

(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22日 (22.06.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/101206 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/072785

(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:
201510955635.1 2015年12月17日 (17.12.2015) 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: 邓炜佳 (DENG, Weijia); 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,

[见续页]

(54) Title: MANUFACTURING METHOD FOR COA TYPE ARRAY SUBSTRATE

(54) 发明名称: COA型阵列基板的制备方法

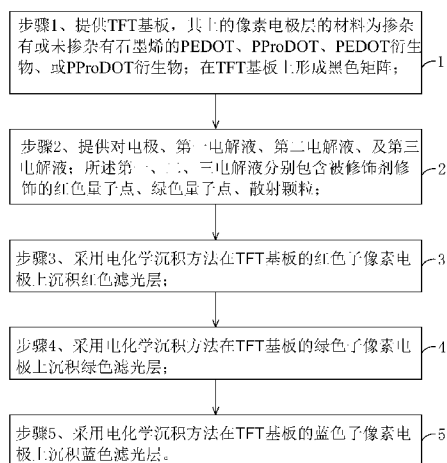


图1

(57) Abstract: A manufacturing method for a COA (color filter on array) type array substrate, using, instead of a transitional ITO, PEDOT, PProDOT, PEDOT derivatives, or PProDOT derivatives doped or not doped by graphene as a conductive material of a pixel electrode, using ProDOT derivatives or EDOT derivatives that contain carboxyl groups to modify quantum dots, and by means of the nature that the conductive material and the modified quantum dots can be polymerized under the action of an electrical field and the pixel electrode pattern on a TFT substrate, using an electrochemical deposition method to form on a TFT substrate a quantum dot color filter film which comprises a red filter layer, a green filter layer, and a blue filter layer. This invention can realize the zero waste of quantum dots, saving the use amount of quantum dots, and save the use amount of indium, reducing the production and development costs, and protecting the environment; moreover, the obtained quantum dot color film is connected to the electrode layer by means of chemical bonds, having a higher connection strength, avoiding the occurrence of the defects such as peeling off caused by the insufficient connection strength between the photoresist and the substrate in the traditional process.

(57) 摘要:

[见续页]

1 Step 1, provide a TFT substrate, the material of the pixel electrode thereon being PEDOT, PProDOT, PEDOT derivatives, or PProDOT derivatives doped or not doped by graphene; form on the TFT substrate a black matrix;
2 Step 2, provide paired electrodes, a first electrolyte, a second electrolyte, and a third electrolyte; the first electrolyte, second electrolyte, and third electrolyte respectively contain red quantum dots, green quantum dots, and scattering particles that are modified by a modifier;
3 Step 3, use an electrochemical deposition method to deposit a red filter layer on a red sub-pixel electrode of the TFT substrate;
4 Step 4, use the electrochemical deposition method to deposit a green filter layer on a green sub-pixel electrode of the TFT substrate;
5 Step 5, use the electrochemical deposition method to deposit a blue filter layer on a blue sub-pixel electrode of the TFT substrate

WO 2017/101206 A1



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))。

一种 COA 型阵列基板的制备方法，使用掺杂有或未掺杂有石墨烯的 PEDOT、PProDOT、PEDOT 衍生物、或 PProDOT 衍生物代替传统的 ITO 作为像素电极的导电材料，使用含有羧基的 ProDOT 衍生物或 EDOT 衍生物修饰量子点，利用在电场作用下二者能够发生聚合的性质、以及 TFT 基板上的像素电极图案，使用电化学沉积的方法在 TFT 基板上形成包括红色滤光层、绿色滤光层、及蓝色滤光层的量子点彩色滤光膜，可实现量子点的零浪费，节约量子点的使用量，节约铟的使用量，降低生产和研发成本，保护环境；且得到的量子点彩膜通过化学键与电极层连接，具有较高的连接强度，避免了传统工艺中光刻胶与基板连接强度不够导致的剥落等不良的产生。

COA 型阵列基板的制备方法

技术领域

本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种 COA 型阵列基板的制备方法。

5

背景技术

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 (Quantum Dots, 简称 QDs) 通常是由 II-VI、或 III-V 族元素组成的球形或类球形的半导体纳米微粒, 粒径一般在几纳米至数十纳米之间。由于量子点的粒径尺寸小于或者接近相应体材料的激子波尔半径, 会产生量子限域效应, 其能级结构从体材料的准连续变为量子点材料的离散结构, 导致量子点展示出特殊的受激辐射发光的性能。随着量子点的尺寸减小, 其能级带隙增加, 相应的量子点受激所需要的能量以及量子点受激后回到基态放出的能量都相应的增大, 表现为量子点的激发与荧光光谱的“蓝移”现象, 通过控制量子点的尺寸, 使其发光光谱可以覆盖整个可见光区域。如硒化镉 (CdSe) 的尺寸从 6.6nm 减小至 2.0nm, 其发光波长从红光区域 635nm “蓝移”至蓝光区域的 460nm。

利用量子点材料具有发光光谱集中, 色纯度高、且发光颜色可通过量子点材料的尺寸、结构或成分进行简易调节等这些优点, 将其应用在显示装置中可有效地提升显示装置的色域及色彩还原能力。目前, 已有多篇文献和专利报道了量子点在薄膜晶体管液晶显示器 (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, TFT-LCD) 中的应用, 其中使用量子点替代传统 TFT-LCD 的彩膜材料尤为受到人们的关注。使用量子点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。

然而, 使用量子点复合树脂制成光刻胶, 进而用于制造量子点彩膜存在以下几个问题: 首先, 量子点耐热性能较差, 而传统的 TFT 光刻制程需经历 200 度以上的高温, 因而为使量子点光刻胶成为可能, 必须要将量子点光刻胶的烘烤温度降低, 这使得量子点光刻胶的成分势必与传统的光刻胶材料有很大不同, 需要大量的研发成本; 其次, 量子点价格昂贵且多有 25 毒性, 而光刻制程中大量的量子点在显影过程中被洗去, 造成浪费和环境污染; 再次, 使用量子点光刻胶仍需使用两到三次成本高昂的光刻制程。

COA (Color Filter on Array) 技术是将彩色层制备在阵列基板上的技术, 以形成彩色滤光片。由于 COA 结构的显示面板不存在彩膜基板与阵列

基板的对位问题，因此可以降低显示面板制备过程中对盒制程的难度，避免了对盒时的误差，因此黑色矩阵可以设计为窄线宽，提高了开口率。

PEDOT（聚 3,4-乙撑二氧噻吩）和 PProDOT（聚 3,4-丙撑二氧噻吩）等 3,4 取代的聚噻吩，是一类高电导率、氧化态下稳定而透明的导电高分子材料。将石墨烯与 PEDOT 进行混合，高导电性和力学性能优异的石墨烯纳米片能够有效的提高 PEDOT 透明导电膜的导电性，耐候性和硬度，另外石墨烯纳米片溶液能够与 PEDOT 溶液混合均匀，可以采用普通溶液涂布法成膜，具有实际工业应用前景。石墨烯/PEDOT 透明导电膜原材料来源广泛，制作简单，性能优异，可以有效的取代铟源逐渐匮乏的 ITO，并且可以减少 PVD 的使用，降低生产成本，在柔性器件方面也有巨大的市场和应用前景。

发明内容

本发明的目的在于提供一种 COA 型阵列基板的制备方法，通过电沉积方法在 TFT 基板上形成包括红色、绿色、及蓝色滤光层的量子点彩色滤光膜，与现有的量子点彩色滤光膜的制备方法相比，节约量子点使用量，成本低，且保护环境。

为实现上述目的，本发明提供了一种 COA 型阵列基板的制备方法，包括如下步骤：

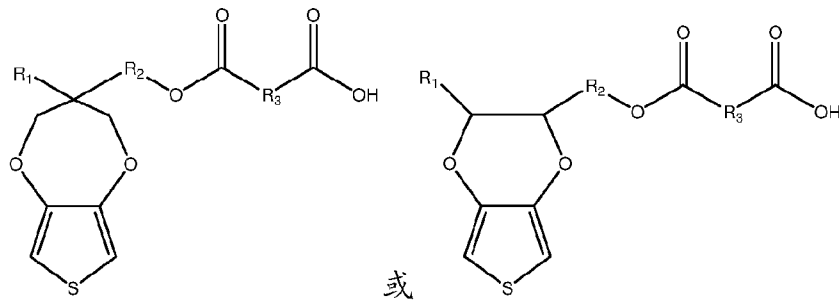
步骤 1、提供一 TFT 基板，所述 TFT 基板包括衬底基板、设于衬底基板上的 TFT 层、以及设于 TFT 层上的像素电极层，其中，所述像素电极层包括间隔设置的数个红色子像素电极、数个绿色子像素电极、及数个蓝色子像素电极；

其中，所述像素电极层的材料为掺杂有或未掺杂有石墨烯的 PEDOT、PProDOT、PEDOT 衍生物、或 PProDOT 衍生物；

在所述 TFT 层上位于数个红、绿、蓝子像素电极的间隔区域内形成黑色矩阵；

步骤 2、提供对电极、参比电极、第一电解液、第二电解液、及第三电解液；所述对电极包括绝缘基板、及设于所述绝缘基板上的数个对电极单元，所述数个对电极单元分别与所述 TFT 基板上的数个红、绿、蓝子像素电极相对应设置；所述第一电解液为包含被修饰剂修饰的红色量子点的有机电解质溶液，所述第二电解液为包含被修饰剂修饰的绿色量子点的有机电解质溶液，所述第三电解液为包含被修饰剂修饰的散射颗粒的有机电解质溶液；所述参比电极使用前预先用二茂铁进行校准；

