

(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 2 月 28 日 (28.02.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/037166 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/12 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/101971

(22) 国际申请日: 2017 年 9 月 15 日 (15.09.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710720612.1 2017 年 8 月 21 日 (21.08.2017) 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: 史文 (SHI, Wen); 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,

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING FLEXIBLE DISPLAY PANEL, AND FLEXIBLE DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 柔性显示面板的制作方法及其柔性显示面板

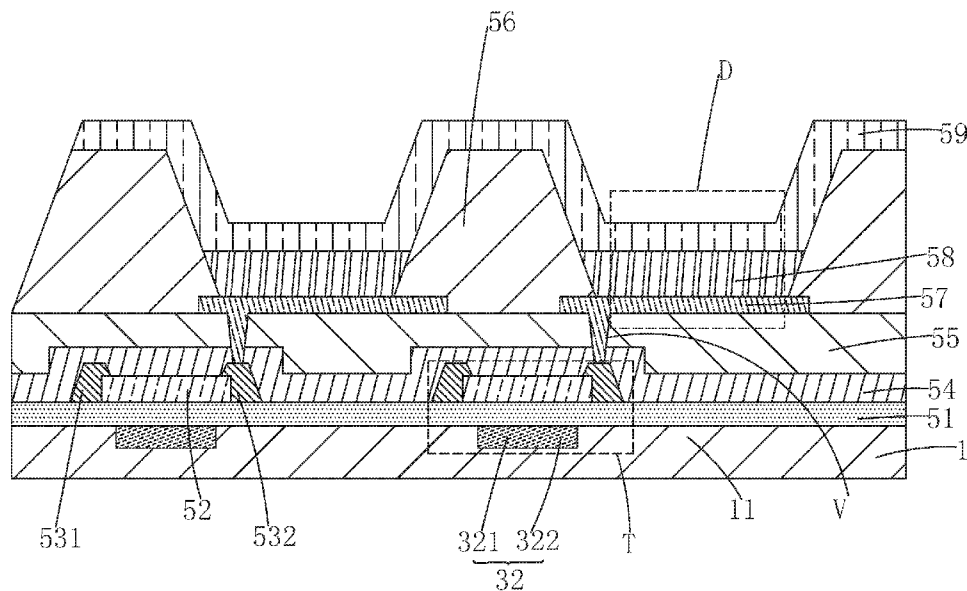


图8

(57) Abstract: A method for manufacturing a flexible display panel, and a flexible display panel. The method comprises: patterning a photoresist layer (2) to obtain a plurality of photoresist areas (20) that are mutually spaced, and forming a through hole (21) between every two adjacent photoresist areas (20); then, grooving a flexible base substrate (1) by using the photoresist areas (20) as masks to form a plurality of mutually parallel substrate grooves (11) at positions corresponding to the through holes (21); depositing a metal film, and then removing the photoresist areas (20) and the metal layer (31) thereon to obtain a plurality of metal patterns (32) embedded



WO 2019/037166 A1

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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

into the plurality of mutually parallel substrate grooves (11), each metal pattern (32) comprising a scanning line (321) and a plurality of gates (322); and then, manufacturing a plurality of TFTs arranged in an array and an OLED light-emitting element. The method enables the scanning lines (321) and the gates (322) to be embedded into the flexible base substrate (1), and thus, stress defects generated by the scanning lines (321) when the flexible display panel is bent can be effectively reduced, and the stability of the flexible display panel is improved.

(57) 摘要: 一种柔性显示面板的制作方法及其柔性显示面板。本方法先对光阻层(2)进行图案化处理得到多个相互间隔的光阻区域(20), 相邻两个光阻区域(20)之间形成通孔(21); 再以光阻区域(20)作为掩膜对柔性衬底基板(1)进行挖槽处理, 在通孔(21)的对应的位置形成多个相互平行的衬底凹槽(11); 接着沉积金属薄膜后去除光阻区域(20)及其上的金属层(31), 得到分别嵌入多个相互平行的衬底凹槽(11)内的多个金属图案(32), 每一金属图案(32)包括扫描线(321)、及多个栅极(322); 然后制作出呈阵列式排布的多个TFT、及OLED发光元件。本方法使得扫描线(321)及栅极(322)嵌入在柔性衬底基板(1)内, 能够有效减少扫描线(321)在柔性显示面板发生弯折时产生的应力缺陷, 提高柔性显示面板的稳定性。

柔性显示面板的制作方法及柔性显示面板

技术领域

5 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种柔性显示面板的制作方法
及柔性显示面板。

背景技术

10 在显示技术领域，液晶显示面板（Liquid Crystal Display，LCD）与有机发光二极管显示面板（Organic Light Emitting Diode，OLED）等平板显示装置已经逐步取代 CRT 显示器。

进一步地，液晶显示面板由一彩色滤光片（Color Filter，CF）基板、一薄膜晶体管阵列基板（Thin Film Transistor Array Substrate，TFT Array Substrate）、以及一填充于两基板间的液晶层（Liquid Crystal Layer）所构成，且 CF 基板与 TFT 基板均采用刚性的玻璃作为衬底，所以平板形式的液晶
15 显示面板不可弯折。

