

(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 8 月 3 日 (03.08.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/128597 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 21/77 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)
H01L 27/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/085465
- (22) 国际申请日: 2016 年 6 月 12 日 (12.06.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610064926.6 2016 年 1 月 29 日 (29.01.2016) CN
- (71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。
- (72) 发明人: 谢应涛 (XIE, Yingtao); 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: 深圳市威世博知识产权代理事务所 (普通合伙) (CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道 8 号中国地质大学产学研基地中地大楼 A806, Guangdong 518057 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL, TFT SUBSTRATE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 液晶显示面板、TFT 基板及其制造方法

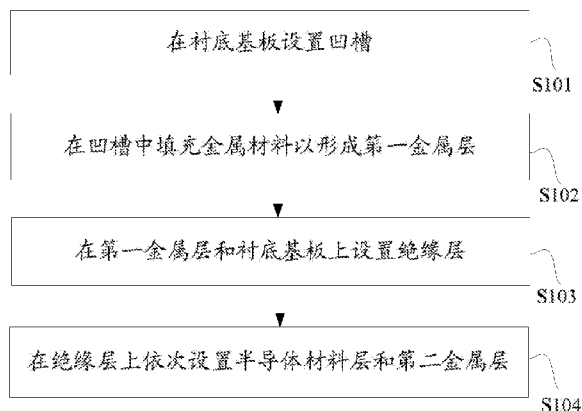


图 4

- S101 Arranging a groove in a base substrate
- S102 Filling the groove with a metal material to form a first metal layer
- S103 Arranging an insulating layer on the first metal layer and the base substrate
- S104 Arranging a semiconductor material layer and a second metal layer on the insulating layer in sequence

(57) Abstract: A TFT substrate and a manufacturing method therefor. The method comprises: arranging a groove (211) in a base substrate (21); filling the groove with a metal material to form a first metal layer (22), wherein the first metal layer serves as a gate electrode of a TFT substrate; arranging an insulating layer (23) on the first metal layer and the base substrate; and arranging a semiconductor material layer (24) and a second metal layer (25) on the insulating layer in sequence, wherein a drain electrode and a source electrode of the TFT substrate are formed by the second metal layer, and the semiconductor material layer is arranged between the drain electrode and the gate electrode at intervals. By means of the method, the thickness of a TFT substrate can be decreased, wherein same is advantageous for achieving an ultra-thin liquid crystal display panel, and the display quality of the liquid crystal display panel can be improved.

(57) 摘要: 一种 TFT 基板及其制造方法, 该方法包括: 在衬底基板 (21) 设置凹槽 (211); 在凹槽中填充金属材料以形成第一金属层 (22), 其中第一金属层作为 TFT 基板的栅极; 在第一金属层和衬底基

板上设置绝缘层 (23); 在绝缘层上依次设置半导体材料层 (24) 和第二金属层 (25), 其中, 第二金属层形成 TFT 基板的漏极和源极, 半导体材料层间隔设置于漏极和栅极之间。通过该方式, 能够降低 TFT 基板的厚度, 有利于实现超薄化液晶显示面板, 且能够提升液晶显示面板的显示品质。

WO 2017/128597 A1



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

说明书

发明名称：液晶显示面板、TFT基板及其制造方法

[1] 【技术领域】

[2] 本发明涉及液晶技术领域，特别是涉及一种液晶显示面板、TFT基板及其制造方法。

[3] 【背景技术】

[4] 液晶显示面板是目前使用最广泛的一种平板显示面板，其已经逐渐成为各种电子设备如移动电话、个人数字助理(PDA)、数字相机、计算机屏幕或笔记本电脑屏幕所广泛应用且具有高分辨率彩色屏幕的显示面板。随着液晶显示面板技术的发展进步，人们对液晶显示面板的显示品质、外观设计、低成本和高穿透率等提出了更高的要求。

[5] 而低功耗及超薄的液晶显示面板也成为显示技术领域的潮流。如图1所示，目前显示领域中的液晶显示面板的TFT基板（薄膜晶体管阵列基板）包括衬底基板11、设置在衬底基板11上的第一金属层12、设置在第一金属层12上的绝缘层13、设置在绝缘层13上的半导体材料层14以及设置在半导体材料层14上的第二金属层15。由于第一金属层12设置在衬底基板11上以及绝缘层13设置在第一金属层12上，使得TFT基板的厚度相对较高，不利于实现超薄化液晶显示面板；且第一金属层12边角区域的绝缘层13的膜质较差，易于被驱动电压击穿，也会影响液晶显示面板的显示品质。

[6] 综上所述，有必要提供一种液晶显示面板、TFT基板及其制造方法以解决上述问题。

[7] 【发明内容】

[8] 本发明主要解决的技术问题是提供一种液晶显示面板、TFT基板及其制造方法，能够实现超薄化液晶显示面板，提升液晶显示面板的显示品质。

[9] 为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种TFT基板的制造方法，该方法包括：在衬底基板设置凹槽；在凹槽中填充金属材料以形成第一金属层，其中第一金属层作为TFT基板的栅极；在第一金属层和衬底基板上设