所述修饰剂的化学结构式为：



其中，R₁、R₂、R₃ 为 1~20 个碳原子的烷基；

- 步骤 3、将对电极、参比电极与所述 TFT 基板一同浸入到第一电解液中，使用导线将 TFT 基板、对电极与参比电极连接到控制电路，对 TFT 基板上的所有红色子像素电极施加正电压，通电后，在正电场的氧化作用下，所述 TFT 基板上的红色子像素电极附近的第一电解液内的红色量子点上的修饰剂与红色子像素电极发生交联反应，同时修饰剂彼此之间也会发生交联反应，带动红色量子点沉积到红色子像素电极上，从而分别在数个红色子像素电极上形成数个红色滤光层；控制电化学沉积时间，待所述红色滤光层的厚度达到一定值后，断电，取出 TFT 基板、对电极、和参比电极，并使用有机溶剂进行清洗；

- 步骤 4、将对电极、参比电极与所述 TFT 基板一同浸入到第二电解液中，使用导线将 TFT 基板、对电极与参比电极连接到控制电路，对 TFT 基板上的所有绿色子像素电极施加正电压，通电后，在正电场的氧化作用下，所述 TFT 基板上的绿色子像素电极附近的第二电解液内的绿色量子点上的修饰剂与绿色子像素电极发生交联反应，同时修饰剂彼此之间也会发生交联反应，带动绿色量子点沉积到绿色子像素电极上，从而分别在数个绿色子像素电极上形成数个绿色滤光层；控制电化学沉积时间，待所述绿色滤光层的厚度达到一定值后，断电，取出 TFT 基板、对电极、和参比电极，并使用有机溶剂进行清洗；

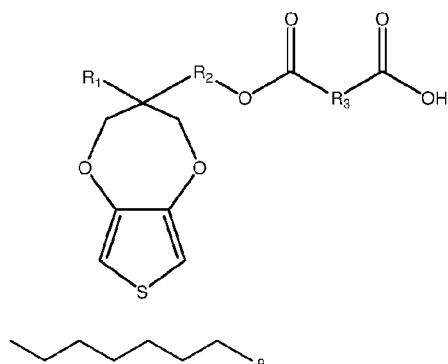
- 步骤 5、将对电极、参比电极与所述 TFT 基板一同浸入到第三电解液中，使用导线将 TFT 基板、对电极与参比电极连接到控制电路，对 TFT 基板上的所有蓝色子像素电极施加正电压，通电后，在正电场的氧化作用下，所述 TFT 基板上的蓝色子像素电极附近的第三电解液内的散射颗粒上的修饰剂与蓝色子像素电极发生交联反应，同时修饰剂彼此之间也会发生交联反应，带动散射颗粒沉积到蓝色子像素电极上，从而分别在数个蓝色子像素电极上形成数个蓝色滤光层；控制电化学沉积时间，待所述蓝色滤光层

的厚度达到一定值后，断电，取出 TFT 基板、对电极、和参比电极，并使用有机溶剂进行清洗；

所述步骤 3、步骤 4、和步骤 5 可以按任意顺序进行；经过所述步骤 3-5 后，在所述像素电极层上得到包括数个红色滤光层、数个绿色滤光层、及
5 数个蓝色滤光层的量子点彩色滤光膜，从而制得一 COA 型阵列基板。

所述像素电极层的材料为掺杂有石墨烯的 PEDOT；

所述修饰剂的化学结构式为



，其中 R1 为 CH₃，R2 为 CH₂，R3 为

10 所述红色量子点、绿色量子点、及散射颗粒的粒径为 2nm~10nm；所述红色量子点为包覆 ZnS 的 InP 量子点；所述绿色量子点为包覆 ZnS 的 InAs 量子点；所述散射颗粒为白色、蓝色、或透明的颗粒。

所述步骤 3-5 中，电沉积过程中，对所述 TFT 基板上的红/绿/蓝子像素电极施加的正电势为相对参比电极为 0.7V~2V 的恒压稳定电势，施加时长为
15 为 0.1s~100min。

所述步骤 3-5 中，电沉积过程中，对所述 TFT 基板上的红/绿/蓝子像素电极施加的正电势为最高电压为 0.7V~2V 的脉冲电势，施加时长为 0.1s~100min。

所述步骤 3-5 中，电沉积过程中，对所述 TFT 基板上的红/绿/蓝子像素电极施加的正电势为波峰为 1.1V、波峰时长为时间为 0.1s、波谷为 0.4V、
20 波谷时长为 1s 的方波脉冲，循环施加 15 个周期。

所述第一、二、三电解液的制备方法为：首先将红色量子点、绿色量子点、及散色颗粒用吡啶进行修饰，并按 1 μM~10mM 的量分别投入有机电解质溶液中，然后在有机电解质溶液中加入 1 μM~10mM 的修饰剂，搅
25 拌 10min~12h 后，分别得到被修饰剂修饰的红色量子点、绿色量子点、及散色颗粒。

所述有机电解质溶液为离子液体、或含有机盐的有机溶剂；所述参比电极为 Ag/Ag+参比电极。

所述有机电解质溶液为含 0.01M 硝酸银和 0.1M 四丁基六氟磷酸铵的四氢呋喃/乙腈溶液, 其中, 四氢呋喃与乙腈的体积比为 2:1; 所述参比电极的内液为含 0.15M 四丁基六氟磷酸铵和 0.001M 硝酸银的四氢呋喃/乙腈溶液, 其中, 四氢呋喃与乙腈的体积比为 2:1。

5 所述步骤 3-5 中, 对所述 TFT 基板、对电极、和参比电极进行清洗的有机溶剂为乙腈。

本发明还提供一种 COA 型阵列基板的制备方法, 包括如下步骤:

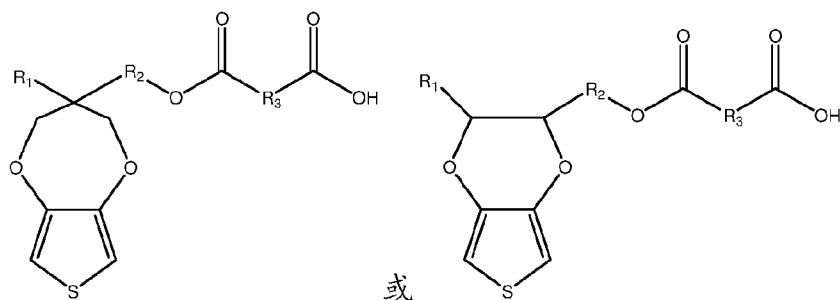
步骤 1、提供一 TFT 基板, 所述 TFT 基板包括衬底基板、设于衬底基板上的 TFT 层、以及设于 TFT 层上的像素电极层, 其中, 所述像素电极层
10 包括间隔设置的数个红色子像素电极、数个绿色子像素电极、及数个蓝色子像素电极;

其中, 所述像素电极层的材料为掺杂有或未掺杂有石墨烯的 PEDOT、PProDOT、PEDOT 衍生物、或 PProDOT 衍生物;

15 在所述 TFT 层上位于数个红、绿、蓝子像素电极的间隔区域内形成黑色矩阵;

步骤 2、提供对电极、参比电极、第一电解液、第二电解液、及第三电解液; 所述对电极包括绝缘基板、及设于所述绝缘基板上的数个对电极单元, 所述数个对电极单元分别与所述 TFT 基板上的数个红、绿、蓝子像素电极相对应设置; 所述第一电解液为包含被修饰剂修饰的红色量子点的有机电解质溶液, 所述第二电解液为包含被修饰剂修饰的绿色量子点的有机电解质溶液, 所述第三电解液为包含被修饰剂修饰的散射颗粒的有机电解质溶液; 所述参比电极使用前预先用二茂铁进行校准;

所述修饰剂的化学结构式为:



25 其中, R1、R2、R3 为 1~20 个碳原子的烷基;

步骤 3、将对电极、参比电极与所述 TFT 基板一同浸入到第一电解液中, 使用导线将 TFT 基板、对电极与参比电极连接到控制电路, 对 TFT 基板上的所有红色子像素电极施加正电压, 通电后, 在正电场的氧化作用下,

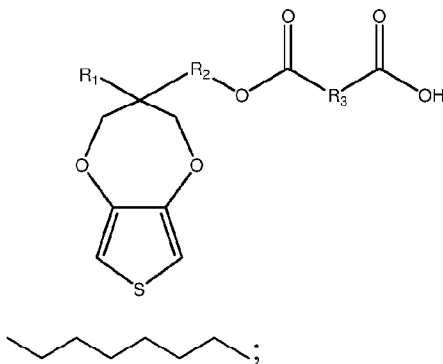
所述 TFT 基板上的红色子像素电极附近的第一电解液内的红色量子点上的修饰剂与红色子像素电极发生交联反应，同时修饰剂彼此之间也会发生交联反应，带动红色量子点沉积到红色子像素电极上，从而分别在数个红色子像素电极上形成数个红色滤光层；控制电化学沉积时间，待所述红色滤光层的厚度达到一定值后，断电，取出 TFT 基板、对电极、和参比电极，并使用有机溶剂进行清洗；

步骤 4、将对电极、参比电极与所述 TFT 基板一同浸入到第二电解液中，使用导线将 TFT 基板、对电极与参比电极连接到控制电路，对 TFT 基板上的所有绿色子像素电极施加正电压，通电后，在正电场的氧化作用下，所述 TFT 基板上的绿色子像素电极附近的第二电解液内的绿色量子点上的修饰剂与绿色子像素电极发生交联反应，同时修饰剂彼此之间也会发生交联反应，带动绿色量子点沉积到绿色子像素电极上，从而分别在数个绿色子像素电极上形成数个绿色滤光层；控制电化学沉积时间，待所述绿色滤光层的厚度达到一定值后，断电，取出 TFT 基板、对电极、和参比电极，并使用有机溶剂进行清洗；

