

(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 11 月 22 日 (22.11.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/210051 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 3/3233 (2016.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/079681
- (22) 国际申请日: 2018 年 3 月 20 日 (20.03.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710353350.X 2017年5月18日 (18.05.2017) 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)。鄂尔多斯市源盛光电有限责任
公司 (ORDOS YUANSHENG OPTOELECTRONICS
CO., LTD.) [CN/CN]; 中国内蒙古自治区鄂尔
多斯市东胜区鄂尔多斯装备制造基地,
Inner Mongolia 017020 (CN)。
- (72) 发明人: 朱健超 (ZHU, Jianchao); 中国北京市北
京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176
(CN)。皇甫鲁江 (HUANGFU, Lujiang); 中国北
京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing
100176 (CN)。李云飞 (LI, Yunfei); 中国北京市
北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176
(CN)。郑灿 (ZHENG, Can); 中国北京市北京经
济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

刘利宾 (LIU, Libin); 中国北京市北京经济技术
开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。陈义
鹏 (CEHN, Yipeng); 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: 北京律智知识产权代理有
限公司 (BEIJING INTELLEGAL INTELLECTUAL
PROPERTY AGENT LTD.); 中国北京市朝阳区
慧忠路 5 号 B1605、B1606、B1607, 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, 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,

(54) Title: PIXEL DRIVING CIRCUIT, PIXEL DRIVING METHOD AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 像素驱动电路及像素驱动方法、显示装置

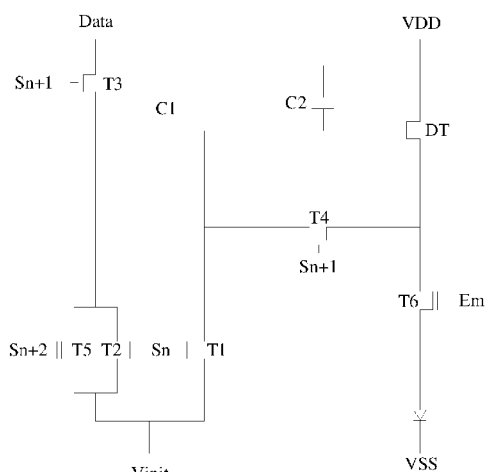


图 1

(57) Abstract: A pixel driving circuit, a driving method and a display device. The pixel driving circuit comprises: a first switch element (T1), a second switch element (T2), a third switch element (T3), a fourth switch element (T4), a fifth switch element (T5), a drive transistor (DT), a sixth switch element (T6), a first storage capacitor (C1) and a second storage capacitor (C2). The present invention may ensure the consistency of output current, thereby eliminating the influence of the IR voltage drop of a power line on display brightness, and ensuring the uniformity of the display brightness of pixels.

(57) 摘要: 一种像素驱动电路及驱动方法、显示装置。像素驱动电路包括: 第一开关元件 (T1)、第二开关元件 (T2)、第三开关元件 (T3)、第四开关元件 (T4)、第五开关元件 (T5)、驱动晶体管 (DT)、第六开关元件 (T6)、第一存储电容 (C1) 以及第二存储电容 (C2), 可以确保输出电流的一致, 从而可以消除电源线 IR 压降对显示亮度造成的影响, 保证各个像素显示亮度的均一性。

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))。

像素驱动电路及像素驱动方法、显示装置

技术领域

5 本公开涉及显示技术领域，尤其涉及一种像素驱动电路及像素驱动方法、显示装置。

背景技术

有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode, OLED)作为一种电流型发光器件，因其所具有的自发光、快速响应、宽视角和可制作在柔性衬底上等特点而越来越多地被应用于高性能显示领域当中。OLED 显示装置按照驱动方式的不同可分为 PMOLED(Passive Matrix Driving OLED，无源矩阵驱动有机发光二极管)和 AMOLED(Active Matrix Driving OLED，有源矩阵驱动有机发光二极管)两种。由于 AMOLED 显示器具有低制造成本、高应答速度、省电、可用于便携式设备的直流驱动、工作温度范围大等优点，AMOLED 得到了显示技术开发商日益广泛的关注。

15 在现有的部分 AMOLED 显示面板中，存在显示亮度不均匀的问题。

需要说明的是，在上述背景技术部分公开的信息仅用于加强对本公开的背景的理解，因此可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

20 本公开的目的在于提供一种像素驱动电路及像素驱动方法、显示装置，进而至少在一定程度上克服由于相关技术的限制和缺陷而导致的一个或者多个问题。

根据本公开的一个方面，提供一种像素驱动电路，用于驱动电致发光元件，包括：

第一开关元件，控制端接收第一扫描信号、第一端接收初始化信号；

第二开关元件，控制端接收所述第一扫描信号、第一端接收所述初始化信号；

25 第三开关元件，控制端接收第二扫描信号、第一端接收数据信号、第二端连接所述第二开关元件的第二端；

第四开关元件，控制端接收所述第二扫描信号、第一端连接所述第一开关元件的第二端；

30 第五开关元件，控制端接收第三扫描信号、第一端接收所述初始化信号、第二端连接所述第二开关元件的第二端；

驱动晶体管，控制端连接所述第一开关元件的第二端，第一端接收第一电源信号，第二端连接所述第四开关元件的第二端；

第六开关元件，控制端接收控制信号、第一端连接所述驱动晶体管的第二端、第二端连接所述电致发光元件的第一极；

第一存储电容，第一端连接所述第三开关元件的第二端，第二端连接所述驱动晶体管的控制端；

5 第二存储电容，第一端连接所述驱动晶体管的控制端，第二端连接所述驱动晶体管的另一端。

根据本公开的另一个方面，提供一种像素驱动方法，用于驱动上述任意一项所述的像素驱动电路，所述像素驱动方法包括：

10 在初始化阶段，利用所述第一扫描信号导通所述第一开关元件和所述第二开关元件，以使所述初始化信号分别经过所述第一开关元件和所述第二开关元件传输至所述驱动晶体管的控制端和所述第一存储电容的第一端；

在补偿阶段，利用所述第二扫描信号导通所述第三开关元件和所述第四开关元件，以使所述数据信号经过所述第三开关元件传输至所述第一存储电容的第一端，并将所述第一电源信号和所述驱动晶体管的阈值电压写入所述驱动晶体管的控制端；

15 在数据电压写入阶段，利用所述第三扫描信号导通所述第五开关元件，以使所述初始化信号通过所述第五开关元件传输至所述第一存储电容的第一端；

在驱动阶段，利用所述控制信号导通所述第六开关元件，以使所述驱动晶体管在所述第二存储电容的电压控制下导通并在所述第一电源信号的作用下输出驱动电流，并流经所述第六开关元件以驱动所述电致发光元件进行发光。

