

(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
2020 年 1 月 2 日 (02.01.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/001145 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 27/146 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/084055
- (22) 国际申请日: 2019 年 4 月 24 日 (24.04.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201810712771.1 2018年6月29日 (29.06.2018) 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)。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
市北京经济技术开发区西环中路 8 号,
Beijing 100176 (CN)。
- (72) 发明人: 张勇(**ZHANG, Yong**); 中国北京市北京经
济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。
华刚(**HUA, Gang**); 中国北京市北京经济技术开

发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。薛艳娜
(**XUE, Yanna**); 中国北京市北京经济技术开
发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。林坚(**LIN,
Jian**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9
号, Beijing 100176 (CN)。包智颖(**BAO, Zhiying**);
中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号,
Beijing 100176 (CN)。米磊(**MI, Lei**); 中国北京
市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176
(CN)。白璐(**BAI, Lu**); 中国北京市北京经济技
术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。方
浩博(**FANG, Haobo**); 中国北京市北京经济技术
开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。王景
棚(**WANG, Jingpeng**); 中国北京市北京经济技术
开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。张丽
敏(**ZHANG, Limin**); 中国北京市北京经济技术开
发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 中国专利代理 (香港) 有限公司
(**CHINA PATENT AGENT (H.K.) LTD.**); 中国香港
特别行政区湾仔港湾道 23 号鹰君中心
22 号楼, Hong Kong (CN)。

(54) **Title:** FLAT PANEL DETECTOR AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 平板探测器及其制备方法

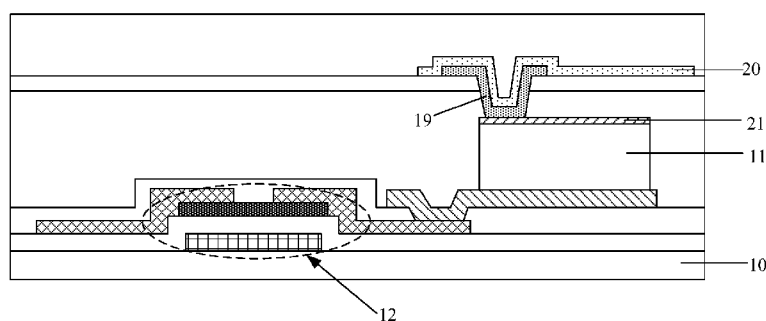


图 3

(57) **Abstract:** Provided is a flat panel detector comprising a substrate and a plurality of photodiodes disposed on the substrate, and further comprising a first transparent conductive layer disposed at a side of the photodiodes away from the substrate. An orthographic projection of the first transparent conductive layer on the substrate at least partially overlaps with an orthographic projection of each photodiode on the substrate. The flat panel detector can alleviate or reduce effects of external static electricity and improve working stability.

(57) **摘要:** 提供了一种平板探测器, 其包括衬底、设置在衬底上的多个光电二极管; 还包括设置在光电二极管远离所述衬底一侧的第一透明导电层, 第一透明导电层在衬底上的正投影与多个光电二极管的各个光电二极管在衬底上的正投影至少部分重叠。该平板探测器可以缓解或降低外部静电的影响, 提升工作稳定性。



WO 2020/001145 A1

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, 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))。

平板探测器及其制备方法

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2018 年 6 月 29 日向中国专利局提交的专利申请
5 201810712771.1 的优先权利益，并且在此通过引用的方式将该在先申请的内容并入本文。

技术领域

本公开涉及射线探测技术领域，尤其涉及一种平板探测器。

背景技术

10 X射线平板探测器是一种以光电转换阵列为核心的X射线探测器。在X射线照射下，探测器的闪烁体或荧光体层将X射线光子转换为可见光，而后由具有光电转换作用的阵列变为图像电信号，通过外围电路的传输及模拟数字转换，从而获得数字化图像。

发明内容

15 根据本公开的实施例提供的平板探测器，其包括衬底、设置在所述衬底上的多个光电二极管。该平板探测器还包括设置在所述多个光电二极管远离所述衬底一侧的第一透明导电层，所述第一透明导电层在所述衬底上的正投影与所述多个光电二极管中的各个光电二极管在所述衬底上的正投影至少部分重叠。

20 在一些实施例中，所述第一透明导电层在所述衬底上的正投影覆盖所述多个光电二极管在所述衬底上的正投影。

在一些实施例中，第一透明导电层被配置成电连接至固定电位。

在一些实施例中，所述平板探测器还包括与所述光电二极管连接以向所述光电二极管提供工作电压的信号线。

25 在一些实施例中，所述信号线设置在所述第一透明导电层与所述光电二极管之间。

在一些实施例中，所述第一透明导电层与所述信号线之间设置有钝化层。

在一些实施例中，所述第一透明导电层与所述信号线直接接触。

30 在一些实施例中，所述第一透明导电层包括多个导电图案，所述多个导电图案之间通过导电连接部连接。

在一些实施例中，所述衬底上还设置有多条栅极扫描线和多条数

据线，所述多条栅极扫描线和所述多条数据线交叉形成呈阵列排布的多个感光区，所述多个导电图案分别位于所述多个感光区内，每个感光区内包括至少一个光电二极管，每个导电图案在所述衬底上的正投影与对应的感光区内的所述至少一个光电二极管在所述衬底上的正投影至少部分重叠。

在一些实施例中，所述衬底上还设置有分别与所述栅极扫描线、所述数据线以及所述光电二极管电连接的薄膜晶体管，所述薄膜晶体管位于所述感光区之外。

在一些实施例中，所述信号线在所述衬底上的正投影覆盖所述薄膜晶体管的有源层在所述衬底上的正投影。

在一些实施例中，所述第一透明导电层由透明导电材料制成。

在一些实施例中，所述衬底包括绑定区，所述平板探测器还包括设置在所述绑定区的传导图案，所述传导图案与所述第一透明导电层由相同的材料形成在同一层。

在一些实施例中，第一透明导电层是一个连续的面状导电层，其覆盖所述平板探测器的全部感光区。

在一些实施例中，衬底上还设置有多条栅极扫描线和多条数据线，所述衬底上还设置有分别与所述栅极扫描线、所述数据线以及所述光电二极管电连接的薄膜晶体管。所述第一透明导电层具有与所述薄膜晶体管对应的开口，所述开口在所述衬底上的正投影与所述薄膜晶体管在所述衬底上的正投影重叠。

在一些实施例中，平板探测器还包括处于所述多个光电二极管中的每个光电二极管靠近所述信号线一侧的第二透明导电层，所述第二透明导电层在衬底的上正投影位于所述光电二极管在衬底上的正投影之内。

本公开的另外的实施例提供了一种平板探测器的制备方法，包括：

在衬底上形成光电二极管；形成有光电二极管的衬底上形成第一透明导电层，所述第一透明导电层在衬底上的正投影与所述光电二极管在衬底上的正投影至少部分重叠。

在一些实施例中，制备方法还包括：在所述衬底上形成与所述光电二极管连接的信号线，所述信号线用于向所述光电二极管提供工作电压；在所述信号线上形成所述第一透明导电层。

在一些实施例中，所述信号线与所述第一透明导电层 直接接触。

在一些实施例中，所述制备方法还包括：在形成所述第一透明导电层 之前，在所述信号线上形成钝化层。

在一些实施例中，所述衬底包括绑定区，所述制备方法还包括：

- 5 在形成所述第一透明导电层 的同时，采用与形成所述第一透明导电层相同的材料在所述绑定区形成传导图案。

以上概述了本公开的一些实施例，在没有矛盾和冲突的情况下，上述实施例以及这些实施例中的各个特征可以以不同的方式组合，而得到不同的另外的实施例，这些另外的实施例也属于本申请的保护范围。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍。下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本公开实施例提供的平板探测器的结构示意图；

