(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
2019 年 4 月 18 日 (18.04.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/071752 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/112998

(22) 国际申请日: 2017 年 11 月 27 日 (27.11.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710948814.1 2017年10月12日 (12.10.2017) CN

(71) 申请人: 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司(SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: 李文杰(LI, Wenjie); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。 刘亚伟(LIU, Yawei); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) **Title:** COLOR FILM SUBSTRATE, MANUFACTURING METHOD THEREFOR AND OLED DISPLAY DEVICE

(54) **发明名称**: 彩膜基板及其制作方法以及OLED显示器件

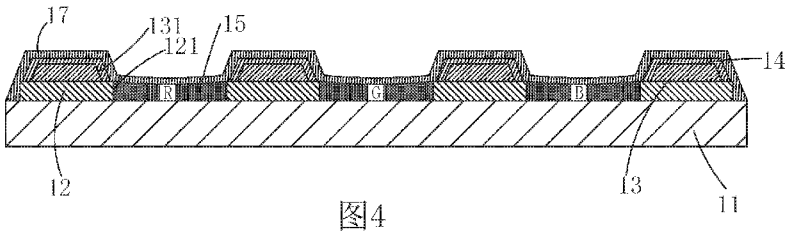


图4

(57) **Abstract:** A color film substrate, a manufacturing method therefor and an organic light-emitting diode (OLED) display device. The color film substrate is provided with a first black matrix (12) and a second black matrix (14) that jointly block light, which may reduce the risk of display color mixing; a first groove (121) that is provided on the first black matrix (12) and a second groove (131) of an embankment layer (13) jointly contain and limit printing ink required for fabricating a color resistance layer (15); a surface of the first groove (121) is hydrophilic and a surface of the second groove (131) is hydrophobic, which may enhance the flatness of the color resistance layer (15) and the evenness of film thickness, while applying the color film substrate to an OLED display device may improve display quality; providing the embankment layer (13) and the second black matrix (14) replaces a support column in the existing technology, which may simplify processing.

(57) **摘要**: 一种彩膜基板及其制作方法以及OLED显示器件。该彩膜基板设置第一黑色矩阵(12)与第二黑色矩阵(14)共同进行遮光，能够减小显示混色的风险；设置第一黑色矩阵(12)的第一凹槽(121)与堤坝层(13)的第二凹槽(131)共同盛装并限制制作彩色色阻层(15)所需的打印墨水，且第一凹槽(121)的表面具有亲水性，第二凹槽(131)的表面具有疏水性，能够改善彩色色阻层(15)的平整度及膜厚均匀性，将该彩膜基板应用于OLED显示器件能够提升显示质量；设置堤坝层(13)与第二黑色矩阵(14)来替代现有技术中的支撑柱，能够简化制程。

WO 2019/071752 A1

[见续页]

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))。

彩膜基板及其制作方法以及OLED显示器件

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种彩膜基板及其制作方法以及OLED显示器件。

背景技术

有机发光二极管显示器件（Organic Light Emitting Diode，OLED）具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、近180°视角、使用温度范围宽、可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点，被业界公认为是下一代的平面显示器新兴应用技术。

OLED显示器件实现全彩显示的方式有以下几种:

一、采用红绿蓝三种颜色的有机发光层直接发光;

二、采用白色有机发光层加彩膜（Colour Filter，CF）;

三、采用蓝色有机发光层加光色转换层。

目前，对于采用白色有机发光层加彩膜实现全彩显示的OLED显示器件，其彩膜基板的设计需要参照液晶显示器（Liquid Crystal Display，LCD）中的彩膜基板结构。如图1所示，现有OLED显示器件的彩膜基板100一般包括封装盖板101、设在所述封装盖板101上的黑色矩阵（Black Matrix，BM）102、填充所述黑色矩阵102空隙的彩色色阻层103、覆盖所述黑色矩阵102与彩色色阻层103的平坦层（Over Coat）104及设在所述平坦层104上的支撑柱（Photo spacer，PS）105，其中所述彩色色阻层103包括红色色阻R、绿色色阻G与蓝色色阻B，所述支撑柱105用于抵接OLED基板200以保持彩膜基板100与OLED基板200之间的间距。由于支撑柱105位于平坦层104之上，会造成彩膜基板100与OLED基板200之间的间距较大，存在显示混色的风险，并且支撑柱105的材料一般为有机光阻，呈现淡黄色，有一定的光透过性，增加了显示混色的风险。

喷墨打印（Inkjet Printing，IJP）是一种高效的成膜技术，不需要掩膜板或者曝光显影工艺，材料利用率较高。采用喷墨打印技术制备彩色色阻层也是一种具有创新性的想法。请参阅图2与图3，采用打印方式成膜时，通常会在待打印的基板A上制作出凹槽（Bank）B用于盛装打印墨水并限制住打印墨水，经干燥烘烤后，打印墨水在凹槽B里收缩形成薄膜。凹槽B与打印墨水的接触角对于成膜的平整度及膜厚均匀性有很大的影响，如

果接触角偏大，会如图 2 所示那样造成墨水中间厚、两侧薄，而如果接触角偏小，会如图 3 所示那样造成墨水中间薄、两侧厚。

如何降低 OLED 显示器件中彩膜基板的显示混色的风险以及如何改善通过打印方式制备的彩色色阻层的平整度与膜厚均匀性是需要解决的技术问题。

发明内容

本发明的目的在于提供一种彩膜基板，能够改善彩色色阻层的平整度及膜厚均匀性，减小显示混色的风险，并简化制程，将该彩膜基板应用于 OLED 显示器件能够提升显示质量。

本发明的另一目的在于提供一种彩膜基板的制作方法，通过该方法制作的彩膜基板中的彩色色阻层的平整度较好、膜厚较均匀，显示混色风险较小，且制程较简单。

本发明的目的还在于提供一种 OLED 显示器件，其彩膜基板中的彩色色阻层的平整度较好、膜厚较均匀，显示混色风险较小，显示质量得以提升。

为实现上述目的，本发明首先提供一种彩膜基板，包括：载体基板、设在所述载体基板上的第一黑色矩阵、设在所述第一黑色矩阵上的堤坝层、于所述第一黑色矩阵上覆盖所述堤坝层的第二黑色矩阵以及彩色色阻层；

所述第一黑色矩阵具有呈阵列式排布的多个第一凹槽，所述堤坝层具有呈阵列式排布的多个第二凹槽，一第二凹槽对应位于一第一凹槽上方；所述彩色色阻层填充于由所述载体基板、第一凹槽与第二凹槽限定的空间内；