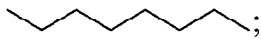
步骤 5、将对电极、参比电极与所述 TFT 基板一同浸入到第三电解液中，使用导线将 TFT 基板、对电极与参比电极连接到控制电路，对 TFT 基板上的所有蓝色子像素电极施加正电压，通电后，在正电场的氧化作用下，所述 TFT 基板上的蓝色子像素电极附近的第三电解液内的散射颗粒上的修饰剂与蓝色子像素电极发生交联反应，同时修饰剂彼此之间也会发生交联反应，带动散射颗粒沉积到蓝色子像素电极上，从而分别在数个蓝色子像素电极上形成数个蓝色滤光层；控制电化学沉积时间，待所述蓝色滤光层的厚度达到一定值后，断电，取出 TFT 基板、对电极、和参比电极，并使用有机溶剂进行清洗；

所述步骤 3、步骤 4、和步骤 5 可以按任意顺序进行；经过所述步骤 3-5 后，在所述像素电极层上得到包括数个红色滤光层、数个绿色滤光层、及数个蓝色滤光层的量子点彩色滤光膜，从而制得一 COA 型阵列基板；

其中，所述像素电极层的材料为掺杂有石墨烯的 PEDOT；所述修饰剂的化学结构式为



，其中 R1 为 CH₃，R2 为 CH₂，R3 为



其中，所述红色量子点、绿色量子点、及散射颗粒的粒径为 2nm~10nm；
所述红色量子点为包覆 ZnS 的 InP 量子点；所述绿色量子点为包覆 ZnS 的
5 InAs 量子点；所述散射颗粒为白色、蓝色、或透明的颗粒；

其中，所述第一、二、三电解液的制备方法为：首先将红色量子点、
绿色量子点、及散色颗粒用吡啶进行修饰，并按 1 μM~10mM 的量分别投入
有机电解质溶液中，然后加入 1 μM~10mM 的修饰剂，搅拌 10min~12h
后，分别得到被修饰剂修饰的红色量子点、绿色量子点、及散色颗粒；

10 其中，所述有机电解质溶液为离子液体、或含有机盐的有机溶剂；所述参比电极为 Ag/Ag+参比电极。

本发明的有益效果：本发明的 COA 型阵列基板的制备方法，使用掺杂
有或未掺杂有石墨烯的 PEDOT、PProDOT、PEDOT 衍生物、或 PProDOT
衍生物代替传统的 ITO 作为像素电极的导电材料，使用含有羧基的 ProDOT
15 衍生物或 EDOT 衍生物修饰量子点，利用在电场作用下二者能够发生聚合
的性质、以及 TFT 基板上的像素电极图案，使用电化学沉积的方法在 TFT
基板上形成包括红色滤光层、绿色滤光层、及蓝色滤光层的量子点彩色滤
光膜，量子点在成膜前分散在电解液中，成膜前后除电解液的量子点浓度
降低外无其他性质变化，补充量子点后电解液仍可继续使用，故可实现量
20 子点的零浪费，且与现有的彩色滤光膜的制备方法相比，无需使用高温工
序，有效提高了量子点利用率，同时能够节省两到三次光刻工艺，从而降
低成本、保护环境；且得到的量子点彩膜通过化学键与电极层连接，具有
较高的连接强度，避免了光刻胶与基板连接强度不够导致的剥落等不良的
产生。

25

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 为本发明的 COA 型阵列基板的制备方法的示意图；

图 2-3 为本发明的 COA 型阵列基板的制备方法的步骤 1 的示意图；

图 4-5 为本发明的 COA 型阵列基板的制备方法的步骤 3 的示意图；

5 图 6-7 为本发明的 COA 型阵列基板的制备方法的步骤 4 的示意图；

图 8-9 为本发明的 COA 型阵列基板的制备方法的步骤 5 的示意图；

图 10 为本发明制得的 COA 型阵列基板用于彩色显示的示意图。

具体实施方式

10 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。

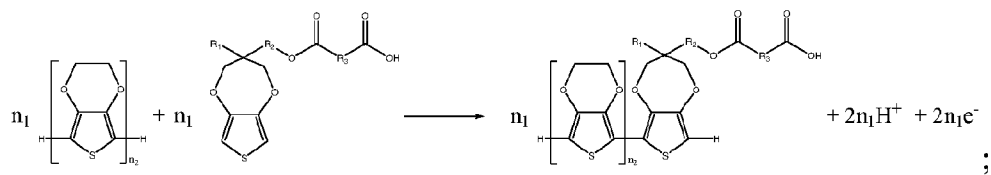
本发明基于以下原理实现：

ProDOT、EDOT 分别是 PProDOT、PEDOT 两种导电聚合物的单体，它们在正电场的氧化作用下可以与 PProDOT、PEDOT、PEDOT 衍生物或
15 PProDOT 衍生物等发生交联反应，其中，PEDOT 的化学结构式为

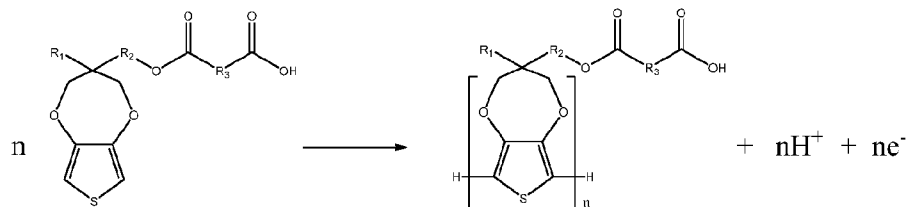


20 同时，ProDOT、EDOT 彼此之间也可以在同样条件下发生交联反应。另外，羧基可以与量子点发生配位作用，那么含有羧基的 EDOT 衍生物或 ProDOT 衍生物可以用来修饰量子点，并且还可以与 PProDOT、PEDOT、PEDOT 衍生物或 PProDOT 衍生物等发生交联反应。因而，将 PProDOT、PEDOT、PEDOT 衍生物或 PProDOT 衍生物作为电极（以下简称 PEDOT 类电极）浸入含有 EDOT 的或 ProDOT 的羧基衍生物修饰的量子点的溶液中，并对电极加以正电压，
25 可以将量子点电沉积在 PEDOT 类电极上；而在 TFT-LCD 中，TFT 阵列基板上布满了像素电极，每个像素电极对应一个子像素，通过控制相应 TFT 中栅极的电压和源极的电压、电流，可以精确控制每个子像素对应的像素电极的电压、电流；因此，利用现有 TFT 阵列基板本身的像素电极图案，通过电化学沉积的方法可实现各子像素对应的像素电极上形成对应颜色的单色量子点膜，从而形成量子点彩色滤光膜。

30 含有羧基的 ProDOT 衍生物与 PEDOT 在电场作用下发生交联反应的化学式为：



含有羧基的 ProDOT 衍生物在电场作用下发生交联反应的化学式为：



5 请参阅图 1，本发明提供一种 COA 型阵列基板的制备方法，包括如下步骤：

步骤 1、如图 2 所示，提供一 TFT 基板 10，所述 TFT 基板 10 包括衬底基板 11、设于衬底基板 11 上的 TFT 层 21、以及设于 TFT 层 21 上的像素电极层 22，其中，所述像素电极层 22 包括间隔设置的数个红色子像素电极 221、数个绿色子像素电极 222、及数个蓝色子像素电极 223；

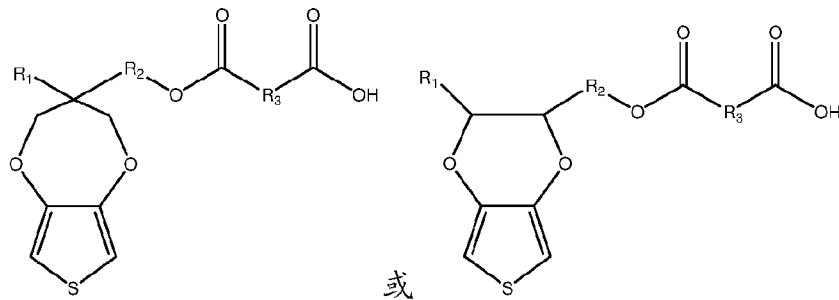
其中，所述像素电极层 22 的材料为掺杂有或未掺杂有石墨烯的 PEDOT、PProDOT、PEDOT 衍生物、或 PProDOT 衍生物；优选的，所述像素电极层 22 的材料为掺杂有石墨烯的 PEDOT；

15 如图 3 所示，在所述 TFT 层 21 上位于数个红、绿、蓝子像素电极 221、222、223 的间隔区域内形成黑色矩阵 23；以通过在 TFT 基板 10 上各子像素电极间隙预先形成黑色矩阵 23 来限定后续步骤中电沉积的范围，已解决电沉积可能出现的边缘不规则问题。

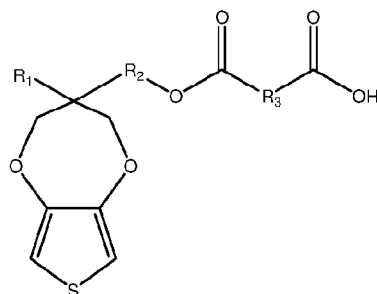
具体的，所述 TFT 层 21 包括分别与数个红、绿、蓝子像素电极 221、222、223 相对应的数个 TFT。