20 根据本公开的再一个方面，提供一种显示装置，包括上述任意一项所述的像素驱动电路。

附图说明

25 通过参照附图来详细描述其示例性实施例，本公开的上述和其它特征及优点将变得更加明显。显而易见地，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。在附图中：

图 1 为本公开一示例性实施例中提供的像素驱动电路的示意图一；

图 2 为本公开一示例性实施例中提供的像素驱动电路的示意图二；

30 图 3 为本公开一示例性实施例中提供的像素驱动电路的示意图三；

图 4 为本公开一示例性实施例中提供的像素驱动电路的工作时序图；

图 5 为本公开一示例性实施例中提供的像素驱动电路在初始化阶段的等效电路图

一；

图 6 为本公开一示例性实施例中提供的像素驱动电路在补偿阶段的等效电路图；

图 7 为本公开一示例性实施例中提供的像素驱动电路在数据电压写入阶段的等效电路图；

5 图 8 为本公开一示例性实施例中提供的像素驱动电路在驱动阶段的等效电路图一；

图 9 为本公开一示例性实施例中提供的像素驱动电路在驱动阶段的等效电路图二；

图 10 为本公开一示例性实施例中提供的像素驱动电路在初始化阶段的等效电路图二。

10 具体实施方式

现在将参考附图更全面地描述示例实施例。然而，示例实施例能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的实施例；相反，提供这些实施例使得本公开将全面和完整，并将示例实施例的构思全面地传达给本领域的技术人员。所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施例中。在下面的描述中，提供许多具体
15 细节从而给出对本公开的实施例的充分理解。然而，本领域技术人员将意识到，可以实践本公开的技术方案而没有所述特定细节中的一个或更多，或者可以采用其它的方法、组元、材料、装置、步骤等。在其它情况下，不详细示出或描述公知技术方案以避免模糊本公开的各方面。

此外，附图仅为本公开的示意性图解，并非一定是按照比例绘制。图中相同的附图
20 标记标识相同或相似的部分，因而将省略对它们的重复描述。

在多数 AMOLED 显示面板中，每个 OLED 均依靠阵列基板上一个像素单元内的多个 TFT(Thin Film Transistor，薄膜晶体管)开关所组成的驱动电路驱动发光实现显示。

然而，随着 AMOLED 显示面板向高分辨率或更大尺寸发展，需要较多数量的像素和较长的导线，导线方阻和总电阻也越来越大。导线的电阻的不同使每一个像素电路获得的电源电压不同，从而使在相同的数据信号电压输入下，不同的像素有不同的电流、
25 亮度输出，导致面板的显示亮度不均匀。

本示例实施方式中提供了一种像素驱动电路，用于驱动电致发光元件，参照图 1 所示，该像素驱动电路可以包括：第一开关元件 T1、第二开关元件 T2、第三开关元件 T3、第四开关元件 T4、第五开关元件 T5、驱动晶体管 DT、第六开关元件 T6、第一存储电容
30 C1 以及第二存储电容 C2，其中：

第一开关元件 T1 的控制端接收第一扫描信号 S_n 、第一开关元件 T1 的第一端接收初始化信号 V_{init} ；

第二开关元件 T2 的控制端接收所述第一扫描信号 S_n 、第二开关元件 T2 的第一端接收所述初始化信号 V_{init} ;

第三开关元件 T3 的控制端接收第二扫描信号 S_{n+1} 、第三开关元件 T3 的第一端接收数据信号 $Data$ 、第三开关元件 T3 的第二端连接所述第二开关元件 T2 的第二端;

5 第四开关元件 T4 的控制端接收所述第二扫描信号 S_{n+1} 、第四开关元件 T4 的第一端连接所述第一开关元件 T1 的第二端;

第五开关元件 T5 的控制端接收第三扫描信号 S_{n+2} 、第五开关元件 T5 的第一端接收所述初始化信号 V_{init} 、第五开关元件 T5 的第二端连接所述第二开关元件 T2 的第二端;

10 驱动晶体管 DT 的控制端连接所述第一开关元件 T1 的第二端, 驱动晶体管 DT 的第一端接收第一电源信号 VDD , 驱动晶体管 DT 的第二端连接所述第四开关元件 T4 的第二端;

第六开关元件 T6 的控制端接收控制信号 E_m 、第六开关元件 T6 的第一端连接所述驱动晶体管 DT 的第二端、第六开关元件 T6 的第二端连接所述电致发光元件的第一极, 所述电致发光元件的第二极接收第二电源信号 VSS ;

15 第一存储电容 C1 的第一端连接所述第三开关元件 T3 的第二端, 第一存储电容 C1 的第二端连接所述驱动晶体管 DT 的控制端;

第二存储电容 C2 的第一端连接所述驱动晶体管 DT 的控制端, 第二存储电容 C2 的第二端连接所述驱动晶体管 DT 的第一端。

20 在本示例实施方式中, 电致发光元件为电流驱动型电致发光元件, 由流经驱动晶体管 DT 的电流控制其进行发光, 例如, OLED, 但本示例性实施例中的电致发光元件不限于此。

本公开示例性实施例中所提供的像素驱动电路, 包括第一开关元件 T1 至第六开关元件 T6、驱动晶体管 DT、第一存储电容 C1 以及第二存储电容 C2; 在该像素驱动电路的工作过程中, 一方面, 由于加入了第三扫描信号 S_{n+2} 且第二存储电容 C2 的两端分别与驱动晶体管 DT 的控制端以及第一端连接, 因此在驱动阶段, 第一存储电容 C1 的第一端浮空, 第一电源信号 VDD 的突变被镜像到第二存储电容 C2 的第一端, 使得驱动晶体管 DT 的控制端和第一端之间的电压差保持不变, 确保输出电流一致, 从而消除了电源线 IR 压降对显示亮度造成的影响, 保证各个像素显示亮度的均一性; 另一方面, 利用第一扫描信号 S_n 导通所述第一开关元件 T1 和所述第二开关元件 T2, 以使初始化信号 V_{init} 分别传输至所述驱动晶体管 DT 的控制端和所述第一存储电容 C1 的第一端, 对第一存储电容 C1、第二存储电容 C2 以及驱动晶体管 DT 的控制端进行初始化, 从而消除前一帧残留信号的影响。

25

30

在此基础上，参考图 2 所示，该像素驱动电路还可以包括第七开关元件 T7，其中第七开关元件 T7 的控制端接收所述控制信号 Em，第七开关元件 T7 的第一端以及第七开关元件 T7 的第二端均连接所述第一存储电容 C1 的第二端，以使所述第七开关元件 T7 在驱动阶段补偿第四开关元件 T4 跳变时由电荷转移产生的驱动晶体管 DT 的阈值电压的偏移量。