图 2 为本公开实施例提供的平板探测器的示意性局部剖视图；

图 3 为本公开另一实施例提供的平板探测器的示意性局部剖视图；

图 4 为本公开一个实施例提供的平板探测器的示意性俯视图；

20 图 5 为本公开另一实施例提供的平板探测器的示意性局部剖视图；

图 6 为本公开另一实施例提供的平板探测器的示意性局部剖视图；

图 7 为本公开的又一实施例提供的平板探测器的示意性局部俯视图；

25 图 8 为本公开的再一实施例提供的平板探测器的示意性局部俯视图；

图 9 示意性地示出了根据本公开的另一实施例的平板探测器的局部截面图；

图 10 用于示意性地示出根据本公开实施例的平板探测器的绑定区的截面图；

30 图 11 和 12 分别为本公开的另外的实施例提供的平板探测器局部俯视图；

图 13 为本公开的一个实施例提供的平板探测器的制备方法的流程

图。

具体实施方式

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做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

图 1 示意性地示出了根据本公开的一个实施例提供的平板探测器的结构。如图 1 所示，平板探测器的每个感光区（栅极扫描线 13 和数据线 14 围成的区域，类似于液晶显示器的像素区）包括光电二极管 11 和薄膜晶体管 12，薄膜晶体管 12 的栅极与平板探测器的栅极扫描线 13 连接，薄膜晶体管 12 的漏极与平板探测器的数据线 14 连接，薄膜晶体管 12 的源极与光电二极管 11 连接，数据线 14 的一端电连接至数据驱动电路 15。

平板探测器通过扫描驱动电路 16 来控制薄膜晶体管 12 的开关状态，当薄膜晶体管 12 被打开时，光电二极管 11 产生的光电流信号通过与薄膜晶体管 12 连接的数据线 14 而由数据驱动电路 15 读出。通过控制栅极扫描线 13 上的信号时序来完成光电信号的采集，即，通过控制薄膜晶体管 12 的开关状态来完成对光电二极管 11 产生的光电流信号的采集。

图 2 是根据本公开的一个示例提供的非晶硅型平板探测器的部分截面示意图。如图 2 所示，平板探测器的主体结构包括基底 10，设置在基底 10 上的光电二极管 11 和薄膜晶体管 12，覆盖光电二极管 11 和薄膜晶体管 12 的平坦层 17 以及设置在平坦层 17 上的闪烁层 18。光电二极管 11 可包括 N 型半导体层、本征半导体层、P 型半导体层，薄膜晶体管 12 包括栅极、栅绝缘层、有源层、源电极和漏电极，薄膜晶体管的漏电极和光电二极管的 N 型半导体层连接。X 射线经过一检测对象被调制，调制后的 X 射线由闪烁层 18 转换为可见光，可见光被光电二极管 11 吸收并转换成电荷载流子，电荷载流子可存储在存储电容或者光电二极管自身电容中，形成电荷图像。扫描驱动电路 16 可顺序接通每一行薄膜晶体管 11，以逐行的方式将电荷图像输出到数据驱动电路 15。经每一薄膜晶体管 12 传输的电荷图像对应于入射 X 射线的剂

量，据此可通过确定每一感光区的电荷量来确定每一感光区所接收到的 X 射线剂量。

对于本公开的上述实施例，本申请的发明人意识到，上述的平板探测器没有对盒基板，其顶层仅有一层较薄的钝化层作为保护层。因此，这种平板探测器极易受到外部静电的影响，从而导致获取的图像异常。

鉴于此，根据本公开的另一实施例提供的平板探测器，其包括衬底、以及设置在衬底上的多个光电二极管。该平板探测器还包括设置在光电二极管远离所述衬底一侧的第一透明导电层，第一透明导电层在所述衬底上的正投影与所述多个光电二极管中的各个光电二极管在所述衬底上的正投影至少部分重叠。也就是说，沿平板探测器的厚度方向（竖直方向），第一透明导电层至少有一部分是位于光电二极管的正上方。当平板探测器处于工作状态时，可让该第一透明导电层电连接至固定电位（例如，参考电位等）。光电二极管上方的静电电荷可经由该第一透明导电层被传导或转移，从而防止静电电荷影响光电二极管而影响平板探测器检测的准确性。另外，由于第一透明导电层是透光的，因此，其不会影响光线透射到光电二极管。下面通过具体的示例对上述实施例提供的平板探测器进行具体说明。

根据本公开实施例提供的平板探测器，如图 3 所示，包括衬底 10、设置在衬底 10 上的多个光电二极管 11 以及设置在光电二极管 11 远离衬底 10 一侧且与光电二极管 11 连接的信号线 19，还包括设置在光电二极管 11 远离衬底 10 一侧的第一透明导电层 20，第一透明导电层 20 在衬底 10 上的正投影与光电二极管 11 在衬底 10 上的正投影至少部分重叠。

在实施例中，信号线 19 用于向光电二极管 11 提供偏置电压信号，例如，信号线 19 电连接至的负的恒压源。在一些实施例中，为了提升光电二极管 11 的光信号接收效果，如图 3 所示，在光电二极管 11 靠近信号线 19 一侧设置第二透明导电层 21，以增大信号线 19 与光电二极管 11 的接触面积。

在图 3 的实施例中，第一透明导电层 20 和信号线 19 均设置在光电二极管 11 远离衬底 10 一侧，但第一透明导电层 20 和信号线 19 二者的相对位置不做限定。可以如图 3 所示，第一透明导电层 20 设置在

信号线 19 远离光电二极管 11 一侧，也可以是信号线 19 设置在第一透明导电层 20 远离光电二极管 11 一侧。第一透明导电层 20 和信号线 19 可以直接连接，二者之间也可以存在层间绝缘层，图 3 的结构仅为一种示例。

5 根据本公开的实施例，第一透明导电层 20 在衬底 10 上的正投影与单个光电二极管 11 在衬底 10 上的正投影至少部分重叠。即，可以是第一透明导电层 20 在衬底 10 上的正投影与光电二极管 11 在衬底 10 上的正投影有部分重叠，也可以是第一透明导电层 20 在衬底 10 上的正投影包含光电二极管 11 在衬底 10 上的正投影，还可以是光电二
10 极管 11 在衬底 10 上的正投影包含第一透明导电层 20 在衬底 10 上的正投影。

在确定第一透明导电层 20 的材料时，例如可以选取 PIN 工作波段的光的透过率达到 50%以上的导电材料，例如可以选取透明导电材料，示例性的，可以为 IZO (Indium Zinc Oxide, 铟锌氧化物)、ITO
15 (Indium Tin Oxide, 铟锡氧化物)、AZO (Al Zinc Oxide, 铝锌氧化物)、IFO (Indium F Oxide, 铟氟氧化物) 等。

在一些实施例中，第一透明导电层 20 可以包括分别与所述多个光电二极管一一对应的多个导电图案，每个导电图案在所述衬底上的正投影与所述多个光电二极管中对应的一个光电二极管所述衬底上的正
20 投影至少部分重叠。替代性地，在另外的实施例中，第一透明导电层 20 可以为一个面状整体，对应所有的光电二极管 11。对于本公开实施例提供的平板探测器，通过在光电二极管 11 远离衬底 10 一侧设置第一透明导电层 20，使得在平板探测器的工作过程中，携带电压的第一透明导电层 20 可将外界静电与光电二极管 11 隔离开，并且不会影响可
25 见光照射到光电二极管 11 上，从而可以缓解外部静电对光电二极管 11 的影响，提升平板探测器的防静电能力，保证获取的画面的良率。

在一些实施例中，为了使第一透明导电层 20 能够尽可能完全的阻隔外部静电对光电二极管 11 产生的影响，如图 4 所示，第一透明导电层 20 在衬底 10 上的正投影覆盖光电二极管 11 在衬底 10 上的正投影。
30 在第一透明导电层 20 设置在信号线 19 与光电二极管 11 之间的情形中，信号线 19 可通过第一透明导电层 20 与光电二极管 11 电连接。

在一些实施例中，如图 4 和图 5 所示，信号线 19 设置在第一透明

导电层 20 与光电二极管 11 之间。也就是说，第一透明导电层 20 设置在信号线 19 远离光电二极管 11 一侧，两者之间可以设置其他层间结构，二者也可以直接接触。在图 5 或图 3 的实施例中，通过将信号线 19 设置在第一透明导电层 20 与光电二极管 11 之间，一方面可以使
5 第一透明导电层 20 对信号线 19 起到保护作用，另一方面无需在第一透明导电层 20 上形成过孔，有利于第一透明导电层 20 完全覆盖光电二极管 11。