置绝缘层；在绝缘层上依次设置半导体材料层和第二金属层，其中，第二金属层形成TFT基板的漏极和源极，半导体材料层设置于漏极和栅极之间。

[10] 其中，第一金属层的厚度小于或等于凹槽的深度。

[11] 其中，第一金属层的厚度与凹槽的深度的差值范围为0-20nm。

[12] 其中，在衬底基板设置凹槽的步骤包括：在衬底基板上涂抹光刻胶；利用干刻工艺或湿刻工艺刻蚀衬底基板中未涂抹光刻胶的区域，以形成凹槽。

[13] 其中，在凹槽中填充金属材料以形成第一金属层的步骤包括：通过磁控溅射工艺或者热蒸镀工艺在凹槽上沉积金属材料；将衬底基板浸泡在去胶液中，以通过去胶液去除涂抹在衬底基板上的光刻胶，从而在凹槽中形成第一金属层。

[14] 其中，在凹槽中填充金属材料以形成第一金属层的步骤包括：将衬底基板浸泡在去胶液中，以通过去胶液去除涂抹在衬底基板上的光刻胶；通过喷墨打印工艺在凹槽中滴入金属导电墨水，以在凹槽中形成第一金属层。

[15] 为解决上述技术问题，本发明采用的另一个技术方案是：提供一种TFT基板，其包括：衬底基板，设置有凹槽；设置在衬底基板上的第一金属层，其中，第一金属层设置在凹槽中，第一金属层为TFT基板的栅极；设置在第一金属层和衬底基板上的绝缘层；依次设置在绝缘层上的半导体材料层和第二金属层，其中，第二金属层形成TFT基板的漏极和源极，半导体材料层设置于漏极和栅极之间。

[16] 其中，第一金属层的厚度小于或等于凹槽的深度。

[17] 其中，第一金属层的厚度与凹槽的深度的差值范围为0-20nm。

[18] 为解决上述技术问题，本发明采用的又一个技术方案是：提供一种液晶显示面板，该液晶显示面板包括上述TFT基板。

[19] 本发明的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明的TFT基板的制造方法包括：在衬底基板设置凹槽；在凹槽中填充金属材料以形成第一金属层；在第一金属层和衬底基板上设置绝缘层；在绝缘层上依次设置半导体材料层和第二金属层。通过上述方式，本发明通过将第一金属层设置在衬底基板内，能够降低TFT基板的厚度，有利于实现超薄化液晶显示面板；同时，由于第一金属层设置在衬底基板内，第一金属层上方的边角区域的绝缘层的厚度保持一致，不容

易被驱动电压击穿，有效提升液晶显示面板的显示品质。

[20] **【附图说明】**

- [21] 图1是现有技术TFT基板的结构示意图；
- [22] 图2是本发明TFT基板的第一实施例的结构示意图；
- [23] 图3是本发明TFT基板的第二实施例的结构示意图；
- [24] 图4是本发明TFT基板的制造方法的流程示意图；
- [25] 图5是图4中步骤S101所对应的实物结构图；
- [26] 图6是图4中步骤S101的子步骤流程示意图；
- [27] 图7是图4中步骤S102所对应的实物结构图；
- [28] 图8是图4中步骤S102的子步骤的第一实施例的流程示意图；
- [29] 图9是图4中步骤S102的子步骤的第二实施例的流程示意图；
- [30] 图10是图4中步骤103所对应的实物结构图；
- [31] 图11是步骤S104的子步骤的第一实施例的流程示意图；
- [32] 图12是图11中步骤S1041所对应的实物结构图；
- [33] 图13是图11中步骤S1042所对应的实物结构图；
- [34] 图14是图4中步骤S104的子步骤的第二实施例的流程示意图；
- [35] 图15是图14中步骤S2041所对应的实物结构图；
- [36] 图16是图14中步骤S2042所对应的实物结构图。

[37] **【具体实施方式】**

- [38] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚、明白，以下结合附图和实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

- [39] 本发明公开一种液晶显示面板，该液晶显示面板包括间隔设置的CF基板（彩色滤光阵列基板）和TFT基板（薄膜晶体管阵列基板）。如图2所示，图2是本发明TFT基板的第一实施例的结构示意图。TFT基板包括衬底基板21、第一金属层22、绝缘层23、半导体材料层24和第二金属层25。

- [40] 其中，衬底基板21设置有凹槽211，第一金属层22设置在凹槽211中。第一金属层22为TFT基板的栅极。在本实施例中，第一金属层22的厚度小于或等于凹槽21

1的深度，优选地，第一金属层22的厚度与凹槽211的深度的差值范围为0-20nm（纳米），即第一金属层22的厚度小于凹槽211的深度的范围为0-20nm。应理解，本发明并不限定第一金属层22的厚度小于凹槽111的深度的范围为0-20nm，在其他实施例中，可以根据实际需要特定设置第一金属层22的厚度与凹槽211的深度的具体数值。

[41] 在应理解，本发明并不限定第一金属层22的厚度小于或等于凹槽的深度，在其他实施例中，第一金属层22的厚度可以大于凹槽211的深度，优选地，第一金属层22的厚度大于凹槽211的深度的范围为0-20nm，当然，可以根据实际需要特定设置第一金属层22的厚度与凹槽211的深度的具体数值。

[42] 绝缘层23设置在第一金属层22和衬底基板21上。在本实施例中，绝缘层23的厚度范围为5-500 nm。

[43] 半导体材料层24设置在绝缘层13上。在本实施例中，半导体材料层24的厚度范围为10-200 nm。

[44] 第二金属层25设置在半导体材料层24上。其中，第二金属层25形成TFT基板的漏极和源极，半导体材料24设置于漏极和栅极之间。在本实施例中，第二金属层25的厚度范围为100-300 nm。

