

(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
2018 年 7 月 5 日 (05.07.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/120730 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 27/12 (2006.01) **H01L 21/77** (2017.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/091417
- (22) 国际申请日: 2017 年 7 月 3 日 (03.07.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201611228190.8 2016 年 12 月 27 日 (27.12.2016) CN
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司
(BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN];
中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号,
Beijing 100015 (CN)。合肥鑫晟光电科技有
限公司 (HEFEI XINSHENG OPTOELECTRONICS
TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国安徽省
合肥市新站区工业园, Anhui 230011 (CN)。
- (72) 发明人: 杜生平 (DU, Shengping); 中国北京市经
济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。
苏同上 (SU, Tongshang); 中国北京市经济技术开
发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。黄正峰
(HUANG, Zhengfeng); 中国北京市经济技术开发

区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。杨玉 (YANG, Yu); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。马云 (MA, Yun); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。郭稳 (GUO, Wen); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。刘丽华 (LIU, Lihua); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所 (LIU, SHEN & ASSOCIATES); 中国北京市海淀区彩和坊路 10 号 1 号楼 10 层, Beijing 100080 (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。

(54) Title: DISPLAY SUBSTRATE AND PREPARATION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 显示基板及其制备方法

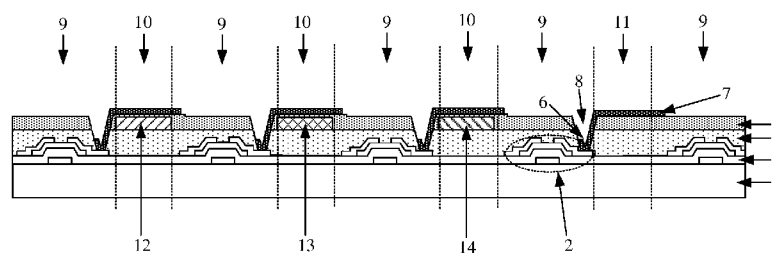


图 3

(57) Abstract: A display substrate and a preparation method therefor. The display substrate is divided into a non-pixel area (9) and a colour pixel area (10). The preparation method comprises: forming a thin film transistor (2) above a substrate (1) inside the non-pixel area (9); forming a passivation layer (4) above the thin film transistor (2); forming colour resistors (12, 13, 14) above the passivation layer (4) inside the colour pixel area (10); forming a planarisation layer (5) above the passivation layer (4) and the colour resistors (12, 13, 14); thinning the thickness of the part of the planarisation layer (5) positioned in the colour pixel area (10); forming a display electrode (7) above the planarisation layer (5), the display electrode (7) being connected to the drain electrode of the thin film transistor (2) by means of through holes (8, 6). By means of thinning the part of the planarisation layer positioned in the colour pixel area, the thickness of the part of the film positioned above the colour resistors is reduced, effectively enhancing the planarising properties of the planarisation layer; in addition, the height difference of the display electrode and the drain electrode is decreased, effectively reducing the risk of the display electrode breaking.



(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))。

(57) 摘要: 一种显示基板及其制备方法。显示基板被划分为非像素区域(9)和彩色像素区域(10)。制备方法包括: 在衬底基板(1)的上方且在非像素区域(9)内形成薄膜晶体管(2); 在薄膜晶体管(2)的上方形成钝化层(4); 在钝化层(4)的上方且在彩色像素区域(10)内形成彩色色阻(12、13、14); 在钝化层(4)和彩色色阻(12、13、14)的上方形成平坦化层(5); 减薄平坦化层(5)位于彩色像素区域(10)中的部分的厚度; 在平坦化层(5)的上方形成显示电极(7), 显示电极(7)与薄膜晶体管(2)中的漏极通过过孔(8、6)连接。通过对平坦化层位于彩色像素区域中的部分进行减薄处理, 使得位于彩色色阻上方的部分膜厚减小, 有效改善了平坦化层的平坦性; 同时由于显示电极与漏极之间的高度差减小, 有效降低了显示电极出现断裂的风险。

显示基板及其制备方法

技术领域

本发明的实施例涉及一种显示基板及其制备方法。

5

背景技术

COA (Color Filter On Array) 是一种将彩色光阻 (Color Filter) 直接制备在阵列基板上的技术, 其优点是可以提高开口率、改善产品的对比度, 且不存在彩膜基板与阵列基板的对位问题, 也降低了液晶盒制成的难度。

10

图 1 是一种已知的 COA 显示基板的结构示意图。如图 1 所示, 该 COA 显示基板包括: 衬底基板 1、形成在衬底基板 1 上方的薄膜晶体管 2 (Thin Film Transistor, 简称 TFT)、覆盖薄膜晶体管 2 和衬底基板 1 的钝化层 4、位于钝化层 4 上方的彩色色阻 12/13/14、覆盖所述彩色色阻 12/13/14 和所述钝化层 4 的平坦化层 5 以及位于平坦化层 5 上方且对应于像素区域 10 的显示电极 7, 其中, 显示电极 7 通过过孔与对应的薄膜晶体管 2 连接。

15

20

25

由图 1 可见, 由于在像素区域 10 内存在彩色色阻 12/13/14, 平坦化层 5 位于像素区域 10 的部分的高度明显高于位于非像素区域 9 的部分的高度, 平坦化效果不佳, 影响后序其他结构的制备; 此外, 在制备显示电极 7 时, 由于位于彩色色阻 12/13/14 上方的平坦化层 5 膜厚很厚, 使得显示电极 7 与漏极之间有较大的高度差 H (高度差近似等于钝化层膜厚、彩色色阻膜厚、位于彩色色阻上方的平坦化层膜厚的三者之和与漏极膜厚的差), 当显示电极 7 通过过孔与漏极连接时, 显示电极 7 位于过孔中的部分容易出现断裂, 从而导致显示电极 7 与漏极连接不良。

由此可见, 如何改善平坦化层的平坦性以及避免显示电极与漏极连接不良, 是本领域技术人员亟需解决的技术问题。

30 发明内容

为了解决已知技术中存在的上述至少一个问题, 本发明的至少一个

实施例提供了一种显示基板及其制备方法，其可以改善平坦化层的平坦性并且避免显示电极断裂。

为实现上述目的，本发明的实施例采取以下技术方案。

一方面，一种显示基板的制备方法，所述显示基板被划分为非像素区域和彩色像素区域，所述显示基板的制备方法包括：

在衬底基板的上方且对应于所述非像素区域的区域内形成薄膜晶体管；

在所述薄膜晶体管的上方形成钝化层；

在所述钝化层的上方且对应于所述彩色像素区域的区域内形成彩色色阻；

在所述钝化层和所述彩色色阻的上方形成平坦化层；

减薄所述彩色像素区域中的所述平坦化层的厚度，以使得所述平坦化层的位于所述彩色像素区域中的部分的厚度小于位于所述非像素区域中的部分的厚度；

在所述平坦化层的上方形成显示电极，并使所述显示电极与所述漏极通过过孔连接。

可选地，所述在所述钝化层和所述彩色色阻的上方形成平坦化层的步骤与所述减薄所述彩色像素区域中的所述平坦化层的厚度的步骤同步进行，形成平坦化层的步骤包括：

在所述钝化层和所述彩色色阻的上方形成平坦化材料薄膜，所述平坦化材料薄膜包括：完全保留区域、部分保留区域和不保留区域，所述半保留区域与所述彩色像素区域对应，所述不保留区域与所述漏极所处区域对应；