在一些实施例中，如图 5 所示，第一透明导电层 20 与信号线 19 之间设置有钝化层 22。通过在第一透明导电层 20 与信号线 19 之间设
10 置钝化层 22，可以对信号线起到全面的保护作用，另外也有利于平板探测器的表面的平坦化。在一些实施例中，如图 6 或图 3 所示，第一透明导电层 20 直接设置在信号线 19 的表面。也就是说，在制备完信号线 19 后，直接制备第一透明导电层 20，而不制备钝化层 22，可以避免在制备钝化层 22 时受工艺波动影响，造成信号线 19 过刻，从而
15 出现因信号线 19 上的信号波动影响画面品质的问题。此外，第一透明导电层 20 设置在信号线 19 的表面，一方面使用于不同列、不同行的光电二极管的各条信号线 19 之间可通过第一透明导电层 20 而彼此电连接，这样使得平板探测器的信号线的总阻抗得以降低，从而降低信号线上的压降，减小平板探测器中的不同位置的光电二极管接收到的
20 工作电压之间的差异，实现了对信号线 19 上的工作电压信号的补偿。另一方面，第一透明导电层 20 可以起到对信号线 19 的保护作用，从而提高信号线 19 上信号的稳定性。此外，由于第一透明导电层 20 直接与信号线 19 接触，第一透明导电层的电位与信号线 19 的电位相同，因此，无需单独的信号源向第一透明导电层 20 提供信号，简化了
25 平板探测器的结构。

在一些实施例中，如图 7 所示，第一透明导电层 20 包括多个导电图案 201，每个导电图案 201 对应于一个光电二极管 11；这些多个导电图案 201 之间通过导电连接部 23 连接。

图 8 示意性地示出了未设置第一透明导电层 20 时平板探测器的
30 结构图，图 7 示意性地示出了设置第一透明导电层 20 的平板探测器的结构图。在图 7 的示例中，一个导电图案 201 对应一个光电二极管 11，在另外的实施例中，一个导电图案 201 可对应多个光电二极管 11。如

图 7 所示，导电连接部 23 的覆盖区域与栅极扫描线 13 或数据线 14 的覆盖区域存在交叉，为了避免导电连接部 23 与栅极扫描线 13 或数据线 14 之间形成寄生电容，从而影响光电二极管 11 中信号的准确性，应在确保导电图案 201 之间连接的基础上
5 尽可能的缩小导电连接部 23 与栅极扫描线 13 或数据线 14 的重叠面积。

导电连接部 23 使平板探测器中的多个导电图案 201 连接为一个整体，如图 7 所示，并不是任何相邻两个导电图案 201 之间必须设置导电连接部 23，导电连接部 23 的设置数量能使平板探测器中的多个导电图案 201 连通即可。当然，为了确保连接的稳定性，可以多设置一些
10 导电连接部 23。图 7 中示意的导电连接部 23 的形状和设置位置仅为一种示意，不对本申请构成任何限定。

多个导电图案 201 通过导电连接部 23 连接，整个平板探测器中的导电图案 201 可以接收到相同的电压信号，当导电图案 201 设置在信号线 19 表面时，多条处于不同列和不同行上的信号线 19 经过导电图案 201 而彼此电连接，如前所述，这可对信号线 19 上的电压信号进行
15 补偿，提高平板探测器不同位置处的信号线 19 上信号的均一性，从而提升获取的画面的品质。

在一些实施例中，如图 7 所示，衬底 10 上还设置有与光电二极管 11 连接的薄膜晶体管 12 以及与薄膜晶体管 12 连接的栅极扫描线 13 和数据线 14。多条栅极扫描线 13 和多条数据线 14 交叉形成呈阵列排布的多个感光区，导电图案 201 位于感光区内。图 7 中，以底栅型薄膜晶体管为例进行了示意说明，但这并不限定本申请的保护范围。
20

在一些实施例中，一个导电图案 201 对应一个光电二极管 11，且导电图案 201 位于感光区内，导电图案与栅极扫描线 13 和数据线 14
25 不存在重叠。

在一些实施例中，如图 5 所示，薄膜晶体管 12 包括栅极 121、源电极 122 和漏电极 123；栅极 121 在衬底 10 上的正投影、源电极 122 在衬底 10 上的正投影以及漏电极 123 在衬底 10 上的正投影均与导电图案 201 在衬底 10 上的正投影无重叠。也就是说，薄膜晶体管 12 位于所述感光区之外。如图 5 所示，沿平板探测器的厚度方向，薄膜晶体管 12 的栅极 121、源电极 122 和漏电极 123 的正上方不设置有第一透明导电层 20，也就是不设置有导电图案 201。由此，可避免或降低
30

导电图案 201 对薄膜晶体管 12 的性能的影响, 即, 导电图案 201 在衬底 10 上的正投影覆盖光电二极管 11 在衬底 10 上的正投影, 且不覆盖薄膜晶体管 12 中的栅极 121、源电极 122 以及漏电极 123 在衬底 10 上的正投影。

5 在一些实施例中, 如图 3 所示, 信号线 19 未遮挡薄膜晶体管 12 的有源层, 以简化信号线 19 的布局。替代性地, 在一些实施例中, 如图 5 所示, 信号线 19 在衬底 10 上的正投影覆盖薄膜晶体管 12 的有源层 124 在衬底 10 上的正投影, 以使信号线 19 对有源层 124 起到遮挡作用, 防止有源层 124 因光照而产生光照载流子。

10 根据本公开的另外的实施例, 信号线 19 不遮挡薄膜晶体管 12 的有源层, 平板探测器包括遮光层 25, 如图 9 所示, 遮光层 25 布置在有源层 124 的上方, 防止有源层 124 因光照而产生光照载流子。而且, 光电二极管 11 靠近信号线 19 一侧设置第二透明导电层 21, 第二透明导电层 21 暴露出光电二极管 11 的一部分, 即, 第二透明导电层 21 在衬底 10 的上的正投影位于光电二极管 11 在衬底上的正投影之内, 从而降低或避免光电二极管的边缘漏电流。在一些实施例中, 平板探测器的衬底 10 包括绑定区, 平板探测器还包括设置在绑定区的传导图案, 传导图案与第一透明导电层 20 可由相同的材料形成在同一层。平板探测器中的相关的数据信号传输线 (例如, 栅线、数据线) 等可经由绑定区电连接至外部电路 (例如, 集成电路芯片), 从而为衬底 10 上的电气元件提供必要的控制信号以及对平板探测器采集到的电信号进行分析和处理。前述的数据信号传输线可延伸至绑定区, 绑定区可包括与前述的数据信号传输线相对应的传导图案, 传导图案可形成在数据信号传输线的上方并与其电连接。绑定区的传导图案可暴露在外, 这样, 外部电路可方便地与传导图案连接, 由此也实现了外部电路与数据信号传输线的连接。此外, 传导图案的设置还可为数据信号传输线提供保护。例如, 图 10 在图 9 的基础上, 增加了绑定区的示意性截面图的示例。如图 10 所示, 衬底基板 10 的绑定区上形成电连接至薄膜晶体管的栅极的栅线 26, 栅线 26 上方形成有绝缘层和传导图案 25, 传导图案 25 经由过孔 24 电连接至栅线。由此, 外部电路可经由传导图案 25 电连接至平板探测器中的栅线, 为栅线提供控制信号。

在本公开实施例中, 第一透明导电层 20 与绑定区的传导图案采用

相同的材料形成，因此，可以在相同的构图工艺中形成第一透明导电层 20 与绑定区的传导图案，不增加 mask（掩膜）工艺的次数，仅需改变掩模板的图案，从而可以简化平板探测器的制备工艺。

