(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
2014 年 1 月 30 日 (30.01.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/015592 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/146 (2006.01) *H01L 21/02* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2012/085186

(22) 国际申请日: 2012 年 11 月 23 日 (23.11.2012)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201210262839.3 2012 年 7 月 26 日 (26.07.2012) CN

(71) 申请人: **北京京东方光电科技有限公司 (BEIJING BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国北京市经济技术开发区西环中路 8 号, Beijing 100176 (CN)。

(72) 发明人: **徐少颖 (XU, Shaoying)**; 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **谢振宇 (XIE, Zhenyu)**; 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **陈旭 (CHEN, Xu)**; 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)**; 中国北京市朝阳区北辰东路 8 号汇宾大厦 A0601, Beijing 100101 (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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) **Title**: SENSOR AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) **发明名称** : 传感器及其制造方法

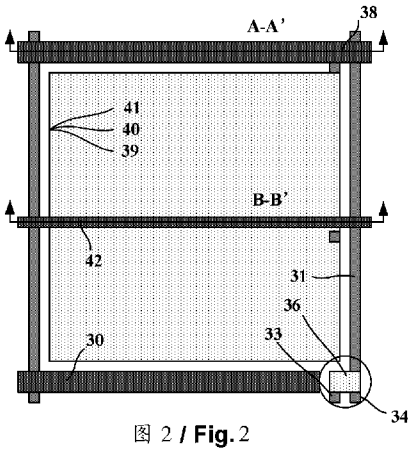


图 2 / **Fig.** 2

(57) **Abstract**: Provided are a sensor and a method for manufacturing same. The sensor comprises: a substrate (32); a group of gate lines (30) and a group of data lines (31), arranged in a cross pattern; and a plurality of sensing units arranged in an array and defined by the group of gate lines (30) and the group of data lines (31), each sensing unit comprising a thin film transistor element and a photodiode sensing element, the thin film transistor element being of a top gate structure. The photodiode sensing element comprises: a receiving electrode (39) connected to a source (33), a photodiode (40) located on the receiving electrode (39), a transparent electrode (41) located on the photodiode; and a bias line (42) located above the transparent electrode (41) and connected to the transparent electrode (41), the bias line (42) being arranged parallel to the gate lines (30). Compared to the prior art, the number of mask plates used is reduced, the manufacturing cost is reduced, the manufacturing process is simplified, and the equipment capacity and the product yield rate are improved.

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2014/015592 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

提供一种传感器及其制造方法，其中传感器包括：衬底基板（32）、呈交叉排列的一组栅线（30）和一组数据线（31），以及由一组栅线（30）和一组数据线（31）所限定的多个呈阵列状排布的感测单元，每个感测单元包括薄膜晶体管和光电二极管传感器件，其中薄膜晶体管器件为顶栅极结构。光电二极管传感器件包括：与源极（33）连接的接收电极（39），位于接收电极（39）之上的光电二极管（40）、位于光电二极管之上的透明电极（41），以及在透明电极（41）的上方与透明电极（41）连接的偏压线（42），偏压线（42）平行于栅线（30）设置。与现有技术相比减少了掩模板的使用数量，降低了制造成本，简化了生产工艺，提升了设备产能及产片的良率。

传感器及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种传感器及其制造方法。

背景技术

由于保健的需要，各种无损伤医疗检测方法逐渐受到人们的青睐。在诸多的无损伤检测方法中，计算机断层扫描技术（CT）已经得到广泛的应用。在计算机断层扫描设备中必不可缺的一个部分就是传感器。

一种传感器的基本结构如图 1 所示，该传感器 12 包括多条扫描线 15、多条数据线 16 以及多个感测单元，每个感测单元包括一个光电二极管 13 和一个场效应晶体管(Field Effect Transistor，FET) 14，场效应晶体管 14 的栅极与传感器 12 中相应的扫描线(Scan Line) 15 连接，场效应晶体管 14 的漏极与传感器 12 中相应的数据线(Data Line) 16 连接，光电二极管 13 与场效应晶体管 14 的源极连接。这些数据线 16 的一端通过连接引脚 17 连接数据读出电路 18。

上述传感器的工作原理为：传感器 12 通过扫描线 15 施加驱动扫描信号来控制每个感测单元的场效应晶体管 14 的开关状态。当场效应晶体管 14 被打开时，光电二极管 13 产生的光电流信号依次通过与场效应晶体管 14 连接的数据线 16、数据读出电路 18 而输出，通过控制扫描线 15 与数据线 16 上的信号时序来实现光电流信号的采集功能，即通过控制场效应管 14 的开关状态来实现对光电二极管 13 产生的光电流信号采集的控制作用。

目前，传感器通常采用薄膜晶体管（Thin Film Transistor，TFT）平板结构，这种传感器在断面上可具有多层，例如，每个感测单元内包括：基板、栅极层、栅极绝缘层、有源层、源极与漏极层、钝化层、PIN 光电传感器的 PIN 结和透明电极窗口层，以及偏压线层和挡光条层等。当然，不同传感器由于具体结构的差异，在断面上的具体图层也不完全相同。

传感器的各个图层一般通过构图工艺形成，而每一次构图工艺通常包括掩模、曝光、显影、刻蚀和剥离等步骤。也就是说，为了实现传感器的多个

图层，需要采用多次构图工艺。例如，上述具有多层的传感器在制造时通常需要采用 9 至 11 次构图工艺，这样就对应的需要 9 至 11 张光罩掩模板，由此，使传感器的制造成本较高，制造工艺较为复杂，且产能较难提升。

发明内容

本发明的目的是提供一种传感器及其制造方法，用以解决现有技术中存在的传感器的制造成本较高，且制造工艺较为复杂，产能较难提升的技术问题。

根据本发明的第一方面，提供一种传感器，包括:

一种传感器，包括：衬底基板、呈交叉排列的一组栅线和一组数据线，以及由所述一组栅线和一组数据线所限定的呈阵列状排布的多个感测单元，每个感测单元包括薄膜晶体管器件和光电二极管传感器件，其中，

所述薄膜晶体管器件包括：相对而置形成沟道的源极和漏极，所述漏极与相邻的数据线连接，以及位于所述源极和所述漏极之上的欧姆层、位于所述欧姆层之上并覆盖所述沟道的有源层、位于所述有源层之上的栅极绝缘层和位于所述栅极绝缘层之上、所述沟道上方并与相邻的栅线连接的栅极;

所述光电二极管传感器件包括：与所述源极连接的接收电极、位于所述接收电极之上的光电二极管、位于所述光电二极管之上的透明电极，以及在所述透明电极的上方与所述透明电极连接的偏压线，所述偏压线平行于栅线设置。

根据本发明的第二方面，提供一种传感器的制造方法，包括:

在衬底基板上通过第一次构图工艺形成源极和漏极的图形，与所述漏极连接的数据线的图形，以及与所述源极连接的接收电极的图形，其中，所述源极和漏极相对而置形成沟道;

通过第二次构图工艺形成位于所述接收电极之上的光电二极管的图形，以及位于所述光电二极管之上的透明电极的图形;

通过第三次构图工艺形成位于所述源极和漏极之上的欧姆层的图形;

通过第四次构图工艺形成位于所述欧姆层之上并覆盖所述沟道的有源层的图形;

通过第五次构图工艺形成栅极绝缘层的图形，所述栅极绝缘层在所述透

明电极的上方具有通孔;

通过第六次构图工艺形成位于所述栅极绝缘层之上、所述沟道上方的栅极的图形，与所述栅极连接的栅线的图形，以及在所述透明电极的上方通过通孔与所述透明电极连接的偏压线的图形。

根据本发明的第三方面，还提供一种传感器的制造方法，包括:

在衬底基板上通过第一次构图工艺形成偏压电极的图形、与所述偏压电极连接的偏压电极引脚的图形、位于所述偏压电极之上的光电二极管的图形，以及位于所述光电二极管之上的透明电极的图形;

通过第二次构图工艺形成位于所述透明电极和所述偏压电极引脚之上、并覆盖所述衬底基板的第一钝化层的图形;

通过第三次构图工艺形成源极、漏极和数据线的图形，以及位于所述源极和漏极之上的欧姆层的图形，其中，所述源极和漏极相对而置形成沟道，所述漏极与所述数据线连接，所述源极与所述透明电极连接;

通过第四次构图工艺形成位于所述欧姆层之上并覆盖所述沟道的有源层的图形;

通过第五次构图工艺形成位于所述有源层之上的栅极绝缘层的图形、位于所述栅极绝缘层之上、所述沟道上方的栅极的图形，以及与所述栅极连接的栅线的图形。

根据本发明实施例的传感器的薄膜晶体管器件为顶栅型，对比于现有技术，本发明实施例中制作传感器的方法减少了掩模板的使用数量，降低了制造成本，简化了生产工艺，大大提升了设备产能及产品的良品率。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例，而非对本发明的限制。

图 1 为现有传感器的立体结构示意图;

图 2 为根据本发明实施例的传感器的其中一个感测单元的俯视图;

图 3a 为本发明实施例的感测单元在第一次构图工艺后沿图 2 的 A-A' 线的截面视图;

图 3b 为本发明实施例的感测单元在第一次构图工艺后沿图 2 的 B-B' 线的截面视图;

图 4a 为本发明实施例的感测单元在第二次构图工艺后沿图 2 的 A-A' 线的截面视图;

图 4b 为本发明实施例的感测单元在第二次构图工艺后沿图 2 的 B-B' 线的截面视图;

