

(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
2017年6月8日 (08.06.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/092090 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/1335 (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/098351
- (22) 国际申请日: 2015年12月23日 (23.12.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510872309.4 2015年12月2日 (02.12.2015) 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: 李兰艳 (LI, Lanyan); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。
梁宇恒 (LIANG, Yuheng); 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)。

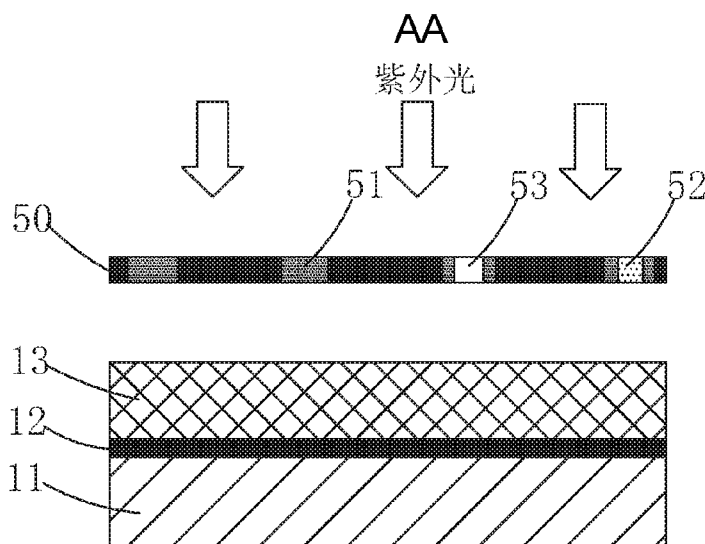
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING QUANTUM DOT COLOUR FILM SUBSTRATE

(54) 发明名称: 量子点彩膜基板的制作方法



AA Ultraviolet light

图 4

(57) Abstract: A method for manufacturing a quantum dot colour film substrate. The method comprises: firstly, successively coating a base substrate (11) to form a black photo-resist layer (12) and a transparent photo-resist layer (13); then, utilizing first, second and third patterns (51, 52, 53) with different grey scales on a mask plate (50) to pattern the black photo-resist layer (12) and the transparent photo-resist layer (13); obtaining several transparent retaining walls (131) corresponding to the first pattern (51), auxiliary spacers (132) corresponding to the second pattern (52) and located on the transparent retaining walls (131), and main spacers (133) corresponding to the third pattern (53) and located on the transparent retaining walls (131), and at the same time, obtaining several black retaining walls (121) covered by several transparent retaining walls (131), wherein the several black retaining walls (121) and the several transparent retaining walls (131) thereon together constitute pixel retaining walls (100); and then, in a sub-pixel region enclosed by the several pixel retaining walls (100), forming a patterned quantum dot layer by means of ink-jet printing, so that the precision of ink-jet printing is greatly improved.

(57) 摘要:

[见续页]

一种量子点彩膜基板的制作方法，先在衬底基板（11）上依次涂布形成黑色光刻胶层（12）和透明光刻胶层（13），然后利用掩模板（50）上不同灰度的第一、第二、第三图形（51、52、53）图形化黑色光刻胶层（12）和透明光刻胶层（13），得到对应第一图形（51）的数条透明档墙（131）、对应第二图形（52）且位于透明档墙（131）上的辅助间隔物（132）、及对应第三图形（53）且位于透明档墙（131）上的主间隔物（133），同时得到被数条透明档墙（131）所覆盖的数条黑色档墙（121）；数条黑色档墙（121）、及其上的数条透明档墙（131）共同构成像素档墙（100）；然后在数条像素档墙（100）围出的子像素区域内采用喷墨打印的方式形成图形化量子点层，喷墨打印的精度得到较大提升。

量子点彩膜基板的制作方法

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种量子点彩膜基板的制作方法。

背景技术

薄膜晶体管液晶显示器（Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, TFT-LCD）由于色彩度高、体积小、功耗低等优势，在目前平板显示领域占主流地位。作为液晶显示器重要组件之一的彩色滤光片（Color filter），主要通过 RGB 彩色光阻层的滤光实现显色。

随着显示技术的不断发展，人们对显示装置的显示质量要求也越来越高。量子点材料（Quantum Dots, 简称 QDs）是指粒径在 1-100nm 的半导体晶粒。由于 QDs 的粒径较小，小于或者接近相应体材料的激子波尔半径，产生量子限域效应，本体材料连续的能带结构会转变为分立的能级结构，在外部光源的激发下，电子会发生跃迁，发射荧光。

QDs 这种特殊的分立能级结构使其半波宽较窄，因而可发出较高纯度的单色光，相比于传统显示器具有更高的发光效率。同时，由于 QDs 的能级带隙，受其尺寸影响较大，可以通过调控 QDs 的尺寸或使用不同成分的 QDs 来激发出不同波长的光。在彩膜基板上引入 QDs 以代替传统的彩色光阻，可以大幅度的提高 TFT-LCD 的色域和穿透率，带来更好的显示效果。