如前所述，在一些实施例中，第一透明导电层可以是一个连续的面状导电层，其覆盖所述平板探测器的全部感光区。图 11 示意性地示出了这样的示例，第一透明导电层 20 覆盖平板探测器的全部感光区。在另外的实施例中，可以在连续面状导电层上形成与各薄膜晶体管对应的多个开口，例如，如图 12 所示，与各薄膜晶体管对应的开口 202 在衬底上的正投影与相应的薄膜晶体管在所述衬底上的正投影重叠。

10 本公开的另一实施例还提供一种平板探测器的制备方法，如图 13 所示，包括如下步骤：

S10、在衬底 10 上形成光电二极管 11。

S20、在形成有光电二极管 11 的衬底 10 上形成第一透明导电层 20，第一透明导电层 20 在衬底 10 上的正投影与光电二极管 11 在衬底 15 10 上的正投影至少部分重叠。

在一些实施例中，步骤 S20 包括：

S201、在形成有光电二极管 11 的衬底 10 上形成与光电二极管 11 连接的信号线 19，信号线 19 用于向所述光电二极管提供工作电压。

S202、在形成有信号线 19 的衬底 10 上形成第一透明导电层 20。

20 也就是说，形成光电二极管 11 后，先形成信号线 19，再形成第一透明导电层 20。

在一些实施例中，第一透明导电层 20 在衬底 10 上的正投影覆盖光电二极管 11 在衬底 10 上的正投影。

25 在一些实施例中，在形成有信号线 19 的衬底 10 上形成钝化层 22 后再形成第一透明导电层 20。

为了进一步简化制备工艺，在一些实施例中，衬底还包括绑定区，在形成有第一透明导电层 20 时，在同一构图工艺中形成位于绑定区的传导图案。也就是说，第一透明导电层 20 和绑定区的传导图案同步形成。

30 以下，以具体的示例对本公开实施例提供的平板探测器的制备方法进行说明。

制备如图 5 所示的平板探测器的过程可包括如下步骤：

S100、在衬底 10 上形成薄膜晶体管 12。

示例性的，步骤 S100 包括：S110、在衬底 10 上形成栅极。S120、在形成有栅极的衬底 10 上形成栅绝缘层。S120、在形成有栅绝缘层的衬底 10 上形成有源层。S120、在形成有有源层的衬底 10 上形成源电极和漏电极。S200、在形成有薄膜晶体管 12 的衬底 10 上形成光电二极管 11。

示例性的，步骤 S200 包括：S210、在形成有薄膜晶体管 12 的衬底 10 上形成 N 型半导体层。S220、在形成有 N 型半导体层的衬底 10 上形成本征半导体层。S230、在形成有本征半导体层的衬底 10 上形成 P 型半导体层。S300、在形成有光电二极管 11 的衬底 10 上形成平坦层 17。S400、在形成有平坦层 17 的衬底 10 上形成信号线 19。S500、在形成有信号线 19 的衬底 10 上形成钝化层 22。S600、在形成有钝化层 22 的衬底 10 上形成第一透明导电层 20，第一透明导电层 20 在衬底 10 上的正投影覆盖光电二极管 11 在衬底 10 上的正投影。S700、在形成有第一透明导电层 20 的衬底 10 上形成闪烁层 18。

制备如图 6 所示的平板探测器可包如下步骤：

S100、在衬底 10 上形成薄膜晶体管 12。

S200、在形成有薄膜晶体管 12 的衬底 10 上形成光电二极管 11。

S300、在形成有光电二极管 11 的衬底 10 上形成平坦层 17。

20 S400、在形成有平坦层 17 的衬底 10 上形成信号线 19。

S500、在形成有信号线 19 的衬底 10 上第一透明导电层 20，第一透明导电层 20 在衬底 10 上的正投影覆盖光电二极管 11 在衬底 10 上的正投影。

或者 S500'、在形成有信号线 19 的衬底 10 上同步形成第一透明导电层 20 和传导图案，第一透明导电层 20 在衬底 10 上的正投影覆盖光电二极管 11 在衬底 10 上的正投影，第一透明导电层 20 位于感光区，传导图案位于绑定区。

S600、在形成有第一透明导电层 20 的衬底 10 上形成闪烁层 18。

当然，还可以根据需要在层与层之间增加绝缘层或钝化层。

30 以上所述，仅为本公开的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范

围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求

1. 一种平板探测器，包括衬底、设置在所述衬底上的多个光电二极管，

5 其中所述平板探测器还包括设置在所述多个光电二极管远离所述衬底一侧的第一透明导电层，所述第一透明导电层在所述衬底上的正投影与所述多个光电二极管中的各个光电二极管在所述衬底上的正投影至少部分重叠。

2. 根据权利要求 1 所述的平板探测器，其中所述第一透明导电层
10 在所述衬底上的正投影覆盖所述多个光电二极管在所述衬底上的正投影。

3. 根据权利要求 1 所述的平板探测器，其中所述第一透明导电层被配置成电连接至恒压源。

4. 根据权利要求 1 所述的平板探测器，其中所述平板探测器还包
15 括与所述光电二极管连接以向所述光电二极管提供偏置电压的信号线。

5. 根据权利要求 4 所述的平板探测器，其中所述信号线设置在所述第一透明导电层与所述光电二极管之间。

6. 根据权利要求 5 所述的平板探测器，其中所述第一透明导电层
20 与所述信号线之间设置有钝化层。

7. 根据权利要求 5 所述的平板探测器，其中所述第一透明导电层与所述信号线直接接触。

8. 根据权利要求 1 所述的平板探测器，其中所述第一透明导电层包括多个导电图案，所述多个导电图案之间通过导电连接部连接。

9. 根据权利要求 8 所述的平板探测器，其中所述衬底上还设置有多
25 多条栅极扫描线和多条数据线，所述多条栅极扫描线和所述多条数据线交叉形成呈阵列排布的多个感光区，所述多个导电图案分别位于所述多个感光区内，每个感光区内包括至少一个光电二极管，每个导电图案在所述衬底上的正投影与对应的感光区内的所述至少一个光电二
30 极管在所述衬底上的正投影至少部分重叠。

10. 根据权利要求 9 所述的平板探测器，其中所述衬底上还设置有分别与所述栅极扫描线、所述数据线以及所述光电二极管电连接的薄

膜晶体管，其中所述信号线在所述衬底上的正投影覆盖所述薄膜晶体管的有源层在所述衬底上的正投影。

11. 根据权利要求 1 所述的平板探测器，其中所述第一透明导电层是一个连续的面状导电层，其覆盖所述平板探测器的全部感光区。

5 12. 根据权利要求 1 所述的平板探测器，其中所述衬底上还设置有多条栅极扫描线和多条数据线，所述衬底上还设置有分别与所述栅极扫描线、所述数据线以及所述光电二极管电连接的薄膜晶体管，

其中所述第一透明导电层具有与所述薄膜晶体管对应的开口，所述开口在所述衬底上的正投影与所述薄膜晶体管在所述衬底上的正投影重叠。

13. 根据权利要求 4 所述的平板探测器，其中所述平板探测器还包括处于所述多个光电二极管中的每个光电二极管靠近所述信号线一侧的第二透明导电层，所述第二透明导电层在衬底的上正投影位于所述光电二极管在衬底上的正投影之内。

