



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104485072 A

(43) 申请公布日 2015.04.01

(21) 申请号 201410809254.8

(22) 申请日 2014.12.22

(71) 申请人 昆山国显光电有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区龙腾路1号4幢

(72)发明人 张九占

(74) 专利代理机构 上海思微知识产权代理事务所
(普通合伙) 31237

代理人 郑玮

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图2页

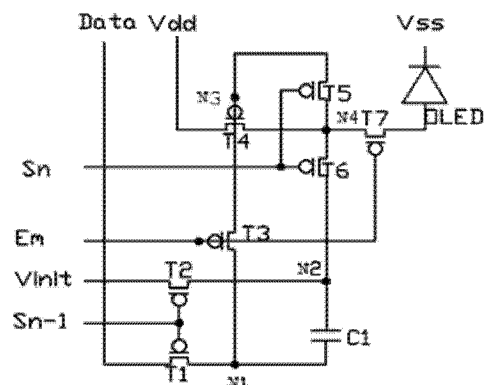
(54) 发明名称

像素电路及其驱动方法和有源矩阵有机发光显示器

(57) 摘要

在本发明提供的像素电路及其驱动方法和有源矩阵有机发光显示器中,所述像素电路中作为驱动元件的第四薄膜晶体管所输出的电流由数据线提供的数据电压和第三电源提供的初始化电压决定,而与外部的电源电压以及所述第四薄膜晶体管的阈值电压无关,因此能够避免由阈值电压偏差和 IR 压降变化所引起的亮度不均,而且即使显示画面从低灰阶转换为高灰阶也能够实现 IR 压降的补偿,由此,采用所述像素电路及其驱动方法的有源矩有机发光显示器能够显示具有均匀亮度的图像。

20



1. 一种像素电路,其特征在于,包括:

第一薄膜晶体管,连接在数据线与第一节点之间,其栅极连接到第一扫描线;

第二薄膜晶体管,连接在第三电源与第二节点之间,其栅极连接到所述第一扫描线;

第三薄膜晶体管,连接在所述第一节点与第三节点之间,其栅极接到发射控制线;

第四薄膜晶体管,连接在第一电源与第四节点之间,其栅极连接到所述第三节点;

第五薄膜晶体管,连接在所述第三节点与所述第四节点之间,其栅极连接到第二扫描线;

第六薄膜晶体管,连接在所述第四节点与所述第二节点之间,其栅极连接到所述第二扫描线;

第七薄膜晶体管,连接在所述第四节点与有机发光二极管的阳极之间,其栅极连接到所述发射控制线;

第一电容,连接在所述第一节点与所述第二节点之间;以及

有机发光二极管,其阳极与所述第七薄膜晶体管的漏极连接,其阴极与第二电源连接。

2. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述第一电源和第二电源用作所述有机发光二极管的驱动电源,所述第三电源用于提供参考电压,所述参考电压小于所述数据线提供的数据电压。

3. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述第一薄膜晶体管至第七薄膜晶体管均为P型薄膜晶体管。

4. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述第四薄膜晶体管作为驱动晶体管,所述第四薄膜晶体管提供至所述有机发光二极管的电流由所述数据线提供的数据电压和所述第三电源提供的参考电压决定,而与所述第一电源和第二电源提供的电源电压以及所述第四薄膜晶体管的阈值电压无关。

5. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,还包括第二电容,所述第二电容连接在所述第二节点与第二电源之间。

6. 一种如权利要求1至5中任一项所述的像素电路的驱动方法,其特征在于,扫描周期包括第一时间段、第二时间段和第三时间段,其中,

在第一时间段,第一扫描线提供的扫描信号由高电平变为低电平,第二扫描线提供的扫描信号和发射控制线提供的控制信号均为高电平,打开第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管,数据线提供的数据电压经由所述第一薄膜晶体管提供至第一节点,同时,第三电源提供的参考电压经由所述第二薄膜晶体管提供至第二节点;

在第二时间段,所述第一扫描线提供的扫描信号为高电平,所述第二扫描线提供的扫描信号由高电平变为低电平,所述发射控制线提供的控制信号保持高电平,打开第五薄膜晶体管和第六薄膜晶体管,对第四薄膜晶体管的阈值电压进行采样;

在第三时间段,所述第一扫描线和第二扫描线提供的扫描信号均为高电平,所述发射控制线提供的控制信号由高电平变为低电平,打开第三薄膜晶体管和第七薄膜晶体管,所述第四薄膜晶体管输出电流并驱动所述有机发光二极管发光。

7. 如权利要求6所述的像素电路的驱动方法,其特征在于,所述扫描周期还包括第四时间段,所述第四时间段设置于所述第三时间段和第一时间段之间;

