(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 1 月 24 日 (24.01.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/015020 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/13 (2006.01) *G02F 1/1362* (2006.01)
G02F 1/1339 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/099395

(22) 国际申请日: 2017 年 8 月 29 日 (29.08.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710594966.6 2017年7月20日 (20.07.2017) 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号黎曼莉, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: 邓竹明 (DENG, Zhuming); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号黎曼莉, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) (ESSEN PATENT&TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区深南大道6021号喜年中心A座1709-1711, Guangdong 518040 (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, 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,

(54) **Title:** LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL MANUFACTURING METHOD

(54) **发明名称**: 一种液晶显示面板的制作方法

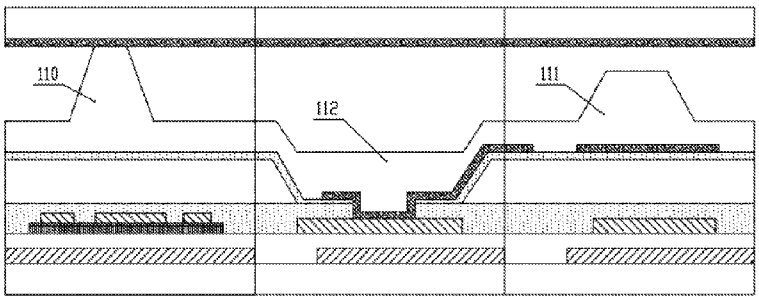


图 1

(57) **Abstract:** A liquid crystal display panel manufacturing method, preparing a color filter layer on a TFT array substrate, and by means of disposing at least a portion of a first color resist layer (207) on a gate line (202) of a first substrate (201) as a color resist carrier, and combining a spacer and a black matrix (212) into the same material, using a multi-tone mask to prepare the spacer and black matrix (212) on the TFT array substrate by means of a photolithography technique.

(57) **摘要**: 一种液晶显示面板的制作方法，将彩色滤光层制作在TFT阵列基板上，通过将第一色阻层（207）的至少一部分设置在第一基板（201）的栅极线（202）上作为色阻载台，并且将隔垫物与黑色矩阵（212）集合于同一材料，利用一多段式调整光罩通过一道光刻工艺将隔垫物与黑色矩阵（212）制于TFT阵列基板上。

WO 2019/015020 A1

[见续页]

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))。

一种液晶显示面板的制作方法

技术领域

[1] 本发明涉及平板显示器制造技术领域，特别涉及一种液晶显示面板的制造方法。

背景技术

[2] 液晶显示器(Liquid Crystal Display，LCD)是目前市场上应用最为广泛的显示产品，其生产工艺技术十分成熟，产品良率高，生产成本相对较低，市场接受度高。

[3] 现有市场上的液晶显示器大部分为背光型液晶显示装置，其包括液晶显示面板及背光模组。通常液晶显示面板由彩膜(Color Filter，CF)基板、阵列(Array)基板、夹于彩膜基板与阵列基板之间的液晶及密封框胶(Sealant)组成，其中，CF基板主要包括通过色阻单元(R/G/B)形成有色光的彩色滤光层、防止像素边缘漏光的黑色矩阵(Black Matrix，BM)、以及维持盒厚的隔垫物(Photo Spacer，PS)。液晶显示器是通过电场对液晶分子取向的控制，改变光的偏振状态，并藉由偏光板实现光路的穿透与阻挡，实现显示的目的。

[4] 黑色隔垫物(Black Photo Spacer，BPS)材料是一种新型材料，它既具有传统技术中隔垫物材料的特性，如较优秀的弹性回复力及对液晶较低的污染等，而且还具有较高的光学密度值，可以起到遮光作用而达到黑色矩阵的效果；目前，通常采用一多段式调整光罩(Multi-Tone Mask，MTM)对所述BPS材料进行光刻工艺，该多段式调整光罩上具有不同透光率的第一图案部、第二图案部、及第三图案部，用于在同一制程同时在所述BPS材料上对应形成具有断差的主隔垫物、辅隔垫物、及黑色矩阵，如图1所示现有技术中一液晶显示面板膜层结构图，所述多段式调整光罩的穿透率分别为100%、30%、20%，其中100%光穿透率对应主隔垫物区域110、30%光穿透率区域对应辅隔垫物区域111、20%光穿透率区域对应黑色矩阵112，通过一次光罩将所述三种结构同时生成；但是，MTM光罩复杂且昂贵，并且BPS黄光工艺较难调节（需要兼顾三个高度），Sub PS高度均匀