采用半色调掩膜版对所述平坦化材料薄膜进行掩膜、曝光处理；

对曝光处理后的所述平坦化材料薄膜进行显影处理以构成所述平坦化层。

可选地，所述制备方法还包括：在所述平坦化层上对应所述漏极的区域形成第一过孔；其中，

在所述薄膜晶体管的上方形成钝化层包括：

在所述薄膜晶体管的上方形成钝化材料薄膜；

在所述平坦化层的上方形成显示电极包括：

对所述钝化材料薄膜进行一次构图工艺，以在所述第一过孔的下方

形成第二过孔，剩余的钝化材料构成所述钝化层；

在所述平坦化层的上方以及所述第一过孔和所述第二过孔内形成透明导电材料薄膜；以及

5 对所述透明导电材料薄膜进行一次构图工艺，以形成所述显示电极的图形，所述显示电极通过所述第一过孔和所述第二过孔与所述漏极连接。

可选地，所述制备方法还包括：在所述平坦化层上对应所述漏极的区域形成第一过孔，其中，

在所述薄膜晶体管的上方形成钝化层包括：

10 在所述薄膜晶体管的上方形成钝化材料薄膜；

对所述钝化材料薄膜进行一次构图工艺，以形成第二过孔，所述第二过孔与所述漏极对应设置且与后序形成的所述第一过孔连通，剩余的钝化材料构成所述钝化层；

在所述平坦化层的上方形成显示电极包括：

15 在所述平坦化层的上方以及所述第一过孔和所述第二过孔内形成透明导电材料薄膜；

对所述透明导电材料薄膜进行一次构图工艺，以形成所述显示电极的图形，所述显示电极通过所述第一过孔和所述第二过孔与所述漏极连接。

20 可选地，所述显示基板为 OLED 基板，所述显示电极为阳极，所述显示基板的制备方法还包括：

在所述平坦化层的上方形成像素界定层，所述像素界定层中形成有若干个容纳孔，并且所述容纳孔与所述显示电极对应设置；

在所述容纳孔内形成有机发光层；

25 在所述有机发光层的上方形成阴极；以及

在所述阴极的上方设置保护基板。

可选地，所述显示基板为液晶显示基板，所述显示电极为像素电极，所述显示基板的制备方法还包括：

在所述像素电极的上方形成保护层；以及

30 在所述保护层的上方形成取向层。

可选地，所述显示基板还划分有白色像素区域。

可选地，所述平坦化层位于所述非像素区域中的部分的厚度与所述

平坦化层位于所述彩色像素区域中的部分的厚度的差为： $2\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ 。

可选地，所述平坦化层位于所述非像素区域中的部分的厚度为 $3\mu\text{m} \sim 3.5\mu\text{m}$ ；

所述平坦化层位于所述彩色像素区域中的部分的厚度为 $0 \sim 1.5\mu\text{m}$ 。

基于相同的发明构思，本发明的实施例还提供了一种显示基板，所述显示基板被划分为非像素区域和彩色像素区域，并且所述显示基板包括：衬底基板，薄膜晶体管，形成在所述衬底基板上方且位于所述非像素区域内；钝化层，形成在所述薄膜晶体管上方；彩色色阻，形成在所述钝化层上方且位于所述彩色像素区域内；平坦化层，形成在所述钝化层和所述彩色色阻上方，所述平坦化层位于所述彩色像素区域中的部分的厚度小于所述平坦化层位于所述非像素区域中的部分的厚度；以及显示电极，形成在所述平坦化层上方，所述显示电极与所述薄膜晶体管中的漏极通过过孔连接。

可选地，所述显示基板为 OLED 基板，所述显示电极为阳极；所述显示基板还包括：像素界定层，形成在所述平坦化层上方，所述像素界定层上形成有若干个容纳孔，所述容纳孔与所述显示电极对应设置，所述容纳孔内形成有机发光层，所述有机发光层的上方形成有阴极；以及保护基板，形成在所述阴极上方。

可选地，所述显示基板为液晶显示基板，所述显示电极为像素电极，所述显示基板还包括：保护层，形成在所述像素电极上方；以及取向层，形成在所述保护层上方。

可选地，所述显示基板还划分有白色像素区域。

可选地，所述平坦化层位于所述非像素区域中的部分的厚度与所述平坦化层位于所述彩色像素区域中的部分的厚度的差为： $2\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ 。

可选地，所述平坦化层位于所述非像素区域中的部分的厚度为 $3\mu\text{m} \sim 3.5\mu\text{m}$ ；

所述平坦化层位于所述彩色像素区域中的部分的厚度为 $0 \sim 1.5\mu\text{m}$ 。

本发明的实施例具有以下有益效果：

本发明实施例的技术方案通过对位于彩色像素区域中的平坦化层进行减薄处理，使得平坦化层位于彩色色阻上方的部分的膜厚减小，从

而能有效改善平坦化层的平坦性。此外，由于平坦化层位于彩色色阻上方的部分的膜厚减小，可使得显示电极与漏极之间的高度差减小，从而可有效降低显示电极通过过孔与漏极连接时其位于过孔中的部分出现断裂的风险。

5

附图说明

以下将结合附图对本发明的实施例进行更详细的说明，以使本领域普通技术人员更加清楚地理解本发明，其中：

图 1 是一种已知的 COA 显示基板的结构示意图；

10

图 2 为本发明实施例一提供的一种显示基板的制备方法的流程图；

图 3 为采用图 2 所示制备方法制备出的显示基板的结构示意图；

图 4a 至图 4g 为制备图 3 所示的显示基板的中间结构示意图；

图 5 为采用半色调掩膜版形成第一过孔和对位于彩色像素区域中的平坦化层进行减薄处理的流程图；

15

图 6 为采用半色调掩膜版对平坦化材料薄膜进行图案化处理时的示意图；

图 7 为本发明实施例二提供的一种显示基板的制备方法的流程图；

图 8 为采用图 7 所示制备方法制备出的显示基板的结构示意图；

图 9 为本发明实施例三提供的一种显示基板的制备方法的流程图；

20

图 10 为采用图 9 所示制备方法制备出的显示基板的结构示意图。

具体实施方式

25

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

30

除非另作定义，此处使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位

置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也相应地改变。

为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明提供的显示基板及其制备方法进行详细描述。

图2为本发明实施例一提供的一种显示基板的制备方法的流程图,图3为采用图1所示制备方法制备出的显示基板的结构示意图,图4a至图4g为制备图3所示的显示基板的中间结构示意图。如图2至图4g所示,该显示基板被划分为非像素区域9和彩色像素区域10,其中,非像素区域9是指不进行像素显示的区域,彩色像素区域10是指能够进行彩色像素显示的区域。该显示基板的制备方法包括以下步骤S1-S6。

- 10 步骤S1、在衬底基板的上方且对应于非显示区域的区域内形成薄膜晶体管。

如图4a所示,在衬底基板1的上方且对应于非像素区域9的区域内形成薄膜晶体管2。该衬底基板1可以为玻璃基板或树脂材料基板,该薄膜晶体管2可采用已知的任意一种薄膜晶体管2的制备方法制备而成。例如,薄膜晶体管2可包括:栅极、有源层、源极和漏极,其中,栅极和有源层之间设置有栅极绝缘层3。

本领域技术人员应该知晓的是,虽然未示出,但在制备薄膜晶体管2的过程中同时制备出栅线 and 数据线。

步骤S2、在薄膜晶体管的上方形成钝化层。

- 20 如图4b所示,可在薄膜晶体管2和栅极绝缘层3的上方形成钝化材料薄膜41。可选地,钝化材料为氧化硅(化学式 SiO_x)、氮化硅(化学式 SiN_x)、氮氧化硅(SiO_xN_y)中的至少一种。

需要说明的是,在本发明实施例中,可通过沉积、涂敷、溅射等方式来形成薄膜。例如,在步骤S2中,可采用等离子体增强化学气相沉积法(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition,简称PECVD)来形成钝化材料薄膜41。

步骤S3、在钝化层的上方且对应于彩色像素区域的区域内形成彩色色阻。

- 30 如图4c所示,本实施例中,可选地,彩色像素区域10可包括:红色像素区域、绿色像素区域和蓝色像素区域。彩色色阻12/13/14(又称为彩色滤光片)例如可包括:红色色阻图形12、绿色色阻图形13和蓝色色阻图形14。在步骤S3中,可采用已知任意一种红色色阻图形的制备方法在红色像素区域制备出红色色阻图形12、在绿色像素区域制备出绿色色阻图形13并且在

蓝色色像素区域制备出蓝色色阻图形 14。

步骤 S4、在钝化层和彩色色阻的上方形形成平坦化层。

如图 4d 和 4e 所示,例如,可在钝化层 4 和彩色色阻 12/13/14 的上方形形成平坦化材料薄膜 51,并对平坦化材料薄膜 51 进行图案化以形成第一过孔 8。第一过孔 8 位于薄膜晶体管 2 的漏极的正上方,剩余的平坦化材料构成平坦化层 5。可选地,平坦化材料薄膜 51 的膜厚可为: $3\mu\text{m} \sim 3.5\mu\text{m}$ 。

可选地,平坦化材料为有机树脂材料。可使用预设的掩膜版对平坦化材料薄膜 51 进行掩膜、曝光处理,再对曝光处理后的平坦化材料薄膜 51 进行显影处理,以将位于漏极正上方的平坦化材料去除,形成第一过孔 8。