在此基础上，参考图 3 所示，该像素驱动电路还可以包括第八开关元件 T8，其中：第八开关元件 T8 的控制端接收所述第一扫描信号 Sn，第八开关元件 T8 的第一端接收所述初始化信号 Vinit、第八开关元件 T8 的第二端连接所述电致发光元件的第一极。在初始化阶段，利用第一扫描信号 Sn 导通第八开关元件 T8，以使初始化信号 Vinit 经过第八开关元件 T8 传输至电致发光元件的第一极，以降低电致发光元件第一极以及第二极之间的电压差，在低灰阶时可降低电致发光元件的亮度，提高像素的对比度。

在本示例性实施例中，所述第一开关元件 T1 至第八开关元件 T8 可以分别对应第一晶体管至第八晶体管，每一个晶体管均具有控制端、第一端以及第二端。具体的，各个晶体管的控制端可以为栅极、第一端可以为源极、第二端可以为漏极；或者，各个晶体管的控制端可以为栅极、第一端可以为漏极、第二端可以为源极。此外，各个晶体管可以为增强型晶体管或者耗尽型晶体管，本示例性实施例对此不作特殊限定。

在此基础上，所有所述开关元件可以均为 N 型薄膜晶体管，在此情况下，所有开关元件的驱动电压均为高电平，所述第一电源信号 VDD 可以为高电平，所述电致发光元件的第二极可以接收低电平信号，即第二电源信号 VSS 可以为低电平，所述电致发光元件的第一极为阳极，所述电致发光元件的第二极为阴极。

或者，所有所述开关元件也可以均为 P 型薄膜晶体管，在此情况下，所有开关元件的驱动电压均为低电平，所述第一电源 VDD 可以为低电平，所述电致发光元件的第二极可以接收高电平信号，即第二电源信号 VSS 可以为高电平。所述电致发光元件的第一极为阴极，所述电致发光元件的第二极为阳极。

在本公开的示例性实施例中，还提供了一种像素电路驱动方法，用于驱动如图 1 所示的像素驱动电路。

下面，结合图 4 所示的像素驱动电路的工作时序图对图 1 中的像素驱动电路的工作过程加以详细的说明，以所有开关元件均为 P 型薄膜晶体管为例。由于所有开关元件均为 P 型薄膜晶体管，因此，所有所述开关元件的导通信号均为低电平。第一电源信号 VDD 为低电平，第二电源信号 VSS 为高电平。该驱动时序图示出了第一扫描信号 Sn，第二扫描信号 Sn+1，第三扫描信号 Sn+2，控制信号 Em，数据信号 Data。

在初始化阶段（即第一时间段 t1），利用所述第一扫描信号 Sn 导通所述第一开关元

件 T1 和所述第二开关元件 T2，以使所述初始化信号 Vinit 分别经过所述第一开关元件 T1 和所述第二开关元件 T2 传输至所述驱动晶体管 DT 的控制端和所述第一存储电容 C1 的第一端。在本示例性实施例中，第一扫描信号 Sn 处于低电平，第二扫描线 Sn+1 处于高电平，第三扫描线 Sn+2 处于高电平，控制信号 Em 处于高电平，如图 5 所示，第一开关元件 T1 和所述第二开关元件 T2 导通，第三至第六开关元件 T3~T6 关闭；初始化信号 Vinit 通过分别第一开关元件 T1 和第二开关元件 T2 传输至所述驱动晶体管 DT 的控制端（即第二存储电容 C2 的第一端）和第一存储电容 C1 的第一端，对第一存储电容 C1、第二存储电容 C2 以及驱动晶体管 DT 控制端进行初始化，从而消除前一帧残留信号的影响。

在补偿阶段（即第一时间段 t2），利用所述第二扫描信号 Sn+1 导通所述第三开关元件 T3 和所述第四开关元件 T4，以使所述数据信号 Data 经过所述第三开关元件 T3 传输至所述第一存储电容 C1 的第一端，并将所述第一电源信号 VDD 和所述驱动晶体管 DT 的阈值电压写入所述驱动晶体管 DT 的控制端。在本示例性实施例中，第一扫描信号 Sn 处于高电平，第二扫描线 Sn+1 处于低电平，第三扫描线 Sn+2 处于高电平，控制信号 Em 处于高电平，如图 6 所示，第三开关元件 T3、第四开关元件 T4 导通，第一至第二开关元件 T1~T2 以及第五至第六开关元件 T5~T6 关闭；数据信号 Data 处于高电平，并通过第三开关元件 T3 写入第一存储电容 C1 的第一端，因此，第一存储电容 C1 的第一端的电压变为 Data；由于第四开关元件 T4 导通，使得驱动晶体管 DT 的控制端和驱动晶体管 DT 的第二端连接，因此驱动晶体管 DT 的控制端的电位（即第一存储电容 C1 的第二端电位，第二存储电容 C2 的第一端电位）变为 $VDD+V_{th}$ ，其中， V_{th} 为驱动晶体管 DT 的阈值电压。

在数据电压写入阶段（即第一时间段 t3），利用所述第三扫描信号 Sn+2 导通所述第五开关元件 T5，以使所述初始化信号 Vinit 通过所述第五开关元件 T5 传输至所述第一存储电容 C1 的第一端。在本示例性实施例中，第一扫描信号 Sn 处于高电平，第二扫描线 Sn+1 处于高电平，第三扫描线 Sn+2 处于低电平，控制信号 Em 处于高电平，如图 7 所示，第五开关元件 T5 导通，第一开关元件 T1 至第四开关元件 T4 以及第六开关元件 T6 关闭；初始化信号 Vinit 通过五开关元件 T5 传输至第一存储电容 C1 的第一端，使得第一存储电容 C1 的第一端的电压由 Data 变为 Vinit。由于第一存储电容 C1 的第二端（即驱动晶体管 DT 的控制端、第二存储电容 C2 的第一端）浮空，且由于第一存储电容 C1 与第二存储电容 C2 有分压的作用，因此，第一存储电容 C1 的第二端的电位（即驱动晶体管 DT 的控制端的电位、第二存储电容 C2 的第一端的电位）跳变为 $VDD+V_{th}+(C1/(C1+C2))(Vinit-Data)$ 。

在驱动阶段（即第一时间段 t_4 ），利用所述控制信号 E_m 导通所述第六开关元件 T_6 ，以使所述驱动晶体管 DT 在所述第二存储电容 C_2 的电压控制下导通并在所述第一电源信号 V_{DD} 的作用下输出驱动电流，并流经所述第六开关元件 T_6 以驱动所述电致发光元件进行发光。在本示例性实施例中，第一扫描信号 S_n 处于高电平，第二扫描线 S_{n+1} 处于高电平，第三扫描线 S_{n+2} 处于高电平，控制信号 E_m 处于低电平，如图 8 所示，第六开关元件导通 T_6 ，第一至第五开关元件 $T_1 \sim T_5$ 关闭；此时，第六开关元件 T_6 的第一端与第六开关元件 T_6 的第二端联通，驱动晶体管 DT 的第一端电位为 V_{DD} ，且驱动晶体管 DT 的控制端的电压为第一存储电容 C_1 的第二端的电位 $V_{DD} + V_{th} + (C_1 / (C_1 + C_2)) (V_{init} - Data)$ 。