性差。

对发明的公开

技术问题

[5] 本发明提供一种液晶显示面板的制造方法，以提高辅隔垫物的高度均匀性，并且降低了制程难度以及生产成本。

问题的解决方案

技术解决方案

[6] 为实现上述目的，本发明提供的技术方案如下：

[7] 本发明提供了一种液晶显示面板的制作方法，所述方法包括如下步骤：

[8] 步骤S40、使用第一光罩，使所述彩色滤光膜层形成相互分离的像素单元区和遮光区，

[9] 其中，第一色阻层的至少一部分设置在所述第一基板的栅极线上；

[10] 步骤S50、在所述彩色光阻层上沉积第一钝化层，形成钝化层过孔，然后形成像素电极图案；

[11] 步骤S60、在所述第一钝化层上涂布第一光阻层；

[12] 步骤S70、利用一多段式调整光罩，对所述第一光阻层进行图案化处理，得到第一凸台、第二凸台以及黑色矩阵，

[13] 其中，所述第一凸台位于栅极线上的第一色阻上方，所述第一凸台与所述第二凸台相邻色阻单元的颜色相同；

[14] 步骤S80、将第二基板与所述第一基板进行对组贴合，并将液晶材料滴注于所述第二基板与所述第一基板之间。

[15] 根据本发明一优选实施例，在所述步骤S40之前还包括：

[16] 步骤S10、在所述第一基板上形成薄膜晶体管层；

[17] 步骤S20、在所述薄膜晶体管层上沉积第二钝化层；

[18] 步骤S30、在所述第二钝化层上形成所述彩色滤光膜层。

[19] 根据本发明一优选实施例，所述步骤S10包括：

[20] 步骤S11、提供所述第一基板；

[21] 步骤S12、使用第二光罩，在所述第一基板上形成薄膜晶体管的栅极与所述栅

线；

[22] 步骤S13、使用第三光罩，在所述基板表面形成所述薄膜晶体管的栅极绝缘层、有源层、源电极、漏电极以及第三钝化层。

[23] 根据本发明一优选实施例，所述步骤S50包括：

[24] 步骤S51、在所述彩色光阻层上沉积第一钝化层；

[25] 步骤S52、在所述第一钝化层上涂布第二光阻层；

[26] 步骤S53、对所述第二光阻层曝光、显影后，在所述第一钝化层上形成钝化层过孔；

[27] 步骤S54、在所述第一钝化层上涂布透明金属层；

[28] 步骤S55、剥离所述第二光阻层，形成像素电极图案。

[29] 根据本发明一优选实施例，所述步骤S70包括：

[30] 利用一多段式穿透率的掩膜板对所述第一光阻层进行曝光，使所述第一光阻层图案化，得到所述第一凸台、所述第二凸台以及所述黑矩阵；

[31] 其中，所述多段式穿透率掩膜板包括第一穿透率区域、第二穿透率区域及第三穿透率区域。

[32] 根据本发明一优选实施例，在垂直于所述液晶显示面板所在的平面的方向上，所述第一凸台的高度大于所述第二凸台的高度；

[33] 所述第一凸台为主隔垫物，所述第二凸台为辅隔垫物。

[34] 根据本发明一优选实施例，所述第一穿透率区域、所述第二穿透率区域、所述第三穿透率区域的透光率依次递减；

[35] 其中，所述第一穿透率区域与所述第一凸台、第二凸台对应，所述第二穿透率区域与所述黑色矩阵对应，所述第三穿透率区域与所述像素单元区对应；

[36] 所述第一凸台、所述第二凸台以及所述黑色矩阵位于所述遮光区内。

[37] 根据本发明一优选实施例，所述彩色滤光膜层包括红色色阻单元、绿色色阻单元及蓝色色阻单元；

[38] 所述第一色阻层为所述红色色阻单元、所述绿色色阻单元及所述蓝色色阻单元中的一种。

[39] 根据本发明一优选实施例，所述第一光阻层为黑色光阻材料，且为负性光阻。

[40] 本发明提供了一种液晶显示面板的制作方法，所述方法包括如下步骤：

[41] 步骤S40、使用第一光罩，使所述彩色滤光膜层形成相互分离的像素单元区和遮光区，

[42] 其中，第一色阻层的至少一部分设置在所述第一基板的栅极线上；

[43] 步骤S50、在所述彩色光阻层上沉积第一钝化层，形成钝化层过孔，然后形成像素电极图案；

[44] 步骤S60、在所述第一钝化层上涂布第一光阻层；

[45] 步骤S70、利用一多段式调整光罩，对所述第一光阻层进行图案化处理，得到第一凸台、第二凸台以及黑色矩阵；

[46] 步骤S80、将第二基板与所述第一基板进行对组贴合，并将液晶材料滴注于所述第二基板与所述第一基板之间。

[47] 根据本发明一优选实施例，在所述步骤S40之前还包括：

[48] 步骤S10、在所述第一基板上形成薄膜晶体管层；

[49] 步骤S20、在所述薄膜晶体管层上沉积第二钝化层；

[50] 步骤S30、在所述第二钝化层上形成所述彩色滤光膜层。

[51] 根据本发明一优选实施例，所述步骤S10包括：

[52] 步骤S11、提供所述第一基板；

[53] 步骤S12、使用第二光罩，在所述第一基板上形成薄膜晶体管的栅极与栅线；

[54] 步骤S13、使用第三光罩，在所述基板表面形成所述薄膜晶体管的栅极绝缘层、有源层、源电极、漏电极以及第三钝化层。

