

(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
2016 年 1 月 28 日 (28.01.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/011714 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 3/32 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/088897
- (22) 国际申请日: 2014 年 10 月 20 日 (20.10.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410347870.6 2014 年 7 月 21 日 (21.07.2014) 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: 吴博 (WU, Bo); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 祁小敬 (QI,

Xiaojing); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 谭文 (TAN, Wen); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司 (DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际中心 2 号楼 10 层, Beijing 100082 (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, 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, KN, KP, KR, 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。

[见续页]

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

(54) 发明名称: 像素电路、像素电路的驱动方法和显示装置

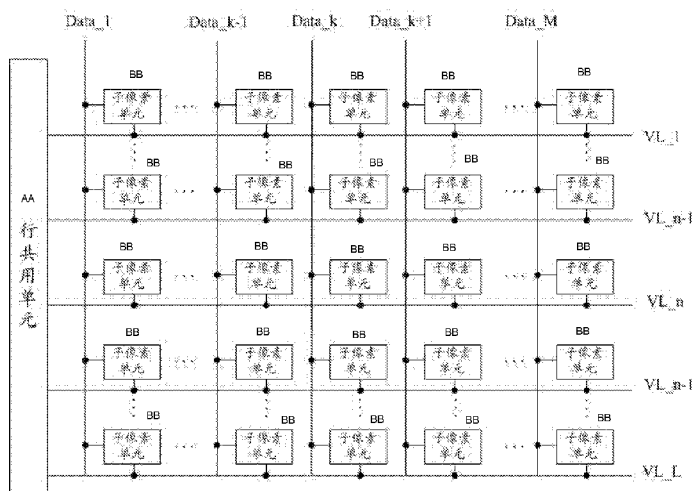


图 2 / Fig. 2

AA ROW-SHARED UNIT
BB SUB-PIXEL UNIT

(57) Abstract: A pixel circuit comprising multiple row pixel units, each row pixel unit comprising multiple sub-pixel units. Each row pixel unit also comprises a row-shared unit, and the row-shared unit comprises multiple row driving light emission control modules; the multiple sub-pixel units contained in each row pixel unit are all connected with a signal line (VL₁, VL_{n-1}, VL_n, VL_L). Each of the multiple row driving light emission control module is connected with every sub-pixel units contained in the corresponding row pixel unit among the multiple row pixel units via the signal line (VL₁, VL_{n-1}, VL_n, VL_L), and has the function of threshold compensation.

(57) 摘要: 一种像素电路包括多行像素单元, 每一行像素单元包括多个子像素单元。每一行像素单元还包括行共用单元, 该行共用单元包括多个行驱动发光控制模块。每一行像素单元包括的多个子像素单元均与一信号线 (VL₁, VL_{n-1}, VL_n, VL_L) 连接。该多个行驱动发光控制模块中的每一个与一该多行像素单元中对应的一行像素单元所包括的每一子像素单元均通过该信号线 (VL₁, VL_{n-1}, VL_n, VL_L) 连接, 以具有阈值补偿功能。



WO 2016/011714 A1



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

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

像素电路、像素电路的驱动方法和显示装置

相关申请的交叉参考

本申请主张在 2014 年 7 月 21 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201410347870.6 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开文本涉及显示技术领域，尤其涉及像素电路、像素电路的驱动方法和显示装置。

背景技术

如图 1A 所示，现有技术中的基本的有源矩阵有机发光二极管（Active Matrix/Organic Light Emitting Diode, AMOLED）的像素驱动电路采用 2T1C 像素驱动电路，该 2T1C 像素驱动电路包括控制晶体管 T、驱动晶体管 DTFT 和电容 C，用于驱动有机发光二极管 OLED。该控制晶体管 T 的栅极接入控制信号 SW，该控制晶体管还与数据线 DATA 连接，OLED 的阳极接入高电平 VDD，驱动晶体管 DTFT 接入低电平。因此，现有技术中的 2T1C 像素驱动电路结构简单。

但是基于低温多晶硅技术（Low Temperature Poly-silicon, LTPS）的 AMOLED 像素驱动电路，由于 LTPS 存在阈值电压均一性差等问题，所以在 AMOLED 的像素设计中需要增加驱动薄膜场效应晶体管（Thin Film Transistor, TFT）阈值电压补偿的电路。

如图 1B 所示，具有阈值电压补偿的 AMOLED 像素驱动电路的常见设计需要 5T2C 像素驱动电路，或者需要更多的 TFT 和/电容。如图 1B 所示，该 5T2C 像素驱动电路包括第一控制晶体管 T1、第二控制晶体管 T2、第三控制晶体管 T3、第四控制晶体管 T4、第一电容 C1、第二电容 C2 和驱动晶体管 DTFT，用于驱动有机发光二极管 OLED。T1 的栅极、T2 的栅极和 T4 的栅极接入控制信号 CR1。T3 的栅极与扫描线 SCAN 连接，T3 还接入数据电压 Vdata。C1 的第一端标示为 A，C1 的第二端标示为 B。DTFT 接入高电平 VDD。

OLED 的阴极接入低电平 VSS。随着 TFT 和/或电容数量的增加，将占用较大的布局空间，不利于 AMOLED 像素尺寸的缩小，即限制了高每英寸所拥有的像素数目（Pixel Per Inch, PPI）的 AMOLED 像素驱动电路的发展。

发明内容

（一）要解决的技术问题

本公开文本的主要目的在于提供一种像素电路、像素电路的驱动方法和显示装置，增加像素的开口率，从而在获得均匀显示的同时，降低有机发光层的电流密度。

（二）技术方案

本公开文本提供了一种像素电路，包括多行像素单元，每一行像素单元包括多个子像素单元；每一行像素单元还包括行共用单元，该行共用单元包括多个行驱动发光控制模块。每一行像素单元包括的多个子像素单元均与一信号线连接。所述多个行驱动发光控制模块中的每一个行驱动发光控制模块与所述多行像素单元中对应的一行像素单元所包括的每一子像素单元均通过该信号线连接，以具有阈值补偿功能。

实施时，所述子像素单元设置于有效显示区内，所述行共用单元设置于有效显示区外。

实施时，第 n 行像素单元包括的每一所述子像素单元均包括子像素驱动电路和发光元件；其中 n 为正整数并且 n 小于或等于所述像素电路包括的像素单元的总行数；当 n 等于 1 时，第 $n-1$ 扫描线为起始扫描线。