20 步骤 2、如图 4、图 6、及图 8 所示，提供对电极 50、参比电极 70、第一电解液 61、第二电解液 62、及第三电解液 63；所述对电极 50 包括绝缘基板 51、及设于所述绝缘基板 51 上的数个对电极单元 52，所述数个对电极单元 52 分别与所述 TFT 基板 10 上的数个红、绿、蓝子像素电极 221、222、223 相对应设置；所述第一电解液 61 为包含被修饰剂修饰的红色量子点的有机电解质溶液，所述第二电解液 62 为包含被修饰剂修饰的绿色量子点的有机电解质溶液，所述第三电解液 63 为包含被修饰剂修饰的散射颗粒的有机电解质溶液；所述参比电极使用前预先用二茂铁进行校准；

所述修饰剂的化学结构式为:



其中, R1、R2、R3 为 1~20 个碳原子的烷基; 优选的, 所述修饰剂的化学结构式为



5

, 其中, R1 为 CH₃, R2 为 CH₂, R3 为



具体的, 所述对电极单元 52 的材料可以是不溶于有机溶剂的导电材料, 包括但不限于氧化铟锡 (ITO)、掺铝氧化锌 (AZO)、镍 (Ni)、不锈钢、银、金或铂; 优选的, 所述电极单元 52 的材料为金或铂。

10 优选的, 所述对电极单元 52 与所述红、绿、蓝子像素电极 221、222、223 的大小和形状相同;

具体的, 所述红色量子点为能发射红色荧光的量子点, 优选的, 为包覆 ZnS 的 InP 量子点; 所述绿色量子点为能发射绿色荧光的量子点, 优选的, 为包覆 ZnS 的 InAs 量子点; 所述散射颗粒为白色、蓝色、或透明的颗粒, 15 优选的, 所述散射颗粒为树脂颗粒。

具体的, 所述红色量子点、绿色量子点、及散射颗粒的粒径为 2nm~10nm。

具体的, 所述第一、二、三电解液 61、62、63 的制备方法为: 首先将红色量子点、绿色量子点、及散色颗粒用吡啶进行修饰, 并按 1 μM~10mM 20 的量分别投入有机电解质溶液中, 然后在有机电解质溶液中加入 1 μM~10mM 的修饰剂, 搅拌 10min~12h 后, 分别得到被修饰剂修饰的红色量子点、绿色量子点、及散色颗粒。优选的, 加入修饰剂的量按照量子点/散

色颗粒的表面修饰密度为 10^{-10}mol/cm^2 计算, 例如, 对于粒径为 5nm 的量子点/散色颗粒, 加入修饰剂的量为加入量子点/散色颗粒的摩尔量的 50 倍, 修饰的反应时间为 30min。

5 优选的, 所述第一、二、三电解液 61、62、63 中红色量子点、绿色量子点、及散色颗粒的浓度为 $1 \mu\text{M}$ ~ 10mM , 优选的为 $10 \mu\text{M}$ 。

具体的, 所述有机电解质溶液为离子液体、或含有机盐的有机溶剂; 所述参比电极为 Ag/Ag+参比电极; 优选的, 所述有机电解质溶液为含 0.01M 硝酸银和 0.1M 四丁基六氟磷酸铵的四氢呋喃/乙腈溶液, 其中, 四氢呋喃与乙腈的体积比为 2:1; 所述参比电极 70 的内液为含 0.15M 四丁基六氟磷酸铵和 0.001M 硝酸银的四氢呋喃/乙腈溶液, 其中, 四氢呋喃与乙腈的体
10 积比为 2:1。

步骤 3、如图 4-5 所示, 将对电极 50、参比电极 70 与所述 TFT 基板 10 一同浸入到第一电解液 61 中, 使用导线将 TFT 基板 10、对电极 70 与参比电极 70 连接到控制电路, 对 TFT 基板 10 上的所有红色子像素电极 221 施加正电压, 通电后, 在正电场的氧化作用下, 所述 TFT 基板 10 上的红色子
15 像素电极 221 附近的第一电解液 61 内的红色量子点上的修饰剂与红色子像素电极 221 发生交联反应, 同时修饰剂彼此之间也会发生交联反应, 带动红色量子点沉积到红色子像素电极 221 上, 从而分别在数个红色子像素电极 221 上形成数个红色滤光层 31; 控制电化学反应沉积时间, 待所述红色滤光层 31 的厚度达到一定值后, 断电, 取出 TFT 基板 10、对电极 50、和参比
20 电极 70, 并使用有机溶剂进行清洗;

步骤 4、如图 6-7 所示, 将对电极 50、参比电极 70 与所述 TFT 基板 10 一同浸入到第二电解液 62 中, 使用导线将 TFT 基板 10、对电极 70 与参比电极 70 连接到控制电路, 对 TFT 基板 10 上的所有绿色子像素电极 222 施加正电压, 通电后, 在正电场的氧化作用下, 所述 TFT 基板 10 上的绿色子
25 像素电极 222 附近的第二电解液 62 内的绿色量子点上的修饰剂与绿色子像素电极 222 发生交联反应, 同时修饰剂彼此之间也会发生交联反应, 带动绿色量子点沉积到绿色子像素电极 222 上, 从而分别在数个绿色子像素电极 222 上形成数个绿色滤光层 32; 控制电化学反应沉积时间, 待所述绿色滤光层 32 的厚度达到一定值后, 断电, 取出 TFT 基板 10、对电极 50、和参比
30 电极 70, 并使用有机溶剂进行清洗;

步骤 5、如图 8-9 所示, 将对电极 50、参比电极 70 与所述 TFT 基板 10 一同浸入到第三电解液 63 中, 使用导线将 TFT 基板 10、对电极 50 与参比电极 70 连接到控制电路, 对 TFT 基板 10 上的所有蓝色子像素电极 223 施

加正电压,通电后,在正电场的氧化作用下,所述 TFT 基板 10 上的蓝色子像素电极 223 附近的第三电解液 63 内的散射颗粒上的修饰剂与蓝色子像素电极 223 发生交联反应,同时修饰剂彼此之间也会发生交联反应,带动散射颗粒沉积到蓝色子像素电极 223 上,从而分别在数个蓝色子像素电极 223 上形成数个蓝色滤光层 33;控制电化学沉积时间,待所述蓝色滤光层 33 的厚度达到一定值后,断电,取出 TFT 基板 10、对电极 50、和参比电极 70,并使用有机溶剂进行清洗;

所述步骤 3、步骤 4、和步骤 5 可以按任意顺序进行;经过所述步骤 3-5 后,在所述像素电极层 22 上得到包括数个红色滤光层 31、数个绿色滤光层 32、及数个蓝色滤光层 33 的量子点彩色滤光膜 30,从而制得一 COA 型阵列基板。

具体的,所述步骤 3-5 中,电沉积过程中,对所述 TFT 基板 10 上的红/绿/蓝子像素电极 221/222/223 施加的正电势可以为相对参比电极 70 为 0.7V~2V 的恒压稳定电势,也可以为最高电压为 0.7V~2V 的脉冲电势,施加时长为 0.1s~100min;优选的,为使得到的彩色滤光膜 30 膜面较为平整和保持像素电极层 22 材料的电学性质,使用波峰为 1.1V,时间为 0.1s,波谷为 0.4V,时间为 1s 的方波脉冲(目的是等待溶液中的状态平衡)对所述 TFT 基板 10 上的红/绿/蓝子像素电极 221/222/223 施加正电势,施加次数为 15 次。

具体的,为保证彩色滤光膜 30 的膜厚,所述第一、二、三电解液 61、62、63 中还包含有游离的修饰剂,其中,游离的修饰剂的添加量为 0~100mM,优选的,为 20 μ M。

具体的,所述步骤 3-5 中,对所述 TFT 基板 10、对电极 50、和参比电极 70 进行清洗的有机溶剂为具有极高性的有机溶剂,优选为乙腈。

如图 10 所示,所得到的量子点彩色滤光膜 30 用于彩色显示时,所述红光滤光层 31 内的红色量子点在蓝光背光的光激发下发出红光而显红色,所述绿光滤光层 32 内的绿色量子点在蓝光背光的光激发下发出绿光而显绿色,所述蓝色滤光层 33 不发光,蓝光背光穿过所述蓝色滤光层 33 而显蓝色,从而实现了彩色显示。

综上所述,本发明的 COA 型阵列基板的制备方法,利用 TFT 基板上的像素电极图案、以及壳聚糖的溶解度随 pH 值变化而改变的性质,使用电化学沉积的方法在 TFT 基板上形成包括红色滤光层、绿色滤光层、及蓝色滤光层的量子点彩色滤光膜,量子点在成膜前分散在电解液中,成膜前后除电解液的量子点浓度降低外无其他性质变化,补充量子点后电解液仍可继

- 续使用，故可实现量子点的零浪费，且与现有的量子点彩色滤光膜的制备方法相比，无需使用高温工序，有效提高了量子点利用率，同时能够节省两到三次光刻工艺，从而降低成本、保护环境。本发明的 COA 型阵列基板，在像素电极层上形成量子点彩色滤光膜，色彩显示效果好，可避免传统的
- 5 CF 基板与 TFT 基板的对位问题，降低显示面板制备过程中对盒制程的难度，提高像素开口率。