[45] 本实施例通过将第一金属层设置在衬底基板内，使得TFT基板的厚度降低，解决了传统凸起的第一金属层所带来的边角位置不易沉积绝缘层的问题，同时可以降低绝缘层的厚度而增大第一金属层与第二金属层之间电容，降低TFT基板的驱动电压，提升液晶显示面板的显示品质。

[46] 如图3所示，图3是本发明TFT基板的第二实施例的结构示意图。图3中所示的TFT基板与图2中所示的TFT基板主要区别在于：

[47] 第二金属层35设置在绝缘层33上，半导体材料层34设置在第二金属层35上，且第一金属层32的厚度大于凹槽311的深度。

[48] 应理解，由于第一金属层32的厚度大于凹槽311的深度，因此在衬底基板31上会露出部分第一金属层32，为了避免凸起的第一金属层32所带来的边角位置不易沉积绝缘层33的问题，因此在本实施例中将第一金属层32中凸起的边角部分切除，即将第一金属层32中凸起的部分设置成倾斜角度，这样能够方便沉积绝

缘层。当然，在其他实施例中，可以不设置凹槽，直接将第一金属层32边角部分设置成倾斜角度，这样能够方便沉积绝缘层。

[49] 为了更清楚地理解本发明，以下对TFT基板制程进行详细说明，如图4所示，图4是本发明TFT基板的制造方法的流程示意图。该方法包括以下步骤：

[50] 步骤S101：在衬底基板21设置凹槽211。

[51] 步骤S101所对应的实物图如图5所示，直接在衬底基板21设置凹槽211，具体制程步骤如图6所示，步骤S101包括以下子步骤：

[52] 步骤S1011：在衬底基板21上涂抹光刻胶。其中，光刻胶可以保护衬底基板21不被光刻蚀。

[53] 步骤S1012：利用干刻工艺或湿刻工艺刻蚀衬底基板21中未涂抹光刻胶的区域，以形成凹槽211。

[54] 应理解，在步骤S1012中，干刻工艺或湿刻工艺可以蚀刻出垂直角度的凹槽211。

[55] 步骤S102：在凹槽211中填充金属材料以形成第一金属层22。其中，第一金属层22作为TFT基板的栅极。

[56] 步骤S102所对应的实物图如图7所示，将金属材料填充在凹槽211中从而形成第一金属层22，具体制程步骤如图8所示，步骤S102包括以下子步骤：

[57] 步骤S1021：通过磁控溅射工艺或者热蒸镀工艺在凹槽211上沉积金属材料。

[58] 步骤S1022：将衬底基板21浸泡在去胶液中，以通过去胶液去除涂抹在衬底基板21上的光刻胶，从而在凹槽211中形成第一金属层22。

[59] 应理解，为了完成如图7所示的结构，在其他实施例中，如图9所示，步骤S102还包括以下子步骤：

[60] 步骤S2021：将衬底基板21浸泡在去胶液中，以通过去胶液去除涂抹在衬底基板21上的光刻胶。

[61] 步骤S2022：通过喷墨打印工艺在凹槽211中滴入金属导电墨水，以在凹槽211中形成第一金属层22。

[62] 在本实施例中，第一金属层22的厚度小于或等于凹槽211的深度，优选地，第一金属层22的厚度与凹槽211的深度的差值范围为0-20nm（纳米），即第一金属

层22的厚度小于凹槽211的深度的范围为0-20nm。应理解，本发明并不限定第一金属层22的厚度小于凹槽111的深度的范围为0-20nm，可以根据实际需要特定设置第一金属层22的厚度与凹槽211的深度的具体数值。当然，在其他实施例中，第一金属层22的厚度可以大于凹槽211的深度，优选地，第一金属层22的厚度大于凹槽211的深度的范围为0-20nm，具体可以根据实际需要特定设置第一金属层22的厚度与凹槽211的深度的具体数值。

[63] 步骤S103：在第一金属层22和衬底基板21上设置绝缘层23。

[64] 步骤S103所对应的实物图如图10所示，直接在第一金属层22和衬底基板21上生成绝缘层23。

[65] 在步骤S103中，通过磁控溅射工艺、等离子体增强化学气相沉积工艺（PECVD，Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition）、原子层沉积工艺（ALD，Atomic Layer Deposition）或者溶液法工艺在第一金属层22和衬底基板21形成厚度范围为5-500 nm的绝缘层23。

[66] 步骤S104：在绝缘层23上依次设置半导体材料层24和第二金属层25。其中，第二金属层25形成TFT基板的漏极和源极，半导体材料层24设置于漏极和栅极之间。

[67] 如图11所示，该步骤S104包括以下子步骤：

[68] 步骤S1041：在绝缘层23上设置半导体材料层24。

[69] 步骤S1041所对应的实物图如图12所示，直接在绝缘层23上生成半导体材料层24。

[70] 在步骤S1041中，通过磁控溅射工艺、等离子体增强化学气相沉积工艺、原子层沉积工艺或者溶液法工艺在绝缘层23上形成厚度范围为10-200 nm的半导体材料层24。

