

(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
2018 年 3 月 22 日 (22.03.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/049809 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/3266 (2016.01) **G09G 3/3258** (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/079241

(22) 国际申请日: 2017 年 4 月 1 日 (01.04.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610830007.5 2016 年 9 月 19 日 (19.09.2016) 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)。成都京东方光电科技
有限公司(**CHENGDU BOE OPTOELECTRONICS
TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国四川
省成都市高新区(西区)合作路 1188
号, Sichuan 611731 (CN)。

(72) 发明人: 冯佑雄(**FENG, Yuhsiong**); 中国北京市经
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)。

(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,
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)。

(54) Title: PIXEL DRIVER CIRCUIT, DRIVE METHOD THEREOF, AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 像素驱动电路及其驱动方法和显示装置

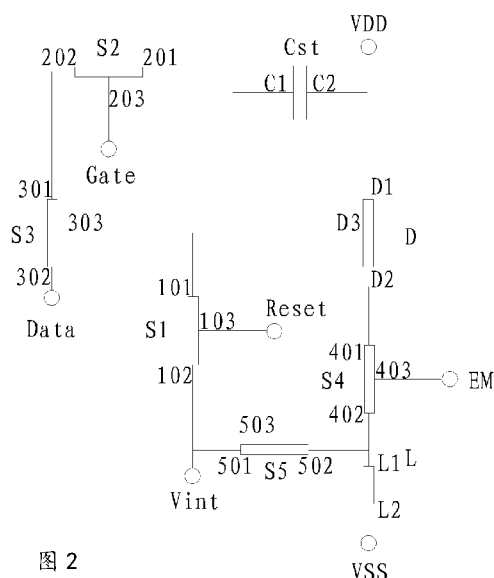


图 2

(57) Abstract: A pixel driver circuit, a drive method thereof, and a display device (700). In embodiments, a storage capacitor (Cst), a driving unit (D), and five switch units (S1, S2, S3, S4, S5) are used for achieving the driver circuit so as to obtain a smaller pixel layout, improve the display resolution, improve the display effect of pixels in a dark state, and increase the contrast.

(57) 摘要: 一种像素驱动电路及其驱动方法和显示装置 (700)。在实施例中, 利用一个存储电容 (Cst)、一个驱动单元 (D) 和五个开关单元 (S1、S2、S3、S4、S5) 来实现驱动电路, 能够获得更小的像素布局, 其有助于提高显示的分辨率; 并且提高了像素在暗态时的显示效果, 增加了对比度。

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

像素驱动电路及其驱动方法和显示装置

相关申请

本申请要求保护在 2016 年 9 月 19 日提交的申请号为
5 201610830007.5 的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容以引用的方式结合到本文中。

技术领域

本公开涉及显示技术领域，尤其涉及一种像素驱动电路及其驱动
10 方法和显示装置。

背景技术

有源矩阵有机发光二极管 (Active Matrix Organic Light Emitting Diode, AMOLED) 显示器是当今平板显示器研究领域的热点之一。与
15 液晶显示器相比，有机发光二极管 OLED 具有低能耗、生产成本低、自发光、宽视角及响应速度快等优点，目前，在手机、PDA (掌上电脑)、数码相机等显示领域，OLED 已经开始取代传统的 LCD 显示屏。像素驱动电路设计是 AMOLED 显示器核心技术内容，具有重要的研究意义。

20 与 TFT-LCD (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, 薄膜晶体管液晶显示器) 利用稳定的电压控制亮度不同，OLED 属于电流驱动，需要稳定的电流来控制发光。由于工艺制程和器件老化等原因，在现有的两个晶体管 T1、T2 和一个存储电容 C 的驱动电路中 (参照图 1 所示)，其中驱动电流 I_{OLED} 是由于数据线提供的电压 V_{data} 作用在驱动晶体管(DTFT)饱和区域而产生的电流。该电流驱动 OLED 以发光，
25 其中驱动电流计算公式为 $I_{\text{OLED}}=K(V_{\text{GS}}-V_{\text{th}})^2$ ，其中 V_{GS} 为驱动晶体管栅极和源极之间的电压， V_{th} 为驱动晶体管的阈值电压。由于工艺制程和器件老化等原因，各像素点的驱动 TFT 的阈值电压 (V_{th}) 存在不均匀性，各像素点的驱动 TFT (即图中 T2) 的阈值电压存在不均匀性，
30 这样就导致了流过每个像素点 OLED 的电流发生变化，从而影响整个图像的显示效果。

发明内容

本公开的实施例提供一种像素驱动电路及其驱动方法和显示装置，能够避免驱动单元的阈值电压漂移对有源发光器件驱动电流的影响，进而提高了显示图像的均匀性；并且提高了像素在暗态时的显示效果，增加了显示的对比度。

根据本公开的一个方面，本公开实施例提供了一种像素驱动电路。所述像素驱动电路包括：发光器件、存储电容、驱动单元和五个开关单元；每个开关单元包括控制端、第一信号端和第二信号端；所述开关单元的控制端用于开启或关闭所述第一信号端和第二信号端之间的导通；所述驱动单元包括控制端、信号输入端和驱动端，所述驱动单元的控制端和信号输入端用于控制在驱动端输出的驱动信号；所述驱动单元的控制端与所述存储电容的第一端、第一开关单元的第一信号端、第二开关单元的第一信号端、以及第三开关单元的控制端相连接；所述第一开关单元的控制端用于输入复位信号，所述第一开关单元的第二信号端与初始化电压相连接；所述第二开关单元的控制端用于输入扫描信号，所述第二开关单元的第二信号端与所述第三开关单元的第一信号端相连接；所述第三开关单元的第二信号端用于输入数据信号；第四开关单元的控制端用于输入发光信号；第五开关单元的控制端用于输入复位信号，所述第五开关单元的第一信号端与初始化电压相连接，所述第五开关单元的第二信号端与所述发光器件的第一端相连接；其中，所述驱动单元的信号输入端与所述存储电容的第二端以及第一电压相连接，所述驱动单元的驱动端与所述第四开关单元的第一信号端相连接，所述第四开关单元的第二信号端与所述发光器件的第一端相连接；或者，所述第四开关单元的第一信号端与所述存储电容的第二端以及第一电压相连接，所述第四开关单元的第二信号端与所述驱动单元的信号输入端相连接，所述驱动单元的驱动端与所述发光器件的第一端相连接；所述发光器件的第二端与第二电压相连接。

在本公开实施例提供的像素驱动电路中，驱动单元的控制端与存储电容的第一端、第一开关单元的第一信号端、第二开关单元的第一信号端、以及第三开关单元的控制端相连接；所述第一开关单元的控制端用于输入复位信号，所述第一开关单元的第二信号端与初始化电压相连接；所述第二开关单元的控制端用于输入扫描信号，所述第二

开关单元的第二信号端与所述第三开关单元的第一信号端相连接；所述第三开关单元的第二信号端用于输入数据信号；第四开关单元的控制端用于输入发光信号；第五开关单元的控制端用于输入复位信号，所述第五开关单元的第一信号端与初始化电压相连接，所述第五开关单元的第二信号端与所述发光器件的第一端相连接。利用本公开实施例提供的像素驱动电路，在所述发光器件发光之前，数据信号电压和所述第三开关单元的阈值电压之和能够被写入所述驱动单元的控制端，由此消除驱动单元阈值电压的变化对于发光的影响；并且还可以使用相对小的存储电容来实现电路结构。同时，可以利用第五开关单元来初始化发光器件的第一端，使得发光器件两端的跨压在发光之前能够被调整为例如零。在实现较低灰阶的暗态显示时，驱动单元产生的漏电流可以通过所述第五开关单元的第一信号端流出；因此，漏电流不会流至所述发光器件，使得所述发光器件能够准确地展现暗态，从而增加显示的对比度。本公开实施例利用一个存储电容、一个驱动单元和五个开关单元来实现驱动电路，能够获得更小的像素布局，其有助于提高显示的分辨率；并且提高了像素在暗态时的显示效果，增加了对比度。

