

(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 3 月 26 日 (26.03.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/057092 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/3208 (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/080479

(22) 国际申请日: 2019 年 3 月 29 日 (29.03.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811095431.5 2018 年 9 月 19 日 (19.09.2018) CN

(71) 申请人: 云谷 (固安) 科技有限公司 (YUNGU (GU' AN) TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国河北省廊坊市固安县新兴产业示范区, Hebei 065500 (CN)。

(72) 发明人: 范文志 (FAN, Wenzhi); 中国江苏省苏州市昆山市玉山镇晨丰路 188 号 3 号房, Jiangsu 215300 (CN)。 谢正芳 (XIE, Zhengfang); 中国江苏省苏州市昆山市玉山镇晨丰路 188 号 3 号房, Jiangsu 215300 (CN)。

(74) 代理人: 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 (SUNSHINE INTELLECTUAL PROPERTY INTERNATIONAL CO., LTD.); 中国北京市海淀区海淀南路甲 21 号中关村知识产权大厦 A 座 5 层 503, Beijing 100080 (CN)。

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

(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)。

根据细则 4.17 的声明:

— 发明人资格 (细则 4.17 (iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第 21 条 (3))。

(54) Title: DRIVE CIRCUIT OF DISPLAY PANEL PROVIDED WITH GROOVE, DISPLAY SCREEN AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 具有凹槽的显示面板的驱动电路、显示屏及显示设备

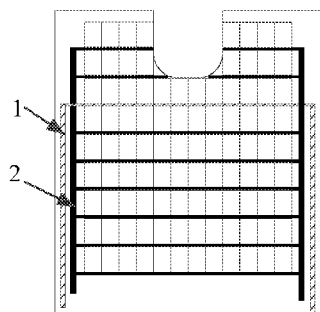


图 4

(57) Abstract: Provided by the illustrative embodiments of the present application are a drive circuit of a display panel which is provided with a groove, a display screen and a display device. The drive circuit comprises: a first type drive line which is used to adjust the luminous intensity of pixels in rows or columns in which a groove is located and/or used to adjust the luminous intensity of pixels in rows or columns which are adjacent to the groove; a second type drive line which is used to adjust the luminous intensity of pixels in rows other than the rows adjusted by the first type drive line, and is used to adjust the luminous intensity of pixels in columns other than the columns adjusted by the first type drive line, wherein the electric current or voltage applied on the first type drive line is different from that applied on the second type drive line.

(57) 摘要: 本申请的示例性的实施例提供了具有凹槽的显示面板的驱动电路、显示屏及显示设备。该驱动电路包括: 第一类型驱动线, 用于调整凹槽所在行或列的像素的发光亮度, 和/或, 用于调整与凹槽相邻的行或列的像素的发光亮度; 第二类型驱动线, 用于调整除第一类型驱动线调整的行以外的行的像素的发光亮度, 以及, 用于调整除第一类型驱动线调整的列以外的列的像素的发光亮度。第一类型驱动线上与第二类型驱动线上施加的电流或电压不相同。

WO 2020/057092 A1

具有凹槽的显示面板的驱动电路、显示屏及显示设备

技术领域

本申请的示例性的实施例涉及显示技术领域，具体涉及具有凹槽的显示面板的驱动电路、显示屏及显示设备。

背景技术

随着 OLED 显示技术的发展，OLED 显示屏的应用越来越广泛，屏体的形态也越来越多样化。开槽设计是一种新的技术，可以实现更高的屏占比，同时也可以避开某些功能元件。但是，开槽设计使得显示屏的亮度不均（mura）的问题更加严重。

发明内容

本申请的示例性实施例提供一种具有凹槽的显示面板的驱动电路、显示屏及显示设备。

本申请的一个示例性的实施例提供一种具有凹槽的显示面板的驱动电路，包括：

第一类型驱动线，用于调整所述凹槽所在行或列的像素的发光亮度；和/或，用于调整与所述凹槽相邻的行或列的像素的发光亮度；

第二类型驱动线，用于调整除所述第一类型驱动线调整的行以外的行的像素的发光亮度，或者，用于调整除所述第一类型驱动线调整的列以外的列的像素的发光亮度；

所述第一类型驱动线上施加的电流不同于所述第二类型驱动线上施加的电流，或者，所述第一类型驱动线上施加的电压不同于所述第二类型驱动线上施加的电压。

可选地，当显示面板的扫描方式为沿像素的列方向扫描时，所述第一类型驱动线与所述凹槽所在行和/或与所述凹槽相邻的行的像素连接。

可选地，当显示面板的扫描方式为沿像素的行方向扫描时，所述第一类型驱动线与所述凹槽所在列和/或与所述凹槽相邻的列的像素连接。

可选地，所述第一类型驱动线包括至少两根驱动线，所述至少两根驱动线上施加的电流相同或不同，或者，所述至少两根驱动线上施加的电压相同或不同。

可选地，所述第一类型驱动线为第一类型初始化信号线，且所述第二类型驱动线为第二类型初始化信号线；

所述第一类型初始化信号线，用于调整所述凹槽所在行或列的像素的复位；和/或，用于调整与凹槽相邻的行或列的像素的复位；

所述第二类型初始化信号线，用于调整除所述第一类型初始化信号线调整的行以外的行的像素的复位，或者，用于调整除所述第一类型初始化信号线调整的列以外的列的像素的复位。

可选地，第一类型初始化信号线和所述第二类型初始化信号线分别接收由驱动芯片发送的第一类型初始化信号和第二类型初始化信号。

可选地，所述第一类型驱动线为第一类型栅极控制信号线且所述第二

类型驱动线为第二类型栅极控制信号线；

所述第一类型栅极控制信号线，用于调整所述凹槽所在行或列和/或与凹槽相邻的行或列的像素的栅极电位；

所述第二类型栅极控制信号线，用于调整除所述第一类型栅极控制信号线调整的行以外的行的像素的栅极电位，或者，用于调整除所述第一类型栅极控制信号线调整的列以外的列的像素的栅极电位。

可选地，第一类型栅极控制信号线和所述第二类型栅极控制信号线分别接收由移位寄存器电路发送的第一类型栅极控制信号和第二类型栅极控制信号。

可选地，所述第一类型驱动线上施加的电流或电压为固定值。

可选地，所述第一类型驱动线上施加的电流或电压为根据灰阶确定的非固定值。

可选地，当所述驱动电路包括 7 个 P 型金属氧化物半导体薄膜晶体管和 1 个电容，且所述第一类型驱动线为第一类型初始化信号线时，所述固定值的范围为-6V 至 0V。

可选地，所述第一类型驱动线和第二类型驱动线在同一工艺步骤中形成。

可选地，所述第一类型驱动线和与所述第一类型驱动线连接的像素的驱动晶体管或者开关晶体管的控制端在同一工艺步骤中形成；和/或，所述第二类型驱动线和与所述第二类型驱动线连接的像素的驱动晶体管或者开