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 COA 型阵列基板的制备方法，包括如下步骤：

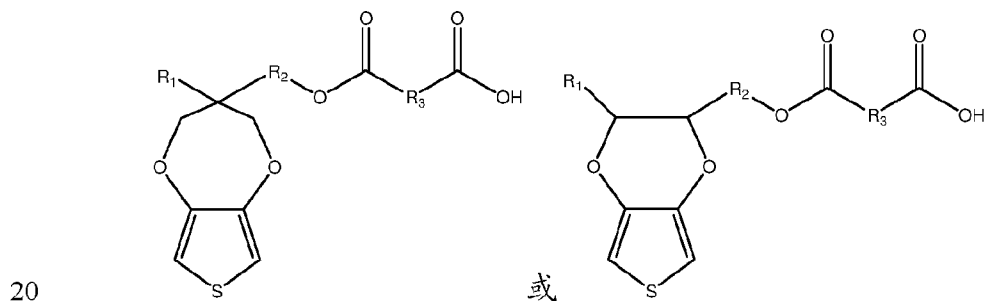
步骤 1、提供一 TFT 基板，所述 TFT 基板包括衬底基板、设于衬底基
5 板上的 TFT 层、以及设于 TFT 层上的像素电极层，其中，所述像素电极层
包括间隔设置的数个红色子像素电极、数个绿色子像素电极、及数个蓝色
子像素电极；

其中，所述像素电极层的材料为掺杂有或未掺杂有石墨烯的 PEDOT、
PProDOT、PEDOT 衍生物、或 PProDOT 衍生物；

10 在所述 TFT 层上位于数个红、绿、蓝子像素电极的间隔区域内形成黑
色矩阵；

步骤 2、提供对电极、参比电极、第一电解液、第二电解液、及第三电
解液；所述对电极包括绝缘基板、及设于所述绝缘基板上的数个对电极单
元，所述数个对电极单元分别与所述 TFT 基板上的数个红、绿、蓝子像素
15 电极相对应设置；所述第一电解液为包含被修饰剂修饰的红色量子点的有
机电解质溶液，所述第二电解液为包含被修饰剂修饰的绿色量子点的有机
电解质溶液，所述第三电解液为包含被修饰剂修饰的散射颗粒的有机电
解质溶液；所述参比电极使用前预先用二茂铁进行校准；

所述修饰剂的化学结构式为：



其中，R1、R2、R3 为 1~20 个碳原子的烷基；

步骤 3、将对电极、参比电极与所述 TFT 基板一同浸入到第一电解液
中，使用导线将 TFT 基板、对电极与参比电极连接到控制电路，对 TFT 基
板上的所有红色子像素电极施加正电压，通电后，在正电场的氧化作用下，
25 所述 TFT 基板上的红色子像素电极附近的第一电解液内的红色量子点上的
修饰剂与红色子像素电极发生交联反应，同时修饰剂彼此之间也会发生交
联反应，带动红色量子点沉积到红色子像素电极上，从而分别在数个红色

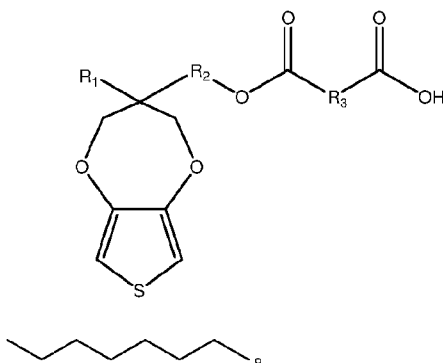
子像素电极上形成数个红色滤光层；控制电化学沉积时间，待所述红色滤光层的厚度达到一定值后，断电，取出 TFT 基板、对电极、和参比电极，并使用有机溶剂进行清洗；

步骤 4、将对电极、参比电极与所述 TFT 基板一同浸入到第二电解液中，使用导线将 TFT 基板、对电极与参比电极连接到控制电路，对 TFT 基板上的所有绿色子像素电极施加正电压，通电后，在正电场的氧化作用下，所述 TFT 基板上的绿色子像素电极附近的第二电解液内的绿色量子点上的修饰剂与绿色子像素电极发生交联反应，同时修饰剂彼此之间也会发生交联反应，带动绿色量子点沉积到绿色子像素电极上，从而分别在数个绿色子像素电极上形成数个绿色滤光层；控制电化学沉积时间，待所述绿色滤光层的厚度达到一定值后，断电，取出 TFT 基板、对电极、和参比电极，并使用有机溶剂进行清洗；

步骤 5、将对电极、参比电极与所述 TFT 基板一同浸入到第三电解液中，使用导线将 TFT 基板、对电极与参比电极连接到控制电路，对 TFT 基板上的所有蓝色子像素电极施加正电压，通电后，在正电场的氧化作用下，所述 TFT 基板上的蓝色子像素电极附近的第三电解液内的散射颗粒上的修饰剂与蓝色子像素电极发生交联反应，同时修饰剂彼此之间也会发生交联反应，带动散射颗粒沉积到蓝色子像素电极上，从而分别在数个蓝色子像素电极上形成数个蓝色滤光层；控制电化学沉积时间，待所述蓝色滤光层的厚度达到一定值后，断电，取出 TFT 基板、对电极、和参比电极，并使用有机溶剂进行清洗；

所述步骤 3、步骤 4、和步骤 5 可以按任意顺序进行；经过所述步骤 3-5 后，在所述像素电极层上得到包括数个红色滤光层、数个绿色滤光层、及数个蓝色滤光层的量子点彩色滤光膜，从而制得一 COA 型阵列基板。

2、如权利要求 1 所述的 COA 型阵列基板的制备方法，其中，所述像素电极层的材料为掺杂有石墨烯的 PEDOT；所述修饰剂的化学结构式为



，其中 R1 为 CH₃，R2 为 CH₂，R3 为

3、如权利要求1所述的COA型阵列基板的制备方法，其中，所述红色量子点、绿色量子点、及散射颗粒的粒径为2nm~10nm；所述红色量子点为包覆ZnS的InP量子点；所述绿色量子点为包覆ZnS的InAs量子点；所述散射颗粒为白色、蓝色、或透明的颗粒。

5 4、如权利要求1所述的COA型阵列基板的制备方法，其中，所述步骤3-5中，电沉积过程中，对所述TFT基板上的红/绿/蓝子像素电极施加的正电势为相对参比电极为0.7V~2V的恒压稳定电势，施加时长为0.1s~100min。

10 5、如权利要求1所述的COA型阵列基板的制备方法，其中，所述步骤3-5中，电沉积过程中，对所述TFT基板上的红/绿/蓝子像素电极施加的正电势为最高电压为0.7V~2V的脉冲电势，施加时长为0.1s~100min。

6、如权利要求5所述的COA型阵列基板的制备方法，其中，所述步骤3-5中，电沉积过程中，对所述TFT基板上的红/绿/蓝子像素电极施加的正电势为波峰为1.1V、波峰时长为时间为0.1s、波谷为0.4V、波谷时长为1s的方波脉冲，循环施加15个周期。

7、如权利要求1所述的COA型阵列基板的制备方法，其中，所述第一、二、三电解液的制备方法为：首先将红色量子点、绿色量子点、及散色颗粒用吡啶进行修饰，并按1 μ M~10mM的量分别投入有机电解质溶液中，然后加入1 μ M~10mM的修饰剂，搅拌10min~12h后，分别得到被修饰剂修饰的红色量子点、绿色量子点、及散色颗粒。

8、如权利要求1所述的COA型阵列基板的制备方法，其中，所述有机电解质溶液为离子液体、或含有机盐的有机溶剂；所述参比电极为Ag/Ag⁺参比电极。

9、如权利要求8所述的COA型阵列基板的制备方法，其中，所述有机电解质溶液为含0.01M硝酸银和0.1M四丁基六氟磷酸铵的四氢呋喃/乙腈溶液，其中，四氢呋喃与乙腈的体积比为2:1；所述参比电极的内液为含0.15M四丁基六氟磷酸铵和0.001M硝酸银的四氢呋喃/乙腈溶液，其中，四氢呋喃与乙腈的体积比为2:1。

10、如权利要求1所述的COA型阵列基板的制备方法，其中，所述步骤3-5中，对所述TFT基板、对电极、和参比电极进行清洗的有机溶剂为乙腈。

11、一种COA型阵列基板的制备方法，包括如下步骤：

步骤1、提供一TFT基板，所述TFT基板包括衬底基板、设于衬底基板上的TFT层、以及设于TFT层上的像素电极层，其中，所述像素电极层

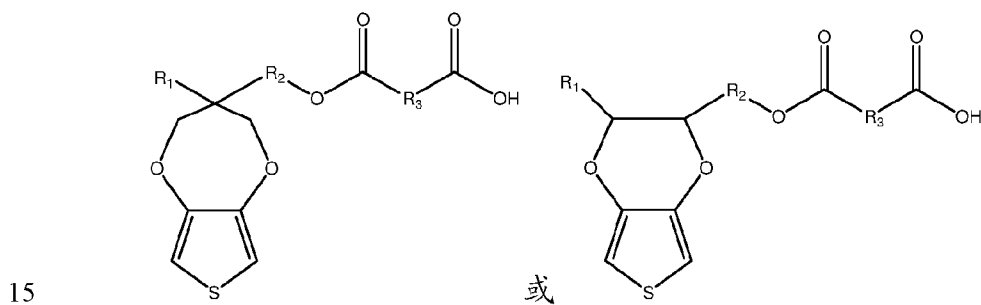
包括间隔设置的数个红色子像素电极、数个绿色子像素电极、及数个蓝色子像素电极；

其中，所述像素电极层的材料为掺杂有或未掺杂有石墨烯的 PEDOT、PProDOT、PEDOT 衍生物、或 PProDOT 衍生物；

- 5 在所述 TFT 层上位于数个红、绿、蓝子像素电极的间隔区域内形成黑色矩阵；

步骤 2、提供对电极、参比电极、第一电解液、第二电解液、及第三电解液；所述对电极包括绝缘基板、及设于所述绝缘基板上的数个对电极单元，所述数个对电极单元分别与所述 TFT 基板上的数个红、绿、蓝子像素电极相对应设置；所述第一电解液为包含被修饰剂修饰的红色量子点的有机电解质溶液，所述第二电解液为包含被修饰剂修饰的绿色量子点的有机电解质溶液，所述第三电解液为包含被修饰剂修饰的散射颗粒的有机电解质溶液；所述参比电极使用前预先用二茂铁进行校准；