图 5a 为本发明实施例的感测单元在第三次构图工艺后沿图 2 的 A-A' 线的截面视图;

图 5b 为本发明实施例的感测单元在第三次构图工艺后沿图 2 的 B-B' 线的截面视图;

图 6a 为本发明实施例的感测单元在第四次构图工艺后沿图 2 的 A-A' 线的截面视图;

图 6b 为本发明实施例的感测单元在第四次构图工艺后沿图 2 的 B-B' 线的截面视图;

图 7a 为本发明实施例的感测单元在第五次构图工艺后沿图 2 的 A-A' 线的截面视图;

图 7b 为本发明实施例的感测单元在第五次构图工艺后沿图 2 的 B-B' 线的截面视图;

图 8a 为本发明实施例的感测单元在第六次构图工艺后沿图 2 的 A-A' 线的截面视图;

图 8b 为本发明实施例的感测单元在第六次构图工艺后沿图 2 的 B-B' 线的截面视图;

图 9a 为本发明实施例的感测单元在第七次构图工艺后沿图 2 的 A-A' 线的截面视图;

图 9b 为本发明实施例的感测单元在第七次构图工艺后沿图 2 的 B-B' 线的截面视图;

图 10 为根据本发明另一实施例的传感器的其中一个感测单元的俯视图;

图 11a 为本发明另一实施例的感测单元在第一次构图工艺后沿图 10 的 A-A' 线的截面视图;

图 11b 为本发明另一实施例的感测单元在第一次构图工艺后沿图 10 的

B-B’ 线的截面视图；

图 11c 为本发明另一实施例的感测单元在第一次构图工艺后沿图 10 的 C-C’ 线的截面视图；

图 12a 为本发明另一实施例的感测单元在第二次构图工艺后沿图 10 的 A-A’ 线的截面视图；

图 12b 为本发明另一实施例的感测单元在第二次构图工艺后沿图 10 的 B-B’ 线的截面视图；

图 12c 为本发明另一实施例的感测单元在第二次构图工艺后沿图 10 的 C-C’ 线的截面视图；

图 13a 为本发明另一实施例的感测单元在第三次构图工艺后沿图 10 的 A-A’ 线的截面视图；

图 13b 为本发明另一实施例的感测单元在第三次构图工艺后沿图 10 的 B-B’ 线的截面视图；

图 13c 为本发明另一实施例的感测单元在第三次构图工艺后沿图 10 的 C-C’ 线的截面视图；

图 14a 为本发明另一实施例的感测单元在第四次构图工艺后沿图 10 的 A-A’ 线的截面视图；

图 14b 为本发明另一实施例的感测单元在第四次构图工艺后沿图 10 的 B-B’ 线的截面视图；

图 14c 为本发明另一实施例的感测单元在第四次构图工艺后沿图 10 的 C-C’ 线的截面视图；

图 15a 为本发明另一实施例的感测单元在第五次构图工艺后沿图 10 的 A-A’ 线的截面视图；

图 15b 为本发明另一实施例的感测单元在第五次构图工艺后沿图 10 的 B-B’ 线的截面视图；

图 15c 为本发明另一实施例的感测单元在第五次构图工艺后沿图 10 的 C-C’ 线的截面视图；

图 16a 为本发明另一实施例的感测单元在第六次构图工艺后沿图 10 的 A-A’ 线的截面视图；

图 16b 为本发明另一实施例的感测单元在第六次构图工艺后沿图 10 的

B-B’ 线的截面视图；以及

图 16c 为本发明另一实施例的感测单元在第六次构图工艺后沿图 10 的 C-C’ 线的截面视图。

附图标记:

12-传感器	13-光电二极管	14-场效应晶体管
15-扫描线	16-数据线	17-连接引脚
18-数据读出电路	30-栅线	31-数据线
32-衬底基板	33-源极	34-漏极
35-欧姆层	36-有源层	37-栅极绝缘层
38-栅极	57-第二钝化层	40-光电二极管
41-透明电极	42a-偏压电极	40a-N 型半导体
40b-I 型半导体	40c-P 型半导体	43-第一钝化层
42b-偏压电极引脚	42-偏压线	39-接收电极
44-钝化层		

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例的附图，对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

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发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明专利申请说明书以及权利要求书中使用的术语“连接”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。

在本发明以下实施例中，传感器可以是 X 射线传感器，也可以是其他类型的传感器，例如通过光电转换进行传输的传感器。在下面的描述和图示中针对单个感测单元进行，其他感测单元可以同样地形成。

针对现有技术中存在的传感器的制造成本较高，且制造工艺较为复杂的技术问题，本发明的实施例提供了一种传感器及其制造方法。

图 2 示出了根据本发明一个实施例的传感器的其中一个感测单元的俯视图。图 9a 和图 9b 是图 2 的感测单元沿 A-A’ 线和 B-B’ 线的截面图。如图 2、9a 和图 9b 所示，该传感器，包括：衬底基板 32、呈交叉排列的一组栅线 30 和一组数据线 31、由所述一组栅线 30 和一组数据线 31 所限定的呈阵列状排布的多个感测单元，每个感测单元包括薄膜晶体管器件和光电二极管传感器件，其中，

所述薄膜晶体管器件包括：相对而置形成沟道的源极 33 和漏极 34，所述漏极 34 与相邻的数据线 31 连接，以及位于源极 33 和漏极 34 之上的欧姆层 35、位于欧姆层 35 之上并覆盖沟道的有源层 36、位于有源层 36 之上的栅极绝缘层 37 和位于栅极绝缘层 37 之上、沟道上方并与相邻的栅线 30 连接的栅极 38;

所述光电二极管传感器件包括：与源极 33 连接的接收电极 39、位于接收电极 39 之上的光电二极管 40、位于光电二极管 40 之上的透明电极 41，以及在透明电极 41 的上方与透明电极 41 连接的偏压线 42，所述偏压线 42 平行于栅线 30 设置。

本发明的实施例中，所述衬底基板 32 可以为玻璃基板、塑料基板或其他材料的基板；所述栅线 30、栅极 38、数据线 31、源极 33、漏极 34、接收电极 39 和偏压线 42（以及下文中的偏压电极 42a 和偏压电极引脚 42b）的材质可以是相同的，例如可以为铝钕合金（AlNd）、铝（Al）、铜（Cu）、钼（Mo）、钼钨合金（MoW）或铬（Cr）的单层膜，也可以为这些金属单质或合金材料任意组合所构成的复合膜。这些单层或复合膜的厚度例如在 150 纳米至 450 纳米之间。

本发明的实施例中，欧姆层 35 的材质例如可以为掺杂质半导体（n+a-Si）；有源层 36 的材质可以为半导体材料，例如非晶硅（a-Si），厚度例如在 30 纳米至 250 纳米之间；栅极绝缘层 37 的材质可以为氮化硅，厚度例如在 300 纳米至 500 纳米之间；透明电极 41 的材质可以为诸如氧化铟锡（ITO）或氧化铟锌（IZO）等的透明导电材料。

本发明实施例中，所述光电二极管 40 为 PIN 型光电二极管，包括：位

于接收电极 39 之上的 N 型半导体（n+a-Si）40a，位于 N 型半导体 40a 之上的 I 型半导体(a-Si)40b，以及位于 I 型半导体 40b 之上的 P 型半导体(p+a-Si) 40c。PIN 型光电二极管具有结电容小、渡越时间短、灵敏度高等优点，因此为优选。然而，在本发明的其它实施例中，光电二极管还可以采用诸如 MIS 型光电二极管的其他类型光电二极管。

继续参照图 2、图 9a 和图 9b 所示，在一个实施例中，所述栅极绝缘层 37 覆盖基板，并在透明电极 41 的上方具有连接透明电极 41 和偏压线 42 的通孔。在一个实施例中，所述传感器还包括：位于偏压线 42、栅线 30 和栅极 38 之上并覆盖基板的钝化层 44，所述钝化层 44 具有信号引导区过孔（图 9a 和图 9b 为一个感测单元的截面结构，因此位于基板周边的信号引导区过孔未在图中示出）。钝化层 44（以及下文中的第一钝化层 43 和第二钝化层 57）可以采用无机绝缘膜（例如氮化硅等）或有机绝缘膜（例如感光树脂材料或者非感光树脂材料等），厚度例如在 150 纳米至 1500 纳米之间。

该实施例的传感器的薄膜晶体管器件为顶栅型，传感器可共采用七次构图工艺制作形成，对比于现有技术，可减少制造过程中掩模板的使用数量，降低了制造成本，简化了生产工艺，大大提升了设备产能及产品的良品率。

根据本发明一个实施例，上述传感器的制造方法包括：

步骤 101、在衬底基板 32 上通过一次构图工艺形成源极 33 和漏极 34 的图形，与漏极 34 连接的数据线 31 的图形，以及与源极 33 连接的接收电极 39 的图形，其中，所述源极 33 和漏极 34 相对而置形成沟道。第一次构图工艺后的截面结构请参照图 3a 和图 3b 所示。

图 3a 和图 3b 为衬底基板在第一次构图工艺后的截面图。图 2 和图 9a、图 9b 分别是最终经过七次工艺后得到的感测单元的俯视图和剖面图。因此，图 3a 和图 3b 的衬底基板只是按图 2 示出的 A-A’ 线及 B-B’ 线的方向被切开，其并不代表图 2 的衬底基板的剖面图。同样，图 4a 至图 8b 也是按相同方式示出。