关晶体管的控制端在同一工艺步骤中形成。

可选地，所述第一类型初始化信号线和所述第二类型初始化信号线在同一工艺步骤中形成。

可选地，所述第一类型初始化信号线和所述第二类型初始化信号线的材料包括 Mo、Al、Cu、Ti、ITO、Ag 或 Nb。

可选地，所述移位寄存器电路为 GIP 电路。

可选地，所述第二类型驱动线包括至少两根驱动线，所述至少两根驱动线上施加的电流相同或不同，或者，所述至少两根驱动线上施加的电压相同或不同。

本申请的示例性的另一个实施例提供一种显示屏，包括：具有凹槽的显示面板；本申请的示例性的实施例中任一所述的具有凹槽的显示面板的驱动电路。

可选地，所述凹槽位于所述显示面板的边缘。

本申请的示例性的又一个实施例提供一种显示设备，包括上述显示屏。

本申请的示例性的实施例提供的具有凹槽的显示面板的驱动电路，包括：第一类型驱动线，用于调整所述凹槽所在行或列的像素的发光亮度；和/或，用于调整与所述凹槽相邻的行或列的像素的发光亮度；第二类型驱动线，用于调整除所述第一类型驱动线调整的行以外的行的像素的发光亮度，或者，用于调整除所述第一类型驱动线调整的列以外的列的像素的发光亮度；所述第一类型驱动线上施加的电流不同于所述第二类型驱动线上施加

的电流，或者，所述第一类型驱动线上施加的电压不同于所述第二类型驱动线上施加的电压。上述驱动电路，采用第一类型驱动线调整凹槽所在行或列以及/或者与凹槽相邻的行或列的像素的发光亮度，第二类型驱动线调整其它行或者列的像素的发光亮度，通过第一类型驱动线单独调整显示面板上凹槽区域以及凹槽附近区域的像素的发光亮度，使得整个具有凹槽的显示面板的亮度一致性较好，提高了显示的均一性，避免了开槽造成的显示面板亮度不均的问题。

附图说明

为了更清楚地说明本申请的示例性的具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的示例性的一些实施方式，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 为本申请的示例性的一个实施例中像素电路的示意图；

图 2 为本申请的示例性的另一个实施例中像素电路的示意图；

图 3 为本申请的示例性的一个实施例中应用场景示意图；

图 4 为本申请的示例性的一个实施例中具有凹槽的显示面板的驱动电路的电路示意图；

图 5 为本申请的示例性的另一个实施例中具有凹槽的显示面板的驱动电路的电路示意图；

图 6 为本申请的示例性的又一个实施例中具有凹槽的显示面板的驱动

电路的电路示意图；

图 7 为本申请的示例性的另一个实施例中具有凹槽的显示面板的驱动电路的电路示意图；

图 8 为本申请的示例性的又一个实施例中具有凹槽的显示面板的驱动电路的电路示意图；

图 9 为本申请的示例性的另一个实施例中具有凹槽的显示面板的驱动电路的电路示意图；

图 10 为本申请的示例性的又一个实施例中具有凹槽的显示面板的驱动电路的电路示意图；

图 11 为本申请的示例性的一个实施例中采用具有凹槽的显示面板的驱动电路的 7T1C 像素电路的示意图。

具体实施方式

为了使申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请的示例性实施例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申请，并不用于限定本申请。

开设凹槽的显示面板存在较为严重的亮度不均（mura）问题。发明人研究发现，凹槽的开设破坏了屏体的整体均一性，使得凹槽区域以及凹槽附近区域的信号线和电源线的电容值与显示面板其它位置的信号线和电源线的电容值不一致，电容耦合引起的电压变化也不同，导致凹槽区域以及凹槽附近区域与显示面板其他位置的发光亮度不一致。其中，显示面板在凹槽区域与非凹槽区域交接处的 mura 问题更加严重。所述的凹槽区域为凹槽所在的

行或列；所述的凹槽附近区域为与凹槽所在行或列相邻的行或列。

由于凹槽区域以及凹槽附近区域的信号线和电源线的电容值与显示面板其他位置的信号线和电源线的电容值不一致，复位信号（初始化信号）对电容的充电率不同，充电延迟也不相同；同时，由于显示面板的复位时间有限，故在一定的复位时间内，凹槽区域和非凹槽区域交接处的像素复位后的复位电压与显示面板其它位置的像素复位后的复位电压不同，影响有机发光二极管（OLED）的驱动电流，进而影响发光亮度。因此，调整凹槽区域以及凹槽附近区域的像素的复位信号，可使得凹槽区域与凹槽附近区域的像素的发光亮度与显示面板其他位置的发光亮度一致。

像素驱动电路中的复位电容可输入复位信号，并且连接到驱动薄膜晶体管（TFT）的栅极。不同的复位信号会产生不同的栅极复位电压。复位电压影响栅极和源极之间的电压 V_{gs} ，进而影响驱动 TFT 的驱动电流。因此，改变复位电压可改变像素的驱动电流，进而调节显示面板上像素的发光亮度。

图 1 为一个像素电路的示意图，以此为例分析初始化信号（即复位信号）如何影响显示面板中像素的发光亮度。如图 1 所示，首先，初始化电路打开，驱动 TFT 的栅极写入初始化信号电压 V_{ref} 。栅极电压 V_g 等于初始化电压 V_{ref} ，即， $V_g = V_{ref}$ 。然后，数据写入电路打开，驱动 TFT 的栅极写入数据信号（Data 信号），驱动 TFT 的栅极电压为 V_{data} 。

具体的，数据信号由驱动芯片（驱动 IC）经过数据走线的电容和电阻，再经过数据写入电路写入驱动 TFT 的栅极。因此，栅极的电位从 V_{ref} 变化

为 Vdata 有时间延迟。具体地，

$$V_g = V_{ref} + (V_{data} - V_{ref}) \times (1 - \exp(-t/\tau c));$$

式中， r 为数据走线上的等效电阻， c 为数据走线上的等效电容（即，存储电容 $C1$ 和寄生电容 $C2$ 之和）。

然后，发光控制电路打开，OLED 器件发光。由于流过 OLED 器件的电流大小与流过驱动 TFT 的电流大小相同，驱动 TFT 的电流大小受到栅极电位的控制，因此，OLED 器件的发光亮度受到驱动 TFT 栅极电位的控制。根据上述计算式，栅极电位大小受到 Vref 信号影响，因此，流过 OLED 器件的电流受到 Vref 信号影响，显示面板上像素的发光亮度受到 Vref 信号影响。即，初始化信号（即复位信号）影响像素的发光亮度。

另外，由于凹槽区域以及凹槽附近区域的信号线和电源线的电容值与显示面板其它位置的信号线和电源线的电容值不一致，电容耦合效应引起的电压变化不同，导致数据信号输入到驱动 TFT 栅极的电压值不同，影响栅极和源极之间的电压 V_{gs} ，进而影响驱动 TFT 的驱动电流。因此，改变栅极控制信号可改变像素的驱动电流，进而调节显示面板上像素的发光亮度。