该子像素驱动电路包括驱动补偿模块、数据写入模块和驱动晶体管。

该驱动晶体管，第一极与所述发光元件的第一端连接，第二极接入第一电平；所述发光元件的第二端与该信号线连接。

所述驱动补偿模块，分别与第 $n-1$ 扫描线、该驱动晶体管的栅极、该驱动晶体管的第一极、该驱动晶体管的第二极连接，还接入第二电平，用于在第一时间周期的第一阶段，当该第 $n-1$ 扫描线输出的扫描信号有效时，控制该驱动晶体管的栅源电压补偿该驱动晶体管的阈值电压。

所述数据写入模块，分别与第 n 扫描线、一数据线和所述驱动补偿模块

连接，用于在该时间周期的第二阶段，当该第 n 扫描线输出的扫描信号有效时，控制该数据线上的数据电压通过该驱动补偿模块写入该驱动晶体管的栅极。

每一所述行驱动发光控制模块，分别接入一发光控制信号和第二电平，并分别通过一所述信号线与该发光元件的第二端连接，用于在该时间周期的第三阶段，当该发光控制信号有效时控制该信号线的电位为该第二电平。

所述驱动补偿模块，还用于在该时间周期的第三阶段，当该第 $n-1$ 扫描线输出的扫描信号和该第 n 扫描线输出的扫描信号均无效时，控制维持该驱动晶体管的栅极的电位，从而控制驱动晶体管驱动发光元件发光并控制补偿该驱动晶体管的阈值。

实施时，所述驱动补偿模块包括第一补偿晶体管、第二补偿晶体管、第一电容和第二电容。

所述第一补偿晶体管，栅极与第 $n-1$ 扫描线连接，第一极与所述第一电容的第一端连接，第二极接入第一电平。

所述驱动晶体管，栅极与所述第一电容的第一端连接，第一极与发光元件的第一端连接，第二极接入所述第一电平；所述发光元件的第二端与所述信号线连接。

所述第二补偿晶体管，栅极与第 $n-1$ 扫描线连接，第一极与所述第一电容的第二端连接，第二极与所述驱动晶体管的第一极连接。

所述第二电容，第一端与所述第一电容的第二端连接，第二端接入第二电平。

实施时，所述数据写入模块包括：数据写入晶体管，栅极接入第 n 扫描线，第一极与所述数据线连接，第二极与所述第一电容的第二端连接。

实施时，每一所述行驱动发光控制模块包括：行驱动发光控制晶体管，栅极接入一发光控制信号，第一极接入所述第二电平，第二极与所述信号线连接。

实施时，所述驱动晶体管、所述第一补偿晶体管、所述第二补偿晶体管、所述数据写入晶体管和所述行驱动发光控制晶体管都为 n 型 TFT。

本公开文本还提供了一种像素电路的驱动方法，应用于上述的像素电路，

所述像素电路的驱动方法包括：

补偿步骤，在一时间周期的阈值电压补偿阶段，上一行扫描线输出的扫描信号有效，驱动补偿模块控制驱动晶体管的栅源电压补偿该驱动晶体管的阈值电压；

数据写入步骤，在该时间周期的数据电压补偿阶段，本行扫描线输出的扫描信号有效，数据写入模块控制数据线上的数据电压通过该驱动补偿模块写入该驱动晶体管的栅极；

发光步骤，在该时间周期的发光阶段，发光控制信号有效，上一行扫描线输出的扫描信号和本行扫描线输出的扫描信号均无效，行驱动发光控制模块控制该信号线的电位为该第二电平，所述驱动补偿模块控制维持该驱动晶体管的栅极的电位，从而控制驱动晶体管驱动发光元件发光并控制补偿该驱动晶体管的阈值。

本公开文本还提供了一种显示装置，包括上述的像素电路。

（三）有益效果

本公开文本具体实施例所提供的上述技术方案中的至少一个具有以下有益效果：

与现有技术相比，本公开文本所述的像素电路采用行共用单元，以使得在能够补偿驱动晶体管的阈值的同时使得有效显示区内的 TFT 数目减少，使得像素的开口率增加，从而在均匀显示的同时，降低了有机发光层的电流密度，延长了 AMOLED 面板的使用寿命。

附图说明

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

图 1A 是现有技术中的 2T1C 像素驱动电路的电路图；

图 1B 是现有技术中的 5T2C 像素驱动电路的电路图；

图 2 是本公开文本实施例所述的像素电路的结构图；

图 3 是本公开文本实施例所述的像素电路包括的相互连接的子像素单元和行驱动发光控制模块的结构框图；

图 4 是本公开文本实施例所述的像素电路包括的相互连接的子像素单元和行驱动发光控制模块的电路图；

图 5 是包括如图 4 所示的相互连接的子像素单元和行驱动发光控制模块的工作时序图；

图 6A、图 6B、图 6C 分别是如图 4 所示的电路在第一阶段、第二阶段、第三阶段的等效电路图；以及

图 7 是本公开文本实施例所述的像素电路的电路图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例，对本公开文本的具体实施方式做进一步描述。以下实施例仅用于说明本公开文本，但不用来限制本公开文本的范围。

为使本公开文本实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开文本实施例的附图，对本公开文本实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本公开文本的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本公开文本的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本公开文本保护的范围。

除非另作定义，此处使用的技术术语或者科学术语应当为本公开文本所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开文本的说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。同样，“一个”或者“一”等类似词语也不表示数量限制，而是表示存在至少一个。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也相应地改变。

本公开文本所有实施例中采用的晶体管均可以为薄膜晶体管或场效应管或其他特性相同的器件。在本公开文本实施例中，为区分晶体管除栅极之外的两极，其中第一极可以为源极或漏极，第二极可以为漏极或源极。此外，

按照晶体管的特性区分可以将晶体管分为 n 型晶体管或 p 型晶体管。在本公开文本实施例提供的驱动电路中，所有晶体管均是以 n 型晶体管为例进行的说明，可以想到的是在采用 p 型晶体管实现时是本领域技术人员可在没有做出创造性劳动前提下轻易想到的，因此也是在本公开文本的实施例保护范围内的。

本公开文本实施例所述的像素电路，包括多行像素单元，每一行像素单元包括多个子像素单元。每一行像素单元还包括行共用单元，该行共用单元包括多个行驱动发光控制模块。

每一行像素单元包括的多个子像素单元均与一信号线连接。

所述多个行驱动发光控制模块中的每一个行驱动发光控制模块与所述多行像素单元中对应的一行像素单元所包括的每一子像素单元均通过该信号线连接，以具有阈值补偿功能。

在具体实施时，每一所述子像素单元包括子像素驱动电路和发光元件，该发光元件例如可以是有机发光二极管（OLED）。

本公开文本该实施例所述的像素电路采用行共用单元，以使得在能够补偿驱动晶体管的阈值的同时使得有效显示区内的 TFT 数目减少，使得像素的开口率增加，从而在均匀显示的同时，降低了有机发光层的电流密度，延长了 AMOLED 面板的使用寿命。