所述载体基板的表面具有亲水性，所述第一凹槽的表面具有亲水性，所述第二凹槽的表面具有疏水性；所述第一凹槽的接触角小于第二凹槽的接触角。

所述彩膜基板还包括覆盖所述彩色色阻层、第二黑色矩阵与第一黑色矩阵的保护层。

所述第一黑色矩阵与第二黑色矩阵的材料均为黑色有机树脂或黑色无机薄膜，所述堤坝层的材料为含有氟元素的有机树脂。

所述黑色无机薄膜为金属氧化物或金属硫化物。

所述第一黑色矩阵的厚度为 100nm ~ 5000nm，所述堤坝层的厚度为 1um ~ 10um，所述第二黑色矩阵的厚度为 100nm ~ 2000nm。

所述彩色色阻层的膜厚与第一黑色矩阵的厚度相同。

所述彩色色阻层为将红、绿、蓝三种颜色的染料分散在有机单体中形成的有机色阻或将红、绿、蓝三种颜色的量子点材料分散在有机溶剂中形成的量子点墨水经干燥烘烤后形成的色阻。

本发明也提供一种彩膜基板的制作方法，包括如下步骤：

步骤 S1、提供载体基板并对所述载体基板的表面做亲水处理；

步骤 S2、在所述载体基板上制作出表面亲水的第一黑色矩阵；

所述第一黑色矩阵具有呈阵列式排布的多个第一凹槽；

步骤 S3、在所述第一黑色矩阵上制作出表面疏水的堤坝层；

所述堤坝层具有呈阵列式排布的多个第二凹槽；一第二凹槽对应位于一第一凹槽上方；所述第一凹槽的接触角小于第二凹槽的接触角；

步骤 S4、采用喷墨打印工艺在所述载体基板、第一凹槽与第二凹槽限定的空间内打印出彩色色阻层；

步骤 S5、于所述第一黑色矩阵上制作出覆盖所述堤坝层的第二黑色矩阵。

所述彩膜基板的制作方法还包括步骤 S6，在所述彩色色阻层、第二黑色矩阵与第一黑色矩阵上制作出保护层。

本发明还提供一种 OLED 显示器件，包括上述彩膜基板及与所述彩膜基板相对设置的 OLED 基板。

本发明的有益效果：本发明提供的彩膜基板，设置第一黑色矩阵与第二黑色矩阵共同进行遮光，能够减小显示混色的风险；设置第一黑色矩阵的第一凹槽与堤坝层的第二凹槽共同盛装并限制制作彩色色阻层所需的打印墨水，且所述第一凹槽的表面具有亲水性，所述第二凹槽的表面具有疏水性，能够改善彩色色阻层的平整度及膜厚均匀性，将该彩膜基板应用于 OLED 显示器件能够提升显示质量；设置堤坝层与第二黑色矩阵来替代现有技术中的支撑柱，能够简化制程。本发明提供的彩膜基板的制作方法，能够制作出上述彩膜基板，使得彩膜基板中的彩色色阻层的平整度较好、膜厚较均匀，显示混色风险较小，且制程较简单。本发明提供的 OLED 显示器件，包括上述彩膜基板，所以彩膜基板中的彩色色阻层的平整度较好、膜厚较均匀，显示混色风险较小，OLED 显示器件的显示质量得以提升。

附图说明

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。

附图中，

图 1 为现有的 OLED 显示器件的剖面结构示意图；

图 2 为采用打印方式成膜时在接触角偏大情况下的膜厚状态的示意图；

图 3 为采用打印方式成膜时在接触角偏小情况下的膜厚状态的示意图；

图 4 为本发明的彩膜基板的剖面结构示意图；

图 5 为本发明的彩膜基板的制作方法的流程图；

图 6 至图 10 分别为本发明的彩膜基板的制作方法的步骤 S1、步骤 S2、步骤 S3、步骤 S4、步骤 S5 的示意图；

图 11 为本发明的 OLED 显示器件的剖面结构示意图。

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 4，本发明首先提供一种彩膜基板，包括：载体基板 11、设在所述载体基板 11 上的第一黑色矩阵 12、设在所述第一黑色矩阵 12 上的堤坝层 13、于所述第一黑色矩阵 12 上覆盖所述堤坝层 13 的第二黑色矩阵 14、彩色色阻层 15 以及覆盖所述彩色色阻层 15、第二黑色矩阵 14 与第一黑色矩阵 12 的保护层 17。

所述第一黑色矩阵 12 具有呈阵列式排布的多个第一凹槽 121，所述堤坝层 13 具有呈阵列式排布的多个第二凹槽 131，一第二凹槽 131 对应位于一第一凹槽 121 上方；所述彩色色阻层 15 填充于由所述载体基板 11、第一凹槽 121 与第二凹槽 131 限定的空间内。

所述载体基板 11 的表面具有亲水性，所述第一凹槽 121 的表面具有亲水性，所述第二凹槽 131 的表面具有疏水性，且所述第一凹槽 121 的接触角小于第二凹槽 131 的接触角，所述第一凹槽 121 的接触角较小以增强第一凹槽 121 的亲水性，第二凹槽 131 的接触角较大以增强第二凹槽 131 的疏水性。当采用打印方式，尤其是喷墨打印方式来制作所述彩色色阻层 15 时，所述第一黑色矩阵 12 的第一凹槽 121 与堤坝层 13 的第二凹槽 131 共同盛装并限制制作彩色色阻层 15 所需的打印墨水，由于所述基板 11 的表面具有亲水性、第一凹槽 121 的表面具有亲水性、第二凹槽 131 的表面具有疏水性，打印墨水的分布会比较均匀，从而打印墨水经干燥烘烤后形成的彩色色阻层 15 的平整度及膜厚均匀性较好，将该彩膜基板应用于 OLED 显示器件能够提升显示质量。

所述第一黑色矩阵 12 与第二黑色矩阵 14 共同进行遮光，遮光效果更

好，能够减小显示混色的风险。

所述堤坝层 13 与第二黑色矩阵 14 用来替代现有技术中的支撑柱，能够简化制程；将本发明的彩膜基板与 OLED 基板对组后，彩膜基板与 OLED 基板之间的间距得以减小，也进一步了减小了显示混色的风险。