一次构图工艺依次通常包括基板清洗、成膜、光刻胶涂覆、曝光、显影、刻蚀、光刻胶去除等步骤。基板清洗包括使用去离子水、有机清洗液进行清洗等。成膜工艺用于形成将被构图的结构层。例如，对于金属层通常采用物理气相沉积方式（例如磁控溅射法）成膜，并通过湿法刻蚀形成图形；而对

于非金属层通常采用化学气相沉积方式成膜，并通过干法刻蚀形成图形。以下步骤中的构图工艺与此道理相同，不再赘述。

步骤 102、通过一次构图工艺形成位于接收电极 39 之上的光电二极管 40 的图形，以及位于光电二极管 40 之上的透明电极 41 的图形。第二次构图工艺后的截面结构请参照图 4a 和图 4b 所示。

在一个示例中，当光电二极管 40 为 PIN 型光电二极管时，该步骤 102 可包括:

依次沉积 N 型半导体层、I 型半导体层、P 型半导体层和透明电极层，通过一次构图工艺形成光电二极管 40 的图形和透明电极 41 的图形。

其中在该次构图工艺中，透明电极 41 图形可以单独采用湿法刻蚀形成，也可以与光电二极管 40 的图形同时通过干法刻蚀形成。

步骤 103、通过一次构图工艺形成位于源极 33 和漏极 34 之上的欧姆层 35 的图形。第三次构图工艺后的截面结构请参照图 5a 和图 5b 所示。

步骤 104、通过一次构图工艺形成位于欧姆层 35 之上并覆盖沟道的有源层 36 的图形。第四次构图工艺后的截面结构请参照图 6a 和图 6b 所示。

步骤 105、通过一次构图工艺形成栅极绝缘层 37 的图形，所述栅极绝缘层 37 在透明电极 41 的上方具有通孔。第五次构图工艺后的截面结构请参照图 7a 和图 7b 所示。

步骤 106、通过一次构图工艺形成位于栅极绝缘层 37 之上、沟道上方的栅极 38 的图形，与栅极 38 连接的栅线 30 的图形，以及在透明电极 41 的上方通过通孔与透明电极 41 连接的偏压线 42 的图形。第六次构图工艺后的截面结构请参照图 8a 和图 8b 所示。

此外，在步骤 106 之后，该实施例的方法还可进一步包括:

步骤 107、通过一次构图工艺形成覆盖基板的钝化层 44 的图形，所述钝化层 44 具有信号引导区过孔。第七次构图工艺后的截面结构请参照图 9a 和图 9b 所示（图 9a 和图 9b 为一个感测单元的截面结构，因此位于基板周边的信号引导区过孔未在图中示出）。

该步骤 107 为可选的，因为在不执行步骤 107 的情况下，同样可以实现本发明的目的。因此，在一个实施例中，用于制造传感器的方法可仅包括上述步骤 101~106。

从以上内容可以看出，本发明实施例的传感器的制造方法可共采用六次或七次构图工艺，对比于现有技术，减少了掩模板的使用数量，降低了制造成本，简化了生产工艺，大大提升了设备产能及产品的良品率。

根据本发明的另一个实施例，还提供了另外一种传感器，如图 10、图 16a、图 16b 和图 16c 所示，该传感器包括：衬底基板 32、呈交叉排列的一组栅线 30 和一组数据线 31，以及由所述一组栅线 30 和一组数据线 31 所限定的呈阵列状排布的多个感测单元，每个感测单元包括薄膜晶体管器件和光电二极管传感器件，其中，

所述薄膜晶体管器件包括：相对而置形成沟道的源极 33 和漏极 34，所述漏极 34 与相邻的数据线 31 连接，以及位于源极 33 和漏极 34 之上的欧姆层 35、位于欧姆层 35 之上并覆盖沟道的有源层 36、位于有源层 36 之上的栅极绝缘层 37 和位于栅极绝缘层 37 之上、沟道上方并与相邻的栅线 30 连接的栅极 38；

所述光电二极管传感器件包括：位于衬底基板 32 之上的偏压电极 42a 和与偏压电极 42a 连接的偏压电极引脚 42b、位于偏压电极 42a 之上的光电二极管 40、位于光电二极管 40 之上并与源极 33 连接的透明电极 41。

在一个实施例中，所述光电二极管为 PIN 型光电二极管，包括：位于偏压电极 42a 之上的 N 型半导体（n+a-Si）40a，位于 N 型半导体 40a 之上的 I 型半导体（a-Si）40b，以及位于 I 型半导体 40b 之上的 P 型半导体（p+a-Si）40c。

在一个实施例中，所述传感器，还可包括：

位于每个光电二极管传感器件的透明电极 41 和偏压电极引脚 42b 之上、并覆盖基板的第一钝化层 43，所述第一钝化层 43 具有容纳源极 33、漏极 34、数据线 31 和欧姆层 35 的凹槽，以及连接源极 33 和透明电极 41 的通孔，所述源极 33、漏极 34 和数据线 31 位于所述第一钝化层 43 之上。

在一个实施例中，所述传感器还可包括：位于栅线 30 和每个薄膜晶体管器件的栅极 38 之上、并覆盖基板的第二钝化层 57，所述第二钝化层 57 具有信号引导区过孔（图 16a 和图 16b 为一个感测单元的截面结构，因此位于基板周边的信号引导区过孔未在图中示出）。

根据本发明一个实施例，上述传感器的制造方法包括：

步骤 101、在衬底基板 32 上通过一次构图工艺形成偏压电极 42a 的图形、与偏压电极 42a 连接的偏压电极引脚 42b 的图形、位于偏压电极 42a 之上的光电二极管 40 的图形，以及位于光电二极管 40 之上的透明电极 41 的图形。第一次构图工艺后的截面结构请参照图 11a、图 11b 和图 11c 所示。

图 11a、图 11b、图 11c 的衬底基板只是按图 10 示出的 A-A’ 线、B-B’ 线及 C-C’ 线的方向被切开，其并不代表图 10 的衬底基板的剖面图。同样，图 12a 至图 15c 也是按相同方式示出。

在一个示例中，当光电二极管 40 为 PIN 型光电二极管时，该步骤 101 可包括:

101a. 在衬底基板上依次沉积偏压电极层、N 型半导体层、I 型半导体层、P 型半导体层和透明电极层，并在透明电极层之上涂覆光刻胶;

101b. 采用具有全透光区、半透光区和不透光区的掩模板对基板上的光刻胶进行曝光、显影，得到具有光刻胶完全去除区、光刻胶部分去除区和光刻胶完全保留区的光刻胶图形;

101c. 对基板上的光刻胶完全去除区进行刻蚀，形成偏压电极 42a 的图形、光电二极管 40 的图形和透明电极 41 的图形;

101d. 对基板上的光刻胶部分去除区进行灰化、去除光刻胶部分去除区中的光刻胶并且保留光刻胶完全保留区的光刻胶，刻蚀且然后将光刻胶去除，形成偏压电极引脚 42b 的图形。

上述描述中以正性光刻胶为例进行说明，掩模板的完全透光区、半透光区和不透光区用于对光刻胶进行完全曝光、部分曝光和非曝光操作，显影后得到光刻胶完全去除区、光刻胶部分去除区和光刻胶完全保留区。光刻胶完全保留区中光刻胶基本全部保留。

在上述步骤 101b 中，不透光区对应形成偏压电极 42a、PIN 光电二极管 40 和透明电极 41 的区域; 半透光区对应形成偏压电极引脚 42b 的区域。另外，该步骤中所采用的掩模板可以具体为双色调掩模板（例如灰色调掩模板或者半色调掩模板等）。

步骤 102、通过一次构图工艺形成位于透明电极 41 和偏压电极引脚 42b 之上、并覆盖基板的第一钝化层 43 的图形。第二次构图工艺后的截面结构请参照图 12a、图 12b 和图 12c 所示。

步骤 103、通过一次构图工艺形成源极 33、漏极 34 和数据线 31 的图形，以及位于源极 33 和漏极 34 之上的欧姆层 35 的图形，其中，所述源极 33 和漏极 34 相对而置形成沟道，所述漏极 34 与数据线 31 连接，所述源极 33 与透明电极 41 连接。第三次构图工艺后的截面结构请参照图 13a、图 13b 和图 13c 所示。

步骤 104、通过一次构图工艺形成位于欧姆层 35 之上并覆盖沟道的有源层 36 的图形。第四次构图工艺后的截面结构请参照图 14a、图 14b 和图 14c 所示。

步骤 105、通过一次构图工艺形成位于有源层 36 之上的栅极绝缘层 37 的图形、位于栅极绝缘层 37 之上、沟道上方的栅极 38 的图形，以及与栅极 38 连接的栅线 30 的图形。第五次构图工艺后的截面结构请参照图 15a、图 15b 和图 15c 所示。

此外，在步骤 105 之后，该实施例方法还可进一步包括:

步骤 106、通过一次构图工艺形成覆盖基板的第二钝化层 57 的图形，所述第二钝化层 57 具有信号引导区过孔。第六次构图工艺后的截面结构请参照图 16a、图 16b 和图 16c 所示（图 16a、图 16b 和图 16c 为一个感测单元的截面结构，因此位于基板周边的信号引导区过孔未在图中示出）。该步骤 106 为可选的，因为在不执行步骤 106 的情况下，同样可以实现本发明的目的。因此，在一个实施例中，用于制造传感器的方法可仅包括上述步骤 101~105。

