(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 15 日 (15.06.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/096710 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/072877

(22) 国际申请日: 2016 年 1 月 29 日 (29.01.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510897061.7 2015 年 12 月 8 日 (08.12.2015) 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: **张霞 (ZHANG, Xia)**; 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 COLOR FILM SUBSTRATE

(54) **发明名称** : 量子点彩膜基板的制作方法

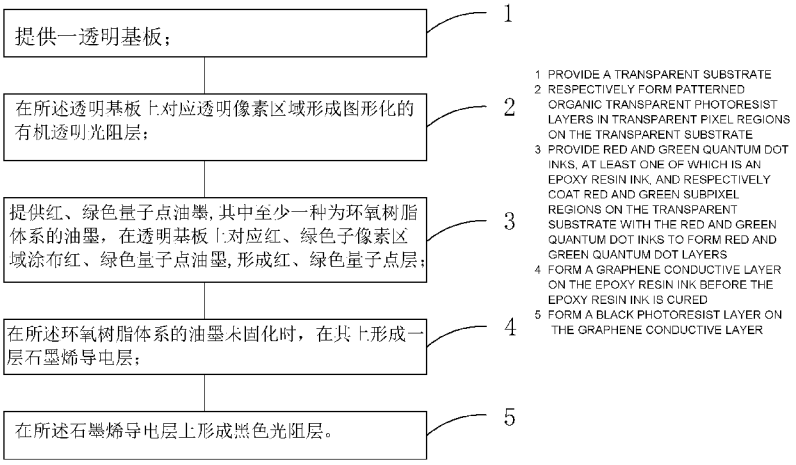


图1

(57) **Abstract**: Provided is a method for manufacturing a quantum-dot color film substrate. Red and green quantum dots are respectively prepared into red and green quantum dot inks and the red and green quantum dot inks are patterned by means of inkjet printing to form a color filter layer which is capable of improving the brightness and the color saturation of a display, wherein at least one of the red and green quantum dot inks is an epoxy resin ink. Forming on the epoxy resin ink a graphene conductive layer which is used as an electrode before the epoxy resin ink is cured can greatly improve the adhesion of the graphene conductive layer and the color filter layer; in addition, using graphene rather than ITO as a conductive layer can alleviate the current problem that ITO is scarce and high-priced; moreover, due to high conductivity and high penetrability, graphene can ensure the high-quality display of contents on a TFT-LCD; and the whole panel will be thinner and lighter. This design helps improving the conductivity and the integration efficiency, and is also highly prospective in the field of curved panels.

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2017/096710 A1

提供一种量子点彩膜基板的制作方法，将红、绿量子点分别调配成红、绿色量子点油墨，并通过喷墨打印的方式成型，得到彩色滤光层，可以提高显示器的亮度和色彩饱和度；同时，红、绿色量子点油墨中至少一种为环氧胶体系的油墨，在环氧胶体系的油墨未固化时，在其上形成一层石墨烯导电层作为电极，可使石墨烯导电层与彩色滤光层的附着力得到较大提升，另外，采用石墨烯取代 ITO 作为导电层，可缓和目前 ITO 资源少、价格走高问题，且石墨烯导电率、穿透率高，使 TFT-LCD 画面优质显示得到保证，面板整机薄化、轻量化得以实现，这种设计有助于提升电导率及整合效益，在曲面市场也有着非常大的应用前景。

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彩色层的滤光实现显色。传统TFT-LCD的RGB彩色层主要采用黄光工艺，通过曝光显影成型，存在工艺复杂、耗时较长的问题；而且彩色光阻层对背光的利用率较低，且由于材料本身的限制，显示器的亮度和色彩饱和度都难得到较大提升。

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。为了满足人们对显示器宽色域、色彩高饱和度的需求，通过在背光结构中加入光致发光的量子点器件成为各大显示器厂商的有效选择。

此外，目前在TFT-LCD中大量使用的电极材料氧化铟锡（ITO），面临资源少，价格走高的趋势，而且ITO不耐受挠曲，不能满足面板曲面设计，由于材料本身的特性，使得面板进一步的薄化、轻量化受到限制。

石墨烯是一种新型碳纳米材料，是由碳原子构成的单层网络结构，具有电子导电率好、阻抗低、光透过率高、化学稳定性佳、机械性能优异等特点。制备石墨烯的原料石墨来源广、价格低廉，而且石墨烯可耐受简单的屏幕挠曲或曲面设计，这些优异的特性使得石墨烯成为取代ITO的主流材料。

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，将量子点调

配成量子点油墨，并通过喷墨打印的方式成型，得到彩色滤光层，其中量子点油墨中至少有一种为环氧胶体系的油墨，在环氧胶体系的油墨完全固化前，在其上形成一层石墨烯导电层作为电极，使石墨烯导电层与彩色滤光层的附着力得到较大提升。

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、提供一透明基板；

将所述透明基板划分为并排设置的数个红色像素区域、数个绿色像素区域、及数个透明像素区域；

步骤 2、在所述透明基板上对应所述透明像素区域形成图形化的有机透明光阻层；

步骤 3、提供红色量子点油墨、及绿色量子点油墨；所述红色量子点油墨、和绿色量子点油墨中至少有一种为环氧树脂体系的油墨，所述环氧树脂体系的油墨的配方如下：

环氧树脂 40~65wt%；

固化剂 1~15wt%；

促进剂 0.3~8wt%；

稀释剂 10~20wt%；

颜料 3~12wt%；

量子点 1~10wt%；

将红色量子点油墨采用喷墨打印的方式涂布在所述透明基板上对应的红色像素区域，形成图形化的红色量子点层，将绿色量子点油墨采用喷墨打印的方式涂布在所述透明基板上对应的绿色像素区域，形成图形化的绿色量子点层；得到包含有机透明光阻层、红色量子点层、及绿色量子点层的彩色滤光层；

步骤 4、在所述环氧树脂体系的油墨未固化时，在所述彩色滤光层上形成一层石墨烯导电层，以提升石墨烯导电层与彩色滤光层的附着力；然后采用 UV 固化、和热固化中的一种或两种方式对所述透明基板上的环氧树脂体系的油墨进行完全固化；

步骤 5、在所述石墨烯导电层上形成黑色光阻层，所述黑色光阻层包括黑色矩阵、及位于黑色矩阵上的数个主间隔物与数个辅助间隔物。

所述红色量子点油墨、和绿色量子点油墨的粘度为 1~40cp，表面张力为 30~70dy/cm。

在所述环氧树脂体系的油墨中，所述环氧树脂为双酚 A 型环氧树脂

E44、双酚 A 型环氧树脂 E51、双酚 A 型环氧树脂 E54、双酚 A 型环氧树脂 EPON826 或双酚 A 型环氧树脂 EPON828;

所述固化剂为六氢邻苯二甲酸酐、四氢邻苯二甲酸酐、丁二酸酰肼、己二酸酰肼、双氰胺或对苯二胺;

所述促进剂为二-乙基-四甲基咪唑、咪唑、二甲基咪唑或三乙胺;

所述稀释剂为异丙醇、丙酮、正丁醇、乙二醇醚、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、丙二醇甲醚醋酸酯、丙二醇单甲基醚醋酸酯中的一种或多种的组合;

所述颜料根据显示需求为红色、绿色、和黄色颜料中的一种或多种的组合，所述红色、绿色、和黄色颜料分别为单偶氮黄色和橙色颜料、双偶氮颜料、萘酚系列颜料、色酚 AS 系列颜料、偶氮色淀类颜料、偶氮缩合颜料、苯并咪唑酮颜料、酞菁颜料、硫靛系颜料、喹吖啶酮类颜料、喹酞酮类颜料、蒽醌颜料、二噁嗪颜料、三芳甲烷类颜料、及吡咯并吡咯二酮系颜料中的一种或多种的组合;

所述量子点对应红、绿色量子点油墨分别为发红光、绿光的量子点，所述量子点的材料包括Ⅱ-Ⅵ族量子点材料、及Ⅰ-Ⅲ-Ⅵ族量子点材料中的一种或多种；所述量子点的结构为球形、核壳形、带凸起的类球形、或不规则形状。

所述红色颜料为 PR264、 PR254、PR224、PR190、PR179、PR177、PR123、PR122 中的一种或多种的组合；所述绿色颜料为 PG58、PG37、PG36、PG7 中的一种或多种的组合；所述黄色颜料为 PY180、 PY174、PY150、 PY139、PY138、PY126、PY109、PY95、PY93、PY83、PY13、PY12、PY1 中的一种或多种的组合;

所述量子点的材料包括 CdSe、CdS、CdTe、ZnS、ZnSe、CuInS、ZnCuInS 中的一种或多种。

所述红色量子点油墨、和绿色量子点油墨中的一种为感光树脂体系的油墨，所述感光树脂体系的油墨的配方如下:

分散树脂 1~16wt%;

单体 1~16wt%;

光起始剂 0.5~12wt%;

溶剂 30~85wt%;

颜料 3~12wt%;

量子点 1~10wt%;

其中，所述分散树脂为 1,6-己二醇双丙烯酸酯、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、乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯、二缩三羟甲基丙烷四丙烯酸酯、和双季戊四醇五丙烯酸酯中的一种或多种的组合;

所述单体为甲基丙烯酸、丙烯酸、丁烯酸、马来酸、马来酸酐、苯乙烯、甲氧基苯乙烯、丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸环氧丙基酯、丙烯腈中的一种或多种的组合;