10 本实施例中,可选地,该显示基板除了包括非像素区域 9 和彩色像素区域 10 之外,还包括白色像素区域 11。白色像素区域 11 的设置可有效提升显示面板的亮度,降低整体功耗。在本实施例中,可利用填充于空白区域内的平坦化层 5 作为白色色阻,这样白色色阻的设置不需要增加一次图案化工艺。

15 在经过步骤 S4 之后,平坦化层 5 位于像素区域的的部分的上表面高度明显高于位于非像素区域 9 和位于白色像素区域 11 的部分的上表面高度,平坦化效果不佳。

步骤 S5、减薄平坦化层位于彩色像素区域中的部分的厚度。

20 如图 4f 所示,在步骤 S5 中,通过对平坦化层 5 位于彩色像素区域 10 中的部分进行减薄处理以降低平坦化层 5 的位于像素区域的的部分的上表面高度,使得平坦化层 5 位于彩色像素区域 10 中的部分的厚度小于非像素区域 9 中的部分的厚度,此时可有效改善平坦化层 5 的平坦性。

可选地,经过步骤 S5 处理后,平坦化层 5 位于非像素区域 9 中的部分的厚度与彩色像素区域 10 中的部分的厚度的差为 $2\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ 。

25 例如,经过步骤 S5 处理后,非像素区域 9 中的平坦化层的厚度可为: $3\mu\text{m} \sim 3.5\mu\text{m}$,彩色像素区域 10 中的平坦化层的厚度可为: $0 \sim 1.5\mu\text{m}$ 。

步骤 S6、在平坦化层的上方形成显示电极,并且使显示电极与薄膜晶体管中的漏极通过过孔连接。

30 如图 3 和图 4g 所示,首先,对钝化材料薄膜 41 进行一次构图工艺,以在第一过孔 8 的下方形形成第二过孔 6,剩余的钝化材料构成钝化层 4;然后,在平坦化层 5 的上方以及第一过孔 8、第二过孔 6 内形成透明导电材料薄膜;接着,对透明导电材料薄膜进行一次构图工艺,以形成显示电极 7 的图形,

并且使显示电极 7 通过第一过孔 8、第二过孔 6 与漏极连接。需要说明的是，本发明实施例中的一次构图工艺具体可包括光刻胶涂敷、曝光、显影、刻蚀、光刻胶剥离等步骤。

- 5 由于在步骤 S5 中对平坦化层 5 位于彩色像素区域 10 中的部分进行了减薄处理，即：减小了平坦化层 5 位于彩色色阻上方的部分的膜厚，从而可使得步骤 S6 中所形成的显示电极 7 与漏极之间的高度差减小，进而可有效降低显示电极 7 通过过孔与漏极连接时其位于过孔中的部分出现断裂的风险。

由上述内容可见，本发明的技术方案可有效改善平坦化层 5 的平坦性并且降低显示电极 7 断裂的风险。

- 10 需要说明的是，本发明的实施例不限于先在平坦化材料薄膜 51 上形成第一过孔 8、再在钝化材料薄膜 41 上形成第二过孔 6。例如，在其他一些实施例中，也可先在钝化材料薄膜 41 上形成第二过孔 6，再在平坦化材料薄膜 51 上形成第一过孔 8。

- 15 例如，在步骤 S2 中，可先在薄膜晶体管 2 和栅绝缘层 3 的上方形成钝化材料薄膜 41，然后对钝化材料薄膜 41 进行一次构图工艺以形成第二过孔 6，使得第二过孔 6 与漏极对应设置且与后序形成的第一过孔 8 连通，剩余的钝化材料构成钝化层 4。此时，在步骤 S6 中，无需再对钝化材料薄膜 41 进行处理，可直接形成透明导电材料薄膜并对透明导电材料薄膜进行一次构图工艺即可。此外，本发明的实施例也可通过一次图案化工艺在形成第一过孔 8 的同时完成对彩色像素区域 10 中的平坦化层 5 的减薄处理，即：步骤 S4 和步骤 S5 可同步进行。图 5 为采用半色调掩膜版形成第一过孔和对位于彩色像素区域中的平坦化层进行减薄处理的流程图，图 6 为采用半色调掩膜版对平坦化材料薄膜进行图案化处理时的示意图，如图 5 和图 6 所示，形成平坦化层 5 的过程可包括以下步骤 S401-S403。

- 25 步骤 S401、在钝化层和彩色色阻的上方形成平坦化材料薄膜。

如图 6 所示，以平坦化材料为可作为负性光刻胶的有机树脂材料为例子进行示例性说明，平坦化材料薄膜 51 包括：全保留区域、部分保留区域和不保留区域，半保留区域与彩色像素区域 10 对应，不保留区域（与漏极对应）与待形成第一过孔 8 的区域对应。

- 30 步骤 S402、采用半色调掩膜版对平坦化材料薄膜进行掩膜、曝光处理。

仍如图 6 所示，半色调掩膜版 15 包括：完全透光区域 15a、部分透光区域 15c 和不全透光区域 15b，完全透光区域 15a 与全保留区域对应设置，部

分透光区域 15c 与部分保留区域对应设置,不透光区域 15b 与不保留区域对应设置。

步骤 S403、对曝光处理后的平坦化材料薄膜进行显影处理。

- 5 剩余的平坦化材料构成平坦化层 5, 其中, 全保留区域中的平坦化材料全部保留, 不保留区域的平坦化材料全部去除以形成第一过孔 8, 彩色像素区域 10 中的平坦化材料部分保留以实现减薄。

在本实施例中, 采用一次图案化工艺以在形成第一过孔 8 的同时完成对彩色像素区域 10 中的平坦化层 5 的减薄处理, 可有效减少工艺处理步骤, 缩短显示基板的制备周期。

- 10 需要说明的是, 本实施例中的平坦化材料也可以是可作为正性光刻胶的有机树脂材料, 其也可通过一次图案化工艺形成第一过孔 8 的同时完成对彩色像素区域 10 中的平坦化层 5 的减薄处理。具体过程此处不再赘述。

- 15 基于相同的发明构思, 本发明的实施例还提供了一种通过上述制备方法制备的显示基板, 如图 3 所示, 显示基板被划分为非像素区域 9 和彩色像素区域 10, 并且包括: 衬底基板 1、衬底基板 1 上方且位于非像素区域 9 的有薄膜晶体管 2、形成在薄膜晶体管 2 上方的钝化层 4、形成在钝化层 4 上方且位于彩色像素区域 10 内的彩色色阻 12/13/14、形成在钝化层 4 和彩色色阻 12/13/14 上方的平坦化层 5、形成在平坦化层 5 上方的显示电极 7, 其中, 平坦化层 5 位于彩色像素区域 10 中的部分的厚度小于非像素区域 9 中的部分的厚度, 并且显示电极 7 与薄膜晶体管 5 中的漏极通过过孔连接。

20 可选地, 平坦化层 5 位于非像素区域 9 中的部分的厚度与位于彩色像素区域 10 中的部分的厚度的差为 $2\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ 。

可选地, 平坦化层位于非像素区域 9 中的部分的厚度可为: $3\mu\text{m} \sim 3.5\mu\text{m}$, 位于彩色像素区域 10 中的部分的厚度可为: $0 \sim 1.5\mu\text{m}$ 。

- 25 与已知技术相比, 本发明实施例的技术方案通过对平坦化层 5 位于彩色像素区域 10 中的部分进行减薄处理, 使得彩色像素区域 10 中部分的厚度小于非像素区域 9 中的部分的厚度, 从而能有效改善平坦化层 5 的平坦性。此外, 由于平坦化层 5 位于彩色色阻 12/13/14 上方的部分的膜厚减小, 可使得显示电极 7 与漏极之间的高度差 H 减小, 从而可有效降低显示电极 7 通过过孔与漏极连接时其位于过孔中的部分出现断裂的风险。

30 可选地, 平坦化层 5 的材料包括: 有机树脂材料。

可选地, 显示基板还划分有白色像素区域 11。

图 7 为本发明实施例二提供的一种显示基板的制备方法的流程图，图 8 为采用图 7 所示制备方法制备出的显示基板的结构示意图，如图 7 和图 8 所示，该显示基板为有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode，简称 OLED）基板，显示电极 7 为阳极。本实施例的该显示基板的制备方法除了包括上述实施例一中的步骤 S1~S6 之外，还额外包括步骤 S7a~S10a，对于步骤 S1~S6 的描述可参见上述实施例一中的内容，下面仅对步骤 S7a~S10a 进行示例性描述。