目前，TFT-LCD 中的 RGB 彩色光阻层主要是由不同颜色的光刻胶采用黄光工艺，通过曝光显影成型，光刻胶成分中的光引发剂为一些活性基团，若把 QDs 分散于光刻胶中，QDs 为纳米颗粒，十分容易与引发剂发生反应而导致发光效率急剧降低甚至猝灭，影响 QDs 的性能，因此开发高发光效率的光刻胶材料难度很大，另外，黄光工艺中显影制程会把不需要的部分通过显影去除，量子点材料浪费情况严重。

而喷墨打印（inkjet printing）的方式可以直接把含有 QDs 的量子点油墨直接打印于指定的位置，理论上不会造成材料的浪费，但在打印过程中量子点油墨会形成圆形的打印点，为了能够在指定地方沉积量子点油墨，并且形成子像素的形状，一般都需要设置挡墙，然后把量子点油墨打印于挡墙所形成的孔中。

发明内容

本发明的目的在于提供一种量子点彩膜基板的制作方法，利用掩模板上的灰度图形，通过一次曝光显影，形成像素挡墙、主间隔物、及辅助间隔物，然后在像素挡墙围出的区域内通过喷墨打印的方式形成图形化的量子点层，工艺简单，耗时短，设备成本较低，量子点材料利用率高。

5 为实现上述目的，本发明提供了一种彩膜基板的制作方法，包括以下步骤：

步骤 1、提供一衬底基板，在所述衬底基板上涂布形成一层黑色光刻胶层，对所述黑色光刻胶层进行真空干燥及预烘烤，以除去所述黑色光刻胶层中的部分溶剂；

10 步骤 2、在所述黑色光刻胶层上涂布形成一层透明光刻胶层；

步骤 3、提供掩模板，所述掩模板上具有数个不同灰度的第一、第二、第三图形，采用紫外光通过掩模板对所述透明光刻胶层进行曝光；

步骤 4、对所述黑色光刻胶层及透明光刻胶层进行显影制程，得到属于所述透明光刻胶层的对应所述第一图形的数条透明挡墙、对应所述第二图
15 形且位于所述透明挡墙上的数个辅助间隔物、及对应所述第三图形且位于所述透明挡墙上的数个主间隔物，同时得到属于所述黑色光刻胶层的被所述数条透明挡墙所覆盖的数条黑色挡墙；

其中，所述主间隔物的高度大于所述辅助间隔物的高度；

所述数条黑色挡墙、及其上的数条透明挡墙构成数条像素挡墙，在所
20 述衬底基板上围出数个红色子像素区域、数个绿色子像素区域、及数个蓝色子像素区域；

步骤 5、对所述黑色挡墙、透明挡墙、辅助间隔物、及主间隔物进行烘烤，以除去其中大部分溶剂，增强其固化程度和附着力；

步骤 6、在所述衬底基板上对应所述红色、绿色、及蓝色子像素区域采
25 用喷墨打印的方式分别形成图形化的红色、绿色、及蓝色量子点层。

所述步骤 1 中，通过狭缝涂布或旋转涂布的方式形成所述黑色光刻胶层，所述黑色光刻胶层的厚度为 $0.5\sim 2\mu\text{m}$ 。

所述步骤 2 中，通过狭缝涂布或旋转涂布的方式形成所述透明光刻胶层，所述透明光刻胶层的厚度为 $0.5\sim 5\mu\text{m}$ 。

30 所述透明光刻胶层的材料及黑色光刻胶层中的光刻胶成分为正型光刻胶，所述掩模板上第一、第二、第三图形的光透过率依次降低。

所述透明光刻胶层的材料及黑色光刻胶层中的光刻胶成分为负型光刻胶，所述掩模板上第三、第二、第一图形的光透过率依次降低。

所述步骤 1 中提供的衬底基板为 TFT 阵列基板，所述衬底基板上设有

TFT 阵列。

所述步骤 6 中得到量子点彩膜基板用于液晶显示装置中；

所述液晶显示装置包括液晶显示面板、及位于液晶显示面板下方的背光模组；所述液晶显示面板包括上基板、位于所述上基板下方的下基板、
5 位于所述上、下基板之间的液晶层、上偏光片、及下偏光片；

所述量子点彩膜基板用作液晶显示面板的下基板，所述下偏光片设置于所述下基板上靠近所述液晶层的一侧。

所述步骤 6 中得到量子点彩膜基板用于液晶显示装置中；

所述液晶显示装置包括液晶显示面板、及位于液晶显示面板下方的背光模组；所述液晶显示面板包括上基板、位于所述上基板下方的下基板、
10 位于所述上、下基板之间的液晶层、上偏光片、及下偏光片；