所述光起始剂为二苯甲酮、4-苯基二苯甲酮、苯甲酰、邻苯甲酰甲酸甲酯、苯甲酰甲苯磺酸酯、对二甲氨基苯甲酸乙酯、苯甲酰基甲醚、苯甲酰基乙醚、苯甲酰基异丙醚、苯甲酰基异丁醚、2,4,6-三甲基苯甲酰二苯膦氧化物、2,2'-二邻氯苯基-4,4',5,5'-四苯基-1,2'-二咪唑、2-乙基蒽醌、芴醌、联苯酰、4-羟基苯二甲基锍 p-甲苯磺酸盐、三苯锍六氟锑酸盐、二苯碘鎓六氟锑酸盐、2-羟基-2-甲基-1-苯丙基-1-酮、二乙氧基乙酰苯酚、2-甲基-2-吗啉代-1-(4-甲基苯硫基)丙烷-1-酮、2-羟基-2-甲基-1-[4-(甲基乙稀)苯基]丙基-1-酮、2,4- 二(三氯甲烷基)-6-(四-甲氧基苯)-1,3,5-三嗪、2,4-二(三氯甲基)-6-胡椒基 1,3,5-三嗪、2,4-二(三氯甲烷)- 6-[2-(5-甲基呋喃)-乙烯基]-1、3,5 三嗪、2-苯基苄-2-二甲基胺-1-(4-吗啉苄苯基) 丁酮中的一种或多种的组合;

所述溶剂为环己烷、二甲苯、异丙醇、正丁醇、γ- 丁内酯、丙酮、丁酮、甲乙酮、甲基异丁基酮、脂肪醇、乙二醇单甲醚、乙二醇单乙醚、乙二醇单丙醚、乙二醇单丁醚、丙酸-3-乙醚乙酯、单甲基醚乙二醇酯、二乙二醇二乙醚乙酸乙酯、丁基卡必醇、丁基卡必醇醋酸酯、丙二醇单甲基醚、丙二醇单甲基醚醋酸酯中的一种或多种的组合;

所述颜料根据显示需求为红色、绿色、和黄色颜料中的一种或多种的组合，所述红色、绿色、和黄色颜料分别为单偶氮黄色和橙色颜料、双偶氮颜料、萘酚系列颜料、色酚 AS 系列颜料、偶氮色淀类颜料、偶氮缩合颜料、苯并咪唑酮颜料、酞菁颜料、硫靛系颜料、喹吖啶酮类颜料、喹酞酮类颜料、蒽醌颜料、二噁嗪颜料、三芳甲烷类颜料、及吡咯并吡咯二酮系颜料中的一种或多种的组合;

所述量子点对应红、绿色量子点油墨分别为发红光、绿光的量子点，所述量子点的材料包括Ⅱ-Ⅵ族量子点材料、及Ⅰ-Ⅲ-Ⅵ族量子点材料中的一种或多种; 所述量子点的结构为球形、核壳形、带凸起的类球形或不规则形状。

所述步骤 4 中，采用转印、喷墨打印、喷涂、狭缝涂布、或旋涂方式形成石墨烯导电层。

在所述透明基板上，所述红色像素区域与绿色像素区域被所述透明像素区域间隔开，每一红色像素区域位于两透明像素区域之间，每一绿色像素区域位于两透明像素区域之间；所述步骤 3 中，以有机透明光阻层作为挡墙，将红、绿色量子点油墨采用喷墨打印的方式涂布在所述透明基板上对应的红、绿色像素区域。

所述步骤 3 中，为防止溢流，设置所述红色量子点层、及绿色量子点层的喷涂膜厚比有机透明光阻层的膜厚低 0.01-2 μm；

所述步骤 5 中，所述黑色矩阵包括数条纵向遮光带、及数条横向遮光带；所述主间隔物设于对应所述有机透明光阻层的横向遮光带上方，所述辅助间隔物设于对应所述红色量子点层及绿色量子点层的横向遮光带上方。

所述步骤 2 中，所述有机透明光阻层的材料为具有 UV 固化性能的透明光阻材料、具有热固化性能的透明光阻材料、或同时具有热固化和光固化性能的透明光阻材料；所述有机透明光阻层通过黄光制程制得。

所述透明像素区域的面积 AT 与所述红色像素区域的面积 AR 的面积比范围为 $0.05 \leqslant AT/AR \leqslant 0.5$，所述红色像素区域的面积 AR 与所述绿色像素区域的面积 AG 的面积比范围为 $0.3 \leqslant AR/AG \leqslant 1$。

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、提供一透明基板；

将所述透明基板划分为并排设置的数个红色像素区域、数个绿色像素区域、及数个透明像素区域；

步骤 2、在所述透明基板上对应所述透明像素区域形成图形化的有机透明光阻层；

步骤 3、提供红色量子点油墨、及绿色量子点油墨；所述红色量子点油墨、和绿色量子点油墨中至少有一种为环氧树脂体系的油墨，所述环氧树脂体系的油墨的配方如下：

环氧树脂 40~65wt%；

固化剂 1~15wt%；

促进剂 0.3~8wt%；

稀释剂 10~20wt%；

颜料 3~12wt%；

量子点 1~10wt%；

将红色量子点油墨采用喷墨打印的方式涂布在所述透明基板上对应的红色像素区域，形成图形化的红色量子点层，将绿色量子点油墨采用喷墨

打印的方式涂布在所述透明基板上对应的绿色像素区域，形成图形化的绿色量子点层；得到包含有机透明光阻层、红色量子点层、及绿色量子点层的彩色滤光层；

步骤 4、在所述环氧树脂体系的油墨未固化时，在所述彩色滤光层上形成一层石墨烯导电层，以提升石墨烯导电层与彩色滤光层的附着力；然后采用 UV 固化、和热固化中的一种或两种方式对所述透明基板上的环氧树脂体系的油墨进行完全固化；

步骤 5、在所述石墨烯导电层上形成黑色光阻层，所述黑色光阻层包括黑色矩阵、及位于黑色矩阵上的数个主间隔物与数个辅助间隔物；

其中，所述步骤 4 中，采用转印、喷墨打印、喷涂、狭缝涂布、或旋涂方式形成石墨烯导电层；

其中，在所述透明基板上，所述红色像素区域与绿色像素区域被所述透明像素区域间隔开，每一红色像素区域位于两透明像素区域之间，每一绿色像素区域位于两透明像素区域之间；所述步骤 3 中，以有机透明光阻层作为挡墙，将红、绿色量子点油墨采用喷墨打印的方式涂布在所述透明基板上对应的红、绿色像素区域；

其中，所述步骤 3 中，为防止溢流，设置所述红色量子点层、及绿色量子点层的喷涂膜厚比有机透明光阻层的膜厚低 0.01-2 μm；

所述步骤 5 中，所述黑色矩阵包括数条纵向遮光带、及数条横向遮光带；所述主间隔物设于对应所述有机透明光阻层的横向遮光带上方，所述辅助间隔物设于对应所述红色量子点层及绿色量子点层的横向遮光带上方；

其中，所述步骤 2 中，所述有机透明光阻层的材料为具有 UV 固化性能的透明光阻材料、具有热固化性能的透明光阻材料、或同时具有热固化和光固化性能的透明光阻材料；所述有机透明光阻层通过黄光制程制得。

本发明的有益效果：本发明提供了一种量子点彩膜基板的制作方法，将红、绿色量子点分别调配成红、绿色量子点油墨，并通过喷墨打印的方式成型，得到彩色滤光层，可以提高显示器的亮度和色彩饱和度；同时，红、绿色量子点油墨中至少有一种为环氧胶体系的油墨，在环氧胶体系的油墨完全固化前，在其上形成一层石墨烯导电层作为电极，可使石墨烯导电层与彩色滤光层的附着力得到较大提升，另外，采用石墨烯取代 ITO 作为导电层，可缓和目前 ITO 资源少、价格走高问题，且石墨烯电导率、穿透率高，使 TFT-LCD 画面优质显示得到保证，面板整机薄化、轻量化得以实现，这种设计有助于提升电导率及整合效益，在曲面市场也有着非常大

的应用前景。

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 2 中在基板上形成有机透明光阻层的示意图；

图 3 为本发明的量子点彩膜基板的制作方法的步骤 2 中在基板上形成的有机透明光阻层沿图 2 中 A-A 线的剖面示意图；

图 4 为本发明的量子点彩膜基板的制作方法的步骤 5 的示意图；

图 5 为本发明制得的量子点彩膜基板的结构示意图；

图 6 为本发明制得的量子点彩膜基板在液晶显示装置进行彩色显示的示意图。

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：

步骤 1、提供一透明基板 11；

将所述透明基板 11 划分为并排设置的数个红色像素区域、数个绿色像素区域、及数个透明像素区域；

具体的，在所述透明基板 11 上，所述红色像素区域与绿色像素区域被所述透明像素区域间隔开，每一红色像素区域位于两透明像素区域之间，每一绿色像素区域位于两透明像素区域之间；

具体的，为了当所述量子点彩膜用于显示装置中而进行显示时，调整白点色坐标至目标范围（$0.25<x<0.35, 0.24<y<0.35$），控制所述透明像素区域的面积 AT 与所述红色像素区域的面积 AR 的面积比范围为 $0.05\leq AT/AR\leq 0.5$，所述红色像素区域的面积 AR 与所述绿色像素区域的面积

AG 的面积比范围为 0.3≤AR/AG≤1;

步骤 2、如图 2-3 所示，在所述透明基板 11 上对应所述透明像素区域形成图形化的有机透明光阻层 121;

具体的，所述步骤 2 中，所述有机透明光阻层 121 的材料为具有 UV 固化性能的透明光阻材料、具有热固化性能的透明光阻材料、或同时具有热固化和光固化性能的透明光阻材料；所述有机透明光阻层 121 通过黄光制程制得。

步骤 3、提供红色量子点油墨、及绿色量子点油墨；所述红色量子点油墨、和绿色量子点油墨中至少有一种为环氧树脂体系的油墨，所述环氧树脂体系的油墨的配方如下:

环氧树脂 40~65wt%；固化剂 1~15wt%；促进剂 0.3~8wt%；稀释剂 10~20wt%；颜料 3~12wt%；量子点 1~10wt%;