步骤 S7a、在平坦化层的上方形成像素界定层。

例如，首先，在平坦化层 5 上形成像素界定材料薄膜，其中像素界定材料可为透明的有机树脂材料；然后，对像素界定材料薄膜进行图案化处理以形成若干个容纳孔，容纳孔与显示电极 7 对应设置，剩余的像素界定材料构成像素界定层 16。

步骤 S8a、在容纳孔内形成有机发光层。

在步骤 S8a 中，例如可采用喷墨工艺在容纳孔内形成有机发光溶液，并对有机发光溶液进行干燥处理，以形成有机发光层 17。在本实施例中，有机发光层 17 在电压作用下发出白光。

需要说明的是，在实际制备过程中，为保证各容纳孔内有机发光溶液的量的一致性以及后序形成的阴极 18 的平整度，在进行喷墨工艺时，使整个容纳孔内以及像素界定层 16 的上表面均存在有机发光溶液，再经过干燥处理以使得各容纳孔中均充满有机发光材料且使像素界定层 16 的上表面存在一层很薄的有机发光材料。

步骤 S9a、在有机发光层的上方形成阴极。

例如，在有机发光层 17 的上方形成透明导电材料薄膜，该透明导电材料薄膜构成阴极 18。

步骤 S10a、在阴极的上方设置保护基板。

在步骤 S10a 中，例如，该保护基板 19 可以为玻璃基板或树脂材料基板，用于对阴极 18 进行保护。

需要说明的是，在本实施例中，为提升 OLED 的发光性能，还可在阳极 7 和有机发光层 17 之间形成空穴传输层和电子阻挡层，在阴极 18 和有机发光层 17 之间形成电子传输层和空穴阻挡层。基于相同的发明构思，本发明实施例提供了一种通过上述制备方法制备的显示基板。如图 8 所示，该显示基板为 OLED 基板，该显示基板不但包括衬底基板 1、薄膜晶体管 2、钝化

层 4、平坦化层 5、彩色色阻 12/13/14 和显示电极 7，还包括像素界定层 16、有机发光层 17 和阴极 18。

像素界定层 16 位于平坦化层 5 的上方，像素界定层 16 上形成有若干个容纳孔，容纳孔与显示电极 7 对应设置，有机发光层 17 位于容纳孔内，阴极 18 位于有机发光层 17 的上方。

图 9 为本发明实施例三提供的一种显示基板的制备方法的流程图，图 10 为采用图 9 所示制备方法制备出的显示基板的结构示意图。如图 9 和图 10 所示，该显示基板为液晶显示基板（液晶显示面板中的阵列基板），显示电极 7 为像素电极。该显示基板的制备方法除了包括上述实施例一中的步骤 S1～步骤 S6 之外，还额外包括步骤 S7b 和步骤 S8b，对于步骤 S1～步骤 S6 的描述可参见上述实施例一中的内容，下面仅对步骤 S7b 和步骤 S8b 进行详细描述。

步骤 S7b、在像素电极的上方形形成保护层。

在平坦化层 5 上形成保护材料薄膜，其中保护材料可为透明的有机树脂材料，该保护材料薄膜构成保护层 20。

步骤 S8b、在保护层的上方形成取向层。

首先，在保护层 20 上形成取向材料薄膜；然后，对取向材料薄膜进行薄膜取向或光控取向处理，以在取向材料薄膜的表面形成预倾角，剩余的取向材料构成取向层 21。

基于相同的发明构思，本发明实施例还提供了一种通过上述制备方法制备的显示基板。参见图 10 所示，该显示基板为液晶显示基板，该显示基板不但包括衬底基板 1、薄膜晶体管 2、钝化层 4、平坦化层 5、彩色色阻 12/13/14 和显示电极 7，还包括：保护层 20 和取向层 21。

保护层 20 位于平坦化层 5 的上方，取向层 21 位于保护层 20 的上方。

可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式，然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

本申请要求于 2016 年 12 月 27 日提交的名称为“显示面板及其制备方法”的中国专利申请 No. 201611228190.8 的优先权，该申请全文以引用方式合并于本文。

1.一种显示基板的制备方法，所述显示基板划分为非像素区域和彩色像素区域，所述显示基板的制备方法包括：

- 5 在衬底基板的上方且在所述非像素区域内形成薄膜晶体管；
 在所述薄膜晶体管的上方形成钝化层；
 在所述钝化层的上方且在所述彩色像素区域内形成彩色色阻；
 在所述钝化层和所述彩色色阻的上方形成平坦化层；

 减薄所述平坦化层位于所述彩色像素区域中的部分的厚度，以使得
10 所述平坦化层位于所述彩色像素区域中的部分的厚度小于所述平坦化层位于所述非像素区域中的部分的厚度；

 在所述平坦化层的上方形成显示电极，并使所述显示电极与所述薄膜晶体管的漏极通过过孔连接。

2.根据权利要求1所述的显示基板的制备方法，其中，在所述钝化层和所述彩色色阻的上方形成平坦化层与所述减薄所述平坦化层位于所述彩色像素区域中的部分的厚度同步进行，

 其中，形成平坦化层包括：

 在所述钝化层和所述彩色色阻的上方形成平坦化材料薄膜，所述平坦化材料薄膜包括：完全保留区域、部分保留区域和不保留区域，所述
20 半保留区域与所述彩色像素区域对应，所述不保留区域与所述漏极的区域对应；

 采用半色调掩膜版对所述平坦化材料薄膜进行掩膜、曝光处理；

 对曝光处理后的所述平坦化材料薄膜进行显影处理以构成所述平坦化层。

25 3.根据权利要求1所述的显示基板的制备方法，还包括：在所述平坦化层上对应所述漏极的区域形成第一过孔其中，

 在所述薄膜晶体管的上方形成钝化层包括：

 在所述薄膜晶体管的上方形成钝化材料薄膜；

 在所述平坦化层的上方形成显示电极包括：

30 对所述钝化材料薄膜进行一次构图工艺，以在所述第一过孔的下方形成第二过孔，剩余的钝化材料构成所述钝化层；

在所述平坦化层的上方以及所述第一过孔和所述第二过孔内形成透明导电材料薄膜；以及

5 对所述透明导电材料薄膜进行一次构图工艺，以形成所述显示电极的图形，所述显示电极通过所述第一过孔和所述第二过孔与所述漏极连接。

4.根据权利要求 1 所述的显示基板的制备方法，还包括：在所述平坦化层上对应所述漏极的区域形成第一过孔；

在所述薄膜晶体管的上方形成钝化层包括：

在所述薄膜晶体管的上方形成钝化材料薄膜；

10 对所述钝化材料薄膜进行一次构图工艺，以形成第二过孔，所述第二过孔与所述漏极对应设置且与后序形成的所述第一过孔连通，剩余的钝化材料构成所述钝化层；

在所述平坦化层的上方形成显示电极包括：

15 在所述平坦化层的上方以及所述第一过孔和所述第二过孔内形成透明导电材料薄膜；以及

对所述透明导电材料薄膜进行一次构图工艺，以形成所述显示电极的图形，所述显示电极通过所述第一过孔和所述第二过孔与所述漏极连接。

20 5.根据权利要求 1 所述的显示基板的制备方法，其中所述显示基板为 OLED 基板，所述显示电极为阳极，所述显示基板的制备方法还包括：

在所述平坦化层的上方形成像素界定层，所述像素界定层中形成有若干个容纳孔，并且所述容纳孔与所述显示电极对应设置；

在所述容纳孔内形成有机发光层；

在所述有机发光层的上方形成阴极；以及

25 在所述阴极的上方设置保护基板。

6.根据权利要求 1 所述的显示基板的制备方法，其中所述显示基板为液晶显示基板，所述显示电极为像素电极，所述显示基板的制备方法还包括：

在所述像素电极的上方形成保护层；以及

30 在所述保护层的上方形成取向层。

7.根据权利要求 1 所述的显示基板的制备方法,其中,所述显示基板还划分有白色像素区域。

8.根据权利要求 1-7 中任一所述的显示基板的制备方法,其中,所述平坦化层位于所述非像素区域中的部分的厚度与所述平坦化层位于所述彩色像素区域中的部分的厚度的差为: $2\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ 。

9.根据权利要求 1-7 中任一所述的显示基板的制备方法,其中,所述平坦化层位于所述非像素区域中的部分的厚度为 $3\mu\text{m} \sim 3.5\mu\text{m}$;