所述下基板为 TFT 阵列基板，所述量子点彩膜基板用作液晶显示面板的上基板，所述上偏光片设置于所述上基板上靠近所述液晶层的一侧。

所述下偏光片设置于所述下基板上远离所述液晶层的一侧。

15 所述步骤 6 中，所述红色、绿色、及蓝色量子点层由分别包含红色量子点、绿色量子点、及蓝色量子点的量子点油墨所形成。

本发明还提供一种量子点彩膜基板的制作方法，包括以下步骤：

步骤 1、提供一衬底基板，在所述衬底基板上涂布形成一层黑色光刻胶层，对所述黑色光刻胶层进行真空干燥及预烘烤，以除去所述黑色光刻胶
20 层中的部分溶剂；

步骤 2、在所述黑色光刻胶层上涂布形成一层透明光刻胶层；

步骤 3、提供掩模板，所述掩模板上具有数个不同灰度的第一、第二、第三图形，采用紫外光通过掩模板对所述透明光刻胶层进行曝光；

步骤 4、对所述黑色光刻胶层及透明光刻胶层进行显影制程，得到属于
25 所述透明光刻胶层的对应所述第一图形的数条透明挡墙、对应所述第二图形且位于所述透明挡墙上的数个辅助间隔物、及对应所述第三图形且位于所述透明挡墙上的数个主间隔物，同时得到属于所述黑色光刻胶层的被所述数条透明挡墙所覆盖的数条黑色挡墙；

其中，所述主间隔物的高度大于所述辅助间隔物的高度；

30 所述数条黑色挡墙、及其上的数条透明挡墙构成数条像素挡墙，在所述衬底基板上围出数个红色子像素区域、数个绿色子像素区域、及数个蓝色子像素区域；

步骤 5、对所述黑色挡墙、透明挡墙、辅助间隔物、及主间隔物进行烘烤，以除去其中大部分溶剂，增强其固化程度和附着力；

步骤 6、在所述衬底基板上对应所述红色、绿色、及蓝色子像素区域采用喷墨打印的方式分别形成图形化的红色、绿色、及蓝色量子点层；

其中，所述步骤 1 中，通过狭缝涂布或旋转涂布的方式形成所述黑色光刻胶层，所述黑色光刻胶层的厚度为 $0.5\sim 2\mu\text{m}$ ；

5 其中，所述步骤 2 中，通过狭缝涂布或旋转涂布的方式形成所述透明光刻胶层，所述透明光刻胶层的厚度为 $0.5\sim 5\mu\text{m}$ ；

其中，所述步骤 6 中，所述红色、绿色、及蓝色量子点层由分别包含红色量子点、绿色量子点、及蓝色量子点的量子点油墨所形成。

本发明的有益效果：本发明的量子点彩膜基板的制作方法，先在衬底基板上依次涂布形成黑色光刻胶层和透明光刻胶层，然后利用掩模板上不同灰度的第一、第二、第三图形图形化所述黑色光刻胶层和透明光刻胶层，得到对应所述第一图形的数条透明挡墙、对应所述第二图形且位于所述透明挡墙上的辅助间隔物、及对应所述第三图形且位于所述透明挡墙上的主间隔物，同时得到被所述数条透明挡墙所覆盖的数条黑色挡墙；所述数条
10 黑色挡墙、及其上的数条透明挡墙共同构成像素挡墙；然后在数条像素挡墙围出的子像素区域内采用喷墨打印的方式形成图形化量子点层，喷墨打印的精度得到较大提升；该量子点彩膜基板的制作方法，工艺简单，耗时短，设备成本较低，量子点材料利用率高。

为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

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它有益效果显而易见。

附图中，

图 1 为本发明的量子点彩膜基板的制作方法的流程图；

图 2 为本发明的量子点彩膜基板的制作方法的步骤 1 的示意图；

图 3 为本发明的量子点彩膜基板的制作方法的步骤 2 的示意图；

30 图 4 为本发明的量子点彩膜基板的制作方法的步骤 3 的示意图；

图 5 为本发明的量子点彩膜基板的制作方法的步骤 4 的示意图；

图 6 为本发明的量子点彩膜基板的制作方法的步骤 6 的示意图。

具体实施方式

为更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，本发明首先提供一种量子点彩膜基板的制作方法，包括以下步骤：

5 步骤 1、如图 2 所示，提供一衬底基板 11，在所述衬底基板 11 上涂布形成一层黑色光刻胶层 12，对所述黑色光刻胶层 12 进行真空干燥及预烘烤，以除去所述黑色光刻胶层 12 中的部分溶剂；

具体的，通过狭缝涂布或旋转涂布的方式形成所述黑色光刻胶层 12，所述黑色光刻胶层 12 的厚度为 0.5~2 μ m。

10 步骤 2、如图 3 所示，在所述黑色光刻胶层 12 上涂布形成一层透明光刻胶层 13；

具体的，通过狭缝涂布或旋转涂布的方式形成所述透明光刻胶层 13，所述透明光刻胶层 13 的厚度为 0.5~5 μ m。

步骤 3、如图 4 所示，提供掩模板 50，所述掩模板 50 上具有数个不同灰度的第一、第二、第三图形 51、52、53，采用紫外光通过掩模板 50 对所述透明光刻胶层 13 进行曝光，促使所述透明光刻胶层 13 内发生光照反应，对应掩模板 50 上光透过率最低的图形的部分光反应程度最低，对应掩模板 50 上光透过率中间的图形的部分光反应程度次之，对应掩模板 50 上光透过率最高的图形的部分光反应程度最高；