[55] 根据本发明一优选实施例，所述步骤S50包括：

[56] 步骤S51、在所述彩色光阻层上沉积第一钝化层；

[57] 步骤S52、在所述第一钝化层上涂布第二光阻层；

[58] 步骤S53、对所述第二光阻层曝光、显影后，在所述第一钝化层上形成钝化层过孔；

[59] 步骤S54、在所述第一钝化层上涂布透明金属层；

[60] 步骤S55、剥离所述第二光阻层，形成像素电极图案。

[61] 根据本发明一优选实施例，所述步骤S70包括：

[62] 利用一多段式穿透率的掩膜板对所述第一光阻层进行曝光，使所述第一光阻层图案化，得到所述第一凸台、所述第二凸台以及所述黑矩阵；

[63] 其中，所述多段式穿透率掩膜板包括第一穿透率区域、第二穿透率区域及第三穿透率区域。

[64] 根据本发明一优选实施例，在垂直于所述液晶显示面板所在的平面的方向上，所述第一凸台的高度大于所述第二凸台的高度；

[65] 所述第一凸台为主隔垫物，所述第二凸台为辅隔垫物。

[66] 根据本发明一优选实施例，所述第一穿透率区域、所述第二穿透率区域、所述第三穿透率区域的透光率依次递减；

[67] 其中，所述第一穿透率区域与所述第一凸台、第二凸台对应，所述第二穿透率区域与所述黑色矩阵对应，所述第三穿透率区域与所述像素单元区对应；

[68] 所述第一凸台、所述第二凸台以及所述黑色矩阵位于所述遮光区内。

[69] 根据本发明一优选实施例，所述彩色滤光膜层包括红色色阻单元、绿色色阻单元及蓝色色阻单元；

[70] 所述第一色阻层为所述红色色阻单元、所述绿色色阻单元及所述蓝色色阻单元中的一种。

[71] 根据本发明一优选实施例，所述第一光阻层为黑色光阻材料，且为负性光阻。

发明的有益效果

有益效果

[72] 本发明的有益效果为：相比于现有技术，本发明将彩色滤光层制作在TFT阵列基板上，通过将第一色阻层的至少一部分设置在所述第一基板的栅极线上作为色阻载台，并且将隔垫物与黑色矩阵集合于同一材料，利用一多段式调整光罩通过一道光刻工艺将所述隔垫物与黑色矩阵制于所述TFT阵列基板上，提高了所述辅隔垫物的均匀性，并且降低了制程难度，节省了成本。

对附图的简要说明

附图说明

[73] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅

是发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[74] 图1为现有技术中一液晶显示面板某一截面的膜层结构图；

[75] 图2为本发明一种液晶显示面板的制作方法流程图；

[76] 图3为本发明一液晶显示面板某一截面的膜层结构图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[77] 以下各实施例的说明是参考附加的图示，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。在图中，结构相似的单元是用以相同标号表示。

[78] 本发明针对现有液晶面板制造技术中，所使用的三段式调整光罩，虽然能将黑色矩阵以及隔垫物在同一道光罩中形成，但是三段式调整光罩使得辅隔垫物表面出现不均匀现象，且制程复杂、成本较高等问题，而提出了一种液晶显示面板的制造方法，本实施例能够改善该缺陷。

[79] 图3为本发明一种液晶显示面板的膜层结构图，所述方法包括步骤：

[80] 步骤S10、在第一基板上形成薄膜晶体管层。

[81] 其中，所述步骤S10包括：

[82] 步骤S11、提供所述第一基板；

[83] 步骤S12、使用第二光罩，在所述第一基板上形成薄膜晶体管的栅极与栅线。

[84] 提供第一基板201，在所述第一基板201上利用磁控溅射工艺沉积第一金属层薄膜，金属材料通常可以采用钼、铝、铝镍合金、钼钨合金、铬、或铜等金属，也可以使用上述几种材料薄膜的组合结构；

[85] 然后，在第一金属层薄膜上涂布第三光阻层，采用掩膜板通过曝光、显影、蚀刻、剥离的构图工艺处理，在所述第一基板201上形成栅极202。

[86] 步骤S13、使用第三光罩，在所述基板表面形成所述薄膜晶体管的栅极绝缘层、有源层、源电极、漏电极。

[87] 利用化学方法在所述第一基板201上沉积栅极绝缘层203；在本实施例中，所述栅极绝缘层203的材料为氮化硅，也可以使用氧化硅和氮氧化硅等；

[88] 然后，可以通过溅射方法，在所述栅极绝缘层203上沉积金属氧化物薄膜作为有源层；最后，可以采用磁控溅射工艺，在所述有源层沉积第二金属层；

[89] 在形成栅极绝缘层203、有源层、第二金属层的基板上涂布第四光阻层，利用灰色调掩膜板或半透式掩膜板对所述第四光阻层进行曝光、显影后，对所述第二金属层进行蚀刻工艺；最后，将所述第四光阻层剥离，形成源漏极205和有源层图案204；其中，所述第二道光罩为半色调光罩或灰阶光罩。