以有机透明光阻层 121 作为挡墙，将红色量子点油墨采用喷墨打印的方式涂布在所述透明基板 11 上对应的红色像素区域，形成图形化的红色量子点层 122，将绿色量子点油墨采用喷墨打印的方式涂布在所述透明基板 11 上对应的绿色像素区域，形成图形化的绿色量子点层 123；得到包含有机透明光阻层 121、红色量子点层 122、及绿色量子点层 123 的彩色滤光层 12;

具体的，如图 2-3 所示，经步骤 2 之后，红色像素区域、绿色像素区域均位于两有机透明光阻层 121 组成的挡墙之间，以有机透明光阻层 121 作为挡墙进行喷墨打印，喷涂的精度可以得到较大提升，且以喷墨打印的方式形成量子点层，工艺简单，耗时短，设备成本相对较低；同时，所述有机透明光阻层 121 本身可直接透过背光源的蓝光，可以提高显示器开口率，提高光源利用率，采用量子点材料做替代传统的红色滤光层和绿色滤光层，提高光源利用率，同时利用量子点半波宽较窄，可获得较高色纯度光，从而实现显示器的高色域和低功耗;

具体的，所述环氧树脂体系的油墨中，环氧树脂可以是双酚 A 型环氧树脂 E44、双酚 A 型环氧树脂 E51、双酚 A 型环氧树脂 E54、双酚 A 型环氧树脂 EPON826 或双酚 A 型环氧树脂 EPON828；固化剂可以是六氢邻苯二甲酸酐、四氢邻苯二甲酸酐、丁二酸酰肼、己二酸酰肼、双氰胺或对苯二胺；促进剂可以是二-乙基-四甲基咪唑、咪唑、二甲基咪唑或三乙胺；稀释剂可以是异丙醇、丙酮、正丁醇、乙二醇醚、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、丙二醇甲醚醋酸酯、丙二醇单甲基醚醋酸酯中的一种或几种；所述颜料根据显示需求选用红色、

绿色、黄色颜料中的一种或几种，颜料的成分没有特别限定，现有的有机颜料都可供上述颜料选择：单偶氮黄色和橙色颜料、双偶氮颜料、萘酚系列颜料、色酚 AS 系列颜料、偶氮色淀类颜料、偶氮缩合颜料、苯并咪唑酮颜料、酞菁颜料、硫靛系颜料、喹吖啶酮类颜料、喹酞酮类颜料、蒽醌颜料、二噁嗪颜料、三芳甲烷类颜料、吡咯并吡咯二酮系颜料等，更优选的，红色颜料选自 PR264、 PR254、PR224、PR190、PR179、PR177、PR123、PR122 中的一种或几种，绿色颜料选自 PG58、PG37、PG36、PG7 中的一种或几种，若所述颜料为红色颜料与黄色颜料的混合，其中的黄色颜料可选自 PY180、 PY174、PY150、 PY139、PY138、PY126、PY109、PY95、PY93、PY83、PY13、PY12、PY1 中的一种或几种；所述量子点的材料可选择Ⅱ-Ⅵ族量子点材料、和Ⅰ-Ⅲ-Ⅵ族量子点材料，进一步优选 CdSe，CdS，CdTe，ZnS，ZnSe，CuInS，ZnCuInS 等量子点材料中一种或多种，其结构可以是球形、核壳形、带凸起的类球形或不规则形状等；具体的，所述量子点对应红、绿色量子点油墨分别为发红光、绿光的量子点，通过控制量子点的粒径，调整量子点受激后的发光波长。

具体的，红色量子点油墨与绿色量子点油墨中的一种可选用感光树脂体系的油墨，其配方组成如下：

分散树脂 1~16wt%；单体 1~16wt%；光起始剂 0.5~12wt%；溶剂 30~85wt%；颜料 3~12wt%；量子点 1~10wt%；

其中，分散树脂选自 1,6-己二醇双丙烯酸酯、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、乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯、二缩三羟甲基丙烷四丙烯酸酯和双季戊四醇五丙烯酸酯中的一种或几种；单体选自甲基丙烯酸、丙烯酸、丁烯酸、马来酸、马来酸酐、苯乙烯、甲氧基苯乙烯、丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸环氧丙基酯、丙烯腈中的一种或几种；光起始剂选自二苯甲酮、4-苯基二苯甲酮、苯甲酰、邻苯甲酰甲酸甲酯、苯甲酰甲苯磺酸酯、对二甲氨基苯甲酸乙酯、苯甲酰基甲醚、苯甲酰基乙醚、苯甲酰基异丙醚、苯甲酰基异丁醚、2,4,6-三甲基苯甲酰二苯膦氧化物、2,2’-二邻氯苯基-4,4’,5,5’-四苯基-1,2’-二咪唑、2-乙基蒽醌、芴醌、联苯酰、4-羟基苯二甲基锍 p-甲苯磺酸盐、三苯锍六氟锑酸盐、二苯碘鎓六氟锑酸盐、2-羟基-2-甲基-1-苯丙基-1-酮、二乙氧基乙酰苯酚、2-甲基-2-吗啉代-1-(4-甲基苯硫基)丙烷-1-酮、2-羟基-2-甲基-1-[4-(甲基乙稀)苯基]丙基-1-酮、2,4- 二(三氯甲烷基)-6-(四-甲氧基苯)-1,3,5-三嗪、2,4-二(三氯甲基)-6-胡椒基 1,3,5-三嗪、2,4-二(三氯甲烷)- 6-[2-(5-甲基呋喃)-乙烯基]-1、3,5 三嗪、2-苯基苄-2-二甲

基胺-1-(4-吗啉苄苯基）丁酮、中的一种或几种；溶剂选自环己烷、二甲苯、异丙醇、正丁醇、γ- 丁内酯、丙酮、丁酮、甲乙酮、甲基异丁基酮、脂肪醇、乙二醇单甲醚、乙二醇单乙醚、乙二醇单丙醚、乙二醇单丁醚、丙酸-3-乙醚乙酯、单甲基醚乙二醇酯、二乙二醇二乙醚乙酸乙酯、丁基卡必醇、丁基卡必醇醋酸酯、丙二醇单甲基醚、丙二醇单甲基醚醋酸酯中的一种或几种；颜料根据显示需求选用红色、绿色、黄色颜料中的一种或几种，颜料的成分没有特别限定，现有的有机颜料都可供上述颜料选择：单偶氮黄色和橙色颜料、双偶氮颜料、萘酚系列颜料、色酚 AS 系列颜料、偶氮色淀类颜料、偶氮缩合颜料、苯并咪唑酮颜料、酞菁颜料、硫靛系颜料、喹吖啶酮类颜料、喹酞酮类颜料、蒽醌颜料、二噁嗪颜料、三芳甲烷类颜料、吡咯并吡咯二酮系颜料等，更优选的，红色颜料选自 PR264、 PR254、PR224、PR190、PR179、PR177、PR123、PR122 中的一种或几种，绿色颜料选自 PG58、PG37、PG36、PG7 中的一种或几种，若所述颜料为红色颜料与黄色颜料的混合，其中的黄色颜料可选自：PY180、 PY174、PY150、PY139、PY138、PY126、PY109、PY95、PY93、PY83、PY13、PY12、PY1 中的一种或几种；所述量子点的材料，可选择Ⅱ-Ⅵ族量子点材料和Ⅰ-Ⅲ-Ⅵ族量子点材料，进一步优选 CdSe、CdS、CdTe、ZnS、ZnSe、CuInS、ZnCuInS 等量子点材料的一种或多种，其结构可以是球形、核壳形、带凸起的类球形或不规则形状等；具体的，所述量子点对应红、绿色量子点油墨分别为发红光、绿光的量子点，通过控制量子点的粒径，调整量子点受激后的发光波长。

具体的，所配置成的红、绿色量子点油墨的粘度范围为 1~40cp，表面张力范围为 30~70dy/cm。

具体的，所述步骤 3 中，若红、绿色量子点油墨中之一为非环氧树脂体系的油墨，则先喷涂该油墨，且喷涂完成后，还包括一次 UV 固化和/或热固化步骤，以使其固化成型；之后再喷涂环氧树脂体系的油墨。

具体的，所述步骤 3 中，为防止溢流，设置所述红色量子点层 122、及绿色量子点层 123 的喷涂膜厚比有机透明光阻层 121 的膜厚低 0.01-2μm。

步骤 4、在所述环氧树脂体系的油墨未固化时，采用转印、喷墨打印（Inkjet）、喷涂(Spray)、狭缝涂布（Slit）或旋涂等方式在所述彩色滤光层 12 上形成一层石墨烯导电层 13，以提升石墨烯导电层 13 与彩色滤光层 12 的附着力；然后采用 UV 固化、和热固化中的一种或两种方式对所述透明基板 11 上的环氧树脂体系的油墨进行完全固化；在环氧树脂体系的油墨固化前，在其上形成石墨烯层，石墨烯与彩色滤光层 12 的附着力可得到较大

提升，另外，采用石墨烯取代ITO作为导电层，可缓和目前ITO资源少、价格走高问题，而且石墨烯电导率、穿透率高，使得TFT-LCD画面优质显示得到保证，对于面板整机而言又可实现薄化、轻量化。

步骤5、如图4所示，在所述石墨烯导电层13上形成黑色光阻层14，得到如图5所示的量子点彩膜基板10；所述黑色光阻层14包括黑色矩阵141、及位于黑色矩阵141上的数个主间隔物142与数个辅助间隔物143。

具体的，所述黑色矩阵141包括数条纵向遮光带1411、及数条横向遮光带1412，所述纵向遮光带1411用于遮挡各像素区域之间交叠的区域，防止混色；所述横向遮光带1412用于将所述红色量子点层122、绿色量子点层123、及有机透明光阻层121分别分割成数个子像素区域。

