

(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 4 月 2 日 (02.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/062813 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/3208 (2016.01) **G09G 3/3283** (2016.01)
G09G 3/3266 (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/080183

(22) 国际申请日: 2019 年 3 月 28 日 (28.03.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811137019.5 2018 年 9 月 28 日 (28.09.2018) CN

(71) 申请人: 昆山国显光电有限公司 (**KUNSHAN GO-VISIONOX OPTO-ELECTRONICS CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国江苏省昆山市开发区龙腾路 1 号 4 幢, Jiangsu 215300 (CN)。

(72) 发明人: 朱正勇 (**ZHU, Zhengyong**); 中国江苏省昆山市玉山镇晨丰路 188 号, Jiangsu 215300 (CN)。孙光远 (**SUN, Guangyuan**); 中国江苏省昆山市玉山镇晨丰路 188 号, Jiangsu 215300 (CN)。朱晖 (**ZHU, Hui**); 中国江苏省昆山市玉山镇晨丰路 188 号, Jiangsu 215300 (CN)。

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司 (**ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE**); 中国

广东省广州市天河区珠江东路 6 号 4501 房 (部位: 自编 01-03 和 08-12 单元) (仅限办公用途), Guangdong 510623 (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)。

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

(54) 发明名称: 像素电路、其驱动方法及显示装置

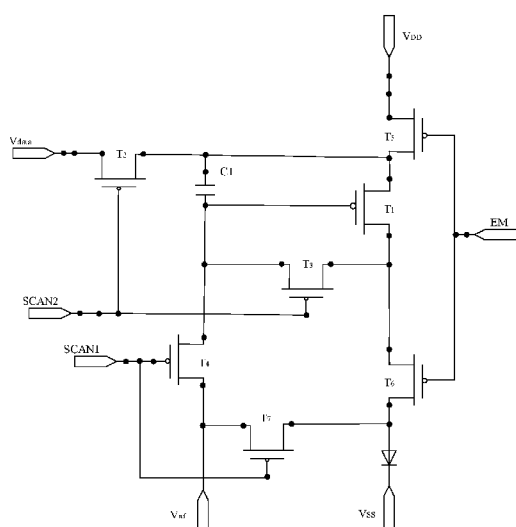


图 1

(57) **Abstract:** The present application relates to a pixel circuit and a driving method therefor, and a display device. The pixel circuit comprises a transistor T_1 , a transistor T_2 , a transistor T_3 , a transistor T_4 , a transistor T_5 , a transistor T_6 , a transistor T_7 , a capacitor C_1 , and an organic light-emitting diode (OLED). In a light-emitting phase, the transistor T_5 is turned on by a light-emitting control signal, and a potential of a first pole of the transistor T_1 is changed from a data voltage V_{data} into a first power supply voltage VDD ; since the transistors T_3 and the transistors T_4 are in off states, the electric quantity of the capacitor C_1 remains unchanged, and the potential of a control terminal of the transistor T_1 is changed from $V_{data} - |V_{th}|$ to $V_{data} - |V_{th}| + \eta(V_{DD} - V_{data})$, coefficients in a formula of currents flowing through the OLED are $(\eta - 1)^2$. Data voltage V_{data} values respectively corresponding to adjacent grayscales can be different because η is close to 1, thereby solving the technical problem that a grayscale is hard to unfold.

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：本申请涉及一种像素电路、其驱动方法及显示装置，该像素电路包括晶体管 T_1 、晶体管 T_2 、晶体管 T_3 、晶体管 T_4 、晶体管 T_5 、晶体管 T_6 、晶体管 T_7 、电容 C_1 和有机发光二极管OLED。在发光阶段期间，晶体管 T_5 由发光控制信号导通，晶体管 T_1 的第一极的电位由数据电压 V_{data} 变为第一电源电压VDD，由于晶体管 T_3 及晶体管 T_4 处于截止状态，电容 C_1 的电量保持不变，晶体管 T_1 的控制端的电位由 $V_{data}-|V_{th}|$ 变为 $V_{data}-|V_{th}|+\eta(V_{DD}-V_{data})$ ，从而流经有机发光二极管OLED的电流公式中系数为 $(\eta-1)^2$ ，由于 η 接近1，所以相邻灰阶分别对应的数据电压 V_{data} 值可以具有较大的差异，从而解决灰阶不易展开的技术问题。

像素电路、其驱动方法及显示装置

援引加入

本申请要求将于 2018 年 09 月 28 日提交中国专利局、申请号为
5 201811137019.5、发明名称为“像素电路、其驱动方法及显示装置”的中国专利申请
的优先权，其全部内容通过引用并入在本申请中。

技术领域

本申请涉及 OLED 像素驱动领域，特别是涉及一种像素电路、其驱动方法
10 及显示装置。

背景技术

有机发光显示器是一种应用有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode,
简称 OLED) 作为发光器件的显示器，相比薄膜晶体管液晶显示器 (Thin Film
15 Transistor-Liquid Crystal Display, 简称 TFT-LCD)，其具有高对比度、广视角、
低功耗、厚度薄等优点。OLED 的亮度是由驱动薄膜晶体管 (Thin Film Transistor,
简称 TFT) 电路产生的电流大小决定。

传统的有源矩阵有机发光二极管 (Active-Matrix Organic Light Emitting
Diode, 简称 AMOLED) 的驱动方式是由像素电路输出数据电压，数据电压直接
20 写入像素电路，从而控制像素的亮度。

发明内容

本申请公开的各种实施例，提供一种像素电路、其驱动方法及显示装置。

提供一种像素电路，包括：晶体管 T₁、晶体管 T₂、晶体管 T₃、晶体管 T₄、
25 晶体管 T₅、晶体管 T₆、晶体管 T₇、电容 C₁ 和有机发光二极管 OLED；所述晶体
管 T₄ 的控制端用于输入第一扫描信号，所述晶体管 T₄ 的第一极连接所述晶体管
T₃ 的第二极、所述晶体管 T₁ 的控制端及所述电容 C₁ 一端，所述电容 C₁ 的另一
端连接所述晶体管 T₂ 的第二极、所述晶体管 T₅ 的第二极及所述晶体管 T₁ 的第

一极。所述晶体管 T_5 的控制端用于输入发光控制信号，所述晶体管 T_5 的第一极用于输入所述第一电源电压 V_{DD} 。所述晶体管 T_4 的第二极用于输入参考电压 V_{ref} ，并连接所述晶体管 T_7 的第二极。所述晶体管 T_2 的控制端用于输入第二扫描信号，所述晶体管 T_2 的第一极用于输入数据电压 V_{data} 。所述晶体管 T_3 的控制端用于输入第二扫描信号，所述晶体管 T_3 的第一极连接所述晶体管 T_1 的第二极与
5 所述晶体管 T_6 的第一极。所述晶体管 T_6 的控制端用于输入发光控制信号，所述晶体管 T_6 的第二极连接所述晶体管 T_7 的第一极。所述晶体管 T_7 的控制端用于输入第一扫描信号，所述晶体管 T_7 的第一极连接所述有机发光二极管 OLED 的输入端。所述有机发光二极管 OLED 的输出端用于输入第二电源电压 V_{SS} 。