15 14. 根据权利要求 1-13 中任一项所述的平板探测器，其中所述衬底包括绑定区，

所述平板探测器还包括设置在所述绑定区的传导图案，所述传导图案与所述第一透明导电层由相同的材料形成在同一层。

15. 一种平板探测器的制备方法，包括：

20 在衬底上形成光电二极管；

形成有光电二极管的衬底上形成第一透明导电层，所述第一透明导电层在衬底上的正投影与所述光电二极管在衬底上的正投影至少部分重叠。

16. 根据权利要求 15 所述的制备方法，还包括：

25 在所述衬底上形成与所述光电二极管连接的信号线，所述信号线用于向所述光电二极管提供工作电压；

在所述信号线上形成所述第一透明导电层。

17. 根据权利要求 16 所述的制备方法，其中所述信号线与所述第一透明导电层直接接触。

30 18. 根据权利要求 16 所述的制备方法，其中所述制备方法还包括：在形成所述第一透明导电层之前，在所述信号线上形成钝化层。

19. 根据权利要求 15-18 中任一项所述的制备方法，其中所述衬底

包括绑定区，所述制备方法还包括：

通过一次构图工艺，形成所述第一透明导电层和在所述绑定区形成传导图案。

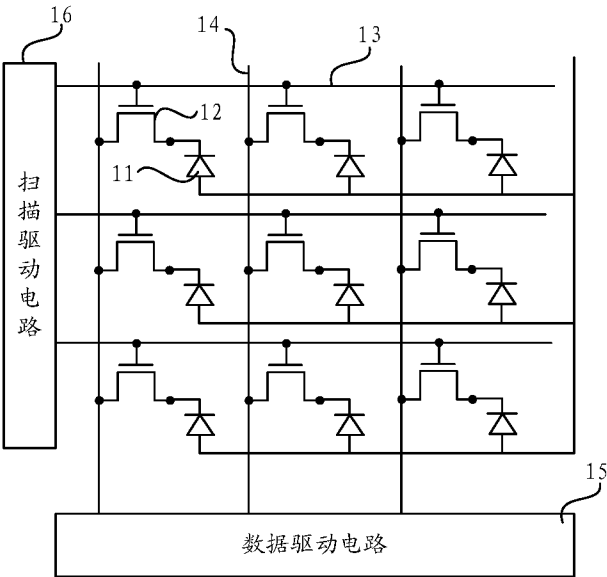


图 1

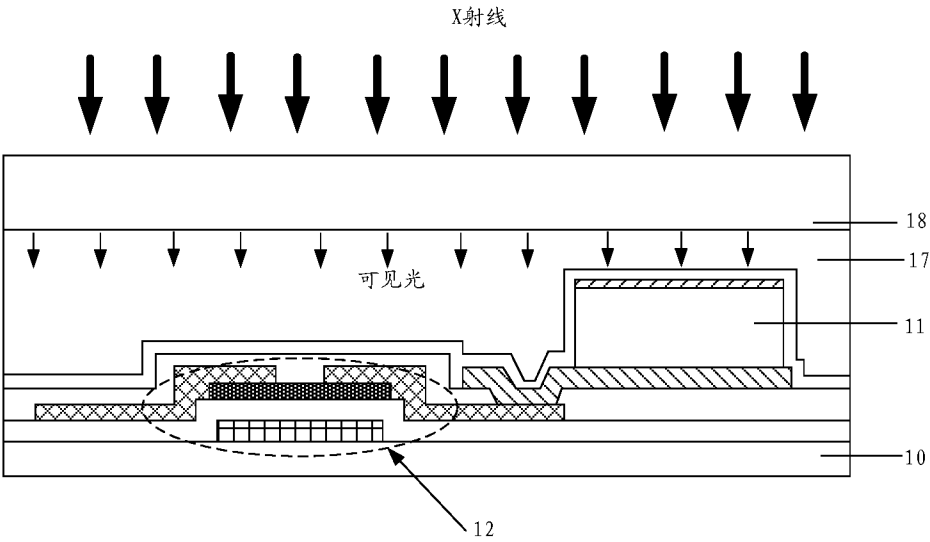


图 2

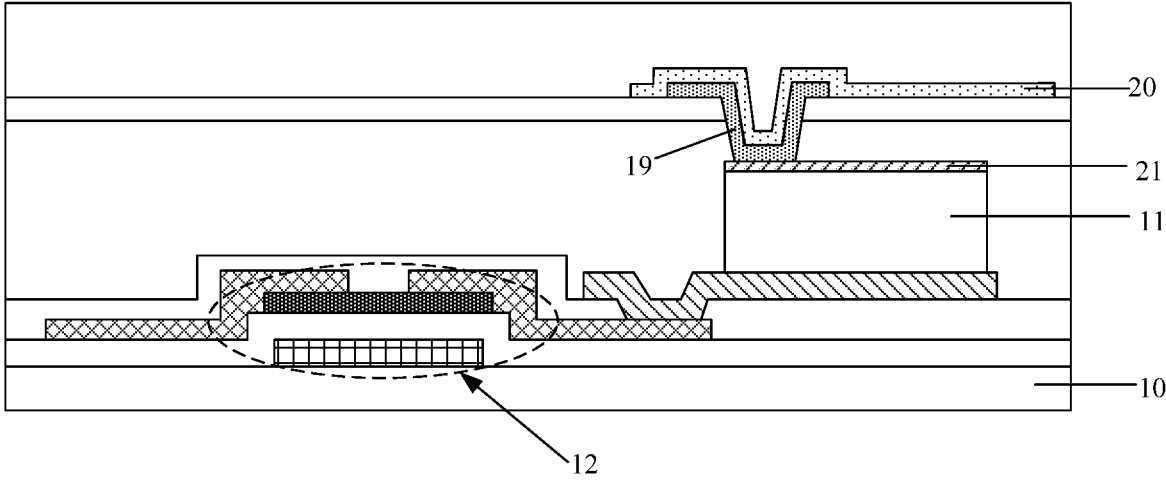


图 3

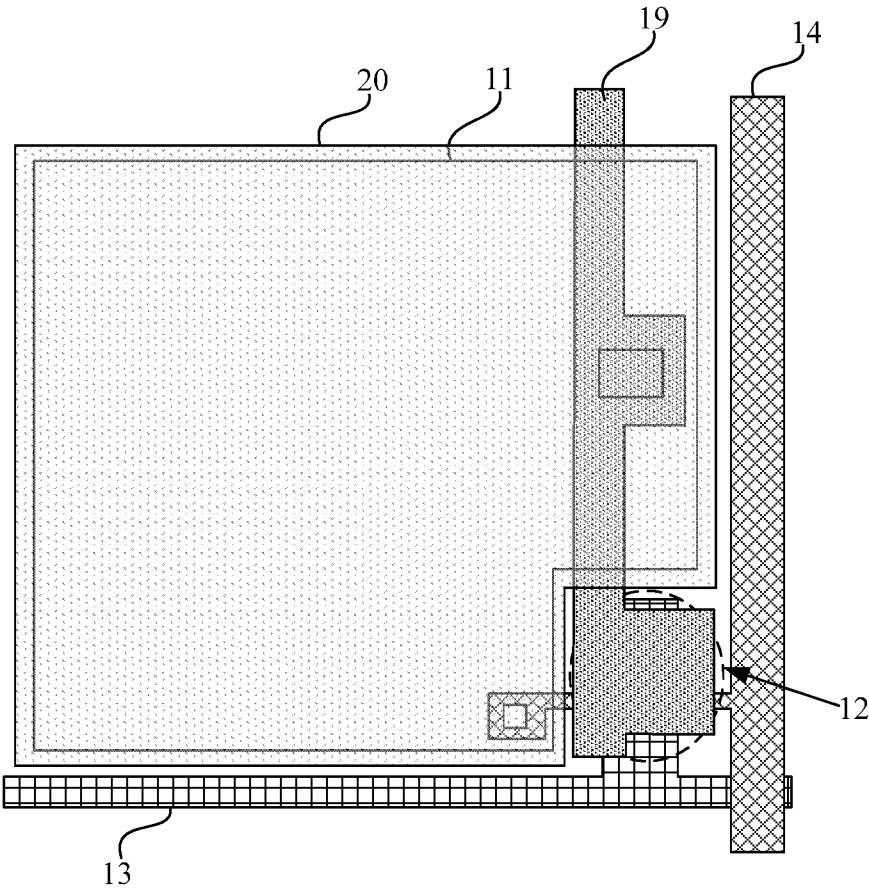


图 4

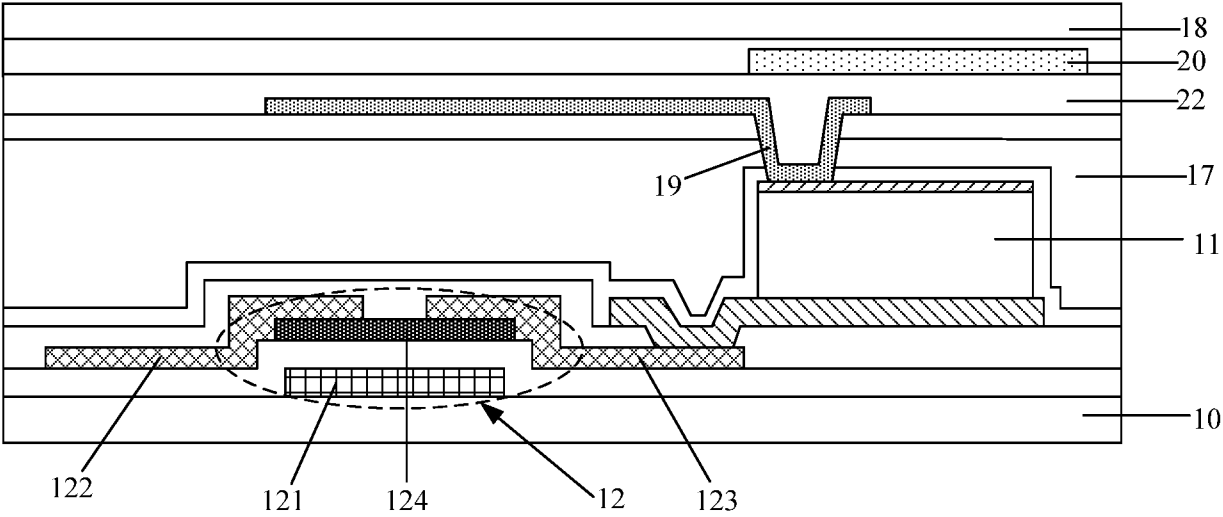


图 5

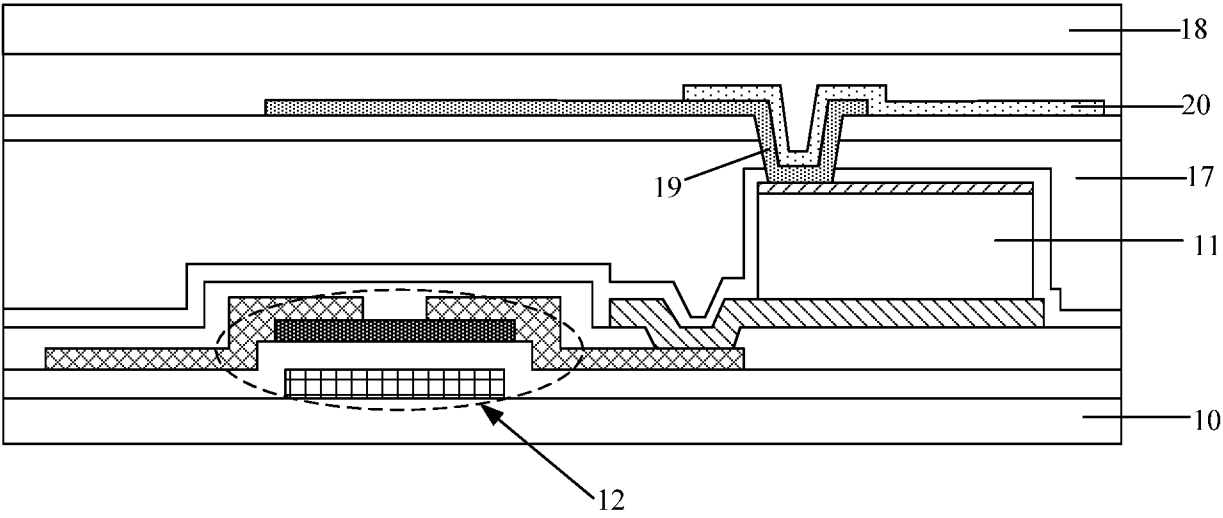


图 6

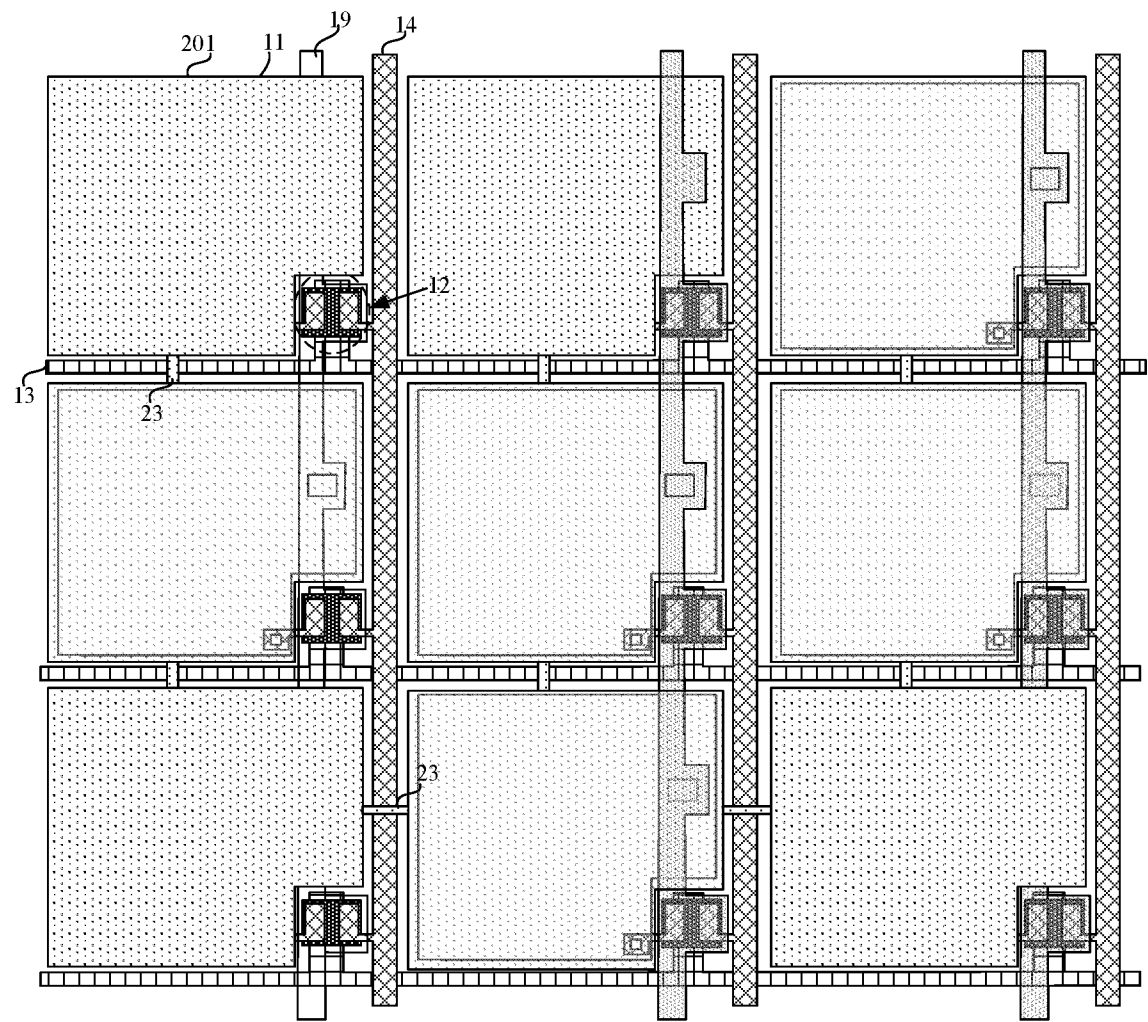


图 7

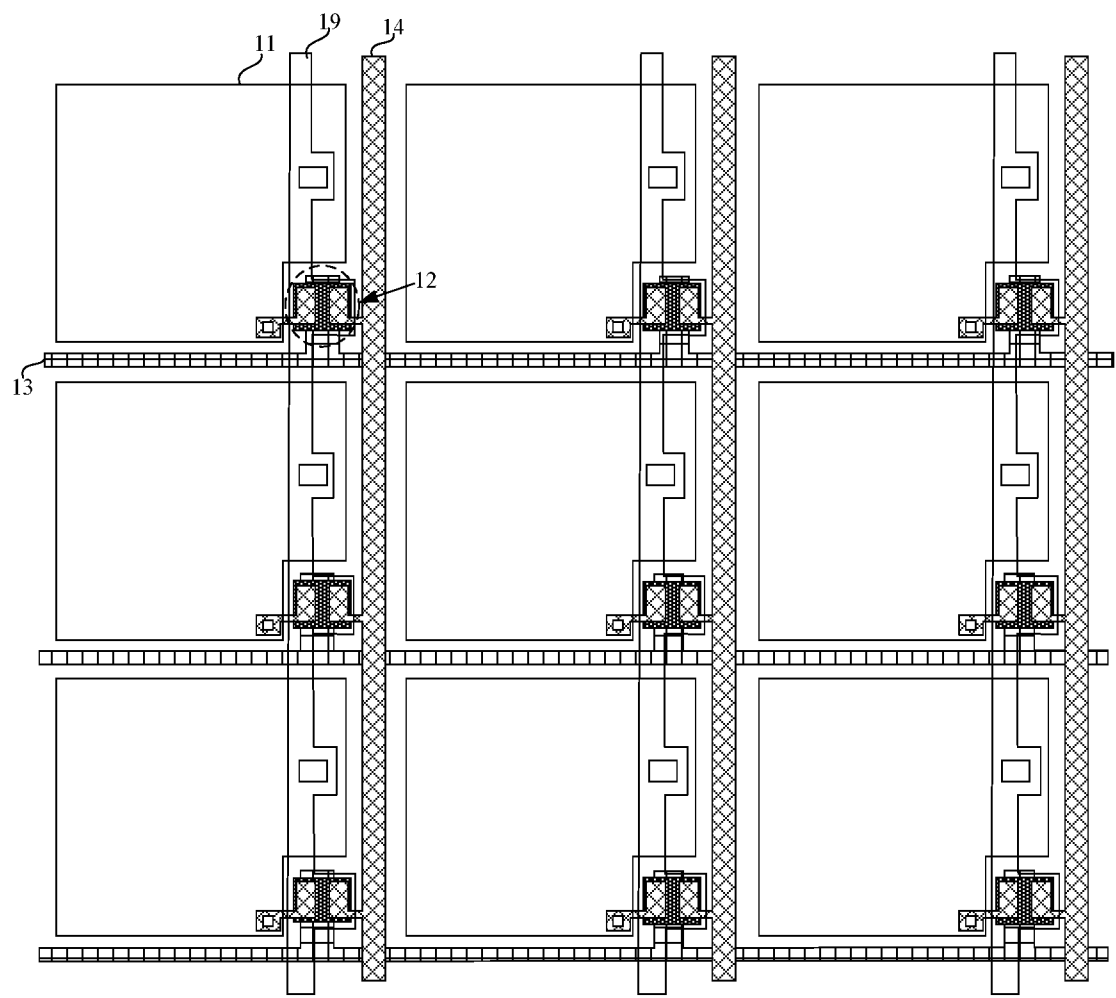


图 8

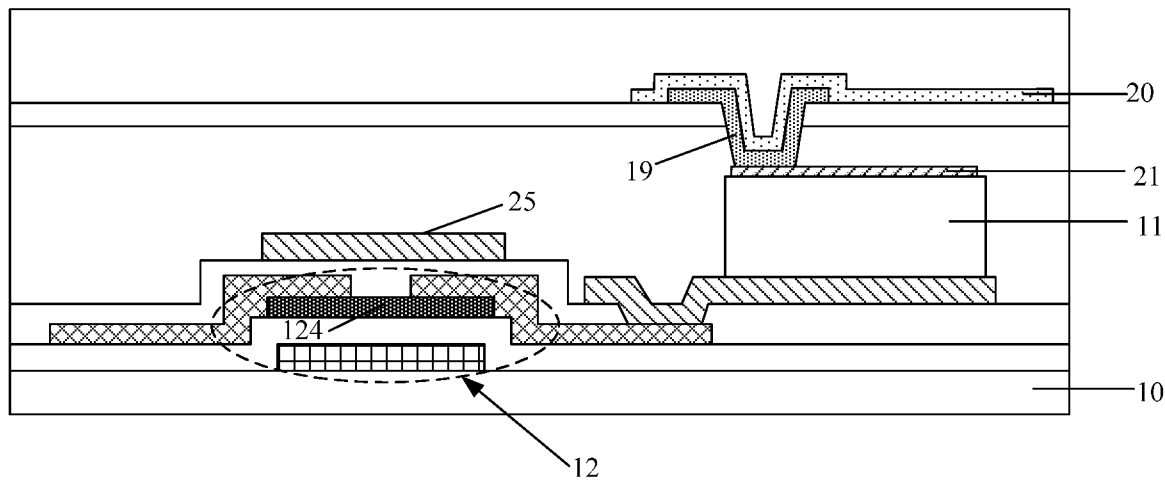


图 9

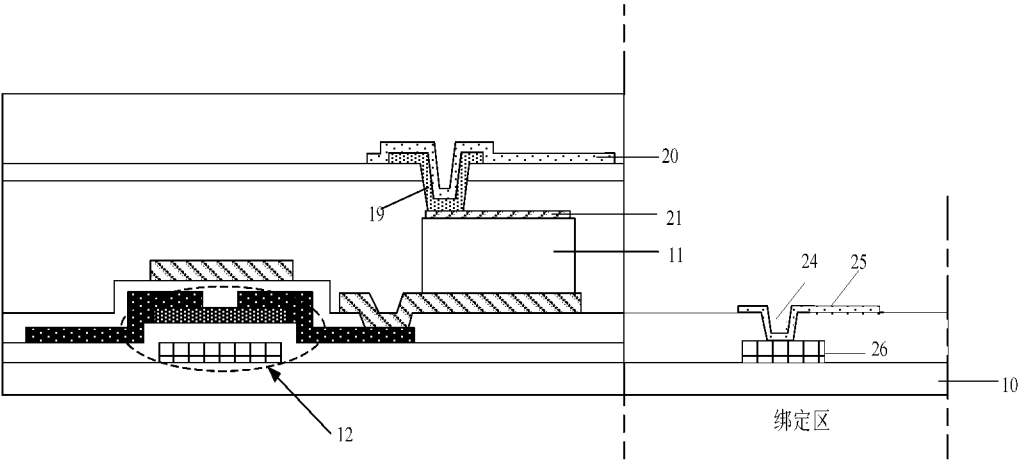


图 10

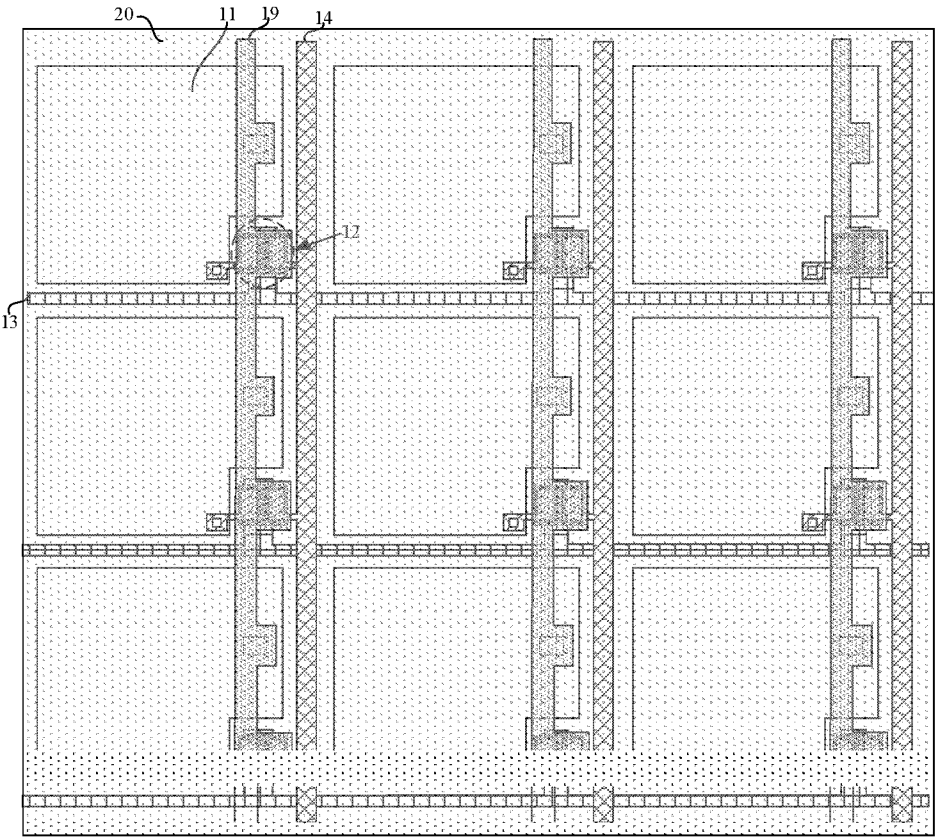


图 11

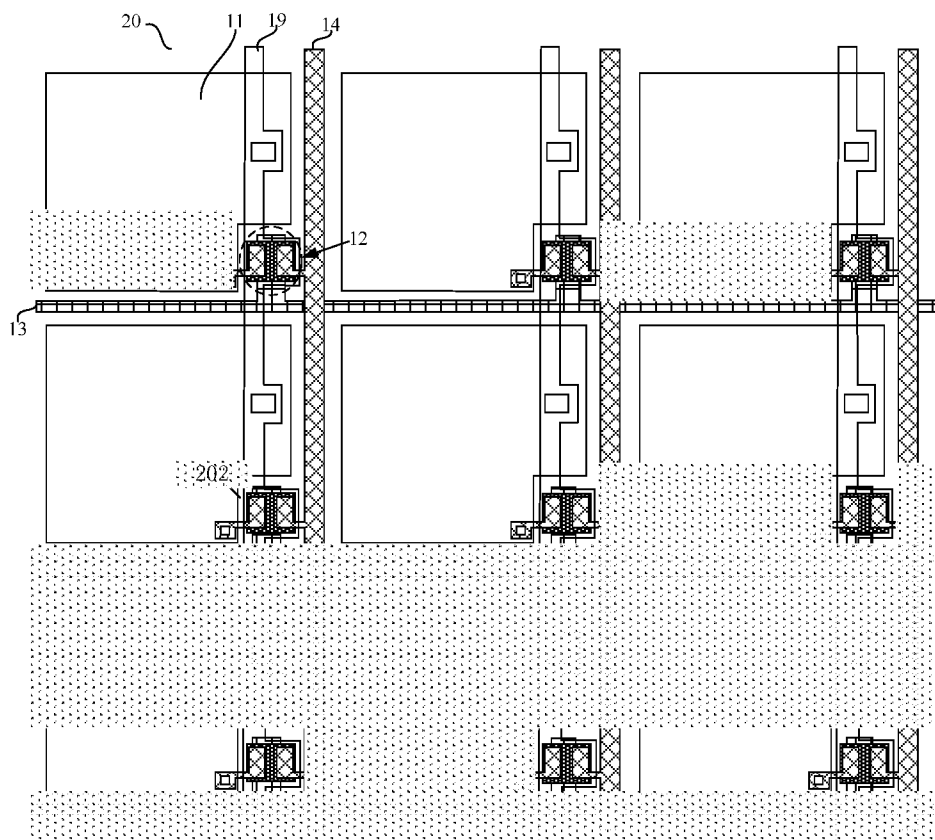


图 12