可选地，所述驱动单元和五个开关单元均为薄膜晶体管；每个开关单元的控制端和所述驱动单元的控制端均是薄膜晶体管的栅极；每个开关单元的第一信号端和第二信号端分别是薄膜晶体管的源极和漏极，或者，每个开关单元的第一信号端和第二信号端分别是薄膜晶体管的漏极和源极；所述驱动单元的信号输入端和驱动端分别是薄膜晶体管的源极和漏极，或者，所述驱动单元的信号输入端和驱动端分别是薄膜晶体管的漏极和源极。

利用本公开实施例提供的像素驱动电路，在所述发光器件发光之前，数据信号电压和用作所述第三开关单元的薄膜晶体管阈值电压之和能够被写入用作所述驱动单元的薄膜晶体管的栅极，由此消除用作所述驱动单元的薄膜晶体管的阈值电压的变化对于发光的影响；并且还可以使用相对小的存储电容来实现电路结构。本公开实施例利用一个存储电容和六个薄膜晶体管来实现驱动电路，能够获得更小的像素布局，其有助于提高显示的分辨率。

可选地，所述驱动单元和五个开关单元均为 P 型薄膜晶体管。或者，所述驱动单元和五个开关单元均为 N 型薄膜晶体管。

本公开所有实施例中采用的开关单元和驱动单元均可以为薄膜晶体管或场效应管或其他特性相同的器件。薄膜晶体管的源极、漏极是对称的，所以其源极、漏极是可以互换的。在本公开实施例中，为区分薄膜晶体管除栅极之外的两极，将其中一极称为源极，另一极称为漏极。按附图中的形态规定薄膜晶体管的中间端为栅极、信号输入端为源极、信号输出端为漏极。P 型薄膜晶体管在栅极为低电压时导通，在栅极为高电压时截止，N 型薄膜晶体管为在栅极为高电压时导通，在栅极为低电压时截止。对于用作驱动单元的 P 型薄膜晶体管，在栅极电压为低电压（栅极电压小于源极电压），且栅极源极的压差的绝对值大于阈值电压时处于放大状态或饱和状态；对于用作驱动单元的 N 型薄膜晶体管，在栅极电压为高电压（栅极电压大于源极电压），且栅极源极的压差的绝对值大于阈值电压时处于放大状态或饱和状态。

可选地，所述驱动单元和所述第三开关单元是具有相同规格的薄膜晶体管。

具有相同规格的薄膜晶体管的阈值电压值具有相同的变化趋势。也就是说，用作第三开关单元的薄膜晶体管的阈值电压 V_{th3} 与用作驱动单元的薄膜晶体管的阈值电压 V_{thd} 是基本相等的。因此，用作第三开关单元的薄膜晶体管可以将数据线电压与其阈值电压之和（ $V_{data}+V_{th3}$ ）写入存储电容的第一端，从而消除所述驱动单元的阈值电压 V_{thd} 对于驱动电流的影响。

可选地，所述发光器件是有机发光二极管。

根据本公开的另一个方面，本公开实施例还提供了一种显示基板。所述显示基板包括如以上实施例所述的像素驱动电路。

根据本公开的又一个方面，本公开实施例提供了一种显示装置。所述显示装置包括如以上实施例所述的像素驱动电路。

根据本公开的另一个方面，本公开实施例提供了一种用于以上所述的像素驱动电路的驱动方法。所述驱动方法包括：第一阶段，导通所述第一开关单元的第一信号端和第二信号端，利用所述初始化电压为所述存储电容充电；导通所述第五开关单元的第一信号端和第二信号端，利用所述初始化电压初始化所述发光器件的第一端；第二阶段，

导通所述第二开关单元的第一信号端和第二信号端，利用所述数据信号、经由所述第三开关单元的第二信号端和控制端为所述存储电容充电；以及第三阶段，导通所述第四开关单元的第一信号端和第二信号端，利用所述驱动单元驱动所述发光器件。

- 5 利用本公开实施例提供的像素驱动电路的驱动方法，在所述发光器件发光之前，数据信号电压和所述第三开关单元的阈值电压之和能够被写入所述驱动单元的控制端，由此消除驱动单元阈值电压的变化对于发光的影响；并且还可以使用相对小的存储电容来实现电路结构。同时，可以利用第五开关单元来初始化发光器件的第一端，使得发光
- 10 器件两端的跨压在发光之前能够被调整为例如零。在实现较低灰阶的暗态显示时，驱动单元产生的漏电流可以通过所述第五开关单元的第一信号端流出；因此，漏电流不会流至所述发光器件，使得所述发光器件能够准确地展现暗态，从而增加显示的对比度。本公开实施例利用一个存储电容、一个驱动单元和五个开关单元来实现驱动电路，能
- 15 够获得更小的像素布局，其有助于提高显示的分辨率；并且提高了像素在暗态时的显示效果，增加了对比度。

可选地，所述驱动单元是薄膜晶体管；在所述第三阶段，用作所述驱动单元的薄膜晶体管处于饱和状态。

当用作驱动单元的薄膜晶体管处在饱和状态时，其输出的电流为：

$$20 \quad I_{OLED} = \frac{1}{2} \beta [V_{GS} - V_{thd}]^2 = \frac{1}{2} \beta [VDD - Vdata + V_{th3} - V_{thd}]^2 = \frac{1}{2} \beta [VDD - Vdata]^2$$

- 由以上公式可知驱动电流 I_{OLED} 只和数据信号电压 $Vdata$ 值有关系，因此驱动电流不受用作驱动单元的薄膜晶体管的阈值电压 V_{thd} 的影响。其中， V_{GS} 为薄膜晶体管的栅极和源极之间的电压， $\beta = \mu C_{ox} W/L$ ， μ 、 C_{ox} 为工艺常数， W 为薄膜晶体管的沟道宽度， L 为薄膜晶体管的沟道
- 25 长度， W 、 L 都为可选择性设计的常数。此时，由于 $V_{th3} \approx V_{thd}$ ，因此发光器件 OLED 上的电流与用作驱动单元的薄膜晶体管的阈值电压 V_{thd} 无关。

- 利用本公开实施例提供的像素驱动电路，在所述发光器件发光之前，数据信号电压和所述第三开关单元的阈值电压之和能够被写入所
- 30 述驱动单元的控制端，由此消除驱动单元阈值电压的变化对于发光的影响；并且还可以使用相对小的存储电容来实现电路结构。本公开实

