



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104751777 B

(45)授权公告日 2017.10.17

(21)申请号 201310747565.1

(22)申请日 2013.12.31

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104751777 A

(43)申请公布日 2015.07.01

(73)专利权人 昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区
光电产业园富春江路320号

专利权人 昆山国显光电有限公司

(72)发明人 朱晖 胡思明 黄秀颀

(74)专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限公司 11228

代理人 刘淑敏

(51)Int.Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

(56)对比文件

US 2006/0012310 A1, 2006.01.19, 全文.

US 2004/0174349 A1, 2004.09.09, 全文.

审查员 勒海

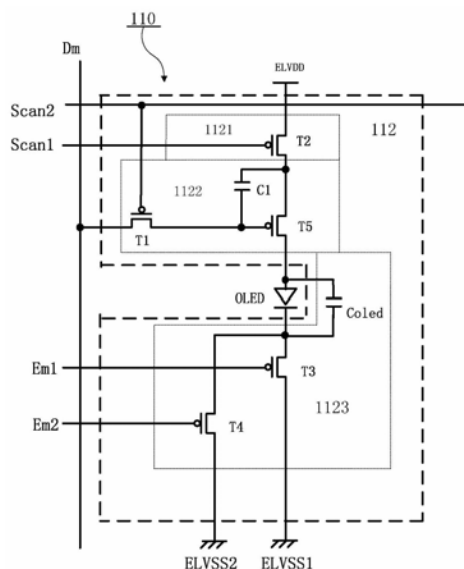
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

像素电路、像素及包括该像素的AMOLED显示装置及其驱动方法

(57)摘要

本发明公开了一种像素电路、像素及包括该像素的有源矩阵有机发光二极管(AMOLED)显示装置及其驱动方法,该像素电路(112)包括依次相连的供电电路(1121)、基础电路(1122)和补偿电路(1123);所述供电电路(1121)连接第一电源ELVDD,为所述基础电路(1122)提供电源;所述补偿电路(1123)分别与第二电源ELVSS1和第三电源ELVSS2相连,用于提供补偿有机发光二极管OLED的电压和电流的差值。所述像素包含OLED和所述像素电路。所述AMOLED显示装置包括所述像素电路。采用本发明,能够通过补偿晶体管的阈值电压和电源电压的差值,改善AMOLED的响应特性,使其产生具有相同亮度的光,从而满足AMOLED显示装置的图像均匀性、一致性要求。



1. 一种像素电路(112),包括基础电路(1122),其特征在于,该像素电路(112)还包括供电电路(1121)和补偿电路(1123);所述供电电路(1121)、基础电路(1122)及补偿电路(1123)依次相连;所述供电电路(1121)连接第一电源ELVDD,为所述基础电路(1122)提供电源;所述补偿电路(1123)分别与第二电源ELVSS1和第三电源ELVSS2相连,用于提供补偿有机发光二极管OLED的电压和电流的差值;所述补偿电路(1123)包括:与OLED并联的寄生电容Coled、第三晶体管T3和第四晶体管T4;所述OLED和寄生电容Coled并联后与所述第三晶体管T3和第四晶体管T4的源极连接;所述第三晶体管T3、第四晶体管T4的栅极分别与发射控制线Em1、发射控制线Em2相连,其漏极则分别连接第二电源ELVSS1、第三电源ELVSS2。

2. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述供电电路(1121)为第二晶体管T2;所述第二晶体管T2的栅极与扫描控制信号线Scan1相连,源极与第一电源ELVDD相连,漏极与所述基础电路(1122)相连。

3. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述基础电路(1122)经并联的OLED和寄生电容Coled与所述补偿电路(1123)相连。

4. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述基础电路(1122)包括第一晶体管T1、第五晶体管T5和第一电容C1;所述第一晶体管T1的栅极与第二扫描控制线Scan2相连,所述第一晶体管T1的源极与数据线Dm相连,其漏极则与所述第五晶体管T5的栅极相连;第一电容C1并联在所述第五晶体管T5的栅极和源极之间。