具体地：

所述载体基板 11 为玻璃基板或柔性衬底基板，该载体基板 11 的表面经亲水性处理获得亲水性。

所述第一黑色矩阵 12 的厚度优选为 100nm～5000nm，可根据实际需求进行限定。所述第一黑色矩阵 12 的材料为黑色有机树脂或黑色无机薄膜；进一步地，所述黑色无机薄膜可为金属氧化物或金属硫化物，比如氧化铜、氧化铁、二氧化锰、四氧化三铁、硫化钼、硫化铜等。该第一黑色矩阵 12 除了能够遮光外，由于其第一凹槽 121 的设置，也起到了容纳彩色色阻层 15 的作用。

所述堤坝层 13 的厚度优选为 1um～10um，可根据实际需求进行限定。所述堤坝层 13 的材料为含有氟（F）元素的有机树脂。

所述第二黑色矩阵 14 的厚度优选为 100nm～2000nm，可根据实际需求进行限定。所述第二黑色矩阵 14 的材料亦为黑色有机树脂或黑色无机薄膜；进一步地，所述黑色无机薄膜可为金属氧化物或金属硫化物，比如氧化铜、氧化铁、二氧化锰、四氧化三铁、硫化钼、硫化铜等。

所述彩色色阻层 15 包括红色色阻 R、绿色色组 G 与蓝色色阻 B。所述彩色色阻层 15 的膜厚优选与第一黑色矩阵 12 的厚度相同。所述彩色色阻层 15 可以是将红、绿、蓝三种颜色的染料分散在有机单体中形成的有机色阻，也可以是将红、绿、蓝三种颜色的量子点材料分散在有机溶剂中形成的量子点墨水经干燥烘烤后形成的色阻，优选后者。

所述保护层 17 可以为单层或三层的薄膜，优选为单层薄膜。所述单层薄膜为致密的氧化硅、氮化硅或者氧化铝等无机物薄膜，厚度为 500nm～2000nm。所述三层薄膜为两层无机物薄膜之间夹一层作为缓冲层且厚度为 1um～20um 的有机物薄膜，如有机聚合物树脂薄膜或 SiOC 薄膜。该保护层 17 的作用是避免彩膜基板在制程过程中产生的析出气体对与彩膜基板对组的 OLED 基板中 OLED 的影响，还可以隔绝彩膜基板与 OLED 显示器件封装中的有机填充材，提高 OLED 显示器件的寿命。

请参阅图 5，本发明也提供一种上述彩膜基板的制作方法，包括如下步骤：

步骤 S1、如图 6 所示，提供载体基板 11 并对所述载体基板 11 的表面

做亲水处理。

具体地:

所述载体基板 11 为玻璃基板或柔性衬底基板。

对所述载体基板 11 的表面做亲水处理的方式可以是对所述载体基板 11 的表面照射一定时间的紫外光（UV）或等离子体（Plasma），也可以采用溶剂对载体基板 11 的表面进行改性，使得载体基板 11 的表面具有亲水性。

步骤 S2、如图 7 所示，在所述载体基板 11 上制作出表面亲水的第一黑色矩阵 12。所述第一黑色矩阵 12 具有呈阵列式排布的多个第一凹槽 121。

具体地，所述第一黑色矩阵 12 的厚度优选为 100nm ~ 5000nm，可根据实际需求进行限定。所述第一黑色矩阵 12 的材料为黑色有机树脂或黑色无机薄膜；进一步地，所述黑色无机薄膜可为金属氧化物或金属硫化物，比如氧化铜、氧化铁、二氧化锰、四氧化三铁、硫化钼、硫化铜等。

若所述第一黑色矩阵 12 的材料为黑色有机树脂，则该步骤 S2 可以采用狭缝涂布（Slit Coating）、丝网印刷（Screen Printing）、旋涂（Spin Coating）、喷墨打印或流延成膜等有机物成膜工艺形成薄膜，再经曝光、显影等制程形成第一黑色矩阵 12。

若所述第一黑色矩阵 12 的材料为黑色无机薄膜，则该步骤 S2 可以采用溅射（Sputter）、热蒸镀、化学汽相沉积（CVD）或物理汽相沉积（PVD）等工艺制得第一黑色矩阵 12，例如通过溅射一层硫化铜来形成第一黑色矩阵 12。

步骤 S3、如图 8 所示，在所述第一黑色矩阵 12 上制作出表面疏水的堤坝层 13。所述堤坝层 13 具有呈阵列式排布的多个第二凹槽 131；一第二凹槽 131 对应位于一第一凹槽 121 上方；所述第一凹槽 121 的接触角小于第二凹槽 131 的接触角。

具体地，所述堤坝层 13 的厚度优选为 1um ~ 10um，可根据实际需求进行限定。所述堤坝层 13 的材料为含有氟元素的有机树脂。

该步骤 S3 可以采用狭缝涂布、丝网印刷、旋涂、喷墨打印或流延成膜等有机物成膜工艺形成薄膜，再经曝光、显影等制程形成堤坝层 13。

步骤 S4、如图 9 所示，采用喷墨打印工艺在所述载体基板 11、第一凹槽 121 与第二凹槽 131 限定的空间内打印出彩色色阻层 15。

具体地，所述彩色色阻层 15 包括红色色阻 R、绿色色组 G 与蓝色色阻 B。所述彩色色阻层 15 的膜厚优选与第一黑色矩阵 12 的厚度相同。

该步骤 S4 先将红、绿、蓝三种颜色的量子点材料分散在有机溶剂中形成的量子点墨水，然后以所述量子点墨水为原料实施喷墨打印，再经干燥

烘烤后形成彩色色阻层 15。

在喷墨打印过程中，由于所述第一黑色矩阵 12 的第一凹槽 121 与堤坝层 13 的第二凹槽 131 共同盛装并限制所述打印墨水，所述基板 11 的表面具有亲水性、第一凹槽 121 的表面具有亲水性、第二凹槽 131 的表面具有疏水性，打印墨水的分布会比较均匀，从而打印墨水经干燥烘烤后形成的彩色色阻层 15 的平整度及膜厚均匀性较好。

步骤 S5、如图 10 所示，于所述第一黑色矩阵 12 上制作出覆盖所述堤坝层 13 的第二黑色矩阵 14。

具体地，所述第二黑色矩阵 14 的厚度优选为 100nm ~ 2000nm，可根据实际需求进行限定。所述第二黑色矩阵 14 的材料亦为黑色有机树脂或黑色无机薄膜；进一步地，所述黑色无机薄膜可为金属氧化物或金属硫化物，比如氧化铜、氧化铁、二氧化锰、四氧化三铁、硫化钼、硫化铜等。