10 在其中一个实施例中，所述晶体管 T_1 、所述晶体管 T_2 、所述晶体管 T_3 、所述晶体管 T_4 、所述晶体管 T_5 、所述晶体管 T_6 及所述晶体管 T_7 均为 P 型薄膜晶体管。

在其中一个实施例中，所述参考电压 V_{ref} 低于所述第二电源电压 V_{SS} 。

提供一种像素电路的驱动方法，所述驱动方法基于上述任一实施例所述的
15 像素电路，包括：初始化阶段，将所述第一扫描信号设为低电平信号，将所述第二扫描信号设为高电平信号；所述参考电压 V_{ref} 初始化所述有机发光二极管 OLED 的阳极及所述晶体管 T_1 的控制端。存储阶段，将所述第一扫描信号及所述发光控制信号均设为高电平信号，将所述第二扫描信号设为低电平信号；所述数据电压 V_{data} 将补偿电压写入所述电容 C_1 。发光阶段，将所述第一扫描信号
20 及所述第二扫描信号均设为高电平信号，将所述发光控制信号设为低电平信号；将所述第一电源电压 V_{DD} 提供给所述有机发光二极管 OLED 以使所述有机发光二极管 OLED 发光。

在其中一个实施例中，在初始化阶段，所述发光控制信号为高电平信号。

在其中一个实施例中，在初始化阶段，所述发光控制信号为低电平信号。

25 在其中一个实施例中，所述初始化阶段包括第一初始化阶段和第二初始化阶段；

在所述第一初始化阶段中，将所述第一扫描信号及所述发光控制信号均设为低电平信号，将所述第二扫描信号设为高电平信号；所述发光控制信号使所

述晶体管 T_5 及所述晶体管 T_6 导通, 所述第一扫描信号使所述晶体管 T_7 导通。

在所述第二初始化阶段中, 将所述第一扫描信号设为低电平信号, 将所述第二扫描信号及所述发光控制信号均设为高电平信号; 所述发光控制信号使所述晶体管 T_5 及所述晶体管 T_6 截止, 所述第一扫描信号使所述晶体管 T_7 导通。

5 在其中一个实施例中, 在所述存储阶段中, 所述发光控制信号使所述晶体管 T_5 截止, 所述第二扫描信号使所述晶体管 T_2 导通, 所述晶体管 T_1 的第一极的电位等于数据电压 V_{data} 。所述晶体管 T_1 的控制端的电位等于 $V_{data}-|V_{th}|$ 。

在其中一个实施例中, 在所述发光阶段中, 所述发光控制信号使所述晶体管 T_5 导通, 所述第一扫描信号使所述晶体管 T_4 截止, 所述第二扫描信号使所述
10 晶体管 T_3 截止, 所述晶体管 T_1 的第一极的电位等于第一电源电压 V_{DD} 。所述晶体管 T_1 的控制端的电位等于 $V_{data}-|V_{th}|+\eta(V_{DD}-V_{data})$ 。其中, η 为所述电容 C_1 与其他电容 C_2 确定的分压比例系数, 所述其他电容 C_2 与所述电容 C_1 之和为所述晶体管 T_1 的控制端处的总电容。

一种显示装置, 包括: 如上述任一实施例所述的像素电路。

15 上述像素电路、其驱动方法及显示装置, 该像素电路包括晶体管 T_1 、晶体管 T_2 、晶体管 T_3 、晶体管 T_4 、晶体管 T_5 、晶体管 T_6 、晶体管 T_7 、电容 C_1 和有机发光二极管 OLED。在初始化阶段, 参考电压 V_{ref} 经晶体管 T_7 加在有机发光二极管 OLED 的阳极, 实现有机发光二极管 OLED 的阳极的初始化, 参考电压 V_{ref} 经晶体管 T_4 加在晶体管 T_1 的控制端上, 初始化晶体管 T_1 的控制端。在发
20 光阶段期间, 晶体管 T_5 由发光控制信号导通, 晶体管 T_1 的第一极的电位由数据电压 V_{data} 变为第一电源电压 V_{DD} , 由于晶体管 T_3 及晶体管 T_4 处于截止状态, 电容 C_1 的电量保持不变, 晶体管 T_1 的控制端的电位由 $V_{data}-|V_{th}|$ 变为 $V_{data}-|V_{th}|+\eta(V_{DD}-V_{data})$, 从而流经有机发光二极管 OLED 的电流公式中系数为 $(\eta-1)^2$, 由于 η 接近 1, 所以相邻灰阶分别对应的数据电压 V_{data} 值可以具有较大的差异,
25 从而解决灰阶不易展开的技术问题。

附图说明

图 1 为本申请一个实施例中的像素电路的电路图;

图 2 为本申请一个实施例中采用 P 型薄膜晶体管的像素电路的电路图；

图 3 为本申请一个实施例中驱动方法的时序图；

图 4 为本申请一个实施例中驱动方法的时序图；

图 5 为本申请一个实施例中驱动方法的时序图；

5 图 6 为本申请另一个实施例中显示装置的结构示意图。

具体实施方式

为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本申请的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以
10 便于充分理解本申请。但是本申请能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本申请内涵的情况下做类似改进，因此本申请不受下面公开的具体实施例的限制。

在一个实施例中，请参见图 1，本申请提供一种像素电路，该像素电路包括：
晶体管 T_1 、晶体管 T_2 、晶体管 T_3 、晶体管 T_4 、晶体管 T_5 、晶体管 T_6 、晶体管
15 T_7 、电容 C_1 和有机发光二极管 OLED。晶体管 T_1 至晶体管 T_7 均包括控制端、第一极和第二极。

具体地，晶体管 T_4 的控制端连接第一扫描信号端，用于输入经第一扫描信号线传输的第一扫描信号 SCAN1。晶体管 T_4 的第一极连接晶体管 T_3 的第二极、
晶体管 T_1 的控制端及电容 C_1 的一端，电容 C_1 的另一端连接晶体管 T_2 的第二极、
20 晶体管 T_5 的第二极及晶体管 T_1 的第一极。

晶体管 T_5 的控制端连接发光控制端，用于输入经发光控制线传输的发光控制信号 EM，晶体管 T_5 的第一极连接第一电源，用于输入第一电源电压 V_{DD} 。

晶体管 T_4 的第二极用于输入参考电压 V_{ref} ，并连接晶体管 T_7 的第二极。

晶体管 T_2 的控制端用于输入第二扫描信号 SCAN2，晶体管 T_2 的第一极用
25 于输入数据电压 V_{data} 。

晶体管 T_3 的控制端连接第二扫描信号端，用于输入经第二扫描信号线传输的第二扫描信号 SCAN2，晶体管 T_3 的第一极连接晶体管 T_1 的第二极与晶体管 T_6 的第一极。

