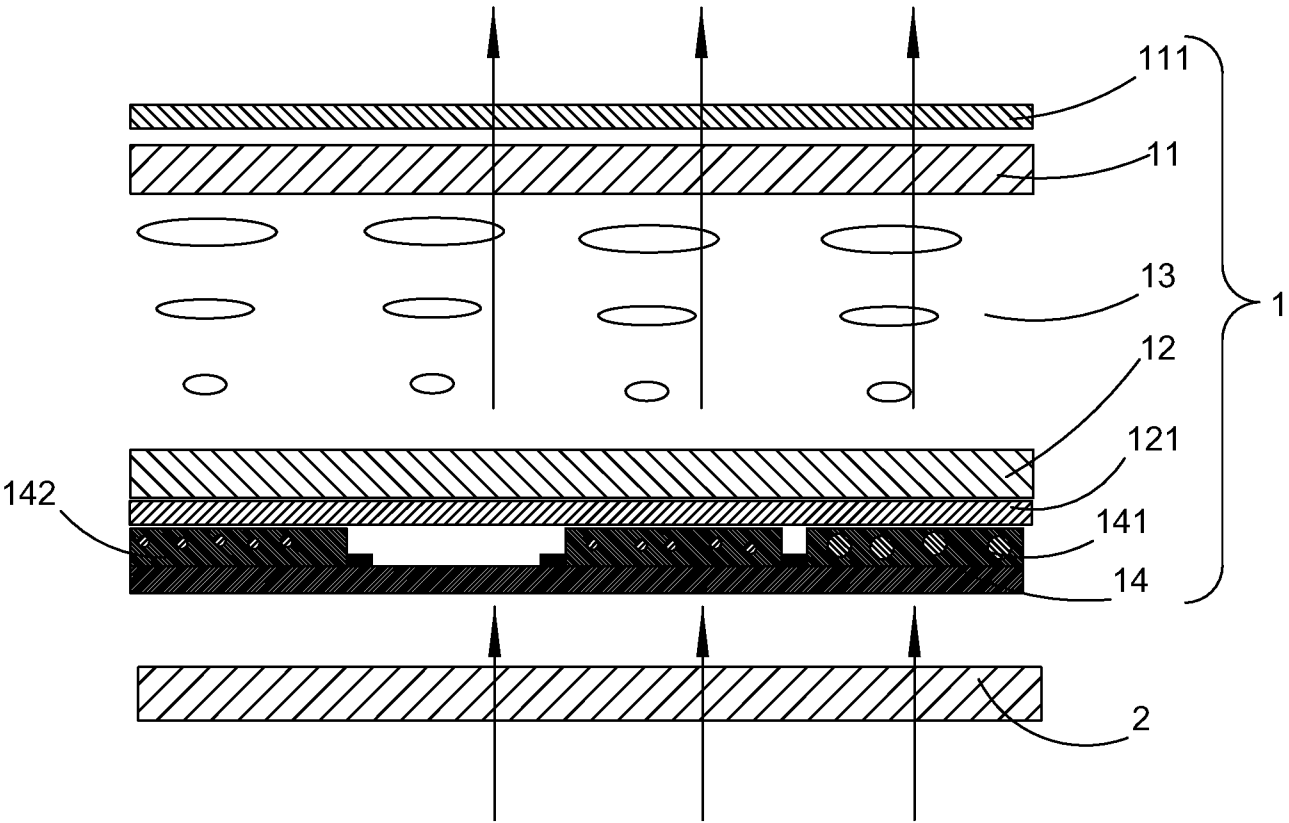


图3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/072465

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 5/20 (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)

G02B 5/-; G02F 1/-

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)

WPI; EPODOC; CNPAT; CNTXT: LCD, liquid w crystal, color, filter, CF, quantum, dot?, nanocrystal, nano, crystal, polariz+, LED, light, optical, source, blue, dispers+, colour film, colour filter, quantum dot, polarized light, light source, blue light

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103146262 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 12 June 2013 (12.06.2013), description, paragraphs [0042] to [0059] and [0063]	1-7, 10-13
Y	CN 103911142 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 09 July 2014 (09.07.2014), description, paragraphs [0022] to [0050]	1-7, 10-13
X	CN 103091892 A (LG DISPLAY CO., LTD.), 08 May 2013 (08.05.2013), description, paragraphs [0031] to [0050], and figure 3	8
Y	CN 103091892 A (LG DISPLAY CO., LTD.), 08 May 2013 (08.05.2013), description, paragraphs [0031] to [0050], and figure 3	9
Y	US 2011299011 A1 (WEISS, S. et al.), 08 December 2011 (08.12.2011), description, paragraphs [0018] to [0020], and figure 1G	9
X	US 2013335677 A1 (APPLE INC.), 19 December 2013 (19.12.2013), description, paragraphs [0024] to [0034], and figure 2	8, 9

☒ 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 22 April 2015 (22.04.2015)	Date of mailing of the international search report 03 June 2015 (03.06.2015)
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 SONG, Yue Telephone No.: (86-10) 82245970

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/072465

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013242228 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.), 19 September 2013 (19.09.2013), the whole document	1-13
A	CN 103226259 A (BEIJING BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 31 July 2013 (31.07.2013), the whole document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/072465

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

- [1] independent claims 1 and 10 set forth a method for manufacturing a quantum dot colour filter, and independent claim 8 sets forth a liquid crystal display device. The same technical feature between independent claims 1 and 10 and independent claim 8 is a “quantum dot colour filter”; however, the feature is a common technical means in the art, and is not a special technical feature, and therefore independent claims 1 and 10 and independent claim 8 do not form a single general inventive concept, and do not comply with the requirements of PCT Rule 13.1.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant’s protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant’s protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/072465