[90] 步骤S20、在所述薄膜晶体管层上沉积第二钝化层。

[91] 在所述薄膜晶体管层上沉积第二钝化层206，其中，所述第二钝化层206通常是金属氧化物，所述第二钝化层206主要用于把金属与腐蚀介质完全隔开，防止金属与腐蚀介质接触，保护所述薄膜晶体管层。

[92] 步骤S30、在所述第二钝化层上形成彩色滤光膜层。

[93] 在所述第二钝化层206上形成彩色滤光膜层，所述彩色滤光膜层包括红色色阻单元、绿色色阻单元及蓝色色阻单元。

[94] 步骤S40、使用第一光罩，使所述彩色滤光膜层形成相互分离的像素单元区和遮光区，其中，第一色阻层的至少一部分设置在所述第一基板201的栅极线上。

[95] 利用掩膜板对所述第一光阻层进行曝光显影后，对所述彩色滤光膜层进行蚀刻工艺，将对应于数条扫描线上方的透明光阻材料部分去除，形成数条与所述扫描线相对应的第一沟道，将对应于数条数据线上方的透明光阻材料去除，形成数条第二沟道，使所述彩色滤光膜层形成相互分离的像素单元区和遮光区；

[96] 其中，所述遮光区与所述薄膜晶体管中的扫描线、数据线对应；所述第一色阻层207的至少一部分设置在所述第一基板201的栅极线上，所述第一色阻层207为所述红色色阻单元、所述绿色色阻单元及所述蓝色色阻单元中的一种。

[97] 步骤S50、在所述彩色光阻层上沉积第一钝化层，形成钝化层过孔，然后形成像素电极图案。

[98] 首先，在所述彩色光阻层上沉积第一钝化层208，并在所述第一钝化层208上涂布第二光阻层，其中，所述第二光阻层为透明光阻材料；然后，对所述第二光

阻层曝光、显影后，在所述第一钝化层208上形成钝化层过孔；其次，在所述第一钝化层208上涂布透明金属层209，使所述透明金属与所述薄膜晶体管的源漏极相连接；最后，剥离所述第二光阻层，形成像素电极图案。

[99] 步骤S60、在所述第一钝化层上涂布第一光阻层。

[100] 所述第一光阻层为黑色光阻材料，且为负性光阻；所述黑色光阻是一种新型材料，它既具有传统技术中隔垫物材料的特性，如较优秀的弹性回复力及对液晶较低的污染等，而且还具有较高的光学密度值，可以起到遮光作用而达到黑色矩阵的效果；因此，利用所述黑色光阻材料的特性，可以采用一道光罩，同时生成黑色矩阵和隔垫物，简化了制程工序，降低了成本，增加了制程效率。

[101] 步骤S70、利用一多段式调整光罩，对所述第一光阻层进行图案化处理，得到第一凸台、第二凸台以及黑色矩阵。

[102] 首先，利用一多段式穿透率的掩膜板对所述第一光阻层进行曝光、显影，使所述第一光阻层图案化，得到所述第一凸台210、所述第二凸台211以及所述黑色矩阵212；

[103] 其中，所述多段式穿透率掩膜板包括第一穿透率区域、第二穿透率区域及第三穿透率区域，所述第一穿透率区域、所述第二穿透率区域、所述第三穿透率区域的透光率依次递减；在本实施例中，所述第一穿透率为100%光穿透率，所述第二穿透率为20%光穿透率，所述第三穿透率为0%光穿透率；

[104] 由于所述第一光阻层为负性光阻，其照到光的部分不会溶于光阻显影液，而没有照到光的部分会溶于光阻显影液；因此，所述第一穿透率区域的黑色光阻材料完全保留，对应于所述第一凸台210和所述第二凸台211；

[105] 另外，由于所述第一凸台210位于所述栅极线上的第一色阻上方，而在垂直于所述液晶显示面板所在的平面的方向上，所述第一凸台210的高度大于所述第二凸台211的高度，因此，所述第一凸台210为主隔垫物，所述第二凸台211为辅隔垫物；

[106] 所述第二穿透率区域与所述黑色矩阵212对应，保留一部分黑色光阻材料起到遮光的效果；所述第三穿透率区域与所述像素单元区对应，0%的光穿透率使得所述像素单元区的光阻因没有照到光而全部溶于光阻显影液；

[107] 其中，所述第一凸台210、所述第二凸台211以及所述黑色矩阵212位于所述遮光区内；每一两个颜色相同的相邻子像素之间设置有第一凸台210或者第二凸台211，每相隔A个第二凸台211设置一个第一凸台210，其中A为自然数；所述第一凸台210与所述第二凸台211之间为黑色矩阵212区域。