5. 根据权利要求4所述的像素电路,其特征在于,所述OLED和寄生电容Coled并联后串联在所述基础电路(1122)的第五晶体管T5的漏极与所述补偿电路(1123)的第三晶体管T3和第四晶体管T4的源极之间。

6. 一种包含权利要求1~5任一项所述像素电路的像素。

7. 一种包含权利要求6所述像素的AMOLED显示装置。

8. 一种用于如权利要求1~5任一项所述像素电路的像素的驱动方法,其特征在于,包括如下步骤:

A、通过第一电源ELVDD连接供电电路(1121)和基础电路(1122),并使基础电路(1122)通过OLED与补偿电路(1123)相连;所述补偿电路(1123)与第二电源ELVSS1、第三电源ELVSS2相连;

B、利用所述供电电路(1121)的第二晶体管T2为基础电路(1122)供电;并分别利用第二电源ELVSS1、第三电源ELVSS2为补偿电路(1123)供电;所述供电电路(1121)的第二晶体管T2的栅极输入扫描控制信号Scan1;所述基础电路(1122)的第一晶体管T1的栅极输入扫描控制信号Scan2,其源极输入数据信号Dm;所述补偿电路(1123)的第三晶体管T3和第四晶体管T4的栅极分别输入发射控制信号Em1和发射控制信号Em2,其源极均与OLED的阴极相接;

C、在像素工作周期T的时段t1期间,提供扫描控制信号,通过第二晶体管T2提供第一电源电压ELVDD初始化第一电容C1;

D、在向第一晶体管T1提供扫描控制信号Scan2的时段t2期间,将与通过第一晶体管T1提供的数据信号Vdata相应的电压存储在第一电容C1中;同时,第一晶体管T1响应低电平的扫描控制信号Scan2而导通,经第一晶体管T1将提供给数据线Dm的数据信号Vdata提供给第五晶体管T5的栅极;将第二晶体管T2的漏极相应的电压提供给OLED的阳极,而给OLED的阴极供电的第二电源电压ELVSS1则通过OLED的寄生电容Coled、第五晶体管T5的漏极对第一

电容C1充电；

E、在阈值电压补偿的时段t3期间，发射控制信号Em2跃迁到低电平，使第四晶体管T4通过响应发射控制信号Em2导通；第二晶体管T2的漏极的电荷经第五晶体管T5、OLED的阳极的路径流向第三电源ELVSS2；当第二晶体管T2的漏极电压高于第五晶体管T5栅极的电压一个阈值电压时，第五晶体管T5截止，所述第二晶体管T2漏极的电荷停止流动；

F、在OLED发光的时段t4期间，扫描控制信号Scan1跃迁到低电平；第二晶体管T2通过响应扫描控制信号Scan1而导通，驱动电流沿第一电源ELVDD经第二晶体管T2、第五晶体管T5、OLED和第四晶体管T4的路径流到第三电源ELVSS2。

9. 根据权利要求8所述像素的驱动方法，其特征在于，在时段t1期间，还能够通过第三晶体管T3将第二电源ELVSS1的电压作为复位电压提供给第三晶体管T3的源极，使在每一帧中第三晶体管T3的源极被恒定地复位。

10. 根据权利要求8所述像素的驱动方法，其特征在于，在OLED发光的时段t4期间，流经所述OLED的电流 I_{oled} 为：

$$I_{oled} = 1/2 C_{ox} (\mu W/L) (V_{data})^2;$$

其中：所述 C_{ox} 、 μ 、 W 和 L 分别为第五晶体管T5的单位面积沟道电容，沟道迁移率，沟道宽度和长度； V_{data} 为数据电压。

11. 根据权利要求10所述像素的驱动方法，其特征在于，所述流经OLED的电流 I_{oled} 近似表示为：

$$I_{oled} = 1/2 * K * [V_{data}]^2;$$

其中， K 为常数； V_{data} 为数据电压。

像素电路、像素及包括该像素的AMOLED显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及平板显示技术,尤其涉及一种像素电路、像素及包括该像素的有源矩阵有机发光二极管(AMOLED)显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 近年来,已经开发出相比阴极射线管重量轻且体积小的各种类型的平板显示装置。