所述平坦化层位于所述彩色像素区域中的部分的厚度为 $0 \sim 1.5\mu\text{m}$ 。

10.一种显示基板,划分有非像素区域和彩色像素区域,所述显示基板包括:

衬底基板,

薄膜晶体管,形成在所述衬底基板上方且位于所述非像素区域内;

钝化层,形成在所述薄膜晶体管上方;

15 彩色色阻,形成在所述钝化层上方且位于所述彩色像素区域内;

平坦化层,形成在所述钝化层和所述彩色色阻上方,所述平坦化层位于所述彩色像素区域中的部分的厚度小于所述平坦化层位于所述非像素区域中的部分的厚度;以及

20 显示电极,形成在所述平坦化层上方,所述显示电极与所述薄膜晶体管中的漏极通过过孔连接。

11.根据权利要求 10 所述的显示基板,其中所述显示基板为 OLED 基板,所述显示电极为阳极,

所述显示基板还包括:

25 像素界定层,形成在所述平坦化层上方,所述像素界定层上形成有若干个容纳孔,所述容纳孔与所述显示电极对应设置,所述容纳孔内形成有机发光层,所述有机发光层的上方形成有阴极;以及

保护基板,形成在所述阴极上方。

12.根据权利要求 10 所述的显示基板,其中所述显示基板为液晶显示基板,所述显示电极为像素电极,

30 所述显示基板还包括:

保护层,形成在所述像素电极上方;以及

取向层，形成在所述保护层上方。

13.根据权利要求 10 所述的显示基板，其中，所述显示基板还划分有白色像素区域。

14.根据权利要求 10-13 中任一所述的显示基板，其中，所述平坦化层位于所述非像素区域中的部分的厚度与所述平坦化层位于所述彩色像素区域中的部分的厚度的差为： $2\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ 。

15.根据权利要求 10-13 中任一所述的显示基板，其中，所述平坦化层位于所述非像素区域中的部分的厚度为 $3\mu\text{m} \sim 3.5\mu\text{m}$ ；