若所述第二黑色矩阵 14 的材料为黑色有机树脂，则该步骤 S5 可以采用狭缝涂布、丝网印刷、旋涂、喷墨打印或流延成膜等有机物成膜工艺形成薄膜，再经曝光、显影等制程形成第二黑色矩阵 14。

若所述第二黑色矩阵 14 的材料为黑色无机薄膜，则该步骤 S5 可以采用溅射、热蒸镀、化学汽相沉积或物理汽相沉积等工艺制得第二黑色矩阵 14，例如通过溅射一层硫化铜来形成第二黑色矩阵 14。

以及步骤 S6、请参阅图 4，在所述彩色色阻层 15、第二黑色矩阵 14 与第一黑色矩阵 12 上制作出保护层 17，该保护层 17 具有整面覆盖性。

具体地，所述保护层 17 可以为单层或三层的薄膜，优选为单层薄膜。所述单层薄膜为致密的氧化硅、氮化硅或者氧化铝等无机物薄膜，厚度为 500nm ~ 2000nm。所述三层薄膜为两层无机物薄膜之间夹一层作为缓冲层且厚度为 1um ~ 20um 的有机物薄膜，如有机聚合物树脂薄膜或 SiOC 薄膜。

若所述保护层 17 为单层的无机物薄膜，则该步骤 S6 可以采用化学汽相沉积、等离子体增强化学汽相沉积（PECVD）、原子层沉积（ALD）或溅射工艺制作出保护层 17，例如通过等离子体增强化学汽相沉积一层氧化硅来形成保护层 17。

若所述保护层 17 为三层的薄膜，则该步骤 S6 可以采用化学汽相沉积、等离子体增强化学汽相沉积、原子层沉积或溅射工艺来制作其中的无机物薄膜，而采用喷墨打印或等离子体增强化学汽相沉积等工艺来制作其中的有机物薄膜。

由上述方法制得的彩膜基板，其彩色色阻层 15 的平整度及膜厚均匀性较好，将该彩膜基板应用于 OLED 显示器件能够提升显示质量；所述第一

黑色矩阵 12 与第二黑色矩阵 14 共同进行遮光，遮光效果更好，能够减小显示混色的风险；所述堤坝层 13 与第二黑色矩阵 14 用来替代现有技术中的支撑柱，能够简化制程。

请参阅图 11，本发明还提供一种 OLED 显示器件，包括上述如图 4 所示的彩膜基板 1 及与所述彩膜基板 1 相对设置的 OLED 基板 2。此处不再对所述彩膜基板 1 的结构进行重复描述。所述 OLED 基板 2 与现有技术无异，包括基板 21、像素定义层 22、OLED D 以及钝化层 26，其中所述 OLED D 又包括依次层叠的阳极 23、有机功能层 24 及阴极 25，此处不做展开叙述。

本发明的 OLED 显示器件中，彩膜基板 1 内的彩色色阻层 15 的平整度较好、膜厚较均匀，显示混色风险较小，OLED 显示器件的显示质量得以提升。

综上所述，本发明的彩膜基板，设置第一黑色矩阵与第二黑色矩阵共同进行遮光，能够减小显示混色的风险；设置第一黑色矩阵的第一凹槽与堤坝层的第二凹槽共同盛装并限制制作彩色色阻层所需的打印墨水，且所述第一凹槽的表面具有亲水性，所述第二凹槽的表面具有疏水性，能够改善彩色色阻层的平整度及膜厚均匀性，将该彩膜基板应用于 OLED 显示器件能够提升显示质量；设置堤坝层与第二黑色矩阵来替代现有技术中的支撑柱，能够简化制程。本发明的彩膜基板的制作方法，能够制作出上述彩膜基板，使得彩膜基板中的彩色色阻层的平整度较好、膜厚较均匀，显示混色风险较小，且制程较简单。本发明的 OLED 显示器件，包括上述彩膜基板，所以彩膜基板中的彩色色阻层的平整度较好、膜厚较均匀，显示混色风险较小，OLED 显示器件的显示质量得以提升。

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的权利要求的保护范围。

权 利 要 求

1、一种彩膜基板，包括：载体基板、设在所述载体基板上的第一黑色矩阵、设在所述第一黑色矩阵上的堤坝层、于所述第一黑色矩阵上覆盖所述堤坝层的第二黑色矩阵以及彩色色阻层；

所述第一黑色矩阵具有呈阵列式排布的多个第一凹槽，所述堤坝层具有呈阵列式排布的多个第二凹槽，一第二凹槽对应位于一第一凹槽上方；所述彩色色阻层填充于由所述载体基板、第一凹槽与第二凹槽限定的空间内；

所述载体基板的表面具有亲水性，所述第一凹槽的表面具有亲水性，所述第二凹槽的表面具有疏水性；所述第一凹槽的接触角小于第二凹槽的接触角。

2、如权利要求 1 所述的彩膜基板，还包括覆盖所述彩色色阻层、第二黑色矩阵与第一黑色矩阵的保护层。

3、如权利要求 1 所述的彩膜基板，其中，所述第一黑色矩阵与第二黑色矩阵的材料均为黑色有机树脂或黑色无机薄膜，所述堤坝层的材料为含有氟元素的有机树脂。

4、如权利要求 3 所述的彩膜基板，其中，所述黑色无机薄膜为金属氧化物或金属硫化物。

5、如权利要求 1 所述的彩膜基板，其中，所述第一黑色矩阵的厚度为 100nm ~ 5000nm，所述堤坝层的厚度为 1um ~ 10um，所述第二黑色矩阵的厚度为 100nm ~ 2000nm。

6、如权利要求 1 所述的彩膜基板，其中，所述彩色色阻层的膜厚与第一黑色矩阵的厚度相同。

7、如权利要求 1 所述的彩膜基板，其中，所述彩色色阻层为将红、绿、蓝三种颜色的染料分散在有机单体中形成的有机色阻或将红、绿、蓝三种颜色的量子点材料分散在有机溶剂中形成的量子点墨水经干燥烘烤后形成的色阻。