本公开文本该实施例所述的像素电路既可以补偿阈值电压，改善均匀性和可靠性，又简化像素驱动电路，控制信号少，有利于像素尺寸的缩小。

优选的，所述子像素单元设置于有效显示区内，所述行共用单元设置于有效显示区外。通过将每一行像素单元中的具有共性的电路设置于有效显示区外，以进一步减小有效显示区内的 TFT 数目，增加开口率。

具体的，第 n 行像素单元包括的每一所述子像素单元均包括子像素驱动电路和发光元件。其中 n 为正整数并且 n 小于或等于所述像素电路包括的像素单元的总行数。例如，当 n 等于 1 时，第 n-1 扫描线为起始扫描线。

具体的，该子像素驱动电路包括驱动补偿模块、数据写入模块和驱动晶体管。

所述驱动晶体管，第一极与所述发光元件的第一端连接，第二极接入第

一电平；所述发光元件的第二端与该信号线连接。

所述驱动补偿模块，分别与第 $n-1$ 扫描线、该驱动晶体管的栅极、该驱动晶体管的第一极、该驱动晶体管的第二极连接，还接入第二电平，用于在一时间周期的第一阶段，当该第 $n-1$ 扫描线输出的扫描信号有效时，控制该驱动晶体管的栅源电压补偿该驱动晶体管的阈值电压。

所述数据写入模块，分别与第 n 扫描线、一数据线 and 所述驱动补偿模块连接，用于在该时间周期的第二阶段，当该第 n 扫描线输出的扫描信号有效时，控制该数据线上的数据电压通过该驱动补偿模块写入该驱动晶体管的栅极。

每一所述行驱动发光控制模块，分别接入一发光控制信号和第二电平，并分别通过一所述信号线与该发光元件的第二端连接，用于在该时间周期的第三阶段，当该发光控制信号有效时控制该信号线的电位为该第二电平。

所述驱动补偿模块，还用于在该时间周期的第三阶段，当该第 $n-1$ 扫描线输出的扫描信号和该第 n 扫描线输出的扫描信号均无效时，控制维持该驱动晶体管的栅极的电位，从而控制驱动晶体管 DTFT 驱动 OLED 发光并补偿该驱动晶体管 DTFT 的阈值。

具体的，本公开文本实施例所述的像素电路，包括 L 行像素单元，每一行像素单元包括 M 个子像素单元。第 n 行像素单元包括的 M 个子像素单元都与第 n 扫描线和第 $n-1$ 扫描线连接（图 2 中未示）。每一行像素单元包括的第 k 子像素单元都与第 k 数据线连接。 L 和 M 为大于 1 的整数， n 为小于或等于 L 的正整数， k 为小于或等于 M 的正整数。

如图 2 所示，Data_1 是第一数据线，Data_ $k-1$ 是第 $k-1$ 数据线，Data_ k 是第 k 数据线，Data_ $k+1$ 是第 $k+1$ 数据线，Data_ M 是第 M 数据线。

在图 2 中，VL_1 是与第一行像素单元包括的多个子像素单元连接的信号线，VL_ $n-1$ 是与第 $n-1$ 行像素单元包括的多个子像素单元连接的信号线，VL_ n 是与第 n 行像素单元包括的多个子像素单元连接的信号线，VL_ $n+1$ 是与第 $n+1$ 行像素单元包括的多个子像素单元连接的信号线，VL_ L 是与第 L 行像素单元包括的多个子像素单元连接的信号线。

具体的，以行共用单元包括的一行驱动发光控制模块与第 n 行像素单元

包括的一子像素单元的连接为例说明如下：

如图 3 所示，所述子像素单元包括子像素驱动电路和有机发光二极管 OLED。该子像素驱动电路包括与驱动晶体管 DTFT、驱动补偿模块 31 和数据写入模块 32。

数据线 Data 输出数据电压 Vdata。

所述驱动晶体管 DTFT，第一极与 OLED 的阳极连接，第二极接入高电平 VDD。

所述 OLED 的阴极与信号线 VL 连接。

所述驱动补偿模块 31，分别与第 n-1 扫描线 Scan_{n-1}、该驱动晶体管 DTFT 的栅极、该驱动晶体管 DTFT 的第一极、该驱动晶体管 DTFT 的第二极连接，还接入低电平 VSS，用于在一时间周期的第一阶段，当该第 n-1 扫描线 Scan_{n-1} 输出的扫描信号有效时，控制该驱动晶体管 DTFT 的栅源电压补偿该驱动晶体管 DTFT 的阈值电压 Vth。

所述数据写入模块 32，分别与第 n 扫描线 Scan_n、一数据线 Data 和所述驱动补偿模块 31 连接，用于在该时间周期的第二阶段，当该第 n 扫描线 Scan_n 输出的扫描信号有效时，控制该数据线 Data 上的数据电压 Vdata 通过该驱动补偿模块 31 写入该驱动晶体管 DTFT 的栅极。

行驱动发光控制模块 33，分别接入一发光控制信号 EM_n 和低电平 VSS，并分别通过一所述信号线 VL 与一该 OLED 的阴极连接，用于在该时间周期的第三阶段，当该发光控制信号 EM_n 有效时控制该信号线 VL 的电位为低电平 VSS。

所述驱动补偿模块 31，还用于在该时间周期的第三阶段，当该第 n 扫描线 Scan_n 输出的扫描信号和该第 n-1 扫描线 Scan_{n-1} 输出的扫描信号都无效时，控制维持所述驱动晶体管 DTFT 的栅极的电位，从而控制驱动晶体管 DTFT 驱动 OLED 发光并补偿该驱动晶体管 DTFT 的阈值。

在如图 3 所示的具体实施例中，DTFT 为 n 型 TFT。当然，本公开文本并不以此为限。

具体的，如图 4 所示，所述低电平 VSS 可以为地电平 GND。

所述驱动补偿模块可以包括第一补偿晶体管 T1、第二补偿晶体管 T2、

第一电容 C1 和第二电容 C2。

该第一补偿晶体管 T1，栅极与第 n-1 扫描线 Scan_{n-1} 连接，第一极与所述第一电容 C1 的第一端 A 连接，第二极接入高电平 VDD。

所述驱动晶体管 DTFT，栅极与所述第一电容 C1 的第一端 A 连接，第一极与 OLED 的阳极连接，第二极接入高电平 VDD。

OLED 的阴极与信号线 VL 连接。

该第二补偿晶体管 T2，栅极与第 n-1 扫描线 Scan_{n-1} 连接，第一极与所述第一电容 C1 的第二端 B 连接，第二极与所述驱动晶体管 DTFT 的第一极连接。