所述修饰剂的化学结构式为：



其中，R1、R2、R3 为 1~20 个碳原子的烃基；

- 步骤 3、将对电极、参比电极与所述 TFT 基板一同浸入到第一电解液中，使用导线将 TFT 基板、对电极与参比电极连接到控制电路，对 TFT 基板上的所有红色子像素电极施加正电压，通电后，在正电场的氧化作用下，
- 20 所述 TFT 基板上的红色子像素电极附近的第一电解液内的红色量子点上的修饰剂与红色子像素电极发生交联反应，同时修饰剂彼此之间也会发生交联反应，带动红色量子点沉积到红色子像素电极上，从而分别在数个红色子像素电极上形成数个红色滤光层；控制电化学反应时间，待所述红色滤光层的厚度达到一定值后，断电，取出 TFT 基板、对电极、和参比电极，
- 25 并使用有机溶剂进行清洗；

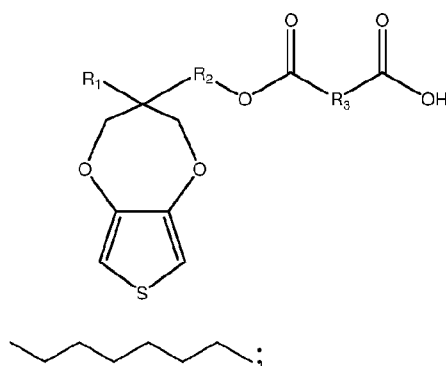
步骤 4、将对电极、参比电极与所述 TFT 基板一同浸入到第二电解液中，使用导线将 TFT 基板、对电极与参比电极连接到控制电路，对 TFT 基板上的所有绿色子像素电极施加正电压，通电后，在正电场的氧化作用下，

所述 TFT 基板上的绿色子像素电极附近的第二电解液内的绿色量子点上的修饰剂与绿色子像素电极发生交联反应，同时修饰剂彼此之间也会发生交联反应，带动绿色量子点沉积到绿色子像素电极上，从而分别在数个绿色子像素电极上形成数个绿色滤光层；控制电化学沉积时间，待所述绿色滤光层的厚度达到一定值后，断电，取出 TFT 基板、对电极、和参比电极，并使用有机溶剂进行清洗；

步骤 5、将对电极、参比电极与所述 TFT 基板一同浸入到第三电解液中，使用导线将 TFT 基板、对电极与参比电极连接到控制电路，对 TFT 基板上的所有蓝色子像素电极施加正电压，通电后，在正电场的氧化作用下，所述 TFT 基板上的蓝色子像素电极附近的第三电解液内的散射颗粒上的修饰剂与蓝色子像素电极发生交联反应，同时修饰剂彼此之间也会发生交联反应，带动散射颗粒沉积到蓝色子像素电极上，从而分别在数个蓝色子像素电极上形成数个蓝色滤光层；控制电化学沉积时间，待所述蓝色滤光层的厚度达到一定值后，断电，取出 TFT 基板、对电极、和参比电极，并使用有机溶剂进行清洗；

所述步骤 3、步骤 4、和步骤 5 可以按任意顺序进行；经过所述步骤 3-5 后，在所述像素电极层上得到包括数个红色滤光层、数个绿色滤光层、及数个蓝色滤光层的量子点彩色滤光膜，从而制得一 COA 型阵列基板；

其中，所述像素电极层的材料为掺杂有石墨烯的 PEDOT；所述修饰剂的化学结构式为



，其中 R1 为 CH₃，R2 为 CH₂，R3 为

其中，所述红色量子点、绿色量子点、及散射颗粒的粒径为 2nm~10nm；所述红色量子点为包覆 ZnS 的 InP 量子点；所述绿色量子点为包覆 ZnS 的 InAs 量子点；所述散射颗粒为白色、蓝色、或透明的颗粒；

其中，所述第一、二、三电解液的制备方法为：首先将红色量子点、绿色量子点、及散色颗粒用吡啶进行修饰，并按 1 μM~10mM 的量分别投入有机电解质溶液中，然后加入 1 μM~10mM 的修饰剂，搅拌 10min~12h

后，分别得到被修饰剂修饰的红色量子点、绿色量子点、及散色颗粒；

其中，所述有机电解质溶液为离子液体、或含有机盐的有机溶剂；所述参比电极为 Ag/Ag⁺参比电极。

12、如权利要求 11 所述的 COA 型阵列基板的制备方法，其中，所述
5 步骤 3-5 中，电沉积过程中，对所述 TFT 基板上的红/绿/蓝子像素电极施加的正电势为相对参比电极为 0.7V~2V 的恒压稳定电势，施加时长为 0.1s~100min。

13、如权利要求 11 所述的 COA 型阵列基板的制备方法，其中，所述
10 步骤 3-5 中，电沉积过程中，对所述 TFT 基板上的红/绿/蓝子像素电极施加的正电势为最高电压为 0.7V~2V 的脉冲电势，施加时长为 0.1s~100min。

14、如权利要求 13 所述的 COA 型阵列基板的制备方法，其中，所述
步骤 3-5 中，电沉积过程中，对所述 TFT 基板上的红/绿/蓝子像素电极施加的正电势为波峰为 1.1V、波峰时长为时间为 0.1s、波谷为 0.4V、波谷时长为 1s 的方波脉冲，循环施加 15 个周期。

15 15、如权利要求 11 所述的 COA 型阵列基板的制备方法，其中，所述有机电解质溶液为含 0.01M 硝酸银和 0.1M 四丁基六氟磷酸铵的四氢呋喃/乙腈溶液，其中，四氢呋喃与乙腈的体积比为 2:1；所述参比电极的内液为含 0.15M 四丁基六氟磷酸铵和 0.001M 硝酸银的四氢呋喃/乙腈溶液，其中，四氢呋喃与乙腈的体积比为 2:1。

20 16、如权利要求 11 所述的 COA 型阵列基板的制备方法，其中，所述步骤 3-5 中，对所述 TFT 基板、对电极、和参比电极进行清洗的有机溶剂为乙腈。