8、一种彩膜基板的制作方法，包括如下步骤：

步骤 S1、提供载体基板并对所述载体基板的表面做亲水处理；

步骤 S2、在所述载体基板上制作出表面亲水的第一黑色矩阵；

所述第一黑色矩阵具有呈阵列式排布的多个第一凹槽；

步骤 S3、在所述第一黑色矩阵上制作出表面疏水的堤坝层；

所述堤坝层具有呈阵列式排布的多个第二凹槽；一第二凹槽对应位于一第一凹槽上方；所述第一凹槽的接触角小于第二凹槽的接触角；

步骤 S4、采用喷墨打印工艺在所述载体基板、第一凹槽与第二凹槽限定的空间内打印出彩色色阻层；

步骤 S5、于所述第一黑色矩阵上制作出覆盖所述堤坝层的第二黑色矩阵。

9、如权利要求 8 所述的彩膜基板的制作方法，还包括步骤 S6，在所述彩色色阻层、第二黑色矩阵与第一黑色矩阵上制作出保护层。

10、一种 OLED 显示器件，包括如权利要求 1 所述的彩膜基板及与所述彩膜基板相对设置的 OLED 基板。

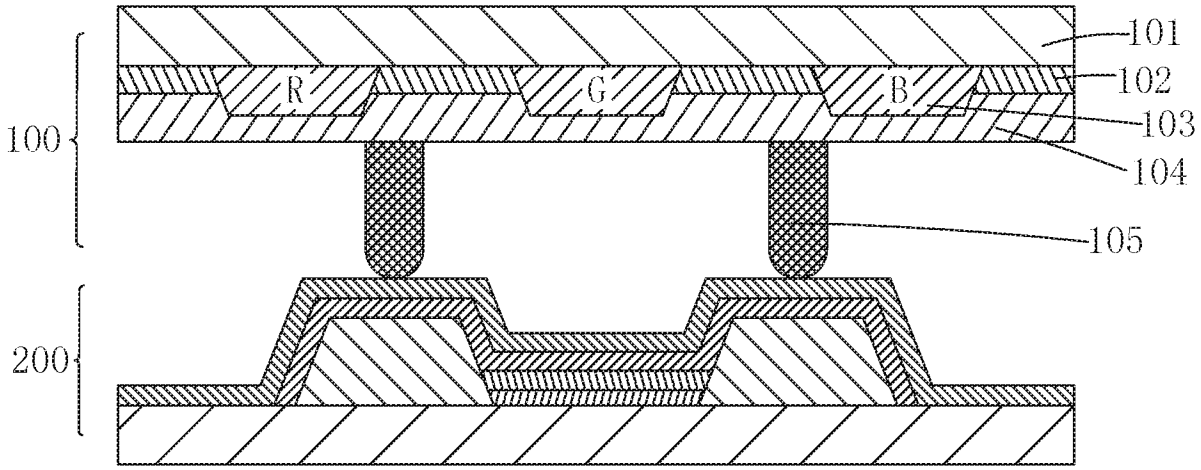


图1

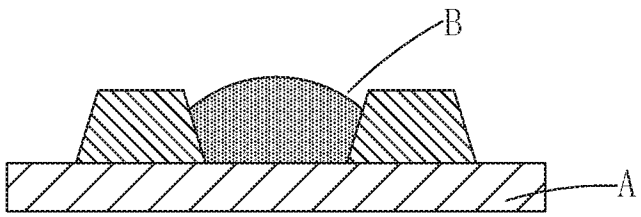


图2