施例利用一个存储电容、一个驱动单元和五个开关单元来实现驱动电路，能够获得更小的像素布局，其有助于提高显示的分辨率。

附图说明

5 图 1 示出了现有技术的一种像素驱动电路结构示意图；

图 2 示出了本公开实施例提供的一种像素驱动电路的结构示意图；

图 3 示出了本公开另一实施例提供的一种像素驱动电路的结构示意图；

10 图 4 示出了本公开又一实施例提供的一种像素驱动电路的结构示意图；

图 5 示出了本公开另一实施例提供的一种像素驱动电路的结构示意图；

图 6 示出了本公开实施例提供的一种显示基板的结构示意图；

图 7 示出了本公开实施例提供的一种显示装置的结构示意图；

15 图 8 示出了本公开实施例提供的像素驱动电路的驱动方法的流程图；以及

图 9 示出了本公开实施例提供的像素驱动电路的输入信号时序状态示意图。

20 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，
25 都属于本公开专利保护的范围。

如图 2 所示，根据本公开的一个方面，本公开实施例提供了一种像素驱动电路。所述像素驱动电路包括：发光器件 L、存储电容 Cst、驱动单元 D 和五个开关单元 S1、S2、S3、S4 和 S5；每个开关单元包括控制端、第一信号端和第二信号端；所述开关单元的控制端用于开启或关闭所述第一信号端和第二信号端之间的导通；所述驱动单元 D
30 包括控制端 D3、信号输入端 D1 和驱动端 D2，所述驱动单元 D 的控制端 D3 和信号输入端 D1 用于控制在驱动端 D2 输出的驱动信号；所述

驱动单元 D 的控制端 D3 与所述存储电容 Cst 的第一端 C1、第一开关单元 S1 的第一信号端 101、第二开关单元 S2 的第一信号端 201、以及第三开关单元 S3 的控制端 303 相连接；所述第一开关单元 S1 的控制端 103 用于输入复位信号 Reset，所述第一开关单元 S1 的第二信号端 102 与初始化电压 Vint 相连接；所述第二开关单元 S2 的控制端 203 用于输入扫描信号 Gate，所述第二开关单元 S2 的第二信号端 202 与所述第三开关单元 S3 的第一信号端 301 相连接；所述第三开关单元 S3 的第二信号端 302 用于输入数据信号 Data；第四开关单元 S4 的控制端 403 用于输入发光信号 EM；第五开关单元 S5 的控制端 503 用于输入复位信号 Reset，所述第五开关单元 S5 的第一信号端 501 与初始化电压 Vint 相连接，所述第五开关单元 S5 的第二信号端 502 与所述发光器件 L 的第一端 L1 相连接；其中，所述驱动单元 D 的信号输入端 D1 与所述存储电容 Cst 的第二端 C2 以及第一电压 VDD 相连接，所述驱动单元 D 的驱动端 D2 与所述第四开关单元 S4 的第一信号端 401 相连接，所述第四开关单元 S4 的第二信号端 402 与所述发光器件 L 的第一端 L1 相连接；所述发光器件 L 的第二端 L2 与第二电压 VSS 相连接。

或者，如图 4 所示，所述第四开关单元 S4 的第一信号端 401 与所述存储电容 Cst 的第二端 C2 以及第一电压 VDD 相连接，所述第四开关单元 S4 的第二信号端 402 与所述驱动单元 D 的信号输入端 D1 相连接，所述驱动单元 D 的驱动端 D2 与所述发光器件 L 的第一端 L1 相连接。

在本公开实施例提供的像素驱动电路中，驱动单元的控制端与存储电容的第一端、第一开关单元的第一信号端、第二开关单元的第一信号端、以及第三开关单元的控制端相连接；所述第一开关单元的控制端用于输入复位信号，所述第一开关单元的第二信号端与初始化电压相连接；所述第二开关单元的控制端用于输入扫描信号，所述第二开关单元的第二信号端与所述第三开关单元的第一信号端相连接；所述第三开关单元的第二信号端用于输入数据信号；第四开关单元的控制端用于输入发光信号；第五开关单元的控制端用于输入复位信号，所述第五开关单元的第一信号端与初始化电压相连接，所述第五开关单元的第二信号端与所述发光器件的第一端相连接。利用本公开实施例提供的像素驱动电路，在所述发光器件发光之前，数据信号电压和

所述第三开关单元的阈值电压之和能够被写入所述驱动单元的控制端，由此消除驱动单元阈值电压的变化对于发光的影响；并且还可以使用相对小的存储电容来实现电路结构。同时，可以利用第五开关单元来初始化发光器件的第一端，使得发光器件两端的跨压在发光之前能够被调整为例如零。在实现较低灰阶的暗态显示时，驱动单元产生的漏电流可以通过所述第五开关单元的第一信号端流出；因此，漏电流不会流至所述发光器件，使得所述发光器件能够准确地展现暗态，从而增加显示的对比度。本公开实施例利用一个存储电容、一个驱动单元和五个开关单元来实现驱动电路，能够获得更小的像素布局，其有助于提高显示的分辨率；并且提高了像素在暗态时的显示效果，增加了对比度。

可选地，如图 3 和 5 所示，所述发光器件可以是有机发光二极管 OLED；所述驱动单元 DTFT 和五个开关单元 T1、T2、T3、T4 和 T5 均为薄膜晶体管；每个开关单元的控制端和所述驱动单元的控制端均是薄膜晶体管的栅极；每个开关单元的第一信号端和第二信号端分别是薄膜晶体管的源极和漏极，或者，每个开关单元的第一信号端和第二信号端分别是薄膜晶体管的漏极和源极；所述驱动单元 DTFT 的信号输入端和驱动端分别是薄膜晶体管的源极和漏极，或者，所述驱动单元 DTFT 的信号输入端和驱动端分别是薄膜晶体管的漏极和源极。

利用本公开实施例提供的像素驱动电路，在所述发光器件发光之前，数据信号电压 V_{data} 和用作所述第三开关单元 T3 的薄膜晶体管阈值电压 V_{th3} 之和能够被写入用作所述驱动单元 DTFT 的薄膜晶体管的栅极，由此消除用作所述驱动单元 DTFT 的薄膜晶体管的阈值电压的变化对于发光的影响；并且还可以使用相对小的存储电容 C_{st} 来实现电路结构。本公开实施例利用一个存储电容和六个薄膜晶体管来实现驱动电路，能够获得更小的像素布局，其有助于提高显示的分辨率。

可选地，所述驱动单元和五个开关单元均为 P 型薄膜晶体管。或者，所述驱动单元和五个开关单元均为 N 型薄膜晶体管。

本公开所有实施例中采用的开关单元和驱动单元均可以为薄膜晶体管或场效应管或其他特性相同的器件。薄膜晶体管的源极、漏极是对称的，所以其源极、漏极是可以互换的。在本公开实施例中，为区分薄膜晶体管除栅极之外的两极，将其中一极称为源极，另一极称为

漏极。按附图中的形态规定薄膜晶体管的中间端为栅极、信号输入端为源极、信号输出端为漏极。P 型薄膜晶体管在栅极为低电压时导通，在栅极为高电压时截止，N 型薄膜晶体管为在栅极为高电压时导通，在栅极为低电压时截止。对于用作驱动单元的 P 型薄膜晶体管，在栅极电压为低电压（栅极电压小于源极电压），且栅极源极的压差的绝对值大于阈值电压时处于放大状态或饱和状态；对于用作驱动单元的 N 型薄膜晶体管，在栅极电压为高电压（栅极电压大于源极电压），且栅极源极的压差的绝对值大于阈值电压时处于放大状态或饱和状态。

可选地，所述驱动单元 DTFT 和所述第三开关单元 T3 是具有相同规格的薄膜晶体管。

具有相同规格的薄膜晶体管的阈值电压值具有相同的变化趋势。也就是说，用作第三开关单元的薄膜晶体管的阈值电压 V_{th3} 与用作驱动单元的薄膜晶体管的阈值电压 V_{thd} 是基本相等的。因此，用作第三开关单元的薄膜晶体管可以将数据线电压与其阈值电压之和（ $V_{data}+V_{th3}$ ）写入存储电容的第一端，从而消除所述驱动单元的阈值电压 V_{thd} 对于驱动电流的影响。