OLED 显示面板则是一种柔性显示面板。柔性显示面板是采用柔性材料制成，能够在任意弯曲变形的状态下进行显示。由于 OLED 等柔性显示面板具有重量轻、体积小、薄型化、便携、耐高低温、耐冲击、抗震能力更强、适应的工作环境更广、可卷曲，外形更有艺术美感等优点，近年来
20 成为了国内外高校和研究机构研究的热点。

现有技术中的柔性显示面板通常包括柔性基板、于柔性基板一侧设在柔性基板表面上的 TFT 阵列、发光元件、以及驱动 TFT 阵列的驱动电路，所述驱动 TFT 阵列的驱动电路又包括扫描线等。当现有的柔性显示面板发生弯折时，包括扫描线在内的驱动电路也会随之在柔性基板表面发生弯折，
25 产生应力缺陷，影响 TFT 和发光元件的正常工作。

因此，现有技术仍有待改善和发展。

发明内容

30 本发明的目的在于提供一种柔性显示面板的制作方法，能够有效减少扫描线在柔性显示面板发生弯折时产生的应力缺陷，提高柔性显示面板的稳定性。

本发明的另一目的在于提供一种柔性显示面板，其中的扫描线在柔性显示面板发生弯折时产生的应力缺陷较少，使得柔性显示面板的稳定性较

高。

为实现上述目的，本发明首先提供一种柔性显示面板的制作方法，包括如下步骤：

步骤 S1、提供一柔性衬底基板，并在所述柔性衬底基板上沉积光阻层；

5 步骤 S2、对所述光阻层进行图案化处理，形成多个相互间隔的光阻区域，相邻两个光阻区域之间形成通孔；

步骤 S3、以所述光阻区域作为掩膜对所述柔性衬底基板进行挖槽处理，在所述通孔的对应的位置形成多个相互平行的衬底凹槽；

10 步骤 S4、在光阻区域及柔性衬底基板上沉积金属薄膜，形成覆盖所述光阻区域的金属层、及分别嵌入所述多个相互平行的衬底凹槽内的多个金属图案；

每一金属图案包括扫描线、及与所述扫描线连接的多个栅极；

步骤 S5、剥离所述光阻区域以去除光阻区域及光阻区域上的金属层；

15 步骤 S6、在柔性衬底基板与各个嵌入衬底凹槽内的金属图案上制作出呈阵列式排布的多个 TFT，并在所述呈阵列式排布的多个 TFT 上沉积 OLED 发光元件。

所述通孔的侧边与光阻区域下表面的夹角为钝角，与光阻区域上表面的夹角为锐角。

所述通槽的截面呈等腰梯形，且等腰梯形的下底大于上底。

20 所述衬底凹槽的深度为 300-3000nm。

所述衬底凹槽的截面呈矩形。

所述金属图案的厚度与所述衬底凹槽的深度一致。

所述步骤 S6 包括：

在所述柔性衬底基板与金属图案上沉积栅极绝缘层；

25 在所述栅极绝缘层上沉积半导体有源层；

沉积金属薄膜并做图案化处理，形成分别接触所述半导体有源层两侧的源极、与漏极；所述栅极、半导体有源层、源极、与漏极构成 TFT；

依次沉积层间绝缘层、平坦层、及阳极；所述阳极通过贯穿层间绝缘层与平坦层的过孔连接 TFT 的漏极；

30 在所述平坦层、及阳极上形成图案化的像素隔离层，所述像素隔离层覆盖部分所述平坦层、及阳极；

在所述像素隔离层界定出的区域内依次沉积有机发光层、及阴极，所述阳极、有机发光层、与阴极构成 OLED 发光元件。

本发明还提供一种柔性显示面板，包括：

柔性衬底基板，所述柔性衬底基板具有多个相互平行的衬底凹槽；

分别嵌入所述多个相互平行的衬底凹槽内的多个金属图案，每一金属图案包括扫描线、及与所述扫描线连接的多个栅极；

设在所述柔性衬底基板与各个金属图案上的呈阵列式排布的多个 TFT；

5 以及设在所述呈阵列式排布的多个 TFT 上的 OLED 发光元件。

所述衬底凹槽的深度为 300-3000nm，截面呈矩形。

所述金属图案的厚度与所述衬底凹槽的深度一致。

本发明还提供一种柔性显示面板的制作方法，包括如下步骤：

步骤 S1、提供一柔性衬底基板，并在所述柔性衬底基板上沉积光阻层；

10 步骤 S2、对所述光阻层进行图案化处理，形成多个相互间隔的光阻区域，相邻两个光阻区域之间形成通孔；

步骤 S3、以所述光阻区域作为掩膜，对所述柔性衬底基板进行挖槽处理，在所述通孔的对应的位置形成多个相互平行的衬底凹槽；

步骤 S4、在光阻区域及柔性衬底基板上沉积金属薄膜，形成覆盖所述
15 光阻区域的金属层、及分别嵌入所述多个相互平行的衬底凹槽内的多个金属图案；

每一金属图案包括扫描线、及与所述扫描线连接的多个栅极；

步骤 S5、剥离所述光阻区域以去除光阻区域及光阻区域上的金属层；

步骤 S6、在柔性衬底基板与各个嵌入衬底凹槽内的金属图案上制作出
20 呈阵列式排布的多个 TFT，并在所述呈阵列式排布的多个 TFT 上沉积 OLED 发光元件；