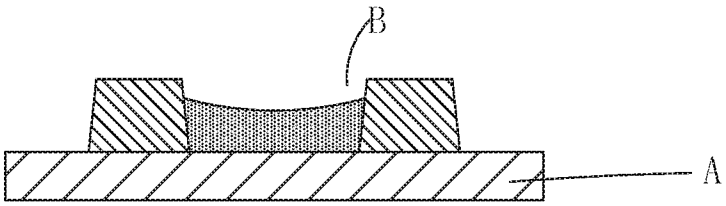


图3

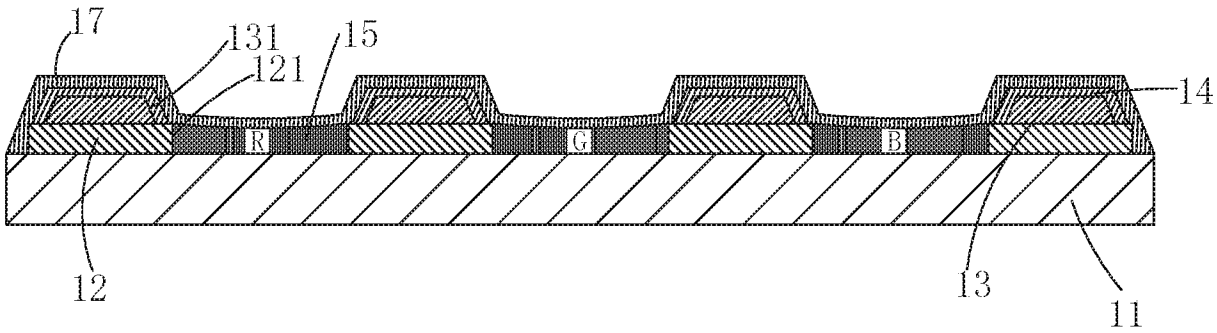


图4

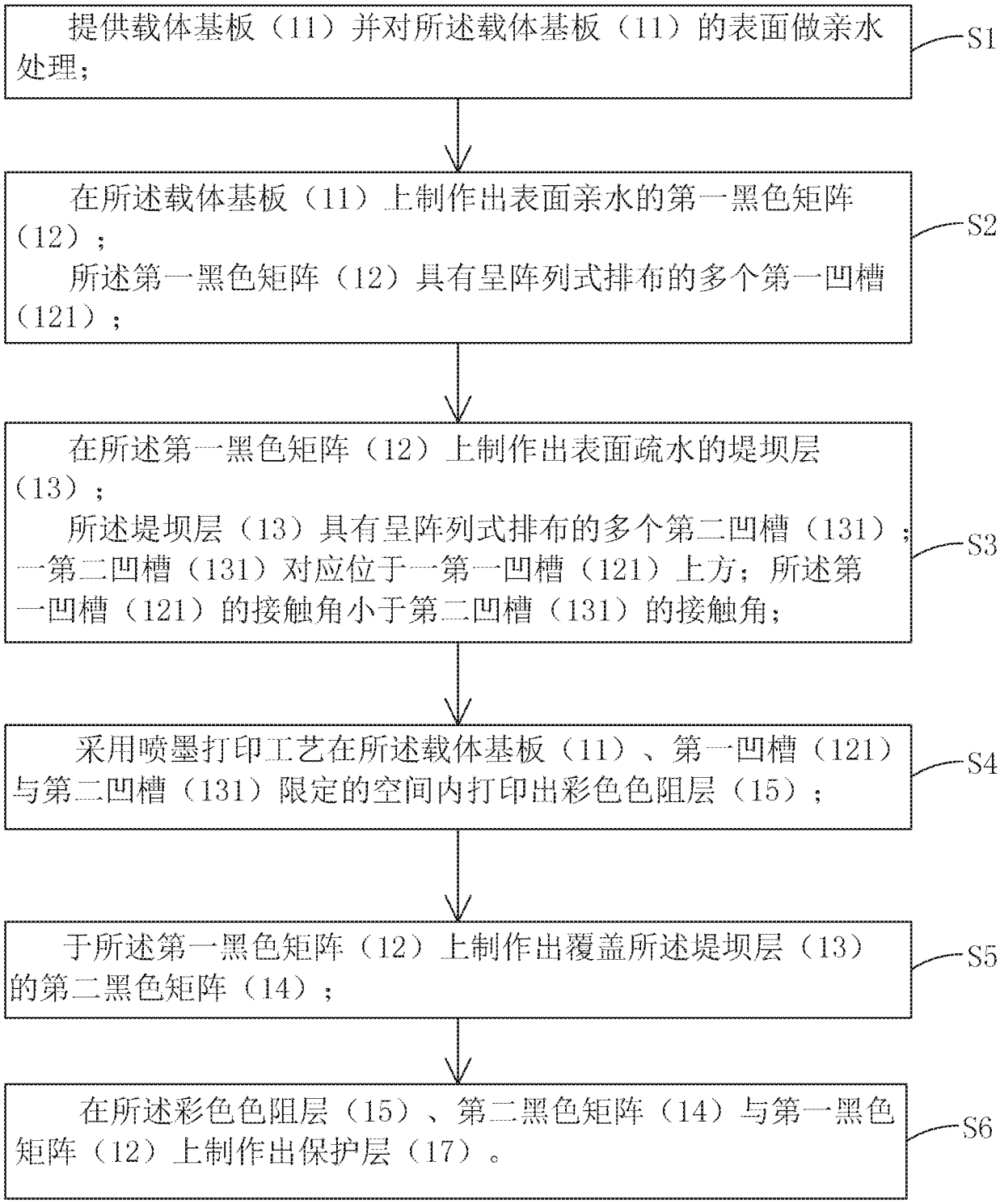

提供载体基板（11）并对所述载体基板（11）的表面做亲水处理；
S1
在所述载体基板（11）上制作出表面亲水的第一黑色矩阵（12）；
所述第一黑色矩阵（12）具有呈阵列式排布的多个第一凹槽（121）；
S2
在所述第一黑色矩阵（12）上制作出表面疏水的堤坝层（13）；
所述堤坝层（13）具有呈阵列式排布的多个第二凹槽（131）；一第二凹槽（131）对应位于一第一凹槽（121）上方；所述第一凹槽（121）的接触角小于第二凹槽（131）的接触角；
S3
采用喷墨打印工艺在所述载体基板（11）、第一凹槽（121）与第二凹槽（131）限定的空间内打印出彩色色阻层（15）；
S4
于所述第一黑色矩阵（12）上制作出覆盖所述堤坝层（13）的第二黑色矩阵（14）；
S5
在所述彩色色阻层（15）、第二黑色矩阵（14）与第一黑色矩阵（12）上制作出保护层（17）。
S6