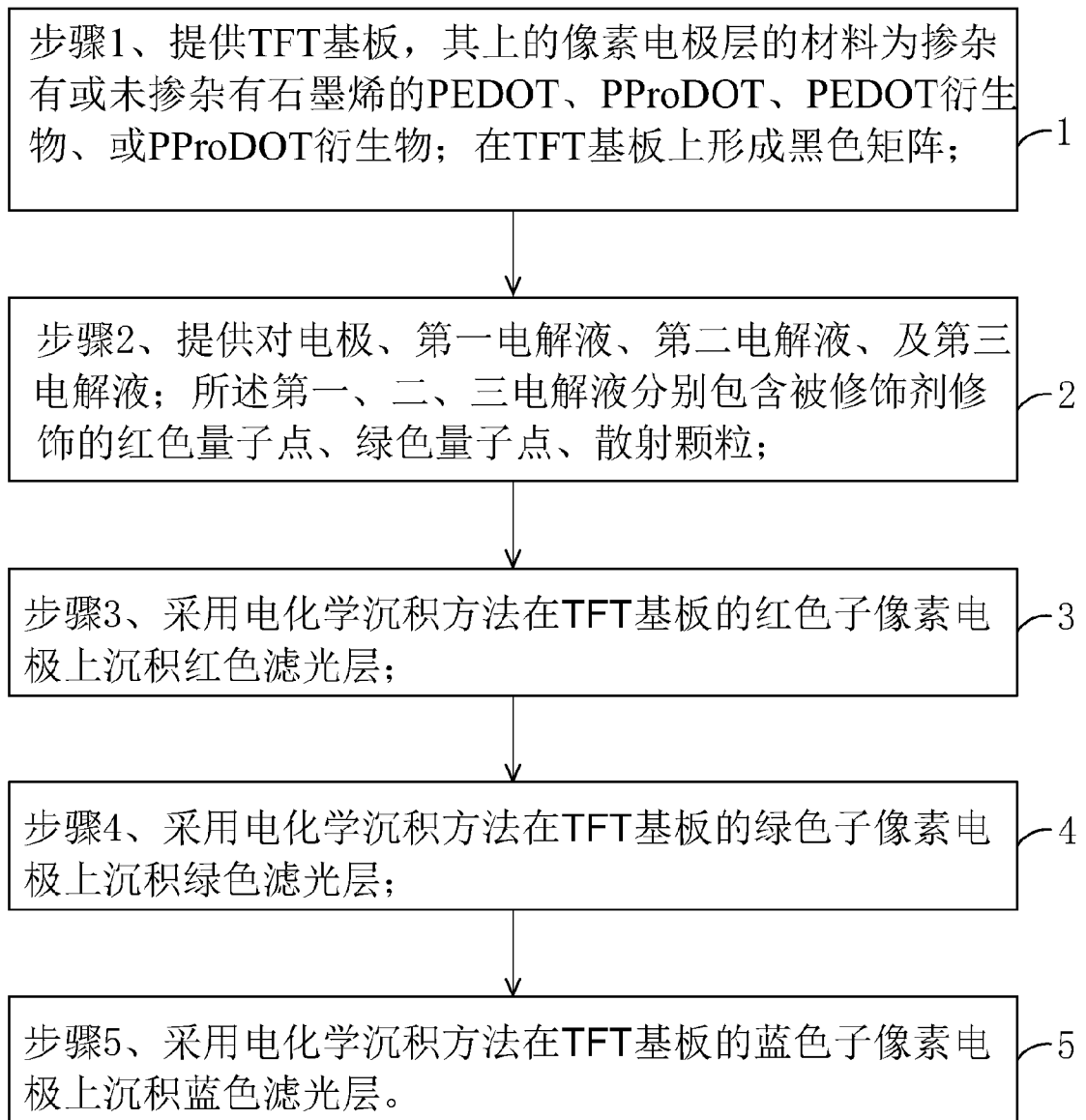


图1

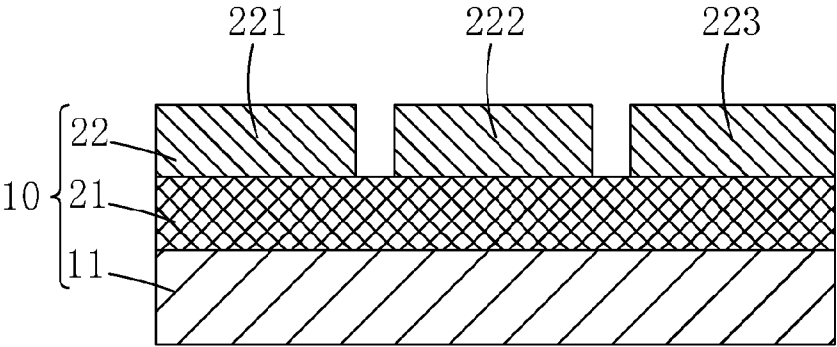


图2

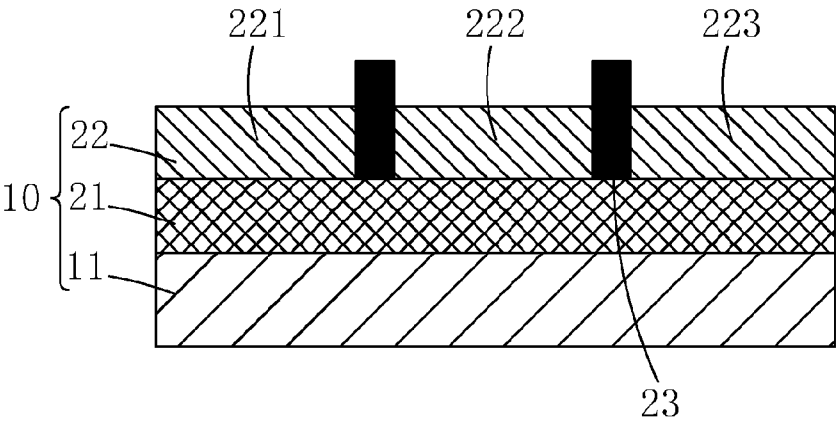


图3

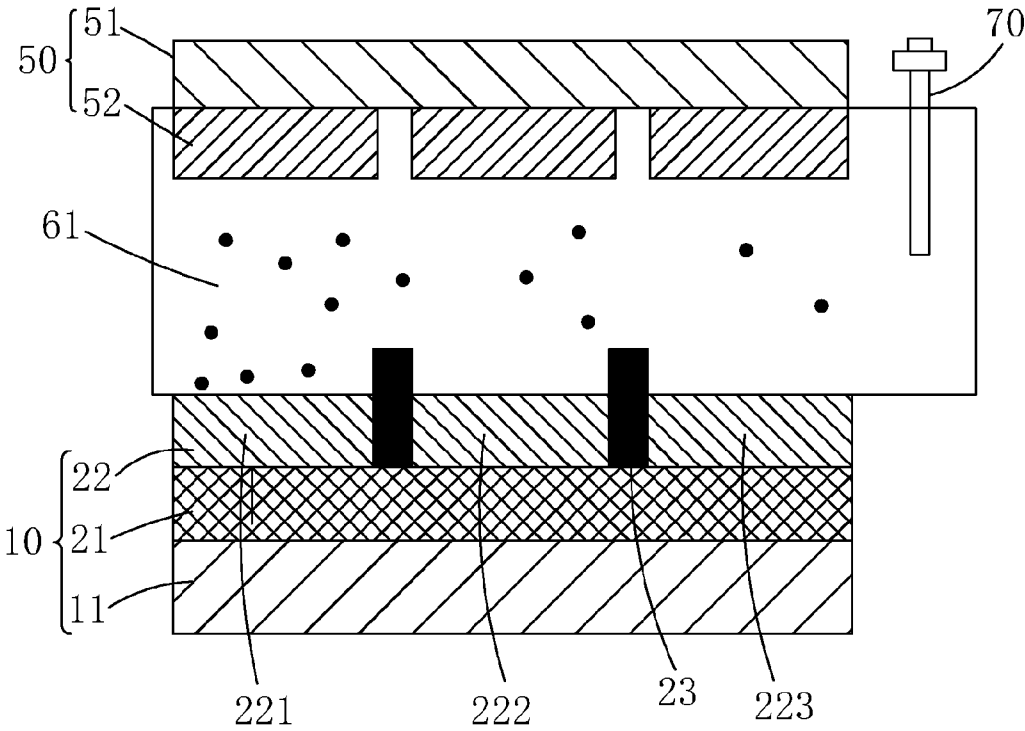


图4

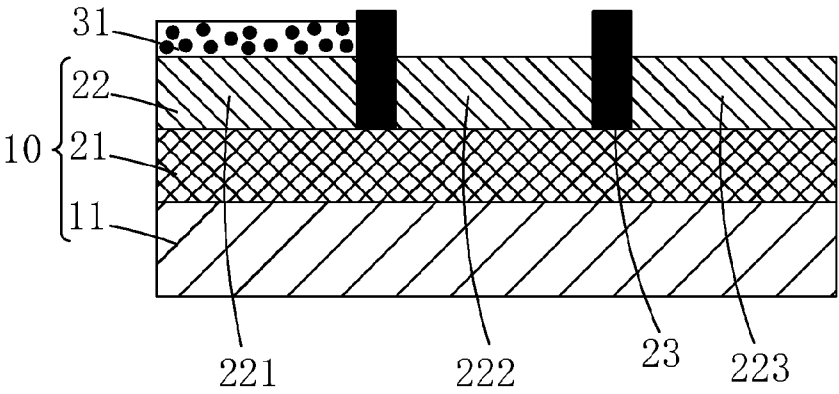


图5

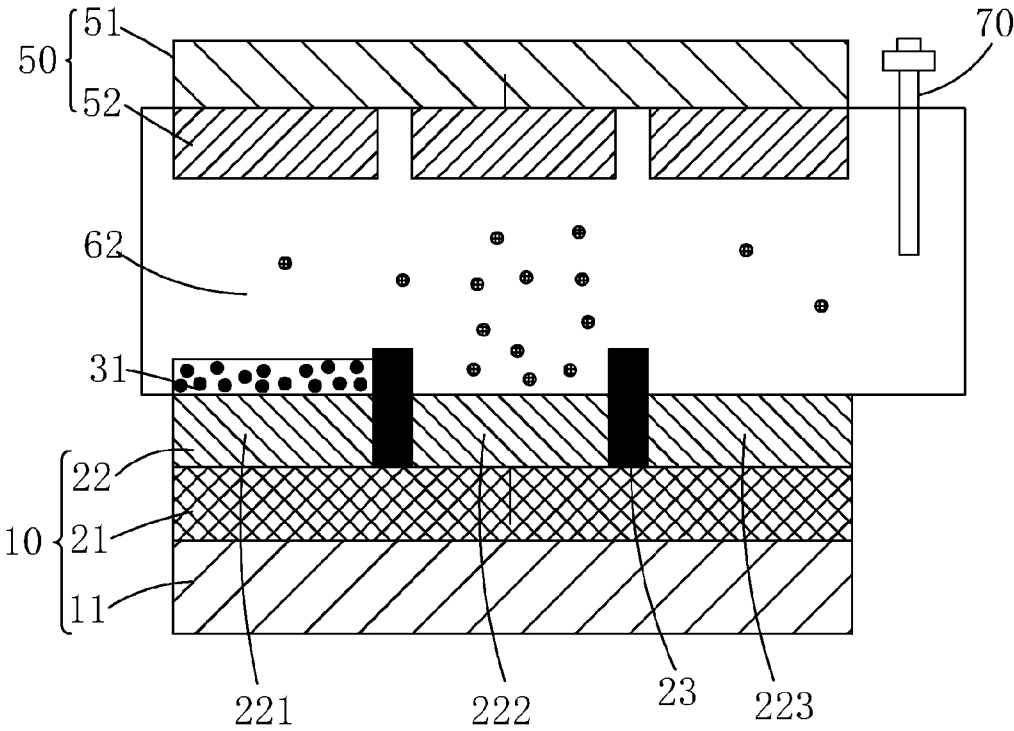


图6

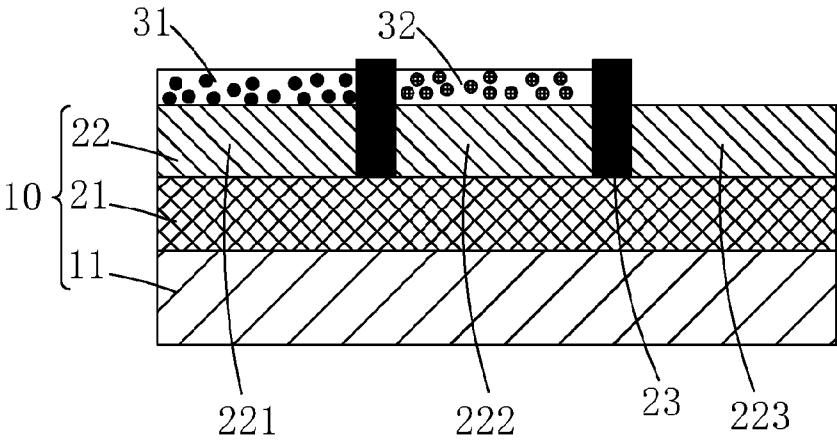


图7

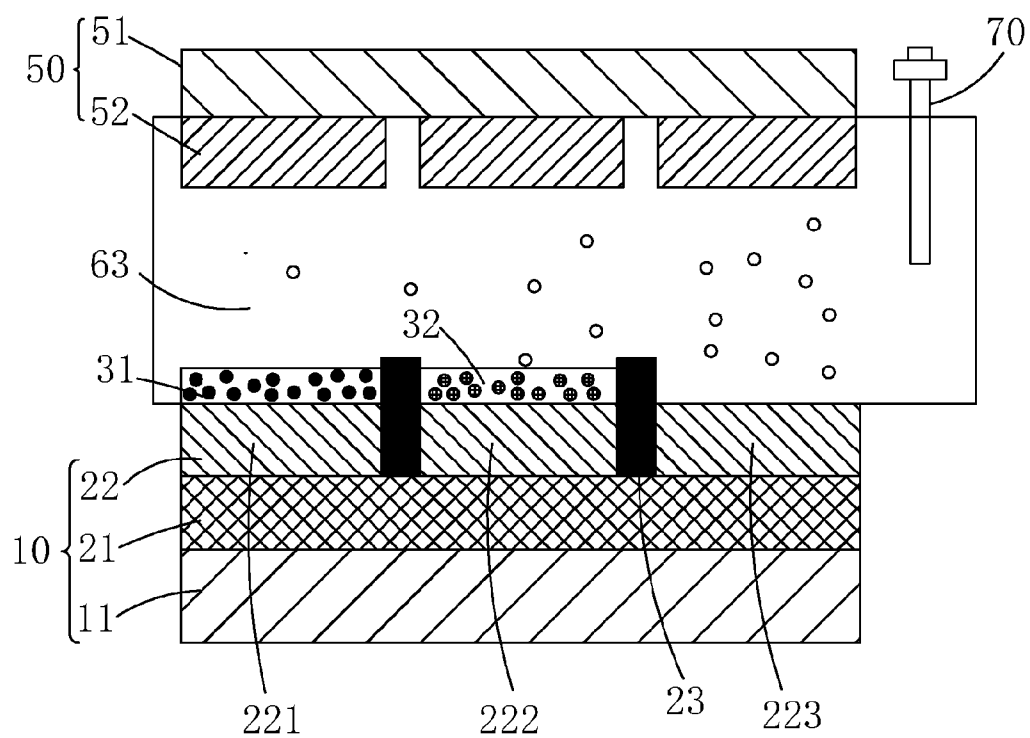


图8

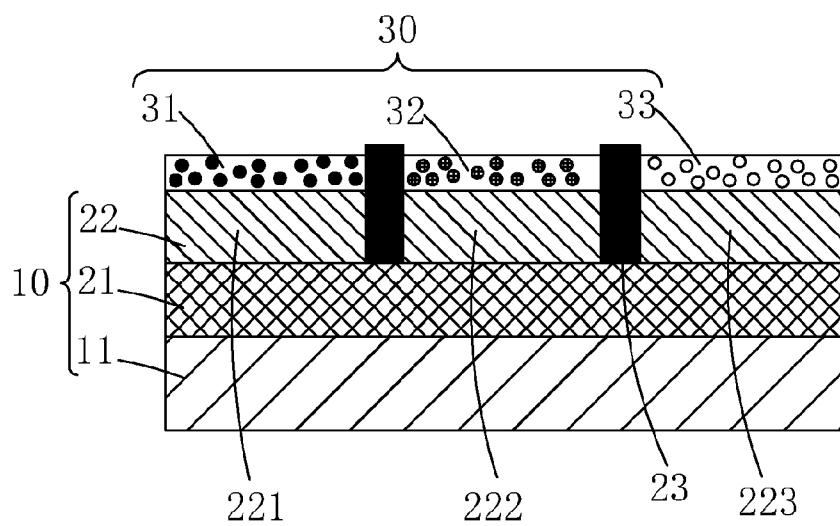


图9

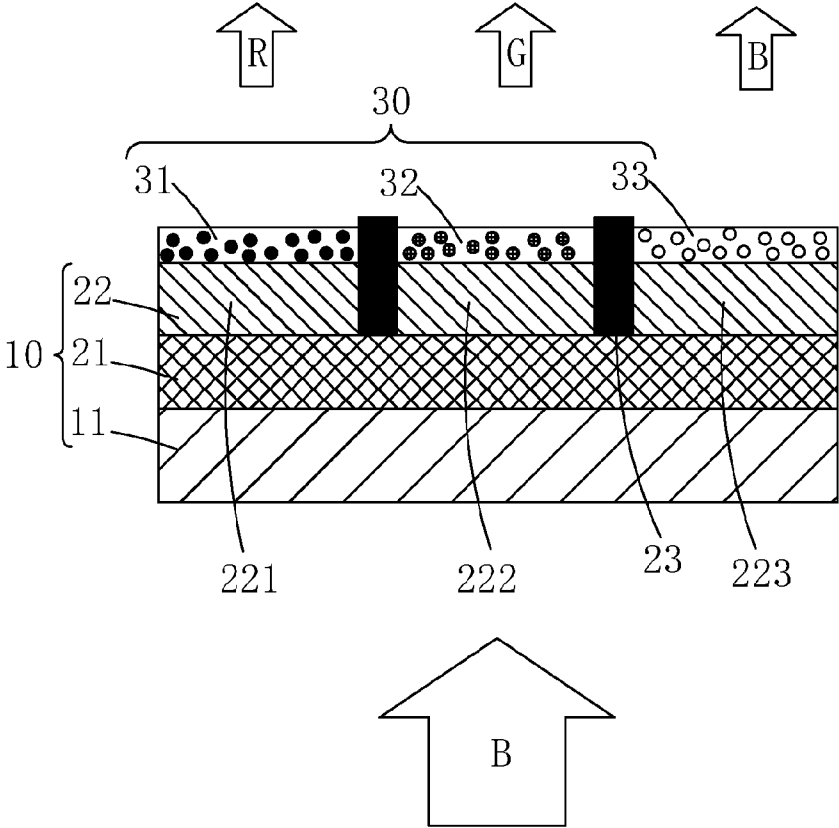


图10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/072785

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)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, Web of Knowledge: array substrate, TFT substrate, quantum dot, modification agent, modification, colour film, light filtering, colour filtering, substrate, EDOT, prodot, PEDOT, Pprodot, dioxy thiophene, quantum, colour, filter, COA

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102778779 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 14 November 2012 (14.11.2012), description, paragraphs [0043]-[0066], and figures 1-7	1-16
A	CN 102650777 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 29 August 2012 (29.08.2012), the whole document	1-16
A	CN 104375312 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 25 February 2015 (25.02.2015), the whole document	1-16
A	CN 104656325 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 27 May 2015 (27.05.2015), the whole document	1-16
A	JP 2000138133 A (NIPPON CHEMICON CORP.), 16 May 2000 (16.05.2000), the whole document	1-16
A	WO 2015088900 A1 (DOLBY LABORATORIES LICENSING CORPORATION), 18 June 2015 (18.06.2015), the whole document	1-16

☐ 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
06 June 2016 (06.06.2016)

Date of mailing of the international search report
28 June 2016 (28.06.2016)

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
DAN, Meijun
Telephone No.: (86-10), 01061648471