20 具体的，若所述透明光刻胶层 13 的材料及黑色光刻胶层 12 中的光刻胶成分为正型光刻胶，则所述掩模板 50 上第一、第二、第三图形 51、52、53 的光透过率依次降低；

具体的，若所述透明光刻胶层 13 的材料及黑色光刻胶层 12 中的光刻胶成分为负型光刻胶，则所述掩模板 50 上第三、第二、第一图形 53、52、25 51 的光透过率依次降低。

步骤 4、如图 5 所示，对所述黑色光刻胶层 12 及透明光刻胶层 13 进行显影制程，得到属于所述透明光刻胶层 13 的对应所述第一图形 51 的数条透明挡墙 131、对应所述第二图形 52 且位于所述透明挡墙 131 上的数个辅助间隔物 132、及对应所述第三图形 53 且位于所述透明挡墙 131 上的数个主间隔物 133，同时得到属于所述黑色光刻胶层 12 的被所述数条透明挡墙 131 所覆盖的数条黑色挡墙 121；

其中，所述主间隔物 133 的高度大于所述辅助间隔物 132 的高度。

所述数条黑色挡墙 121、及其上的数条透明挡墙 131 共同构成数条像素挡墙 100，在所述衬底基板 11 上围出数个红色子像素区域、数个绿色子像

素区域、及数个蓝色子像素区域；

具体的，所述数条黑色挡墙 121 构成黑色矩阵，位于各个子像素区域边缘，用于防止漏光；为光学效果考虑，黑色矩阵不能制作太厚，所述黑色挡墙 121 的高度达不到喷墨打印所需的挡墙的高度，不能实现挡墙的功能，而所述数条黑色挡墙 121 的高度加上其上的数条透明挡墙 131 的高度则可满足后续的喷墨打印时所需的挡墙高度，从而实现挡墙的功能；

具体的，所述辅助间隔物 132、及主间隔物 133 的设计是为了维持液晶显示面板的盒厚，起到支撑上、下基板的作用。具体的，所述主间隔物 133 和辅助间隔物 132 的段差设计是为了进一步提高显示面板的抗指压能力，以及提高液晶量的余量（margin）；

本发明的量子点彩膜基板的制作方法中，黑色挡墙 121、透明挡墙 131、辅助间隔物 132、及主间隔物 133 通过两次涂布工艺、及一次曝光显影制程所形成，相较于传统制程，至少减少了两次曝光显影过程，提高了制程效率，降低了成本。

步骤 5、对所述黑色挡墙 121、透明挡墙 131、辅助间隔物 132、及主间隔物 133 进行烘烤，以除去其中的大部分溶剂，增强其固化程度和附着力；

步骤 6、如图 6 所示，在所述衬底基板 11 上对应所述红色、绿色、及蓝色子像素区域采用喷墨打印的方式分别形成图形化的红色、绿色、及蓝色量子点层 141、142、143；

具体的，该步骤中，由所述数条黑色挡墙 121、及其上的数条透明挡墙 131 所构成的数条像素挡墙 100，大大提高了喷墨打印的精度，另外，所述红色、绿色、及蓝色量子点层 141、142、143 由分别包含红色量子点、绿色量子点、及蓝色量子点的量子点油墨所形成，所述量子点油墨中不含活性基团，降低了量子点发光效率急降甚至猝灭的风险。

具体的，所述步骤 1 中提供的衬底基板 11 可以为 TFT 阵列基板，所述衬底基板 11 上设有 TFT 阵列，则所述步骤 6 中得到量子点彩膜基板为 COA（Color Filter on Array）结构，所述量子点彩膜基板可用于液晶显示装置中，用作液晶显示面板的下基板；具体的，所述液晶显示装置包括液晶显示面板、及位于液晶显示面板下方的背光模组；所述液晶显示面板包括上基板、位于所述上基板下方的下基板、位于所述上、下基板之间的液晶层、上偏光片、及下偏光片；所述量子点彩膜基板用作液晶显示面板的下基板，所述下偏光片设置于所述下基板上靠近所述液晶层的一侧；即所述背光模组发出的背光经过 TFT 阵列、量子点层 141/142/143、下偏光片、液晶层、

及上偏光片而射出。

具体的，所述步骤 1 中提供的衬底基板 11 可以为非 TFT 阵列基板，则所述步骤 6 中得到量子点彩膜基板为非 COA 结构，所述量子点彩膜基板可用于液晶显示装置中，用作液晶显示面板的上基板；具体的，所述液晶显示装置包括液晶显示面板、及位于液晶显示面板下方的背光模组；所述液晶显示面板包括上基板、位于所述上基板下方的下基板、位于所述上、下基板之间的液晶层、上偏光片、及下偏光片；所述下基板为 TFT 阵列基板，所述量子点彩膜基板用作液晶显示面板的上基板，所述上偏光片设置于所述上基板上靠近所述液晶层的一侧；所述下偏光片设置于所述下基板上远离所述液晶层的一侧；即所述背光模组发出的背光经过下偏光片、TFT 阵列、液晶层、上偏光片、及量子点彩层 141/142/143 而射出。