从以上内容可以看出，该实施例的传感器的制造方法可共采用五次或六次构图工艺，对比于现有技术，减少了掩模板的使用数量，降低了制造成本，简化了生产工艺，大大提升了设备产能及产品的良品率。

以上所述仅是本发明的示范性实施方式，而非用于限制本发明的保护范围，本发明的保护范围由所附的权利要求确定。

权利要求书

1、一种传感器，包括：衬底基板、呈交叉排列的一组栅线和一组数据线，以及由所述一组栅线和一组数据线所限定的呈阵列状排布的多个感测单元，每个感测单元包括薄膜晶体管器件和光电二极管传感器件，其中，

所述薄膜晶体管器件包括：相对而置形成沟道的源极和漏极，所述漏极与相邻的数据线连接，以及位于所述源极和所述漏极之上的欧姆层、位于所述欧姆层之上并覆盖所述沟道的有源层、位于所述有源层之上的栅极绝缘层和位于所述栅极绝缘层之上、所述沟道上方并与相邻的栅线连接的栅极；

所述光电二极管传感器件包括：与所述源极连接的接收电极、位于所述接收电极之上的光电二极管、位于所述光电二极管之上的透明电极，以及在所述透明电极的上方与所述透明电极连接的偏压线，所述偏压线平行于栅线设置。

2、如权利要求 1 所述的传感器，还包括：位于偏压线、栅线和栅极之上并覆盖衬底基板的钝化层，所述钝化层具有信号引导区过孔。

3、如权利要求 1 或 2 所述的传感器，其中，所述栅极绝缘层覆盖衬底基板，并在透明电极的上方具有连接透明电极和偏压线的通孔。

4、如权利要求 1-3 中任一项所述的传感器，其中，所述光电二极管为 PIN 型光电二极管，包括：位于接收电极之上的 N 型半导体，位于 N 型半导体之上的 I 型半导体，以及位于 I 型半导体之上的 P 型半导体。

5、一种传感器的制造方法，包括：

在衬底基板上通过第一次构图工艺形成源极和漏极的图形，与所述漏极连接的数据线的图形，以及与所述源极连接的接收电极的图形，其中，所述源极和漏极相对而置形成沟道；

通过第二次构图工艺形成位于所述接收电极之上的光电二极管的图形，以及位于所述光电二极管之上的透明电极的图形；

通过第三次构图工艺形成位于所述源极和漏极之上的欧姆层的图形；

通过第四次构图工艺形成位于所述欧姆层之上并覆盖所述沟道的有源层的图形；

通过第五次构图工艺形成栅极绝缘层的图形，所述栅极绝缘层在所述透

明电极的上方具有通孔;

通过第六次构图工艺形成位于所述栅极绝缘层之上、所述沟道上方的栅极的图形，与所述栅极连接的栅线的图形，以及在所述透明电极的上方通过通孔与所述透明电极连接的偏压线的图形。

6、如权利要求 5 所述的制造方法，进一步包括:

通过第七次构图工艺形成覆盖衬底基板的钝化层的图形，所述钝化层具有信号引导区过孔。

7、如权利要求 5 或 6 所述的制造方法，其中，所述通过第二次构图工艺形成光电二极管的图形，以及透明电极的图形的步骤包括:

依次沉积 N 型半导体层、I 型半导体层、P 型半导体层和透明电极层，然后通过一次构图工艺形成光电二极管的图形和透明电极的图形。

8、一种传感器的制造方法，包括:

在衬底基板上通过第一次构图工艺形成偏压电极的图形、与所述偏压电极连接的偏压电极引脚的图形、位于所述偏压电极之上的光电二极管的图形，以及位于所述光电二极管之上的透明电极的图形;

通过第二次构图工艺形成位于所述透明电极和所述偏压电极引脚之上、并覆盖所述衬底基板的第一钝化层的图形;

通过第三次构图工艺形成源极、漏极和数据线的图形，以及位于所述源极和漏极之上的欧姆层的图形，其中，所述源极和漏极相对而置形成沟道，所述漏极与所述数据线连接，所述源极与所述透明电极连接;

通过第四次构图工艺形成位于所述欧姆层之上并覆盖所述沟道的有源层的图形;

通过第五次构图工艺形成位于所述有源层之上的栅极绝缘层的图形、位于所述栅极绝缘层之上、所述沟道上方的栅极的图形，以及与所述栅极连接的栅线的图形。

9、如权利要求 8 所述的制造方法，进一步包括:

通过第六次构图工艺形成覆盖衬底基板的第二钝化层的图形，所述第二钝化层具有信号引导区过孔。

10、如权利要求 8 或 9 所述的制造方法，其中，所述通过第一次构图工艺形成偏压电极的图形、偏压电极引脚的图形、光电二极管的图形，以及透

明电极的图形，包括:

在衬底基板上依次沉积偏压电极层、N 型半导体层、I 型半导体层、P 型半导体层和透明电极层，并在透明电极层之上涂覆光刻胶;

采用具有全透光区、半透光区和不透光区的掩模板对衬底基板上的光刻胶进行曝光、显影，得到具有光刻胶完全去除区、光刻胶部分去除区和光刻胶完全保留区的光刻胶图形;

对衬底基板上的光刻胶完全去除区进行刻蚀，形成偏压电极的图形、光电二极管的图形和透明电极的图形;

对衬底基板上的光刻胶部分去除区进行灰化、去除光刻胶部分去除区中的光刻胶并且保留光刻胶完全保留区的光刻胶，刻蚀且然后将光刻胶去除，形成偏压电极引脚的图形。

11、如权利要求 10 所述的制造方法，其中，所述掩模板的不透光区对应形成偏压电极、光电二极管和透明电极的区域; 所述掩模板的半透光区对应形成偏压电极引脚的区域。