其中，所述通孔的侧边与光阻区域下表面的夹角为钝角，与光阻区域上表面的夹角为锐角；

其中，所述通孔的截面呈等腰梯形，且等腰梯形的下底大于上底；

25 其中，所述衬底凹槽的深度为 300-3000nm；

其中，所述金属图案的厚度与所述衬底凹槽的深度一致。

本发明的有益效果：本发明提供一种柔性显示面板的制作方法，先对光阻层进行图案化处理得到多个相互间隔的光阻区域，相邻两个光阻区域之间形成通孔；再以所述光阻区域作为掩膜对柔性衬底基板进行挖槽处理，在所述通孔的对应的位置形成多个相互平行的衬底凹槽；接着沉积金属薄膜后去除光阻区域及其上的金属层，得到分别嵌入所述多个相互平行的衬底凹槽内的多个金属图案；每一金属图案包括扫描线、及多个栅极；
30 然后制作出呈阵列式排布的多个 TFT、及 OLED 发光元件。该方法使得扫描线及栅极嵌入在柔性衬底基板内，能够有效减少扫描线在柔性显示面板

发生弯折时产生的应力缺陷，提高柔性显示面板的稳定性。本发明提供了一种柔性显示面板，其扫描线与栅极所在的金属图案嵌入柔性衬底的衬底凹槽，能够使得扫描线在柔性显示面板发生弯折时产生的应力缺陷较少，有助于提高柔性显示面板的稳定性。

5

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。

10

附图中，

图 1 为本发明的柔性显示面板的制作方法的流程图；

图 2 为本发明的柔性显示面板的制作方法的步骤 S1 的示意图；

图 3 为本发明的柔性显示面板的制作方法的步骤 S2 的示意图；

图 4 为本发明的柔性显示面板的制作方法的步骤 S3 的示意图；

15

图 5 为本发明的柔性显示面板的制作方法的步骤 S4 的示意图；

图 6 为本发明的柔性显示面板的制作方法的步骤 S4 所制作出的金属图案的俯视示意图；

图 7 为本发明的柔性显示面板的制作方法的步骤 S5 的示意图；

20

图 8 为本发明的柔性显示面板的制作方法的步骤 S6 的示意图暨本发明的柔性显示面板的剖面结构示意图。

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。

25

请参阅图 1，本发明首先提供一种柔性显示面板的制作方法，包括如下步骤：

步骤 S1、如图 2 所示，提供一柔性衬底基板 1，并在所述柔性衬底基板 1 上沉积光阻层 2。

30

具体地，所述柔性衬底基板 1 的材质优选聚酰亚胺（Polyimide，PI）或聚对苯二甲酸乙二酯（PET）。

步骤 S2、如图 3 所示，通过对所述光阻层 2 曝光、显影来进行图案化处理，形成多个相互间隔的光阻区域 20，相邻两个光阻区域 20 之间形成通孔 21。

值得注意的是：所述通孔 21 的侧边与光阻区域 20 下表面的夹角 α 优

选为大于 90° 的钝角,而与光阻区域 20 上表面的夹角 b 则优选为尖锐的锐角。

具体地,所述通孔 21 的截面呈等腰梯形,且等腰梯形的下底大于上底,即等腰梯形的侧边自其上端向下同时向光阻区域 20 的材料内部倾斜。

5 步骤 S3、如图 4 所示,以所述光阻区域 20 作为掩膜通过刻蚀对所述柔性衬底基板 1 进行挖槽处理,在所述通孔 21 的对应的位置形成多个相互平行的衬底凹槽 11。

具体地,所述衬底凹槽 11 的深度优选 300-3000nm,保证衬底凹槽 11 的深度小于柔性衬底基板 1 的厚度。进一步地,所述衬底凹槽 11 的截面呈矩形。

10 步骤 S4、如图 5 所示,在光阻区域 20 及柔性衬底基板 1 上直接沉积金属薄膜,由于所述通孔 21 的侧边与光阻区域 20 下表面的夹角 a 为大于 90° 的钝角,而与光阻区域 20 上表面的夹角 b 为尖锐的锐角,所述通孔 21 能有效隔断金属薄膜,形成覆盖所述光阻区域 20 的金属层 31、及分别嵌入所述多个相互平行的衬底凹槽 11 内与衬底凹槽 11 的图案相同的多个金属图案 32。

进一步地,所述金属图案 32 的厚度与所述衬底凹槽 11 的深度一致。

如图 6 所示,每一金属图案 32 包括扫描线 321、及与所述扫描线 321 连接的多个栅极 322。

20 步骤 S5、如图 7 所示,剥离所述光阻区域 20,同时去除了覆盖所述光阻区域 20 的金属层 31,留下所述分别嵌入多个相互平行的衬底凹槽 11 内与衬底凹槽 11 的图案相同的多个金属图案 32。

在这一过程中,由于所述通孔 21 有效隔断了金属薄膜,所以去除光阻区域 20 及光阻区域 20 上的金属层便不会损伤到嵌入衬底凹槽 11 内的金属图案 32。

25 步骤 S6、如图 8 所示,在柔性衬底基板 1 与各个嵌入衬底凹槽 11 内的金属图案 32 上制作出呈阵列式排布的多个 TFT T,并在所述呈阵列式排布的多个 TFT T 上沉积 OLED 发光元件 D,最后进行封装。