晶体管 T_6 的控制端连接发光控制端，用于输入经发光控制线传输的发光控制信号 EM，晶体管 T_6 的第二极连接晶体管 T_7 的第一极。

晶体管 T_7 的控制端连接第一扫描信号端，用于输入经第一扫描信号线传输的第一扫描信号 SCAN1，晶体管 T_7 的第一极连接有机发光二极管 OLED 的输入端。

有机发光二极管 OLED 的输出端用于输入第二电源电压 V_{SS} 。

其中，晶体管 T_2 、晶体管 T_3 、晶体管 T_4 、晶体管 T_5 、晶体管 T_6 及晶体管 T_7 是像素电路中的开关晶体管。晶体管 T_1 是像素电路中的驱动晶体管。电容 C_1 是储能电容，连接于晶体管 T_1 的控制端和晶体管 T_1 的第一极之间。

在本实施例中，第一扫描信号 SCAN1 控制晶体管 T_4 、晶体管 T_7 的截止或者导通，第二扫描信号 SCAN2 控制晶体管 T_2 、晶体管 T_3 的截止或者导通。发光控制信号 EM 控制晶体管 T_5 的截止或者导通。发光控制信号 EM 控制晶体管 T_6 的截止或者导通。当晶体管 T_4 导通时，参考电压 V_{ref} 经晶体管 T_4 初始化晶体管 T_1 的控制端。当晶体管 T_7 导通时，参考电压 V_{ref} 经晶体管 T_7 初始化有机发光二极管 OLED 的阳极。当晶体管 T_5 导通时，初始化电容 C_1 中与晶体管 T_5 第二极连接的极板。当晶体管 T_2 及晶体管 T_3 导通时，数据电压 V_{data} 经晶体管 T_2 、晶体管 T_1 、晶体管 T_3 加在驱动晶体管 T_1 的栅极。当晶体管 T_5 及晶体管 T_6 导通时，第一电源电压 V_{DD} 经晶体管 T_5 、晶体管 T_1 及晶体管 T_6 加至有机发光二极管 OLED，有机发光二极管 OLED 发光。

在一个实施例中，晶体管 T_1 、晶体管 T_2 、晶体管 T_3 、晶体管 T_4 、晶体管 T_5 、晶体管 T_6 及晶体管 T_7 为低温多晶硅薄膜晶体管、氧化物半导体薄膜晶体管以及非晶硅薄膜晶体管中的任一种。晶体管 T_1 、晶体管 T_2 、晶体管 T_3 、晶体管 T_4 、晶体管 T_5 、晶体管 T_6 及晶体管 T_7 可以采用 P 型薄膜晶体管，也可以采用 N 型薄膜晶体管。在采用 P 型薄膜晶体管作为像素电路中的晶体管时，对需要导通的晶体管的控制端输入低电平信号；在采用 N 型薄膜晶体管作为像素电路中的晶体管时，对需要导通的晶体管的控制端输入高电平信号。

在一个实施例中，请参见图 2，本申请提供的像素电路采用的晶体管 T_1 、晶体管 T_2 、晶体管 T_3 、晶体管 T_4 、晶体管 T_5 、晶体管 T_6 及晶体管 T_7 均为 P 型

薄膜晶体管。那么，控制端可以是晶体管 T_1 至晶体管 T_7 的栅极，第一极可以是晶体管 T_1 至晶体管 T_7 的源极，第二极可以是晶体管 T_1 至晶体管 T_7 的漏极。

在一个实施例中，参考电压 V_{ref} 低于第二电源电压 V_{SS} 。在发光阶段，第一电源电压 V_{DD} 经晶体管 T_5 、晶体管 T_1 及晶体管 T_6 加至有机发光二极管 OLED，有机发光二极管 OLED 发光。在流过有机发光二极管 OLED 的正向电流的作用下，会造成空穴积累以及氧化铟锡中铟离子移动，加速了有机发光二极管 OLED 的老化。在初始化阶段，通过设置参考电压 V_{ref} 低于第二电源信号 V_{SS} ，对有机发光二极管 OLED 进行反向偏置，从而补偿发光阶段导致的老化，进而延长了有机发光二极管 OLED 的寿命。

在一个实施例中，本申请提供基于上述任一实施例中的像素驱动电路的驱动方法，该驱动方法依次包括：

初始化阶段 $t1$ ，第一扫描信号 $SCAN1$ 为低电平信号，第二扫描信号 $SCAN2$ 为高电平信号。参考电压 V_{ref} ，用于初始化有机发光二极管 OLED 的阳极、晶体管 T_1 的控制端。

存储阶段 $t2$ ，第一扫描信号 $SCAN1$ 、发光控制信号 EM 均为高电平信号，第二扫描信号 $SCAN2$ 为低电平信号。数据电压 V_{data} ，用于将补偿电压写入电容 C_1 。

发光阶段 $t3$ ，第一扫描信号 $SCAN1$ 及第二扫描信号 $SCAN2$ 均为高电平信号，发光控制信号 EM 为低电平信号。第一电源电压 V_{DD} ，用于提供给有机发光二极管 OLED 以使有机发光二极管 OLED 发光。

请参见图 3，图 3 为该驱动方法对应的信号时序图，其中，信号时序图包括初始化阶段 $t1$ 、存储阶段 $t2$ 及发光阶段 $t3$ 。具体地工作过程如下：

在初始化阶段 $t1$ ，第一扫描信号 $SCAN1$ 为低电平信号，晶体管 T_1 、晶体管 T_4 、晶体管 T_7 导通，参考电压 V_{ref} 初始化有机发光二极管 OLED 的阳极及晶体管 T_1 的控制端。电容 C_1 中与晶体管 T_1 控制端连接的第二极板的电位等于参考电压 V_{ref} 。第二扫描信号 $SCAN2$ 为高电平信号，晶体管 T_2 、晶体管 T_3 截止。当发光控制信号 EM 为高电平，晶体管 T_5 及晶体管 T_6 截止，没有驱动电流流经有机发光二极管 OLED，从而其没有发光。当发光控制信号 EM 为低电平，晶体管

T_5 及晶体管 T_6 导通, 由于晶体管 T_7 导通, 形成了从供应第一电源电压 V_{DD} 的电源端经晶体管 T_5 、晶体管 T_1 、晶体管 T_6 和晶体管 T_7 到供应参考电压 V_{ref} 的电源端的电流通路。同时, 也没有驱动电流流经有机发光二极管 OLED, 从而其没有发光。

