



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104157239 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 19

(21) 申请号 201410347870. 6

(22) 申请日 2014. 07. 21

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号
申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 吴博 祁小敬 谭文

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
代理人 许静 黄灿

(51) Int. Cl.
G09G 3/32 (2006. 01)

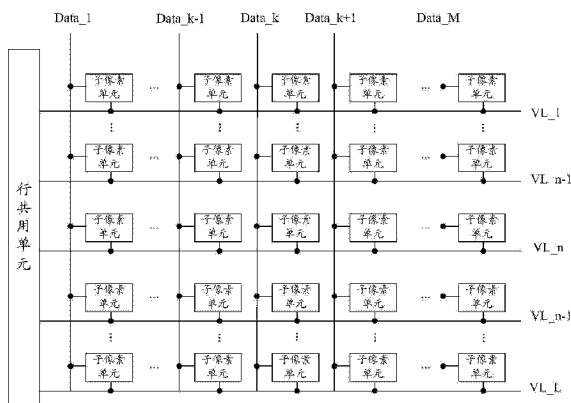
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

像素电路、像素电路的驱动方法和显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种像素电路、像素电路的驱动方法和显示装置。所述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；一所述行驱动发光控制模块与一所述行像素单元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。本发明可以增加像素的开口率，从而在获得均匀显示的同时，降低有机发光层的电流密度。



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;其特征在于,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;

一所述行驱动发光控制模块与一所述行像素单元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,其特征在于,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。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的像素电路,其特征在于,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。

4. 如权利要求 3 所述的像素电路,其特征在于,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;

该第一补偿晶体管,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;

该第二补偿晶体管,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。

5. 如权利要求 4 所述的像素电路,其特征在于,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。

6. 如权利要求 5 所述的像素电路,其特征在于,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。

7. 如权利要求 6 所述的像素电路,其特征在于,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。

8. 一种像素电路的驱动方法,应用于如权利要求 3 至 7 中任一权利要求所述的像素电路,其特征在于,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。

9. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求 1 至 7 中任一权利要求所述的像素电路。

像素电路、像素电路的驱动方法和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,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

[0002] 如图 1A 所示,现有的基本的 AMOLED(Active Matrix/Organic Light Emitting Diode,有源矩阵有机发光二极管)像素驱动电路为 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,驱动晶体管接入低电平,现有的 2T1C 像素驱动电路结构简单。

[0003] 但是基于 LTPS(Low Temperature Poly-silicon,低温多晶硅技术)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 TFT(Thin Film Transistor,薄膜场效应晶体管)阈值电压补偿的电路。

[0004] 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。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 PPI(Pixel Per Inch,每英寸所拥有的像素数目)的 AMOLED 像素驱动电路的发展。

发明内容

[0005] 本发明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。

[0006] 本发明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;

[0007] 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;

[0008] 一所述行驱动发光控制模块与一所述行像素单元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。

[0009] 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。

[0010] 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;

[0011] 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;

[0012] 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;

[0013] 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;

[0014] 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;

[0015] 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;

[0016] 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。

[0017] 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;

[0018] 该第一补偿晶体管,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;

[0019] 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;

[0020] 该第二补偿晶体管,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;

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 本发明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:

[0026] 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;

[0027] 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;

[0028] 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。

[0029] 本发明还提供了一种显示装置,包括上述的像素电路。

[0030] 与现有技术相比,本发明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

[0031] 图 1A 是现有的 2T1C 像素驱动电路的电路图;

[0032] 图 1B 是现有的 5T2C 像素驱动电路的电路图;

[0033] 图 2 是本发明实施例所述的像素电路的结构图;

[0034] 图 3 是本发明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;

[0035] 图 4 是本发明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;

[0036] 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;

[0037] 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;

[0038] 图 7 是本发明实施例所述的像素电路的电路图。

具体实施方式

[0039] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0040] 本发明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。在本发明实施例中,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。在本发明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,因此也是在本发明的实施例保护范围内的。

[0041] 本发明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;

[0042] 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;

[0043] 一所述行驱动发光控制模块与一所述行像素单元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。

[0044] 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

件例如可以为 OLED(有机发光二极管)。

[0045] 本发明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。

[0046] 本发明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。

[0047] 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,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。