所述平坦化层位于所述彩色像素区域中的部分的厚度为 $0 \sim 1.5\mu\text{m}$ 。

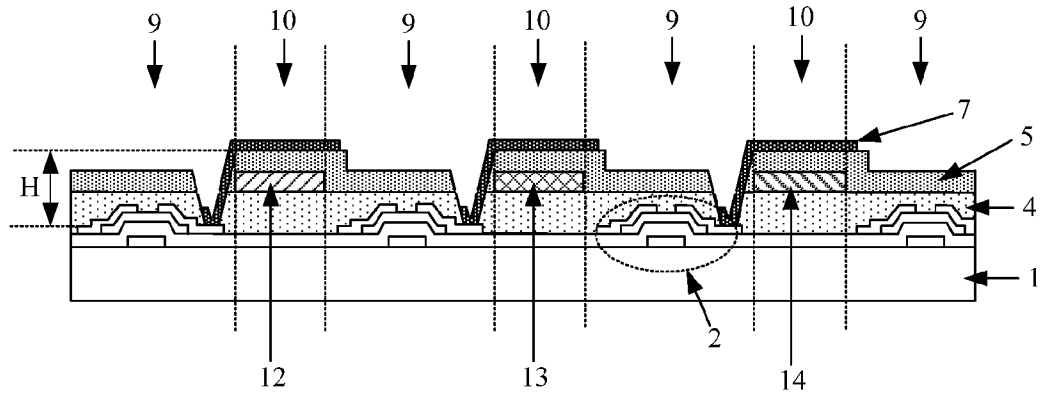


图 1

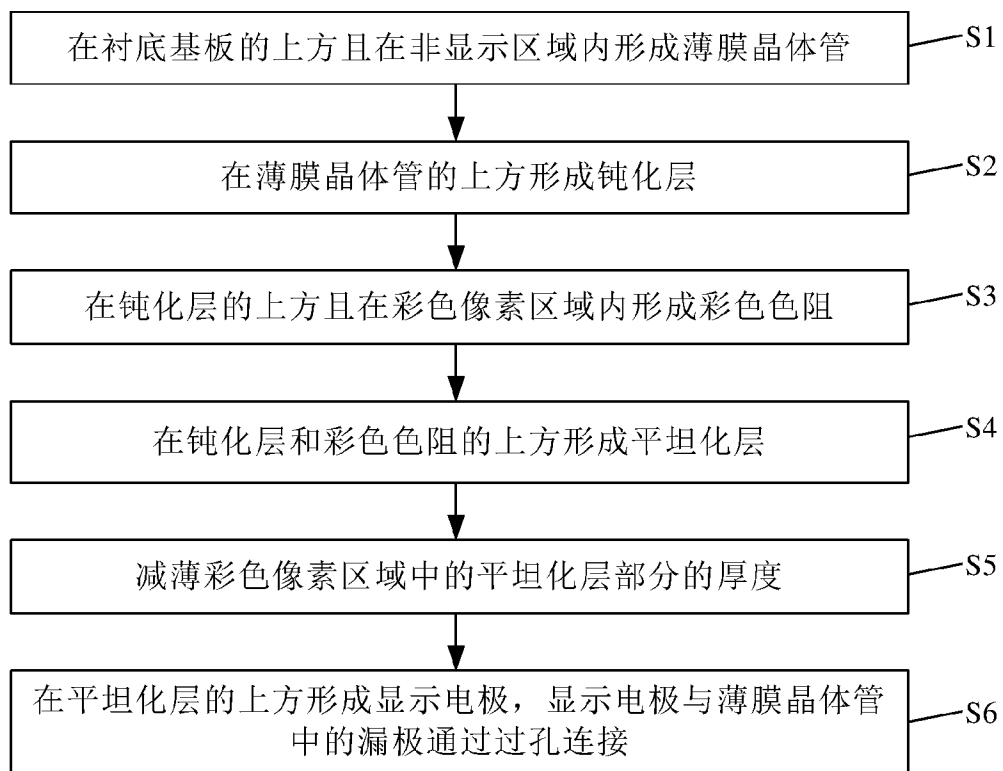


图 2

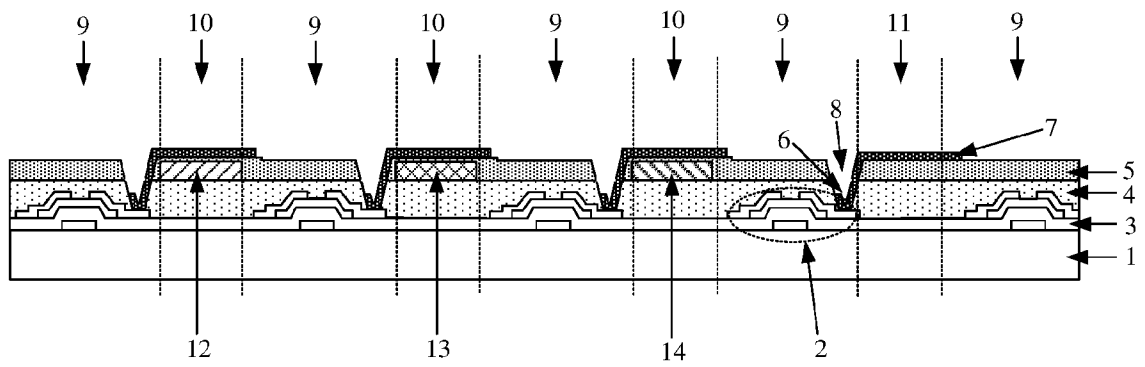


图 3

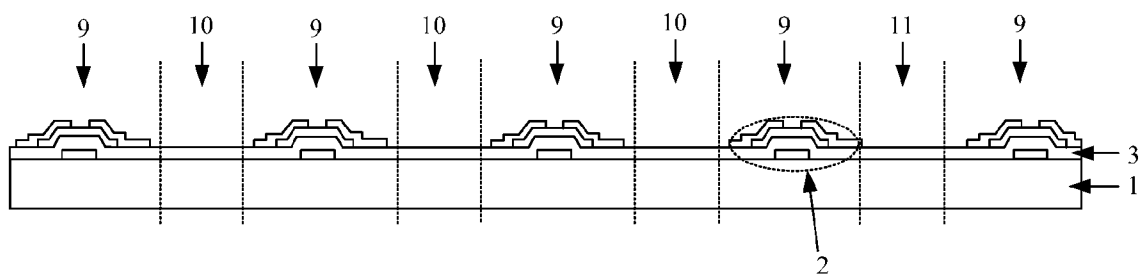


图 4a

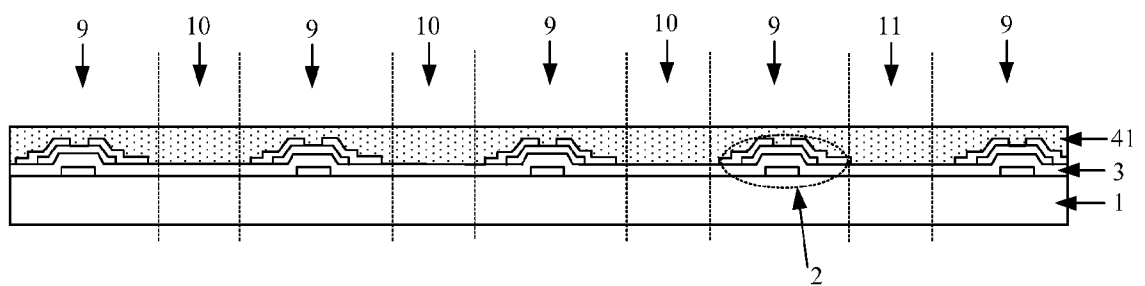


图 4b

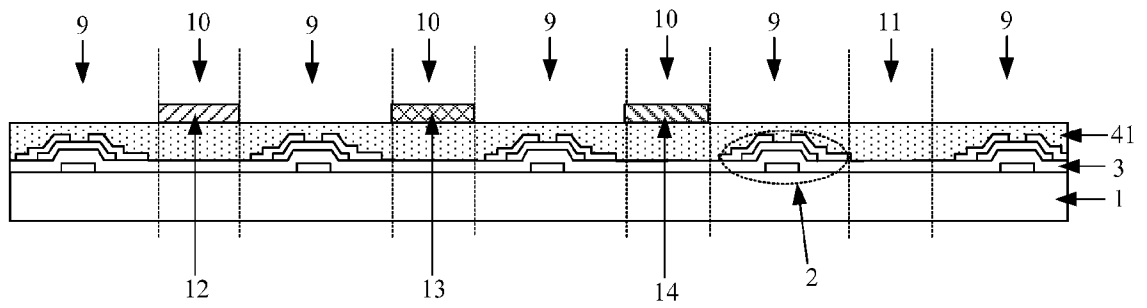


图 4c

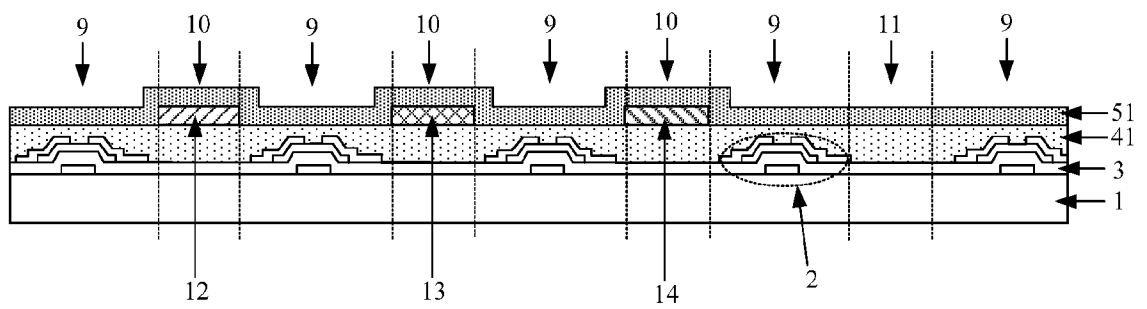


图 4d

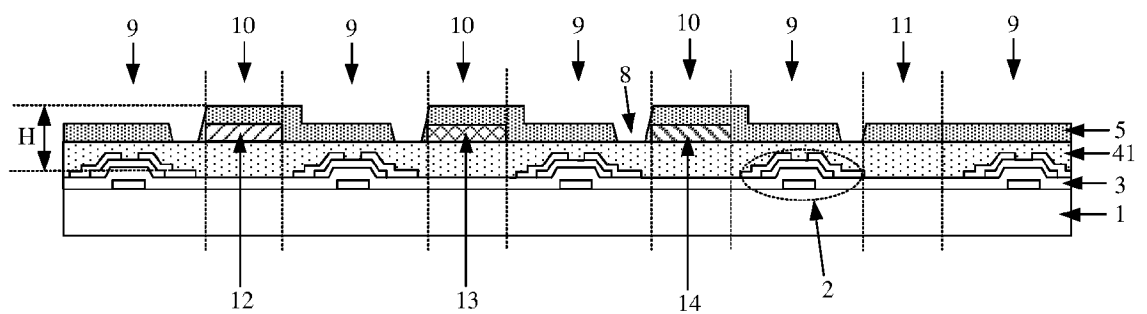


图 4e

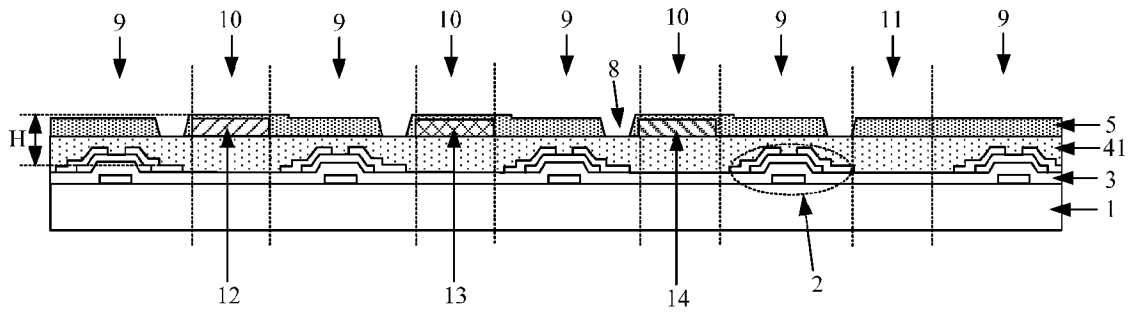


图 4f

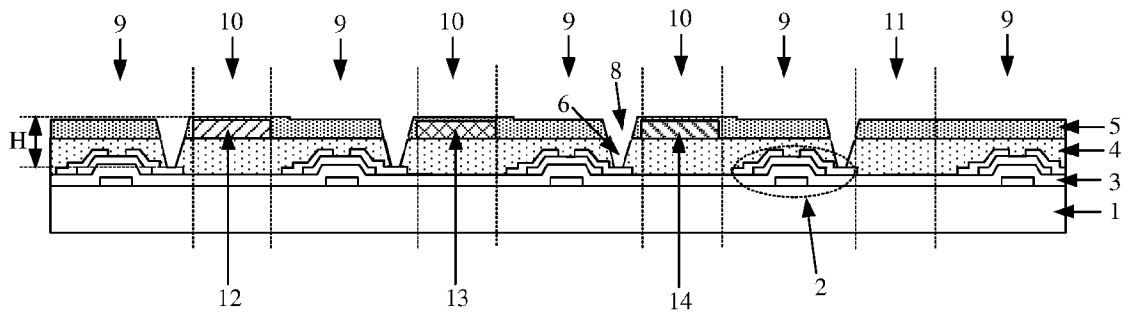


图 4g

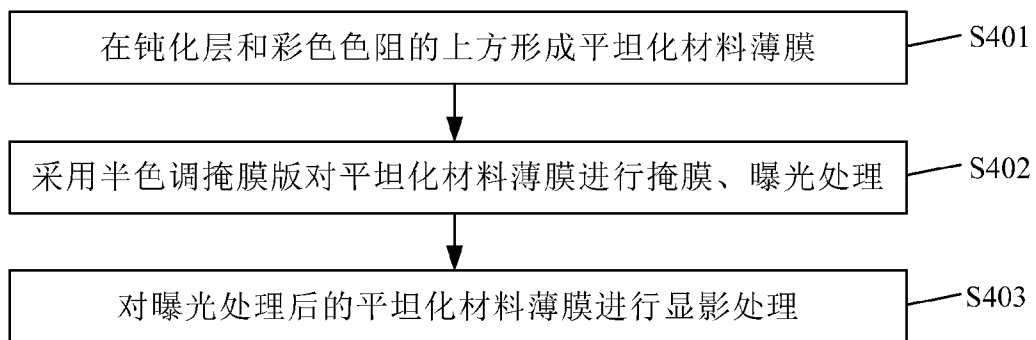


图 5

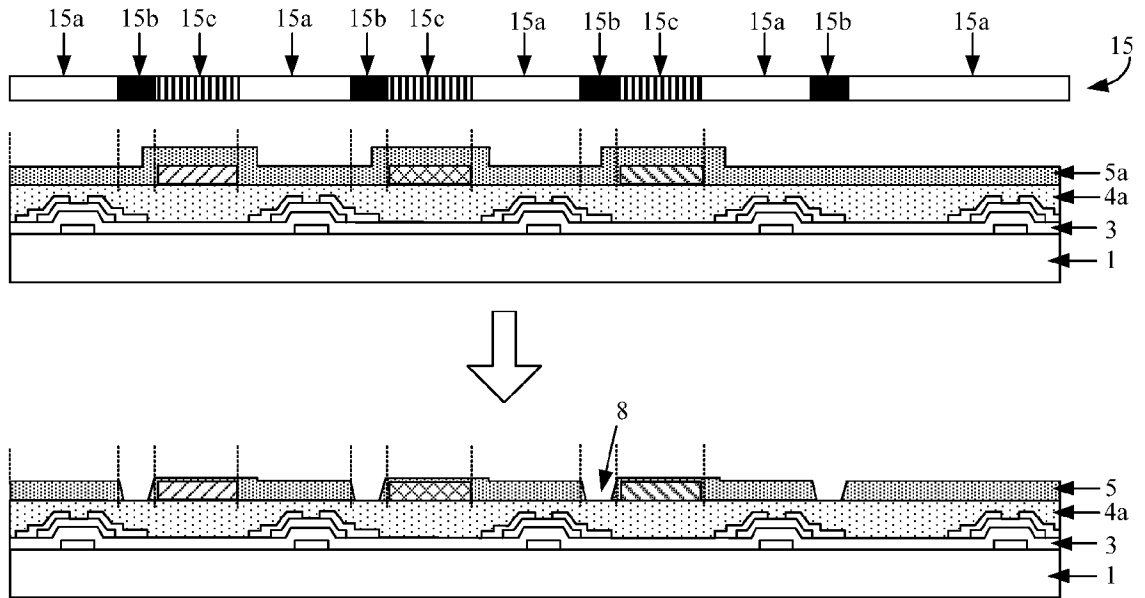


图 6

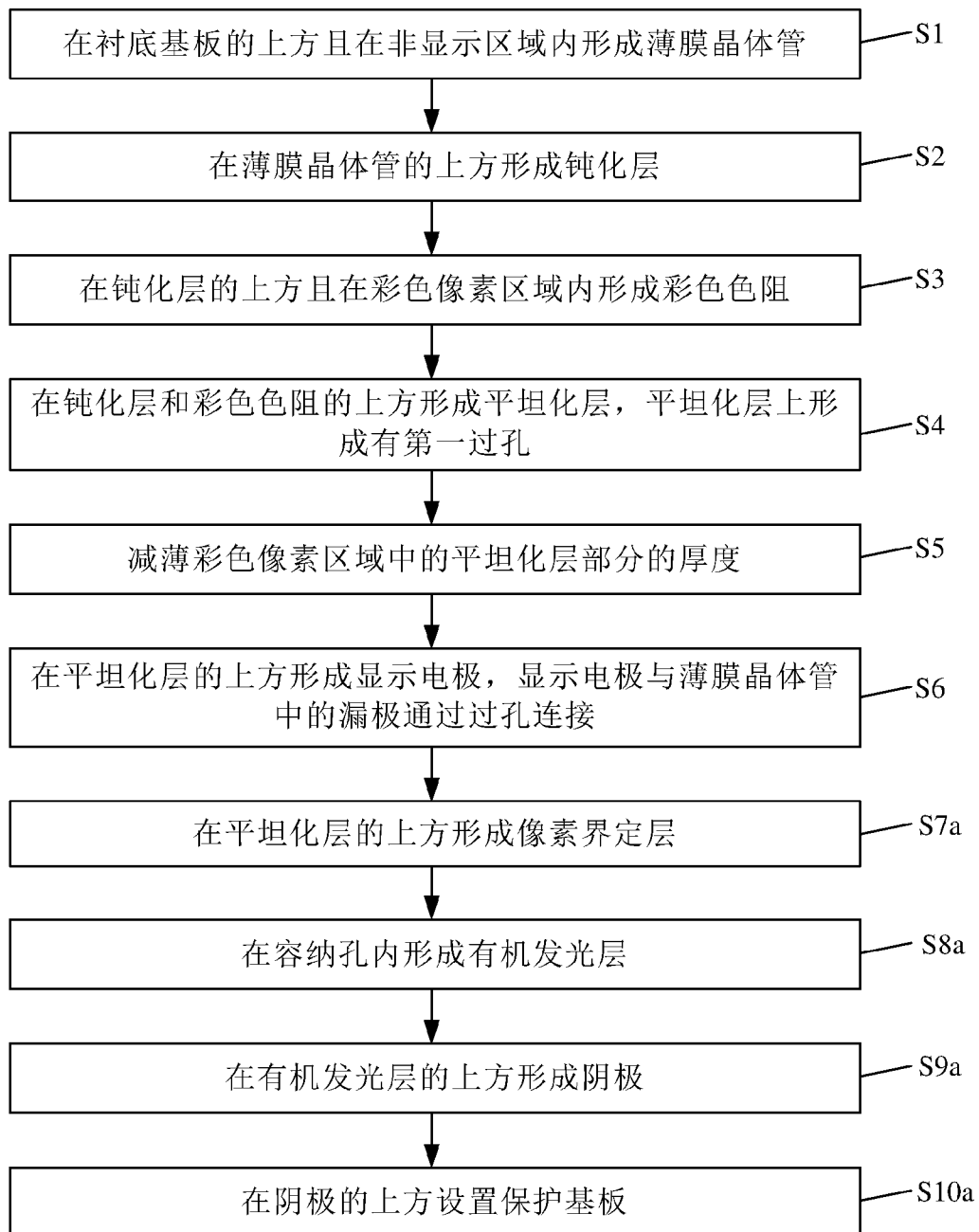


图 7

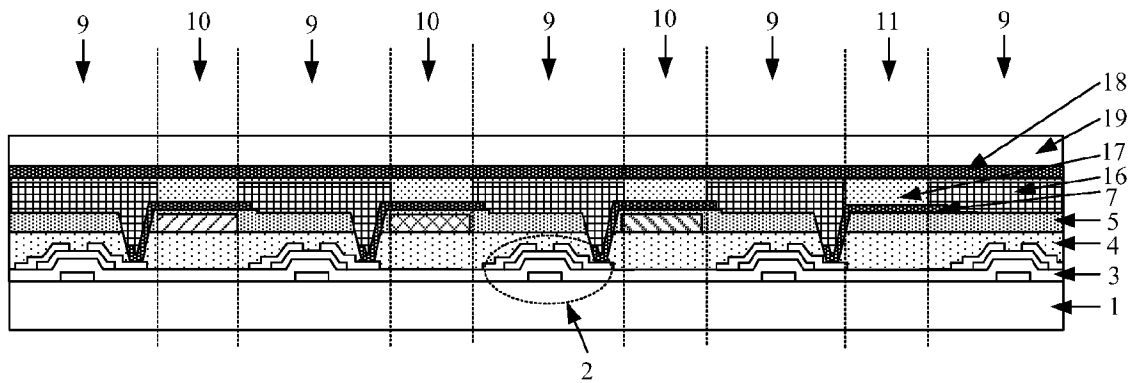


图 8

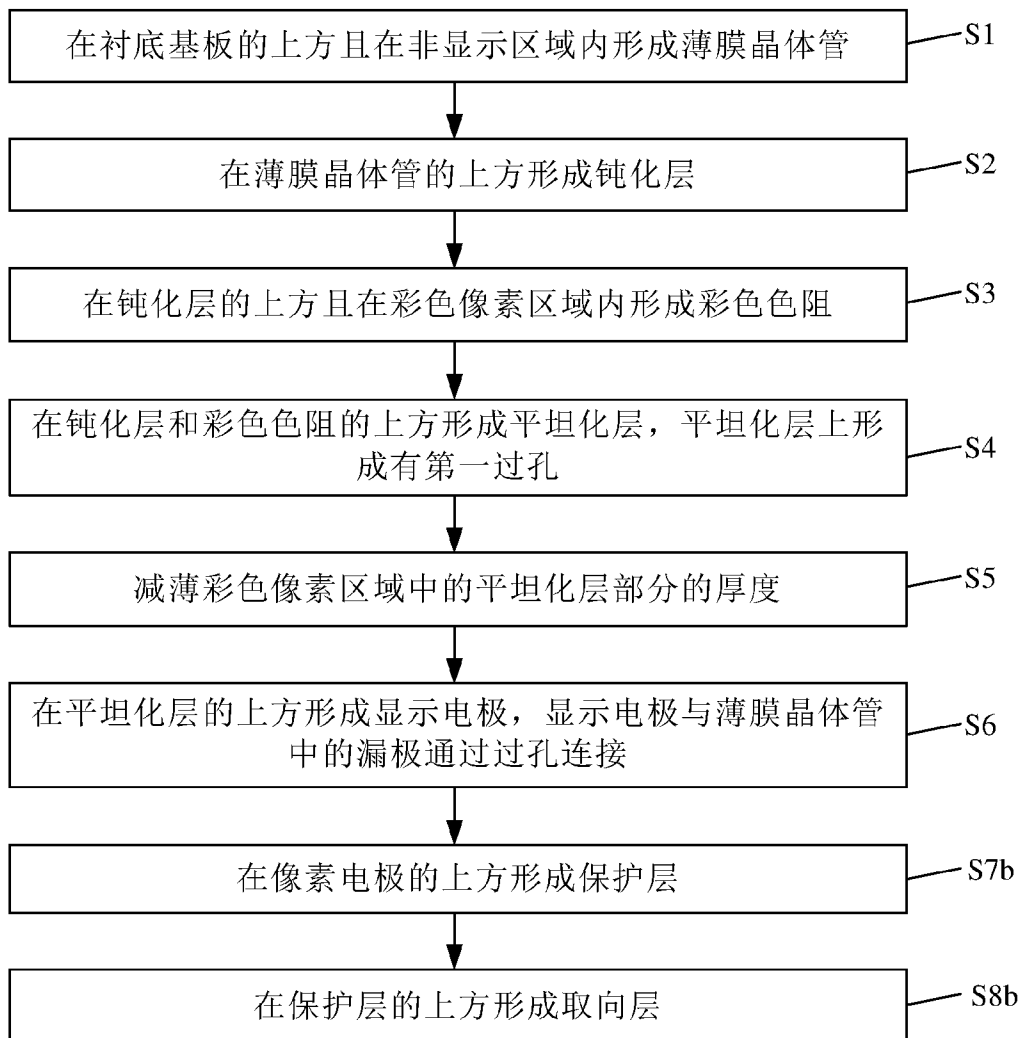


图 9

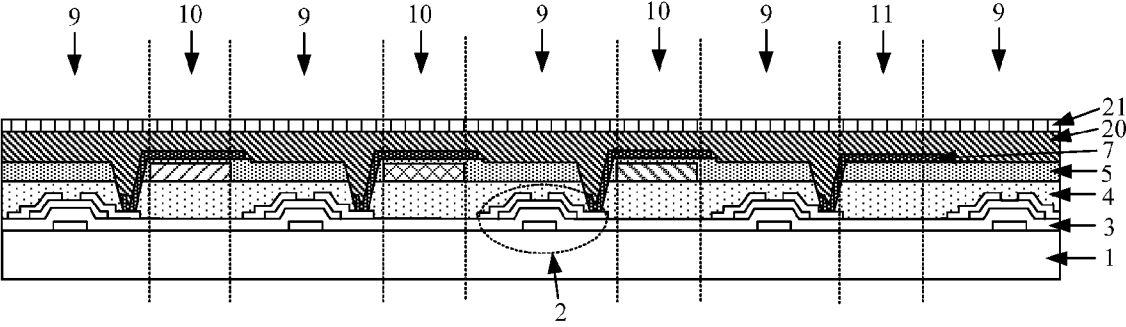


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/091417

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/12 (2006.01) i; H01L 21/77 (2017.01) 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; CPRSABS; CNTXT; SIPOABS; DWPI; CNKI: 彩色光阻, 阻色, 阻光, 滤光, 滤色, 彩色过滤, 色滤, CF, 平坦化, 层, 膜, 厚, 薄, 高度, 钝化, 显示, 像素, 象素, 画素, color filter?, colour filter?, flat+, even+, planar+, layer, film, thick+, thin+, height, passivat+, display, pixel

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106783883 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 31 May 2017 (31.05.2017), entire document	1-15
PX	CN 206293440 U (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 30 June 2017 (30.06.2017), entire document	1-15
X	CN 103887440 A (LG DISPLAY CO., LTD.), 25 June 2014 (25.06.2014), description, paragraphs [0043]-[0073], and figures 2-3	1, 3-15