图 2 为另一个像素电路的示意图，以此为例分析栅极控制信号如何影响显示面板中像素的发光亮度。如图 2 所示，初始化电路打开，驱动 TFT 的栅极写入 Vref，栅极电压等于初始化电压， $V_g = V_{ref}$ 。栅极控制信号，也可称之为门面板（Gate in Panel，简称为 GIP）信号，由关信号 V1 变为开信号 V2，数据写入电路打开，驱动 TFT 的栅极写入数据信号， $V_g = V_{data}$ 。然

后，GIP 信号由开信号 V2 变为关信号 V1，数据写入电路关闭。因为电容耦合效应，

$$V_g = V_{data} + (V_1 - V_2) \times \frac{C_3}{C_1 + C_2 + C_3}。$$

发光控制电路打开，OLED 器件发光。由于发光亮度受到驱动 TFT 的栅极电位的控制，并且根据上述计算式，栅极电位大小受到 GIP 信号影响，因此，流过 OLED 器件的电流受到 GIP 信号的影响，显示面板上像素的发光亮度受到 GIP 信号影响。即，栅极控制信号影响像素的发光亮度。

本申请的示例性的一个实施例提供具有凹槽的显示面板的驱动电路。该驱动电路可单独调整凹槽区域附近的像素的亮度，使得显示面板的亮度均一性较好。

图 3 为本申请的示例性的一个实施例的应用场景的示意图。将驱动电路 31 应用于具有凹槽的显示面板 32 中，用于调整显示面板 32 中像素的发光亮度。如图 3 所示，凹槽设置在显示面板 32 的边缘。在具有凹槽的显示面板 32 上制作像素电路时，采用本实施中的驱动电路 31 调整显示面板中的像素的发光亮度。将凹槽区域以及凹槽附近区域的像素的驱动信号与其它区域像素的驱动信号设置为不相同，改善显示面板在凹槽区域与非凹槽区域交接处的 mura 问题。

本申请的示例性的一个实施例提供的具有凹槽的显示面板的驱动电路，包括：

第一类型驱动线，用于调整凹槽所在行或列的像素的发光亮度；和/或，用于调整与凹槽相邻的行或列的像素的发光亮度；

第二类型驱动线，用于调整除第一类型驱动线调整的行以外的行的像素的发光亮度，或者，用于调整除第一类型驱动线调整的列以外的列的像素的发光亮度；

第一类型驱动线上施加的电流不同于第二类型驱动线上施加的电流，或者，第一类型驱动线上施加的电压不同于第二类型驱动线上施加的电压。

上述驱动电路，通过第一类型驱动线单独调整显示面板上凹槽区域以及凹槽附近区域的像素的发光亮度，使得整个具有凹槽的显示面板的亮度一致性较好，提高了显示的均一性，避免了开槽造成的 mura 问题。

在一实施例中，第一类型驱动线和第二类型驱动线在同一工艺步骤中形成。这样可以减少工艺步骤，降低生产成本。

优选地，第一类型驱动线和与第一类型驱动线连接的像素的驱动晶体管或者开关晶体的控制端在同一工艺步骤中形成；第二类型驱动线和与第二类型驱动线连接的像素的驱动晶体管或者开关晶体的控制端在同一工艺步骤中形成。

例如，第一类型驱动线和第二类型驱动线用于调整驱动 TFT 的初始化信号（即，复位信号），故第一类型驱动线和第二类型驱动线直接连接驱动 TFT 的栅极（控制端），如图 1 所示。因此，在实际制备过程中，第一类型驱动线和第二类型驱动线与驱动 TFT 的栅极同层制备，并且可在同一工艺步骤中形成。如制备一整面的导电材料，通过掩模板图案化同时制备栅极和驱动线（包括第一类型驱动线和第二类型驱动线），在同层制备的过程中便可实现电连接。这样还可以减少栅极与驱动线的层间互连，进一步降低生产

成本。在其它实施例中，也可以将第一类型驱动线、第二类型驱动线设置于不同层，或者设置于同一层但不与驱动 TFT 的栅极同层。

又例如，第一类型驱动线和第二类型驱动线用于调整驱动 TFT 的栅极控制信号。第一类型驱动线和第二类型驱动线通过调整开关 TFT 的栅极电压以调整驱动 TFT 的栅极电压。如图 11 所示，通过调整开关晶体管 M3 的栅极电压，进而调整驱动晶体管 M1 的栅极电压。在实际制备过程中，第一类型驱动线和第二类型驱动线可与开关晶体管 M3 的栅极同层制备，并且可在同一工艺步骤中形成。在其它实施例中，也可以将第一类型驱动线、第二类型驱动线设置于不同层，或者设置于同一层但不与开关 TFT 的栅极同层。

在一实施例中，第一类型驱动线包括至少两根驱动线，至少两根驱动线上施加的电流相同或不同。或者，至少两根驱动线上施加的电压相同或不同。第一类型驱动线所包含的驱动线的根数可根据实际调整的行或列的个数确定，一根驱动线可单独调整一行或者一列像素的发光亮度，也可调整多行或者多列像素的发光亮度，可以根据需要设置。驱动线的根数越多，对像素发光亮度的控制越精确。在其它可替换实施例中，为了调整便捷，也可仅设置一根驱动线以用于调整凹槽区域以及凹槽附近区域的像素的发光亮度。

在一实施例中，第二类型驱动线包括至少一根驱动线。优选地，第二类型驱动线包括至少两根驱动线，至少两根驱动线上施加的电流相同或不同；或者，至少两根驱动线上施加的电压相同或不同。第二类型驱动线所包含的驱动线的根数可根据实际调整的行或列的个数确定，一根驱动线可单独调整一行或者一列像素的发光亮度，也可调整多行或者多列像素的发光亮度，

可以根据需要设置。在其它可替换实施例中，为了调整便捷，第二类型驱动线也可仅设置为一根。

当显示面板的扫描方式为沿像素的列方向上下扫描时，第一类型驱动线与所述凹槽所在行和/或与所述凹槽相邻的行的像素连接。

当显示面板的扫描方式为沿像素的行方向左右扫描时，第一类型驱动线与所述凹槽所在列和/或与所述凹槽相邻的列的像素连接。

第一类型驱动线所调整的像素与扫描方式相关，这是由于扫描方式决定 mura 的类型，上下扫描造成水平方向出现 mura，左右扫描造成垂直方向出现 mura。第一类型驱动线根据扫描方式调整行像素或列像素，避免了开槽造成的水平 mura 或者垂直 mura 的问题。

在一实施例中，第一类型驱动线为第一类型初始化信号线且第二类型驱动线为第二类型初始化信号线，即通过改变初始化信号实现单独调整凹槽区域以及凹槽附近区域的像素的发光亮度。图 4 为本申请的示例性的一个实施例中具有凹槽的显示面板的初始化电路的示意图。如图 4 所示，本实施例提供的具有凹槽的显示面板的驱动电路，包括：