在第四时间段,所述第一扫描线和第二扫描线提供的扫描信号均为高电平,所述发射

控制线提供的控制信号由低电平变为高电平,所述第三薄膜晶体管和第七薄膜晶体管均由导通变为截止,所述有机发光二极管停止发光。

8. 如权利要求 6 所述的像素电路的驱动方法,其特征在于,所述扫描周期还包括第五时间段,所述第五时间段设置于所述第一时间段与第二时间段之间;

在第五时间段,所述第一扫描线提供的扫描信号由低电平变为高电平,所述第二扫描线提供的扫描信号和发射控制线提供的控制信号保持高电平,所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管均由导通变为截止,数据电压和参考电压停止写入。

9. 如权利要求 6 所述的像素电路的驱动方法,其特征在于,所述扫描周期还包括第六时间段;所述第六时间段设置于第二时间段与第三时间段之间;

在第六时间段,所述第一扫描线提供的扫描信号和发射控制线提供的控制信号均保持高电平,所述第二扫描线提供的扫描信号由低电平变为高电平,所述第五薄膜晶体管和第六薄膜晶体管均由导通变为截止,停止对所述第四薄膜晶体管的阈值电压的采样。

10. 一种有源矩阵有机发光显示器,其特征在于,包括:如权利要求 1 至 5 中任一项所述的像素电路。

像素电路及其驱动方法和有源矩阵有机发光显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及平板显示技术领域,特别涉及一种像素电路及其驱动方法和有源矩阵有机发光显示器。

背景技术

[0002] 有机发光显示器利用有机发光二极管(英文全称 Organic Lighting Emitting Diode,简称 OLED)显示图像,是一种主动发光的显示器,其显示方式与传统的薄膜晶体管液晶显示器(英文全称 Thin Film Transistor liquid crystal display,简称 TFT-LCD)显示方式不同,无需背光灯,而且,具有对比度高、响应速度快、轻薄等诸多优点。因此,有机发光显示器被誉为可以取代薄膜晶体管液晶显示器的新一代的显示器。

[0003] 根据驱动方式的不同,有机发光显示器分为被动矩阵有机发光显示器(英文全称 Passive Matrix Organic Lighting Emitting Display,简称 PMOLED)和主动矩阵有机发光显示器(英文全称 Active Matrix Organic Lighting Emitting Display,简称 AMOLED),主动矩阵有机发光显示器也称为有源矩阵有机发光显示器。

[0004] 有源矩阵有机发光显示器包括扫描线、数据线以及所述扫描线和数据线所定义出的像素阵列,所述像素阵列的每个像素均包括有机发光二极管和用于驱动所述有机发光二极管的像素电路。请参考图 1,其为现有技术的有源矩阵有机发光显示器的像素电路的结构示意图。如图 1 所示,现有的像素电路 10 通常包括开关薄膜晶体管 T1、驱动薄膜晶体管 T2 和存储电容 Cs,所述开关薄膜晶体管 T1 的栅极与扫描线 Sn 连接,所述开关薄膜晶体管 T1 的源极与数据线 Dm 连接,所述驱动薄膜晶体管 T2 的栅极与所述开关薄膜晶体管 T1 的漏极连接,所述驱动薄膜晶体管 T2 的源极通过第一电源走线(图中未示出)与第一电源 ELVDD 连接,所述驱动薄膜晶体管 T2 的漏极与所述有机发光二极管 OLED 的阳极连接,所述有机发光二极管 OLED 的阴极通过第二电源走线(图中未示出)与第二电源 ELVSS 连接。通过扫描线 S(n) 打开所述开关晶体管 T1 时,数据线提供的电压 Vdata 经由所述开关晶体管 T1 存储到存储电容 Cs,从而控制所述驱动晶体管 T2 产生电流,以驱动有机发光二极管 OLED 发光。

[0005] 所述有机发光二极管 OLED 的发光亮度是由流经有机发光二极管的电流决定的,而流经有机发光二极管 OLED 管的电流会受到驱动晶体管 T2 的阈值电压和实际施加到所述像素电路 10 的电源电压 VDD 的影响。当驱动晶体管 T2 的阈值电压和电源电压 VDD 出现变化时,流经有机发光二极管 OLED 的电流就会发生较大的变化,导致所述有机发光二极管 OLED 对于相同亮度的数据信号仍发射出不同亮度的光。

[0006] 目前,由于制造工艺的限制,有源矩阵有机发光显示器中各个像素的薄膜晶体管的阈值电压存在差异,导致亮度不均,影响显示效果。而且,连接所述第一电源 ELVDD 和像素电路 10 的电源走线存在一定的阻抗,当有电流流过时,电源走线会影响实际到达所述像素电路 10 的电源正压 VDD,导致各个像素电路 10 接收到的电源正压 VDD 不一致,进而加重亮度不均现象。