图5

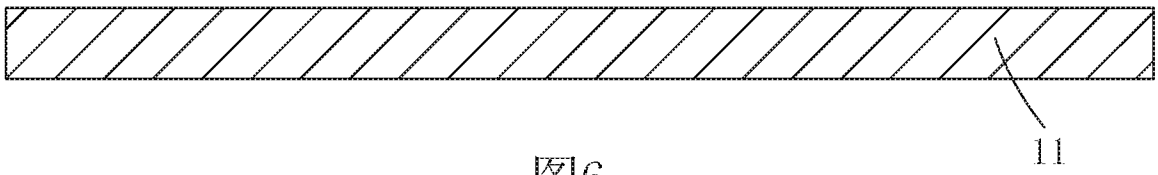


图6

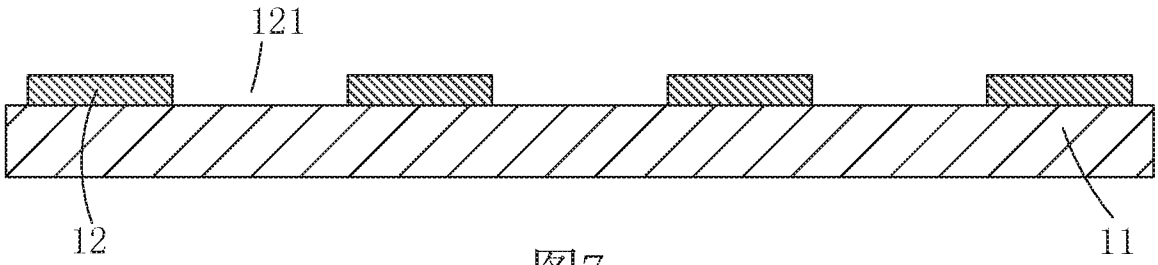


图7

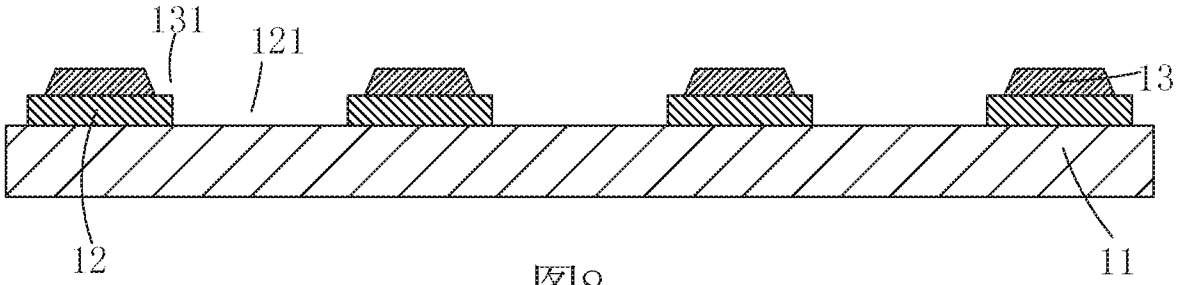


图8

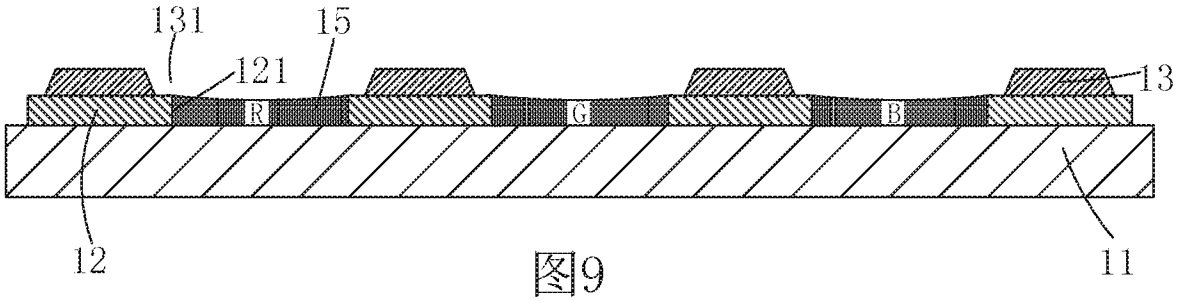


图9

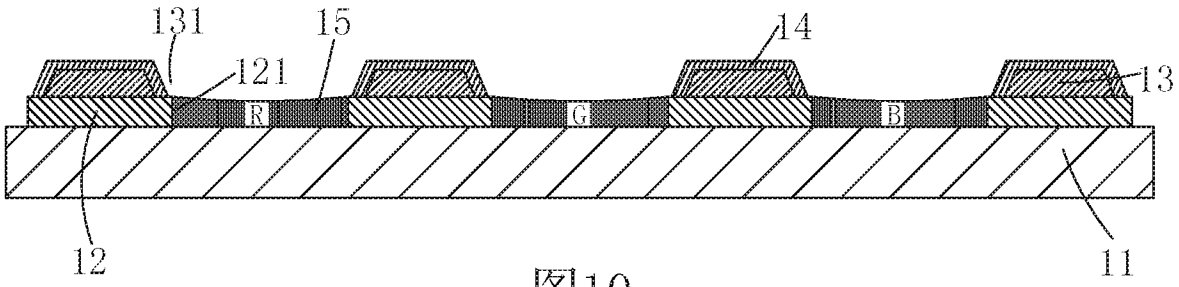


图10

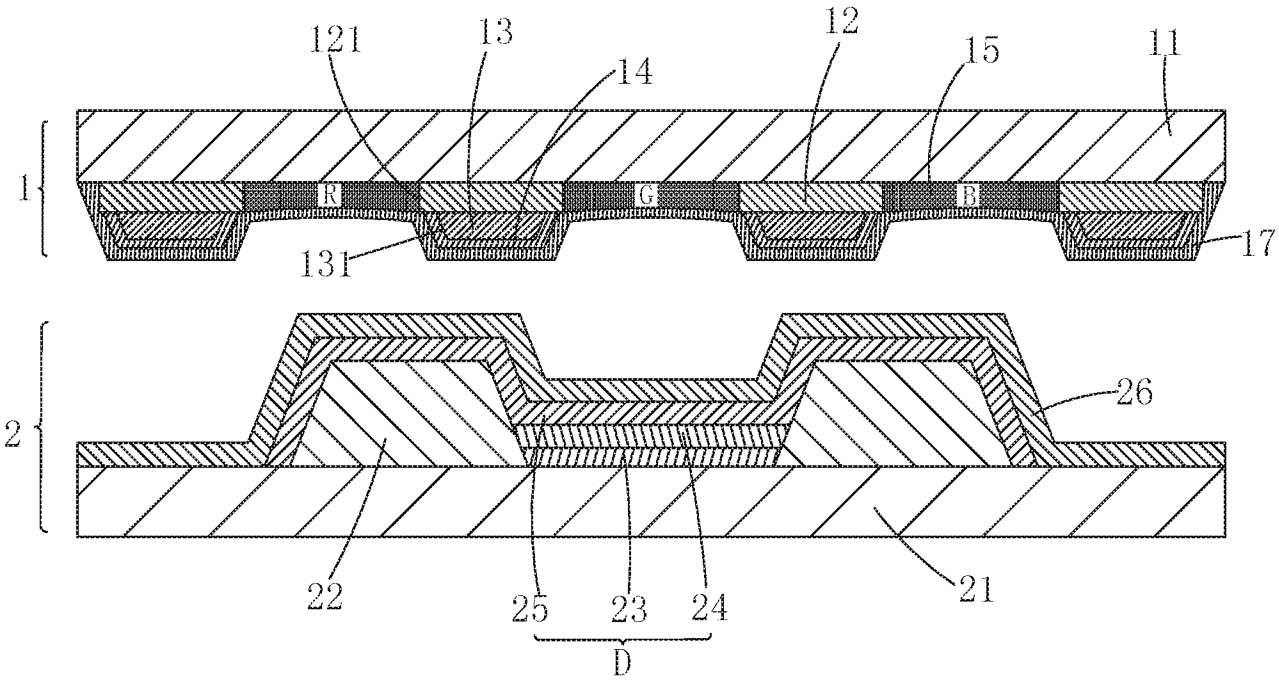


图11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/112998

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/32(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)

H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; DWPI; SIPOABS; IEEE; CNKI: 彩膜, 滤色, 滤光, 色阻, 彩色, 黑, 矩阵, 堤坝, 间隔, 柱, 亲水, 疏水, 保护, 量子点, 有机, 显示, color, colour, filter, black, matrix, bank, dam, spacer, column, pillar, post, hydrophilic, hydrophobic, protect, quantum, dot, organic, display

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 104090419 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 08 October 2014 (2014-10-08) description, paragraphs [0046]-[0097], and figures 2 and 6-13	1-10
Y	CN 104091893 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 08 October 2014 (2014-10-08) description, paragraphs [0039]-[0060], and figures 3-5	1-10
Y	CN 101410734 A (DAI NIPPON PRINGTING CO., LTD.) 15 April 2009 (2009-04-15) description, page 6, lines 1-2, page 26, line 14 to page 29, line 20 and page 51, line 19 to page 57, line 10, and figures 2(A)-2(F) and 5	1-10
Y	JP 2011128208 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 30 June 2011 (2011-06-30) description, paragraphs [0021]-[0050], and figures 1-3	1-10
A	CN 102629016 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 08 August 2012 (2012-08-08) entire document	1-10
A	CN 106816557 A (GUANGZHOU NEW VISION OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 June 2017 (2017-06-09) entire document	1-10