综上所述，本发明的量子点彩膜基板的制作方法，先在衬底基板上依次涂布形成黑色光刻胶层和透明光刻胶层，然后利用掩模板上不同灰度的第一、第二、第三图形图形化所述黑色光刻胶层和透明光刻胶层，得到对应所述第一图形的数条透明挡墙、对应所述第二图形且位于所述透明挡墙上的辅助间隔物、及对应所述第三图形且位于所述透明挡墙上的主间隔物，同时得到被所述数条透明挡墙所覆盖的数条黑色挡墙；所述数条黑色挡墙、及其上的数条透明挡墙共同构成数条像素挡墙；然后在数条像素挡墙围出的子像素区域内采用喷墨打印的方式形成图形化量子点层，喷墨打印的精度得到较大提升；该量子点彩膜基板的制作方法，工艺简单，耗时短，设备成本较低，量子点材料利用率高。

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权利要求的保护范围。

权 利 要 求

1、一种量子点彩膜基板的制作方法，包括以下步骤：

5 步骤 1、提供一衬底基板，在所述衬底基板上涂布形成一层黑色光刻胶层，对所述黑色光刻胶层进行真空干燥及预烘烤，以除去所述黑色光刻胶层中的部分溶剂；

步骤 2、在所述黑色光刻胶层上涂布形成一层透明光刻胶层；

步骤 3、提供掩模板，所述掩模板上具有数个不同灰度的第一、第二、第三图形，采用紫外光通过掩模板对所述透明光刻胶层进行曝光；

10 步骤 4、对所述黑色光刻胶层及透明光刻胶层进行显影制程，得到属于所述透明光刻胶层的对应所述第一图形的数条透明挡墙、对应所述第二图形且位于所述透明挡墙上的数个辅助间隔物、及对应所述第三图形且位于所述透明挡墙上的数个主间隔物，同时得到属于所述黑色光刻胶层的被所述数条透明挡墙所覆盖的数条黑色挡墙；

15 其中，所述主间隔物的高度大于所述辅助间隔物的高度；

所述数条黑色挡墙、及其上的数条透明挡墙构成数条像素挡墙，在所述衬底基板上围出数个红色子像素区域、数个绿色子像素区域、及数个蓝色子像素区域；

20 步骤 5、对所述黑色挡墙、透明挡墙、辅助间隔物、及主间隔物进行烘烤，以除去其中大部分溶剂，增强其固化程度和附着力；

步骤 6、在所述衬底基板上对应所述红色、绿色、及蓝色子像素区域采用喷墨打印的方式分别形成图形化的红色、绿色、及蓝色量子点层。

25 2、如权利要求 1 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述步骤 1 中，通过狭缝涂布或旋转涂布的方式形成所述黑色光刻胶层，所述黑色光刻胶层的厚度为 $0.5\sim 2\mu\text{m}$ 。

3、如权利要求 1 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述步骤 2 中，通过狭缝涂布或旋转涂布的方式形成所述透明光刻胶层，所述透明光刻胶层的厚度为 $0.5\sim 5\mu\text{m}$ 。

30 4、如权利要求 1 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述透明光刻胶层的材料及黑色光刻胶层中的光刻胶成分为正型光刻胶，所述掩模板上第一、第二、第三图形的光透过率依次降低。

5、如权利要求 1 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述透明光刻胶层的材料及黑色光刻胶层中的光刻胶成分为负型光刻胶，所述掩膜

板上第三、第二、第一图形的光透过率依次降低。

6、如权利要求 1 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述步骤 1 中提供的衬底基板为 TFT 阵列基板，所述衬底基板上设有 TFT 阵列。

7、如权利要求 6 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述步骤 5 6 中得到量子点彩膜基板用于液晶显示装置中；

所述液晶显示装置包括液晶显示面板、及位于液晶显示面板下方的背光模组；所述液晶显示面板包括上基板、位于所述上基板下方的下基板、位于所述上、下基板之间的液晶层、上偏光片、及下偏光片；

10 所述量子点彩膜基板用作液晶显示面板的下基板，所述下偏光片设置于所述下基板上靠近所述液晶层的一侧。

8、如权利要求 1 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述步骤 6 中得到量子点彩膜基板用于液晶显示装置中；

15 所述液晶显示装置包括液晶显示面板、及位于液晶显示面板下方的背光模组；所述液晶显示面板包括上基板、位于所述上基板下方的下基板、位于所述上、下基板之间的液晶层、上偏光片、及下偏光片；