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103146262 A	12 June 2013	US 2014158954 A1	12 June 2014
CN 103911142 A	09 July 2014	None	
CN 103091892 A	08 May 2013	KR 20130046495 A	08 May 2013
US 2011299011 A1	08 December 2011	US 2013107170 A1	02 May 2013
		US 8026661 B2	27 September 2011
		US 8678871 B2	25 March 2014
		US 2009230412 A1	17 September 2009
		US 2008088225 A1	17 April 2008
		US 7696684 B2	13 April 2010
		US 2011312116 A1	22 December 2011
		US 2005146258 A1	07 July 2005
		US 8648524 B2	11 February 2014
		US 2014204295 A1	24 July 2014
		US 6864626 B1	08 March 2005
US 2013335677 A1	19 December 2013	None	
US 2013242228 A1	19 September 2013	KR 20130104862 A	25 September 2013
CN 103226259 A	31 July 2013	WO 2014166152 A1	16 October 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/072465

A. 主题的分类

G02B 5/20(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)

G02B 5/-; G02F 1/-

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))

WPI; EPODOC; CNPAT; CNTXT: LCD, liquid w crystal, color, filter, CF, quantum, dot?, nanocrystal, nano, crystal, polariz+, LED, light, optical, source, blue, dispers+; 液晶, 彩膜, 彩色滤光, 量子点, 纳米晶体, 偏振, 偏光, 光源, 蓝光, 分散剂

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 103146262 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 说明书第[0042]段至第[0059]段, 第[0063]段	1-7, 10-13
Y	CN 103911142 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 说明书第[0022]段至第[0050]段	1-7, 10-13
X	CN 103091892 A (乐金显示有限公司) 2013年 5月 8日 (2013 - 05 - 08) 说明书第[0031]段至第[0050]段, 附图3	8
Y	CN 103091892 A (乐金显示有限公司) 2013年 5月 8日 (2013 - 05 - 08) 说明书第[0031]段至第[0050]段, 附图3	9
Y	US 2011299011 A1 (WEISS, SHIMON等) 2011年 12月 8日 (2011 - 12 - 08) 说明书第[0018]段至第[0020]段, 附图1G	9
X	US 2013335677 A1 (APPLE INC.) 2013年 12月 19日 (2013 - 12 - 19) 说明书第[0024]段至第[0034]段, 附图2	8, 9

☒ 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

2015年 4月 22日

国际检索报告邮寄日期

2015年 6月 3日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

授权官员

宋玥

电话号码 (86-10)82245970

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	US 2013242228 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO. , LTD.) 2013年 9月 19日 (2013 - 09 - 19) 全文	1-13
A	CN 103226259 A (北京京东方光电科技有限公司) 2013年 7月 31日 (2013 - 07 - 31) 全文	1-13

第III栏 缺乏发明单一性的意见 (续第1页第3项)

本国际检索单位在该国际申请中发现多项发明，即：

[1] 独立权利要求1、10要求保护一种量子点彩色滤光片的制作方法，独立权利要求8要求保护一种液晶显示装置，独立权利要求1、10与独立权利要求8之间相同的技术特征是“量子点彩色滤光片”，然而该特征是本领域常见的技术手段，不属于特定技术特征，因此，独立权利要求1、10与独立权利要求8之间不属于一个总的发明构思，不符合PCT实施细则13.1的规定。

1. ☐ 由于申请人按时缴纳了被要求缴纳的全部附加检索费，本国际检索报告涉及全部可作检索的权利要求。
2. ☒ 由于无需付出有理由要求附加费的劳动即能对全部可检索的权利要求进行检索，本单位未通知缴纳任何加费。
3. ☐ 由于申请人仅按时缴纳了部分被要求缴纳的附加检索费，本国际检索报告仅涉及已缴费的那些权利要求，具体地说，是权利要求：
4. ☐ 申请人未按时缴纳被要求缴纳的附加检索费。因此，本国际检索报告仅涉及权利要求书中首先提及的发明；包含该发明的权利要求是：

对异议的意见

☐ 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，适用时，缴纳了异议费。

☐ 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，但未在通知书规定的时间期限内缴纳异议费。

☐ 缴纳附加检索费时未提交异议书。

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/072465

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	103146262	A	2013年 6月 12日	US	2014158954	A1	2014年 6月 12日
CN	103911142	A	2014年 7月 9日	无			
CN	103091892	A	2013年 5月 8日	KR	20130046495	A	2013年 5月 8日
				US	2013107170	A1	2013年 5月 2日
US	2011299011	A1	2011年 12月 8日	US	8026661	B2	2011年 9月 27日
				US	8678871	B2	2014年 3月 25日
				US	2009230412	A1	2009年 9月 17日
				US	2008088225	A1	2008年 4月 17日
				US	7696684	B2	2010年 4月 13日
				US	2011312116	A1	2011年 12月 22日
				US	2005146258	A1	2005年 7月 7日
				US	8648524	B2	2014年 2月 11日
				US	2014204295	A1	2014年 7月 24日
				US	6864626	B1	2005年 3月 8日
US	2013335677	A1	2013年 12月 19日	无			
US	2013242228	A1	2013年 9月 19日	KR	20130104862	A	2013年 9月 25日
CN	103226259	A	2013年 7月 31日	WO	2014166152	A1	2014年 10月 16日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)