所述第二电容 C2，第一端与所述第一电容 C1 的第二端 B 连接，第二端接入地电平 GND。

所述数据写入模块可以包括：数据写入晶体管 T3，栅极接入第 n 扫描线 Scan_n，第一极与所述数据线 Data 连接，第二极与所述第一电容 C1 的第二端 B 连接。

每一所述行驱动发光控制模块可以包括：行驱动发光控制晶体管 T4，栅极接入一发光控制信号 EM_n，第一极接入地电平 GND，第二极与所述信号线 VL 连接。

DTFT、T1、T2、T3 和 T4 都为 n 型 TFT。当然，本公开文本并不以此为限。

在本公开文本该实施例所述的像素电路中所有 TFT 均为 n 型 TFT，统一工艺流程，有助于提高产品良率。

在如图 3 所示的实施例中，包括 DTFT、T1、T2、T3、C1、C2 和 OLED 的子像素单元设置于有效显示区内，包括 T4 的行驱动发光控制模块设置于有效显示区外，并且同一行像素单元的多个子像素单元都与该行驱动发光控制模块连接，以具有阈值补偿功能。

在具体实施时，并不仅限于以上的实施例，只需采用包括多个行驱动发光控制模块的行共用单元即可达到减少有效显示区内的 TFT 的目的，可以使得像素尺寸缩小。

如图 4 所示的实施例的操作时序如图 5 所示，分成三个阶段：

在第一时间周期的第一阶段（阈值电压补偿阶段），Scan_{n-1} 输出高电平，Scan_n 输出低电平，EM_n 输出低电平，共用的行驱动发光控制管 T4 关闭，像素内部的 VL 悬空，OLED 无导通路径。Scan_{n-1} 为高电平，T1 和 T2 都开启，子像素驱动电路的等效电路如图 6A 所示。此时，DTFT 为一个二极管进入饱和状态，VDD 通过 DTFT 对 C2 进行充电，直到 DTFT 的栅源电压 V_{gs} （即 C1 的第一端 A 的电位 V_A 和 C1 的第二端 B 的电位 V_B 之间的差值 V_{C1} ）为 DTFT 的阈值电压 V_{th} 。C1 的第一端 A 的电位 $V_A = V_{DD}$ ，C1 的第二端 B 的电位 $V_B = V_{DD} - V_{th}$ ，从而控制 DTFT 的栅源电压补偿 DTFT 的阈值电压 V_{th} 。

在该时间周期的第二阶段（数据电压写入阶段），Scan_{n-1} 输出低电平，Scan_n 输出高电平，EM_n 输出低电平，T4 关闭，信号线 VL 悬空。Scan_n 输出高电平，T3 开启，子像素驱动电路的等效电路如图 6B 所示。数据电压 V_{data} 写入， $V_B = V_{data}$ ，C2 的第一端的电位和 C2 的第二端的电位的差值 $V_{C2} = V_B = V_{data}$ 。由于 C1 的两端的电压不能突变，所以 $V_A = V_B + V_{C1} = V_{data} + V_{th}$ 。由于此时 VL 悬空，所以 OLED 无导通路径，不发光。

在该时间周期的第三阶段（OLED 发光阶段），Scan_{n-1} 输出低电平，Scan_n 输出低电平，EM_n 输出高电平，T4 开启，信号线 VL 通过 T4 接地，从 DTFT 和 OLED 形成导通路径，子像素驱动电路的等效电路如图 6C 所示。T1、T2 和 T3 关闭，C1 和 C2 均没有充电或放电的路径，因此 C1 两端的电压和 C2 两端的电压均不变。 $V_{C2} = V_{data}$ ， $V_{C1} = V_{th}$ ， $V_B = V_{data}$ ，因此 $V_A = V_{data} + V_{th}$ 。C1 的第一端 A 的电位不变，因此流过 OLED 的电流为 $I = K(V_{data} - V_{oled})^2$ ，K 为与工艺和设计相关的常数，则最后驱动 OLED 的电流与 DTFT 的阈值电压无关，仅与 V_{data} 有关。

图 7 是应用了图 4 所示的子像素单元和组成行共用单元的行驱动发光控制模块的像素电路的电路图。由图 7 可知，每一行像素单元共用左侧的行驱动发光控制模块，L 个行驱动发光控制模块组成行共用单元。

第一行像素单元的行驱动发光控制模块的发光控制信号为 EM₁，与第一行像素单元连接的是初始扫描线 Scan_Start 和第一扫描线 Scan₁。

第 n-1 行像素单元的行驱动发光控制模块的发光控制信号为 EM_{n-1}，与

第 $n-1$ 行像素单元连接的是第 $n-2$ 扫描线 Scan_ $n-2$ 和第 $n-1$ 扫描线 Scan_ $n-1$ 。

第 n 行像素单元的行驱动发光控制模块的发光控制信号为 EM_ n ，与第 n 行像素单元连接的是第 $n-1$ 扫描线 Scan_ $n-1$ 和第 n 扫描线 Scan_ n 。

第 L 行像素单元的行驱动发光控制模块的发光控制信号为 EM_ L ，与第 n 行像素单元连接的是第 $L-1$ 扫描线 Scan_ $L-1$ 和第 L 扫描线 Scan_ L 。

在图 7 中，Data1 是第一数据线，Data_ $k-1$ 是第 $k-1$ 数据线，Data_ k 是第 k 数据线，Data_ $k+1$ 是第 $k+1$ 数据线，Data_ M 是第 M 数据线。

L 和 M 为大于 1 的整数， n 为小于或等于 L 的正整数， k 为小于或等于 M 的正整数。

本公开文本还提供了一种像素电路的驱动方法，应用于上述的像素电路，所述像素电路的驱动方法包括：

补偿步骤，在一时间周期的阈值电压补偿阶段，上一行扫描线输出的扫描信号有效，驱动补偿模块控制驱动晶体管的栅源电压补偿该驱动晶体管的阈值电压；

数据写入步骤，在该时间周期的数据电压补偿阶段，本行扫描线输出的扫描信号有效，数据写入模块控制数据线上的数据电压通过该驱动补偿模块写入该驱动晶体管的栅极；

发光步骤，在该时间周期的发光阶段，发光控制信号有效，上一行扫描线输出的扫描信号和本行扫描线输出的扫描信号均无效，行驱动发光控制模块控制该信号线的电位为该第二电平，所述驱动补偿模块控制维持该驱动晶体管的栅极的电位，从而控制驱动晶体管驱动发光元件发光并控制补偿该驱动晶体管的阈值。

本公开文本实施例所述的显示装置包括上述的像素电路。所述显示装置可以包括液晶显示装置，例如液晶面板、液晶电视、手机、液晶显示器。除了液晶显示装置外，所述显示装置还可以包括有机发光显示器或者其他类型的显示装置，比如电子阅读器等。