[0048] 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;当 n 等于 1 时,第 $n-1$ 扫描线为起始扫描线;

[0049] 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;

[0050] 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;

[0051] 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;

[0052] 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;

[0053] 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;

[0054] 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。

[0055] 具体的,本发明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;

[0056] 如图 2 所示,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;

[0057] 在图 2 中,VL₁ 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。

[0058] 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：

[0059] 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；

[0060] 数据线 Data 输出数据电压 Vdata；

[0061] 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；

[0062] 所述 OLED 的阴极与信号线 VL 连接；

[0063] 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 V_{th}；

[0064] 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；

[0065] 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；

[0066] 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；

[0067] 在如图 3 所示的具体实施例中,DTFT 为 n 型 TFT。

[0068] 具体的,如图 4 所示,所述低电平 VSS 可以为地电平 GND；

[0069] 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；

[0070] 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；

[0071] 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；

[0072] OLED 的阴极与信号线 VL 连接；

[0073] 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；

[0074] 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；

[0075] 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；

[0076] 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；

[0077] DTFT、T1、T2、T3 和 T4 都为 n 型 TFT。

[0078] 在本发明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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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:

[0082] 在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 = VDD, C1 的第二端 B 的电位 V_B = VDD - V_{th}, 从而控制 DTFT 的栅源电压补偿 DTFT 的阈值电压 V_{th};

[0083] 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;

[0084] 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。

[0085] 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;

[0086] 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;

[0087] 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};

[0088] 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;

[0089] 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;

[0090] 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;

[0091] 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。

[0092] 本发明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:

[0093] 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;

[0094] 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;

[0095] 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。

[0096] 本发明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。

[0097] 以上说明对本发明而言只是说明性的, 而非限制性的, 本领域普通技术人员理解, 在不脱离所附权利要求所限定的精神和范围的情况下, 可做出许多修改、变化或等效, 但都将落入本发明的保护范围内。