具体的，所述主间隔物142、及辅助间隔物143用于控制液晶显示面板中上下基板间的厚度和均匀性。

具体的，利用所述有机透明光阻层121高于所述红色量子点层122及绿色量子点层123的优势，将所述主间隔物142设于对应所述有机透明光阻层121的横向遮光带1412上方，所述辅助间隔物143设于对应所述红色量子点层122及绿色量子点层123的横向遮光带1412上方，不需其他特殊设计，即可在主间隔物142与辅助间隔物143之间形成较大段差，满足成盒时的LC Margin（液晶余量）需求。。

在本发明的彩膜基板的制作方法的一优选实施例中，所述步骤2中形成的有机透明光阻层121的厚度为4μm；所述步骤3中，所提供的红色量子点油墨选用感光树脂体系的油墨，其各组分比例为：分散树脂10wt%，单体6wt%，光起始剂8wt%，溶剂61wt%，颜料6wt%，量子点9wt%；所提供的绿色量子点油墨选用环氧树脂体系的油墨，其各组分比例为：环氧树脂55wt%，固化剂8wt%，促进剂6.5wt%，稀释剂15wt%，颜料7.5wt%，量子点8wt%；则在步骤3中，先将红色量子点油墨采用喷墨打印的方式涂布在所述透明基板11上对应的红色像素区域，然后采用UV固化、热固化混合的方式对该红色量子点油墨进行固化，待固化完成后，再将绿色量子点油墨采用喷墨打印的方式涂布在所述透明基板11上对应的绿色像素区域，然后进行步骤4，采取转印方式于彩色滤光层12上设置石墨烯导电层，而后对绿色量子点油墨进行热固化；且所述步骤3中，为防止溢流，红色量子点层122的喷涂膜厚设置为比有机透明光阻层121低0.2μm，绿色量子点层123的喷涂膜厚设置为比有机透明光阻层121低0.2μm；另外，为了当所述量子点彩膜基板用于显示装置中而进行显示时，调整白点色坐标至目标范围（$0.25<x<0.35, 0.24<y<0.35$），设置所述透明像素区域的面积AT与所

述红色像素区域的面积 AR 的面积比 AT/AR 为 0.5，所述红色像素区域的面积 AR 与所述绿色像素区域的面积 AG 的面积比 AR/AG 为 1。

在本发明的彩膜基板的制作方法的另一优选实施例中，所述步骤 2 中形成的有机透明光阻层 121 的厚度为 3.5μm；所述步骤 3 中，所提供的绿色量子点油墨选用感光树脂体系的油墨，其各组分比例为：分散树脂 9wt%，单体 5wt%，光起始剂 7.5wt%，溶剂 62wt%，颜料 7wt%，量子点 9.5wt%；所提供的红色量子点油墨选用环氧树脂体系的油墨，其各组分比例为：环氧树脂 52wt%，固化剂 7wt%，促进剂 7.5wt%，稀释剂 18wt%，颜料 8wt%，量子点 7.5wt%；则在步骤 3 中，先将绿色量子点油墨采用喷墨打印的方式涂布在所述透明基板 11 上对应的绿色像素区域，然后采用 UV 固化、热固化混合的方式对该绿色量子点油墨进行固化，待固化完成后，再将红色量子点油墨采用喷墨打印的方式涂布在所述透明基板 11 上对应的红色像素区域，然后进行步骤 4，采取喷涂的方式于彩色滤光层 12 上设置石墨烯导电层，而后对红色量子点油墨进行热固化；且所述步骤 3 中，为防止溢流，红色量子点层 122 的喷涂膜厚设置为比有机透明光阻层 121 低 0.15μm，绿色量子点层 123 的喷涂膜厚设置为比有机透明光阻层 121 低 0.15μm；另外，为了当所述量子点彩膜基板用于显示装置中而进行显示时，调整白点色坐标至目标范围（$0.25<x<0.35,0.24<y<0.35$），设置所述透明像素区域的面积 AT 与所述红色像素区域的面积 AR 的面积比 AT/AR 为 0.45，所述红色像素区域的面积 AR 与所述绿色像素区域的面积 AG 的面积比 AR/AG 为 1。

在本发明的彩膜基板的制作方法的再一优选实施例中，所述步骤 2 中形成的有机透明光阻层 121 的厚度为 3.2μm；所述步骤 3 中，所提供的红色量子点油墨选用环氧树脂体系的油墨，其各组分比例为：环氧树脂 48wt%，固化剂 7.5wt%，促进剂 8wt%，稀释剂 20wt%，颜料 8wt%，量子点 8.5wt%；所提供的绿色量子点油墨选用环氧树脂体系的油墨，其各组分比例为：环氧树脂 52wt%，固化剂 7wt%，促进剂 7.5wt%，稀释剂 18wt%，颜料 8wt%，QDs 7.5wt%；在步骤 3 中，将红、绿色量子点油墨采用喷墨打印的方式涂布在所述透明基板 11 上对应的红、绿色像素区域，然后进行步骤 4，采取喷涂的方式于彩色滤光层 12 上设置石墨烯导电层，而后对红、绿色量子点油墨进行热固化；且所述步骤 3 中，为防止溢流，红色量子点层 122 的喷涂膜厚设置为比有机透明光阻层 121 低 0.1μm，绿色量子点层 123 的喷涂膜厚设置为比有机透明光阻层 121 低 0.1μm；另外，为了当所述量子点彩膜基板用于显示装置中而进行显示时，调整白点色坐标至目标范围（$0.25<x<0.35,0.24<y<0.35$），设置所述透明像素区域的面积 AT 与所述红色

像素区域的面积 AR 的面积比 AT/AR 为 0.4，所述红色像素区域的面积 AR 与所述绿色像素区域的面积 AG 的面积比 AR/AG 为 0.9。

基于上述量子点彩膜基板的制作方法，如图 5 所示，本发明所得到的量子点彩膜基板 10 包括透明基板 11、位于所述透明基板 11 上的彩色滤光层 12、位于所述彩色滤光层 12 上的石墨烯导电层 13、及位于所述石墨烯导电层 13 上的黑色光阻层 14;

具体的，所述彩色滤光层 12 包含并排设置的数个有机透明光阻层 121、数个红色量子点层 122、及数个绿色量子点层 123;

其中，所述红色量子点层 122 与绿色量子点层 123 被所述有机透明光阻层 121 间隔开，每一红色量子点层 122 位于两有机透明光阻层 121 之间，每一绿色量子点层 123 位于两有机透明光阻层 121 之间;

具体的，所述黑色光阻层 15 包括黑色矩阵 141、及位于黑色矩阵 141 上的数个主间隔物 142 与数个辅助间隔物 143;

所述黑色矩阵 141 包括数条纵向遮光带 1411、及数条横向遮光带 1412；所述主间隔物 142 设于对应所述有机透明光阻层 121 的横向遮光带 1412 上方，所述辅助间隔物 143 设于对应所述红色量子点层 122 及绿色量子点层 123 的横向遮光带 1412 上方。

具体的，本发明所得到的量子点彩膜基板用于背光为蓝光的液晶显示装置中，如图 6 所示，所述液晶显示装置包括液晶显示面板 1、及背光模组 2；所述液晶显示面板 1 包括如上所述的量子点彩膜基板 10、阵列基板 20、及位于所述量子点彩膜基板 10 与阵列基板 20 之间的液晶层 30；所述背光模组 2 的背光源采用蓝光 LED，所述背光源的波长范围为 450-480nm。

在液晶显示装置中，量子点彩膜基板 10 上的有机透明光阻层 121 本身对应一像素区域，可直接透过背光源的蓝光，从而有效提高显示器开口率，提高光源利用率；红色量子点层 121、绿色量子点层 122 包含量子点材料，与传统彩膜滤光片中的红色光阻、绿色光阻相比，可提高光源利用率，同时利用量子点的激发光半波宽较窄的特性，可获得较高色纯度光，从而实现液晶显示装置的高色域和低功耗。

具体的，该液晶显示装置可以是大尺寸的液晶显示器、液晶电视，也可以是中小尺寸的手机、平板电脑、数码相机，或其他特殊功能的显示器件，如电子纸等。

综上所述，本发明的量子点彩膜基板的制作方法，将量子点调配成红、绿色量子点油墨，并通过喷墨打印的方式成型，得到彩色滤光层，可以提高显示器的亮度和色彩饱和度；同时，红、绿色量子点油墨中至少有一种

为环氧胶体系的油墨，在环氧胶体系的油墨完全固化前，在其上形成一层石墨烯导电层作为电极，可使石墨烯导电层与彩色滤光层的附着力得到较大提升，另外，采用石墨烯取代ITO作为导电层，可缓和目前ITO资源少、价格走高问题，且石墨烯电导率、穿透率高，使TFT-LCD画面优质显示得到保证，面板整机薄化、轻量化得以实现，这种设计有助于提升电导率及整合效益，在曲面市场也有着非常大的应用前景。

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：

步骤 1、提供一透明基板；

将所述透明基板划分为并排设置的数个红色像素区域、数个绿色像素区域、及数个透明像素区域；

步骤 2、在所述透明基板上对应所述透明像素区域形成图形化的有机透明光阻层；

步骤 3、提供红色量子点油墨、及绿色量子点油墨；所述红色量子点油墨、和绿色量子点油墨中至少有一种为环氧树脂体系的油墨，所述环氧树脂体系的油墨的配方如下：

环氧树脂 40~65wt%；

固化剂 1~15wt%；

促进剂 0.3~8wt%；

稀释剂 10~20wt%；

颜料 3~12wt%；

量子点 1~10wt%；

将红色量子点油墨采用喷墨打印的方式涂布在所述透明基板上对应的红色像素区域，形成图形化的红色量子点层，将绿色量子点油墨采用喷墨打印的方式涂布在所述透明基板上对应的绿色像素区域，形成图形化的绿色量子点层；得到包含有机透明光阻层、红色量子点层、及绿色量子点层的彩色滤光层；