根据本公开的另一个方面，本公开实施例还提供了一种显示基板。如图 6 所示，所述显示基板 600 包括如以上实施例所述的像素驱动电路 601。当然，所述显示基板 600 还可以包括用于支撑所述像素驱动电路的衬底基板、栅线、数据线等元件，在此不做限定。

根据本公开的又一个方面，本公开实施例提供了一种显示装置。如图 7 所示，所述显示装置 700 包括如以上实施例所述的像素驱动电路。

根据本公开的另一个方面，本公开实施例提供了一种用于以上所述的像素驱动电路的驱动方法。如图 8 所示，所述驱动方法包括：第一阶段 801，导通所述第一开关单元的第一信号端和第二信号端，利用所述初始化电压为所述存储电容充电；导通所述第五开关单元的第一信号端和第二信号端，利用所述初始化电压初始化所述发光器件的第一端；第二阶段 802，导通所述第二开关单元的第一信号端和第二信号端，利用所述数据信号、经由所述第三开关单元的第二信号端和控制端为所述存储电容充电；以及第三阶段 803，导通所述第四开关单元的第一信号端和第二信号端，利用所述驱动单元驱动所述发光器件。

利用本公开实施例提供的像素驱动电路的驱动方法，在所述发光器件发光之前，数据信号电压和所述第三开关单元的阈值电压之和能够被写入所述驱动单元的控制端，由此消除驱动单元阈值电压的变化对于发光的影响；并且还可以使用相对小的存储电容来实现电路结构。

- 5 同时，可以利用第五开关单元来初始化发光器件的第一端，使得发光器件两端的跨压在发光之前能够被调整为例如零。在实现较低灰阶的暗态显示时，驱动单元产生的漏电流可以通过所述第五开关单元的第一信号端流出；因此，漏电流不会流至所述发光器件，使得所述发光器件能够准确地展现暗态，从而增加显示的对比度。本公开实施例利
10 用一个存储电容、一个驱动单元和五个开关单元来实现驱动电路，能够获得更小的像素布局，其有助于提高显示的分辨率；并且提高了像素在暗态时的显示效果，增加了对比度。

可选地，所述驱动单元是薄膜晶体管；在所述第三阶段，用作所述驱动单元的薄膜晶体管处于饱和状态。

- 15 当用作驱动单元的薄膜晶体管处在饱和状态时，其输出的电流为：

$$I_{OLED} = \frac{1}{2} \beta [V_{GS} - V_{thd}]^2 = \frac{1}{2} \beta [VDD - Vdata + V_{th3} - V_{thd}]^2 = \frac{1}{2} \beta [VDD - Vdata]^2$$

- 由以上公式可知驱动电流 I_{OLED} 只和数据信号电压 $Vdata$ 值有关系，因此驱动电流不受用作驱动单元的薄膜晶体管的阈值电压 V_{thd} 的影响。其中， V_{GS} 为薄膜晶体管的栅极和源极之间的电压， $\beta = \mu C_{ox} W/L$ ， μ 、
20 C_{ox} 为工艺常数， W 为薄膜晶体管的沟道宽度， L 为薄膜晶体管的沟道长度， W 、 L 都为可选择性设计的常数。此时，由于 $V_{th3} \approx V_{thd}$ ，因此发光器件 OLED 上的电流与用作驱动单元的薄膜晶体管的阈值电压 V_{thd} 无关。

- 具体地，参照图 3 所示的电路布局和图 9 所示的像素驱动电路的
25 输入信号时序，说明本公开实施例提供的像素驱动电路的工作原理。尽管在图 3 和图 5 所示的像素驱动电路中，使用的是 P 型晶体管，简单更换晶体管的类型时只需要相应的调整相应的栅极电压即可。本公开实施例对各个薄膜晶体管的类型不做限制。当各个薄膜晶体管的类型改变时，只需调整薄膜晶体管栅极施加的电压信号即可，这里以能
30 够实现本公开实施例提供的像素电路的驱动方法为准。本领域技术人

员在本公开实施例提供的像素驱动电路和驱动方法的基础上可轻易想到并实现的任意组合均在本公开的保护范围内。

在第一阶段 t1，复位信号 Reset 为低电压，导通第一开关单元 T1 的源极和漏极，利用初始化电压 Vint 为存储电容 Cst 充电；导通第五开关单元 T5 的源极和漏极，利用所述初始化电压 Vint 初始化发光器件 OLED 的第一端 L1。此时所述驱动单元 DTFT 的栅极的电位为初始化电压 Vint。

在第二阶段 t2，扫描信号 Gate 为低电压，导通第二开关单元 T2 的源极和漏极，第三开关单元 T3 此时呈现二极管状态，利用所述数据信号、经由第三开关单元 T3 的源极和栅极为所述存储电容 Cst 充电。此时所述驱动单元 DTFT 的栅极的电位为数据信号电压 Vdata 和第三开关单元 T3 的阈值电压 Vth3 之和。

在第三阶段 t3，发光信号 EM 为低电压，导通第四开关单元 T4 的源极和漏极，利用所述驱动单元 DTFT 驱动发光器件 OLED。由于已经在第二阶段在所述驱动单元 DTFT 的栅极上补偿了驱动单元 DTFT 的阈值电压，根据上述公式，OLED 的驱动电流 I_{OLED} 与数据信号电压 Vdata 有关，而与所述驱动单元 DTFT 的阈值电压无关。

类似地，也可以将图 9 所示的像素驱动电路的输入信号时序应用于图 5 所示的电路布局，此处不再赘述。

利用本公开实施例提供的像素驱动电路，在所述发光器件发光之前，数据信号电压和所述第三开关单元的阈值电压之和能够被写入所述驱动单元的控制端，由此消除驱动单元阈值电压的变化对于发光的影响；并且还可以使用相对小的存储电容来实现电路结构。同时，可以利用第五开关单元来初始化发光器件的第一端，使得发光器件两端的跨压在发光之前能够被调整为例如零。在实现较低灰阶的暗态显示时，驱动单元产生的漏电流可以通过所述第五开关单元的第一信号端流出；因此，漏电流不会流至所述发光器件，使得所述发光器件能够准确地展现暗态，从而增加显示的对比度。本公开实施例利用一个存储电容、一个驱动单元和五个开关单元来实现驱动电路，能够获得更小的像素布局，其有助于提高显示的分辨率；并且提高了像素在暗态时的显示效果，增加了对比度。

显然，本领域的技术人员可以对本公开进行各种改动和变型而不脱离本公开的精神和范围。这样，倘若本公开的这些修改和变型属于本公开权利要求及其等同技术的范围之内，则本公开也意图包含这些改动和变型。

权 利 要 求

1. 一种像素驱动电路，包括：发光器件、存储电容、驱动单元和五个开关单元；每个开关单元包括控制端、第一信号端和第二信号端；

- 5 所述开关单元的控制端用于开启或关闭所述第一信号端和第二信号端之间的导通；所述驱动单元包括控制端、信号输入端和驱动端，所述驱动单元的控制端和信号输入端用于控制在驱动端输出的驱动信号；