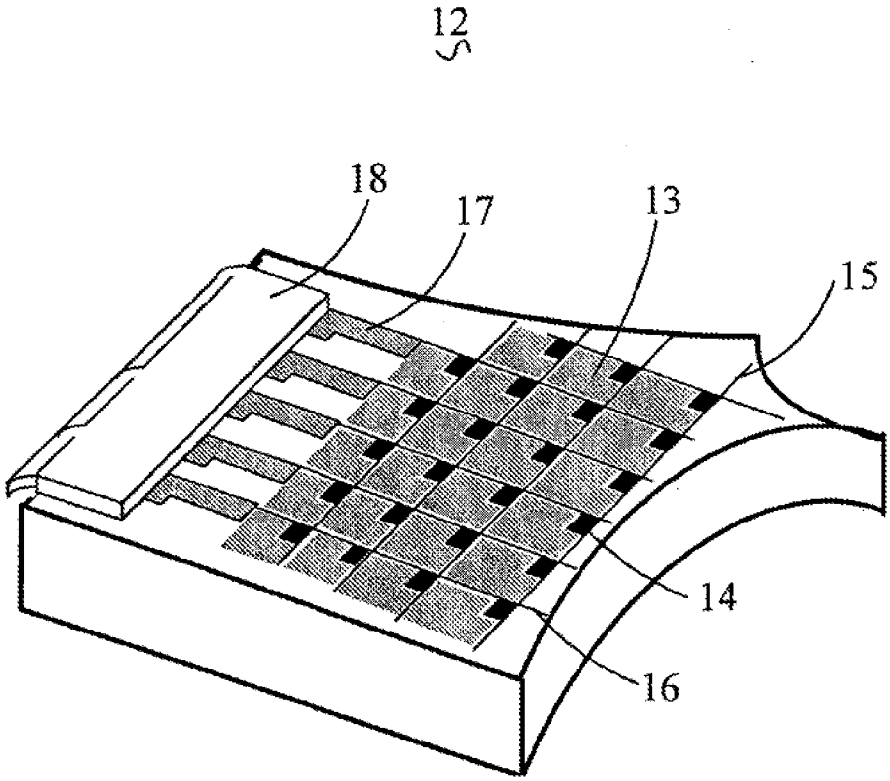


图 1

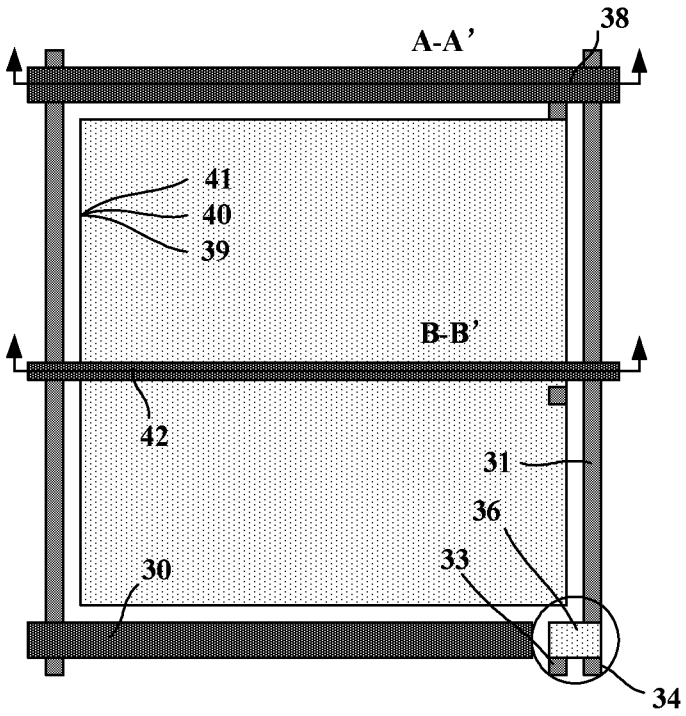


图 2

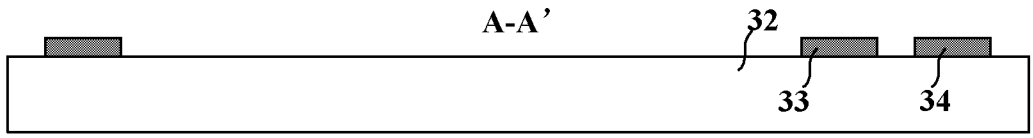


图 3a

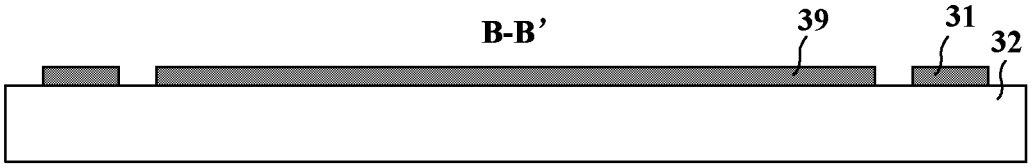


图 3b

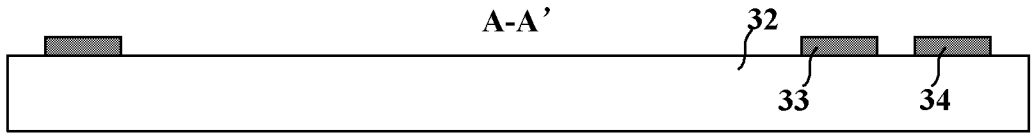


图 4a

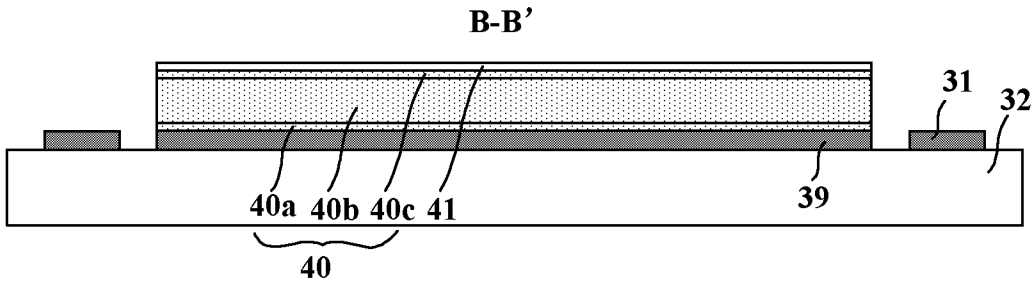


图 4b

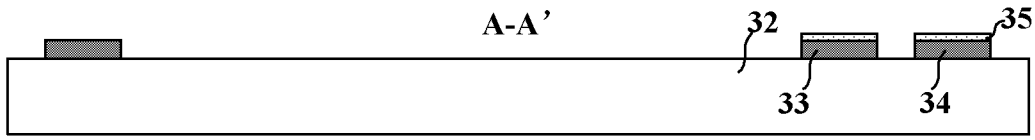


图 5a

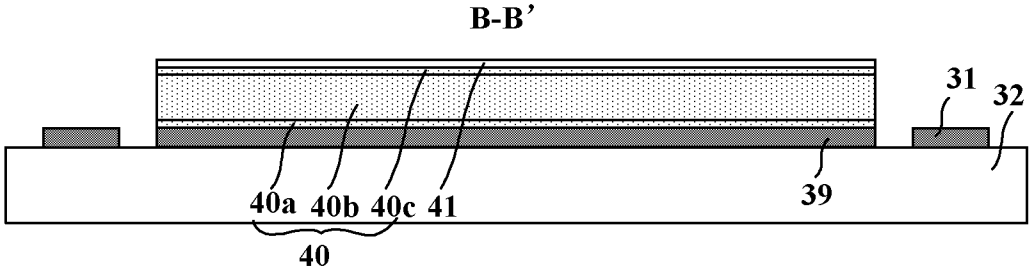


图 5b

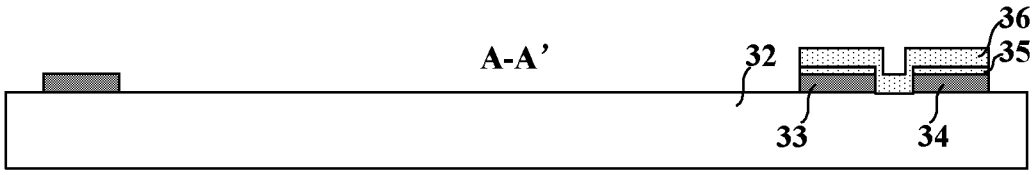


图 6a

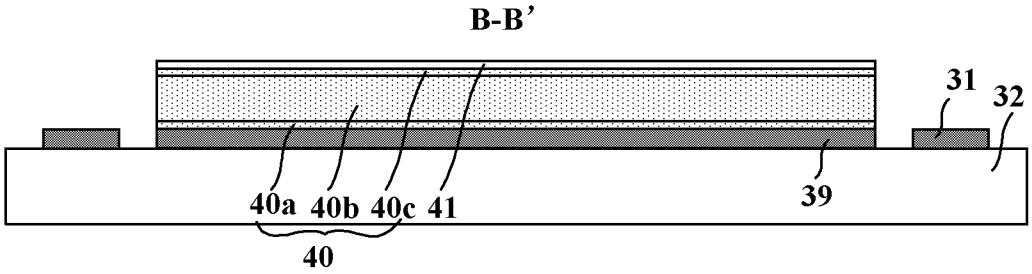


图 6b

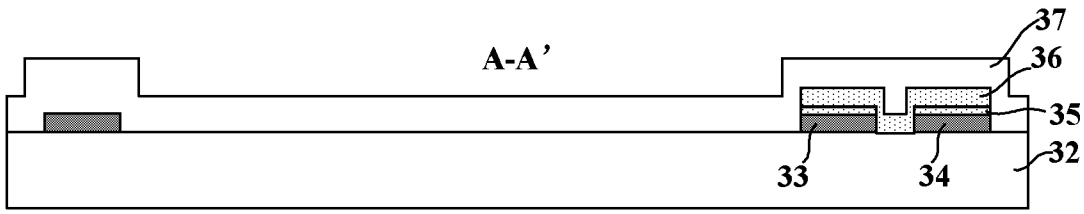


图 7a

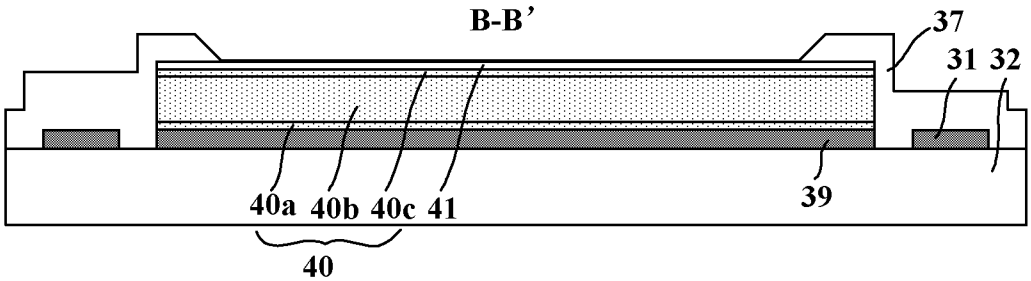


图 7b

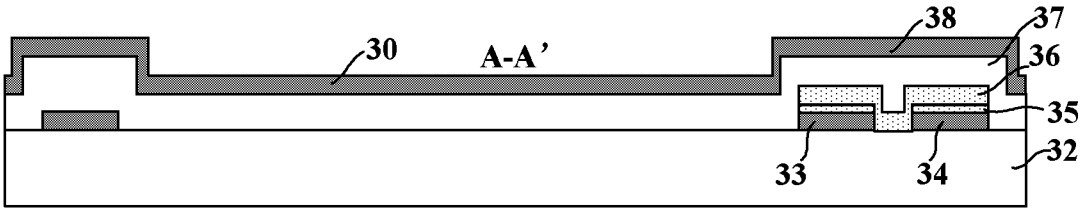


图 8a

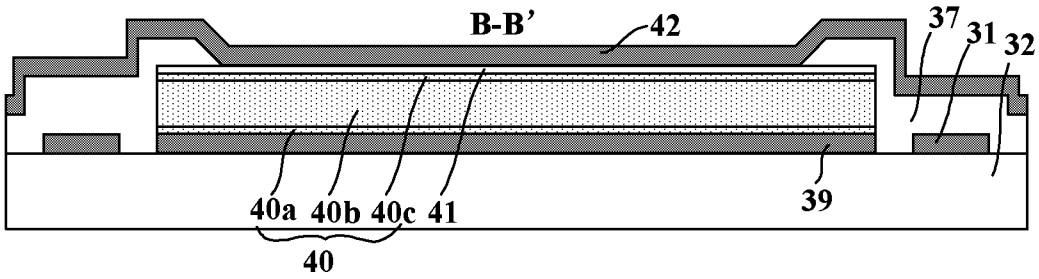


图 8b

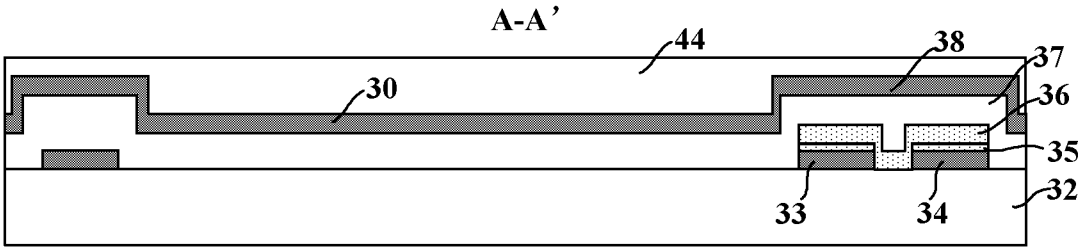


图 9a

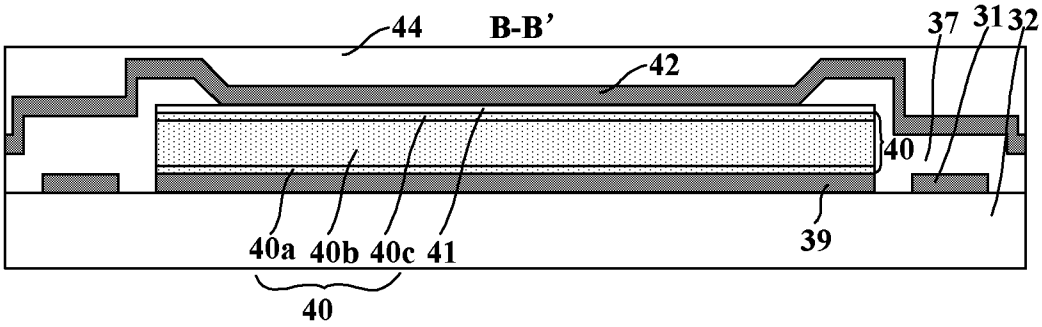


图 9b

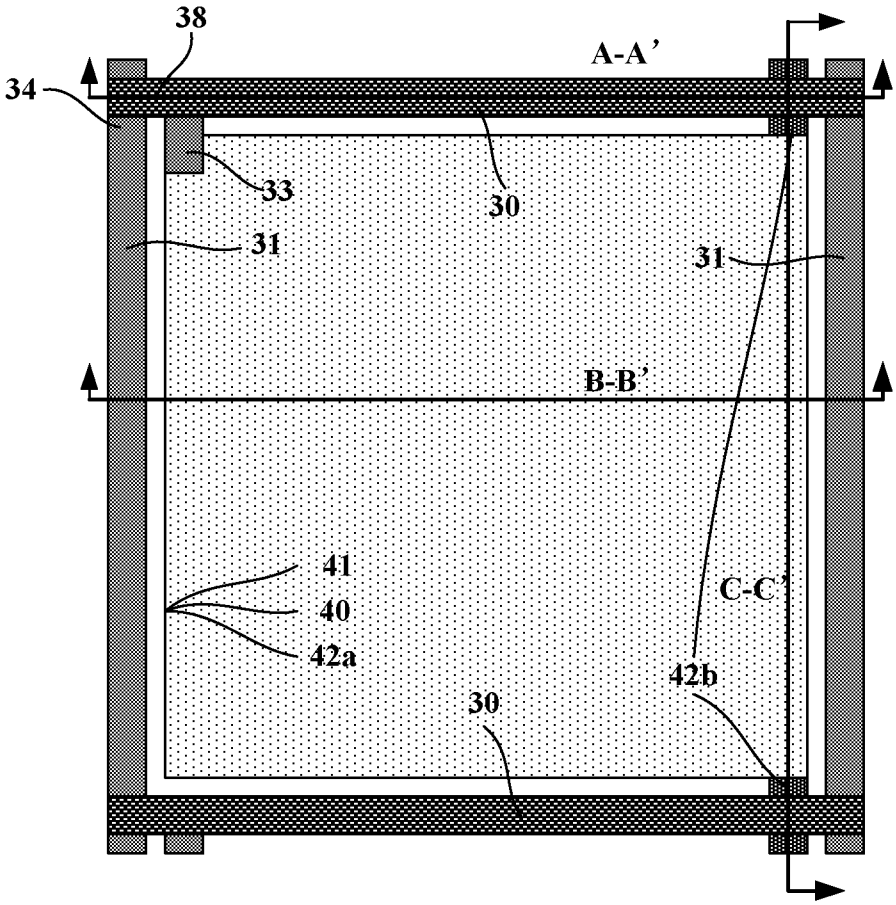


图 10

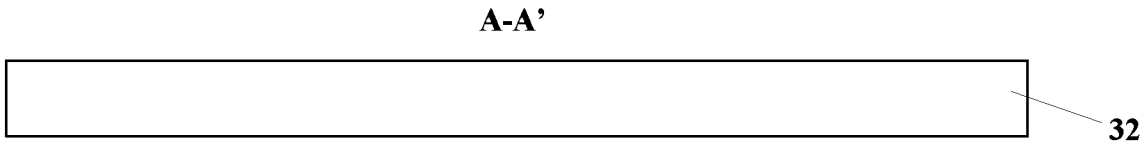


图 11a

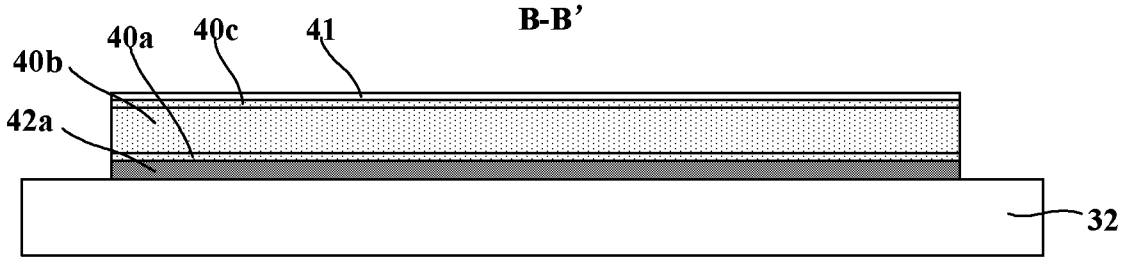


图 11b

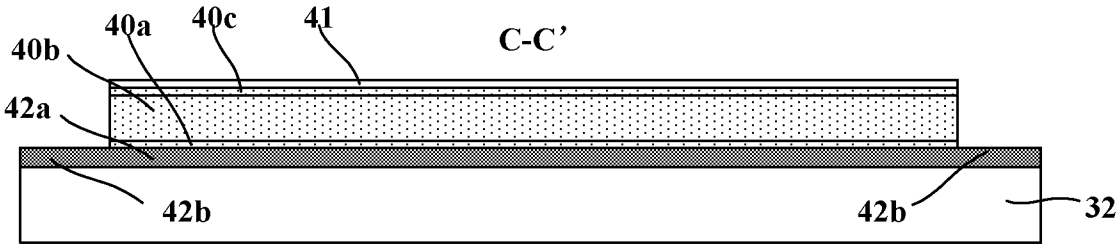


图 11c

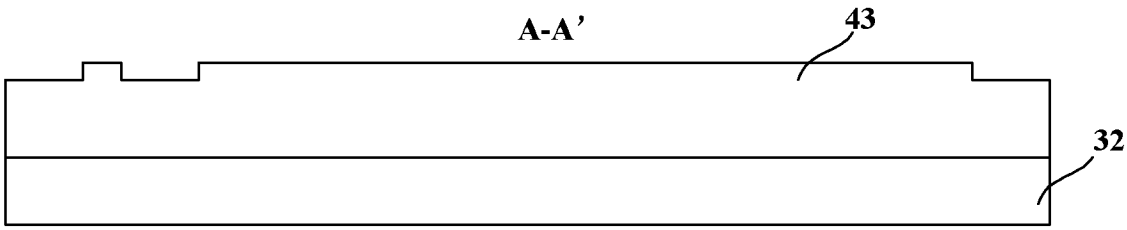


图 12a

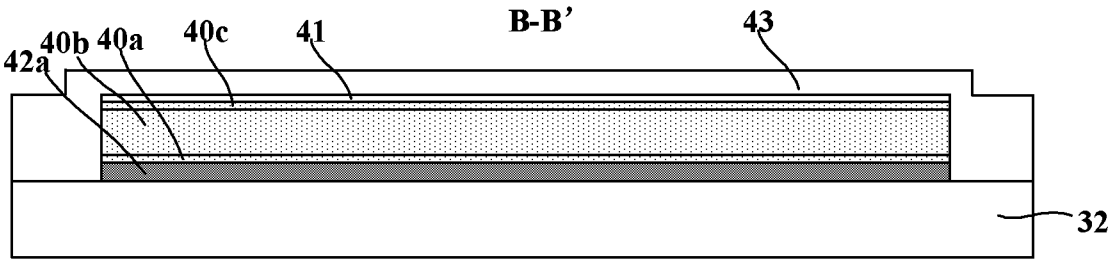


图 12b

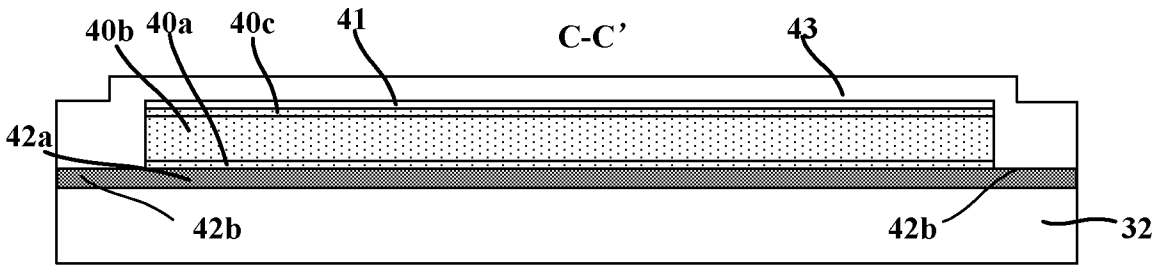


图 12c

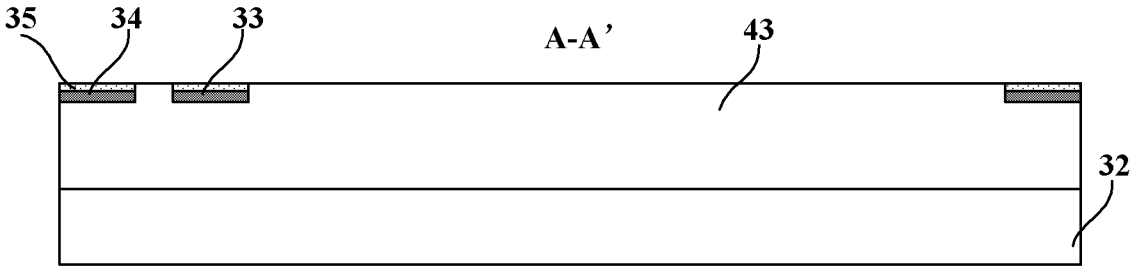


图 13a

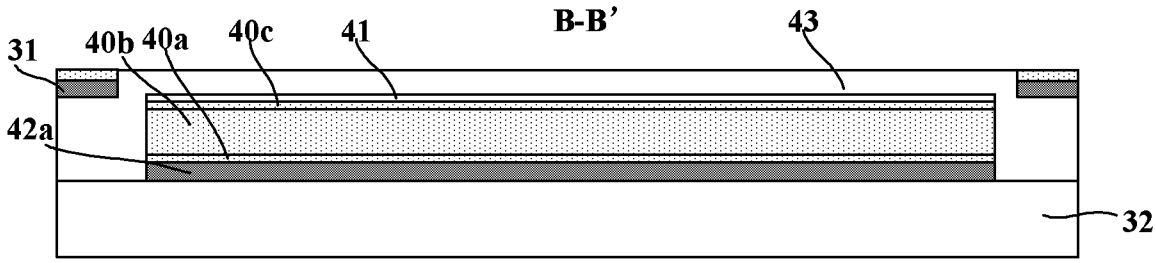


图 13b

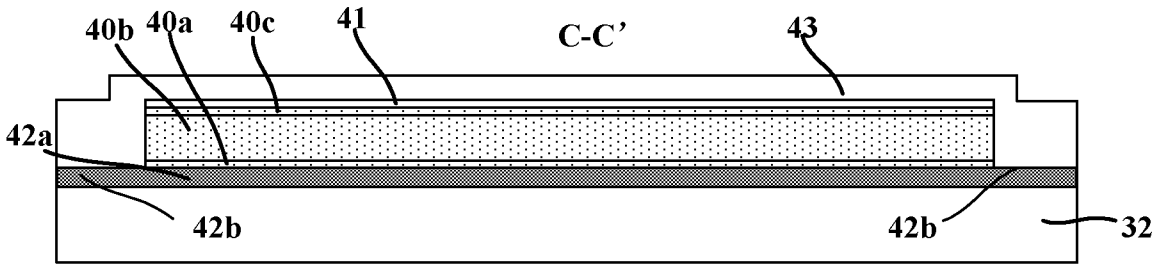


图 13c

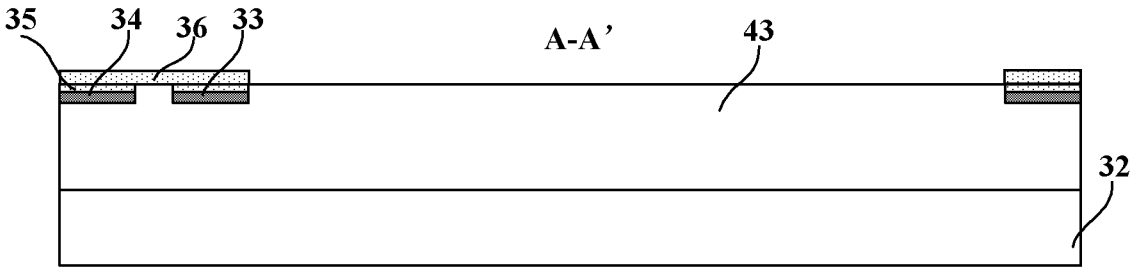


图 14a

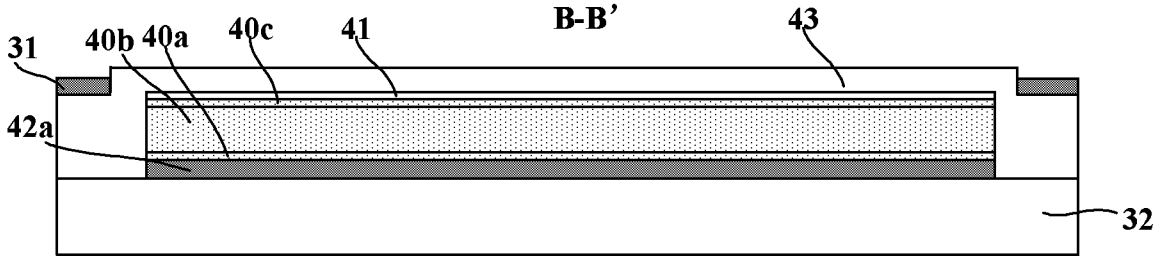


图 14b

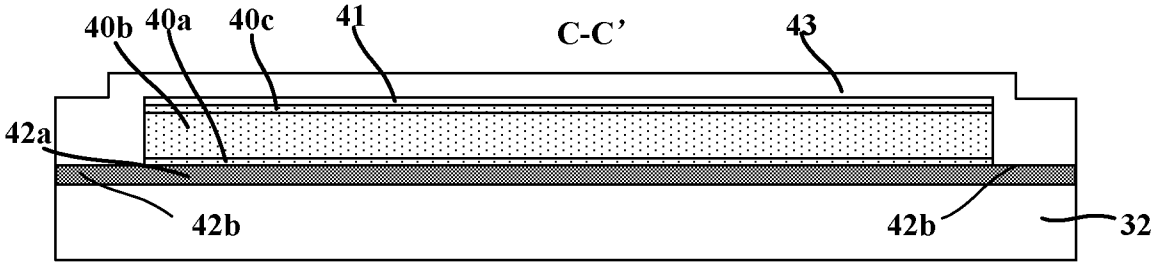


图 14c

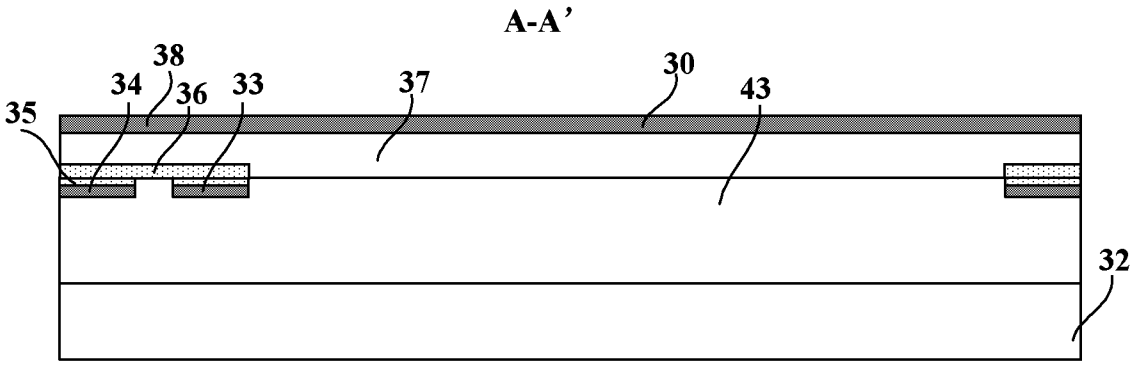


图 15a

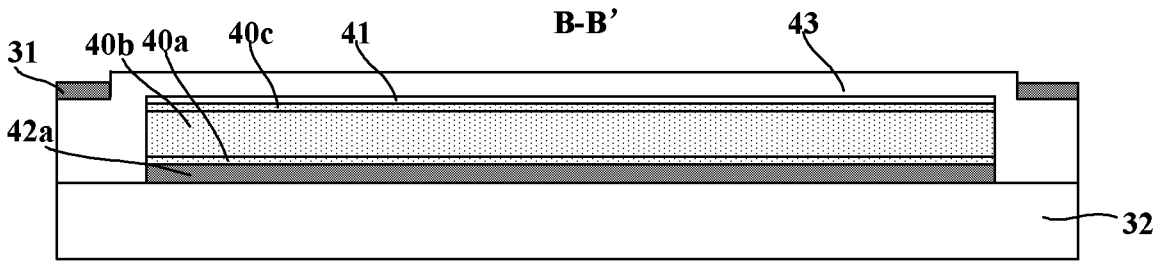


图 15b

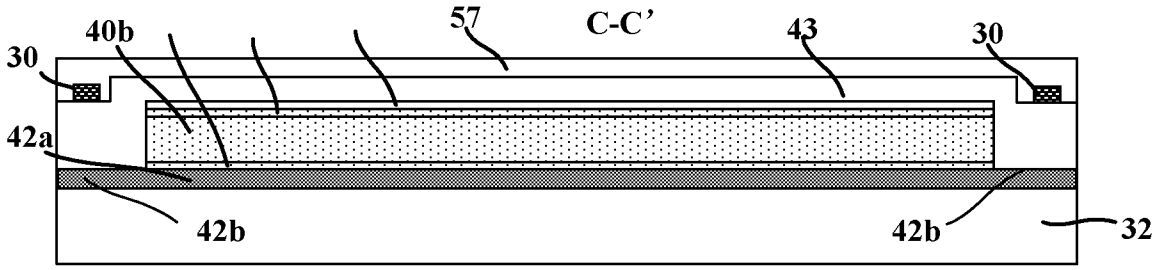