5 在存储阶段 t_2 , 第一扫描信号 SCAN1、发光控制信号 EM 均为高电平信号, 晶体管 T_4 、晶体管 T_5 、晶体管 T_6 及晶体管 T_7 截止, 第二扫描信号 SCAN2 为低电平信号, 晶体管 T_2 和晶体管 T_3 导通。晶体管 T_1 的第一极的电位等于数据电压 V_{data} , 晶体管 T_1 的控制端的电位等于 $V_{data}-|V_{th}|$, V_{th} 为晶体管 T_1 的阈值电压。具体地, 晶体管 T_5 由发光控制信号 EM 截止, 晶体管 T_2 由第二扫描信号 SCAN2
10 导通, 晶体管 T_1 的第一极的电位等于数据电压 V_{data} 。晶体管 T_1 的控制端的电位等于 $V_{data}-|V_{th}|$ 。晶体管 T_1 的第一极连接电容 C_1 的第一极板, 晶体管 T_1 的控制端连接电容 C_1 的第二极板, 电容 C_1 第一极板的电位等于数据电压 V_{data} , 电容 C_1 第二极板的电位等于 $V_{data}-|V_{th}|$, 从而补偿电压 $|V_{th}|$ 写入电容 C_1 。

在发光阶段 t_3 , 第一扫描信号 SCAN1 及第二扫描信号 SCAN2 均为高电平
15 信号, 晶体管 T_4 、晶体管 T_7 截止, 晶体管 T_2 、晶体管 T_3 截止。发光控制信号 EM 为低电平信号, 晶体管 T_5 、晶体管 T_6 导通, 第一电源电压 V_{DD} 经晶体管 T_5 、驱动晶体管 T_1 及晶体管 T_6 加至有机发光二极管 OLED, 使得有机发光二极管 OLED 发光。

具体地, 电容 C_1 的第一极板接晶体管 T_1 的第一极, 电容 C_1 的第二极板接
20 晶体管 T_1 的控制端。晶体管 T_5 由发光控制信号 EM 导通, 电容 C_1 的第一极板的电位等于第一电源电压 V_{DD} 。在存储阶段 t_2 , 电容 C_1 第一极板的电位等于 V_{data} , 则电容 C_1 第一极板的电位变化量为: $V_{DD}-V_{data}$ 。将晶体管 T_1 控制端节点处的总电容中除电容 C_1 之外的其他电容记为 C_2 , 且其他电容 C_2 的分压作用进一步影响电容 C_1 第二极板的电位, 则电容 C_1 第二极板的电位等于 $V_{data}-|V_{th}|+\eta$
25 $(V_{DD}-V_{data})$ 。其中, η 为电容 C_1 和其他电容 C_2 确定的分压比例系数, 该其他电容 C_2 和电容 C_1 之和为晶体管 T_1 的控制端和电容 C_1 之间的节点处的总电容。

在本实施例中, 晶体管 T_1 的第一极的电位由数据电压 V_{data} 变为第一电源电压 V_{DD} , 由于晶体管 T_3 及晶体管 T_4 处于截止状态, 电容 C_1 的电量保持不变,

晶体管 T_1 的控制端的电位由 $V_{data}-|V_{th}|$ 变为 $V_{data}-|V_{th}|+\eta(V_{DD}-V_{data})$, 从而流经有机发光二极管 OLED 的电流公式中系数为 $(\eta-1)^2$, 由于 η 接近 1, 所以相邻灰阶分别对应的数据电压 V_{data} 值可以具有较大的差异, 可以准确控制相邻灰阶对应的数据电压, 从而解决灰阶不易展开的技术问题。

5 在一个实施例中, 请参见图 4, 图 4 为该驱动方法对应的信号时序图, 其中, 发光控制信号 EM 为低电平。信号时序图包括初始化阶段 t1、存储阶段 t2 及发光阶段 t3。初始化阶段 t1 的工作过程如下:

第一扫描信号 SCAN1 为低电平信号, 晶体管 T_1 、晶体管 T_4 、晶体管 T_7 导通, 参考电压 V_{ref} 初始化有机发光二极管 OLED 的阳极及晶体管 T_1 的控制端。

10 电容 C_1 与晶体管 T_1 控制端连接的第二极板的电位等于参考电压 V_{ref} 。第二扫描信号 SCAN2 为高电平信号, 晶体管 T_2 、晶体管 T_3 截止。发光控制信号 EM 为低电平。

一方面, 晶体管 T_5 及晶体管 T_6 导通。由于晶体管 T_7 、晶体管 T_5 及晶体管 T_6 导通, 形成了从供应第一电源电压 V_{DD} 的电源端经晶体管 T_5 、晶体管 T_1 、晶体管 T_6 和晶体管 T_7 到供应参考电压 V_{ref} 的电源端的电流通路。同时, 也没有驱动电流流经有机发光二极管 OLED, 从而其没有发光。

另一方面, 晶体管 T_5 由发光控制信号 EM 导通, 第一电源电压 V_{DD} 初始化电容 C_1 与晶体管 T_1 第一极连接的第一极板。从而电容 C_1 与晶体管 T_5 第二极连接的第一极板的电位等于第一电源电压 V_{DD} , 电容 C_1 与晶体管 T_1 控制端连接的第二极板的电位等于参考电压 V_{ref} 。实现了电容 C_1 在每一帧像素时间内初始化完成后均具有相同的状态, 从而保证发光控制的准确性。

存储阶段 t2 及发光阶段 t3 的工作过程与图 3 所示的信号时序图对应的工作过程是一致的, 在此不再赘述。

25 在一个实施例中, 初始化阶段包括第一初始化阶段和第二初始化阶段。请参见图 5, 图 5 为该驱动方法对应的信号时序图, 其中, 信号时序图包括第一初始化阶段 t1、第二初始化阶段 t2、存储阶段 t3 及发光阶段 t4。第一初始化阶段 t1、第二初始化阶段 t2 的工作过程如下:

在第一初始化阶段 t1, 第一扫描信号 SCAN1 及发光控制信号 EM 均为低电

平信号,第二扫描信号 SCAN2 为高电平信号。晶体管 T_7 由第一扫描信号 SCAN1 导通,晶体管 T_5 、晶体管 T_6 由发光控制信号导通。由于晶体管 T_7 、晶体管 T_5 及晶体管 T_6 导通,形成了从供应第一电源电压 V_{DD} 的电源端经晶体管 T_5 、晶体管 T_1 、晶体管 T_6 和晶体管 T_7 到供应参考电压 V_{ref} 的电源端的电流通路。另外,晶体管 T_5 由发光控制信号 EM 导通,第一电源电压 V_{DD} 初始化电容 C_1 与晶体管 T_1 第一极连接的第一极板。从而电容 C_1 与晶体管 T_5 第二极连接的第一极板的电位等于第一电源电压 V_{DD} ,电容 C_1 与晶体管 T_1 控制端连接的第二极板的电位等于参考电压 V_{ref} 。实现了电容 C_1 在每一帧像素时间内初始化完成后均具有相同的状态,从而保证发光控制的准确性。