第一类型初始化信号线 1，用于调整凹槽所在行或列的像素的复位；和/或，用于调整与凹槽相邻的行或列的像素的复位；

第二类型初始化信号线 2，用于调整除第一类型初始化信号线 1 调整的行以外的行的像素的复位，或者，用于调整除第一类型初始化信号线 1 调整的列以外的列的像素的复位；

第一类型初始化信号线 1 上施加的电流不同于第二类型初始化信号线

2 上施加的电流,或者,第一类型初始化信号线 1 上施加的电压不同于第二类型初始化信号线 2 上施加的电压。

上述驱动电路,采用第一类型初始化信号线调整凹槽所在行或列以及/或者与凹槽相邻的行或列的像素的复位,第二类型初始化信号线调整其它行或者列的像素的复位,通过第一类型初始化信号线单独调整显示面板上凹槽区域以及凹槽附近区域的像素的复位,使得整个具有凹槽的显示面板的亮度一致性较好,提高了显示的均一性,避免了开槽造成的 mura 问题。

在一实施例中,当显示面板的扫描方式为上下扫描时,第一类型初始化信号线与凹槽所在行以及凹槽相邻的行的像素连接。通常初始化信号线的走向与扫描线的走向一致,扫描方式为上下扫描时,扫描线设置在行方向上,故初始化信号线的排列方式也是行排列,因此,第一类型初始化信号线与凹槽所在行以及凹槽相邻的行的像素连接。上述上下扫描仅表示扫描的方向,本领域技术人员应当理解为上下扫描包括从上到下扫描,或者从下到上扫描,或者从中间向上下扫描等多种扫描方式。

在一实施例中,显示面板的扫描方式为上下扫描且凹槽位于显示面板的上部,第一类型初始化信号线 1 可如图 4 所示,连接凹槽下方、与凹槽相邻的行的像素;第一类型初始化信号线 1 也可如图 5 所示,连接凹槽下方与凹槽相邻的行以及凹槽所在行的像素。在其它实施例中,第一类型初始化信号线调整显示面板中的行像素可根据凹槽的具体位置确定。例如凹槽位于底部时,第一类型初始化信号线 1 可调整凹槽上方的、与凹槽相邻的行和/或凹槽所在行的像素,根据需要合理设置即可,本实施例对此不再赘述。

在一实施例中，当显示面板的扫描方式为左右扫描时，初始化信号线的排布方式为列排列，第一类型初始化信号线与凹槽所在列和/或凹槽相邻的列的像素连接。如图 6 所示，第一类型初始化信号线与凹槽相邻的列的像素连接。在其它实施例中，第一类型初始化信号线还可仅与凹槽所在列的像素连接，或者与凹槽所在列和凹槽相邻的列的像素同时连接，根据需要合理设置即可。上述左右扫描仅表示扫描的方向，本领域技术人员应当理解为左右扫描包括从左到右扫描，或者从右到左扫描，或者从中间向左右扫描等多种扫描方式。

在一实施例中，第一类型驱动线包括至少两根驱动线，至少两根驱动线上施加的电流相同或不同，或者，至少两根驱动线上施加的电压相同或不同。第一类型驱动线上施加的电流或电压为固定值，或者为根据灰阶确定的非固定值。

当第一类型驱动线上施加的电流或电压为固定值时，使得调整更加简单，操作更加便捷。当第一类型驱动线上施加的电流或电压为根据灰阶确定的非固定值时，使得像素亮度的调节更加灵活和精确，可以有效解决 mura 问题。

以第一类型驱动线为第一类型初始化信号线为例进行说明。如图 7 所示，对凹槽所在行和与凹槽相邻的行的像素分别进行调整。第一类型初始化信号线包括五根初始化信号线，每一根初始化信号线上施加的电流或者电压不相同，便于对每一行像素单独进行调整，以调节每一行像素的发光亮度，使得整体发光亮度的均一性更好。在其它实施例中，也可如图 5 所示，第一类型初始化信号线中的五根初始化信号线上施加的电流或者电压相同。此

种情况，驱动电路简单、对驱动电路的控制也简单。

在一实施例中，第一类型驱动线为第一类型初始化信号线 1 且第二类型驱动线为第二类型初始化信号线 2，第一类型初始化信号线 1 和第二类型初始化信号线 2 分别接收由驱动芯片（即驱动 IC）发送的第一类型初始化信号和第二类型初始化信号，如图 8 所示。

在一实施例中，第一类型初始化信号线 1 和第二类型初始化信号线 2 在同一工艺步骤中形成，这样设置可以节省工艺流程、降低生产成本。在其它实施例中，根据实际需要，第一类型初始化信号线 1 和第二类型初始化信号线 2 也可设置在不同层。

在一实施例中，第一类型初始化信号线 1 和第二类型初始化信号线 2 的材料可包括 Mo、Al、Cu、Ti、ITO、Ag 或 Nb 等。在其它实施例中，根据实际需要，第一类型初始化信号线 1 和第二类型初始化信号线 2 也可采用其它导电材料制成，如氧化铟锌 IZO 等。

在一实施例中，当驱动电路包括 7 个 P 型金属氧化物半导体薄膜晶体管和 1 个电容（即，驱动电路为 PMOS 7T1C 电路）且第一类型驱动线为第一类型初始化信号线时，固定值的范围为 -6V 至 0V。

第一类型初始化信号（也可称为第一类型复位信号）的大小可通过对实际应用的显示面板进行测试得到。通过对测试片作大量测试可以确定第一类型复位信号的大小。由于测试片与产品（如显示面板）为同一批次产出，两者的工艺参数及器件结构均相同，出现的 mura 也一致，复位信号的调节量也一致，因此根据测试所得到的复位信号大小便可得到第一类型复位信

号的大小。

在一实施例中，第一类型驱动线为第一类型栅极控制信号线且第二类型驱动线为第二类型栅极控制信号线，即通过改变栅极控制信号实现单独调整凹槽区域以及凹槽附近区域的像素的发光亮度。图 9 为本实施例中具有凹槽的显示面板的驱动电路的一个具体示例性的示意图。如图 9 所示，本实施例提供的具有凹槽的显示面板的驱动电路，包括：

第一类型栅极控制信号线 3，用于调整凹槽所在行或列和/或与凹槽相邻的行或列的像素的栅极电位；

第二类型栅极控制信号线 4，用于调整除第一类型栅极控制信号线 3 调整的行以外的行的像素的栅极电位，或者，用于调整除第一类型栅极控制信号线 3 调整的列以外的列的像素的栅极电位；

第一类型栅极控制信号线 3 上施加的电流不同于第二类型栅极控制信号线 4 上施加的电流，或者，第一类型栅极控制信号线 3 上施加的电压不同于第二类型栅极控制信号线 4 上施加的电压。