在此基础上，根据驱动晶体管 DT 的驱动电流的计算公式：

$$\begin{aligned} I_{on} &= K \times (V_{gs} - V_{th})^2 = K \times (V_g - V_s - V_{th})^2 \\ &= K \times (V_{DD} + V_{th} + (C_1 / (C_1 + C_2)) (V_{init} - Data) - V_{DD} - V_{th})^2 \\ &= K \times (C_1 / (C_1 + C_2)) (V_{init} - Data)^2 \end{aligned}$$

其中， V_{gs} 为驱动晶体管 DT 的栅极和源极之间的电压差、 V_g 为驱动晶体管 DT 的栅极电压、 V_s 为驱动晶体管的源极电压。

由此可知，驱动晶体管 DT 的驱动电流与驱动晶体管 DT 的阈值电压 V_{th} ，第一电源信号 V_{DD} 电压均无关。由于加入了第三扫描信号 S_{n+2} 且第二存储电容 C_2 的两端分别与驱动晶体管 DT 的控制端以及第一端连接，因此在驱动阶段，第一存储电容 C_1 的第一端浮空，第一电源信号 V_{DD} 的突变被镜像的第二存储电容 C_2 的第一端，使得驱动晶体管 DT 的控制端和第一端之间的电压差保持不变，确保输出电流一致，从而消除了电源线 IR 压降对显示亮度造成的影响，保证各个像素显示亮度的均一性。

采用全 P 型薄膜晶体管具有以下优点：例如对噪声抑制力强；例如由于是低电平导通，而充电管理中低电平容易实现；例如 P 型薄膜晶体管制程简单，相对价格较低；例如 P 型薄膜晶体管的稳定性更好等等。

在不同的信号同时跳变时，不同的信号之间可能会相互影响，为了避免上述现象，如图 4 所示，在初始化阶段（即第一时间段 t_1 ）与补偿阶段（即第一时间段 t_2 ）之间可以有一保持阶段，以使不同的信号在不同的时间跳变，进而避免上述现象。同理，在补偿阶段（即第一时间段 t_2 ）与数据电压写入阶段（即第一时间段 t_3 ）之间也可以有以保持阶段，以使不同的信号在不同的时间跳变。

在图 1 的基础上，所述像素驱动电路还可以包括：第七开关元件 T_7 ，第七开关元件 T_7 的控制端接收所述控制信号 E_m ，第七开关元件 T_7 的第一端以及第七开关元件 T_7 的第二端均连接所述第一存储电容 C_1 的第二端（如图 2 所示）；所述像素驱动方法还可以

包括：在所述驱动阶段（即第一时间段 t_4 ），如图 9 所示，利用所述控制信号 E_m 导通所述第七开关元件 T7，以使所述第七开关元件 T7 对所述第四开关元件 T4 跳变时由电荷转移产生的电压偏移进行补偿。

在图 1 的基础上，所述像素驱动电路还包括：第八开关元件 T8，第八开关元件 T8 的控制端接收所述第一扫描信号 S_n ，第八开关元件 T8 的第一端接收所述初始化信号 V_{init} 、第八开关元件 T8 的第二端连接所述电致发光元件的第一极（如图 3 所示）；所述像素驱动方法还包括：在所述初始化阶段（即第一时间段 t_1 ），如图 10 所示，利用所述第一扫描信号 S_n 导通所述第八开关元件 T8，以使所述初始化信号 V_{init} 经过所述第八开关元件 T8 传输至所述电致发光元件的第一极，以使所述初始化信号 V_{init} 经过所述第八开关元件 T8 传输至所述电致发光元件的第一极，以降低电致发光元件第一极以及第二极之间的电压差，在低灰阶时可降低电致发光元件的亮度，提高像素的对比度。

需要说明的是，在上述具体的实施例中，所有开关元件均为 P 型薄膜晶体管；但本领域技术人员容易根据本公开所提供的像素驱动电路得到所有开关元件均为 N 型薄膜晶体管的像素驱动电路。在本公开的一种示例性实施方式中，所有开关元件可以均为 N 型薄膜晶体管，由于所有开关元件均为 N 型薄膜晶体管，因此，所有所述开关元件的导通信号均为高电平。第一电源信号 V_{DD} 为高电平，第二电源信号 V_{SS} 为低电平。当然，本公开所提供的像素驱动电路也可以改为 CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor，互补金属氧化物半导体）电路等，并不局限于本实施例中所提供的像素驱动电路，这里不再赘述。

本示例实施方式还提供一种显示装置，包括上述的像素驱动电路。该显示装置包括：多条扫描线，用于提供扫描信号；多条数据线，用于提供数据信号；多个像素驱动电路，电连接于上述的扫描线和数据线；其中至少之一的像素驱动电路包括为本示例实施方式中的上述任一像素驱动电路。由于该像素驱动电路将第一电源信号 V_{DD} 的突变镜像到第二存储电容 C2 的第一端，使得驱动晶体管 DT 的控制端和第一端之间的电压差保持不变，确保输出电流一致，也消除了电源线 IR 压降对显示亮度造成的影响，保证各个像素显示亮度的均一性，从而极大的提升显示品质。其中，所述显示装置例如可以包括手机、平板电脑、电视机、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

需要说明的是，所述显示装置中各模块单元的具体细节已经在对应的像素驱动电路进行了详细的描述，因此这里不再赘述。

应当注意，尽管在上文详细描述中提及了用于动作执行的设备的若干模块或者单元，但是这种划分并非强制性的。实际上，根据本公开的实施方式，上文描述的两个或更多模块或者单元的特征和功能可以在一个模块或者单元中具体化。反之，上文描述的一个

模块或者单元的特征和功能可以进一步划分为由多个模块或者单元来具体化。

此外，尽管在附图中以特定顺序描述了本公开中方法的各个步骤，但是，这并非要求或者暗示必须按照该特定顺序来执行这些步骤，或是必须执行全部所示的步骤才能实现期望的结果。附加的或备选的，可以省略某些步骤，将多个步骤合并为一个步骤执行，

5 以及/或者将一个步骤分解为多个步骤执行等。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后，将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常