在第二初始化阶段,第一扫描信号 SCAN1 为低电平信号,第二扫描信号 SCAN2 及发光控制信号 EM 均为高电平信号。晶体管 T_5 、晶体管 T_6 由发光控制信号截止。具体地,在第二初始化阶段,发光控制信号 EM 有低电平信号变为高电平信号,缩短了流经晶体管 T_5 、晶体管 T_1 、晶体管 T_6 和晶体管 T_7 的电流通路的时间,减小消耗,同时减慢驱动晶体管 T_1 的老化,增长驱动晶体管 T_1 的寿命。

存储阶段 t3 及发光阶段 t4 的工作过程与图 3 所示的信号时序图对应的工作过程是一致的,在此不再赘述。

在一个实施例中,请参见图 2 和图 5,其中,图 5 为该驱动方法对应的信号时序图,信号时序图包括第一初始化阶段 t1、第二初始化阶段 t2、存储阶段 t3 及发光阶段 t4。具体地工作过程如下:

在第一初始化阶段 t1,第一扫描信号 SCAN1 为低电平信号,晶体管 T_4 导通,参考电压 V_{ref} 初始化晶体管 T_1 的栅极。晶体管 T_7 导通,参考电压 V_{ref} 初始化有机发光二极管 OLED 的阳极。发光控制信号 EM 均为低电平信号,晶体管 T_5 及晶体管 T_6 导通,第一电源电压 V_{DD} 初始化电容 C_1 与晶体管 T_1 源极连接的第一极板。从而电容 C_1 与晶体管 T_5 漏极连接的第一极板的电位等于第一电源电压 V_{DD} ,电容 C_1 与晶体管 T_1 控制端连接的第二极板的电位等于参考电压 V_{ref} 。实现了电容 C_1 在每一帧像素时间内初始化完成后均具有相同的状态,从而保证发光控制的准确性。

由于晶体管 T_7 、晶体管 T_5 及晶体管 T_6 导通，形成了从供应第一电源电压 V_{DD} 的电源端经晶体管 T_5 、晶体管 T_1 、晶体管 T_6 和晶体管 T_7 到供应参考电压 V_{ref} 的电源端的电流通路，保证有机发光二极管 OLED 不发光。

在第二初始化阶段，第一扫描信号 SCAN1 为低电平信号，第二扫描信号
5 SCAN2 及发光控制信号 EM 均为高电平信号。晶体管 T_5 、晶体管 T_6 由发光控制信号截止。具体地，在第二初始化阶段，发光控制信号 EM 有低电平信号变为高电平信号，缩短了流经晶体管 T_5 、晶体管 T_1 、晶体管 T_6 和晶体管 T_7 的电流通路的时间，减小消耗，同时减慢驱动晶体管 T_1 的老化，增长驱动晶体管 T_1 的寿命。

10 在存储阶段 t2，第一扫描信号 SCAN1、发光控制信号 EM 均为高电平信号，晶体管 T_4 、晶体管 T_5 、晶体管 T_6 及晶体管 T_7 截止。第二扫描信号 SCAN2 为低电平信号，晶体管 T_2 和晶体管 T_3 导通。数据电压 V_{data} 经晶体管 T_2 加至晶体管 T_1 的源极，直至晶体管 T_1 处于临界状态，晶体管 T_1 的源极的电位等于数据电压 V_{data} ，晶体管 T_1 的栅极的电位等于 $V_{data}-|V_{th}|$ 。由于晶体管 T_1 的栅极、晶体管 T_1
15 的源极分别接电容 C_1 的两极板，从而补偿电压 $|V_{th}|$ 写入电容 C_1 。

此时，晶体管 T_2 的栅极电压为 $V_{data}-|V_{th}|$ ，其中， V_{th} 为晶体管 T_1 的阈值电压，且该阈值电压的值为负值，则晶体管 T_1 的栅极电压 $V_{data}+V_{th}$ 。

在发光阶段 t3，第一扫描信号 SCAN1 及第二扫描信号 SCAN2 均为高电平信号，晶体管 T_4 、晶体管 T_7 截止，晶体管 T_2 、晶体管 T_3 截止。发光控制信号
20 EM 为低电平信号，晶体管 T_5 、晶体管 T_6 导通，第一电源电压 V_{DD} 经晶体管 T_5 、驱动晶体管 T_1 及晶体管 T_6 加至有机发光二极管 OLED，使得有机发光二极管 OLED 发光。

电容 C_1 的第一极板连接晶体管 T_1 的源极，电容 C_1 的第二极板连接晶体管 T_1 的栅极，则电容 C_1 的第一极板的电位等于晶体管 T_1 源极的电位，电容 C_1 的
25 第二极板的电位等于晶体管 T_1 栅极的电位。晶体管 T_5 由发光控制信号 EM 导通，晶体管 T_1 的源极的电位等于第一电源电压 V_{DD} ，电容 C_1 的第一极板的电位等于第一电源电压 V_{DD} 。

由于晶体管 T_3 截止，电容 C_1 的电量保持不变，电容 C_1 两极板之间的电压

差亦保持不变,即电容 C_1 第一极板的电位随着电容 C_1 第二极板的电位变化而变化。

在存储阶段 t_2 , 电容 C_1 第一极板的电位等于 V_{data} ;

在从存储阶段 t_2 至发光阶段 t_3 的时间阶段内, 电容 C_1 第一极板的电位变化量为: $V_{DD}-V_{data}$ 。

将晶体管 T_1 栅极节点处的总电容中除电容 C_1 之外的其他电容记为 C_2 , 且其他电容 C_2 的分压作用进一步影响电容 C_1 第二极板的电位, 则电容 C_1 第二极板的电位等于 $V_{data}+V_{th}+\eta(V_{DD}-V_{data})$ 。

此处, $\eta=C_1/(C_1+C_2)$, 即 η 为电容 C_1 和其他电容 C_2 确定的分压比例系数, 该其他电容 C_2 和电容 C_1 之和为晶体管 T_1 的控制端和电容 C_1 之间的节点处的总电容。

电容 C_1 的第二极板连接晶体管 T_1 的栅极, 则晶体管 T_1 的栅极的电位等于 $V_{data}-|V_{th}|+\eta(V_{DD}-V_{data})$ 。

晶体管 T_1 的源极栅极压降为: $V_{gs}=V_g-V_s$;

$V_{gs}=V_{data}+V_{th}+\eta(V_{DD}-V_{data})-V_{DD}$;

$V_{gs}=(\eta-1)\times(V_{DD}-V_{data})+V_{th}$;

晶体管 T_1 中的驱动电流大小:

$I=K\times(V_{gs}-V_{th})^2=K\times(\eta-1)^2\times(V_{DD}-V_{data})^2$;

此处, $K=1/2\times\mu\times C_{ox}\times W/L$ 。 μ 是薄膜晶体管的电子迁移率, C_{ox} 是薄膜晶体管单位面积的栅氧化层电容, W 是薄膜晶体管的沟道宽度, L 是薄膜晶体管的沟道长度。