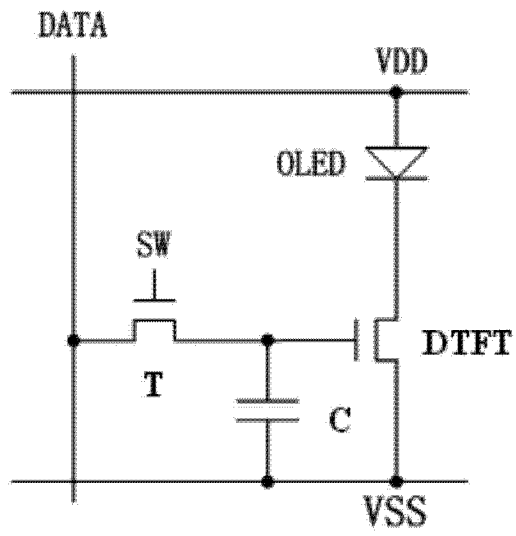


图 1A

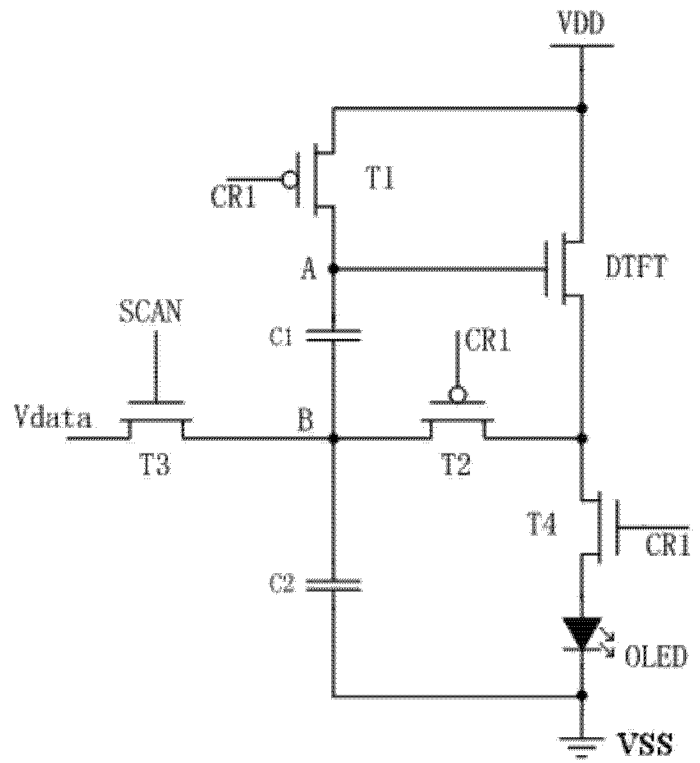


图 1B

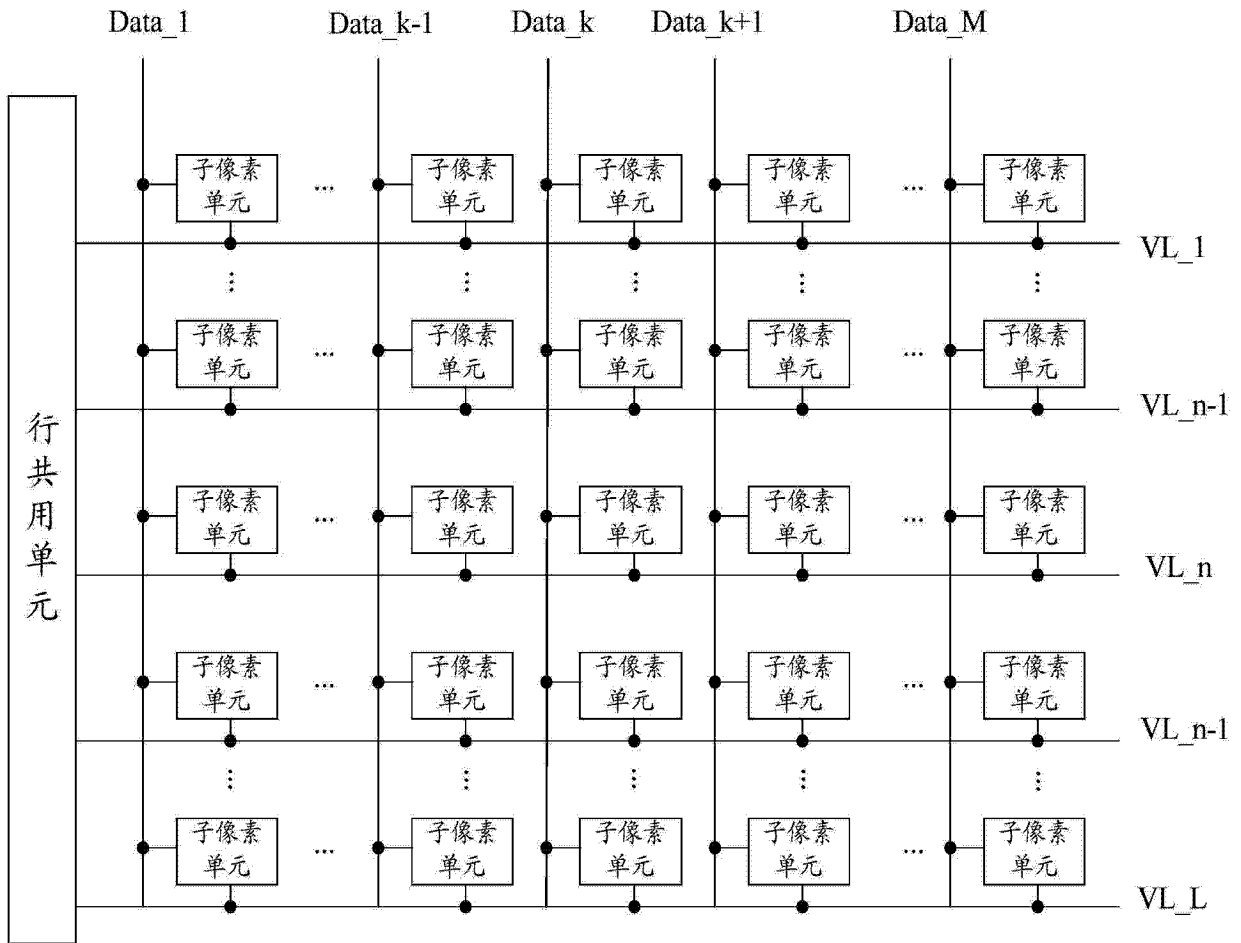


图 2

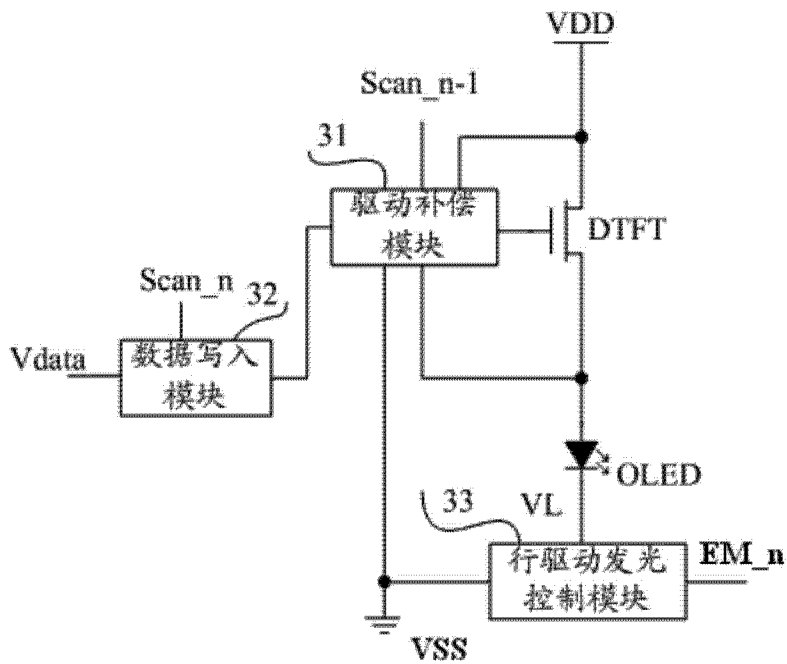


图 3

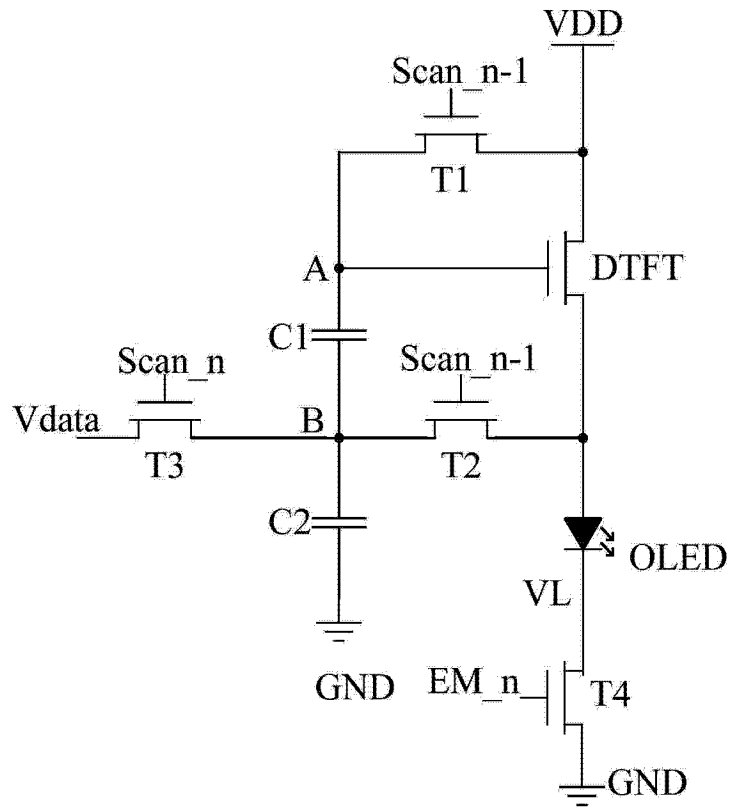


图 4

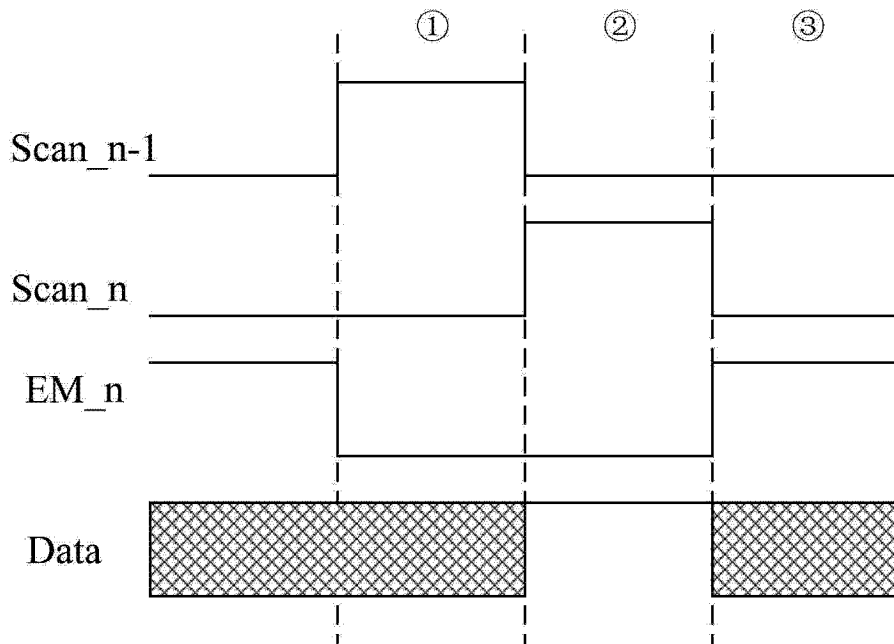


图 5