图 15c

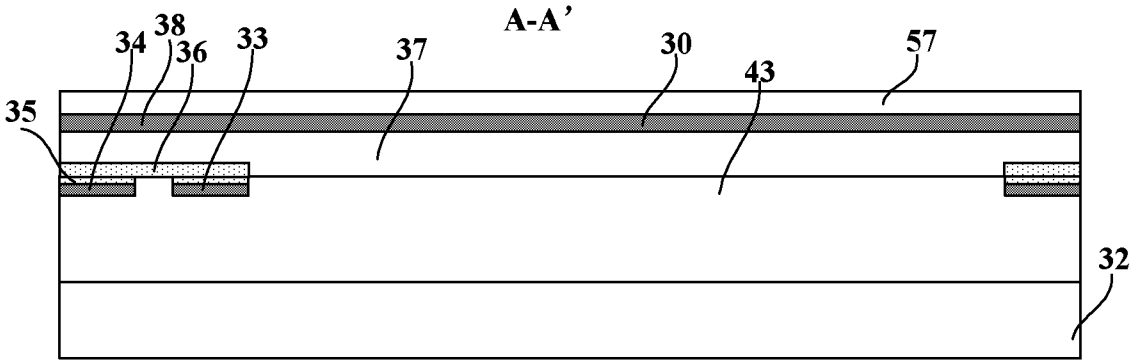


图 16a

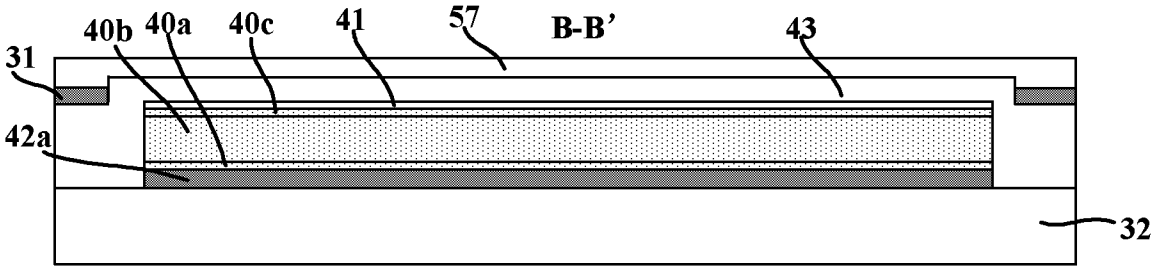


图 16b

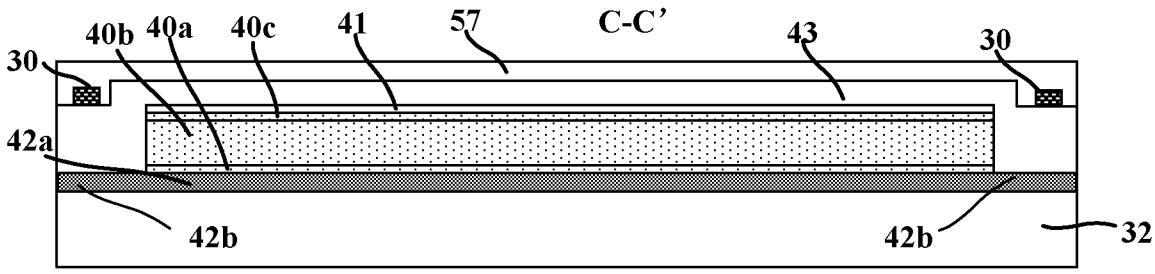


图 16c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/085186

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: H01L 27/; H01L 21/

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)

WPI, CNTXT, EPODOC, CNPAT, CNKI: induction, sense, detect, thin film transistor, top-gate bias, composition, photoetching, photomask, sensor, detector, photodiode, TFT, top gate, bias, pattern, mask

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 102790064 A (BEIJING BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 21 November 2012 (21.11.2012), the whole document	1-11
PX	CN 102790066 A (BEIJING BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 21 November 2012 (21.11.2012), the whole document	1-4
X	US 2003201396 A1 (LEE), 30 October 2003 (30.10.2003), description, paragraphs 15-33, and figures 2-8	1-11
A	CN 101216649 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 09 July 2008 (09.07.2008), description, page 4, line 7 to page 6, line 11, and figures 2-3	2

☒ 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
07 April 2013 (07.04.2013)	**02 May 2013 (02.05.2013)**
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 **HAN, Bing** Telephone No.: (86-10) **62411941**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/085186

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102544024 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 04 July 2012 (04.07.2012), description, paragraphs 24-68, and figures 1-4	3, 8