[0003] 在各种类型的平板显示装置中,由于有源矩阵有机发光二极管(AMOLED)显示装置使用自发光的有机发光二极管(OLED)来显示图像,通常具有响应时间短,使用低功耗进行驱动,以及相对更好的亮度和颜色纯度的特性,因此有机发光显示装置已成为下一代显示技术的焦点。

[0004] 对于大型AMOLED显示装置,包括位于扫描线和数据线交叉区域的多个像素。每个像素包括OLED和用于驱动所述OLED的像素电路。所述像素电路通常包括开关晶体管、驱动晶体管和存储电容。

[0005] 由于AMOLED的像素特性受驱动晶体管之间的差异和开关晶体管的漏电流的不利因素影响,因此通过这样的多个像素显示的图像的质量均匀性和一致性较差。

[0006] 图1为现有有源矩阵有机发光二极管(AMOLED)显示装置的像素示意图。如图1所示,其像素电路112中的晶体管为PMOS晶体管。

[0007] AMOLED显示装置的像素110包括:OLED、连接至数据线Dm和扫描控制线Sn1以控制所述OLED的像素电路112。其中,

[0008] 所述OLED的阳极连接至像素电路112,并且OLED的阴极连接至第二电源ELVSS。该OLED发出具有与像素电路112所提供的电流强弱相对应亮度的光。

[0009] 当向扫描控制线Sn1提供扫描信号时,像素电路112对应于供给数据线Dm的数据信号来控制供给OLED的电流。为此,像素电路112包括连接在第一电源ELVDD和有机发光二极管OLED阳极之间的第二晶体管T2(即驱动晶体管)、连接在第二晶体管T2的栅极和数据线Dm之间的第一晶体管T1(即开关晶体管)以及连接在第二晶体管T2的栅极与第一电源ELVDD之间的第一电容C1,其中第一晶体管T1的栅极与所述扫描控制线Sn1相连。

[0010] 第一晶体管T1的栅极连接至扫描控制线Sn1,并且第一晶体管T1的源极(或漏极)连接至数据线Dm。第一晶体管T1的漏极(或源极)连接至第一电容C1的一端(另一端与第一电源ELVDD相连)。当从扫描控制线Sn1向第一晶体管T1提供扫描控制信号时,第一晶体管T1导通,并且从数据线Dm供应的数据信号被供给第一电容C1。此时,与数据信号对应的电压被存储到第一电容C1中。

[0011] 第二晶体管T2的栅极连接至第一电容C1的一端(另一端与第一电源ELVDD相连),并且第二晶体管T2的源极与第一电源ELVDD相连。第二晶体管T2的漏极与OLED的阳极相连。第二晶体管T2对从第一电源ELVDD经所述OLED流到第二电源ELVSS的电流进行控制,该电流

的大小对应存储在第一电容C1中的电压。

[0012] 第一电容C1的一端与第二晶体管T2的栅极相连,该第一电容C1的另一端与第一电源ELVDD相连,并将与数据信号对应的电压被充入到第一电容C1中。

[0013] 像素110通过对应于第一电容C1中所充入的电压通过调节向OLED供应的电流来控制OLED的亮度,从而显示具有预定亮度的图像。然而,在这种传统的AMOLED显示装置中,由于受第二晶体管T2的阈值电压变化和第一晶体管T1的漏电流的影响,很难显示亮度均匀的图像。如,在不同像素中由于第二晶体管T2的阈值电压的差异和第一电源ELVDD的差异,使得在加入相同的栅极驱动电压时流过OLED的电流不一致,造成OLED的亮度不一致,各个像素响应同一数据信号,产生的光具有不同亮度,因而导致显示出的图像很难具有均匀的亮度。