具体地,该步骤 S6 包括:

30 在所述柔性衬底基板 1 与金属图案 32 上沉积栅极绝缘层 51;

在所述栅极绝缘层 51 上沉积半导体有源层 52;

沉积金属薄膜并做图案化处理,形成分别接触所述半导体有源层 52 两侧的源极 531、与漏极 532;所述栅极 322、半导体有源层 52、源极 531、与漏极 532 构成 TFT T;

依次沉积层间绝缘层 54、平坦层 55、及阳极 57；所述阳极 57 通过贯穿层间绝缘层 54 与平坦层 55 的过孔 V 连接 TFT 的漏极 532；

在所述平坦层 55、及阳极 57 上形成图案化的像素隔离层 56，所述像素隔离层 56 覆盖部分所述平坦层 55、及阳极 57；

5 在所述像素隔离层 56 界定出的区域内依次沉积有机发光层 58、及阴极 59，所述阳极 57、有机发光层 58、与阴极 59 构成 OLED 发光元件 D。

上述方法使得扫描线 321 与栅极 322 所在的金属图案 32 嵌入在柔性衬底基板 1 的衬底凹槽 11 内，相当于形成了一层金属图案 32 与柔性衬底基板 2 的复合薄膜，即扫描线 321 及栅极 322 和柔性衬底基板 1 成为一体，
10 有利于在显示面板弯曲时分散扫描线 321 上产生的应力，从而能够有效减少扫描线 321 在柔性显示面板发生弯折时产生的应力缺陷，提高柔性显示面板的稳定性。

基于同一发明构思，本发明还提供一种通过上述方法制得的柔性显示面板。请参阅图 8，结合图 6，本发明的柔性显示面板包括：

15 柔性衬底基板 1，所述柔性衬底基板 1 具有多个相互平行的衬底凹槽 11；

分别嵌入所述多个相互平行的衬底凹槽 11 内的多个金属图案 32，每一金属图案 32 包括扫描线 321、及与所述扫描线 321 连接的多个栅极 322；

覆盖在所述柔性衬底基板 1 与各个金属图案 32 上的栅极绝缘层 51；

20 设在所述栅极绝缘层 51 上的半导体有源层 52；

分别连接所述半导体有源层 52 两侧的源极 531、与漏极 532；

覆盖在所述半导体有源层 52、源极 531、漏极 532、与栅极绝缘层 51 的层间绝缘层 54；

覆盖所述层间绝缘层 54 的平坦层 55；

25 设在平坦层 55 上的阳极 57；所述阳极 57 通过贯穿层间绝缘层 54 与平坦层 55 的过孔 V 连接漏极 532；

覆盖部分所述平坦层 55、及阳极 57 的像素隔离层 56；

以及在所述像素隔离层 56 界定出的区域内自下至上依次设置的有机发光层 58、与阴极 59。

30 所述栅极 322、半导体有源层 52、源极 531、与漏极 532 构成 TFT T；所述阳极 57、有机发光层 58、与阴极 59 构成 OLED 发光元件 D。

具体地，所述衬底凹槽 11 的深度为 300-3000nm，截面呈矩形，且所述金属图案 32 的厚度与所述衬底凹槽 11 的深度一致。

由于本发明的柔性显示面板将扫描线 321 与栅极 322 所在的金属图案

32 嵌入在柔性衬底基板 1 的衬底凹槽 11 内，相当于形成了一层金属图案 3 与柔性衬底基板 2 的复合薄膜，即扫描线 321 及栅极 322 和柔性衬底基板 1 成为一体，有利于在显示面板弯曲时分散扫描线 321 上产生的应力，从而能够有效减少扫描线 321 在柔性显示面板发生弯折时产生的应力缺陷，提高柔性显示面板的稳定性。

综上所述，本发明的柔性显示面板的制作方法，先对光阻层进行图案化处理得到多个相互间隔的光阻区域，相邻两个光阻区域之间形成通孔；再以所述光阻区域作为掩膜对柔性衬底基板进行挖槽处理，在所述通孔的对应的位置形成多个相互平行的衬底凹槽；接着沉积金属薄膜后去除光阻区域及其上的金属层，得到分别嵌入所述多个相互平行的衬底凹槽内的多个金属图案，每一金属图案包括扫描线、及多个栅极；然后制作出呈阵列式排布的多个 TFT、及 OLED 发光元件。该方法使得扫描线及栅极嵌入在柔性衬底基板内，能够有效减少扫描线在柔性显示面板发生弯折时产生的应力缺陷，提高柔性显示面板的稳定性。本发明的柔性显示面板，其扫描线与栅极所在的金属图案嵌入柔性衬底的衬底凹槽，能够使得扫描线在柔性显示面板发生弯折时产生的应力缺陷较少，有助于提高柔性显示面板的稳定性。