A	CN 101567378 A (EPSON IMAGING DEVICES CORP.), 28 October 2009 (28.10.2009), description, pages 9-10, and figures 4a-b	1-11
A	CN 202305447 U (BEIJING BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 04 July 2012 (04.07.2012), description, paragraphs 40-55, and figures 1-4	1-11
A	JP 2010245078 A (EPSON IMAGING DEVICES CORP.), 28 October 2010 (28.10.2010), description, paragraphs 18-45, and figures 2-4	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/085186

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102790064 A	21.11.2012	None	
CN 102790066 A	21.11.2012	None	
US 2003201396 A1	30.10.2003	EP 1351310 A2	08.10.2003
		JP 2003332553 A	21.11.2003
		US 6777685 B2	17.08.2004
CN 101216649 A	09.07.2008	None	
CN 102544024 A	04.07.2012	None	
CN 101567378 A	28.10.2009	US 2009267121 A1	29.10.2009
		JP 2009267343 A	12.11.2009
		JP 2009283896 A	03.12.2009
		JP 4743269 B2	10.08.2011
CN 202305447 U	04.07.2012	None	
JP 2010245078 A	28.10.2010	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/085186

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:

H01L 27/146 (2006.01) i

H01L 21/02 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/085186

A. 主题的分类

参见附加页

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)

IPC：H01L 27/ ; H01L 21/

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）)

WPI, CNTXT,EPODOC ,CNPAT,CNKI:传感器,感应,感测,光电二极管,探测,薄膜晶体管,顶栅

偏压, 构图, 光刻, 掩模, 光罩,sensor, detector, photodiode, TFT, top gate, bias, pattern, mask

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 102790064 A （北京京东方光电科技有限公司）21.11 月 2012（21.11.2012） 全文	1-11