以上所述仅是本公开文本的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本公开文本原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本公开文本的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种像素电路，包括多行像素单元，每一行像素单元包括多个子像素单元；每一行像素单元还包括行共用单元，所述行共用单元包括多个行驱动发光控制模块；

其中，每一行像素单元包括的多个子像素单元均与一信号线连接；并且所述多个行驱动发光控制模块中的每一个行驱动发光控制模块与所述多行像素单元中对应的一行像素单元所包括的每一子像素单元均通过该信号线连接，以具有阈值补偿功能。

2. 如权利要求 1 所述的像素电路，其中，所述子像素单元设置于有效显示区内。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的像素电路，其中，所述行共用单元设置于有效显示区外。

4. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的像素电路，其中，第 n 行像素单元包括的每一所述子像素单元均包括子像素驱动电路和发光元件；其中 n 为正整数并且 n 小于或等于所述像素电路包括的像素单元的总行数；当 n 等于 1 时，第 $n-1$ 扫描线为起始扫描线。

5. 如权利要求 4 所述的像素电路，其中，
该子像素驱动电路包括驱动补偿模块、数据写入模块和驱动晶体管；
所述驱动晶体管，第一极与所述发光元件的第一端连接，第二极接入第一电平；所述发光元件的第二端与该信号线连接；

所述驱动补偿模块，分别与第 $n-1$ 扫描线、该驱动晶体管的栅极、该驱动晶体管的第一极、该驱动晶体管的第二极连接，还接入第二电平，用于在第一时间周期的第一阶段，当该第 $n-1$ 扫描线输出的扫描信号有效时，控制该驱动晶体管的栅源电压补偿该驱动晶体管的阈值电压；

所述数据写入模块，分别与第 n 扫描线、一数据线和所述驱动补偿模块连接，用于在该时间周期的第二阶段，当该第 n 扫描线输出的扫描信号有效时，控制该数据线上的数据电压通过该驱动补偿模块写入该驱动晶体管的栅极；

每一所述行驱动发光控制模块，分别接入一发光控制信号和第二电平，并分别通过一所述信号线与该发光元件的第二端连接，用于在该时间周期的第三阶段，当该发光控制信号有效时控制该信号线的电位为该第二电平；

所述驱动补偿模块，还用于在该时间周期的第三阶段，当该第 $n-1$ 扫描线输出的扫描信号和该第 n 扫描线输出的扫描信号均无效时，控制维持该驱动晶体管的栅极的电位，从而控制驱动晶体管驱动发光元件发光并控制补偿该驱动晶体管的阈值。

6. 如权利要求 5 所述的像素电路，其中，所述驱动补偿模块包括第一补偿晶体管、第二补偿晶体管、第一电容和第二电容；

所述第一补偿晶体管，栅极与第 $n-1$ 扫描线连接，第一极与所述第一电容的第一端连接，第二极接入第一电平；

所述驱动晶体管，栅极与所述第一电容的第一端连接，第一极与发光元件的第一端连接，第二极接入所述第一电平；所述发光元件的第二端与所述信号线连接；

所述第二补偿晶体管，栅极与第 $n-1$ 扫描线连接，第一极与所述第一电容的第二端连接，第二极与所述驱动晶体管的第一极连接；

所述第二电容，第一端与所述第一电容的第二端连接，第二端接入第二电平。

7. 如权利要求 5 或 6 所述的像素电路，其中，所述数据写入模块包括：数据写入晶体管，栅极接入第 n 扫描线，第一极与所述数据线连接，第二极与所述第一电容的第二端连接。

8. 如权利要求 5 至 7 中任一项所述的像素电路，其中，每一所述行驱动发光控制模块包括：行驱动发光控制晶体管，栅极接入一发光控制信号，第一极接入所述第二电平，第二极与所述信号线连接。

9. 如权利要求 6 至 8 中任一项所述的像素电路，其中，所述驱动晶体管、所述第一补偿晶体管、所述第二补偿晶体管都是 n 型 TFT。

10. 如权利要求 7 所述的像素电路，其中，所述数据写入晶体管是 n 型 TFT。

11. 如权利要求 8 所述的像素电路，其中，所述行驱动发光控制晶体管

是 n 型 TFT。

12. 一种显示装置，包括如权利要求 1 至 11 中任一项所述的像素电路。

13. 一种像素电路的驱动方法，应用于如权利要求 5 至 11 中任一项所述的像素电路，其中，所述像素电路的驱动方法包括：

补偿步骤，在一时间周期的阈值电压补偿阶段，上一行扫描线输出的扫描信号有效，驱动补偿模块控制驱动晶体管的栅源电压补偿该驱动晶体管的阈值电压；

数据写入步骤，在该时间周期的数据电压补偿阶段，本行扫描线输出的扫描信号有效，数据写入模块控制数据线上的数据电压通过该驱动补偿模块写入该驱动晶体管的栅极；

发光步骤，在该时间周期的发光阶段，发光控制信号有效，上一行扫描线输出的扫描信号和本行扫描线输出的扫描信号均无效，行驱动发光控制模块控制该信号线的电位为该第二电平，所述驱动补偿模块控制维持该驱动晶体管的栅极的电位，从而控制驱动晶体管驱动发光元件发光并控制补偿该驱动晶体管的阈值。