发明内容

[0014] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种像素、使用该像素的有源矩阵有机发光二极管(AMOLED)显示装置及其驱动方法,通过补偿晶体管的阈值电压和电源电压的差值,改善AMOLED的响应特性,使其产生具有相同亮度的光,从而满足AMOLED显示装置所显示的图像均匀性、一致性的要求。

[0015] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0016] 一种像素电路112,包括基础电路1122,该像素电路112还包括供电电路1121和补偿电路1123;所述供电电路1121、基础电路1122及补偿电路1123依次相连;所述供电电路1121连接第一电源ELVDD,为所述基础电路1122提供电源;所述补偿电路1123分别与第二电源ELVSS1和第三电源ELVSS2相连,用于提供补偿有机发光二极管OLED的电压和电流的差值。

[0017] 其中,所述供电电路1121为第二晶体管T2;所述第二晶体管T2的栅极与扫描控制信号线Scan1相连,源极与第一电源ELVDD相连,漏极与所述基础电路1122相连。

[0018] 所述基础电路1122经并联的OLED和寄生电容Coled与所述补偿电路1123相连。

[0019] 所述基础电路1122包括第一晶体管T1、第五晶体管T5和第一电容C1;所述第一晶体管T1的栅极与第二扫描控制线Scan2相连,所述第一晶体管T1的源极与数据线Dm相连,其漏极则与所述第五晶体管T5的栅极相连;第一电容C1并联在所述第五晶体管T5的栅极和源极之间。

[0020] 所述补偿电路1123包括:与OLED并联的寄生电容Coled、第三晶体管T3和第四晶体管T4;所述OLED和寄生电容Coled并联后串联在基础电路1122的第五晶体管T5的漏极与补偿电路1123的第三晶体管T3和第四晶体管T4的源极之间;所述第三晶体管T3、第四晶体管T4的栅极分别与发射控制线Em1、发射控制线Em2相连;其漏极则分别连接第二电源ELVSS1、第三电源ELVSS2。

[0021] 一种包含权利要求1~5任一项所述像素电路的像素。

[0022] 一种包含权利要求6所述像素的AMOLED显示装置。

[0023] 一种像素的驱动方法,包括如下步骤:

[0024] A、通过第一电源ELVDD连接供电电路1121和基础电路1122,并使基础电路1122通过OLED与补偿电路1123相连;所述补偿电路1123与第二电源ELVSS1、第三电源ELVSS2相连;

[0025] B、利用所述供电电路1121的第二晶体管T2为基础电路1122供电；并分别利用第二电源ELVSS1、第三电源ELVSS2为补偿电路1123供电；所述供电电路1121的第二晶体管T2的栅极输入扫描控制信号Scan1；所述基础电路1122的第一晶体管T1的栅极输入扫描控制信号Scan2，其源极输入数据信号Dm；所述补偿电路1123的第三晶体管T3和第四晶体管T4的栅极分别输入发射控制信号Em1和发射控制信号Em2，其源极均与OLED的阴极相接；

[0026] C、在像素工作周期T的时段t1期间，提供扫描控制信号，通过第二晶体管T2提供第一电源电压ELVDD初始化第一电容C1；

[0027] D、在向第一晶体管T1提供扫描控制信号Scan2的时段t2期间，将与通过第一晶体管T1提供的数据信号Vdata相应的电压存储在第一电容C1中；同时，第一晶体管T1响应低电平的扫描控制信号Scan2而导通，经第一晶体管T1将提供给数据线Dm的数据信号Vdata提供给第五晶体管T5的栅极；将第二晶体管T2的漏极相应的电压提供给OLED的阳极，而给OLED的阴极供电的第二电源电压ELVSS1则通过OLED的寄生电容C_{oled}、第五晶体管T5的漏极对第一电容C1充电；