步骤 4、在所述环氧树脂体系的油墨未固化时，在所述彩色滤光层上形成一层石墨烯导电层，以提升石墨烯导电层与彩色滤光层的附着力；然后采用 UV 固化、和热固化中的一种或两种方式对所述透明基板上的环氧树脂体系的油墨进行完全固化；

步骤 5、在所述石墨烯导电层上形成黑色光阻层，所述黑色光阻层包括黑色矩阵、及位于黑色矩阵上的数个主间隔物与数个辅助间隔物。

2、如权利要求 1 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述红色量子点油墨、和绿色量子点油墨的粘度为 1~40cp，表面张力为 30~70dy/cm。

3、如权利要求 1 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，在所述环氧树脂体系的油墨中，所述环氧树脂为双酚 A 型环氧树脂 E44、双酚 A 型环氧树脂 E51、双酚 A 型环氧树脂 E54、双酚 A 型环氧树脂 EPON826 或双

酚 A 型环氧树脂 EPON828;

所述固化剂为六氢邻苯二甲酸酐、四氢邻苯二甲酸酐、丁二酸酰肼、己二酸酰肼、双氰胺或对苯二胺;

所述促进剂为二-乙基-四甲基咪唑、咪唑、二甲基咪唑或三乙胺;

所述稀释剂为异丙醇、丙酮、正丁醇、乙二醇醚、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、丙二醇甲醚醋酸酯、丙二醇单甲基醚醋酸酯中的一种或多种的组合;

所述颜料根据显示需求为红色、绿色、和黄色颜料中的一种或多种的组合，所述红色、绿色、和黄色颜料分别为单偶氮黄色和橙色颜料、双偶氮颜料、萘酚系列颜料、色酚 AS 系列颜料、偶氮色淀类颜料、偶氮缩合颜料、苯并咪唑酮颜料、酞菁颜料、硫靛系颜料、喹吖啶酮类颜料、喹酞酮类颜料、蒽醌颜料、二噁嗪颜料、三芳甲烷类颜料、及吡咯并吡咯二酮系颜料中的一种或多种的组合;

所述量子点对应红、绿色量子点油墨分别为发红光、绿光的量子点，所述量子点的材料包括Ⅱ-Ⅵ族量子点材料、及Ⅰ-Ⅲ-Ⅵ族量子点材料中的一种或多种；所述量子点的结构为球形、核壳形、带凸起的类球形、或不规则形状。

4、如权利要求 3 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述红色颜料为 PR264、 PR254、PR224、PR190、PR179、PR177、PR123、PR122 中的一种或多种的组合；所述绿色颜料为 PG58、PG37、PG36、PG7 中的一种或多种的组合；所述黄色颜料为 PY180、 PY174、PY150、 PY139、PY138、PY126、PY109、PY95、PY93、PY83、PY13、PY12、PY1 中的一种或多种的组合;

所述量子点的材料包括 CdSe、CdS、CdTe、ZnS、ZnSe、CuInS、ZnCuInS 中的一种或多种。

5、如权利要求 1 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述红色量子点油墨、和绿色量子点油墨中的一种为感光树脂体系的油墨，所述感光树脂体系的油墨的配方如下:

分散树脂 1~16wt%;

单体 1~16wt%;

光起始剂 0.5~12wt%;

溶剂 30~85wt%;

颜料 3~12wt%;

量子点 1~10wt%;

其中，所述分散树脂为 1,6-己二醇双丙烯酸酯、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、乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯、二缩三羟甲基丙烷四丙烯酸酯、和双季戊四醇五丙烯酸酯中的一种或多种的组合；

所述单体为甲基丙烯酸、丙烯酸、丁烯酸、马来酸、马来酸酐、苯乙烯、甲氧基苯乙烯、丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸环氧丙基酯、丙烯腈中的一种或多种的组合；

所述光起始剂为二苯甲酮、4-苯基二苯甲酮、苯甲酰、邻苯甲酰甲酸甲酯、苯甲酰甲苯磺酸酯、对二甲氨基苯甲酸乙酯、苯甲酰基甲醚、苯甲酰基乙醚、苯甲酰基异丙醚、苯甲酰基异丁醚、2,4,6-三甲基苯甲酰二苯膦氧化物、2,2'-二邻氯苯基-4,4',5,5'-四苯基-1,2'-二咪唑、2-乙基蒽醌、芴醌、联苯酰、4-羟基苯二甲基锍 p-甲苯磺酸盐、三苯锍六氟锑酸盐、二苯碘鎓六氟锑酸盐、2-羟基-2-甲基-1-苯丙基-1-酮、二乙氧基乙酰苯酚、2-甲基-2-吗啉代-1-(4-甲基苯硫基)丙烷-1-酮、2-羟基-2-甲基-1-[4-(甲基乙稀)苯基]丙基-1-酮、2,4- 二(三氯甲烷基)-6-(四-甲氧基苯)-1,3,5-三嗪、2,4-二(三氯甲基)-6-胡椒基 1,3,5-三嗪、2,4-二(三氯甲烷)- 6-[2-(5-甲基呋喃)-乙烯基]-1、3,5 三嗪、2-苯基苄-2-二甲基胺-1-(4-吗啉苄苯基) 丁酮中的一种或多种的组合；

所述溶剂为环己烷、二甲苯、异丙醇、正丁醇、γ- 丁内酯、丙酮、丁酮、甲乙酮、甲基异丁基酮、脂肪醇、乙二醇单甲醚、乙二醇单乙醚、乙二醇单丙醚、乙二醇单丁醚、丙酸-3-乙醚乙酯、单甲基醚乙二醇酯、二乙二醇二乙醚乙酸乙酯、丁基卡必醇、丁基卡必醇醋酸酯、丙二醇单甲基醚、丙二醇单甲基醚醋酸酯中的一种或多种的组合；

所述颜料根据显示需求为红色、绿色、和黄色颜料中的一种或多种的组合，所述红色、绿色、和黄色颜料分别为单偶氮黄色和橙色颜料、双偶氮颜料、萘酚系列颜料、色酚 AS 系列颜料、偶氮色淀类颜料、偶氮缩合颜料、苯并咪唑酮颜料、酞菁颜料、硫靛系颜料、喹吖啶酮类颜料、喹酞酮类颜料、蒽醌颜料、二噁嗪颜料、三芳甲烷类颜料、及吡咯并吡咯二酮系颜料中的一种或多种的组合；

所述量子点对应红、绿色量子点油墨分别为发红光、绿光的量子点，所述量子点的材料包括Ⅱ-Ⅵ族量子点材料、及Ⅰ-Ⅲ-Ⅵ族量子点材料中的一种或多种；所述量子点的结构为球形、核壳形、带凸起的类球形或不规则形状。

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

4 中，采用转印、喷墨打印、喷涂、狭缝涂布、或旋涂方式形成石墨烯导电层。

7、如权利要求 1 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，在所述透明基板上，所述红色像素区域与绿色像素区域被所述透明像素区域间隔开，每一红色像素区域位于两透明像素区域之间，每一绿色像素区域位于两透明像素区域之间；所述步骤 3 中，以有机透明光阻层作为挡墙，将红、绿色量子点油墨采用喷墨打印的方式涂布在所述透明基板上对应的红、绿色像素区域。

8、如权利要求 7 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述步骤 3 中，为防止溢流，设置所述红色量子点层、及绿色量子点层的喷涂膜厚比有机透明光阻层的膜厚低 0.01-2 μm；

所述步骤 5 中，所述黑色矩阵包括数条纵向遮光带、及数条横向遮光带；所述主间隔物设于对应所述有机透明光阻层的横向遮光带上方，所述辅助间隔物设于对应所述红色量子点层及绿色量子点层的横向遮光带上方。

9、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，所述有机透明光阻层的材料为具有 UV 固化性能的透明光阻材料、具有热固化性能的透明光阻材料、或同时具有热固化和光固化性能的透明光阻材料；所述有机透明光阻层通过黄光制程制得。

10、如权利要求 7 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述透明像素区域的面积 AT 与所述红色像素区域的面积 AR 的面积比范围为 $0.05 \leqslant AT/AR \leqslant 0.5$，所述红色像素区域的面积 AR 与所述绿色像素区域的面积 AG 的面积比范围为 $0.3 \leqslant AR/AG \leqslant 1$。

11、一种量子点彩膜基板的制作方法，包括以下步骤：

步骤 1、提供一透明基板；

将所述透明基板划分为并排设置的数个红色像素区域、数个绿色像素区域、及数个透明像素区域；

步骤 2、在所述透明基板上对应所述透明像素区域形成图形化的有机透明光阻层；

步骤 3、提供红色量子点油墨、及绿色量子点油墨；所述红色量子点油墨、和绿色量子点油墨中至少有一种为环氧树脂体系的油墨，所述环氧树脂体系的油墨的配方如下：

环氧树脂 40~65wt%；

固化剂 1~15wt%；

促进剂 0.3~8wt%;

稀释剂 10~20wt%;

颜料 3~12wt%;

量子点 1~10wt%;

将红色量子点油墨采用喷墨打印的方式涂布在所述透明基板上对应的红色像素区域，形成图形化的红色量子点层，将绿色量子点油墨采用喷墨打印的方式涂布在所述透明基板上对应的绿色像素区域，形成图形化的绿色量子点层；得到包含有机透明光阻层、红色量子点层、及绿色量子点层的彩色滤光层;

步骤 4、在所述环氧树脂体系的油墨未固化时，在所述彩色滤光层上形成一层石墨烯导电层，以提升石墨烯导电层与彩色滤光层的附着力；然后采用 UV 固化、和热固化中的一种或两种方式对所述透明基板上的环氧树脂体系的油墨进行完全固化;