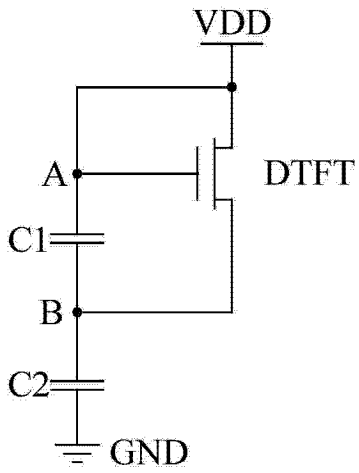


图 6A

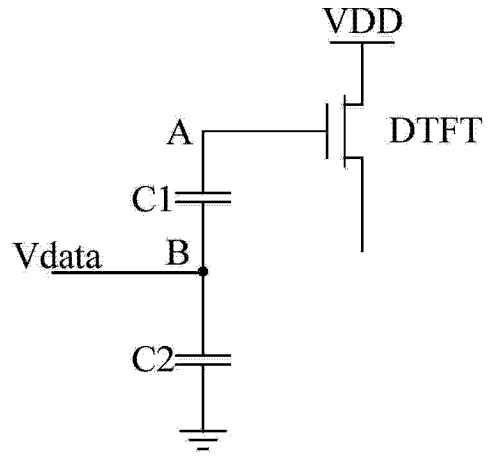


图 6B

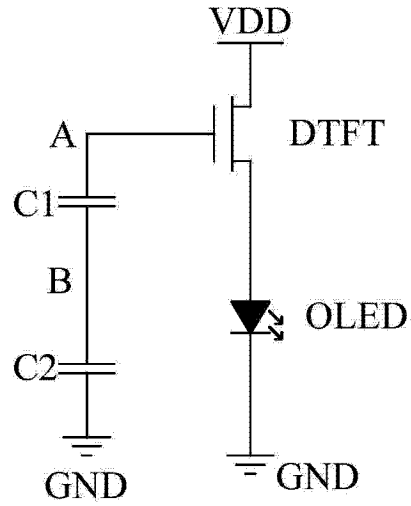


图 6C

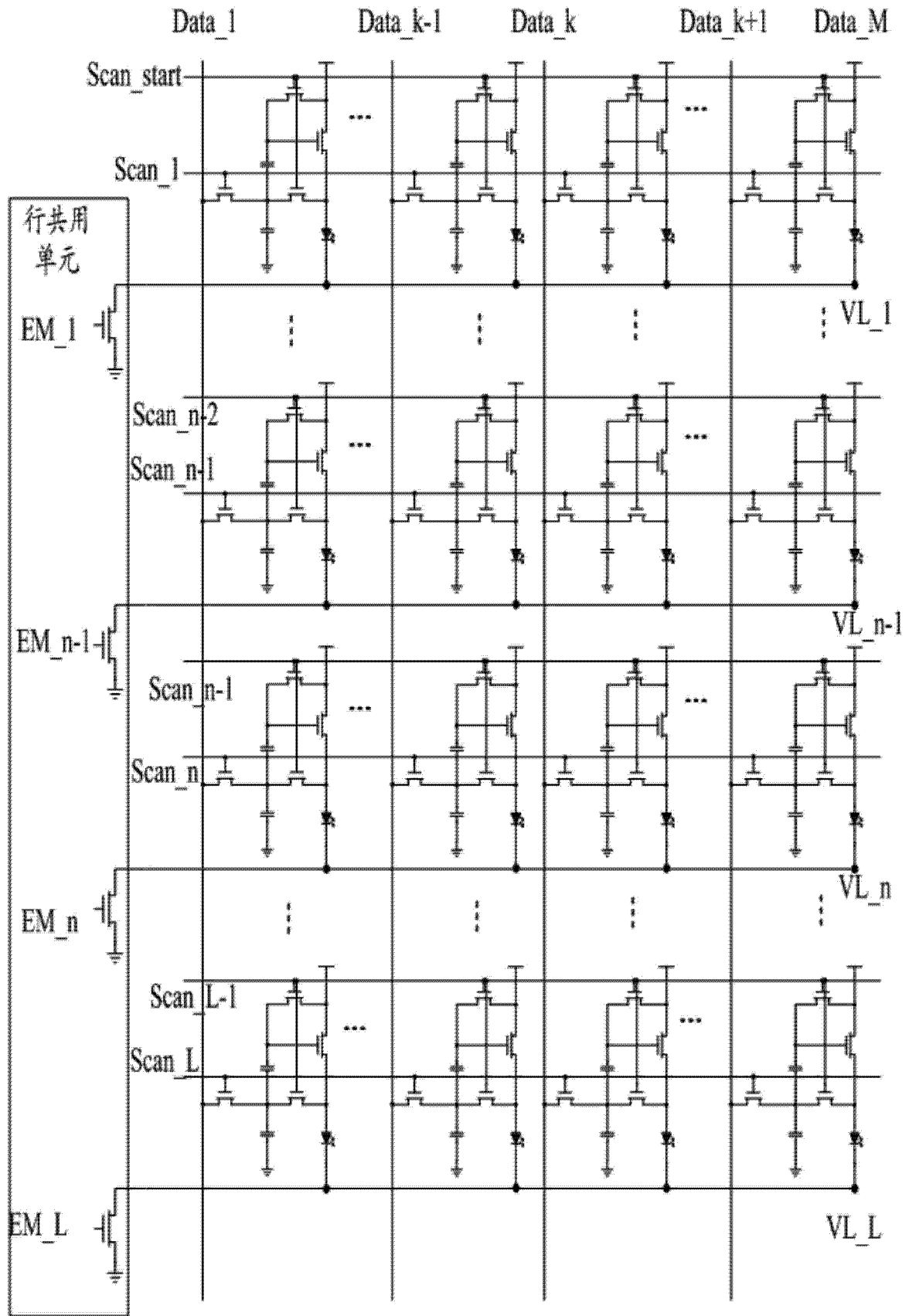


图 7

专利名称(译)	像素电路、像素电路的驱动方法和显示装置		
公开(公告)号	CN104157239A	公开(公告)日	2014-11-19
申请号	CN201410347870.6	申请日	2014-07-21
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	吴博 祁小敬 谭文		
发明人	吴博 祁小敬 谭文		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G2300/0426 G09G2300/0465 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2310/0262 G09G2320/043 G09G2320/045 G09G2320/0626 H01L27/3211 H01L27/3262 H01L27/3265 H01L27/3276		
代理人(译)	许静 黄灿		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种像素电路、像素电路的驱动方法和显示装置。所述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；一所述行驱动发光控制模块与一所述行像素单元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。本发明可以增加像素的开口率，从而在获得均匀显示的同时，降低有机发光层的电流密度。