[0007] 基此,如何解决现有的有源矩阵有机发光显示器存在亮度不均的问题,成了本领域技术人员亟待解决的一个技术问题。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种像素电路及其驱动方法和有源矩阵有机发光显示器,以解决现有的有源矩阵有机发光显示器存在亮度不均的问题。

[0009] 为解决上述问题,本发明提供一种像素电路,包括:

[0010] 第一薄膜晶体管,连接在数据线与第一节点之间,其栅极连接到第一扫描线;

[0011] 第二薄膜晶体管,连接在第三电源与第二节点之间,其栅极连接到所述第一扫描线;

[0012] 第三薄膜晶体管,连接在所述第一节点与第三节点之间,其栅极接到发射控制线;

[0013] 第四薄膜晶体管,连接在第一电源与第四节点之间,其栅极连接到所述第三节点;

[0014] 第五薄膜晶体管,连接在所述第三节点与所述第四节点之间,其栅极连接到第二扫描线;

[0015] 第六薄膜晶体管,连接在所述第四节点与所述第二节点之间,其栅极连接到所述第二扫描线;

[0016] 第七薄膜晶体管,连接在所述第四节点与有机发光二极管的阳极之间,其栅极连接到所述发射控制线;

[0017] 第一电容,连接在所述第一节点与所述第二节点之间;以及

[0018] 有机发光二极管,其阳极与所述第七薄膜晶体管的漏极连接,其阴极与第二电源连接。

[0019] 可选的,所述第一电源和第二电源用作所述有机发光二极管的驱动电源,所述第三电源用于提供参考电压,所述参考电压小于所述数据线提供的数据电压。

[0020] 可选的,所述第一薄膜晶体管至第七薄膜晶体管均为P型薄膜晶体管。

[0021] 可选的,所述第四薄膜晶体管作为驱动晶体管,所述第四薄膜晶体管提供至所述有机发光二极管的电流由所述数据线提供的数据电压和所述第三电源提供的参考电压决定,而与所述第一电源和第二电源提供的电源电压以及所述第四薄膜晶体管的阈值电压无关。

[0022] 可选的,还包括第二电容,所述第二电容连接在所述第二节点与第二电源之间。

[0023] 相应的,本发明还提供了一种像素电路的驱动方法,扫描周期包括第一时间段、第二时间段和第三时间段,其中,

[0024] 在第一时间段,第一扫描线提供的扫描信号由高电平变为低电平,第二扫描线提供的扫描信号和发射控制线提供的控制信号均为高电平,打开第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管,数据线提供的数据电压经由所述第一薄膜晶体管提供至第一节点,同时,第三电源提供的参考电压经由所述第二薄膜晶体管提供至第二节点;

[0025] 在第二时间段,所述第一扫描线提供的扫描信号为高电平,所述第二扫描线提供的扫描信号由高电平变为低电平,所述发射控制线提供的控制信号保持高电平,打开第五

薄膜晶体管和第六薄膜晶体管,对第四薄膜晶体管的阈值电压进行采样;

[0026] 在第三时间段,所述第一扫描线和第二扫描线提供的扫描信号均为高电平,所述发射控制线提供的控制信号由高电平变为低电平,打开第三薄膜晶体管和第七薄膜晶体管,所述第四薄膜晶体管输出电流并驱动所述有机发光二极管发光。

[0027] 可选的,所述扫描周期还包括第四时间段,所述第四时间段设置于所述第三时间段和第一时间段之间;

[0028] 在第四时间段,所述第一扫描线和第二扫描线提供的扫描信号均为高电平,所述发射控制线提供的控制信号由低电平变为高电平,所述第三薄膜晶体管和第七薄膜晶体管均由导通变为截止,所述有机发光二极管停止发光。

[0029] 可选的,所述扫描周期还包括第五时间段,所述第五时间段设置于所述第一时间段与第二时间段之间;

[0030] 在第五时间段,所述第一扫描线提供的扫描信号由低电平变为高电平,所述第二扫描线提供的扫描信号和发射控制线提供的控制信号保持高电平,所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管均由导通变为截止,数据电压和参考电压停止写入。

[0031] 可选的,所述扫描周期还包括第六时间段;所述第六时间段设置于第二时间段与第三时间段之间;

[0032] 在第六时间段,所述第一扫描线提供的扫描信号和发射控制线提供的控制信号均保持高电平,所述第二扫描线提供的扫描信号由低电平变为高电平,所述第五薄膜晶体管和第六薄膜晶体管均由导通变为截止,停止对所述第四薄膜晶体管的阈值电压的采样。