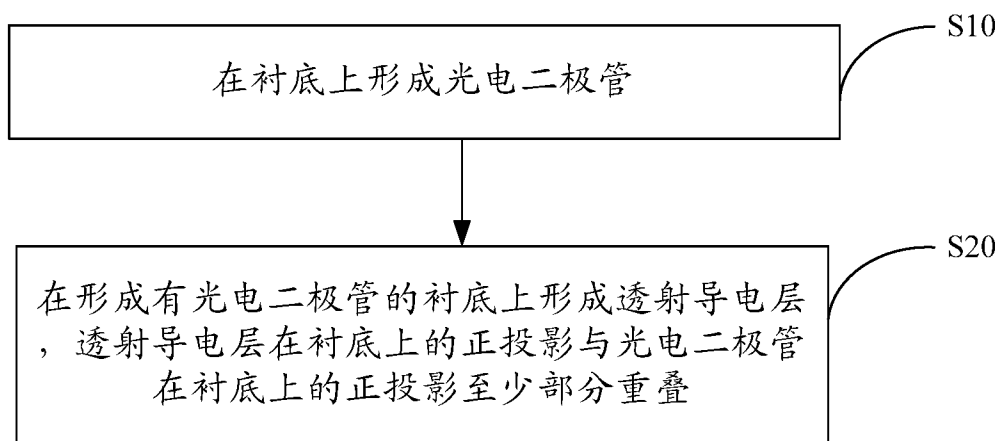


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/084055

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/146(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

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; CNTXT; CNKI; DWPI; SIPOABS; USTXT; WOTXT; EPTXT: X射线, 探测, 光电二极管, 闪烁层, 源漏极, 透明电极, 静电, 重叠, 偏置, X ray, detect+, photodiode, scintillator layer, source, drain, electrostatic, overlap, bias

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102096089 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 15 June 2011 (2011-06-15) description, paragraphs [0027]-[0052], and figures 2-4	1-7, 11-19
A	CN 102096089 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 15 June 2011 (2011-06-15) description, paragraphs [0027]-[0052], and figures 2-4	8-10
A	CN 103779362 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 07 May 2014 (2014-05-07) entire document	1-19
A	CN 101930077 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 29 December 2010 (2010-12-29) entire document	1-19