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/072785

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102778779 A	14 November 2012	CN 102778779 B	10 June 2015
		WO 2014012313 A1	23 January 2014
CN 102650777 A	29 August 2012	None	
CN 104375312 A	25 February 2015	WO 2016074262 A1	19 May 2016
		US 2016131930	12 May 2016
CN 104656325 A	27 May 2015	None	
JP 2000138133 A	16 May 2000	None	
WO 2015088900 A1	18 June 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/072785

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))

WPI, EPDOC, CNKI, CNPAT, Web of Knowledge, 阵列基板, TFT 基板, 基板, 二噻吩, 量子点, 修饰剂, 修饰, 彩膜, 彩色, 滤光, 滤色, substrate, EDOT, prodot, PEDOT, Pprodot, dioxy thiophene, quantum, color, filter, COA

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 102778779 A (京东方科技集团股份有限公司) 2012年 11月 14日 (2012 - 11 - 14) 说明书第[0043]-[0066]段, 附图1-7	1-16
A	CN 102650777 A (京东方科技集团股份有限公司) 2012年 8月 29日 (2012 - 08 - 29) 全文	1-16
A	CN 104375312 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 全文	1-16
A	CN 104656325 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 5月 27日 (2015 - 05 - 27) 全文	1-16
A	JP 2000138133 A (NIPPON CHEMICON CORP.) 2000年 5月 16日 (2000 - 05 - 16) 全文	1-16
A	WO 2015088900 A1 (DOLBY LABORATORIES LICENSING CORPORATION) 2015年 6月 18日 (2015 - 06 - 18) 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

2016年 6月 6日

国际检索报告邮寄日期

2016年 6月 28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

淡美俊

电话号码 (86-10) 01061648471

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/072785

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	102778779	A	2012年 11月 14日	CN 102778779 B	2015年 6月 10日
				WO 2014012313 A1	2014年 1月 23日
CN	102650777	A	2012年 8月 29日	无	
CN	104375312	A	2015年 2月 25日	WO 2016074262 A1	2016年 5月 19日
				US 2016131930	2016年 5月 12日
CN	104656325	A	2015年 5月 27日	无	
JP	2000138133	A	2000年 5月 16日	无	
WO	2015088900	A1	2015年 6月 18日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)