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后附的权利要求的保护范围。

权 利 要 求

1、一种柔性显示面板的制作方法，包括如下步骤：

步骤 S1、提供一柔性衬底基板，并在所述柔性衬底基板上沉积光阻层；

5 步骤 S2、对所述光阻层进行图案化处理，形成多个相互间隔的光阻区域，相邻两个光阻区域之间形成通孔；

步骤 S3、以所述光阻区域作为掩膜，对所述柔性衬底基板进行挖槽处理，在所述通孔的对应的位置形成多个相互平行的衬底凹槽；

10 步骤 S4、在光阻区域及柔性衬底基板上沉积金属薄膜，形成覆盖所述光阻区域的金属层、及分别嵌入所述多个相互平行的衬底凹槽内的多个金属图案；

每一金属图案包括扫描线、及与所述扫描线连接的多个栅极；

步骤 S5、剥离所述光阻区域以去除光阻区域及光阻区域上的金属层；

15 步骤 S6、在柔性衬底基板与各个嵌入衬底凹槽内的金属图案上制作出呈阵列式排布的多个 TFT，并在所述呈阵列式排布的多个 TFT 上沉积 OLED 发光元件。

2、如权利要求 1 所述的柔性显示面板的制作方法，其中，所述通孔的侧边与光阻区域下表面的夹角为钝角，与光阻区域上表面的夹角为锐角。

20 3、如权利要求 2 所述的柔性显示面板的制作方法，其中，所述通孔的截面呈等腰梯形，且等腰梯形的下底大于上底。

4、如权利要求 1 所述的柔性显示面板的制作方法，其中，所述衬底凹槽的深度为 300-3000nm。

5、如权利要求 4 所述的柔性显示面板的制作方法，其中，所述衬底凹槽的截面呈矩形。

25 6、如权利要求 1 所述的柔性显示面板的制作方法，其中，所述金属图案的厚度与所述衬底凹槽的深度一致。

7、如权利要求 1 所述的柔性显示面板的制作方法，其中，所述步骤 S6 包括：

在所述柔性衬底基板与金属图案上沉积栅极绝缘层；

30 在所述栅极绝缘层上沉积半导体有源层；

沉积金属薄膜并做图案化处理，形成分别接触所述半导体有源层两侧的源极、与漏极；所述栅极、半导体有源层、源极、与漏极构成 TFT；

依次沉积层间绝缘层、平坦层、及阳极；所述阳极通过贯穿层间绝缘

层与平坦层的过孔连接 TFT 的漏极;

在所述平坦层、及阳极上形成图案化的像素隔离层, 所述像素隔离层覆盖部分所述平坦层、及阳极;

在所述像素隔离层界定出的区域内依次沉积有机发光层、及阴极, 所述阳极、有机发光层、与阴极构成 OLED 发光元件。

8、一种柔性显示面板, 包括:

柔性衬底基板, 所述柔性衬底基板具有多个相互平行的衬底凹槽;

分别嵌入所述多个相互平行的衬底凹槽内的多个金属图案, 每一金属图案包括扫描线、及与所述扫描线连接的多个栅极;

设在所述柔性衬底基板与各个金属图案上的呈阵列式排布的多个 TFT; 以及设在所述呈阵列式排布的多个 TFT 上的 OLED 发光元件。

9、如权利要求 8 所述的柔性显示面板, 其中, 所述衬底凹槽的深度为 300-3000nm, 截面呈矩形。

10、如权利要求 9 所述的柔性显示面板, 其中, 所述金属图案的厚度与所述衬底凹槽的深度一致。

11、一种柔性显示面板的制作方法, 包括如下步骤:

步骤 S1、提供一柔性衬底基板, 并在所述柔性衬底基板上沉积光阻层;

步骤 S2、对所述光阻层进行图案化处理, 形成多个相互间隔的光阻区域, 相邻两个光阻区域之间形成通孔;

步骤 S3、以所述光阻区域作为掩膜, 对所述柔性衬底基板进行挖槽处理, 在所述通孔的对应的位置形成多个相互平行的衬底凹槽;

步骤 S4、在光阻区域及柔性衬底基板上沉积金属薄膜, 形成覆盖所述光阻区域的金属层、及分别嵌入所述多个相互平行的衬底凹槽内的多个金属图案;

每一金属图案包括扫描线、及与所述扫描线连接的多个栅极;

步骤 S5、剥离所述光阻区域以去除光阻区域及光阻区域上的金属层;

步骤 S6、在柔性衬底基板与各个嵌入衬底凹槽内的金属图案上制作出呈阵列式排布的多个 TFT, 并在所述呈阵列式排布的多个 TFT 上沉积 OLED 发光元件;

其中, 所述通孔的侧边与光阻区域下表面的夹角为钝角, 与光阻区域上表面的夹角为锐角;

其中, 所述通孔的截面呈等腰梯形, 且等腰梯形的下底大于上底;

其中, 所述衬底凹槽的深度为 300-3000nm;