[108] 步骤S80、将第二基板与所述第一基板201进行对组贴合，并将液晶材料滴注于所述第二基板与所述第一基板201之间。

[109] 提供第二基板213，在所述第二基板213上形成公共电极层214，并在所述第二基板213的公共电极上制作标记(mask)，用于对所述第一基板201与所述第二基板213进行对组贴合；

[110] 由于本方案是一种将彩色滤光层直接制作在阵列基板上的一种集成技术，此方法能够有效解决液晶显示装置对盒工艺中因对位偏差造成的漏光等问题，并能显著提升显示开口率。

[111] 本发明提出了一种液晶显示面板的制作方法，通过将彩色滤光层直接制作在阵列基板上的一种集成技术，有效解决了液晶显示装置对盒工艺中因对位偏差造成的漏光等问题，并能显著提升显示开口率；其次，将隔垫物与黑色矩阵集合于同一材料，并利用一多段式调整光罩通过一道光刻工艺将所述隔垫物与黑色矩阵制于所述TFT阵列基板上，减少了生产周期并降低了生产成本；另外，通过将第一色阻层的至少一部分设置在所述第一基板的栅极线上作为色阻载台，相同穿透率的光照下，将主隔垫物与辅隔垫物加以区分，降低了掩膜板的工艺难度，同时也提高了所述辅隔垫物的均匀性，减小了制程难度。