☑ 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
09 July 2018	**17 July 2018**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/112998

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104932136 A (HEFEI XINSHENG OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD. ET AL.) 23 September 2015 (2015-09-23) entire document	1-10
A	CN 104834124 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 August 2015 (2015-08-12) entire document	1-10
A	CN 102945855 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 27 February 2013 (2013-02-27) entire document	1-10
A	US 2004263764 A1 (KIM ET AL.) 30 December 2004 (2004-12-30) entire document	1-10
A	KR 20030033612 A (LG ELECTRONICS INC.) 01 May 2003 (2003-05-01) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/112998

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104090419	A	08 October 2014	None			
CN	104091893	A	08 October 2014	WO	2015196613	A1	30 December 2015
CN	101410734	A	15 April 2009	CN	101410734	B	12 January 2011
				US	8329067	B2	11 December 2012
				US	2009114888	A1	07 May 2009
				WO	2007116854	A1	18 October 2007
				JP	2007298971	A	15 November 2007
				JP	4844450	B2	28 December 2011
JP	2011128208	A	30 June 2011	None			
CN	102629016	A	08 August 2012	None			
CN	106816557	A	09 June 2017	None			
CN	104932136	A	23 September 2015	US	2017003423	A1	05 January 2017
				CN	104932136	B	26 January 2018
				US	9971075	B2	15 May 2018
CN	104834124	A	12 August 2015	None			
CN	102945855	A	27 February 2013	CN	102945855	B	03 August 2016
				US	2014131743	A1	15 May 2014
				US	9065001	B2	23 June 2015
				KR	101537450	B1	20 July 2015
				JP	2014099402	A	29 May 2014
				EP	2731139	A3	03 January 2018
				JP	6219685	B2	25 October 2017
				EP	2731139	A2	14 May 2014
US	2004263764	A1	30 December 2004	KR	20050000649	A	06 January 2005
				US	6975379	B2	13 December 2005
				KR	100949493	B1	24 March 2010
KR	20030033612	A	01 May 2003	KR	100459393	B1	03 December 2004
				US	7050130	B2	23 May 2006
				JP	2003177233	A	27 June 2003
				US	2003076457	A1	24 April 2003
				JP	4235432	B2	11 March 2009

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/112998

A. 主题的分类

H01L 27/32(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)

H01L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNABS;CNTXT;DWPI;SIPOABS;IEEE;CNKI：彩膜，滤色，滤光，色阻，彩色，黑，矩阵，堤坝，间隔，柱，亲水，疏水，保护，量子点，有机，显示，color, colour, filter, black, matrix, bank, dam, spacer, column, pillar, post, hydrophilic, hydrophobic, protect, quantum,dot, organic, display

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 104090419 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 10月 8日 (2014-10-08) 说明书第[0046]-[0097]段，图2、6-13	1-10
Y	CN 104091893 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 10月 8日 (2014-10-08) 说明书第[0039]-[0060]段，图3-5	1-10
Y	CN 101410734 A (大日本印刷株式会社) 2009年 4月 15日 (2009-04-15) 说明书第6页第1-2行、第26页第14行-第29页第20行、第51页第19行-第57页第10行，图2(A)-2(F)、5	1-10
Y	JP 2011128208 A (TOPPAN PRINTING CO LTD) 2011年 6月 30日 (2011-06-30) 说明书第[0021]-[0050]段，图1-3	1-10
A	CN 102629016 A (京东方科技集团股份有限公司) 2012年 8月 8日 (2012-08-08) 全文	1-10
A	CN 106816557 A (广州新视界光电科技有限公司) 2017年 6月 9日 (2017-06-09) 全文	1-10
A	CN 104932136 A (合肥鑫晟光电科技有限公司 等) 2015年 9月 23日 (2015-09-23) 全文	1-10

☑ 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
2018年 7月 9日	2018年 7月 17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 杨丽丽 电话号码 86-010-62089843

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/112998

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 104834124 A（武汉华星光电技术有限公司）2015年 8月 12日（2015 - 08 - 12） 全文	1-10
A	CN 102945855 A（京东方科技集团股份有限公司）2013年 2月 27日（2013 - 02 - 27） 全文	1-10
A	US 2004263764 A1（KIM 等）2004年 12月 30日（2004 - 12 - 30） 全文	1-10
A	KR 20030033612 A（LG ELECTRONICS INC）2003年 5月 1日（2003 - 05 - 01） 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/112998

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	104090419	A	2014年 10月 8日	无			
CN	104091893	A	2014年 10月 8日	WO	2015196613	A1	2015年 12月 30日
CN	101410734	A	2009年 4月 15日	CN	101410734	B	2011年 1月 12日
				US	8329067	B2	2012年 12月 11日
				US	2009114888	A1	2009年 5月 7日
				WO	2007116854	A1	2007年 10月 18日
				JP	2007298971	A	2007年 11月 15日
				JP	4844450	B2	2011年 12月 28日
JP	2011128208	A	2011年 6月 30日	无			
CN	102629016	A	2012年 8月 8日	无			
CN	106816557	A	2017年 6月 9日	无			
CN	104932136	A	2015年 9月 23日	US	2017003423	A1	2017年 1月 5日
				CN	104932136	B	2018年 1月 26日
				US	9971075	B2	2018年 5月 15日
CN	104834124	A	2015年 8月 12日	无			
CN	102945855	A	2013年 2月 27日	CN	102945855	B	2016年 8月 3日
				US	2014131743	A1	2014年 5月 15日
				US	9065001	B2	2015年 6月 23日
				KR	101537450	B1	2015年 7月 20日
				JP	2014099402	A	2014年 5月 29日
				EP	2731139	A3	2018年 1月 3日
				JP	6219685	B2	2017年 10月 25日
				EP	2731139	A2	2014年 5月 14日
US	2004263764	A1	2004年 12月 30日	KR	20050000649	A	2005年 1月 6日
				US	6975379	B2	2005年 12月 13日
				KR	100949493	B1	2010年 3月 24日
KR	20030033612	A	2003年 5月 1日	KR	100459393	B1	2004年 12月 3日
				US	7050130	B2	2006年 5月 23日
				JP	2003177233	A	2003年 6月 27日
				US	2003076457	A1	2003年 4月 24日
				JP	4235432	B2	2009年 3月 11日