其中, 所述金属图案的厚度与所述衬底凹槽的深度一致。

12、如权利要求 11 所述的柔性显示面板的制作方法，其中，所述衬底凹槽的截面呈矩形。

13、如权利要求 11 所述的柔性显示面板的制作方法，其中，所述步骤 S6 包括：

5 在所述柔性衬底基板与金属图案上沉积栅极绝缘层；

 在所述栅极绝缘层上沉积半导体有源层；

 沉积金属薄膜并做图案化处理，形成分别接触所述半导体有源层两侧的源极、与漏极；所述栅极、半导体有源层、源极、与漏极构成 TFT；

10 依次沉积层间绝缘层、平坦层、及阳极；所述阳极通过贯穿层间绝缘层与平坦层的过孔连接 TFT 的漏极；

 在所述平坦层、及阳极上形成图案化的像素隔离层，所述像素隔离层覆盖部分所述平坦层、及阳极；

 在所述像素隔离层界定出的区域内依次沉积有机发光层、及阴极，所述阳极、有机发光层、与阴极构成 OLED 发光元件。

15

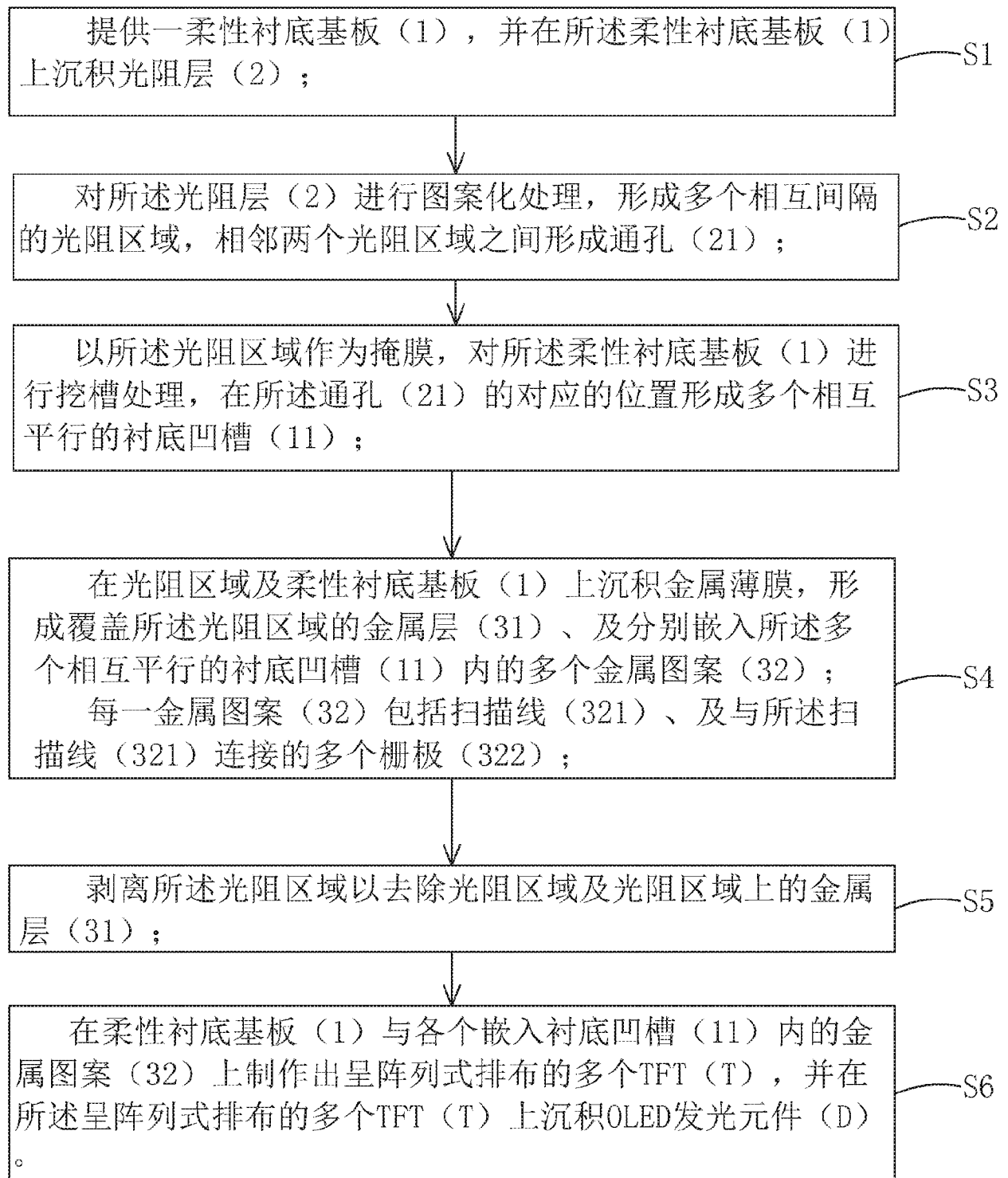


图1

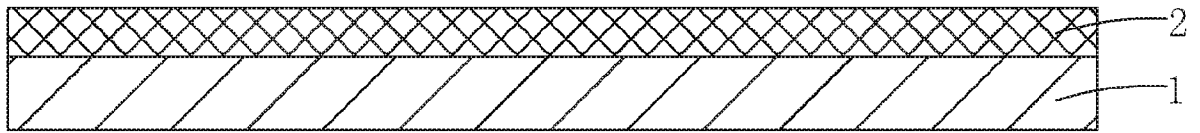


图2

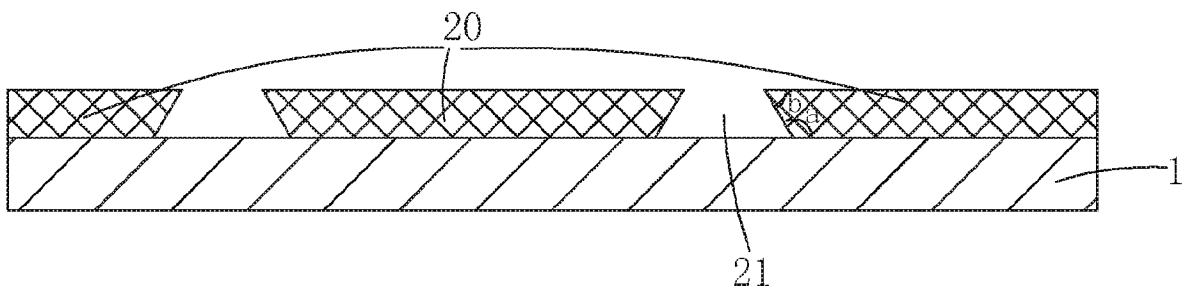


图3

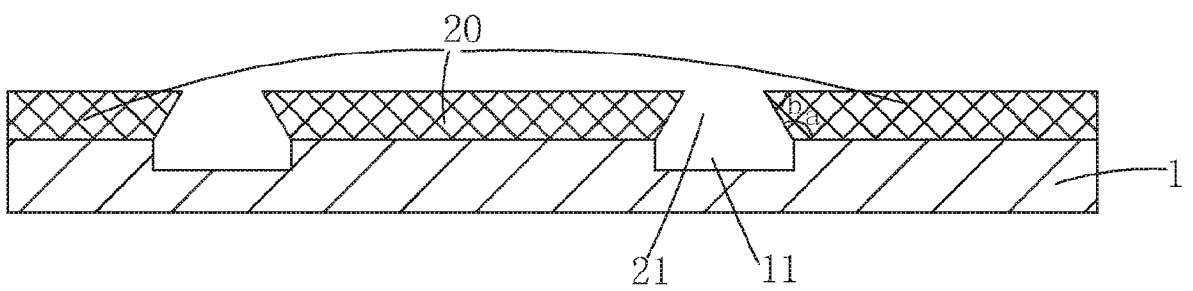


图4

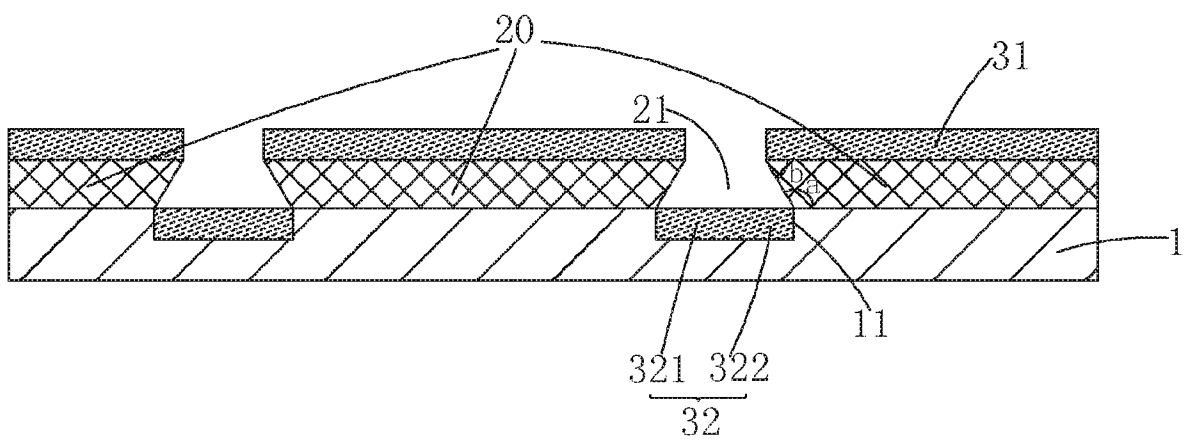


图5

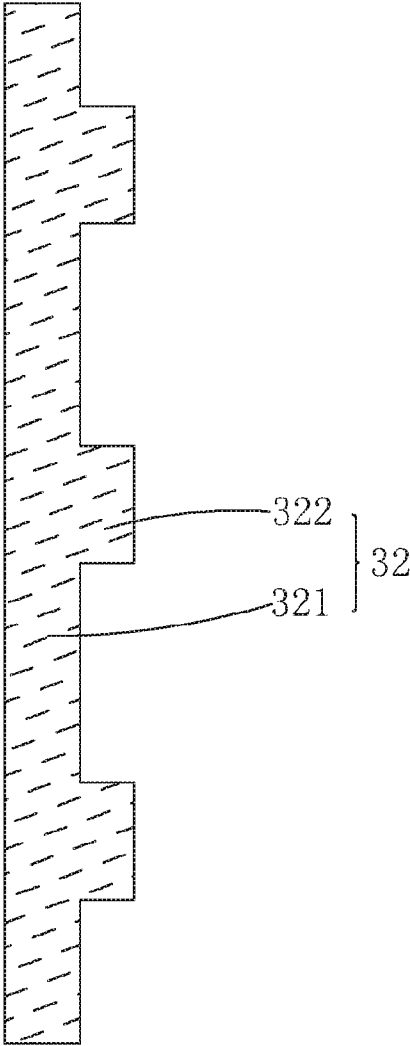


图6

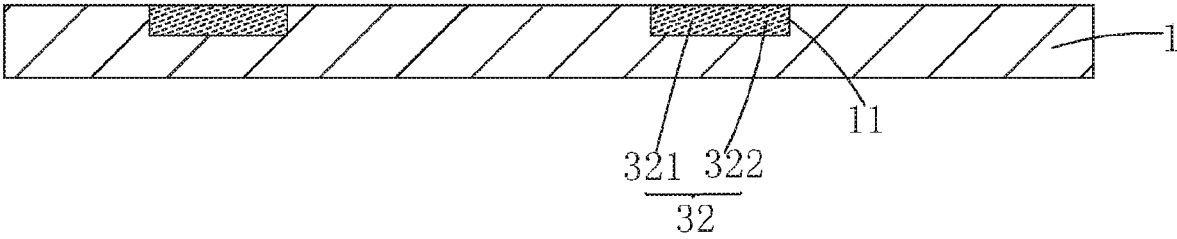


图7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/101971

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/12 (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 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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 华星光电, 柔性, 面板, 显示, 基板, 衬底, 槽, 扫描线, 栅极线, 栅线, 嵌入, flexible, panel, display, OLED, AMOLED, substrate, groove, recess, scan, gate, embed, insert

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106449660 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 22 February 2017 (22.02.2017), description, paragraphs [0038]-[0070], and figures 4-12	1-13
A	CN 102280452 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 14 December 2011 (14.12.2011), entire document	1-13
A	CN 202916556 U (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 01 May 2013 (01.05.2013), entire document	1-13