因此, 可以得到第一晶体管 T_1 中的驱动电流大小为:

$$I=1/2\times\mu\times C_{ox}\times W/L\times(\eta-1)^2\times(V_{DD}-V_{data})^2$$

从上述公式中可以得到, 流经有机发光二极管 OLED 的电流公式引入系数 $(\eta-1)^2$, η 接近于 1, 所以相邻灰阶对应的数据电压可以具有较大的差异, 降低了解决灰阶不易展开的技术问题。另外, 晶体管 T_1 中的驱动电流大小与晶体管 T_2 的阈值电压 V_{th} 大小无关, 从而实现阈值电压补偿, 以使有机发光二极管 OLED 的亮度稳定。

在一个实施例中，本申请提供一种显示装置，请参见图 6，该显示装置包括：多个像素，用于显示图像。每个像素包括任意上述一个实施例中的像素电路。

扫描驱动器 610，将扫描信号顺序地施加到像素。

5 发光控制驱动器 620，将发光控制信号施加到像素。

数据驱动器 630，将数据电压施加到像素。

其中，像素响应扫描信号而接收数据电压，像素产生具有与数据电压对应的预定亮度的光以显示图像。像素的发光时间段由发光控制信号控制。发光控制驱动器响应于初始控制信号被初始化，并产生发光控制信号。

10 示例性地，请参见图 6，扫描驱动器 610 通过扫描信号线 S_1 至 S_n 连接矩阵形式排列的多个像素 PX_{11} 至 PX_{nm} ，像素 PX_{11} 至 PX_{nm} 也连接到发光控制信号线 E_1 至 E_m ，并通过发光控制信号线 E_1 至 E_m 连接发光控制驱动器 620。像素 PX_{11} 至 PX_{nm} 也连接到数据信号线 D_1 至 D_m ，并通过数据信号线 D_1 至 D_m 连接数据驱动器 630。其中，发光控制信号线 E_1 至 E_m 大致平行于扫描信号线 S_1 至 S_n 。发
15 光控制信号线 E_1 至 E_m 大致垂直于数据信号线 D_1 至 D_m 。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

20 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求书

1、一种像素电路，包括：晶体管 T_1 、晶体管 T_2 、晶体管 T_3 、晶体管 T_4 、晶体管 T_5 、晶体管 T_6 、晶体管 T_7 、电容 C_1 和有机发光二极管 OLED；

所述晶体管 T_4 的控制端用于输入第一扫描信号，所述晶体管 T_4 的第一极连接所述晶体管 T_3 的第二极、所述晶体管 T_1 的控制端及所述电容 C_1 一端，所述电容 C_1 的另一端连接所述晶体管 T_2 的第二极、所述晶体管 T_5 的第二极及所述晶体管 T_1 的第一极；

所述晶体管 T_5 的控制端用于输入发光控制信号，所述晶体管 T_5 的第一极用于输入所述第一电源电压 V_{DD} ；

所述晶体管 T_4 的第二极用于输入参考电压 V_{ref} ，并连接所述晶体管 T_7 的第二极；

所述晶体管 T_2 的控制端用于输入第二扫描信号，所述晶体管 T_2 的第一极用于输入数据电压 V_{data} ；

所述晶体管 T_3 的控制端用于输入第二扫描信号，所述晶体管 T_3 的第一极连接所述晶体管 T_1 的第二极与所述晶体管 T_6 的第一极；

所述晶体管 T_6 的控制端用于输入发光控制信号，所述晶体管 T_6 的第二极连接所述晶体管 T_7 的第一极；

所述晶体管 T_7 的控制端用于输入第一扫描信号，所述晶体管 T_7 的第一极连接所述有机发光二极管 OLED 的输入端；

所述有机发光二极管 OLED 的输出端用于输入第二电源电压 V_{SS} 。

2、根据权利要求 1 所述的像素电路，其中，所述晶体管 T_1 、所述晶体管 T_2 、所述晶体管 T_3 、所述晶体管 T_4 、所述晶体管 T_5 、所述晶体管 T_6 及所述晶体管 T_7 均为 P 型薄膜晶体管。

3、根据权利要求 2 所述的像素电路，其中，所述参考电压 V_{ref} 低于所述第二电源电压 V_{SS} 。

4、一种显示装置，包括：如权利要求 1 所述的像素电路。

5、一种像素电路的驱动方法，所述驱动方法基于权利要求 1 所述的像素电路，包括：

初始化阶段，将所述第一扫描信号设为低电平信号，将所述第二扫描信号设为高电平信号；所述参考电压 V_{ref} 初始化所述有机发光二极管 OLED 的阳极及所述晶体管 T_1 的控制端；

存储阶段，将所述第一扫描信号及所述发光控制信号均设为高电平信号，
5 将所述第二扫描信号设为低电平信号；所述数据电压 V_{data} 将补偿电压写入所述电容 C_1 ；

发光阶段，将所述第一扫描信号及所述第二扫描信号均设为高电平信号，将所述发光控制信号设为低电平信号；将所述第一电源电压 V_{DD} 提供给所述有机发光二极管 OLED 以使所述有机发光二极管 OLED 发光。

10 6、根据权利要求 5 所述的驱动方法，其中，在所述初始化阶段中，所述发光控制信号为高电平信号。

7、根据权利要求 5 所述的驱动方法，其中，在所述初始化阶段中，所述发光控制信号为低电平信号。

15 8、根据权利要求 5 所述的驱动方法，其中，所述初始化阶段包括第一初始化阶段和第二初始化阶段；

在所述第一初始化阶段中，将所述第一扫描信号及所述发光控制信号均设为低电平信号，将所述第二扫描信号设为高电平信号；所述发光控制信号使所述晶体管 T_5 及所述晶体管 T_6 导通，所述第一扫描信号使所述晶体管 T_7 导通；

20 在所述第二初始化阶段中，将所述第一扫描信号设为低电平信号，将所述第二扫描信号及所述发光控制信号均设为高电平信号；所述发光控制信号使所述晶体管 T_5 及所述晶体管 T_6 截止，所述第一扫描信号使所述晶体管 T_7 导通。

9、根据权利要求 8 所述的驱动方法，其中，在所述存储阶段中，所述发光控制信号使所述晶体管 T_5 截止，所述第二扫描信号使所述晶体管 T_2 导通，所述晶体管 T_1 的第一极的电位等于数据电压 V_{data} ；

25 所述晶体管 T_1 的控制端的电位等于 $V_{data} - |V_{th}|$ 。

10、根据权利要求 9 所述的驱动方法，其中，在所述发光阶段中，所述晶体管 T_5 由所述发光控制信号导通，所述晶体管 T_4 由所述第一扫描信号截止，所述晶体管 T_3 由所述第二扫描信号截止，所述晶体管 T_1 的第一极的电位等于

第一电源电压 V_{DD} ;

所述晶体管 T_1 的控制端的电位等于 $V_{data} - |V_{th}| + \eta (V_{DD} - V_{data})$;