所述下基板为 TFT 阵列基板，所述量子点彩膜基板用作液晶显示面板的上基板，所述上偏光片设置于所述上基板上靠近所述液晶层的一侧。

9、如权利要求 8 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述下偏光片设置于所述下基板上远离所述液晶层的一侧。

20 10、如权利要求 1 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述步骤 6 中，所述红色、绿色、及蓝色量子点层由分别包含红色量子点、绿色量子点、及蓝色量子点的量子点油墨所形成。

11、一种量子点彩膜基板的制作方法，包括以下步骤：

25 步骤 1、提供一衬底基板，在所述衬底基板上涂布形成一层黑色光刻胶层，对所述黑色光刻胶层进行真空干燥及预烘烤，以除去所述黑色光刻胶层中的部分溶剂；

步骤 2、在所述黑色光刻胶层上涂布形成一层透明光刻胶层；

步骤 3、提供掩模板，所述掩模板上具有数个不同灰度的第一、第二、第三图形，采用紫外光通过掩模板对所述透明光刻胶层进行曝光；

30 步骤 4、对所述黑色光刻胶层及透明光刻胶层进行显影制程，得到属于所述透明光刻胶层的对应所述第一图形的数条透明挡墙、对应所述第二图形且位于所述透明挡墙上的数个辅助间隔物、及对应所述第三图形且位于所述透明挡墙上的数个主间隔物，同时得到属于所述黑色光刻胶层的被所述数条透明挡墙所覆盖的数条黑色挡墙；

其中，所述主间隔物的高度大于所述辅助间隔物的高度；

所述数条黑色挡墙、及其上的数条透明挡墙构成数条像素挡墙，在所述衬底基板上围出数个红色子像素区域、数个绿色子像素区域、及数个蓝色子像素区域；

5 步骤 5、对所述黑色挡墙、透明挡墙、辅助间隔物、及主间隔物进行烘烤，以除去其中大部分溶剂，增强其固化程度和附着力；

步骤 6、在所述衬底基板上对应所述红色、绿色、及蓝色子像素区域采用喷墨打印的方式分别形成图形化的红色、绿色、及蓝色量子点层；

其中，所述步骤 1 中，通过狭缝涂布或旋转涂布的方式形成所述黑色
10 光刻胶层，所述黑色光刻胶层的厚度为 $0.5\sim 2\mu\text{m}$ ；

其中，所述步骤 2 中，通过狭缝涂布或旋转涂布的方式形成所述透明光刻胶层，所述透明光刻胶层的厚度为 $0.5\sim 5\mu\text{m}$ ；

其中，所述步骤 6 中，所述红色、绿色、及蓝色量子点层由分别包含红色量子点、绿色量子点、及蓝色量子点的量子点油墨所形成。

15 12、如权利要求 11 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述透明光刻胶层的材料及黑色光刻胶层中的光刻胶成分为正型光刻胶，所述掩膜板上第一、第二、第三图形的光透过率依次降低。

13、如权利要求 11 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述透明光刻胶层的材料及黑色光刻胶层中的光刻胶成分为负型光刻胶，所述掩
20 膜板上第三、第二、第一图形的光透过率依次降低。

14、如权利要求 11 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述步骤 1 中提供的衬底基板为 TFT 阵列基板，所述衬底基板上设有 TFT 阵列。

15、如权利要求 14 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述步骤 6 中得到量子点彩膜基板用于液晶显示装置中；

25 所述液晶显示装置包括液晶显示面板、及位于液晶显示面板下方的背光模组；所述液晶显示面板包括上基板、位于所述上基板下方的下基板、位于所述上、下基板之间的液晶层、上偏光片、及下偏光片；

所述量子点彩膜基板用作液晶显示面板的下基板，所述下偏光片设置于所述下基板上靠近所述液晶层的一侧。

30 16、如权利要求 11 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述步骤 6 中得到量子点彩膜基板用于液晶显示装置中；

所述液晶显示装置包括液晶显示面板、及位于液晶显示面板下方的背光模组；所述液晶显示面板包括上基板、位于所述上基板下方的下基板、位于所述上、下基板之间的液晶层、上偏光片、及下偏光片；

所述下基板为 TFT 阵列基板，所述量子点彩膜基板用作液晶显示面板的上基板，所述上偏光片设置于所述上基板上靠近所述液晶层的一侧。

17、如权利要求 16 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述下偏光片设置于所述下基板上远离所述液晶层的一侧。