[0033] 相应的,本发明还提供了一种有源矩阵有机发光显示器,所述有源矩阵有机发光显示器包括如上所述的像素电路。

[0034] 在本发明提供的像素电路及其驱动方法和有源矩阵有机发光显示器中,所述像素电路中作为驱动元件的第四薄膜晶体管所输出的电流由数据线提供的数据电压和第三电源提供的初始化电压决定,而与外部的电源电压以及所述第四薄膜晶体管的阈值电压无关,因此能够避免由阈值电压偏差和 IR 压降变化所引起的亮度不均,而且即使显示画面从低灰阶转换为高灰阶也能够实现 IR 压降的补偿,由此,采用所述像素电路及其驱动方法的有源矩有机发光显示器能够显示具有均匀亮度的图像。

附图说明

[0035] 图 1 是现有技术的有源矩阵有机发光显示器的像素电路的结构示意图;

[0036] 图 2 是本发明实施例一的像素电路的结构示意图;

[0037] 图 3 是本发明实施例的像素电路的驱动方法的时序图;

[0038] 图 4 是本发明实施例二的像素电路的结构示意图。

具体实施方式

[0039] 以下结合附图和具体实施例对本发明提出的一种像素电路及其驱动方法和有源矩阵有机发光显示器作进一步详细说明。根据下面说明和权利要求书,本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

【0040】 【实施例一】

【0041】 请参考图 2,其为本发明实施例一的像素电路的结构示意图。如图 2 所示,所述像素电路 20 包括:第一薄膜晶体管 T1,连接在数据线 Data 与第一节点 N1 之间,其栅极连接到第一扫描线 Sn-1;第二薄膜晶体管 T2,连接在第三电源与第二节点 N2 之间,其栅极连接到第一扫描线 Sn-1;第三薄膜晶体管 T3,连接在第一节点 N1 与第三节点 N3 之间,其栅极接到发射控制线 Em;第四薄膜晶体管 T4,连接在第一电源与第四节点 N4 之间,其栅极连接到第三节点 N3;第五薄膜晶体管 T5,连接在第三节点 N3 与第四节点 N4 之间,其栅极连接到第二扫描线 Sn;第六薄膜晶体管 T6,连接在第四节点 N4 与第二节点 N2 之间,其栅极连接到第二扫描线 Sn;第七薄膜晶体管 T7,连接在第四节点 N4 与有机发光二极管 OLED 的阳极之间,其栅极连接到发射控制线 Em;第一电容 C1,连接在第一节点 N1 与第二节点 N2 之间;有机发光二极管 OLED,其阳极与第七薄膜晶体管 T7 的漏极连接,其阴极与第二电源连接。

【0042】 具体的,所述像素电路 20 接收从外部(例如,从电源)提供的第一电源,第二电源和第三电源。其中,所述第一电源和第二电源用作有机发光二极管 OLED 的驱动电源,所述第一电源用于提供第一电源电压 Vdd,所述第二电源用于提供第二电源电压 Vss,第三电源用于提供参考电压 Vinit。所述第一电源一般为高电平电压源,所述第二电源和第三电源一般为低电平电压源。所述参考电压 Vinit 通常为具有固定值的直流电压。本实施例中,所述参考电压 Vinit 小于数据线 Data 提供的数据电压 Vdata。

【0043】 如图 2 所示,所述像素电路 20 是一种 7T1C 型电路结构,包括 7 个薄膜晶体管和 1 个电容,7 个薄膜晶体管均为 P 型薄膜晶体管,所述像素电路 20 通过第一扫描线 Sn-1 控制第一薄膜晶体管 T1 和第二薄膜晶体管 T2,通过第二扫描线 Sn 控制第五薄膜晶体管 T5 和第六薄膜晶体管 T6,通过发射控制线 Em 控制第三薄膜晶体管 T3 和第七薄膜晶体管 T7。

【0044】 当第一扫描线 Sn-1 提供的扫描信号跃迁到低电平时,第一薄膜晶体管 T1 和第二薄膜晶体管 T2 均导通,数据线 Data 提供的数据电压 Vdata 经由第一薄膜晶体管 T1 提供至第一节点 N1,第三电源提供的参考电压 Vinit 通过第二薄膜晶体管 T2 施加到第二节点 N2。

【0045】 当第二扫描线 Sn 提供的扫描信号跃迁至低电平时,第五薄膜晶体管 T5 和第六薄膜晶体管 T6 均导通,第四薄膜晶体管 T4 的栅极和漏极被短接。

【0046】 当发射控制线 Em 提供的控制信号跃迁至低电平时,第三薄膜晶体管 T3 和第七薄膜晶体管 T7 均导通,使得第四薄膜晶体管 T4 导通并向有机发光二极管 OLED 提供驱动电流,所述有机发光二极管 OLED 根据所述驱动电流发出对应亮度的光,正常显示图像。

【0047】 本实施例中,第四薄膜晶体管 T4 作为驱动晶体管,其提供至所述有机发光二极管 OLED 的电流由数据线 Data 提供的数据电压 Vdata 和第三电源提供的参考电压 Vinit 决定,而与第一电源提供的第一电源电压 Vdd 和第二电源提供的第二电源电压 Vss 以及第四薄膜晶体管 T4 的阈值电压无关。因此,采用所述像素电路 20 能够避免由薄膜晶体管的阈值电压偏差和电源电压变化所造成的亮度不均,进而提高显示器的显示质量。