A	US 2017084665 A1 (DPIX, LLC) 23 March 2017 (2017-03-23) entire document	1-19



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

18 June 2019

Date of mailing of the international search report

02 July 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/084055

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102096089	A	15 June 2011	KR	101318052	B1	14 October 2013
				CN	102096089	B	05 August 2015
				US	8816294	B2	26 August 2014
				KR	20110066029	A	16 June 2011
				US	2011139994	A1	16 June 2011
CN	103779362	A	07 May 2014	CN	103779362	B	27 April 2016
CN	101930077	A	29 December 2010	CN	101930077	B	04 September 2013
US	2017084665	A1	23 March 2017	US	9853084	B2	26 December 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/084055

A. 主题的分类

H01L 27/146(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)

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;CNTXT;CNKI;DWPI;SIPOABS;USTXT;WOTXT;EPTXT: X射线, 探测, 光电二极管, 闪烁层, 源漏极, 透明电极, 静电, 重叠, 偏置, X ray, detect+, photodiode, scintillator layer, source, drain, electrostatic, overlap, bias

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 102096089 A (乐金显示有限公司) 2011年 6月 15日 (2011 - 06 - 15) 说明书第[0027]-[0052]段, 图2-4	1-7, 11-19
A	CN 102096089 A (乐金显示有限公司) 2011年 6月 15日 (2011 - 06 - 15) 说明书第[0027]-[0052]段, 图2-4	8-10
A	CN 103779362 A (上海天马微电子有限公司) 2014年 5月 7日 (2014 - 05 - 07) 全文	1-19
A	CN 101930077 A (上海天马微电子有限公司) 2010年 12月 29日 (2010 - 12 - 29) 全文	1-19
A	US 2017084665 A1 (DPIX LLC) 2017年 3月 23日 (2017 - 03 - 23) 全文	1-19

☐ 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

2019年 6月 18日

国际检索报告邮寄日期

2019年 7月 2日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

金政

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-512) 88995711

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/084055

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	102096089	A	2011年 6月 15日	KR	101318052	B1	2013年 10月 14日
				CN	102096089	B	2015年 8月 5日
				US	8816294	B2	2014年 8月 26日
				KR	20110066029	A	2011年 6月 16日
				US	2011139994	A1	2011年 6月 16日
CN	103779362	A	2014年 5月 7日	CN	103779362	B	2016年 4月 27日
CN	101930077	A	2010年 12月 29日	CN	101930077	B	2013年 9月 4日
US	2017084665	A1	2017年 3月 23日	US	9853084	B2	2017年 12月 26日