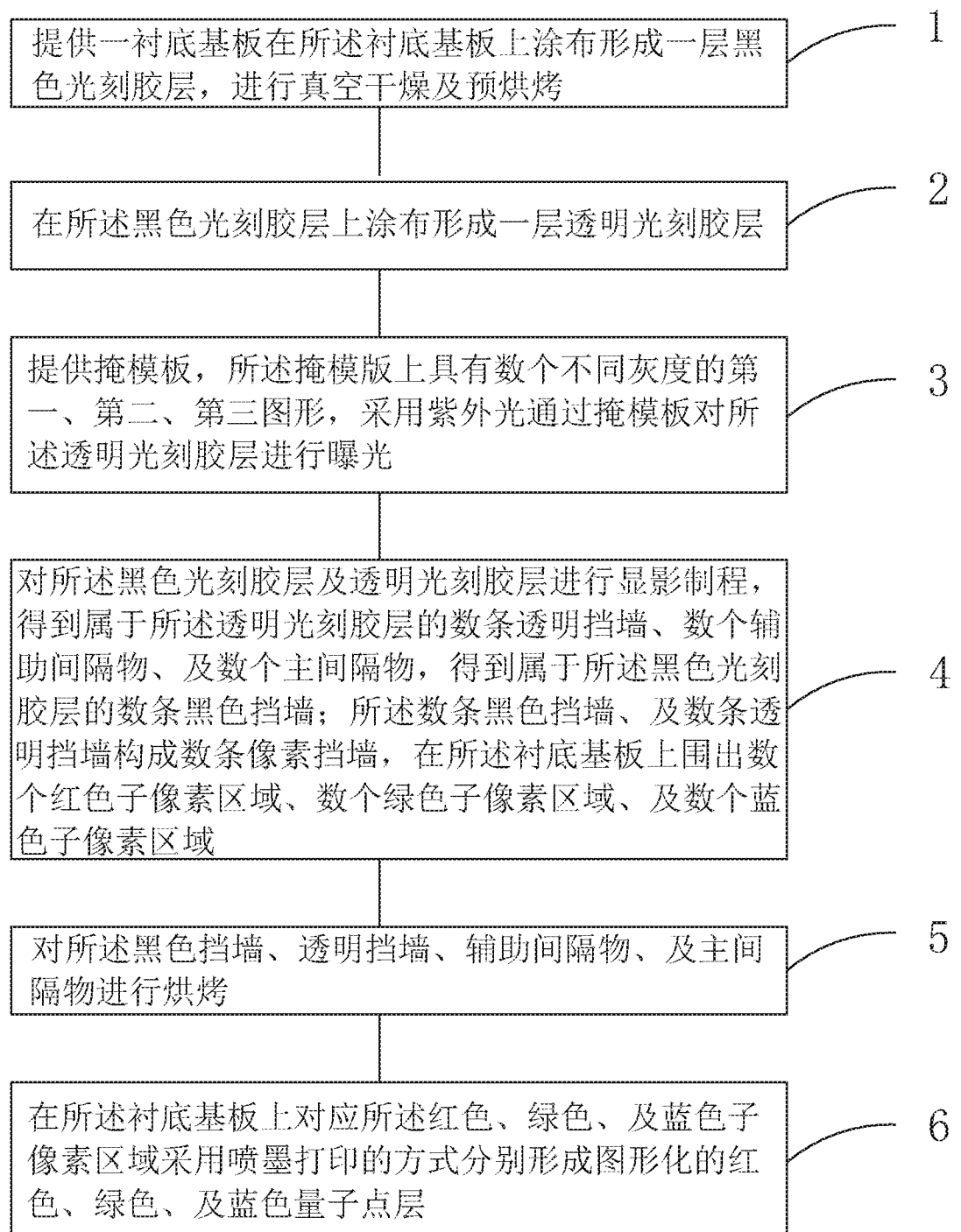


图1

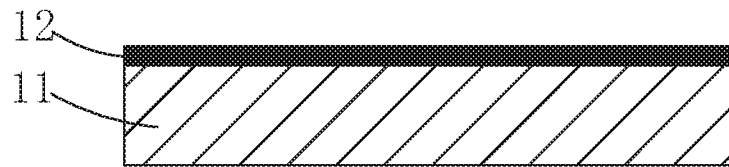


图2

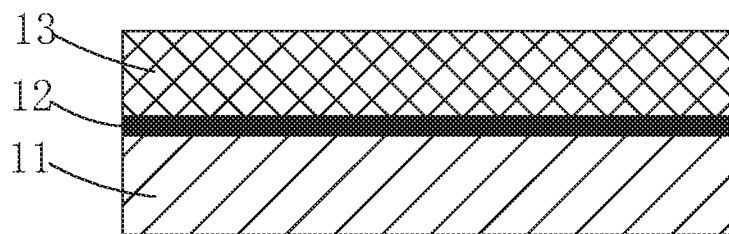


图3

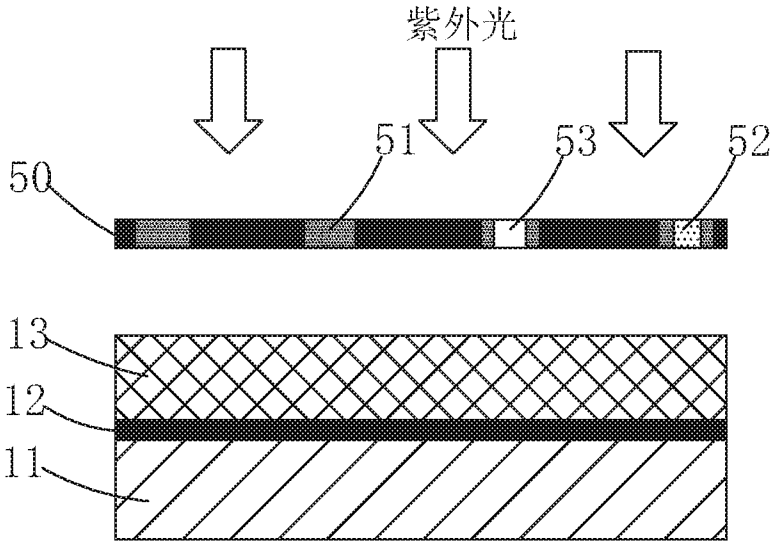


图4

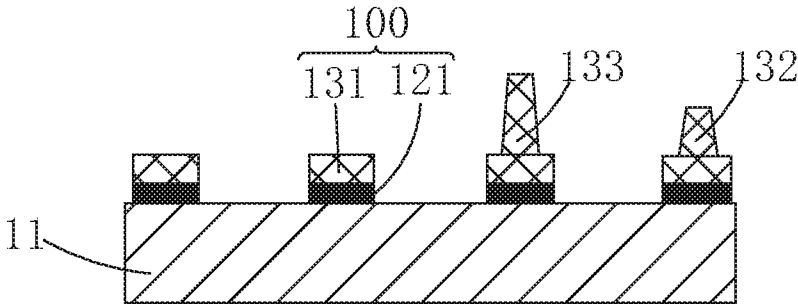


图5

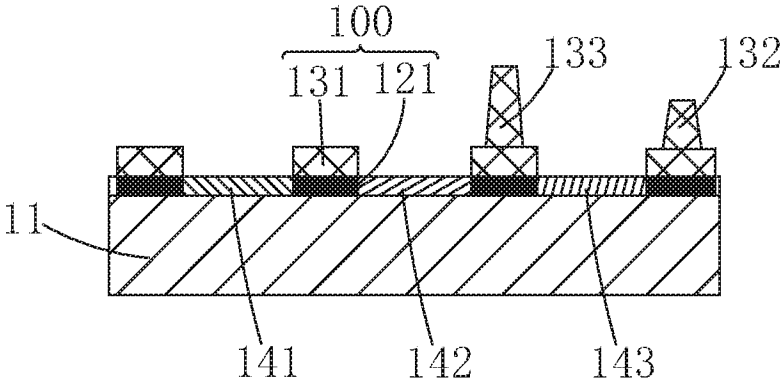


图6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/098351

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1335 (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)

G02F

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, EPODOC, CPRS, CNKI: colour film substrate, ink-jet printing, quantum dots, lcd, inkjet

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102636904 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 15 August 2012 (15.08.2012), description, paragraphs 0033-0044, and figures 2-7	1-17
Y	US 2009314991 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 24 December 2009 (24.12.2009), description, paragraphs 0060-0064, and figure 1	1-17
A	CN 105093617 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 25 November 2015 (25.11.2015), the whole document	1-17
A	CN 104991374 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 21 October 2015 (21.10.2015), the whole document	1-17

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

☒ See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search 28 August 2016 (28.08.2016)	Date of mailing of the international search report 09 September 2016 (09.09.2016)
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 LIU, Zhangpeng Telephone No.: (86-10) 62085125

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/098351