【0048】 相应的,本发明还提供了一种像素电路的驱动方法。请结合参考图 2 和图 3,所述像素电路的驱动方法包括:

【0049】 扫描周期包括第一时间段 t1、第二时间段 t2 和第三时间段 t3;其中,

【0050】 在第一时间段 t1,第一扫描线 Sn-1 提供的扫描信号由高电平变为低电平,第二扫描线 Sn 提供的扫描信号和发射控制线 Em 提供的控制信号均为高电平,打开第一薄膜晶体

管 T1 和第二薄膜晶体管 T2, 数据线 Data 提供的电压 V_{data} 经由第一薄膜晶体管 T1 提供至第一节点 N1, 同时, 第三电源提供的参考电压 V_{init} 经由第二薄膜晶体管 T2 提供至第二节点 N2;

[0051] 在第二时间段 t_2 , 第一扫描线 S_{n-1} 提供的扫描信号为高电平, 第二扫描线 S_n 提供的扫描信号由高电平变为低电平, 发射控制线 E_m 提供的控制信号保持高电平, 打开第五薄膜晶体管 T5 和第六薄膜晶体管 T6, 对第四薄膜晶体管 T4 的阈值电压进行采样;

[0052] 在第三时间段 t_3 , 第一扫描线 S_{n-1} 和第二扫描线 S_n 提供的扫描信号均为高电平, 发射控制线 E_m 提供的控制信号由高电平变为低电平, 打开第三薄膜晶体管 T3 和第七薄膜晶体管 T7, 第四薄膜晶体管 T4 输出电流并驱动所述有机发光二极管发光。

[0053] 具体的, 在第一时间段 t_1 , 由于第一薄膜晶体管 T1 导通, 所述数据线 Data 提供的电压 V_{data} 经由第一薄膜晶体管 T1 写入第一节点 N1 (即第一电容 C1 的第一基板) 的电压等于 V_{data} 。同时, 由于第四薄膜晶体管 T4 导通, 第三电源通过第二薄膜晶体管 T2 连接至第二节点 N2, 此时第二节点 N2 的 (即第一电容 C1 的第二基板) 电压等于 V_{init} 。

[0054] 在第二时间段 t_2 , 由于第一薄膜晶体管 T1 已经截止, 数据线 Data 提供的电压 V_{data} 停止写入第一节点 N1, 而第五薄膜晶体管 T5 和第六薄膜晶体管 T6 均导通, 第四薄膜晶体管 T4 的栅极和漏极被短接, 此时第二节点 N2 的电压变为 $V_{dd}-V_{th}$ 。其中, V_{th} 是第四薄膜晶体管 T4 的阈值电压。由于第一电容 C1 的耦合作用, 第一节点 N1 的电压从 V_{init} 跳变为 $V_{data}+V_{dd}-V_{th}-V_{init}$ 。由此, 第四薄膜晶体管 T4 的阈值电压 V_{th} 存储在第一电容 C1 中, 从而实现对第四薄膜晶体管 T4 的阈值电压的采样。

[0055] 在第三时间段 t_3 , 由于第三薄膜晶体管 T3 导通, 第四薄膜晶体管 T4 的栅极电压等于第一节点 N1 的电压 (即 $V_{g4} = V_{data}+V_{dd}-V_{th}-V_{init}$), 此时第四薄膜晶体管 T4 导通。与此同时, 由于第七薄膜晶体管 T7 导通, 第四薄膜晶体管 T4 输出的驱动电流沿第一电源经第四薄膜晶体管 T4、第七薄膜晶体管 T7 和有机发光二极管 OLED 的路径流到第二电源, 致使有机发光二极管 OLED 点亮发光。

[0056] 在第三时间段 t_3 , 由于第四薄膜晶体管 T4 的源极电压等于第一电源提供的第一电源电压 V_{dd} , 因此第四薄膜晶体管 T4 的栅源电压 V_{gs4} (即所述第四薄膜晶体管 T4 的栅极和源极之间的电压差) 的计算公式为:

[0057] $V_{gs4} = V_{dd} - (V_{data} + V_{dd} - V_{th} - V_{init})$ 公式 1;

[0058] 而流过所述有机发光二极管 OLED 的电流 I_{on} 的计算公式为:

[0059] $I_{on} = K \times (V_{gs4} - V_{th})^2$ 公式 2;

[0060] 其中, K 为薄膜晶体管的电子迁移率、宽长比、单位面积电容三者之积。

[0061] 根据公式 1 和公式 2 可得:

[0062] $I_{on} = K \times (V_{init} - V_{data})^2$ 公式 3;