所述驱动单元的控制端与所述存储电容的第一端、第一开关单元的第一信号端、第二开关单元的第一信号端、以及第三开关单元的控制端相连接；

所述第一开关单元的控制端用于输入复位信号，所述第一开关单元的第二信号端与初始化电压相连接；

所述第二开关单元的控制端用于输入扫描信号，所述第二开关单元的第二信号端与所述第三开关单元的第一信号端相连接；

- 15 所述第三开关单元的第二信号端用于输入数据信号；

第四开关单元的控制端用于输入发光信号；

第五开关单元的控制端用于输入复位信号，所述第五开关单元的第一信号端与初始化电压相连接，所述第五开关单元的第二信号端与所述发光器件的第一端相连接；

- 20 其中，所述驱动单元的信号输入端与所述存储电容的第二端以及第一电压相连接，所述驱动单元的驱动端与所述第四开关单元的第一信号端相连接，所述第四开关单元的第二信号端与所述发光器件的第一端相连接；或者，所述第四开关单元的第一信号端与所述存储电容的第二端以及第一电压相连接，所述第四开关单元的第二信号端与所述驱动单元的信号输入端相连接，所述驱动单元的驱动端与所述发光器件的第一端相连接；

所述发光器件的第二端与第二电压相连接。

2. 如权利要求 1 所述的像素驱动电路，其中所述驱动单元和五个开关单元均为薄膜晶体管；

- 30 每个开关单元的控制端和所述驱动单元的控制端均是薄膜晶体管的栅极；

每个开关单元的第一信号端和第二信号端分别是薄膜晶体管的源极和漏极；或者，每个开关单元的第一信号端和第二信号端分别是薄膜晶体管的漏极和源极；

所述驱动单元的信号输入端和驱动端分别是薄膜晶体管的源极和漏极；或者，所述驱动单元的信号输入端和驱动端分别是薄膜晶体管的漏极和源极。

3. 如权利要求 2 所述的像素驱动电路，其中所述驱动单元和五个开关单元均为 P 型薄膜晶体管。

4. 如权利要求 2 所述的像素驱动电路，其中所述驱动单元和五个开关单元均为 N 型薄膜晶体管。

5. 如权利要求 1-4 任一项所述的像素驱动电路，其中所述驱动单元和所述第三开关单元是具有相同规格的薄膜晶体管。

6. 如权利要求 1-4 任一项所述的像素驱动电路，其中所述发光器件是有机发光二极管。

7. 一种显示基板，包括如权利要求 1 所述的像素驱动电路。

8. 如权利要求 7 所述的显示基板，其中所述驱动单元和五个开关单元均为薄膜晶体管；

每个开关单元的控制端和所述驱动单元的控制端均是薄膜晶体管的栅极；

每个开关单元的第一信号端和第二信号端分别是薄膜晶体管的源极和漏极；或者，每个开关单元的第一信号端和第二信号端分别是薄膜晶体管的漏极和源极；

所述驱动单元的信号输入端和驱动端分别是薄膜晶体管的源极和漏极；或者，所述驱动单元的信号输入端和驱动端分别是薄膜晶体管的漏极和源极。

9. 如权利要求 8 所述的显示基板，其中所述驱动单元和五个开关单元均为 P 型薄膜晶体管。

10. 如权利要求 8 所述的显示基板，其中所述驱动单元和五个开关单元均为 N 型薄膜晶体管。

11. 如权利要求 7-10 任一项所述的显示基板，其中所述驱动单元和所述第三开关单元是具有相同规格的薄膜晶体管。

12. 如权利要求 7-10 任一项所述的显示基板，其中所述发光器件是有机发光二极管。

13. 一种显示装置，包括如权利要求 1 所述的像素驱动电路。

14. 如权利要求 13 所述的显示装置，其中所述驱动单元和五个开关单元均为薄膜晶体管；

每个开关单元的控制端和所述驱动单元的控制端均是薄膜晶体管的栅极；

每个开关单元的第一信号端和第二信号端分别是薄膜晶体管的源极和漏极；或者，每个开关单元的第一信号端和第二信号端分别是薄膜晶体管的漏极和源极；

所述驱动单元的信号输入端和驱动端分别是薄膜晶体管的源极和漏极；或者，所述驱动单元的信号输入端和驱动端分别是薄膜晶体管的漏极和源极。

15. 如权利要求 14 所述的显示装置，其中所述驱动单元和五个开关单元均为 P 型薄膜晶体管。

16. 如权利要求 14 所述的显示装置，其中所述驱动单元和五个开关单元均为 N 型薄膜晶体管。

17. 如权利要求 13-16 任一项所述的显示装置，其中所述驱动单元和所述第三开关单元是具有相同规格的薄膜晶体管。

18. 如权利要求 13-16 任一项所述的显示装置，其中所述发光器件是有机发光二极管。

19. 一种用于如权利要求 1-6 任一项所述的像素驱动电路的驱动方法，包括：

第一阶段，导通所述第一开关单元的第一信号端和第二信号端，利用所述初始化电压为所述存储电容充电；导通所述第五开关单元的第一信号端和第二信号端，利用所述初始化电压初始化所述发光器件的第一端；