[71] 步骤S1042：在半导体材料层24上设置第二金属层25。

[72] 步骤S1042所对应的实物图如图13所示，直接在半导体材料层24上生成第二金属层25。

[73] 在步骤S1042中，通过磁控溅射工艺、原子层沉积工艺或者溶液法工艺在半导体材料层24上形成厚度范围为100-300 nm的第二金属层25。

- [74] 应理解,在其他实施例中,步骤S104还包括以下子步骤:
- [75] 步骤S2041: 在绝缘层33上设置第二金属层35。
- [76] 步骤S2041所对应的实物图如图15所示,直接在绝缘层33上生成第二金属层35。
- [77] 在步骤S2041中,通过磁控溅射工艺、原子层沉积工艺或者溶液法工艺在绝缘层33上形成厚度范围为100-300 nm的第二金属层35。
- [78] 步骤S2042: 在第二金属层35上设置半导体材料层34。
- [79] 步骤S2042所对应的实物图如图16所示,直接在第二金属层35上生成半导体材料层34。
- [80] 在步骤S2042中,通过磁控溅射工艺、等离子体增强化学气相沉积工艺、原子层沉积工艺或者溶液法工艺在第二金属层35上形成厚度范围为10-200 nm的半导体材料层34。
- [81] 本实施例通过将第一金属层设置在衬底基板内,使得TFT基板的厚度降低,解决了传统凸起的第一金属层所带来的边角位置不易沉积绝缘层的问题,同时能够增大第一金属层与第二金属层之间电容,降低TFT基板的驱动电压,提升液晶显示面板的显示品质。
- [82] 综上,本发明的TFT基板的制造方法包括: 在衬底基板设置凹槽; 在凹槽中填充金属材料以形成第一金属层; 在第一金属层和衬底基板上设置绝缘层; 在绝缘层上依次设置半导体材料层和第二金属层。通过上述方式,本发明通过将第一金属层设置在衬底基板内,能够降低TFT基板的厚度,有利于实现超薄化液晶显示面板; 同时,由于第一金属层设置在衬底基板内,第一金属层上方的边角区域的绝缘层的厚度保持一致,不容易被驱动电压击穿,有效提升液晶显示面板的显示品质。
- [83] 以上参照附图说明了本发明的优选实施例,并非因此局限本发明的权利范围。本领域技术人员不脱离本发明的范围和实质内所作的任何修改、等同替换和改进,均应在本发明的权利范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种TFT基板的制造方法，其中，所述方法包括：
在衬底基板设置凹槽；
在所述凹槽中填充金属材料以形成第一金属层，其中所述第一金属层作为所述TFT基板的栅极；
在所述第一金属层和所述衬底基板上设置绝缘层；
在所述绝缘层上依次设置半导体材料层和第二金属层，其中，所述第二金属层形成所述TFT基板的漏极和源极，所述半导体材料层设置于所述漏极和所述栅极之间。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的方法，其中，所述第一金属层的厚度小于或等于所述凹槽的深度。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的方法，其中，所述第一金属层的厚度与所述凹槽的深度的差值范围为0-20nm。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的方法，其中，所述在衬底基板设置凹槽的步骤包括：
在所述衬底基板上涂抹光刻胶；
利用干刻工艺或湿刻工艺刻蚀所述衬底基板中未涂抹所述光刻胶的区域，以形成所述凹槽。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的方法，其中，在所述凹槽中填充金属材料以形成第一金属层的步骤包括：
通过磁控溅射工艺或者热蒸镀工艺在所述凹槽上沉积所述金属材料；
将所述衬底基板浸泡在去胶液中，以通过所述去胶液去除涂抹在所述衬底基板上的光刻胶，从而在所述凹槽中形成所述第一金属层。
- [权利要求 6] 根据权利要求4所述的方法，其中，在所述凹槽中填充金属材料以形成第一金属层的步骤包括：
将所述衬底基板浸泡在去胶液中，以通过所述去胶液去除涂抹在

所述衬底基板上的光刻胶；

通过喷墨打印工艺在所述凹槽中滴入金属导电墨水，以在所述凹槽中形成所述第一金属层。

[权利要求 7]

一种TFT基板，其中，所述TFT基板包括：

衬底基板，设置有凹槽；

设置在所述衬底基板上的第一金属层，其中，所述第一金属层设置在所述凹槽中，所述第一金属层为所述TFT基板的栅极；

设置在所述第一金属层和所述衬底基板上的绝缘层；

依次设置在所述绝缘层上的半导体材料层和第二金属层，其中，所述第二金属层形成所述TFT基板的漏极和源极，半导体材料层设置于漏极和栅极之间。

[权利要求 8]

根据权利要求7所述的TFT基板，其中，所述第一金属层的厚度小于或等于所述凹槽的深度。

[权利要求 9]

根据权利要求8所述的TFT基板，其中，所述第一金属层的厚度与所述凹槽的深度的差值范围为0-20nm。

[权利要求 10]