[0028] E、在阈值电压补偿的时段t3期间，发射控制信号Em2跃迁到低电平，使第四晶体管T4通过响应发射控制信号Em2导通；第二晶体管T2的漏极的电荷经第五晶体管T5、OLED的阳极的路径流向第三电源ELVSS2；当第二晶体管T2的漏极电压高于第五晶体管T5栅极的电压一个阈值电压时，第五晶体管T5截止，所述第二晶体管T2漏极的电荷停止流动；

[0029] F、在OLED发光的时段t4期间，扫描控制信号Scan1跃迁到低电平；第二晶体管T2通过响应扫描控制信号Scan1而导通，驱动电流沿第一电源ELVDD经第二晶体管T2、第五晶体管T5、OLED和第四晶体管T4的路径流到第三电源ELVSS2。

[0030] 其中，在时段t1期间，还能够通过第三晶体管T3将第二电源ELVSS1的电压作为复位电压提供给第三晶体管T3的源极，使在每一帧中第三晶体管T3的源极被恒定地复位。

[0031] 在OLED发光的时段t4期间，流经所述OLED的电流I_{oled}为：

[0032] $I_{oled} = 1/2 C_{ox} (\mu W/L) (V_{data})^2$ ；

[0033] 其中：所述C_{ox}、μ、W和L分别为第五晶体管T5的单位面积沟道电容，沟道迁移率，沟道宽度和长度；V_{data}为数据电压。

[0034] 所述流经OLED的电流I_{oled}近似表示为：

[0035] $I_{oled} = 1/2 * K * [V_{data}]^2$ ；

[0036] 其中，K为常数；V_{data}为数据电压。

[0037] 本发明所提供的像素电路、像素及包括该像素的有源矩阵有机发光二极管(AMOLED)显示装置及其驱动方法，具有以下优点：

[0038] 应用本发明的像素及包含所述像素的AMOLED显示装置，能够通过采用可补偿第二晶体管T2的阈值电压和第一电源电压ELVDD的差异的方式，改善AMOLED的响应特性，使其产生具有相同亮度的光，从而能够使采用该像素电路的AMOLED显示装置，显示出的图像质量具有均匀性和一致性。

附图说明

[0039] 图1为现有有源矩阵有机发光二极管(AMOLED)显示装置的像素电路示意图；

[0040] 图2为包含本发明像素的有源矩阵有机发光二极管(AMOLED)显示装置的功能框

图；

[0041] 图3为图2所示的像素的架构示意图；

[0042] 图4为驱动图3所示像素的驱动信号波形图。

具体实施方式

[0043] 下面结合附图及本发明的实施例对本发明的像素电路、像素及包括该像素的有源矩阵有机发光二极管 (AMOLED) 显示装置及其驱动方法作进一步详细的说明。

[0044] 这里, 当将第一元件描述为连接到第二元件时, 第一元件可以直接连接至第二元件, 或经过一个或多个附加元件间接连接至第二元件。进一步的, 为了清楚起见, 简明省略了对于充分理解本发明而言不是必须的某些元件。

[0045] 图2为包含本发明像素的有源矩阵有机发光二极管 (AMOLED) 显示装置的功能框图。如图2所示, 所述AMOLED显示装置主要包括显示单元100、扫描驱动器200和数据驱动器300。其中:

[0046] 所述显示单元100, 包括多个像素110 (如图3所示), 所述多个像素110以矩阵形式排布在扫描控制线Scan1n、扫描控制线Scan2n、发射控制线Em1n、发射控制线Em2n及数据线D1至数据线Dm的交叉区域。其中, n为像素所在的行号。

[0047] 将每个像素110与扫描控制线 (如, Scan1n、Scan2n)、发射控制线 (如, Em1n、Em2n) 及数据线分别相连。所述数据线按列分别与每列像素中的像素110相连。例如, 将位于第i行和第j列的像素110连接到第i行扫描控制线Scan1i、Scan2i、第i行发射控制线Em1i和Em2i, 以及第j列数据线Dj。