上述驱动电路，通过第一类型栅极控制信号线单独调整显示面板上凹槽区域以及凹槽附近区域的像素的栅极电位，使得整个具有凹槽的显示面板的亮度一致性较好，提高了显示的均一性，避免了开槽造成的 mura 问题。

在一实施例中，显示面板的扫描方式为上下扫描且凹槽位于显示面板的上部，如图 9 所示，第一类型栅极控制信号线连接凹槽下方与凹槽相邻的一行像素；在其它实施例中，根据需要，也可以连接凹槽所在行的像素，或者同时连接凹槽所在行和凹槽下方、与凹槽相邻的行的像素。第一类型栅

极控制信号线调整的显示面板中的行像素的位置可根据凹槽的具体位置确定。例如凹槽位于底部时，第一类型栅极控制信号线可调整凹槽上方、且与凹槽相邻的行和/或凹槽所在行的像素，根据需要合理设置即可，本实施例对此不再一一列举。上述上下扫描仅表示扫描的方向，本领域技术人员应当理解为上下扫描包括从上到下扫描或者从下到上扫描或者从中间向上下扫描等多种扫描方式。

在其它实施例中，显示面板的扫描方式为左右扫描，栅极控制信号为列排布，第一类型栅极控制信号线与凹槽所在列和/或凹槽相邻的列的像素连接。上述左右扫描仅表示扫描的方向，本领域技术人员应当理解为左右扫描包括从左到右扫描或者从右到左扫描或者从中间向左右扫描等多种扫描方式。

在一实施例中，第一类型栅极控制信号线包括至少两根栅极控制信号线，至少两根栅极控制信号线上施加的电流相同或不同，或者，至少两根栅极控制信号线上施加的电压相同或不同。第一类型栅极控制信号线上施加的电流或电压为固定值，或者为根据灰阶确定的非固定值。上述第一类型栅极控制信号线的根数、以及栅极控制信号线上施加的电压或电流值均可根据实际需要合理设置，本实施例对此不作限定。

在一实施例中，第一类型栅极控制信号线和第二类型栅极控制信号线分别接收由移位寄存器电路发送的第一类型栅极控制信号和第二类型栅极控制信号。如图 10 所示，移位寄存器电路可为 GIP 电路。在其它实施例中，根据需要也可采用其它移位寄存器电路。

根据上文关于第一类型复位信号的测试和确定方法的描述，第一类型栅极控制信号的大小也可以通过对实际应用的显示面板进行测试得到。通过对测试片作大量测试，可以确定第一类型栅极控制信号的大小。

图 11 为采用本实施例中驱动电路的 7T1C 像素电路。具体地，通过第一类型栅极控制信号线可单独调整凹槽下方并且与凹槽相邻的一行像素的 S2 信号，调整该行像素的发光亮度，使得该行亮度与整体屏幕亮度一致，解决了水平 mura 的问题。在它实施例中，根据实际采用的像素电路确定栅极控制信号，通过栅极控制信号改变栅极电位的构思均落入本实施例保护范围内。

本实施例还提供一种显示屏，包括：具有凹槽的显示面板以及上述任一种具有凹槽的显示面板的驱动电路。

将上述驱动电路应用于具有凹槽的显示面板上，驱动电路对像素的发光亮度进行调整，使得显示面板上所有像素的发光亮度一致性较好，显示面板中凹槽区域以及凹槽附近区域的 mura 问题得到明显改善，提高了具有凹槽的显示面板的亮度均一性。

在一实施例中，凹槽位于显示面板的上部，如图 4 所示。在其它实施例中，凹槽也可位于显示面板的下部或者中部等，凹槽位于显示面板的位置可根据实际需要合理设置，本实施例对凹槽的形状、大小以及位置均不作任何限定。

本实施例还提供一种显示设备，包括上述实施例中任一所提及的显示屏。上述显示设备可以为手机、平板、电视机、显示器、掌上电脑、ipod、

数码相机、导航仪等具有显示功能的产品或者部件。

虽然结合附图描述了本申请的实施例，但是本领域技术人员可以在不脱离本申请的精神和范围的情况下作出各种修改和变型，这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

权 利 要 求 书

1.一种具有凹槽的显示面板的驱动电路，包括：

第一类型驱动线，用于调整所述凹槽所在行或列的像素的发光亮度；和/或，用于调整与所述凹槽相邻的行或列的像素的发光亮度；

第二类型驱动线，用于调整除所述第一类型驱动线调整的行以外的行的像素的发光亮度，或者，用于调整除所述第一类型驱动线调整的列以外的列的像素的发光亮度；

所述第一类型驱动线上施加的电流不同于所述第二类型驱动线上施加的电流，或者，所述第一类型驱动线上施加的电压不同于所述第二类型驱动线上施加的电压。

2.根据权利要求 1 所述的具有凹槽的显示面板的驱动电路，其中，

当所述显示面板的扫描方式为沿像素的列方向扫描时，所述第一类型驱动线与所述凹槽所在行和/或与所述凹槽相邻的行的像素连接。

3.根据权利要求 1 所述的具有凹槽的显示面板的驱动电路，其中，

当所述显示面板的扫描方式为沿像素的行方向扫描时，所述第一类型驱动线与所述凹槽所在列和/或与所述凹槽相邻的列的像素连接。

4.根据权利要求 1 所述的具有凹槽的显示面板的驱动电路，其中，所述第一类型驱动线包括至少两根驱动线，所述至少两根驱动线上施加的电流相同或不同，或者，所述至少两根驱动线上施加的电压相同或不同。

5.根据权利要求 1-3 中任一项所述的具有凹槽的显示面板的驱动电路，

其中，所述第一类型驱动线为第一类型初始化信号线，且所述第二类型驱动线为第二类型初始化信号线；

所述第一类型初始化信号线，用于调整所述凹槽所在行或列的像素的复位；和/或，用于调整与凹槽相邻的行或列的像素的复位；

所述第二类型初始化信号线，用于调整除所述第一类型初始化信号线调整的行以外的行的像素的复位，或者，用于调整除所述第一类型初始化信号线调整的列以外的列的像素的复位。

6.根据权利要求 5 所述的具有凹槽的显示面板的驱动电路，其中，所述第一类型初始化信号线和所述第二类型初始化信号线分别接收由驱动芯片发送的第一类型初始化信号和第二类型初始化信号。

7.根据权利要求 1-3 中任一项所述的具有凹槽的显示面板的驱动电路，其中，所述第一类型驱动线为第一类型栅极控制信号线，且所述第二类型驱动线为第二类型栅极控制信号线；

所述第一类型栅极控制信号线，用于调整所述凹槽所在行或列和/或与凹槽相邻的行或列的像素的栅极电位；

所述第二类型栅极控制信号线，用于调整除所述第一类型栅极控制信号线调整的行以外的行的像素的栅极电位，以及，用于调整除所述第一类型栅极控制信号线调整的列以外的列的像素的栅极电位。