一种液晶显示面板，其中，所述液晶显示面板包括如权利要求7所述的TFT基板。

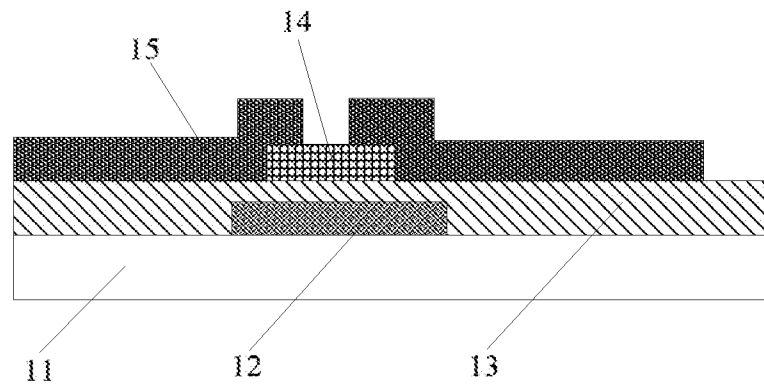


图 1

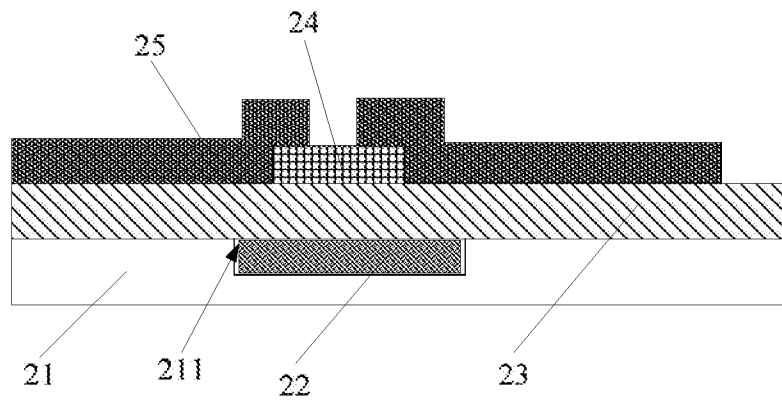


图 2

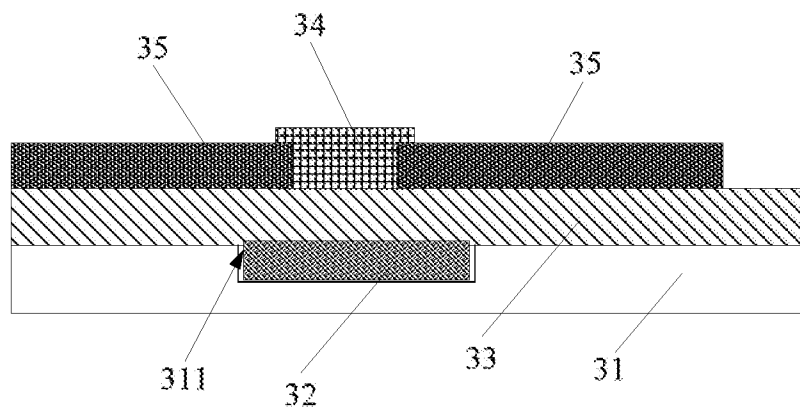


图 3

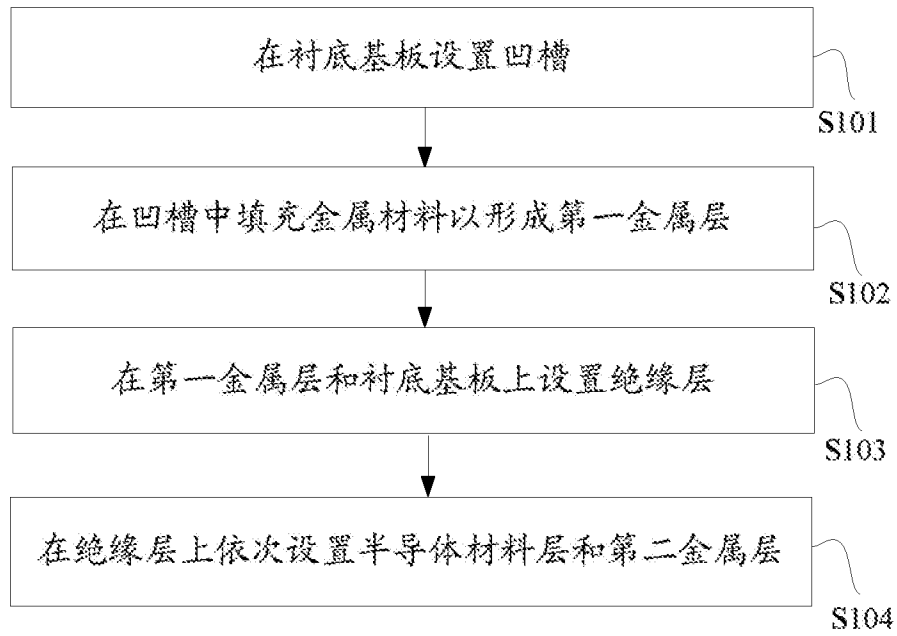


图 4

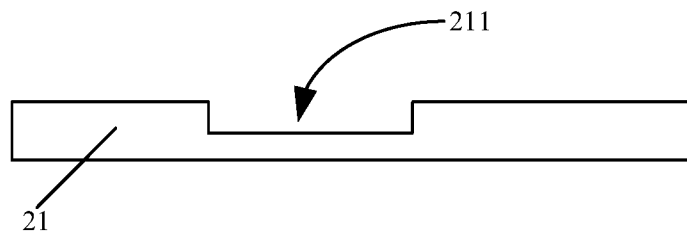


图 5

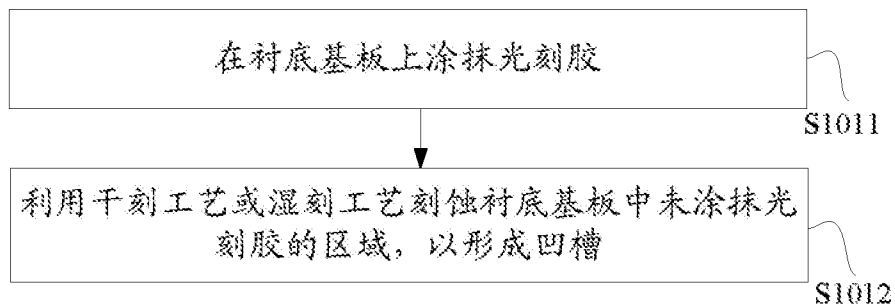


图 6

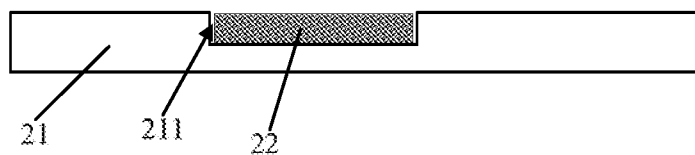


图 7

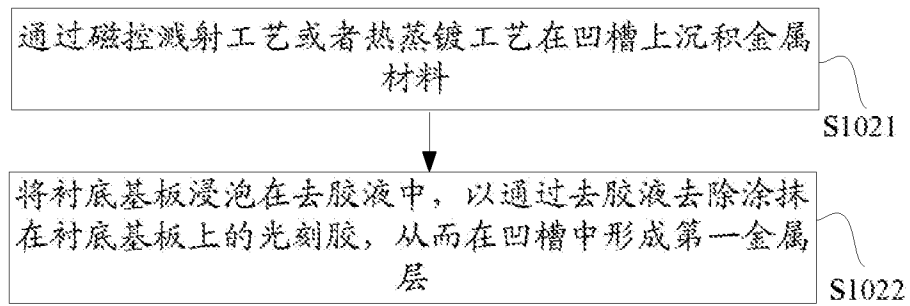


图 8

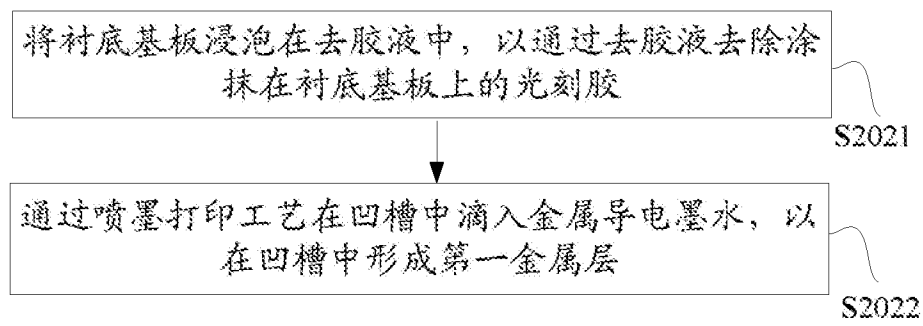


图 9

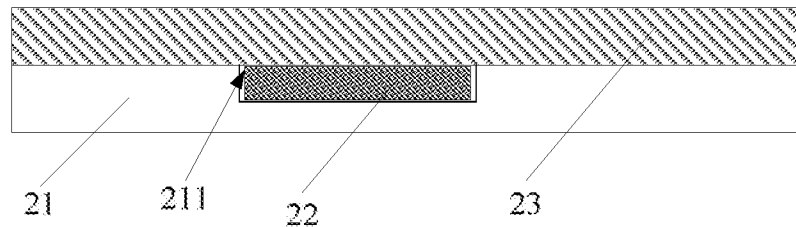


图 10

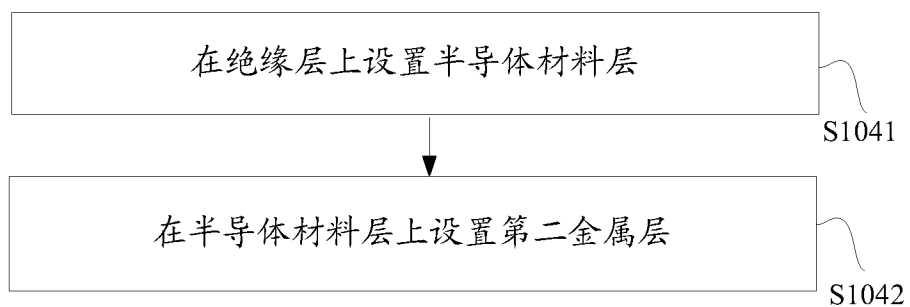


图 11

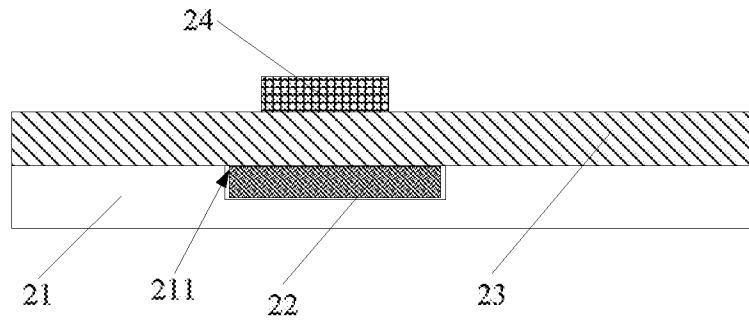


图 12

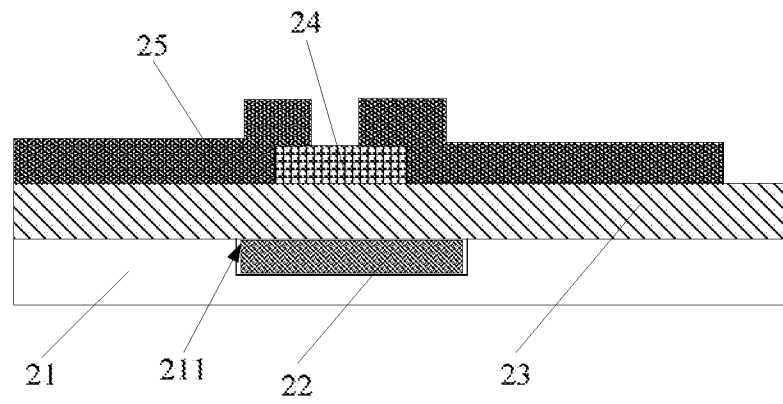


图 13

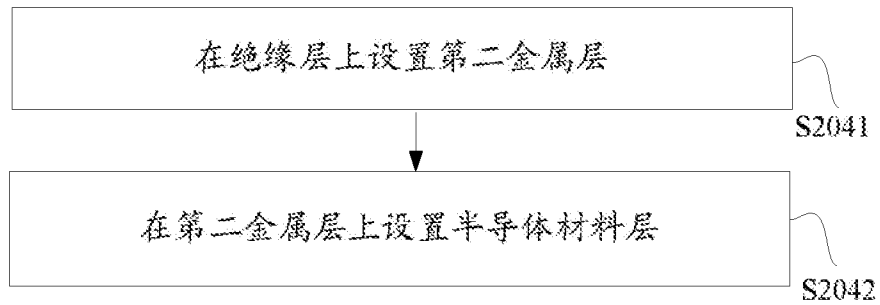


图 14

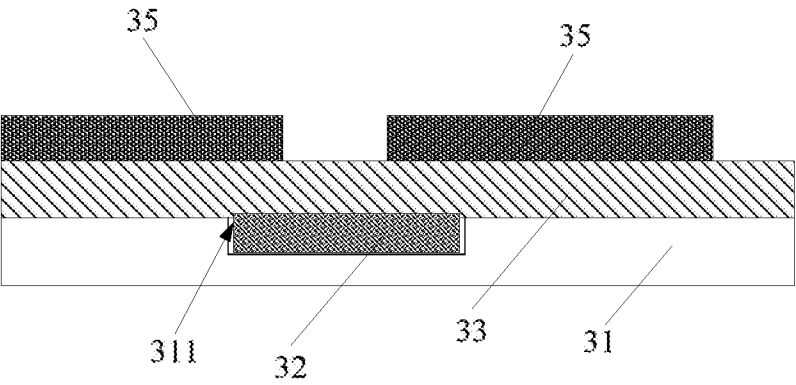


图 15

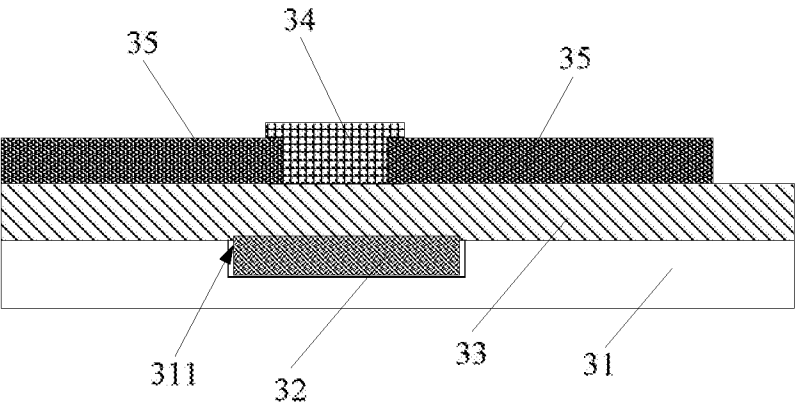