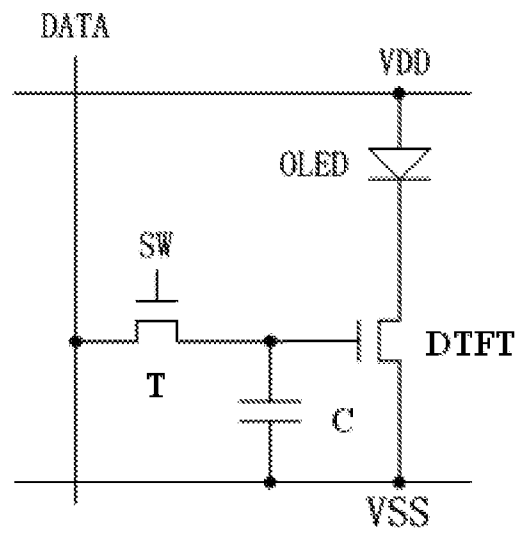


图 1A

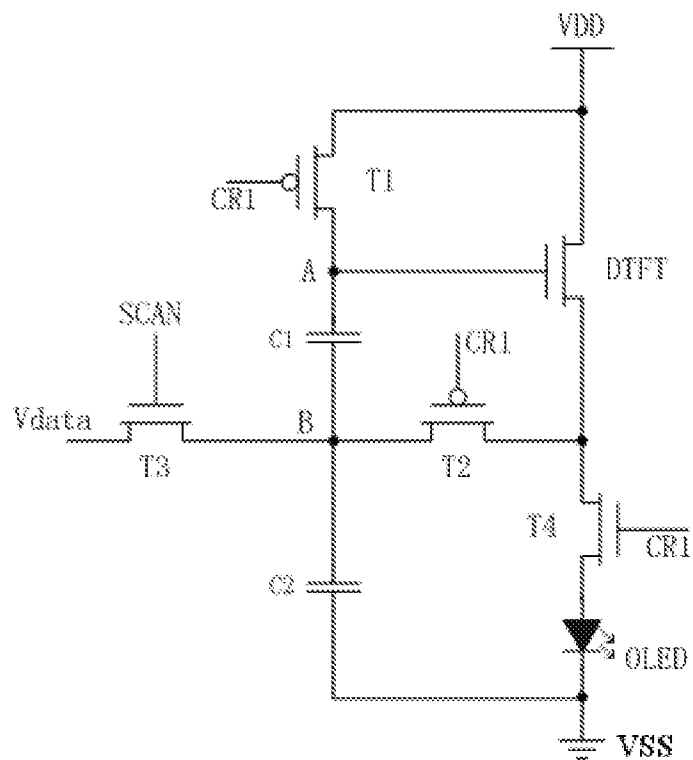


图 1B

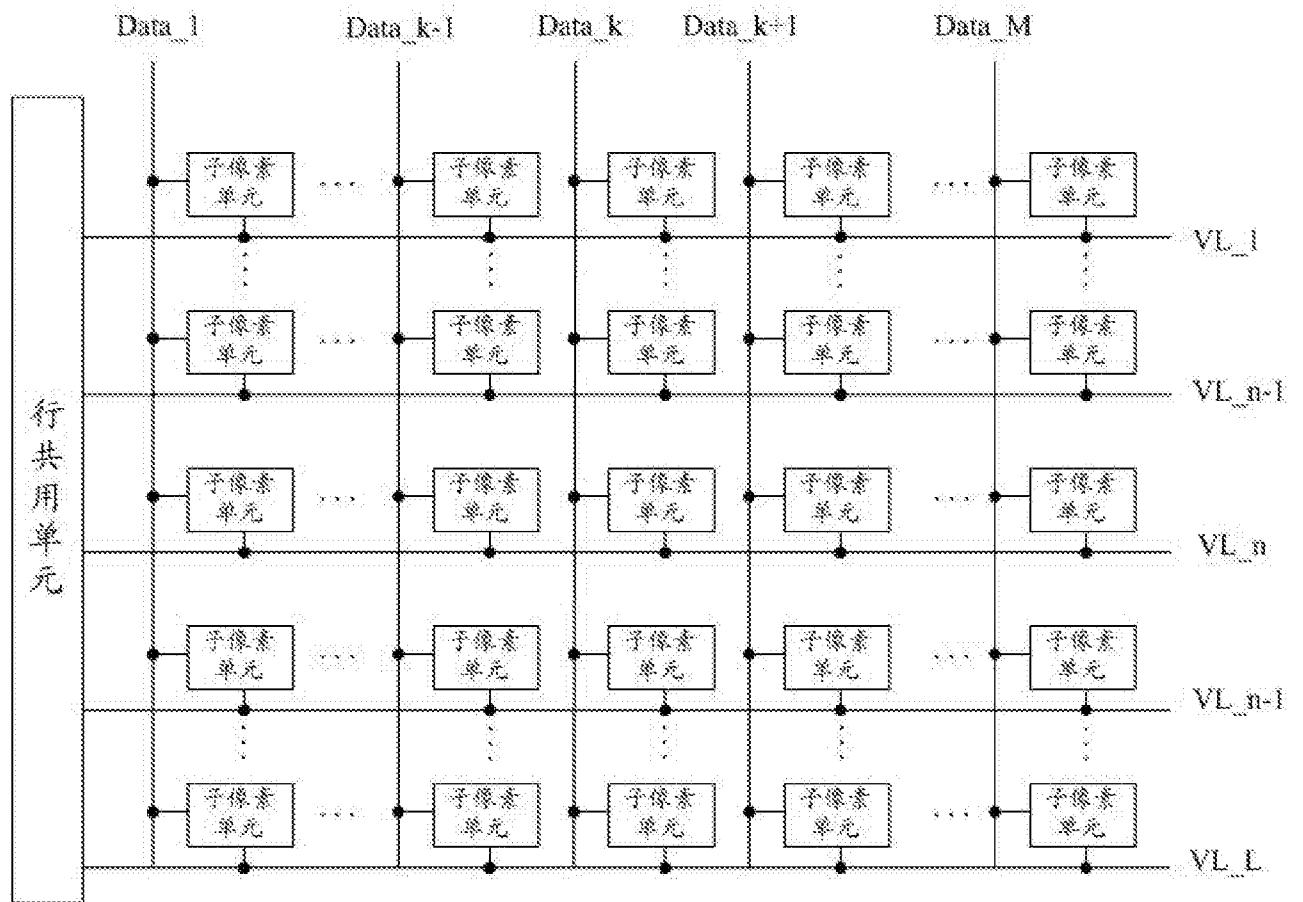


图 2

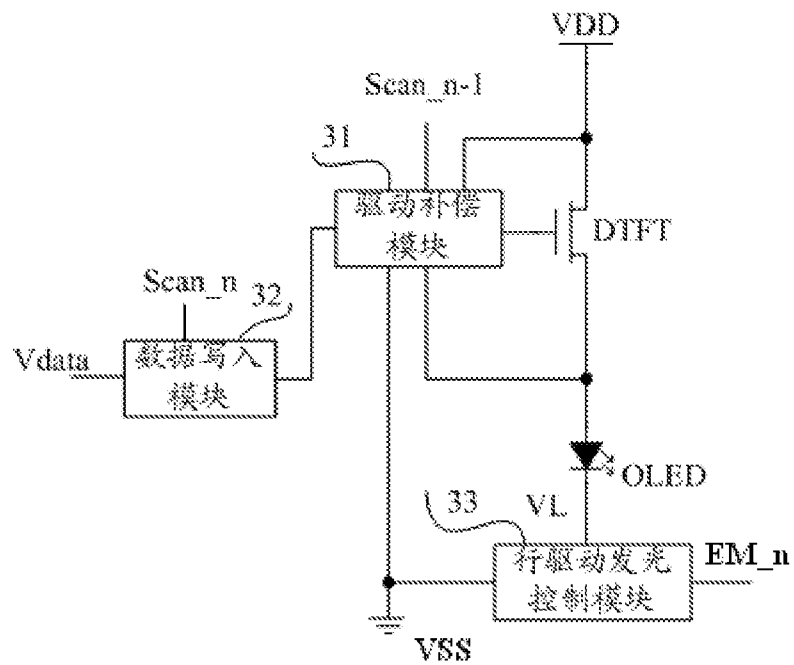


图 3

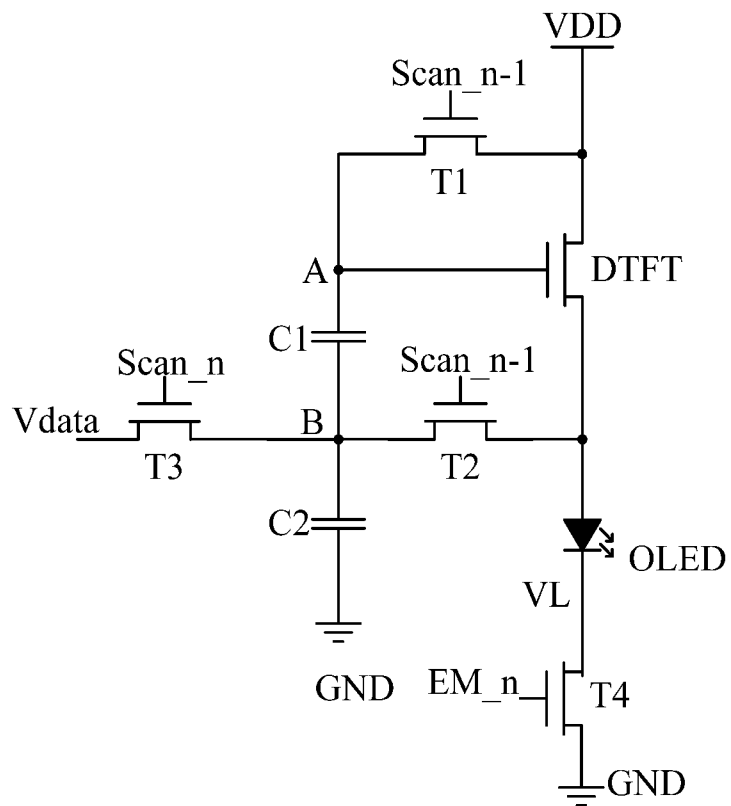


图 4

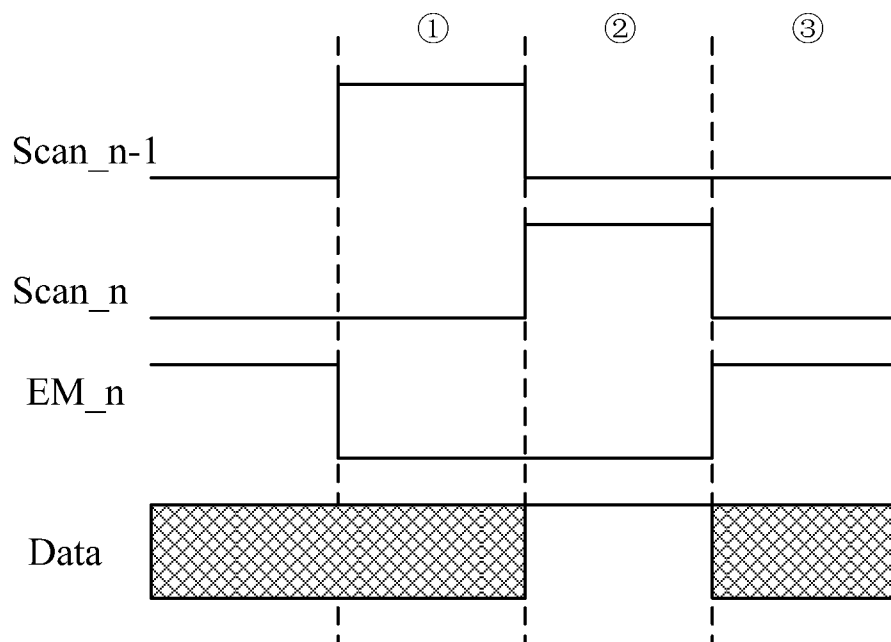


图 5

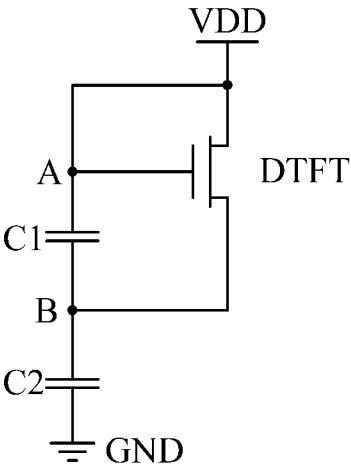


图 6A

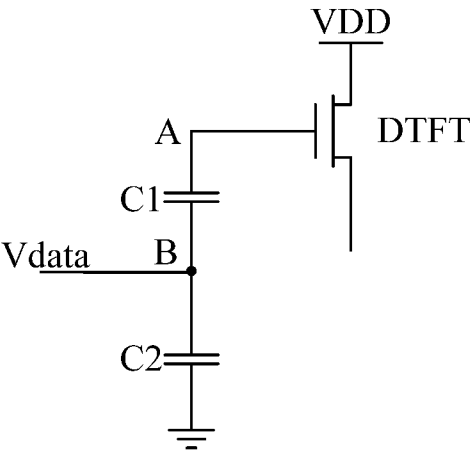


图 6B

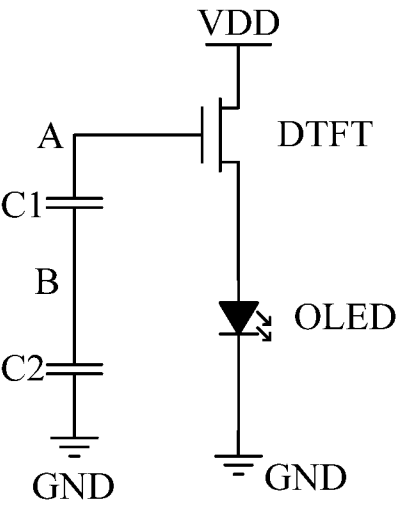


图 6C

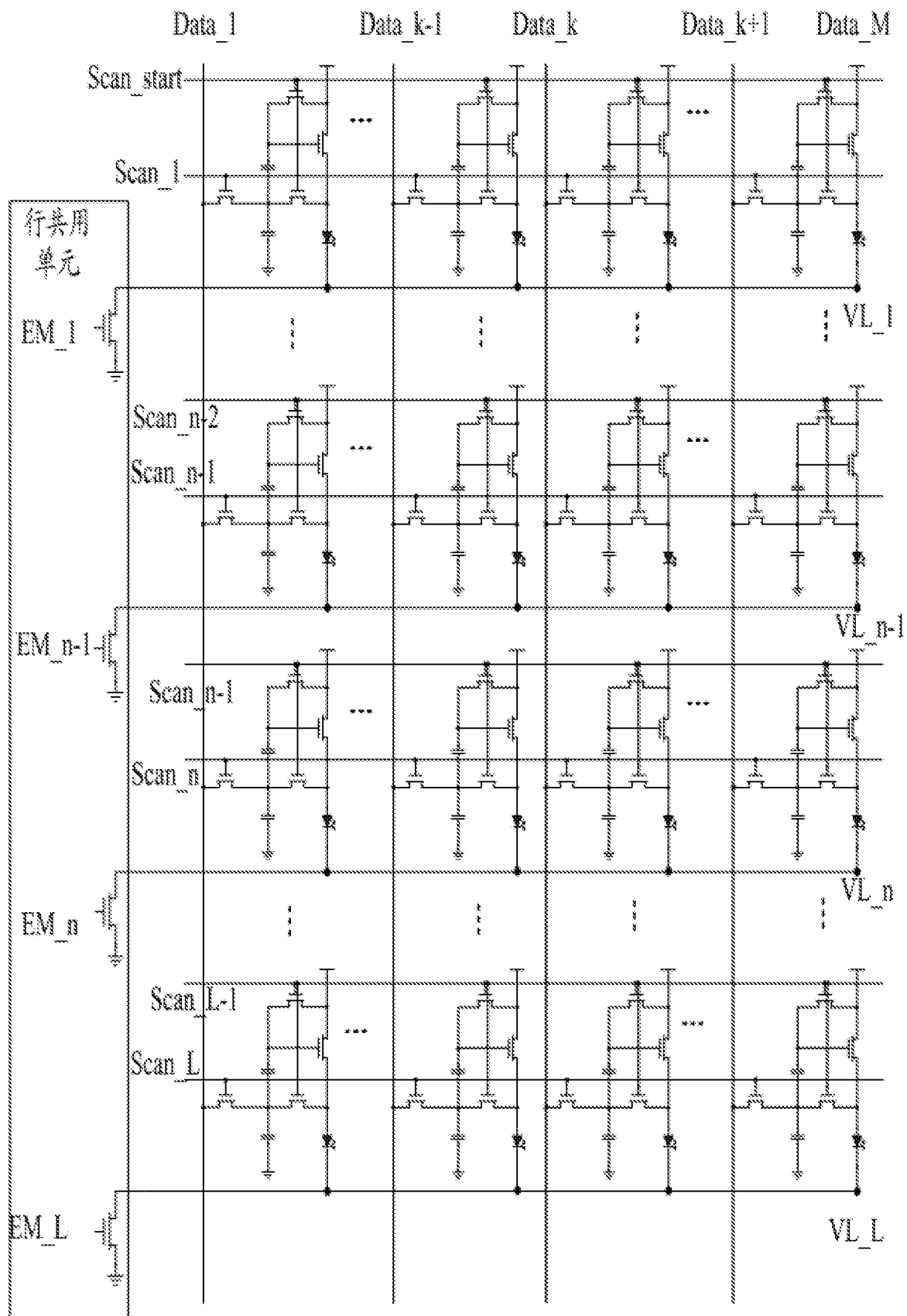


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/088897

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/32 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

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)

CPRSABS; CNABS; VEN: threshold, second voltage, row pixel, second electrical level, circuit?, compensat+, pixel? , row

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103714778 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 09 April 2014 (09.04.2014), description, paragraphs [0053]-[0074], and figures 1-3C	1-4, 12
X	CN 102163402 A (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.), 24 August 2011 (24.08.2011), description, paragraphs [0056]-[0182], and figures 1-8	1-4, 12
X	CN 103700342 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 02 April 2014 (02.04.2014), description, paragraphs [0041]-[0081], and figures 1-5	1-4, 12