步骤 5、在所述石墨烯导电层上形成黑色光阻层，所述黑色光阻层包括黑色矩阵、及位于黑色矩阵上的数个主间隔物与数个辅助间隔物;

其中，所述步骤 4 中，采用转印、喷墨打印、喷涂、狭缝涂布、或旋涂方式形成石墨烯导电层;

其中，在所述透明基板上，所述红色像素区域与绿色像素区域被所述透明像素区域间隔开，每一红色像素区域位于两透明像素区域之间，每一绿色像素区域位于两透明像素区域之间；所述步骤 3 中，以有机透明光阻层作为挡墙，将红、绿色量子点油墨采用喷墨打印的方式涂布在所述透明基板上对应的红、绿色像素区域;

其中，所述步骤 3 中，为防止溢流，设置所述红色量子点层、及绿色量子点层的喷涂膜厚比有机透明光阻层的膜厚低 0.01-2 μm;

所述步骤 5 中，所述黑色矩阵包括数条纵向遮光带、及数条横向遮光带；所述主间隔物设于对应所述有机透明光阻层的横向遮光带上方，所述辅助间隔物设于对应所述红色量子点层及绿色量子点层的横向遮光带上方;

其中，所述步骤 2 中，所述有机透明光阻层的材料为具有 UV 固化性能的透明光阻材料、具有热固化性能的透明光阻材料、或同时具有热固化和光固化性能的透明光阻材料；所述有机透明光阻层通过黄光制程制得。

12、如权利要求 11 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述红色量子点油墨、和绿色量子点油墨的粘度为 1~40cp，表面张力为 30~70dy/cm。

13、如权利要求 11 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，在所述环氧树脂体系的油墨中，所述环氧树脂为双酚 A 型环氧树脂 E44、双酚 A 型环氧树脂 E51、双酚 A 型环氧树脂 E54、双酚 A 型环氧树脂 EPON826 或双酚 A 型环氧树脂 EPON828;

所述固化剂为六氢邻苯二甲酸酐、四氢邻苯二甲酸酐、丁二酸酰肼、己二酸酰肼、双氰胺或对苯二胺;

所述促进剂为二-乙基-四甲基咪唑、咪唑、二甲基咪唑或三乙胺;

所述稀释剂为异丙醇、丙酮、正丁醇、乙二醇醚、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、丙二醇甲醚醋酸酯、丙二醇单甲基醚醋酸酯中的一种或多种的组合;

所述颜料根据显示需求为红色、绿色、和黄色颜料中的一种或多种的组合，所述红色、绿色、和黄色颜料分别为单偶氮黄色和橙色颜料、双偶氮颜料、萘酚系列颜料、色酚 AS 系列颜料、偶氮色淀类颜料、偶氮缩合颜料、苯并咪唑酮颜料、酞菁颜料、硫靛系颜料、喹吖啶酮类颜料、喹酞酮类颜料、蒽醌颜料、二噁嗪颜料、三芳甲烷类颜料、及吡咯并吡咯二酮系颜料中的一种或多种的组合;

所述量子点对应红、绿色量子点油墨分别为发红光、绿光的量子点，所述量子点的材料包括Ⅱ-Ⅵ族量子点材料、及Ⅰ-Ⅲ-Ⅵ族量子点材料中的一种或多种；所述量子点的结构为球形、核壳形、带凸起的类球形、或不规则形状。

14、如权利要求 13 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述红色颜料为 PR264、 PR254、PR224、PR190、PR179、PR177、PR123、PR122 中的一种或多种的组合；所述绿色颜料为 PG58、PG37、PG36、PG7 中的一种或多种的组合；所述黄色颜料为 PY180、 PY174、PY150、 PY139、PY138、PY126、PY109、PY95、PY93、PY83、PY13、PY12、PY1 中的一种或多种的组合;

所述量子点的材料包括 CdSe、CdS、CdTe、ZnS、ZnSe、CuInS、ZnCuInS 中的一种或多种。

15、如权利要求 11 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述红色量子点油墨、和绿色量子点油墨中的一种为感光树脂体系的油墨，所述感光树脂体系的油墨的配方如下:

分散树脂 1~16wt%;

单体 1~16wt%;

光起始剂 0.5~12wt%;

溶剂 30~85wt%;

颜料 3~12wt%;

量子点 1~10wt%;

其中，所述分散树脂为 1,6-己二醇双丙烯酸酯、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、乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯、二缩三羟甲基丙烷四丙烯酸酯、和双季戊四醇五丙烯酸酯中的一种或多种的组合;

所述单体为甲基丙烯酸、丙烯酸、丁烯酸、马来酸、马来酸酐、苯乙烯、甲氧基苯乙烯、丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸环氧丙基酯、丙烯腈中的一种或多种的组合;

所述光起始剂为二苯甲酮、4-苯基二苯甲酮、苯甲酰、邻苯甲酰甲酸甲酯、苯甲酰甲苯磺酸酯、对二甲氨基苯甲酸乙酯、苯甲酰基甲醚、苯甲酰基乙醚、苯甲酰基异丙醚、苯甲酰基异丁醚、2,4,6-三甲基苯甲酰二苯膦氧化物、2,2'-二邻氯苯基-4,4',5,5'-四苯基-1,2'-二咪唑、2-乙基蒽醌、荧醌、联苯酰、4-羟基苯二甲基锍 p-甲苯磺酸盐、三苯锍六氟锑酸盐、二苯碘鎓六氟锑酸盐、2-羟基-2-甲基-1-苯丙基-1-酮、二乙氧基乙酰苯酚、2-甲基-2-吗啉代-1-(4-甲基苯硫基)丙烷-1-酮、2-羟基-2-甲基-1-[4-(甲基乙烯)苯基]丙基-1-酮、2,4- 二(三氯甲烷基)-6-(四-甲氧基苯)-1,3,5-三嗪、2,4-二(三氯甲基)-6-胡椒基 1,3,5-三嗪、2,4-二(三氯甲烷)- 6-[2-(5-甲基呋喃)-乙烯基]-1、3,5 三嗪、2-苯基苄-2-二甲基胺-1-(4-吗啉苄苯基) 丁酮中的一种或多种的组合;

所述溶剂为环己烷、二甲苯、异丙醇、正丁醇、γ- 丁内酯、丙酮、丁酮、甲乙酮、甲基异丁基酮、脂肪醇、乙二醇单甲醚、乙二醇单乙醚、乙二醇单丙醚、乙二醇单丁醚、丙酸-3-乙醚乙酯、单甲基醚乙二醇酯、二乙二醇二乙醚乙酸乙酯、丁基卡必醇、丁基卡必醇醋酸酯、丙二醇单甲基醚、丙二醇单甲基醚醋酸酯中的一种或多种的组合;

所述颜料根据显示需求为红色、绿色、和黄色颜料中的一种或多种的组合，所述红色、绿色、和黄色颜料分别为单偶氮黄色和橙色颜料、双偶氮颜料、萘酚系列颜料、色酚 AS 系列颜料、偶氮色淀类颜料、偶氮缩合颜料、苯并咪唑酮颜料、酞菁颜料、硫靛系颜料、喹吖啶酮类颜料、喹酞酮类颜料、蒽醌颜料、二噁嗪颜料、三芳甲烷类颜料、及吡咯并吡咯二酮系颜料中的一种或多种的组合;

所述量子点对应红、绿色量子点油墨分别为发红光、绿光的量子点，所述量子点的材料包括Ⅱ-Ⅵ族量子点材料、及Ⅰ-Ⅲ-Ⅵ族量子点材料中的

一种或多种；所述量子点的结构为球形、核壳形、带凸起的类球形或不规则形状。

16、如权利要求 11 所述的量子点彩膜基板的制作方法，其中，所述透明像素区域的面积 AT 与所述红色像素区域的面积 AR 的面积比范围为 0.05 ≤AT/AR≤0.5，所述红色像素区域的面积 AR 与所述绿色像素区域的面积 AG 的面积比范围为 0.3≤AR/AG≤1。