第二阶段，导通所述第二开关单元的第一信号端和第二信号端，利用所述数据信号、经由所述第三开关单元的第二信号端和控制端为所述存储电容充电；以及

第三阶段，导通所述第四开关单元的第一信号端和第二信号端，利用所述驱动单元驱动所述发光器件。

20. 如权利要求 19 所述的驱动方法，其中所述驱动单元是薄膜晶体管；在所述第三阶段，用作所述驱动单元的薄膜晶体管处于饱和状态。

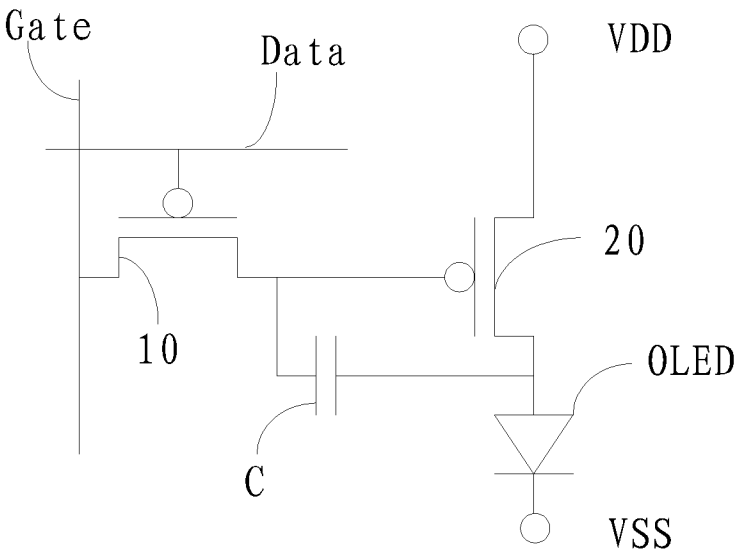


图 1

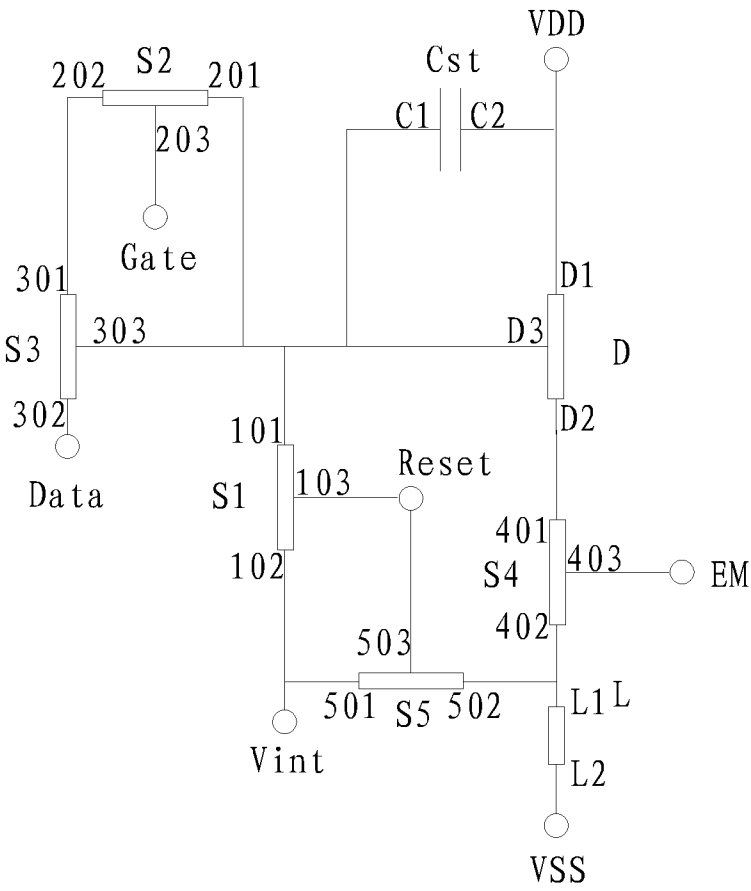


图 2

2 / 5

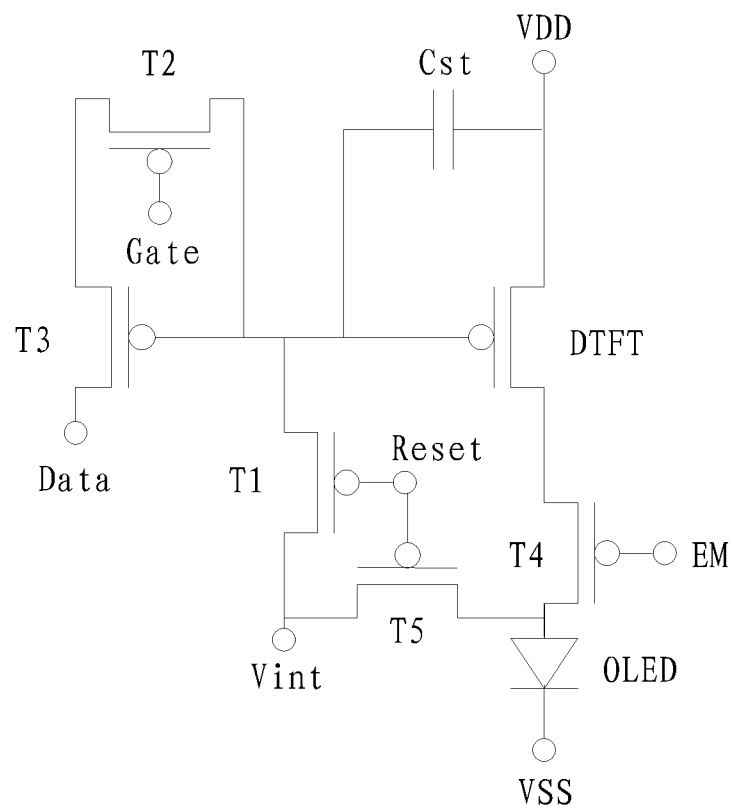
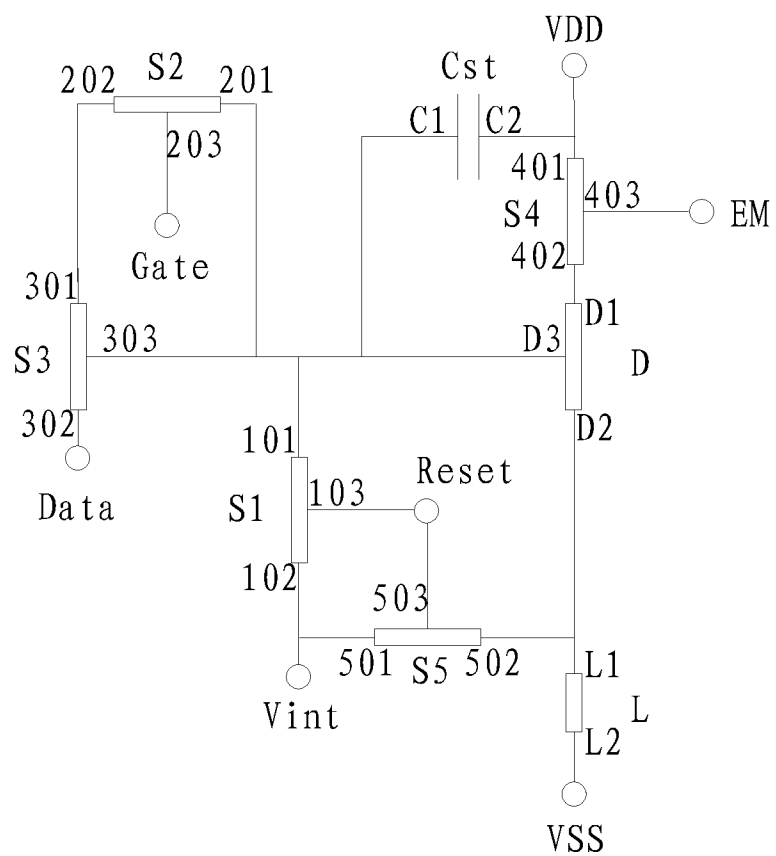