[112] 综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

权利要求书

[权利要求 1] 一种液晶显示面板的制作方法，其中，包括如下步骤：

步骤S40、使用第一光罩，使所述彩色滤光膜层形成相互分离的像素单元区和遮光区，

其中，第一色阻层的至少一部分设置在所述第一基板的栅极线上；

步骤S50、在所述彩色光阻层上沉积第一钝化层，形成钝化层过孔，然后形成像素电极图案；

步骤S60、在所述第一钝化层上涂布第一光阻层；

步骤S70、利用一多段式调整光罩，对所述第一光阻层进行图案化处理，得到第一凸台、第二凸台以及黑色矩阵，

其中，所述第一凸台位于栅极线上的第一色阻上方，所述第一凸台与所述第二凸台相邻色阻单元的颜色相同；

步骤S80、将第二基板与所述第一基板进行对组贴合，并将液晶材料滴注于所述第二基板与所述第一基板之间。

[权利要求 2] 根据权利要求1所述的制作方法，其中，在所述步骤S40之前还包括：

步骤S10、在所述第一基板上形成薄膜晶体管层；

步骤S20、在所述薄膜晶体管层上沉积第二钝化层；

步骤S30、在所述第二钝化层上形成所述彩色滤光膜层。

[权利要求 3] 根据权利要求2所述的制作方法，其中，所述步骤S10包括：

步骤S11、提供所述第一基板；

步骤S12、使用第二光罩，在所述第一基板上形成薄膜晶体管的栅极与所述栅线；

步骤S13、使用第三光罩，在所述基板表面形成所述薄膜晶体管的栅极绝缘层、有源层、源电极、漏电极以及第三钝化层。

[权利要求 4] 根据权利要求1所述的制作方法，其中，所述步骤S50包括：

步骤S51、在所述彩色光阻层上沉积第一钝化层；

步骤S52、在所述第一钝化层上涂布第二光阻层；

步骤S53、对所述第二光阻层曝光、显影后，在所述第一钝化层上形成钝化层过孔；

步骤S54、在所述第一钝化层上涂布透明金属层；

步骤S55、剥离所述第二光阻层，形成像素电极图案。

[权利要求 5] 根据权利要求1所述的制作方法，其中，所述步骤S70包括：

利用一多段式穿透率的掩膜板对所述第一光阻层进行曝光，使所述第一光阻层图案化，得到所述第一凸台、所述第二凸台以及所述黑矩阵；

其中，所述多段式穿透率掩膜板包括第一穿透率区域、第二穿透率区域及第三穿透率区域。

[权利要求 6] 根据权利要求1所述的制作方法，其中，在垂直于所述液晶显示面板所在的平面的方向上，所述第一凸台的高度大于所述第二凸台的高度；

所述第一凸台为主隔垫物，所述第二凸台为辅隔垫物。

[权利要求 7] 根据权利要求5所述的制作方法，其中，所述第一穿透率区域、所述第二穿透率区域、所述第三穿透率区域的透光率依次递减；

其中，所述第一穿透率区域与所述第一凸台、第二凸台对应，所述第二穿透率区域与所述黑色矩阵对应，所述第三穿透率区域与所述像素单元区对应；

所述第一凸台、所述第二凸台以及所述黑色矩阵位于所述遮光区内。

[权利要求 8] 根据权利要求1所述的制作方法，其中，所述彩色滤光膜层包括红色色阻单元、绿色色阻单元及蓝色色阻单元；

所述第一色阻层为所述红色色阻单元、所述绿色色阻单元及所述蓝色色阻单元中的一种。

[权利要求 9] 根据权利要求1所述的制作方法，其中，所述第一光阻层为黑色光阻材料，且为负性光阻。

[权利要求 10] 一种液晶显示面板的制作方法，其中，包括如下步骤：

步骤S40、使用第一光罩，使所述彩色滤光膜层形成相互分离的像素单元区和遮光区，

其中，第一色阻层的至少一部分设置在所述第一基板的栅极线上；

步骤S50、在所述彩色光阻层上沉积第一钝化层，形成钝化层过孔，然后形成像素电极图案；