8.根据权利要求 7 所述的具有凹槽的显示面板的驱动电路，其中，所述第一类型栅极控制信号线和所述第二类型栅极控制信号线分别接收由移位寄存器电路发送的第一类型栅极控制信号和第二类型栅极控制信号。

9.根据权利要求 1 所述的具有凹槽的显示面板的驱动电路,其中,所述第一类型驱动线上施加的电流或电压为固定值。

10.根据权利要求 1 所述的具有凹槽的显示面板的驱动电路,其中,所述第一类型驱动线上施加的电流或电压为根据灰阶确定的非固定值。

11.根据权利要求 9 所述的具有凹槽的显示面板的驱动电路,其中,当所述驱动电路包括 7 个 P 型金属氧化物半导体薄膜晶体管和 1 个电容,且所述第一类型驱动线为第一类型初始化信号线时,所述固定值的范围为-6V 至 0V。

12.根据权利要求 1 所述的具有凹槽的显示面板的驱动电路,其中,所述第一类型驱动线和第二类型驱动线在同一工艺步骤中形成。

13.根据权利要求 1 所述的具有凹槽的显示面板的驱动电路,其中,所述第一类型驱动线和与所述第一类型驱动线连接的像素的驱动晶体管或者开关晶体的控制端在同一工艺步骤中形成;

和/或,

所述第二类型驱动线和与所述第二类型驱动线连接的像素的驱动晶体管或者开关晶体的控制端在同一工艺步骤中形成。

14.根据权利要求 5 所述的具有凹槽的显示面板的驱动电路,其中,所述第一类型初始化信号线和所述第二类型初始化信号线的材料包括 Mo、Al、Cu、Ti、ITO、IZO、Ag 或 Nb。

15.根据权利要求 8 所述的具有凹槽的显示面板的驱动电路,其中,所

述移位寄存器电路为 GIP 电路。

16.根据权利要求 1 所述的具有凹槽的显示面板的驱动电路，其中，所述第二类型驱动线包括至少两根驱动线，所述至少两根驱动线上施加的电流相同或不同，或者，所述至少两根驱动线上施加的电压相同或不同。