图 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/085465

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/77 (2006.01) i; H01L 27/02 (2006.01) i; G02F 1/1333 (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 21; H01L 29; G02F; H01L 27

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)

CPRSABS, CNTXT, SIPOABS, DWPI, VEN: TFT, base, cavity, insulating layer, substrate, underlayer, groove, metal, gate, source, drain, insulating

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105552025 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 04 May 2016 (04.05.2016), description, paragraphs [0034]-[0077], and figures 1-16	1-10
X	CN 104393002 A (HEFEI BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 04 March 2015 (04.03.2015), description, paragraphs [0063]-[0083], and figures 2-11	1-10
X	CN 104393019 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 04 March 2015 (04.03.2015), description, paragraphs [0022]-[0044], and figures 2-4	1-10
X	US 2004178412 A1 (LAI, C.T. et al.), 16 September 2004 (16.09.2004), description, paragraphs [0018]-[0037], and figures 1-13	1-10
X	US 7166502 B1 (LG PHILIPS LCD CO., LTD.), 23 January 2007 (23.01.2007), description, column 5, paragraph 6 to column 6, paragraph 4, and figures 5A-6D	1-10
X	US 2006209222 A1 (NEC LCD TECHNOLOGIES LTD.), 21 September 2006 (21.09.2006), description, paragraphs [0030]-[0035], and figures 5A-5F	1-10

☐ 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 24 October 2016 (24.10.2016)	Date of mailing of the international search report 07 November 2016 (07.11.2016)
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 YANG, Wanli Telephone No.: (86-10) 62412091