步骤S60、在所述第一钝化层上涂布第一光阻层；

步骤S70、利用一多段式调整光罩，对所述第一光阻层进行图案化处理，得到第一凸台、第二凸台以及黑色矩阵；

步骤S80、将第二基板与所述第一基板进行对组贴合，并将液晶材料滴注于所述第二基板与所述第一基板之间。

[权利要求 11] 根据权利要求10所述的制作方法，其中，在所述步骤S40之前还包括：

步骤S10、在所述第一基板上形成薄膜晶体管层；

步骤S20、在所述薄膜晶体管层上沉积第二钝化层；

步骤S30、在所述第二钝化层上形成所述彩色滤光膜层。

[权利要求 12] 根据权利要求11所述的制作方法，其中，所述步骤S10包括：

步骤S11、提供所述第一基板；

步骤S12、使用第二光罩，在所述第一基板上形成薄膜晶体管的栅极与栅线；

步骤S13、使用第三光罩，在所述基板表面形成所述薄膜晶体管的栅极绝缘层、有源层、源电极、漏电极以及第三钝化层。

[权利要求 13] 根据权利要求10所述的制作方法，其中，所述步骤S50包括：

步骤S51、在所述彩色光阻层上沉积第一钝化层；

步骤S52、在所述第一钝化层上涂布第二光阻层；

步骤S53、对所述第二光阻层曝光、显影后，在所述第一钝化层上形成钝化层过孔；

步骤S54、在所述第一钝化层上涂布透明金属层；

步骤S55、剥离所述第二光阻层，形成像素电极图案。

[权利要求 14] 根据权利要求10所述的制作方法，其中，所述步骤S70包括：

利用一多段式穿透率的掩膜板对所述第一光阻层进行曝光，使所述第一光阻层图案化，得到所述第一凸台、所述第二凸台以及所述黑矩阵；

其中，所述多段式穿透率掩膜板包括第一穿透率区域、第二穿透率区域及第三穿透率区域。

[权利要求 15] 根据权利要求10所述的制作方法，其中，在垂直于所述液晶显示面板所在的平面的方向上，所述第一凸台的高度大于所述第二凸台的高度；

所述第一凸台为主隔垫物，所述第二凸台为辅隔垫物。

[权利要求 16] 根据权利要求14所述的制作方法，其中，所述第一穿透率区域、所述第二穿透率区域、所述第三穿透率区域的透光率依次递减；

其中，所述第一穿透率区域与所述第一凸台、第二凸台对应，所述第二穿透率区域与所述黑色矩阵对应，所述第三穿透率区域与所述像素单元区对应；

所述第一凸台、所述第二凸台以及所述黑色矩阵位于所述遮光区内。

[权利要求 17] 根据权利要求10所述的制作方法，其中，所述彩色滤光膜层包括红色色阻单元、绿色色阻单元及蓝色色阻单元；

所述第一色阻层为所述红色色阻单元、所述绿色色阻单元及所述蓝色色阻单元中的一种。

[权利要求 18] 根据权利要求10所述的制作方法，其中，所述第一光阻层为黑色光阻材料，且为负性光阻。

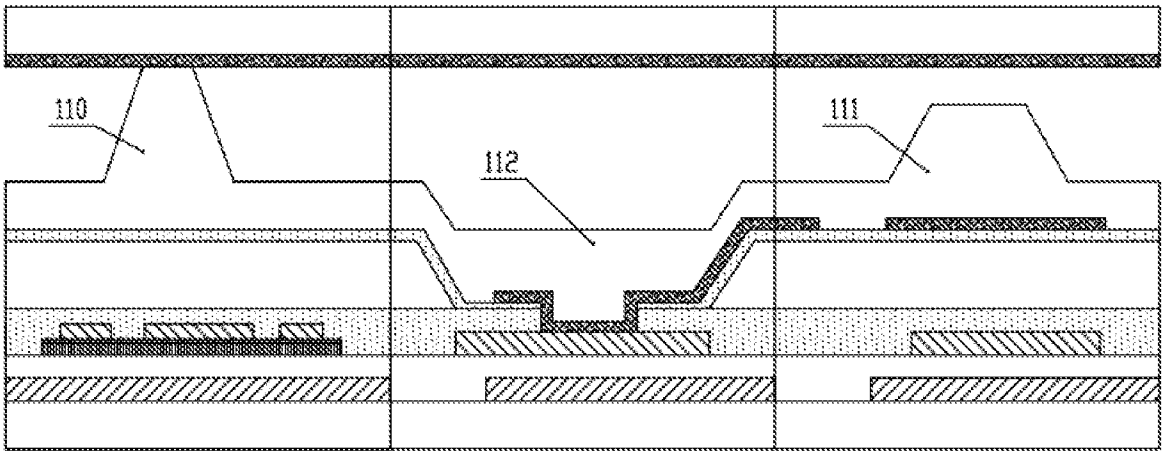

110
112
111

图 1

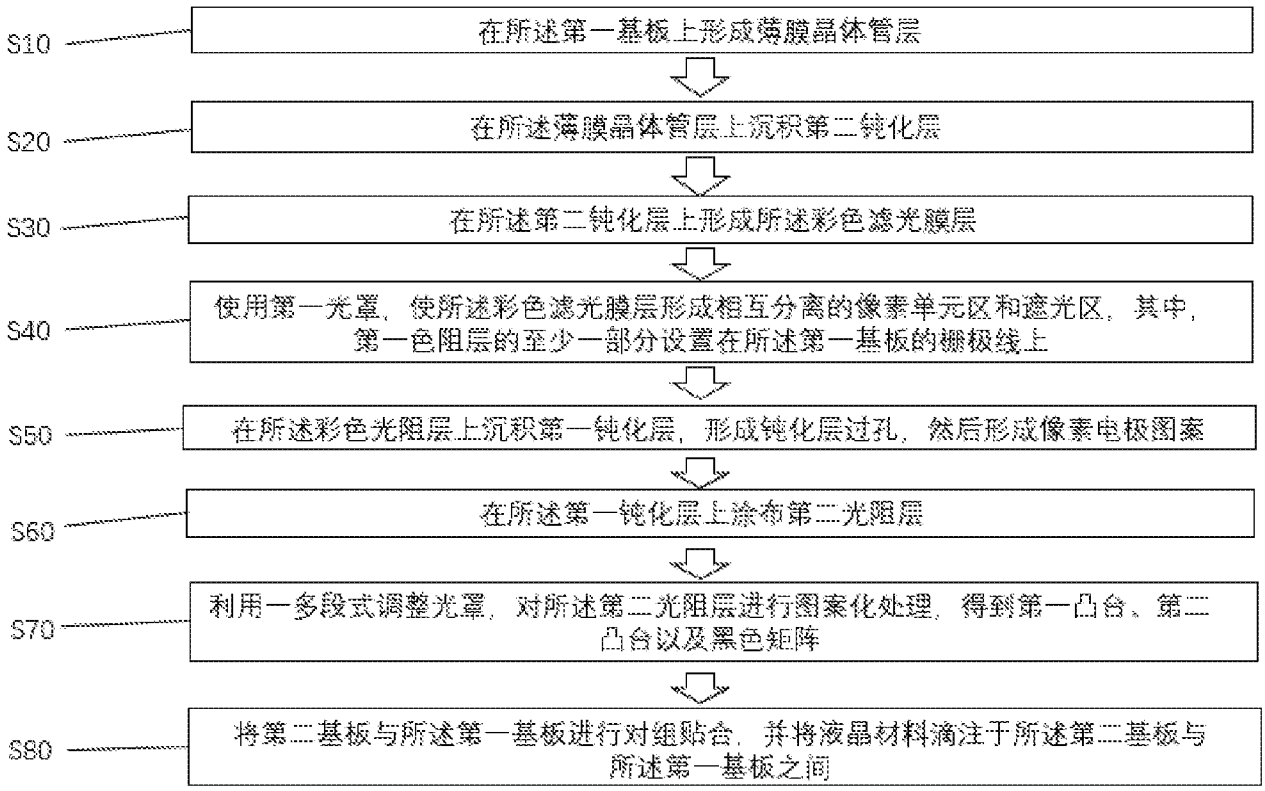

S10
在所述第一基板上形成薄膜晶体管层
S20
在所述薄膜晶体管层上沉积第二钝化层
S30
在所述第二钝化层上形成所述彩色滤光膜层
S40
使用第一光罩，使所述彩色滤光膜层形成相互分离的像素单元区和遮光区，其中，第一色阻层的至少一部分设置在所述第一基板的栅极线上
S50
在所述彩色光阻层上沉积第一钝化层，形成钝化层过孔，然后形成像素电极图案
S60
在所述第一钝化层上涂布第二光阻层
S70
利用一多段式调整光罩，对所述第二光阻层进行图案化处理，得到第一凸台、第二凸台以及黑色矩阵
S80
将第二基板与所述第一基板进行对组贴合，并将液晶材料滴注于所述第二基板与所述第一基板之间