其中, η 为所述电容 C_1 与其他电容 C_2 确定的分压比例系数, 所述其他电容 C_2 与所述电容 C_1 之和为所述晶体管 T_1 的控制端处的总电容。

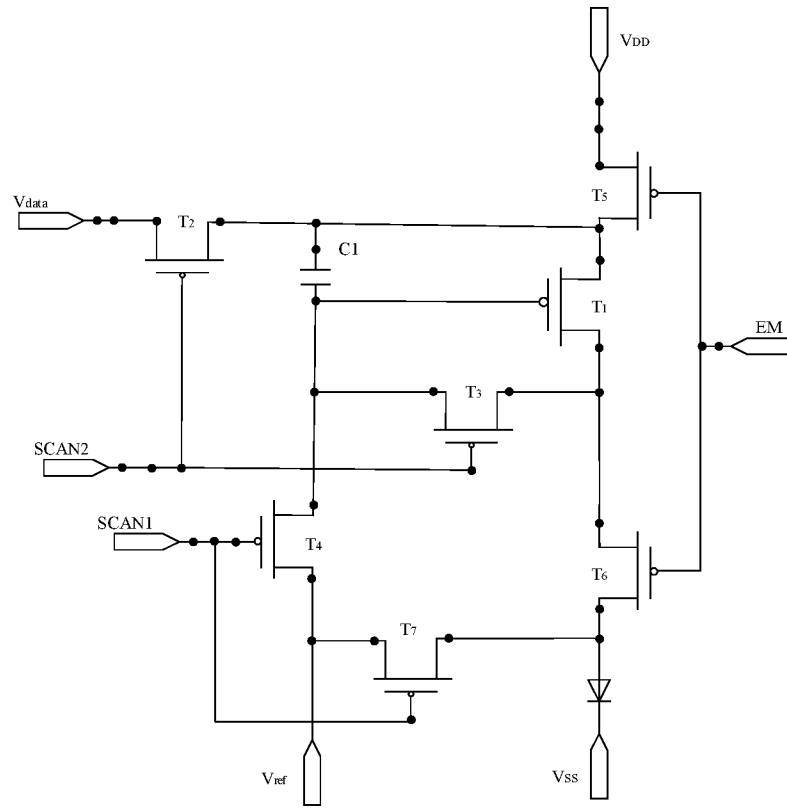


图 1

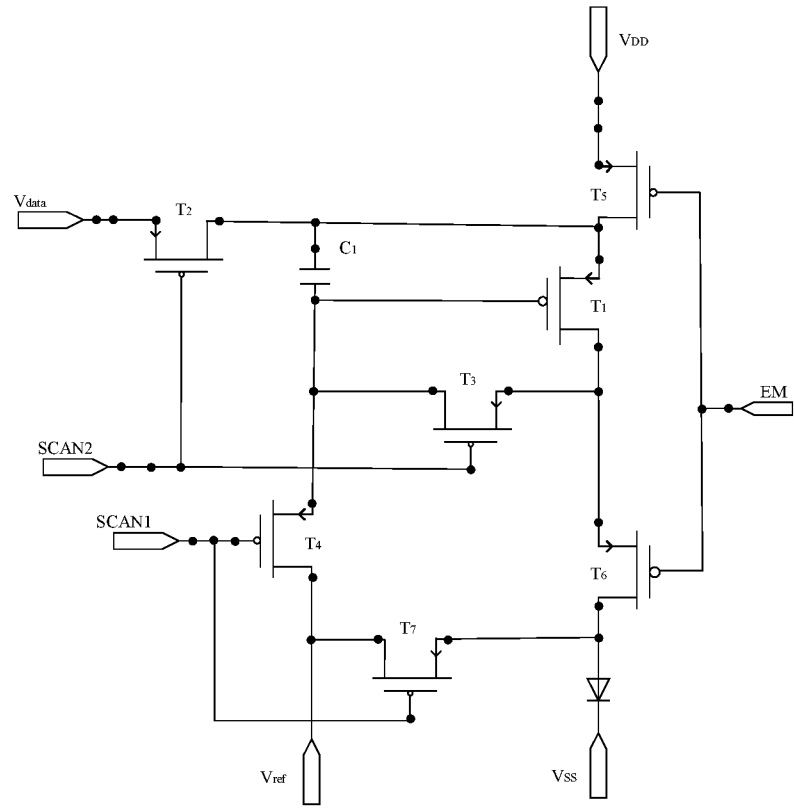


图 2

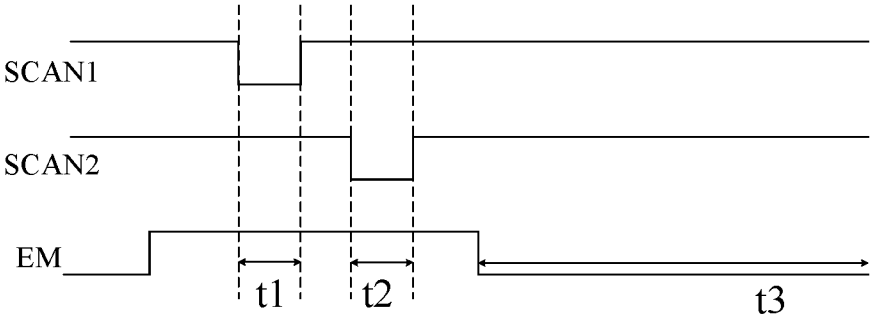


图 3

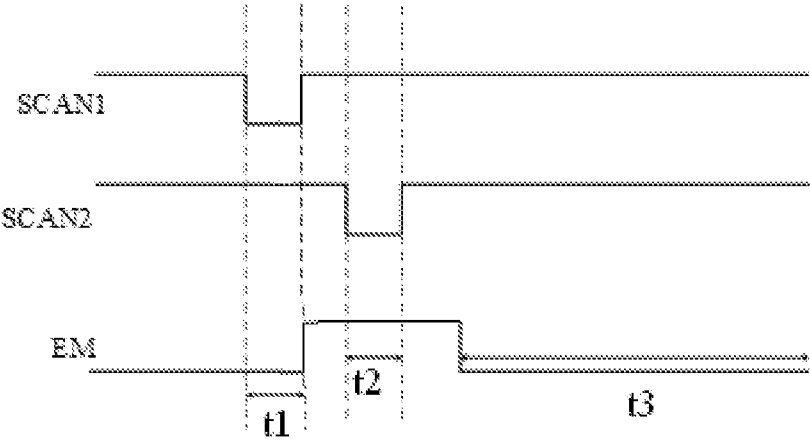


图 4

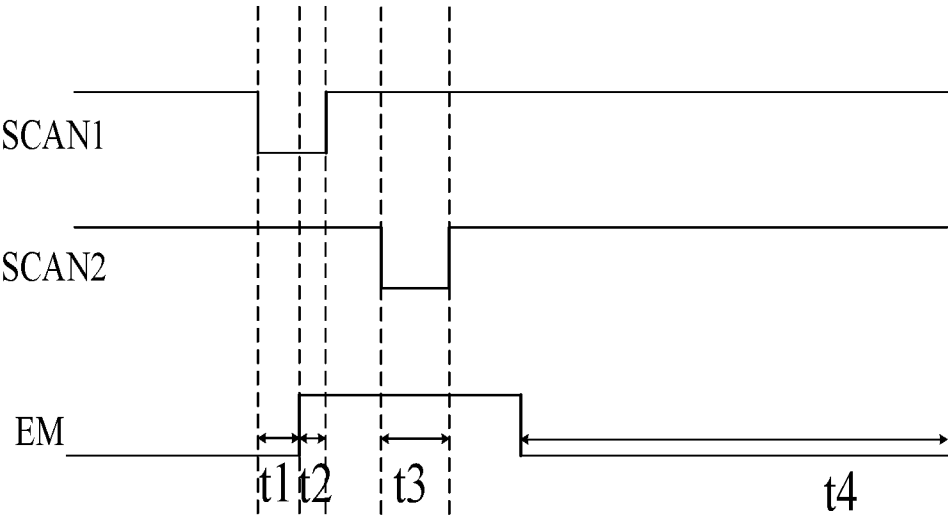


图 5

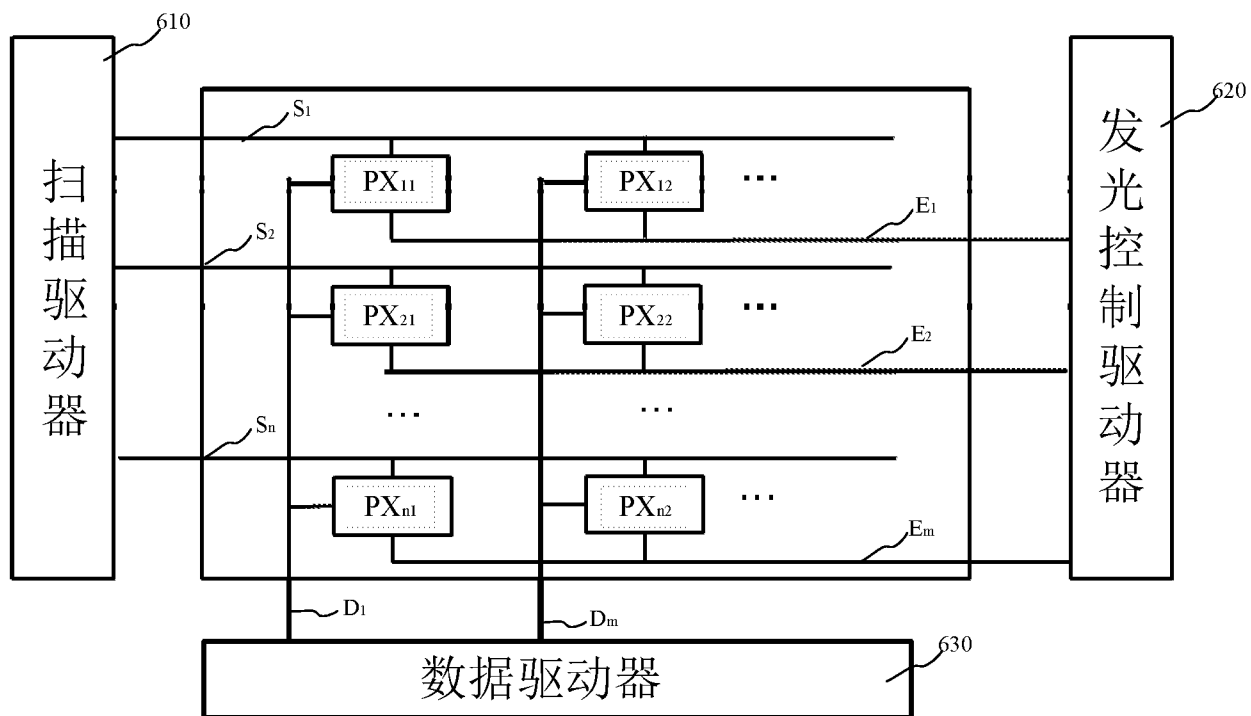


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/080183

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/3208(2016.01)i; G09G 3/3266(2016.01)i; G09G 3/3283(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; VEN; CNTXT; EPTXT; USTXT; WOTXT; CNKI: 昆山国显, 像素电路, 晶体管, 电容, 初始化, 发光, OLED, pixel, transistor, capacitor, initializ+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109166522 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 08 January 2019 (2019-01-08) claims 1-10, and figures 1-6	1-10
X	CN 106910468 A (SHANGHAI TIANMA ORGANIC LUMINESCENT DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 June 2017 (2017-06-30) description, paragraphs [0037]-[0055] and [0065]-[0075], and figures 4a and 6b	1-10
A	CN 107274830 A (SHANGHAI TIANMA ORGANIC LUMINESCENT DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 October 2017 (2017-10-20) entire document	1-10
A	US 2016171927 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 16 June 2016 (2016-06-16) entire document	1-10



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

25 May 2019

Date of mailing of the international search report