A	CN 104393019 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 04 March 2015 (04.03.2015), entire document	1-13
A	KR 20170079854 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 10 July 2017 (10.07.2017), entire document	1-13
A	TW 546853 B (AU OPTRONICS CORP.) 11 August 2003 (11.08.2003), entire document	1-13

☐ 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 27 April 2018	Date of mailing of the international search report 23 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 SHI, Minfeng Telephone No. (86-10) 53962413

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/101971

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106449660 A	22 February 2017	None	
CN 102280452 A	14 December 2011	KR 20110135660 A	19 December 2011
		US 8796690 B2	05 August 2014
		KR 101274719 B1	25 June 2013
		JP 2011257728 A	22 December 2011
		EP 2395551 B1	26 September 2012
		CN 102280452 B	11 December 2013
		US 2013292678 A1	07 November 2013
		US 8436356 B2	07 May 2013
		JP 5265652 B2	14 August 2013
		EP 2395551 A1	14 December 2011
		US 2011303917 A1	15 December 2011
CN 202916556 U	01 May 2013	None	
CN 104393019 A	04 March 2015	CN 104393019 B	10 November 2017
KR 20170079854 A	10 July 2017	None	
TW 546853 B	11 August 2003	US 2004232420 A1	25 November 2004
		US 6784032 B2	31 August 2004
		US 2003205708 A1	06 November 2003
		US 7176070 B2	13 February 2007

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/101971

A. 主题的分类

H01L 27/12(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)

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))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 华星光电, 柔性, 面板, 显示, 基板, 衬底, 槽, 扫描线, 栅极线, 栅线, 嵌入, flexible, panel, display, OLED, AMOLED, substrate, groove, recess, scan, gate, embed, insert