图 3



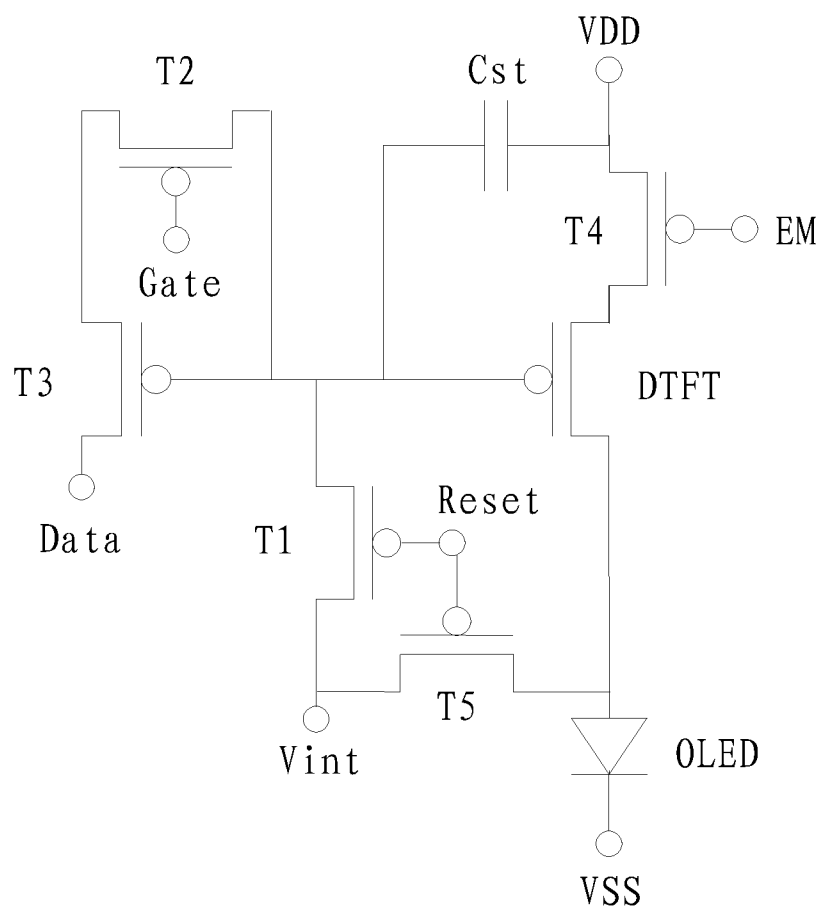


图 5

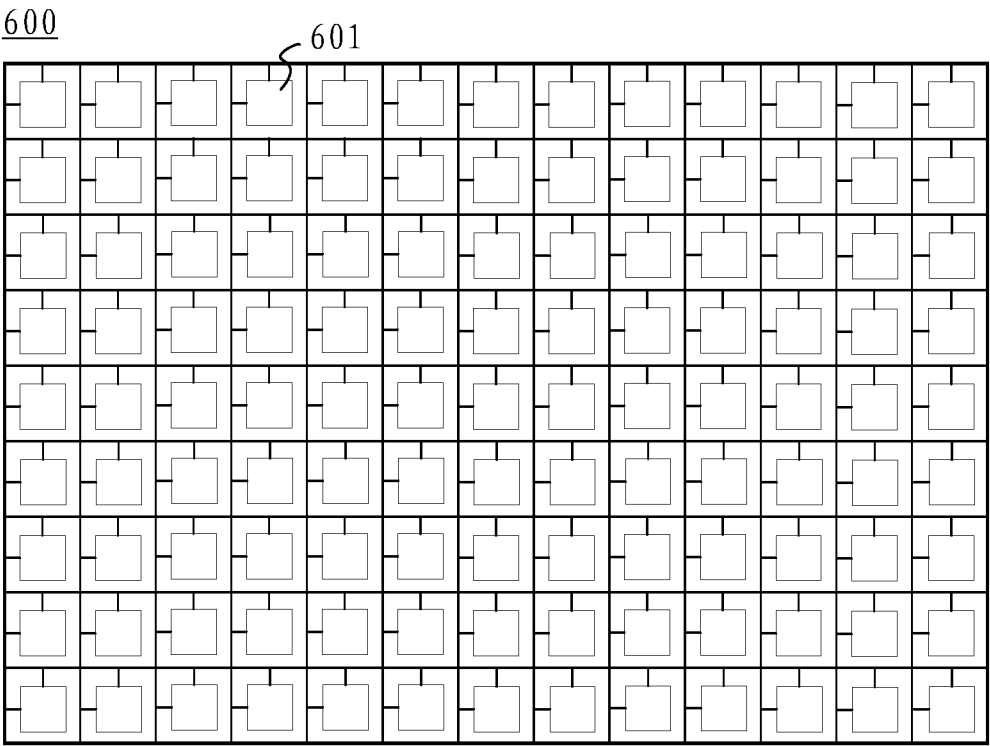


图 6

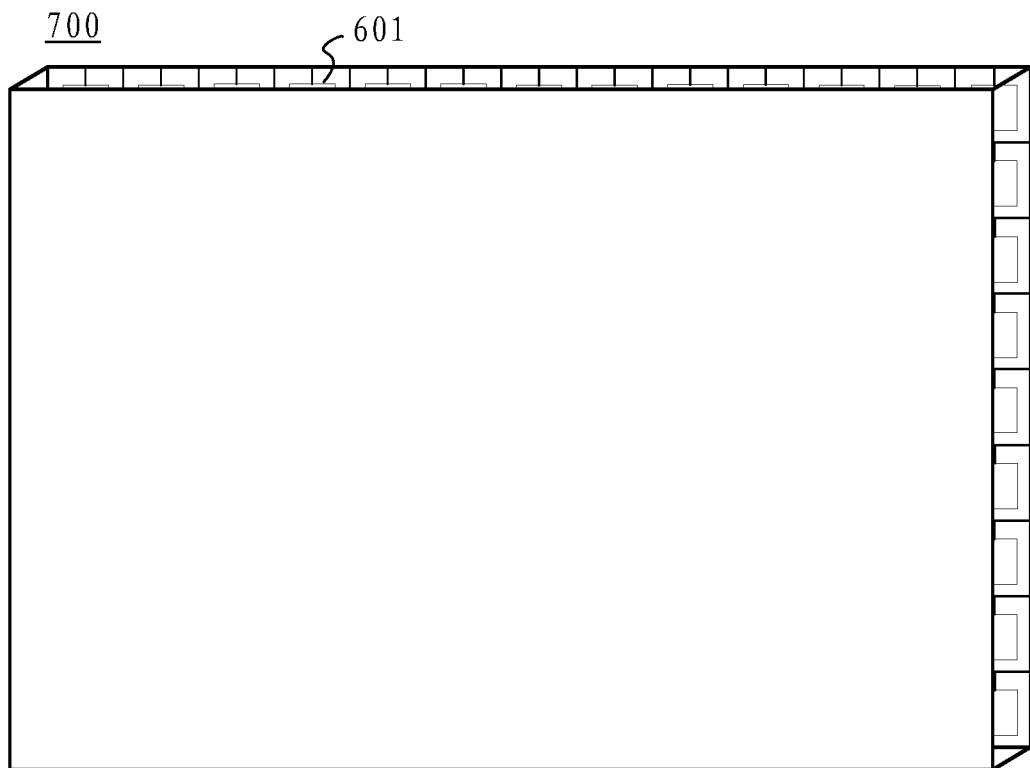


图 7

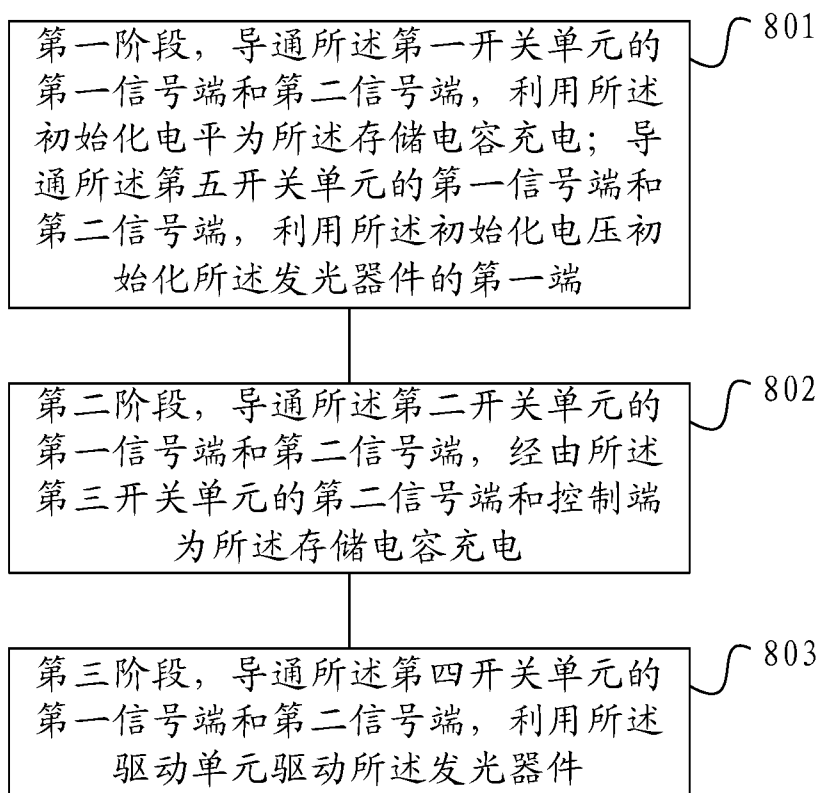


图 8

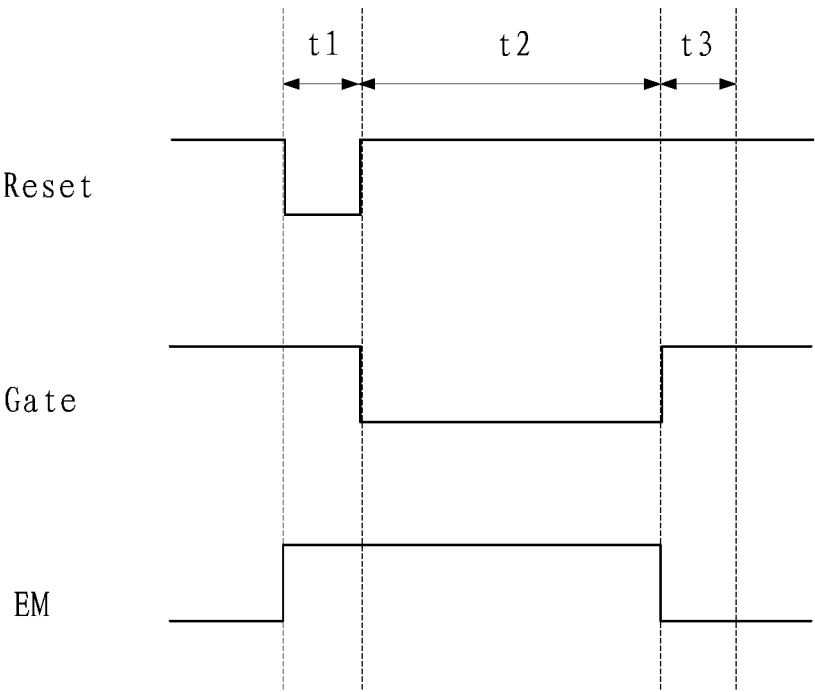


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/079241

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/3266 (2016.01) i; G09G 3/3258 (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)

CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI: 京东方, 华星光电, 像素, 象素, 画素, 驱动, 电路, 发光, 存储, 电容, 开关, 晶体管, 薄膜, 控制, 输入, 输出, 复位, 充电, 阈值电压, 电压漂移, 均匀, TFT, LCG, OLED, pixel+, driv+, circuit, emit+, storag+, capacitance, switch+, control+, input, output, reset, charg+, threshold, uniform+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106128365 A (CHENGDU BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 16 November 2016 (16.11.2016), claims 1-10, description, paragraphs [0024]-[0044], and figures 2-9	1-20
Y	CN 105161051 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 16 December 2015 (16.12.2015), description, paragraphs [0004], [0025]-[0027] and [0029]-[0041], and figures 2-5	1-20
Y	CN 102708792 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 03 October 2012 (03.10.2012), description, paragraph [0003], and figure 1	1-20
A	CN 103971640 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 06 August 2014 (06.08.2014), entire document	1-20
A	CN 104700778 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 10 June 2015 (10.06.2015), entire document	1-20

☒ 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 13 June 2017	Date of mailing of the international search report 29 June 2017
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 WEI, Huimin Telephone No. (86-10) 61648297

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/079241

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014118328 A1 (INNOLUX CORPORATION), 01 May 2014 (01.05.2014), entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/079241

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106128365 A	16 November 2016	None	
CN 105161051 A	16 December 2015	WO 2017031909 A1	02 March 2017
CN 102708792 A	03 October 2012	US 2016240143 A1	18 August 2016
		US 9355595 B2	31 May 2016
		WO 2013123795 A1	29 August 2013
		CN 102708792 B	13 August 2014
		US 2014055325 A1	27 February 2014
CN 103971640 A	06 August 2014	US 2017047002 A1	16 February 2017
		CN 103971640 B	24 August 2016
		EP 3142100 A1	15 March 2017
		WO 2015169006 A1	12 November 2015
CN 104700778 A	10 June 2015	US 2017039942 A1	09 February 2017
		WO 2016155053 A1	06 October 2016
US 2014118328 A1	01 May 2014	TW I476744 B	11 March 2015
		TW 201417073 A	01 May 2014