PX	CN 102790066 A （北京京东方光电科技有限公司）21.11 月 2012（21.11.2012） 全文	1-4
X	US 2003201396 A1 （LEE） 30.10 月 2003（30.10.2003） 说明书第 15-33 段，附图 2-8	1-11
A	CN 101216649 A （京东方科技集团股份有限公司）09.7 月 2008（09.07.2008）说明书第 4 页 7 行-6 页 11 行，附图 2-3	2

☒ 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
07.4 月 2013 (07.04.2013)	**02.5 月 2013 (02.05.2013)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 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 **韩冰** 电话号码：(86-10) **62411941**

C(续). 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 102544024 A （京东方科技集团股份有限公司）04.7 月 2012（04.07.2012）说明书第 24-68 段，附图 1-4	3、8
A	CN 101567378 A （爱普生映像元器件有限公司） 28.10 月 2009（28.10.2009） 说明书第 9-10 页，附图 4a-b	1-11
A	CN 202305447 U （北京京东方光电科技有限公司） 04.07 月 2012（04.07.2012） 说明书第 40-55 段，附图 1-4	1-11
A	JP 2010245078 A （EPSON IMAGING DEVICES CORP）28.10 月 2010（28.10.2010） 说明书 18-45 段，附图 2-4	1-11

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/085186

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 102790064 A	21.11.2012	无	
CN 102790066 A	21.11.2012	无	
US 2003201396 A1	30.10.2003	EP 1351310 A2	08.10.2003
		JP 2003332553 A	21.11.2003
		US6777685 B2	17.08.2004
CN 101216649 A	09.07.2008	无	
CN 102544024 A	04.07.2012	无	
CN 101567378 A	28.10.2009	US 2009267121 A1	29.10.2009
		JP 2009267343 A	12.11.2009
		JP 2009283896 A	03.12.2009
		JP 4743269B2	10.08.2011
CN 202305447 U	04.07.2012	无	
JP 2010245078 A	28.10.2010	无	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/085186

A. 主题的分类：

H01L 27/146 （2006.01）i

H01L 21/02 （2006.01）i