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
X	CN 106449660 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 说明书第[0038]-[0070]段, 附图4-12	1-13
A	CN 102280452 A (乐金显示有限公司) 2011年 12月 14日 (2011 - 12 - 14) 全文	1-13
A	CN 202916556 U (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 5月 1日 (2013 - 05 - 01) 全文	1-13
A	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) 全文	1-13
A	KR 20170079854 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 2017年 7月 10日 (2017 - 07 - 10) 全文	1-13
A	TW 546853 B (AU OPTRONICS CORP.) 2003年 8月 11日 (2003 - 08 - 11) 全文	1-13

☐ 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

2018年 4月 27日

国际检索报告邮寄日期

2018年 5月 23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

史敏峰

电话号码 86-(10)-53962413

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/101971

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	106449660	A	2017年 2月 22日	无			
CN	102280452	A	2011年 12月 14日	KR	20110135660	A	2011年 12月 19日
				US	8796690	B2	2014年 8月 5日
				KR	101274719	B1	2013年 6月 25日
				JP	2011257728	A	2011年 12月 22日
				EP	2395551	B1	2012年 9月 26日
				CN	102280452	B	2013年 12月 11日
				US	2013292678	A1	2013年 11月 7日
				US	8436356	B2	2013年 5月 7日
				JP	5265652	B2	2013年 8月 14日
				EP	2395551	A1	2011年 12月 14日
				US	2011303917	A1	2011年 12月 15日
CN	202916556	U	2013年 5月 1日	无			
CN	104393019	A	2015年 3月 4日	CN	104393019	B	2017年 11月 10日
KR	20170079854	A	2017年 7月 10日	无			
TW	546853	B	2003年 8月 11日	US	2004232420	A1	2004年 11月 25日
				US	6784032	B2	2004年 8月 31日
				US	2003205708	A1	2003年 11月 6日
				US	7176070	B2	2007年 2月 13日