10 识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开的真正范围和精神由所附的权利要求指出。

权利要求

1、一种像素驱动电路，用于驱动电致发光元件，其中，包括：

第一开关元件，控制端接收第一扫描信号、第一端接收初始化信号；

第二开关元件，控制端接收所述第一扫描信号、第一端接收所述初始化信号；

5 第三开关元件，控制端接收第二扫描信号、第一端接收数据信号、第二端连接所述第二开关元件的第二端；

第四开关元件，控制端接收所述第二扫描信号、第一端连接所述第一开关元件的第二端；

10 第五开关元件，控制端接收第三扫描信号、第一端接收所述初始化信号、第二端连接所述第二开关元件的第二端；

驱动晶体管，控制端连接所述第一开关元件的第二端，第一端接收第一电源信号，第二端连接所述第四开关元件的第二端；

第六开关元件，控制端接收控制信号、第一端连接所述驱动晶体管的第二端、第二端连接所述电致发光元件的第一极；

15 第一存储电容，第一端连接所述第三开关元件的第二端，第二端连接所述驱动晶体管的控制端；

第二存储电容，第一端连接所述驱动晶体管的控制端，第二端连接所述驱动晶体管的第一端。

2、根据权利要求 1 所述的像素驱动电路，其中，还包括：

20 第七开关元件，控制端接收所述控制信号，第一端以及第二端均连接所述第一存储电容的第二端。

3、根据权利要求 1 所述的像素驱动电路，其中，还包括：

第八开关元件，控制端接收所述第一扫描信号，第一端接收所述初始化信号、第二端连接所述电致发光元件的第一极。

25 4、根据权利要求 1 所述的像素驱动电路，其中，所有所述开关元件均为 N 型薄膜晶体管，所述第一电源信号为高电平，所述电致发光元件的第二极接收低电平信号。

30 5、根据权利要求 1 所述的像素驱动电路，其中，所有所述开关元件均为 P 型薄膜晶体管；所述第一电源信号为低电平，所述电致发光元件的第二极接收高电平信号。

6、一种像素驱动方法，用于驱动权利要求 1 所述的像素驱动电路，其中，所述像素驱动方法包括：

在初始化阶段，利用所述第一扫描信号导通所述第一开关元件和所述第二开关元件，以使所述初始化信号分别经过所述第一开关元件和所述第二开关元件传输至所述驱动晶体管的控制端和所述第一存储电容的第一端；

5 在补偿阶段，利用所述第二扫描信号导通所述第三开关元件和所述第四开关元件，以使所述数据信号经过所述第三开关元件传输至所述第一存储电容的第一端，并将所述第一电源信号和所述驱动晶体管的阈值电压写入所述驱动晶体管的控制端；

在数据电压写入阶段，利用所述第三扫描信号导通所述第五开关元件，以使所述初始化信号通过所述第五开关元件传输至所述第一存储电容的第一端；

10 在驱动阶段，利用所述控制信号导通所述第六开关元件，以使所述驱动晶体管在所述第二存储电容的电压控制下导通并在所述第一电源信号的作用下输出驱动电流，并流经所述第六开关元件以驱动所述电致发光元件进行发光。

7、根据权利要求 6 所述的像素驱动方法，其中，所述像素驱动电路还包括：第七开关元件，控制端接收所述控制信号，第一端以及第二端均连接所述第一存储电容的第二端；所述像素驱动方法还包括：

在所述驱动阶段，利用所述控制信号导通所述第七开关元件，以使所述第七开关元件对所述第四开关元件跳变时由电荷转移产生的电压偏移进行补偿。

8、根据权利要求 6 所述的像素驱动方法，其中，所述像素驱动电路还包括：第八开关元件，控制端接收所述第一扫描信号，第一端接收所述初始化信号、第二端连接所述电致发光元件的第一极；所述像素驱动方法还包括：