图 2

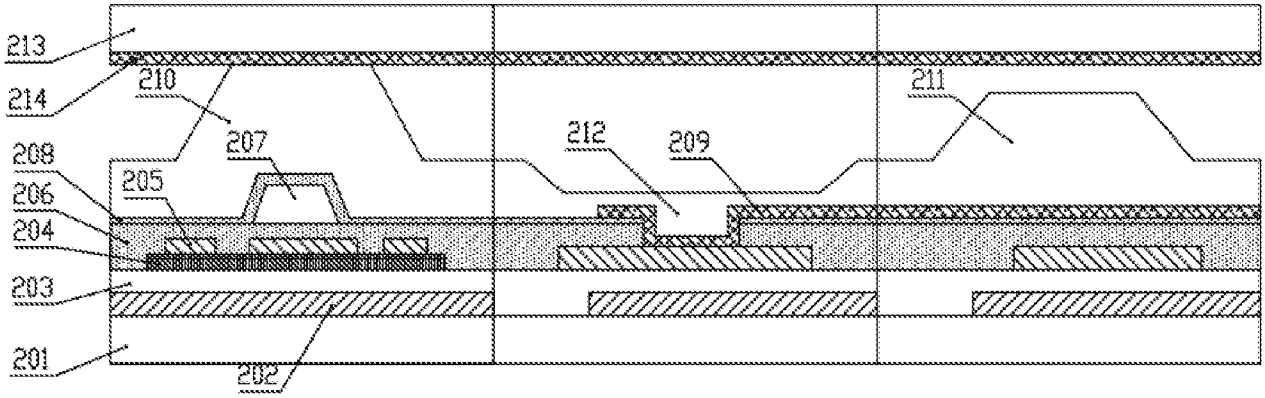


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/099395

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/13 (2006.01) i; G02F 1/1339 (2006.01) i; G02F 1/1362 (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: 液晶, 隔垫, 矩阵, 色阻, 栅极, liquid crystal display, color filter, TFT, resistance, gate, matrix

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 105974636 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 28 September 2016 (28.09.2016), description, paragraphs 0044-0052, and figure 10	1-18
Y	CN 105974651 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 28 September 2016 (28.09.2016), description, paragraphs 0043-0060, and figures 4-11	1-18
A	US 2007109483 Al (JEOUNG, H. et al.), 17 May 2007 (17.05.2007), entire document	1-18
A	JP 2006267822 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.), 05 October 2006 (05.10.2006), entire document	1-18
A	KR 20050053092 A (LG PHILIPS LCD CO., LTD.), 08 June 2005 (08.06.2005), entire document	1-18
A	CN 105158962 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 16 December 2015 (16.12.2015), entire document	1-18

☐ 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
20 April 2018	03 May 2018
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 LIU, Zhangpeng Telephone No. (86-10)-62085618

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/099395

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105974636 A	28 September 2016	None	
CN 105974651 A	28 September 2016	None	
US 2007109483 A1	17 May 2007	US 7671956 B2	02 March 2010
		KR 101182311 B1	20 September 2012
		KR 20070052502 A	22 May 2007
JP 2006267822 A	05 October 2006	None	
KR 20050053092 A	08 June 2005	None	
CN 105158962 A	16 December 2015	WO 2017031771 A1	02 March 2017

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/099395

A. 主题的分类

G02F 1/13(2006.01)i; G02F 1/1339(2006.01)i; G02F 1/1362(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, EPODOC, CPRS, CNKI:液晶、隔垫、矩阵、色阻、栅极，liquid crystal display，color filter, TFT, resistance, gate, 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	CN 105974636 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 9月 28日 (2016-09-28) 说明书第0044-0052段，图10	1-18
Y	CN 105974651 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 9月 28日 (2016-09-28) 说明书第0043-0060段，附图4-11	1-18
A	US 2007109483 A1 (JEOUNG HUN等) 2007年 5月 17日 (2007-05-17) 全文	1-18
A	JP 2006267822 A (TOPPAN PRINTING CO LTD) 2006年 10月 5日 (2006-10-05) 全文	1-18
A	KR 20050053092 A (LG PHILIPS LCD CO LTD) 2005年 6月 8日 (2005-06-08) 全文	1-18
A	CN 105158962 A (武汉华星光电技术有限公司) 2015年 12月 16日 (2015-12-16) 全文	1-18

☐ 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 4月 20日	2018年 5月 3日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 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 刘章鹏 电话号码 86-(010)-62085618

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/099395

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	105974636	A	2016年 9月 28日	无			
CN	105974651	A	2016年 9月 28日	无			
US	2007109483	A1	2007年 5月 17日	US	7671956	B2	2010年 3月 2日
				KR	101182311	B1	2012年 9月 20日
				KR	20070052502	A	2007年 5月 22日
JP	2006267822	A	2006年 10月 5日	无			
KR	20050053092	A	2005年 6月 8日	无			
CN	105158962	A	2015年 12月 16日	WO	2017031771	A1	2017年 3月 2日