[0063] 基于公式 3 的表达式可知, 流过所述有机发光二极管 OLED 的电流与第一电源电压 V_{dd} 、第二电源电压 V_{ss} 和第四薄膜晶体管 T4 的阈值电压都没有关系, 只与数据电压 V_{data} 、参考电压 V_{init} 以及常数 K 有关。即使因电源线阻抗引起电源电压发生变化或第四薄膜晶体管 T4 的阈值电压出现偏差, 都不会对流过所述有机发光二极管 OLED 的电流 I_{on} 造成影响。因此, 采用所述像素电路 20 及其驱动方法能够实现阈值电压和 IR 压降的补偿, 避免因

阈值电压偏差和电源走线阻抗而造成的亮度不均现象。

[0064] 所述像素电路 20 主要通过以上三个时间段的工作,实现阈值电压 V_{th} 和 IR 压降的补偿功能。

[0065] 请继续参考图 3,扫描周期还包括第四时间段 t_4 、第五时间段 t_5 和第六时间段 t_6 。其中,第四时间段 t_4 设置于第三时间段 t_3 和第一时间段 t_1 之间,第五时间段 t_5 设置于第一时间段 t_1 与第二时间段 t_2 之间,第六时间段 t_6 设置于第二时间段 t_2 与第三时间段 t_3 之间。

[0066] 在第四时间段 t_4 ,第一扫描线 S_{n-1} 和第二扫描线 S_n 提供的扫描信号均为高电平,发射控制线 E_m 提供的控制信号由低电平变为高电平,受发射控制线 E_m 控制的第三薄膜晶体管 T_3 和第七薄膜晶体管 T_7 均由导通变为截止,所述有机发光二极管 OLED 停止发光。

[0067] 在第五时间段 t_5 ,第一扫描线 S_{n-1} 提供的扫描信号由低电平变为高电平,第二扫描线 S_n 提供的扫描信号和发射控制线 E_m 提供的控制信号保持高电平,受第一扫描线 S_{n-1} 控制的第一薄膜晶体管 T_1 和第二薄膜晶体管 T_2 均由导通变为截止,由于第一薄膜晶体管 T_1 截止,数据电压 V_{data} 停止写入,由于第二薄膜晶体管 T_2 截止,参考电压 V_{init} 停止输入。

[0068] 在第六时间段 t_6 ,第一扫描线 S_{n-1} 提供的扫描信号和发射控制线 E_m 提供的控制信号均保持高电平,第二扫描线 S_n 提供的扫描信号由低电平变为高电平,受第二扫描线 S_n 控制的第五薄膜晶体管 T_5 和第六薄膜晶体管 T_6 均由导通变为截止,停止对第四薄膜晶体管 T_4 的阈值电压的采样。

[0069] 重复第四时间段 t_4 、第一时间段 t_1 、第五时间段 t_5 、第二时间段 t_2 、第六时间段 t_6 和第三时间段 t_3 的工作过程,完成图像显示功能。而且,在图像显示过程中,灰阶画面之间进行切换不会对 IR 压降的补偿功能造成影响。

[0070] 若当前画面为低灰阶画面(例如最暗画面,灰阶为 0),由于通过电源走线的电流较小,此时 IR 压降较小,像素上对应的电源电压较高,假设为 V_{dd1} ,下一帧转换为高灰阶画面(例如最亮画面,灰阶为 255),由于通过电源走线的电流较大,此时 IR 压降较大,像素上对应的电源电压较低,假设为 V_{dd2} ,则 $V_{dd1} > V_{dd2}$;在下一帧画面阈值补偿阶段(即第二时间段 t_2),第四薄膜晶体管 T_4 的栅极和源极的电压差 V_{gs} 等于 $V_{dd2} - (V_{data} + V_{dd1} - V_{th} - V_{init})$,由于 $V_{dd1} > V_{dd2}$ 且 $V_{data} > V_{init}$,因此 V_{gs} 小于 V_{th} ,此时第四薄膜晶体管 T_4 处于导通状态,因此 V_{dd2} 能够写入第三节点 N_3 ,进而实现 IR 压降的补偿。

[0071] 由此可见,即使从低灰阶画面转换为高灰阶画面,所述像素电路 20 也能够实现 IR 压降的补偿。

[0072] 【实施例二】

[0073] 请参考图 4,其为本发明实施例二的像素电路的电路图。如图 4 所示,所述像素电路 30 包括:第一薄膜晶体管 T_1 ,连接在数据线 $Data$ 与第一节点 N_1 之间,其栅极连接到第一扫描线 S_{n-1} ;第二薄膜晶体管 T_2 ,连接在第三电源与第二节点 N_2 之间,其栅极连接到第一扫描线 S_{n-1} ;第三薄膜晶体管 T_3 ,连接在第一节点 N_1 与第三节点 N_3 之间,其栅极接到发射控制线 E_m ;第四薄膜晶体管 T_4 ,连接在第一电源与第四节点 N_4 之间,其栅极连接到第三节点 N_3 ;第五薄膜晶体管 T_5 ,连接在第三节点 N_3 与第四节点 N_4 之间,其栅极连接到第二扫