在所述初始化阶段，利用所述第一扫描信号导通所述第八开关元件，以使所述初始化信号经过所述第八开关元件传输至所述电致发光元件的第一极。

9、根据权利要求 7 所述的像素驱动方法，其中，所有所述开关元件的导通信号均为低电平或者均为高电平。

25 10、一种显示装置，其中，包括权利要求 1~5 中任意一项所述的像素驱动电路。

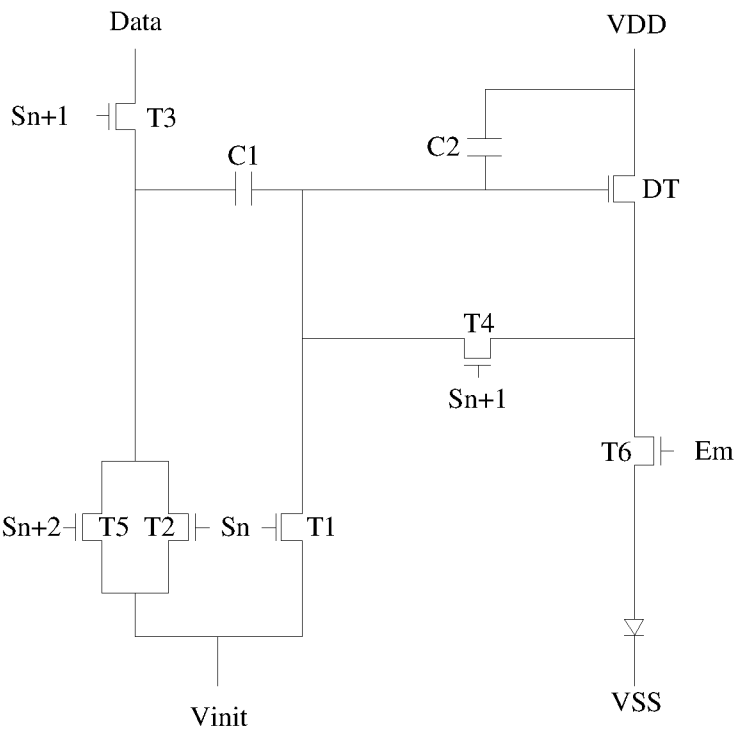


图 1

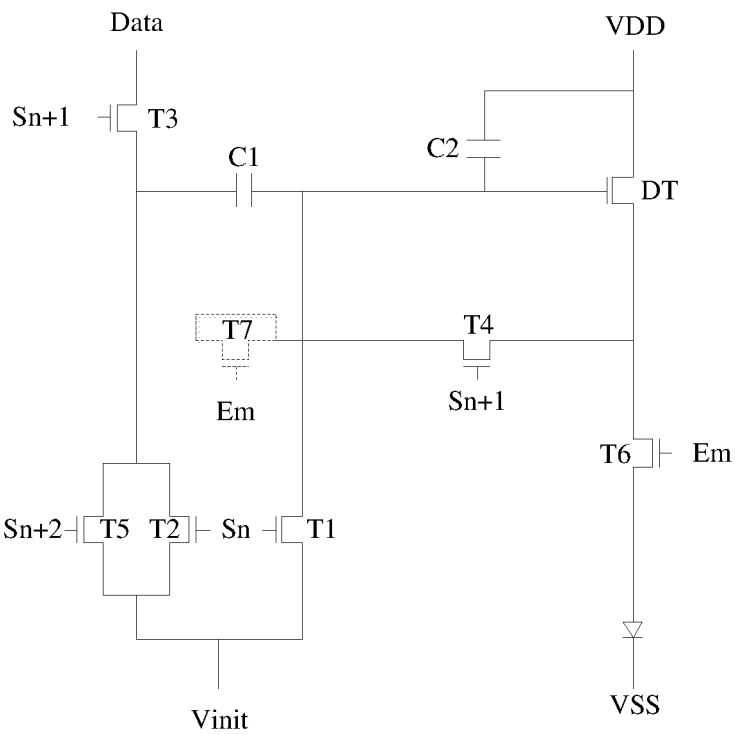


图 2

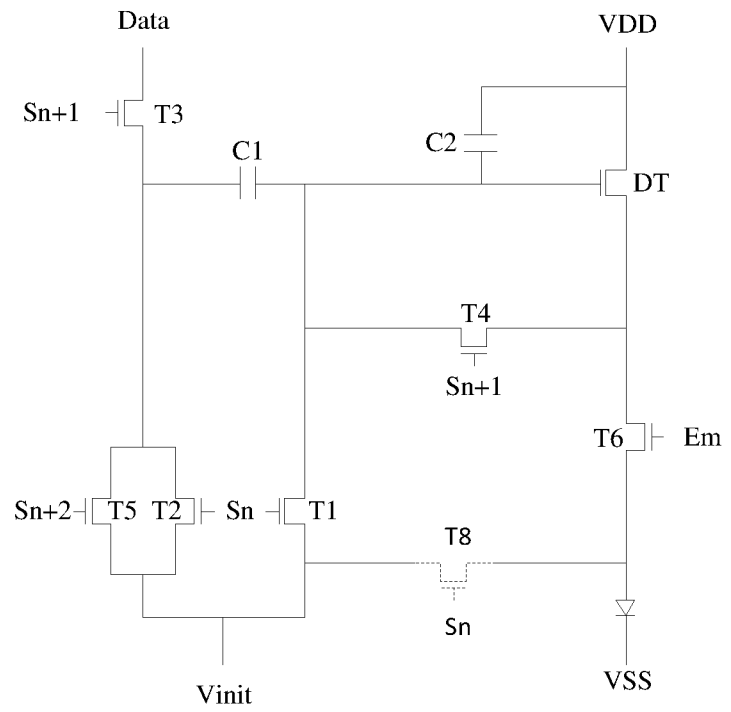


图 3

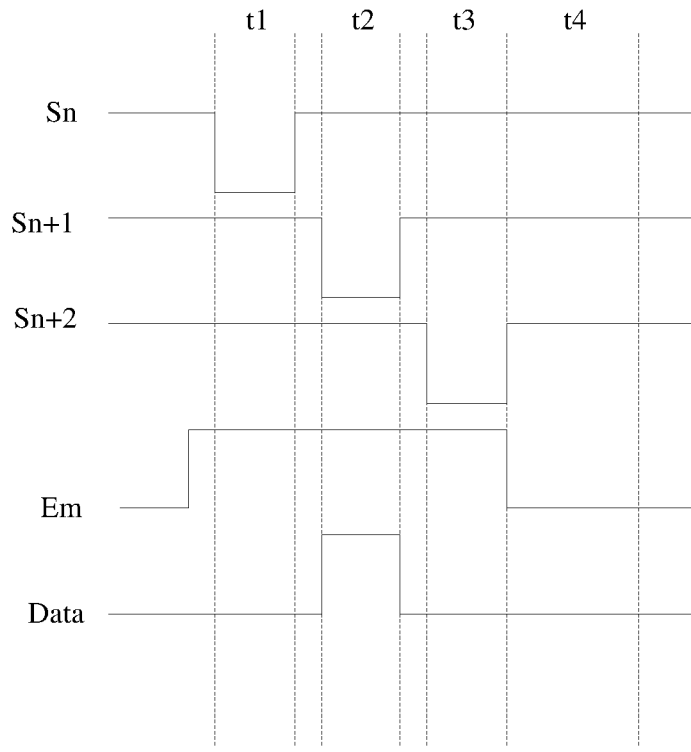


图 4

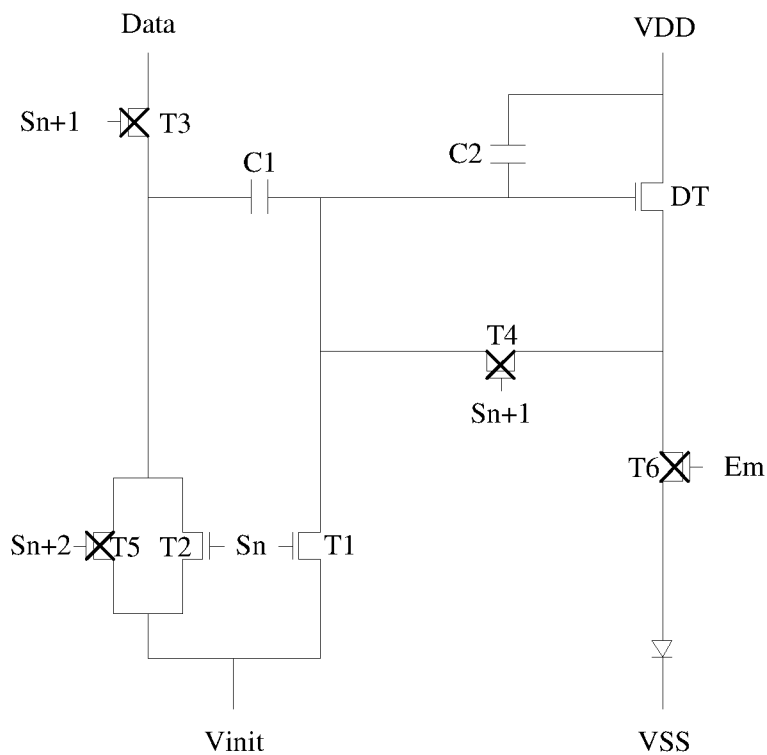


图 5

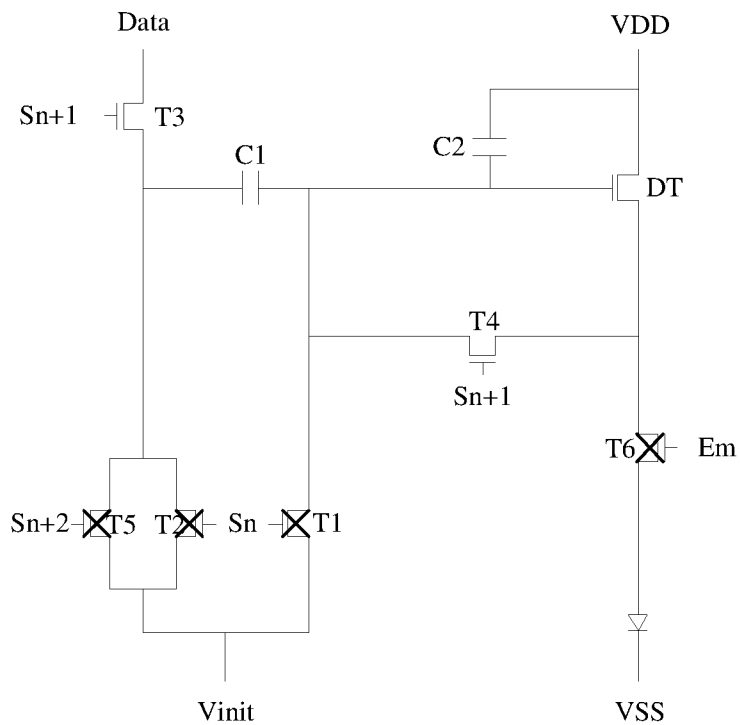


图 6

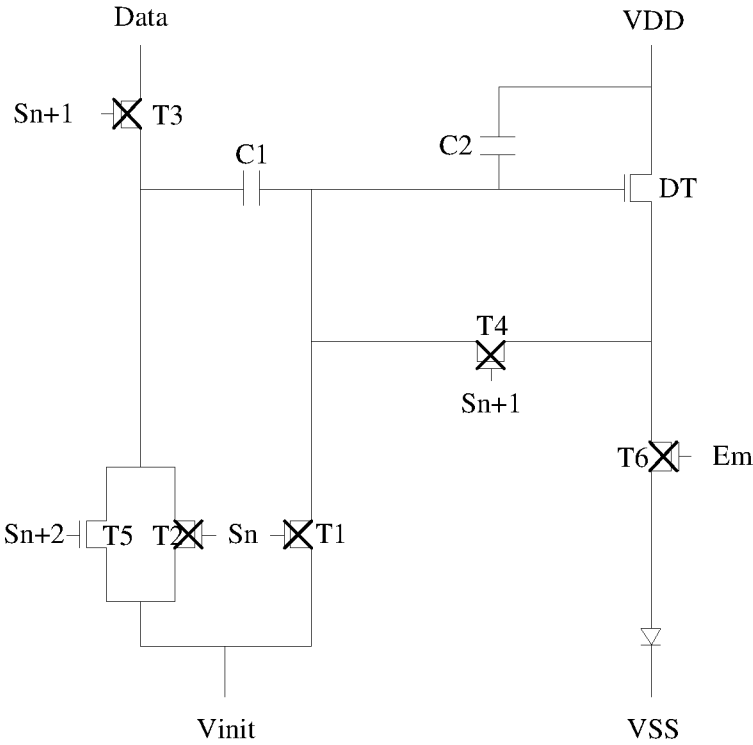


图 7

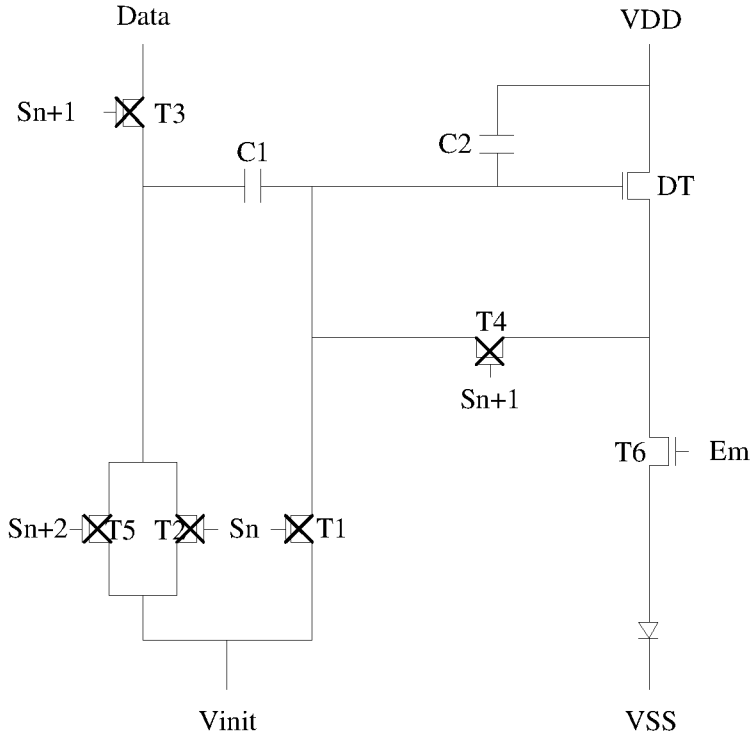


图 8

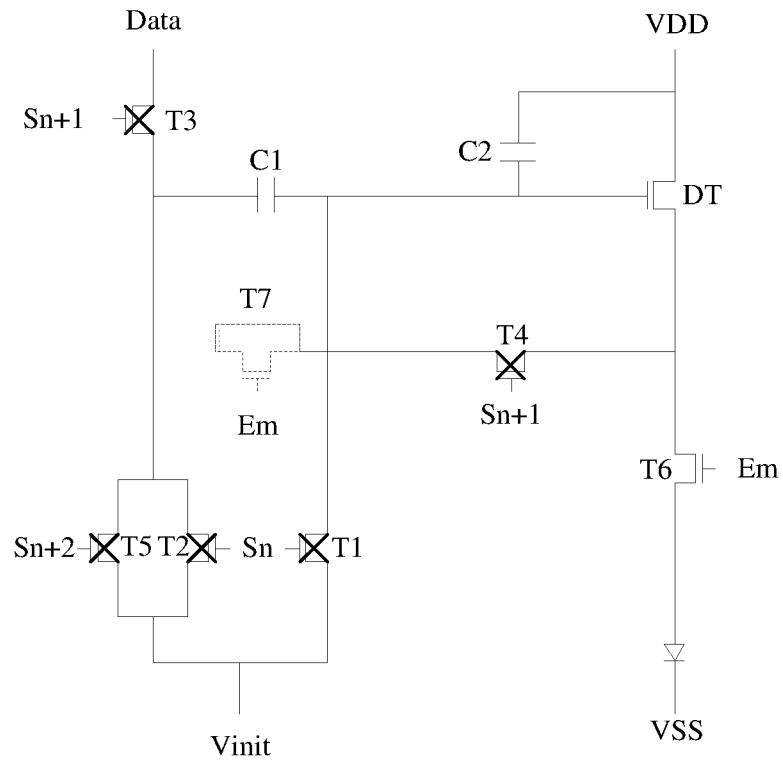


图 9

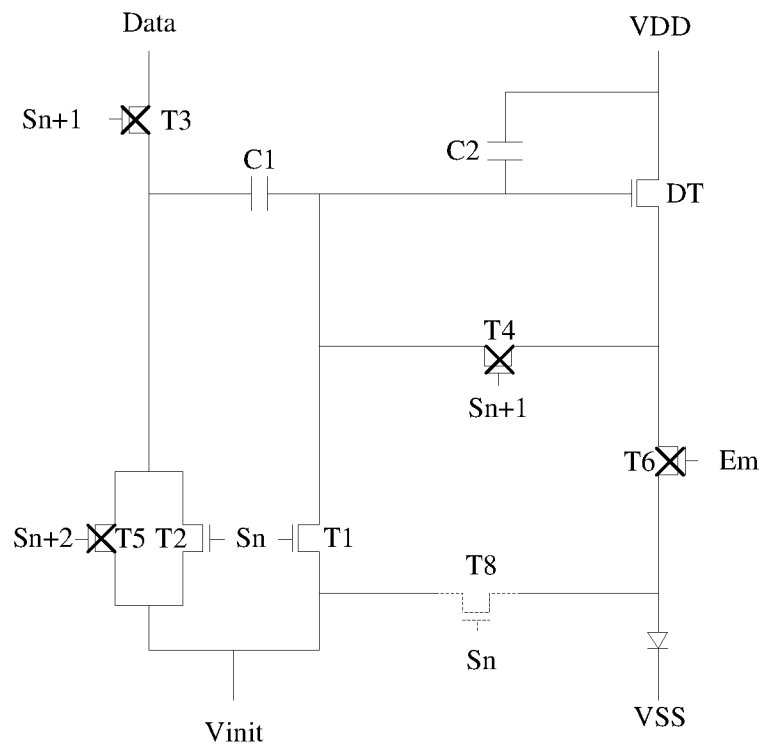


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/079681

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/3233 (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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 像素, 象素, 晶体管, TFT, 开关, 电容, 第二, 初始化, 重置, 复位, 参考, 压降, 阈值, pixel?, transistor?, switch+, capacit+, second, initial+, reset+, reference, voltage w drop, threshold

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106952617 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 14 July 2017 (14.07.2017), claims 1-10, description, paragraphs [0068]-[0105], and figures 1-10	1-10
Y	CN 105225636 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 06 January 2016 (06.01.2016), description, paragraphs [0045]-[0073], [0084] and [0086], and figures 3 and 4	1-10
Y	CN 105489166 A (SHANGHAI TIANMA ORGANIC LIGHT-EMITTING DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 13 April 2016 (13.04.2016), description, paragraphs [0044]-[0057] and [0065], and figure 4	1-10
Y	CN 104992674 A (SHANGHAI HEHUI OPTOELECTRONIC CO., LTD.) 21 October 2015 (21.10.2015), description, paragraphs [0025]-[0027], and figure 1	3, 8
A	CN 105609048 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 25 May 2016 (25.05.2016), entire document	1-10

☒ 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 30 May 2018	Date of mailing of the international search report 15 June 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer DING, Peng Telephone No. (86-10) 53962579

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/079681

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 205541822 U (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 31 August 2016 (31.08.2016), entire document	1-10