17.一种显示屏，包括：

具有凹槽的显示面板；

权利要求 1-16 中任一项所述的具有凹槽的显示面板的驱动电路。

18.根据权利要求 17 所述的显示屏，其中，所述凹槽位于所述显示面板的边缘。

19.一种显示设备，包括如权利要求 17 所述的显示屏。

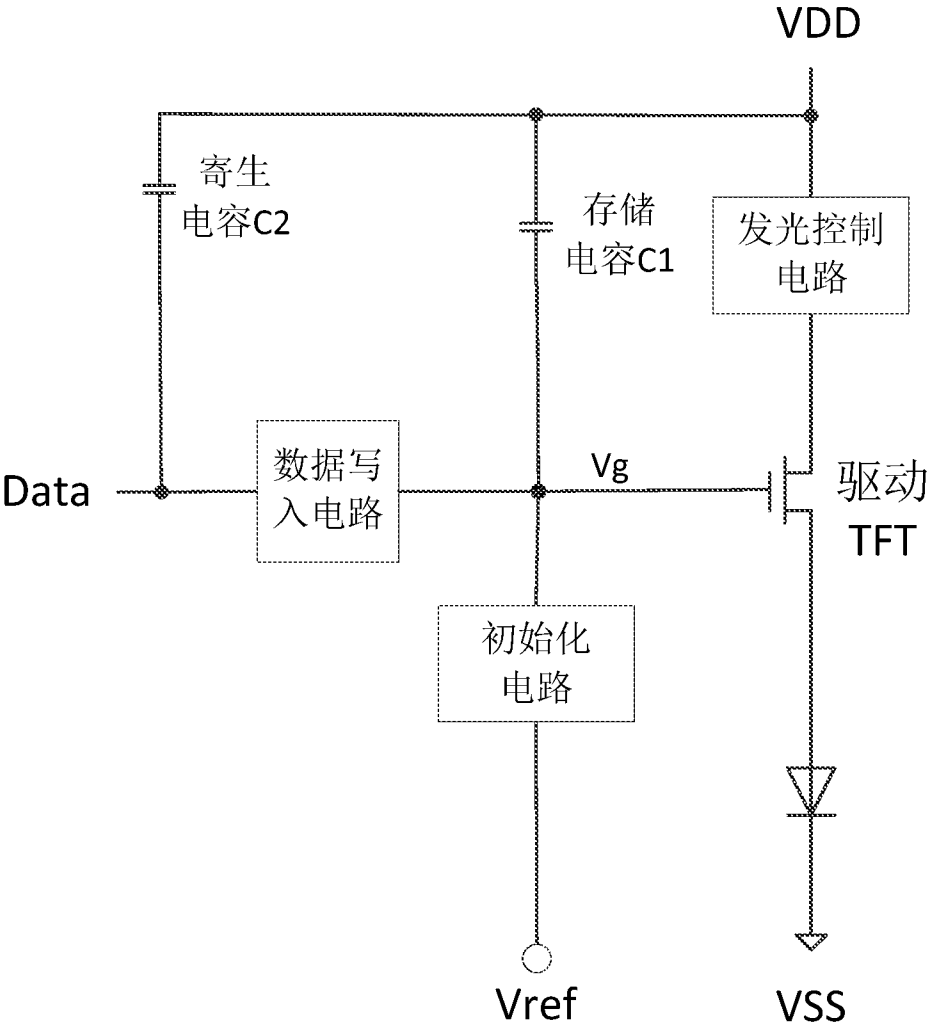


图 1

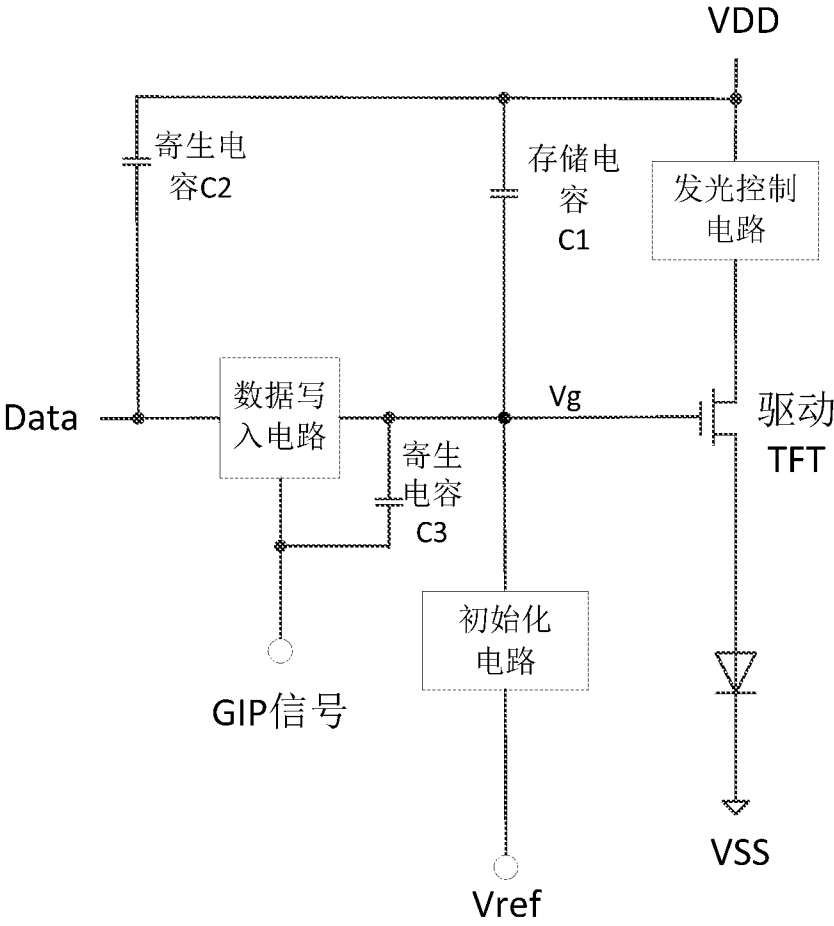


图 2

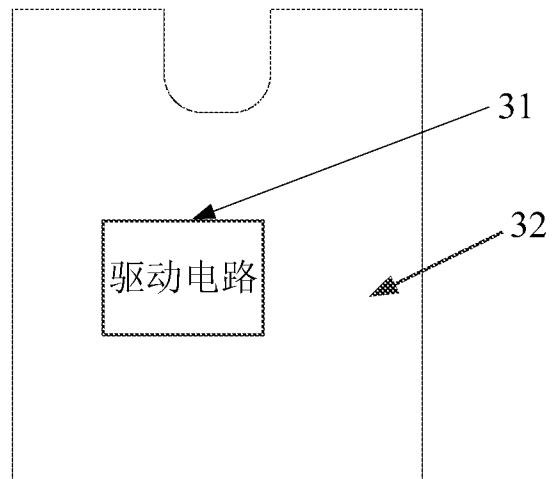


图3

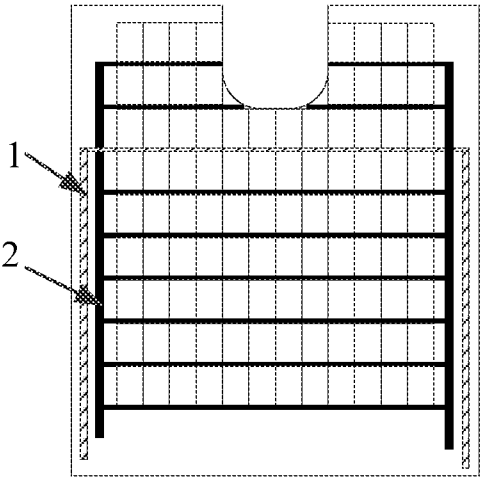


图 4

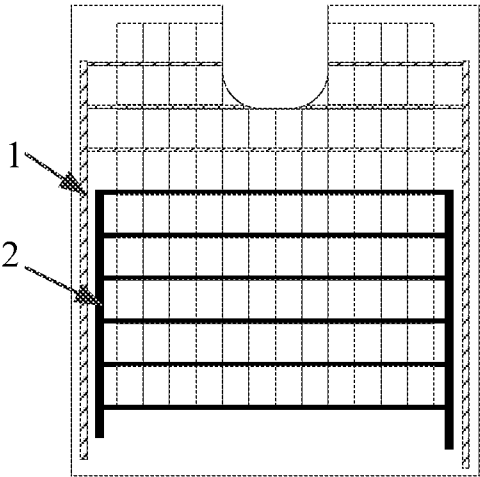


图 5

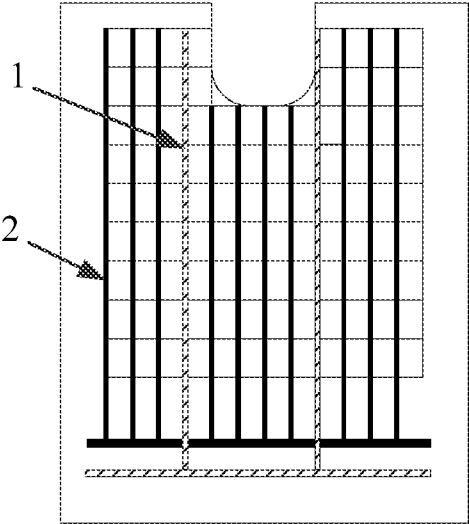


图 6

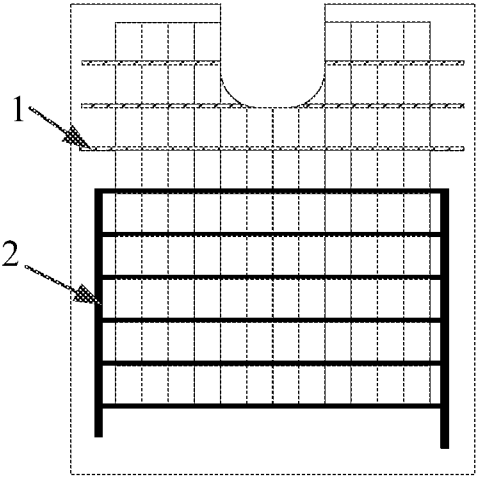


图 7

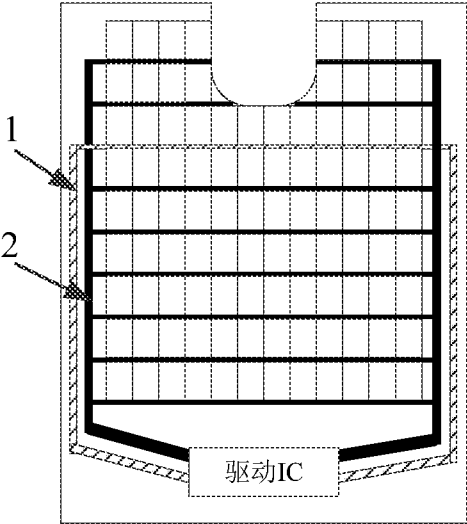


图 8

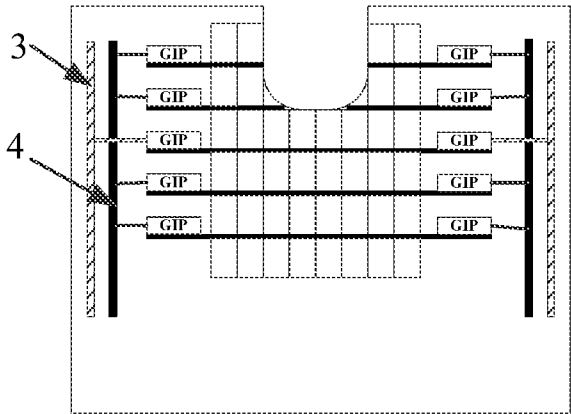


图 9

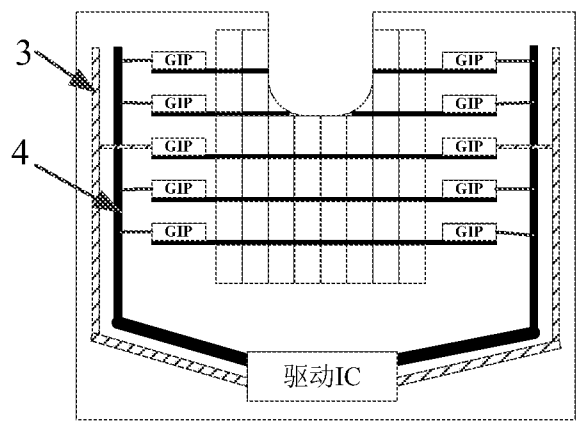


图 10

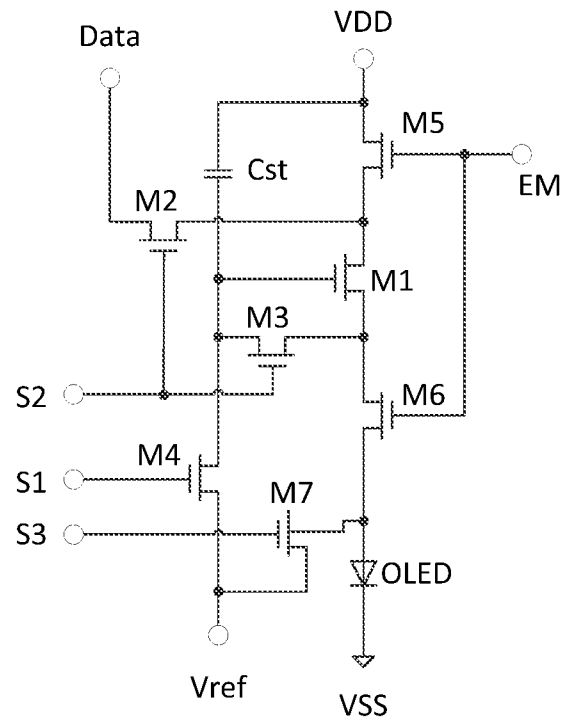


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/080479

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/3208(2016.01)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)

G09G

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: 显示, 面板, 屏, 异形, 非显示区, 凹口, 缺口, 凹槽, 副显示区, 副屏, 槽口, 切口, 驱动线, 信号线, 控制线, 初始线, 复位线, 扫描线, 选通线, 栅极线, 电流, 电压, 电平, 不同, 不相同, 不相等, 不等, 小于, 大于, 亮度, 强度, 姆拉, 莫尔, 摩尔, 云纹; VEN, USTXT: display, panel, screen, various shape, groove, auxiliary, notch, special shape, abnormal shape, gate line, signal line, date line, scan line, driving line, current, voltage, different, bigger, smaller, mura, brightness, moore

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109166520 A (YUNGU (GU'AN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 January 2019 (2019-01-08) claims 1-10, description, paragraphs [0003]-[0088], and figures 1-11	1-19
X	CN 107610645 A (SHANGHAI TIANMA ORGANIC LUMINESCENT DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 January 2018 (2018-01-19) description, paragraphs [0002], [0003] and [0029]-[0078], and figures 2-12	1-19
X	CN 107622749 A (SHANGHAI TIANMA ORGANIC LUMINESCENT DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 January 2018 (2018-01-23) description, paragraphs [0030]-[0092], and figures 16-21	1-19
A	CN 107863061 A (WUHAN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 30 March 2018 (2018-03-30) entire document	1-19
A	CN 107731153 A (WUHAN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 23 February 2018 (2018-02-23) 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

08 May 2019

Date of mailing of the international search report