描线 S_n ;第六薄膜晶体管 T6,连接在第四节点 N4 与第二节点 N2 之间,其栅极连接到第二扫描线 S_n ;第七薄膜晶体管 T7,连接在第四节点 N4 与有机发光二极管 OLED 的阳极之间,其栅极连接到发射控制线 E_m ;第一电容 C1,连接在第一节点 N1 与第二节点 N2 之间 ;有机发光二极管 OLED,其阳极与第七薄膜晶体管 T7 的漏极连接,其阴极与第二电源连接。

[0074] 具体的,所述像素电路 30 包含实施例一中所述像素电路 20 的所有特征,本实施例与实施例一的区别在于,所述第二节点 N2 和第二电源第之间设置有第二电容 C2,通过第二电容 C2 能够防止第一电容 C1 两端的电压在发光阶段 (即第三时间段 t_3) 发生漂移,从而进一步提高显示质量。

[0075] 本实施例中的第一扫描线 S_{n-1} 和第二扫描线 S_n 提供的扫描信号以及发射控制线 E_m 提供的控制信号的时序要求与实施例一中的第一扫描线 S_{n-1} 和第二扫描线 S_n 提供的扫描信号以及发射控制线 E_m 提供的控制信号的时序要求相同,在此不再一一赘述,具体内容请参见实施例一中像素电路的驱动方法的第一时间段 t_1 至第六时间段 t_6 。

[0076] 需要说明的是,本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的像素电路而言,由于与实施例公开的像素电路的驱动方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0077] 相应的,本发明还提供了一种有源矩阵有机发光显示器,所述有源矩阵有机发光显示器包括如上所述的像素电路。具体请参考上文,此处不再赘述。

[0078] 综上,在本发明提供的像素电路及其驱动方法和有源矩阵有机发光显示器中,所述像素电路中作为驱动元件的第四薄膜晶体管所输出的电流由数据线提供的数据电压和第三电源提供的初始化电压决定,而与外部的电源电压以及所述第四薄膜晶体管的阈值电压无关,因此能够避免由阈值电压偏差和 IR 压降变化所引起的亮度不均,而且即使显示画面从低灰阶转换为高灰阶也能够实现 IR 压降的补偿,由此,采用所述像素电路及其驱动方法的有源矩有机发光显示器能够显示具有均匀亮度的图像。

[0079] 上述描述仅是对本发明较佳实施例的描述,并非对本发明范围的任何限定,本发明领域的普通技术人员根据上述揭示内容做的任何变更、修饰,均属于权利要求书的保护范围。