X	CN 105448954 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.), 30 March 2016 (30.03.2016), description, paragraphs [0035]-[0085], and figures 1-2	1, 3-15
A	CN 103258793 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 21 August 2013 (21.08.2013), entire document	1-15
A	CN 1921142 A (AU OPTRONICS CORP.), 28 February 2007 (28.02.2007), entire document	1-15
A	US 2016178945 A1 (RYU et al.), 23 June 2016 (23.06.2016), entire document	1-15

☐ 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 11 August 2017	Date of mailing of the international search report 19 September 2017
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 TIAN, Shufeng Telephone No. (86-10) 62089264

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/091417

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106783883 A	31 May 2017	None	
CN 206293440 U	30 June 2017	None	
CN 103887440 A	25 June 2014	DE 102013114026 A1	26 June 2014
		US 2014175394 A1	26 June 2014
		US 8981359 B2	17 March 2015
		CN 103887440 B	10 August 2016
		KR 20140081655 A	01 July 2014
CN 105448954 A	30 March 2016	KR 20160035680 A	01 April 2016
		TW 201624792 A	01 July 2016
		US 2016087247 A1	24 March 2016
CN 103258793 A	21 August 2013	WO 2014153861 A1	02 October 2014
		US 2015340415 A1	26 November 2015
CN 1921142 A	28 February 2007	None	
US 2016178945 A1	23 June 2016	KR 20160073691 A	27 June 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/091417

A. 主题的分类

H01L 27/12(2006.01)i; H01L 21/77(2017.01)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;CPRSABS;CNTXT;SIPOABS;DWPI;CNKI: 彩色光阻, 阻色, 阻光, 滤光, 滤色, 彩色过滤, 色滤, CF, 平坦化, 层, 膜, 厚, 薄, 高度, 钝化, 显示, 像素, 象素, 画素, color filter?, colour filter?, flat+, even+, planar+, layer, film, thick+, thin+, height, passivat+, display, pixel