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/085465

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105552025 A	04 May 2016	None	
CN 104393002 A	04 March 2015	WO 2016065780 A1	06 May 2016
CN 104393019 A	04 March 2015	None	
US 2004178412 A1	16 September 2004	TW I244211 B	21 November 2005
		TW 200418192 A	16 September 2004
US 7166502 B1	23 January 2007	KR 20010046141 A	05 June 2001
US 2006209222 A1	21 September 2006	KR 100823061 B1	18 April 2008
		CN 100412629 C	20 August 2008
		KR 20060101265 A	22 September 2006
		JP 4543385 B2	15 September 2010
		US 7564531 B2	21 July 2009
		JP 2006258965 A	28 September 2006
		CN 1834740 A	20 September 2006
		TW 200632496 A	16 September 2006

A. 主题的分类 H01L 21/77 (2006.01) i; H01L 27/02 (2006.01) i; G02F 1/1333 (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) H01L21; H01L29; G02F; H01L27 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)) CPRSABS, CNTXT, SIPOABS, DWPI, VEN; TFT, 基板, 衬底, 基底, 凹槽, 空洞, 空穴, 金属, 栅极, 源极, 漏极, 绝缘层, substrate, underlayer, groove, metal, gate, source, drain, insulating																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 105552025 A (武汉华星光电技术有限公司) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 说明书[0034]-[00077]段, 说明书附图1-16</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104393002 A (合肥京东方光电科技有限公司 等) 2015年 3月 4日 (2015 - 03 - 04) 说明书第[0063]-[0083]段, 说明书附图2-图3-11</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104393019 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 3月 4日 (2015 - 03 - 04) 说明书[0022]-[0044]段, 说明书附图2-4</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2004178412 A1 (LAI, CHIENTING等) 2004年 9月 16日 (2004 - 09 - 16) 说明书[0018]-[0037]段, 说明书附图1-13</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 7166502 B1 (LG PHILIPS LCD CO LTD) 2007年 1月 23日 (2007 - 01 - 23) 说明书第5栏第6段-第6栏第4段, 说明书附图5A-6D</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2006209222 A1 (NEC LCD TECHNOLOGIES LTD) 2006年 9月 21日 (2006 - 09 - 21) 说明书[0030]-[0035]段, 说明书附图5A-5F</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 105552025 A (武汉华星光电技术有限公司) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 说明书[0034]-[00077]段, 说明书附图1-16	1-10	X	CN 104393002 A (合肥京东方光电科技有限公司 等) 2015年 3月 4日 (2015 - 03 - 04) 说明书第[0063]-[0083]段, 说明书附图2-图3-11	1-10	X	CN 104393019 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 3月 4日 (2015 - 03 - 04) 说明书[0022]-[0044]段, 说明书附图2-4	1-10	X	US 2004178412 A1 (LAI, CHIENTING等) 2004年 9月 16日 (2004 - 09 - 16) 说明书[0018]-[0037]段, 说明书附图1-13	1-10	X	US 7166502 B1 (LG PHILIPS LCD CO LTD) 2007年 1月 23日 (2007 - 01 - 23) 说明书第5栏第6段-第6栏第4段, 说明书附图5A-6D	1-10	X	US 2006209222 A1 (NEC LCD TECHNOLOGIES LTD) 2006年 9月 21日 (2006 - 09 - 21) 说明书[0030]-[0035]段, 说明书附图5A-5F	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 105552025 A (武汉华星光电技术有限公司) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 说明书[0034]-[00077]段, 说明书附图1-16	1-10																					
X	CN 104393002 A (合肥京东方光电科技有限公司 等) 2015年 3月 4日 (2015 - 03 - 04) 说明书第[0063]-[0083]段, 说明书附图2-图3-11	1-10																					
X	CN 104393019 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 3月 4日 (2015 - 03 - 04) 说明书[0022]-[0044]段, 说明书附图2-4	1-10																					
X	US 2004178412 A1 (LAI, CHIENTING等) 2004年 9月 16日 (2004 - 09 - 16) 说明书[0018]-[0037]段, 说明书附图1-13	1-10																					
X	US 7166502 B1 (LG PHILIPS LCD CO LTD) 2007年 1月 23日 (2007 - 01 - 23) 说明书第5栏第6段-第6栏第4段, 说明书附图5A-6D	1-10																					
X	US 2006209222 A1 (NEC LCD TECHNOLOGIES LTD) 2006年 9月 21日 (2006 - 09 - 21) 说明书[0030]-[0035]段, 说明书附图5A-5F	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 2016年 10月 24日		国际检索报告邮寄日期 2016年 11月 7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		授权官员 杨万里 电话号码 (86-10)62412091																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/085465

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	105552025	A	2016年 5月 4日	无			
CN	104393002	A	2015年 3月 4日	WO	2016065780	A1	2016年 5月 6日
CN	104393019	A	2015年 3月 4日	无			
US	2004178412	A1	2004年 9月 16日	TW	1244211	B	2005年 11月 21日
				TW	200418192	A	2004年 9月 16日
US	7166502	B1	2007年 1月 23日	KR	20010046141	A	2001年 6月 5日
US	2006209222	A1	2006年 9月 21日	KR	100823061	B1	2008年 4月 18日
				CN	100412629	C	2008年 8月 20日
				KR	20060101265	A	2006年 9月 22日
				JP	4543385	B2	2010年 9月 15日
				US	7564531	B2	2009年 7月 21日
				JP	2006258965	A	2006年 9月 28日
				CN	1834740	A	2006年 9月 20日
				TW	200632496	A	2006年 9月 16日