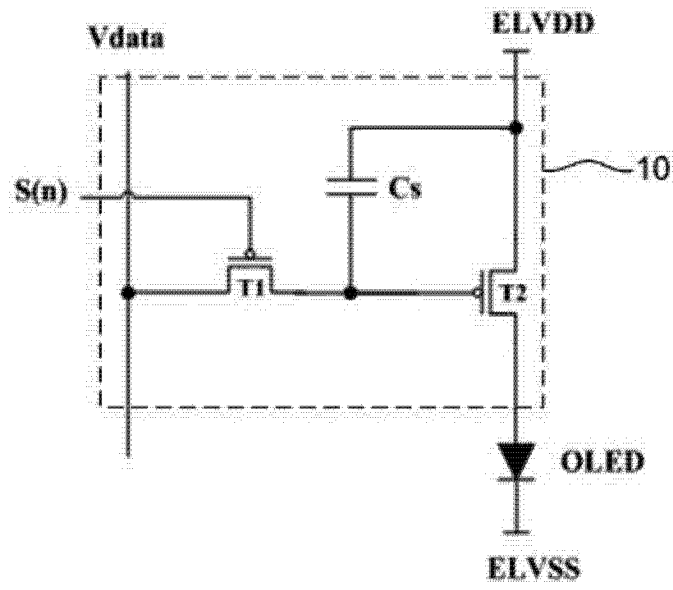


图 1

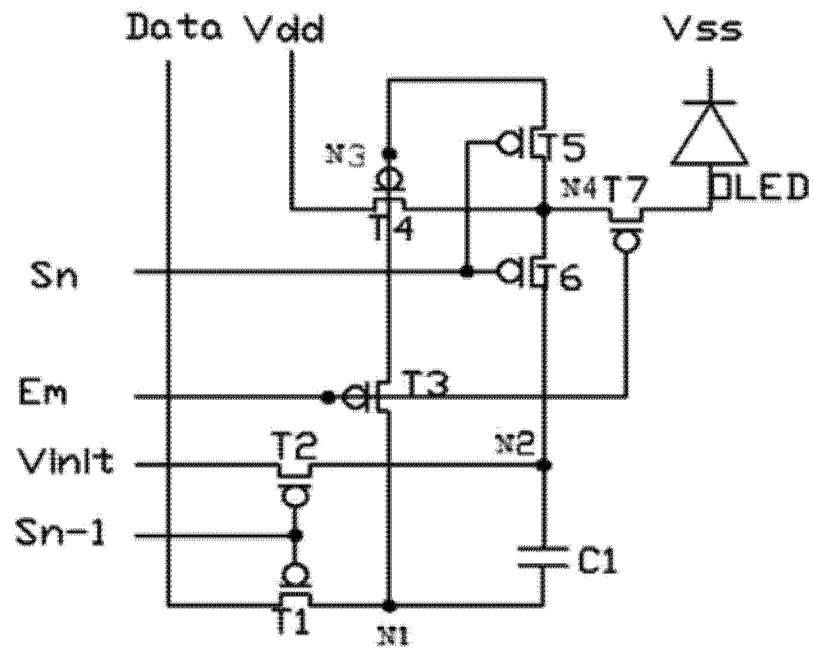
20

图 2

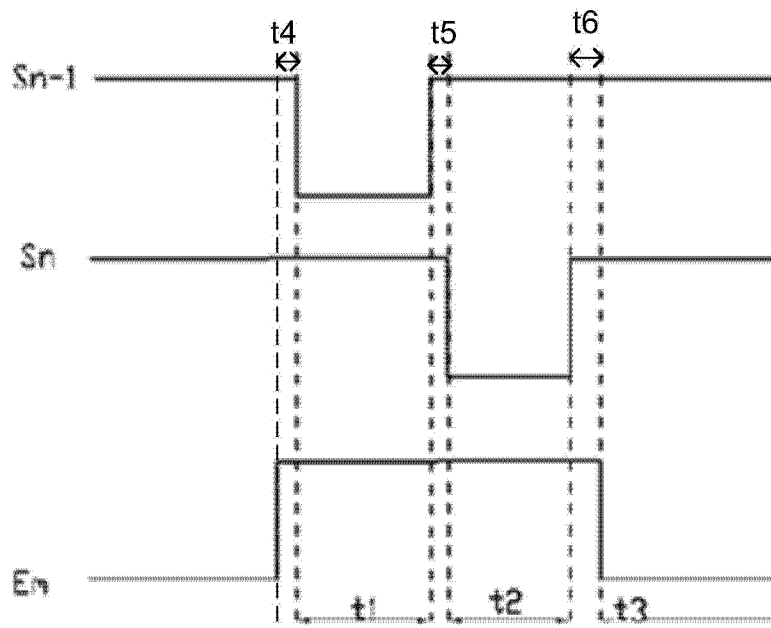


图 3

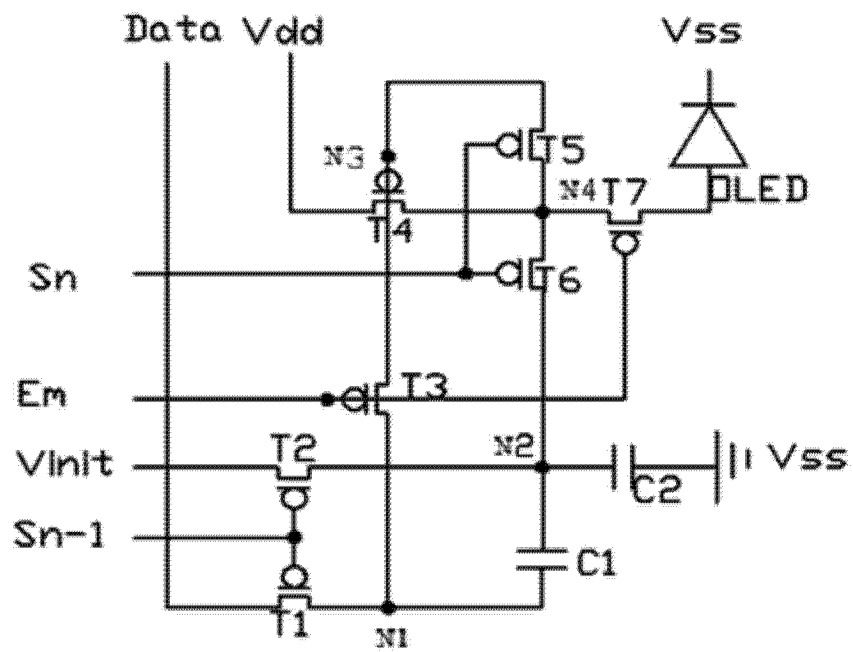
30

图 4

20

[illegible]