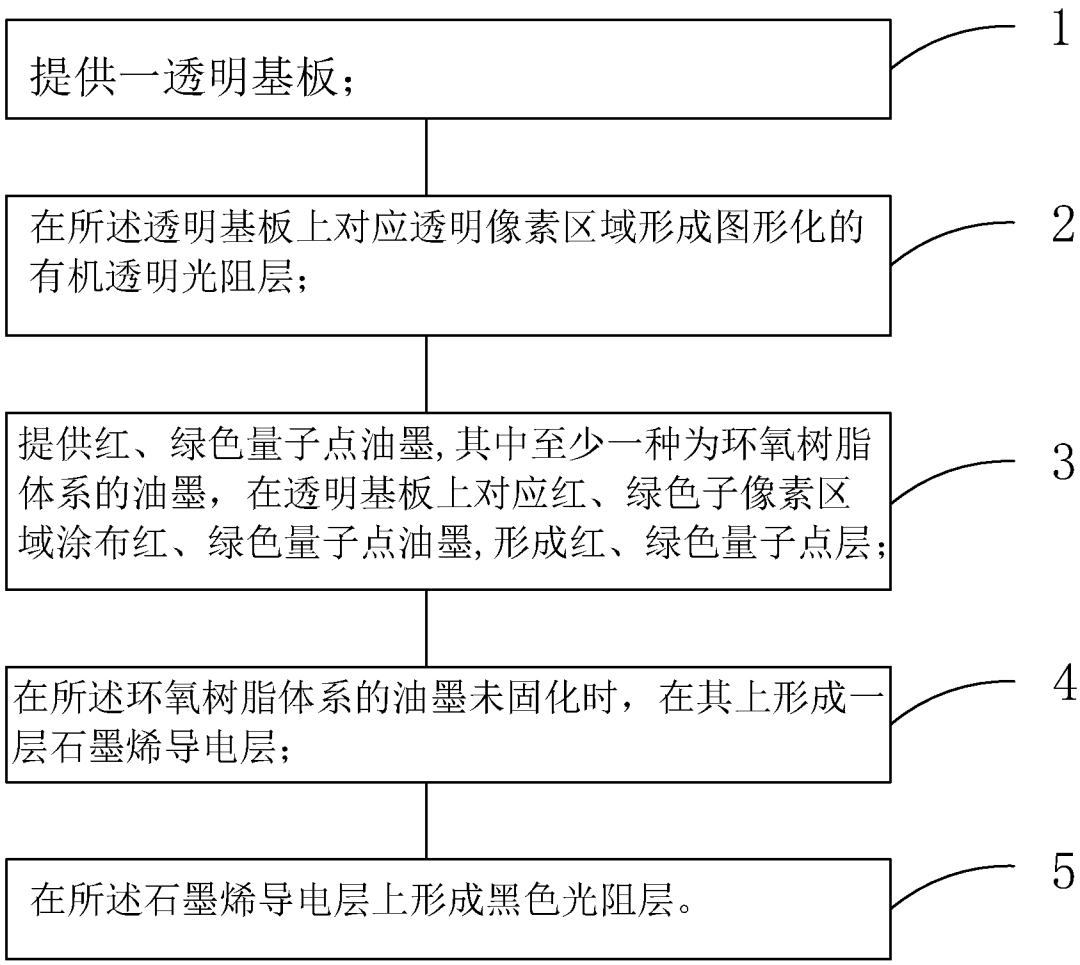

提供一透明基板；
1
在所述透明基板上对应透明像素区域形成图形化的有机透明光阻层；
2
提供红、绿色量子点油墨，其中至少一种为环氧树脂体系的油墨，在透明基板上对应红、绿色子像素区域涂布红、绿色量子点油墨，形成红、绿色量子点层；
3
在所述环氧树脂体系的油墨未固化时，在其上形成一层石墨烯导电层；
4
在所述石墨烯导电层上形成黑色光阻层。
5