A	CN 103295525 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 11 September 2013 (11.09.2013), the whole document	1-13
A	US 2009237332 A1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD. et al.), 24 September 2009(24.09.2009), the whole document	1-13

☐ 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 08 April 2015 (08.04.2015)	Date of mailing of the international search report 04 May 2015 (04.05.2015)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 XI, Wanhua Telephone No.: (86-10) 62085833

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/088897

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103714778 A	09 April 2014	None	
CN 102163402 A	24 August 2011	KR 20110096877 A	31 August 2011
		US 2011205250 A1	25 August 2011
		US 8599224 B2	03 December 2013
		KR 101201722 B1	15 November 2012
		JP 2011175226 A	08 September 2011
		TW 201133449 A	01 October 2011
CN 103700342 A	02 April 2014	None	
CN 103295525 A	11 September 2013	WO 2014190636 A1	04 December 2014
US 2009237332 A1	24 September 2009	KR 20090101578 A	29 September 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/088897

A. 主题的分类

G09G 3/32 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

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))

CPRSABS; CNABS; VEN: 像素, 阈值, 第二电压, 电路, 补偿, 行像素, 第二电平, circuit?, compensat+, pixel?, row

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 103714778 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 说明书[0053]-[0074]段, 附图1-3C	1-4, 12
X	CN 102163402 A (三星移动显示器株式会社) 2011年 8月 24日 (2011 - 08 - 24) 说明书[0056]-[0182]段, 附图1-8	1-4, 12
X	CN 103700342 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 4月 2日 (2014 - 04 - 02) 说明书[0041]-[0081]段, 附图1-5	1-4, 12
A	CN 103295525 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 全文	1-13
A	US 2009237332 A1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD. 等) 2009年 9月 24日 (2009 - 09 - 24) 全文	1-13

☐ 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

2015年 4月 8日

国际检索报告邮寄日期

2015年 5月 4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)
北京市海淀区蓟门桥西土城路6号
100088 中国

传真号 (86-10) 62019451

授权官员

席万花

电话号码 (86-10) 62085833

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/088897

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	103714778	A	2014年 4月 9日	无			
CN	102163402	A	2011年 8月 24日	KR	20110096877	A	2011年 8月 31日
				US	2011205250	A1	2011年 8月 25日
				US	8599224	B2	2013年 12月 3日
				KR	101201722	B1	2012年 11月 15日
				JP	2011175226	A	2011年 9月 8日
				TW	201133449	A	2011年 10月 1日
CN	103700342	A	2014年 4月 2日	无			
CN	103295525	A	2013年 9月 11日	WO	2014190636	A1	2014年 12月 4日
US	2009237332	A1	2009年 9月 24日	KR	20090101578	A	2009年 9月 29日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)