A. 主题的分类 G09G 3/3266(2016.01)i; G09G 3/3258(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)) CNKI, CNPAT, EPDOC, WPI: 京东方, 华星光电, 像素, 象素, 画素, 驱动, 电路, 发光, 存储, 电容, 开关, 晶体管, 薄膜, 控制, 输入, 输出, 复位, 充电, 阈值电压, 电压漂移, 均匀, TFT, LCG, OLED, pixel+, driv+, circuit, emit+, storag+, capacitance, switch+, control+, input, output, reset, charg+, threshold, uniform+																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 106128365 A (成都京东方光电科技有限公司 等) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 权利要求1-10、说明书第[0024]-[0044]段、图2-9</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105161051 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 说明书第[0004], [0025]-[0027], [0029]-[0041]段、图2-5</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102708792 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第[0003]段、图1</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103971640 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2014年 8月 6日 (2014 - 08 - 06) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104700778 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 106128365 A (成都京东方光电科技有限公司 等) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 权利要求1-10、说明书第[0024]-[0044]段、图2-9	1-20	Y	CN 105161051 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 说明书第[0004], [0025]-[0027], [0029]-[0041]段、图2-5	1-20	Y	CN 102708792 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第[0003]段、图1	1-20	A	CN 103971640 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2014年 8月 6日 (2014 - 08 - 06) 全文	1-20	A	CN 104700778 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 106128365 A (成都京东方光电科技有限公司 等) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 权利要求1-10、说明书第[0024]-[0044]段、图2-9	1-20																		
Y	CN 105161051 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 说明书第[0004], [0025]-[0027], [0029]-[0041]段、图2-5	1-20																		
Y	CN 102708792 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第[0003]段、图1	1-20																		
A	CN 103971640 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2014年 8月 6日 (2014 - 08 - 06) 全文	1-20																		
A	CN 104700778 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 全文	1-20																		
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。 <table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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 2017年 6月 13日		国际检索报告邮寄日期 2017年 6月 29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 魏会敏 电话号码 (86-10)61648297																		

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
A	US 2014118328 A1 (INNOLUX CORPORATION) 2014年 5月 1日 (2014 - 05 - 01) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/079241

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	106128365	A	2016年 11月 16日	无			
CN	105161051	A	2015年 12月 16日	WO	2017031909	A1	2017年 3月 2日
CN	102708792	A	2012年 10月 3日	US	2016240143	A1	2016年 8月 18日
				US	9355595	B2	2016年 5月 31日
				WO	2013123795	A1	2013年 8月 29日
				CN	102708792	B	2014年 8月 13日
				US	2014055325	A1	2014年 2月 27日
CN	103971640	A	2014年 8月 6日	US	2017047002	A1	2017年 2月 16日
				CN	103971640	B	2016年 8月 24日
				EP	3142100	A1	2017年 3月 15日
				WO	2015169006	A1	2015年 11月 12日
CN	104700778	A	2015年 6月 10日	US	2017039942	A1	2017年 2月 9日
				WO	2016155053	A1	2016年 10月 6日
US	2014118328	A1	2014年 5月 1日	TW	I476744	B	2015年 3月 11日
				TW	201417073	A	2014年 5月 1日