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102636904 A	15 August 2012	CN 102636904 B	22 July 2015
		WO 2013155747 A1	24 October 2013
US 2009314991 A1	24 December 2009	KR 20090078099 A	17 July 2009
		US 8765014 B2	01 July 2014
		KR 101475520 B1	23 December 2014
CN 105093617 A	25 November 2015	None	
CN 104991374 A	21 October 2015	None	

A. 主题的分类		
G02F 1/1335 (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)		
G02F		
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, EPDOC, CPRS, CNKI: 量子点, 彩膜基板, 喷墨打印; quantum dots, lcd, inkjet		
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 102636904 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2012年 8月 15日 (2012 - 08 - 15) 说明书第0033-0044段、图2-7	1-17
Y	US 2009314991 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2009年 12月 24日 (2009 - 12 - 24) 说明书第0060-0064段, 图1	1-17
A	CN 105093617 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文	1-17
A	CN 104991374 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 10月 21日 (2015 - 10 - 21) 全文	1-17
☐ 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
2016年 8月 28日		2016年 9月 9日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		刘章鹏
传真号 (86-10) 62019451		电话号码 (86-10) 62085125

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/098351

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	102636904	A	2012年 8月 15日		CN	102636904	B	2015年 7月 22日
					WO	2013155747	A1	2013年 10月 24日
US	2009314991	A1	2009年 12月 24日		KR	20090078099	A	2009年 7月 17日
					US	8765014	B2	2014年 7月 1日
					KR	101475520	B1	2014年 12月 23日
CN	105093617	A	2015年 11月 25日		无			
CN	104991374	A	2015年 10月 21日		无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)