14 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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/080183

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109166522	A	08 January 2019	None			
CN	106910468	A	30 June 2017	US	2018047337	A1	15 February 2018
CN	107274830	A	20 October 2017	US	2018130410	A1	10 May 2018
US	2016171927	A1	16 June 2016	US	9747838	B2	29 August 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/080183

A. 主题的分类

G09G 3/3208(2016.01)i; G09G 3/3266(2016.01)i; G09G 3/3283(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;VEN;CNTXT;EPTXT;USTXT;WOTXT;CNKI:昆山国显, 像素电路, 晶体管, 电容, 初始化, 发光, OLED, pixel, transistor, capacitor, initializ+

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 109166522 A (昆山国显光电有限公司) 2019年 1月 8日 (2019 - 01 - 08) 权利要求1-10, 附图1-6	1-10
X	CN 106910468 A (上海天马有机发光显示技术有限公司) 2017年 6月 30日 (2017 - 06 - 30) 说明书第[0037]-[0055]、[0065]-[0075]段, 图4a、6b	1-10
A	CN 107274830 A (上海天马有机发光显示技术有限公司) 2017年 10月 20日 (2017 - 10 - 20) 全文	1-10
A	US 2016171927 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2016年 6月 16日 (2016 - 06 - 16) 全文	1-10

☐ 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 25日

国际检索报告邮寄日期

2019年 6月 14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

李玮

电话号码 86-(0512)-88997313

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/080183

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	109166522	A	2019年 1月 8日	无			
CN	106910468	A	2017年 6月 30日	US	2018047337	A1	2018年 2月 15日
CN	107274830	A	2017年 10月 20日	US	2018130410	A1	2018年 5月 10日
US	2016171927	A1	2016年 6月 16日	US	9747838	B2	2017年 8月 29日