A	KR 101178911 B1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 03 September 2012 (03.09.2012), entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/079681

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106952617 A	14 July 2017	None	
CN 105225636 A	06 January 2016	CN 105225636 B	31 May 2017
		WO 2015188532 A1	17 December 2015
		US 2016253959 A1	01 September 2016
CN 105489166 A	13 April 2016	None	
CN 104992674 A	21 October 2015	US 2017025062 A1	26 January 2017
CN 105609048 A	25 May 2016	US 2017193908 A1	06 July 2017
CN 205541822 U	31 August 2016	None	
KR 101178911 B1	03 September 2012	KR 20110041138 A	21 April 2011
		US 8570249 B2	29 October 2013
		US 2011090213 A1	21 April 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/079681

A. 主题的分类 G09G 3/3233(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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 像素, 象素, 晶体管, TFT, 开关, 电容, 第二, 初始化, 重置, 复位, 参考, 压降, 阈值, pixel?, transistor?, switch+, capacit+, second, initial+, reset+, reference, voltage w drop, threshold																							
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 106952617 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2017年 7月 14日 (2017 - 07 - 14) 权利要求1-10、说明书第[0068]-[0105]段、图1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105225636 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 1月 6日 (2016 - 01 - 06) 说明书第[0045]-[0073], [0084], [0086]段、图3-4</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105489166 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 说明书第[0044]-[0057], [0065]段、图4</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104992674 A (上海和辉光电有限公司) 2015年 10月 21日 (2015 - 10 - 21) 说明书第[0025]-[0027]段、图1</td> <td>3, 8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105609048 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 5月 25日 (2016 - 05 - 25) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 205541822 U (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 全文</td> <td>1-10</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 106952617 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2017年 7月 14日 (2017 - 07 - 14) 权利要求1-10、说明书第[0068]-[0105]段、图1-10	1-10	Y	CN 105225636 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 