图1

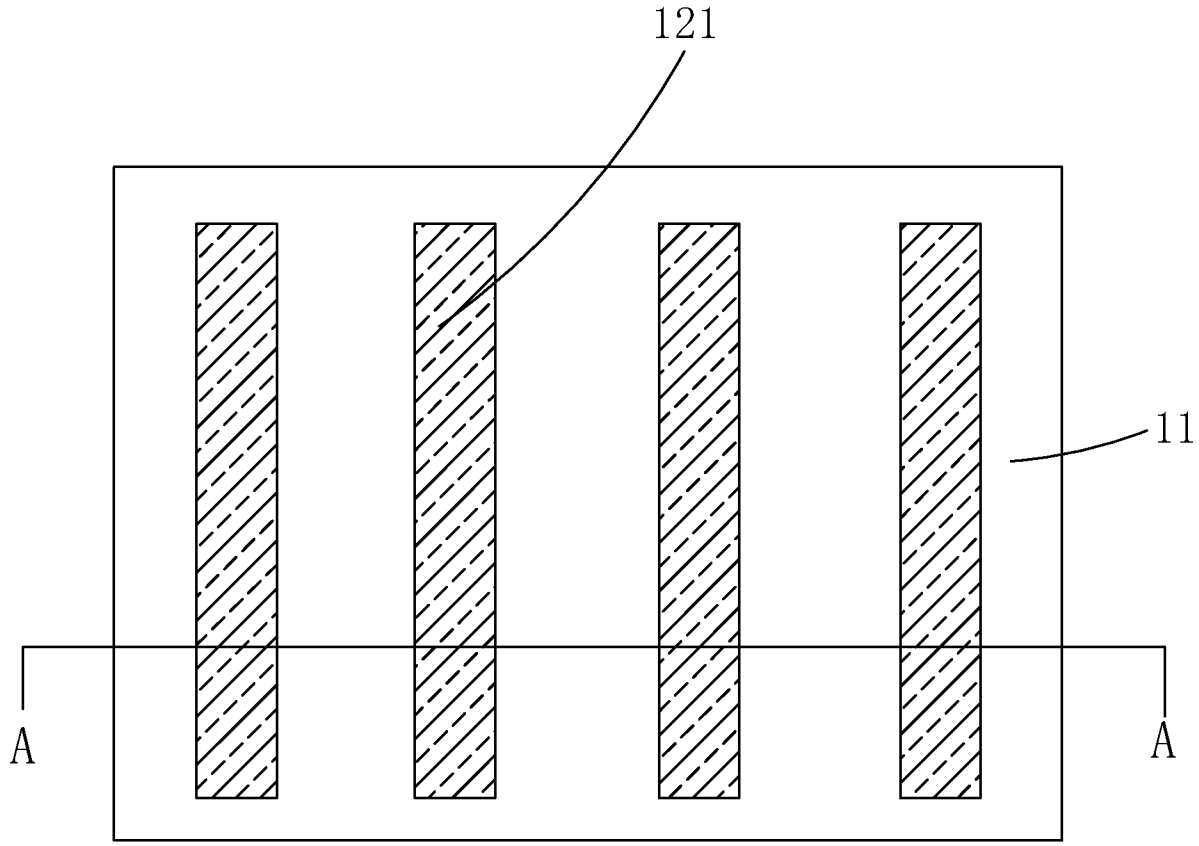


图2

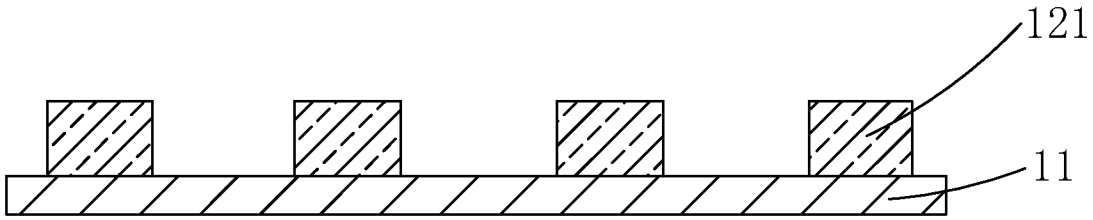


图3

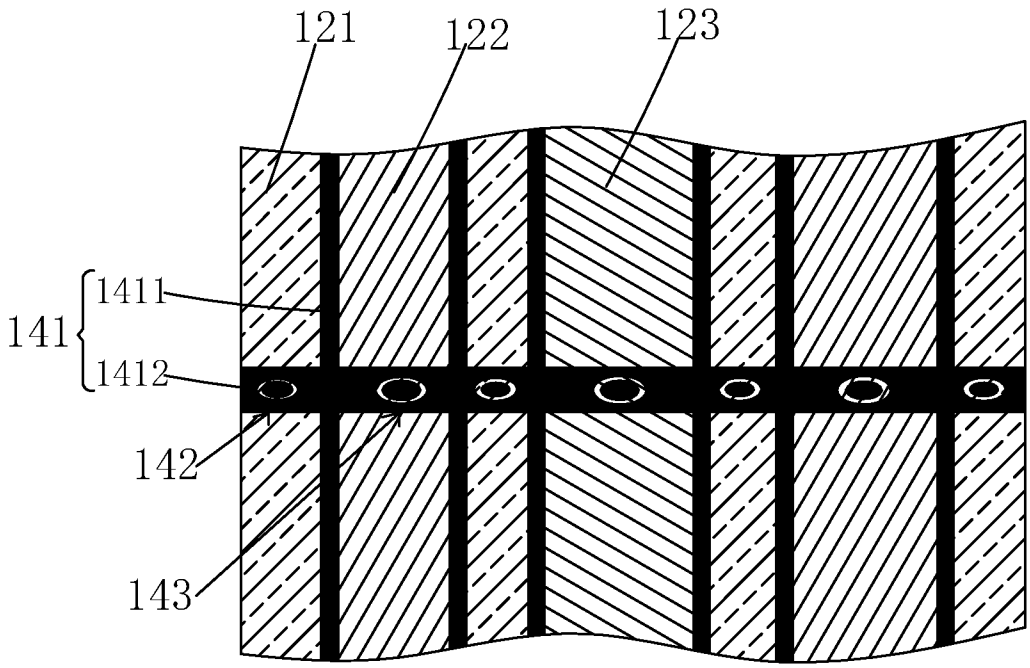


图4

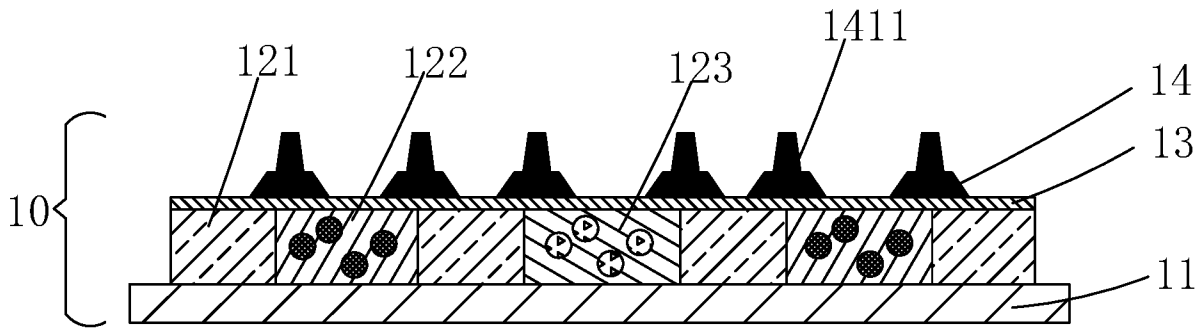


图5

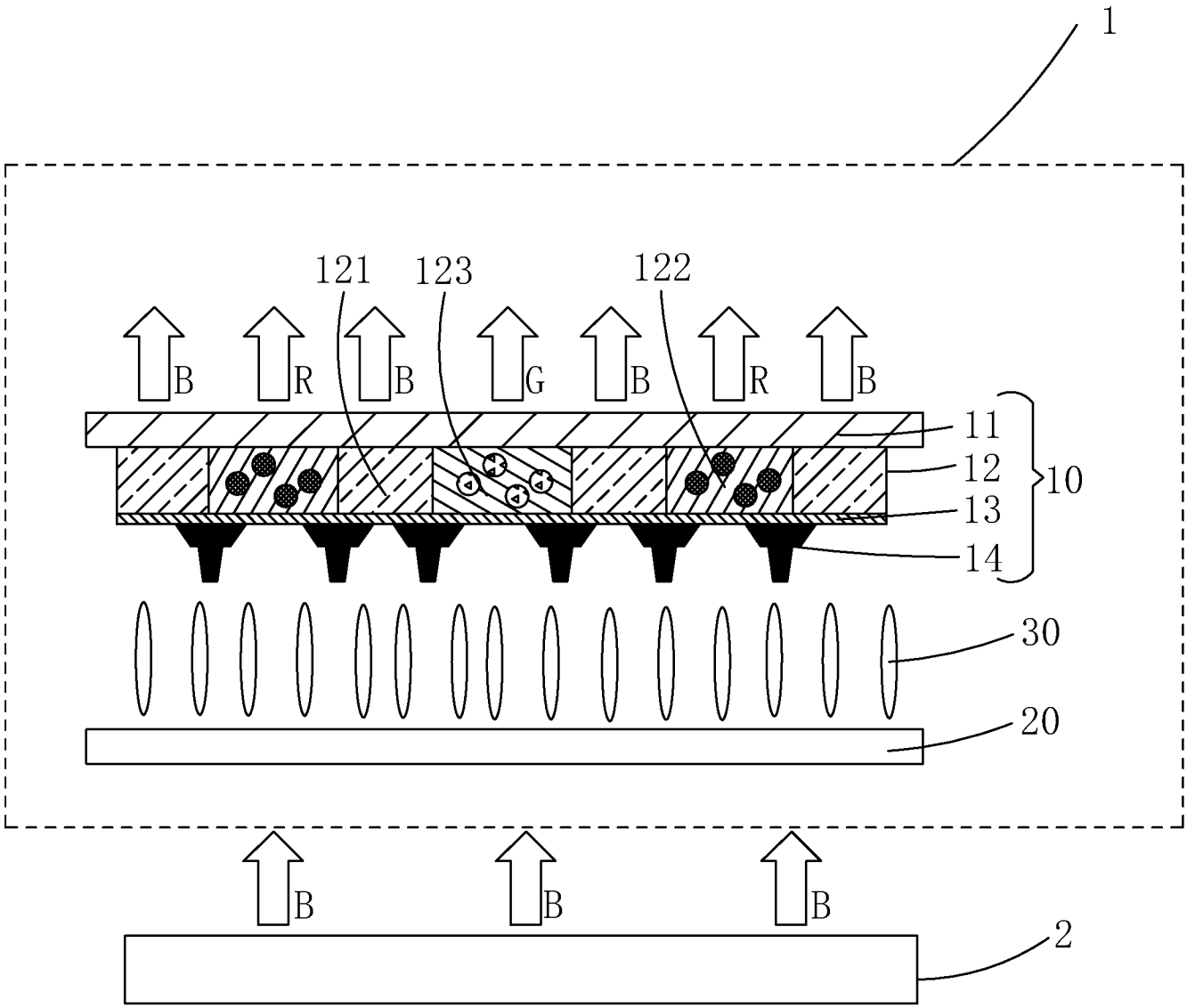


图6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/072877

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1335 (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)

EPODOC, WPI, WEB OF SCIENCE, CPRSABS, CNABS, CNKI: china star, BOE, zhang xia, color filter, quantum dot?, qds, graphite, praphene, substrate, color film, LCD, liquid crystal display, black matrix

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2015010344 A1 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 January 2015 (29.01.2015) description, page 1, line 30 to page 3, line 25, page 4, line 9 to page 8, line 31, claims 1-10, and figures 1-3	1-16
Y	WO 2014166152 A1 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 16 October 2014 (16.10.2014) description, page 2, lines 11-16, page 4, lines 20-23, page 6, lines 16-19	1-16
PY	CN 105278150 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 January 2016 (27.01.2016) claims 1-10	1-16
A	CN 103605234 A (TCL GROUP CO., LTD.) 26 February 2014 (26.02.2014) description, paragraphs [0037] and [0084]-[0093], claims 1-10	1-16
A	CN 102944943 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 27 February 2013 (27.02.2013) description, paragraphs [0008]-[0011], [0024] and [0030], and figures 1 and 2	1-16

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

* Special categories of cited documents:

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

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

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 August 2016	14 September 2016
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LI, Shishen Telephone No. (86-10) 61648378

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/072877

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014183334 A1 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 20 November 2014 (20.11.2014) the whole document	1-16
A	WO 2014166179 A1 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 16 October 2014 (16.10.2014) the whole document	1-16
A	CN 105116604 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 December 2015 (02.12.2015) the whole document	1-16
A	CN 1523423 A (TOPPOLY OPTOELECTRONICS CORP.) 25 August 2004 (25.08.2004) the whole document	1-16
A	CN 203465442 U (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 05 March 2014 (05.03.2014) the whole document	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/072877

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2015010344 A1	29 January 2015	US 2015029607 A1	29 January 2015
		CN 103365004 B	13 April 2016
		CN 103365004 A	23 October 2013
		US 2015355501 A1	10 December 2015
WO 2014166152 A1	16 October 2014	CN 103226259 A	31 July 2013
		CN 103226259 B	01 July 2015
		US 2015219965 A1	06 August 2015
CN 105278150 A	27 January 2016	None	
CN 103605234 A	26 February 2014	None	
CN 102944943 A	27 February 2013	CN 102944943 B	16 March 2016
		US 2014132890 A1	15 May 2014
WO 2014183334 A1	20 November 2014	US 2015002788 A1	01 January 2015
		CN 103293745 A	11 September 2013
		CN 103293745 B	20 April 2016
		US 9323115 B2	26 April 2016
WO 2014166179 A1	16 October 2014	CN 103226260 A	31 July 2013
		US 2015212352 A1	30 July 2015
		CN 103226260 B	09 December 2015
CN 105116604 A	02 December 2015	None	
CN 1523423 A	25 August 2004	CN 1272658 C	30 August 2006
CN 203465442 U	05 March 2014	None	

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2016/072877

A. 主题的分类

G02F 1/1335(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））

EPODOC, WPI, WEB OF SCIENCE, CPRSABS, CNABS, CNKI: 华星光电, 京东方, 张霞, 量子点, 石墨烯, 彩膜 , 基板, 彩色, 滤光片,黑矩阵, 黑色矩阵, 导电, 光阻, 环氧树脂, color filter, quantum dot?, qds, graphite, praphene, substrate, color film, LCD, liquid cryatsl display, black matrix

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	WO 2015010344 A1 (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 1月 29日 (2015-01-29) 说明书第1页第30行至第3页第25行，第4页第9行至第8页第31行，权利要求1-10，图1-3	1-16
Y	WO 2014166152 A1 (北京京东方光电科技有限公司等) 2014年 10月 16日 (2014-10-16) 说明书第2页第11-16行，第4页第20-23行，第6页第16-19行	1-16
PY	CN 105278150 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 1月 27日 (2016-01-27) 权利要求1-10	1-16
A	CN 103605234 A (TCL集团股份有限公司) 2014年 2月 26日 (2014-02-26) 说明书第[0037]、[0084]-[0093]段，权利要求1-10	1-16
A	CN 102944943 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 2月 27日 (2013-02-27) 说明书第[0008]-[0011]、[0024]、[0030]段，图1-2	1-16
A	WO 2014183334 A1 (北京京东方光电科技有限公司等) 2014年 11月 20日 (2014-11-20) 全文	1-16

☑ 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 23日	2016年 9月 14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) 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 李士坤 电话号码 (86-10)61648378

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

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	WO 2014166179 A1 (北京京东方光电科技有限公司等) 2014年 10月 16日 (2014-10-16) 全文	1-16
A	CN 105116604 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 12月 2日 (2015-12-02) 全文	1-16
A	CN 1523423 A (统宝光电股份有限公司) 2004年 8月 25日 (2004-08-25) 全文	1-16
A	CN 203465442 U (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 3月 5日 (2014-03-05) 全文	1-16

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/072877

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)
WO	2015010344	A1	2015年 1月 29日	US	2015029607	A1	2015年 1月 29日
				CN	103365004	B	2016年 4月 13日
				CN	103365004	A	2013年 10月 23日
				US	2015355501	A1	2015年 12月 10日
WO	2014166152	A1	2014年 10月 16日	CN	103226259	A	2013年 7月 31日
				CN	103226259	B	2015年 7月 1日
				US	2015219965	A1	2015年 8月 6日
CN	105278150	A	2016年 1月 27日		无		
CN	103605234	A	2014年 2月 26日		无		
CN	102944943	A	2013年 2月 27日	CN	102944943	B	2016年 3月 16日
				US	2014132890	A1	2014年 5月 15日
WO	2014183334	A1	2014年 11月 20日	US	2015002788	A1	2015年 1月 1日
				CN	103293745	A	2013年 9月 11日
				CN	103293745	B	2016年 4月 20日
				US	9323115	B2	2016年 4月 26日
WO	2014166179	A1	2014年 10月 16日	CN	103226260	A	2013年 7月 31日
				US	2015212352	A1	2015年 7月 30日
				CN	103226260	B	2015年 12月 9日
CN	105116604	A	2015年 12月 2日		无		
CN	1523423	A	2004年 8月 25日	CN	1272658	C	2006年 8月 30日
CN	203465442	U	2014年 3月 5日		无		