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
PX	CN 106783883 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-15
PX	CN 206293440 U (京东方科技集团股份有限公司 等) 2017年 6月 30日 (2017 - 06 - 30) 全文	1-15
X	CN 103887440 A (乐金显示有限公司) 2014年 6月 25日 (2014 - 06 - 25) 说明书第[0043]-[0073]段, 图2-3	1、3-15
X	CN 105448954 A (三星显示有限公司) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 说明书第[0035]-[0085]段, 图1-2	1、3-15
A	CN 103258793 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 8月 21日 (2013 - 08 - 21) 全文	1-15
A	CN 1921142 A (友达光电股份有限公司) 2007年 2月 28日 (2007 - 02 - 28) 全文	1-15
A	US 2016178945 A1 (RYU 等) 2016年 6月 23日 (2016 - 06 - 23) 全文	1-15

☐ 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

2017年 8月 11日

国际检索报告邮寄日期

2017年 9月 19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

田书凤

电话号码 (86-10)62089264

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/091417

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	106783883	A	2017年 5月 31日	无			
CN	206293440	U	2017年 6月 30日	无			
CN	103887440	A	2014年 6月 25日	DE	102013114026	A1	2014年 6月 26日
				US	2014175394	A1	2014年 6月 26日
				US	8981359	B2	2015年 3月 17日
				CN	103887440	B	2016年 8月 10日
				KR	20140081655	A	2014年 7月 1日
CN	105448954	A	2016年 3月 30日	KR	20160035680	A	2016年 4月 1日
				TW	201624792	A	2016年 7月 1日
				US	2016087247	A1	2016年 3月 24日
CN	103258793	A	2013年 8月 21日	WO	2014153861	A1	2014年 10月 2日
				US	2015340415	A1	2015年 11月 26日
CN	1921142	A	2007年 2月 28日	无			
US	2016178945	A1	2016年 6月 23日	KR	20160073691	A	2016年 6月 27日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)