1月 6日 (2016 - 01 - 06) 说明书第[0045]-[0073], [0084], [0086]段、图3-4	1-10	Y	CN 105489166 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 说明书第[0044]-[0057], [0065]段、图4	1-10	Y	CN 104992674 A (上海和辉光电有限公司) 2015年 10月 21日 (2015 - 10 - 21) 说明书第[0025]-[0027]段、图1	3, 8	A	CN 105609048 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 5月 25日 (2016 - 05 - 25) 全文	1-10	A	CN 205541822 U (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 106952617 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2017年 7月 14日 (2017 - 07 - 14) 权利要求1-10、说明书第[0068]-[0105]段、图1-10	1-10																					
Y	CN 105225636 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 1月 6日 (2016 - 01 - 06) 说明书第[0045]-[0073], [0084], [0086]段、图3-4	1-10																					
Y	CN 105489166 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 说明书第[0044]-[0057], [0065]段、图4	1-10																					
Y	CN 104992674 A (上海和辉光电有限公司) 2015年 10月 21日 (2015 - 10 - 21) 说明书第[0025]-[0027]段、图1	3, 8																					
A	CN 105609048 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 5月 25日 (2016 - 05 - 25) 全文	1-10																					
A	CN 205541822 U (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 全文	1-10																					
☒ 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		国际检索报告邮寄日期																					
2018年 5月 30日		2018年 6月 15日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员																					
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		丁芑 电话号码 86-(10)-53962579																					

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	KR 101178911 B1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 2012年 9月 3日 (2012 - 09 - 03) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/079681

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	106952617	A	2017年 7月 14日	无	
CN	105225636	A	2016年 1月 6日	CN	105225636 B 2017年 5月 31日
				WO	2015188532 A1 2015年 12月 17日
				US	2016253959 A1 2016年 9月 1日
CN	105489166	A	2016年 4月 13日	无	
CN	104992674	A	2015年 10月 21日	US	2017025062 A1 2017年 1月 26日
CN	105609048	A	2016年 5月 25日	US	2017193908 A1 2017年 7月 6日
CN	205541822	U	2016年 8月 31日	无	
KR	101178911	B1	2012年 9月 3日	KR	20110041138 A 2011年 4月 21日
				US	8570249 B2 2013年 10月 29日
				US	2011090213 A1 2011年 4月 21日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)