[0048] 显示单元100接受外部电源, 如第一电源ELVDD、第二电源ELVSS1和第三电源ELVSS2的供电。所述第一电源ELVDD和第三电源ELVSS2分别用作高电平电压源和低电平电压源。第一电源ELVDD和第三电源ELVSS2用作像素110的驱动电源。第二电源ELVSS1用于补偿第五晶体管T5 (参考图3) 阈值电压波动所造成的有机发光二极管驱动电流的变化。

[0049] 扫描驱动器200产生用于像素110的扫描控制信号和发射控制信号。由扫描控制器200产生的扫描控制信号分别通过扫描控制线Scan1i至扫描控制线Scan1n的次序提供给像素110; 以及将由扫描控制器200产生的发射控制信号分别通过发射控制线Em1i至发射控制线Em1n的顺序提供给像素110。

[0050] 数据驱动器300产生用于像素110的数据和数据控制信号相对应的数据信号。将由数据驱动器300产生的数据信号通过数据线D1至数据线Dm与扫描信号同步地提供给像素110。

[0051] 图3为图2所示的像素的架构示意图。如图3所示的像素, 可应用到图2所示的AMOLED显示装置中。为了便于说明, 图3中以位于第n行和第m列的像素110为例进行描述, 还包括数据线Dm。

[0052] 如图3所示, 所述像素110, 包括像素电路112和OLED。所述像素电路112连接在第一电源ELVDD和第三电源ELVSS2之间, 用于向有机发光二极管 (OLED) 提供驱动电流。

[0053] 所述像素电路112主要包括依次相连的供电电路1121、基础电路1122和补偿电路1123三部分。其中:

[0054] 供电电路1121, 包括第二晶体管T2。所述第二晶体管T2的栅极与第一扫描控制线

Scan1相连,其源极(或漏极)连接第一电源ELVDD,其漏极(或源极)则与所述基础电路1122中第五晶体管T5的源极(或漏极)相连。

[0055] 基础电路1122,即2T1C电路,属于现有常用的像素电路。该基础电路1122,包括第一晶体管T1、第五晶体管T5和第一电容C1。其中,第一晶体管T1的栅极与第二扫描控制线Scan2相连,所述第一晶体管T1的源极(或漏极)与数据线Dm相连,其漏极(或源极)则与所述第五晶体管T5的栅极相连。所述第一电容C1并联在所述第五晶体管T5的栅极和与供电电路1121相连的源极(或漏极)之间,换言之,所述基础电路1122通过第五晶体管T5的源极(或漏极)与所述供电电路1121的第二晶体管T2的漏极(或栅极)相连。

[0056] 所述基础电路1122通过第五晶体管T5的漏极(或源极)与像素110中OLED的阳极相连,所述OLED的阴极与补偿电路1123的第三晶体管T3、第四晶体管T4的源极(或漏极)相连。寄生电容C_{oled}并联在所述OLED的阳极阴极两端,与所述第三晶体管T3、第四晶体管T4构成所述的补偿电路1123。

[0057] 所述补偿电路1123中,第三晶体管T3、第四晶体管T4的漏极(或源极)分别连接第二电源ELVSS1和第三电源ELVSS2。第三晶体管T3的栅极与发射控制线Em1相连,第四晶体管T4的栅极与发射控制线Em2相连。所述第三晶体管T3、第四晶体管T4的源极(或漏极)电位相同。

[0058] 上述的第一、第二、第三、第四和第五晶体管,均为场效应管,其源极和漏极相同。

[0059] 本发明的像素电路112在工作时:

[0060] 第一晶体管T1在扫描控制信号提供给扫描控制线Scan2时段t₂期间,所述第一晶体管T1将数据电压V_{data}提供给第五晶体管的栅极。

[0061] 第二晶体管T2连接在第一电源ELVDD与第五晶体管T5的源极(或漏极)之间,第二晶体管T2的栅极通过连接扫描控制线Scan1,在时段t₂期间将扫描控制信号提供给扫描控制线Scan1,此时供电电路1121中的第二晶体管T2导通,从而将第一电源ELVDD与像素110导通。

[0062] 第三晶体管T3连接在OLED的阴极与第二电源ELVSS1之间,所述第三晶体管T3的栅极与发射控制线Em1相连。在将扫描控制信号提供给发射控制线Em1的时段t₃期间,第三晶体管T3导通,从而使所述OLED与第二电源电压ELVSS1导通,从而控制像素110在初始化时段t₁期间、数据电压写入时段t₂期间OLED的阴极驱动电压的幅度为第二电源ELVSS1电压。

[0063] 第四晶体管T4连接在OLED的阴极与第三电源ELVSS2之间,所述第四晶体管T4的栅极与发射控制线Em2相连。在将扫描控制信号提供给发射控制线Em2的时段t₄期间,第四晶体管T4导通,从而使所述OLED与第三电源电压ELVSS2导通,控制像素110在阈值电压补偿时段t₃期间、发光时段t₄期间所述OLED的阴极驱动电压的幅度为第三电源ELVSS2电压。

[0064] 第五晶体管T5串联在第二晶体管T2及OLED的阳极之间,所述第五晶体管T5的栅极与第一晶体管T1的漏极(或源极)相连。当从扫描控制线提供的扫描控制信号Scan2跃迁到低电平时,第一晶体管T1导通,则数据信号通过第一晶体管T1发送到第五晶体管T5的栅极。

[0065] 第一电容C1连接在第二晶体管T2的漏极(或源极)和第五晶体管T5的栅极之间。在将扫描控制信号提供给扫描控制线Scan1时段t₁期间,通过第二晶体管T2提供第一电源电压ELVDD来初始化第一电容C1。其后,在将扫描控制信号提供给扫描控制线Scan2时段t₂期间,将与通过第一晶体管T1提供的数据信号相应的电压存储在第一电容C1中。

[0066] 所述OLED串联在第五晶体管T5的漏极(或源极)、第三晶体管T3的源极(或漏极)之间。在像素110的发光时段 t_4 期间, OLED将发射与经过第一电源ELVDD、第五晶体管T5、第二晶体管T2和第四晶体管T4提供的驱动电流大小相对应强度的光。

[0067] 在像素110中, 由于驱动晶体管(如, 第五晶体管T5)阈值电压的不一致, 导致流过OLED的电流也不一致, 会造成像素110亮度的一致性会变差, 最终导致图像不均匀。而经过设置第四晶体管T4和第三晶体管T3后, 在每一帧的初始化时段 t_1 期间补偿驱动晶体管(如第五晶体管T5)的阈值电压的变化, 能够避免上述因像素110的亮度一致性变差而造成图像不均匀的产品缺陷。

[0068] 图4为驱动图3所示像素的驱动信号波形图。为了便于描述, 图4中示出了一段图3所示像素在一帧信号期间提供的驱动信号的波形, 结合图3对该像素的驱动过程进行说明。其中:

[0069] 扫描控制信号Scan1, 用于控制第二晶体管T2, 以控制其与第一电源ELVDD的导通。

[0070] 扫描控制信号Scan2, 用于控制第一晶体管T1, 以写入数据电平。

[0071] 发射控制线Em1, 用于控制第三晶体管T3, 以控制其与第二电源ELVSS1的导通。

[0072] 发射控制线Em2, 用于控制第四晶体管T4, 以控制其与第三电源ELVSS2的导通。

[0073] 如图4所示, 在设置为初始化阶段即时段 t_1 期间, 首先将低电平的扫描控制信号Scan1提供给像素110。因此第二晶体管T2通过低电平的扫描控制信号Scan1而导通。进而第一电源ELVDD的电压被提供给第五晶体管T5的源极(或漏极)。将低电平的发射控制信号Em1提供给像素110。因此第三晶体管T3通过低电平的发射控制信号Em1而导通。从而将第二电源ELVSS1的电压提供给第三晶体管T3的源极(或漏极)。