13 June 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/080479

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010053058 A1 (HITACHI DISPLAYS LTD.) 04 March 2010 (2010-03-04) entire document	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/080479

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109166520	A	08 January 2019	None			
CN	107610645	A	19 January 2018	US	2018166017	A1	14 June 2018
CN	107622749	A	23 January 2018	US	2018145093	A1	24 May 2018
CN	107863061	A	30 March 2018	None			
CN	107731153	A	23 February 2018	None			
US	2010053058	A1	04 March 2010	JP	2010054871	A	11 March 2010

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/080479

A. 主题的分类

G09G 3/3208(2016.01) 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)

G09G

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: 显示, 面板, 屏, 异形, 非显示区, 凹口, 缺口, 凹槽, 副显示区, 副屏, 槽口, 切口, 驱动线, 信号线, 控制线, 初始线, 复位线, 扫描线, 选通线, 栅极线, 电流, 电压, 电平, 不同, 不相同, 不相等, 不等, 小于, 大于, 亮度, 强度, 姆拉, 莫尔, 摩尔, 云纹; VEN, USTXT: display, panel, screen, various shape, groove, auxiliary, notch, special shape, abnormal shape, gate line, signal line, data line, scan line, driving line, current, voltage, different, bigger, smaller, mura, brightness, moore

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 109166520 A (云谷固安科技有限公司) 2019年 1月 8日 (2019 - 01 - 08) 权利要求1-10, 说明书第3-88段及附图1-11	1-19
X	CN 107610645 A (上海天马有机发光显示技术有限公司) 2018年 1月 19日 (2018 - 01 - 19) 说明书第2-3、29-78段及图2-12	1-19
X	CN 107622749 A (上海天马有机发光显示技术有限公司) 2018年 1月 23日 (2018 - 01 - 23) 说明书第30-92段及图16-21	1-19
A	CN 107863061 A (武汉天马微电子有限公司) 2018年 3月 30日 (2018 - 03 - 30) 全文	1-19
A	CN 107731153 A (武汉天马微电子有限公司) 2018年 2月 23日 (2018 - 02 - 23) 全文	1-19
A	US 2010053058 A1 (HITACHI DISPLAYS LTD) 2010年 3月 4日 (2010 - 03 - 04) 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 5月 8日

国际检索报告邮寄日期

2019年 6月 13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

传真号 (86-10)62019451

受权官员

曹梦军

电话号码 86-(20)-28958172

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/080479

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	109166520	A	2019年 1月 8日	无			
CN	107610645	A	2018年 1月 19日	US	2018166017	A1	2018年 6月 14日
CN	107622749	A	2018年 1月 23日	US	2018145093	A1	2018年 5月 24日
CN	107863061	A	2018年 3月 30日	无			
CN	107731153	A	2018年 2月 23日	无			
US	2010053058	A1	2010年 3月 4日	JP	2010054871	A	2010年 3月 11日