[0074] 参考图3, 在时段 t_1 期间, 还可通过第三晶体管T3将第二电源ELVSS1的电压作为复位电压提供给第三晶体管T3的源极(或漏极), 从而在每一帧中第三晶体管T3的源极(或漏极)可被恒定地复位。

[0075] 其后, 在设置为数据电压写入时段 t_2 期间(即写入数据电压阶段), 将低电平的扫描控制信号Scan2提供给像素110。然后, 第一晶体管T1响应低电平的扫描控制信号Scan2而导通。因此经第一晶体管T1将提供给数据线Dm的数据信号Vdata提供给第五晶体管T5的栅极。此时, 由于第五晶体管T5处于导通状态, 将第二晶体管T2的漏极(或源极)相应的电压提供给OLED的阳极。而提供给OLED的阴极端的第二电源电压ELVSS1, 则通过OLED的寄生电容C_{oled}、第五晶体管T5的漏极(或源极)对第一电容C1充电。

[0076] 再后, 在设置为阈值电压补偿的时段 t_3 期间(即阈值补偿), 发射控制信号Em2跃迁到低电平。然后, 第四晶体管T4通过响应发射控制信号Em2而导通。因此, 第二晶体管T2的漏极(或源极)的电荷经第五晶体管T5、OLED的阳极的路径流向第三电源ELVSS2, 当第二晶体管T2的漏极(或源极)电压高于第五晶体管T5栅极的电压一个阈值电压(即第五晶体管T5的阈值电压)时, 第五晶体管T5截止, 所述第二晶体管T2漏极(或源极)的电荷停止流动。

[0077] 这里, 所述第五晶体管T5响应于提供给第五晶体管T5的阈值电压相应的电压存储在第一电容C1中, 所以在时段 t_3 期间对于第五晶体管T5的阈值电压进行补偿。

[0078] 最后, 在设置为发光的时段 t_4 期间(即发光阶段), 扫描控制信号Scan1跃迁到低电平。然后第二晶体管T2通过响应扫描控制信号Scan1而导通。因此, 驱动电流沿第一电源ELVDD经第二晶体管T2、第五晶体管T5、OLED和第四晶体管T4的路径流到第三电源ELVSS2。

流经有机发光二极管(OLED)的电流 I_{oled} 为:

[0079] $I_{oled} = 1/2 C_{ox} (\mu W/L) (V_{data})^2$

[0080] 其中: C_{ox} 、 μ 、 W 和 L 分别为第五晶体管 $T5$ 的单位面积沟道电容,沟道迁移率,沟道宽度和长度; V_{data} 为数据电压。

[0081] 上述流经OLED的电流,可以近似的表示为:

[0082] $I_{oled} = 1/2 * K * [V_{sg} - |V_{th}|]^2$

[0083] $= 1/2 * K * [V_{dd} - (V_{dd} - V_{c1}) - |V_{th}|]^2$

[0084] $= 1/2 * K * [|V_{th}| + (1 - N)/N * V_{data} - |V_{th}|]^2$

[0085] $= 1/2 * K * [(1 - N)/N * V_{data}]^2$

[0086] $= 1/2 * K * [V_{data}]^2$ 。

[0087] 其中: K 为 $C_{ox} * \mu * W * L$,为一常数; V_{sg} 为源极和栅极的电压差; V_{th} 为阈值电压; V_{dd} 为第一电源电压 $ELVDD$; V_{c1} 为第一电容 $C1$ 存储电压; V_{data} 为数据电压; N 为大于1的自然数。

[0088] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。

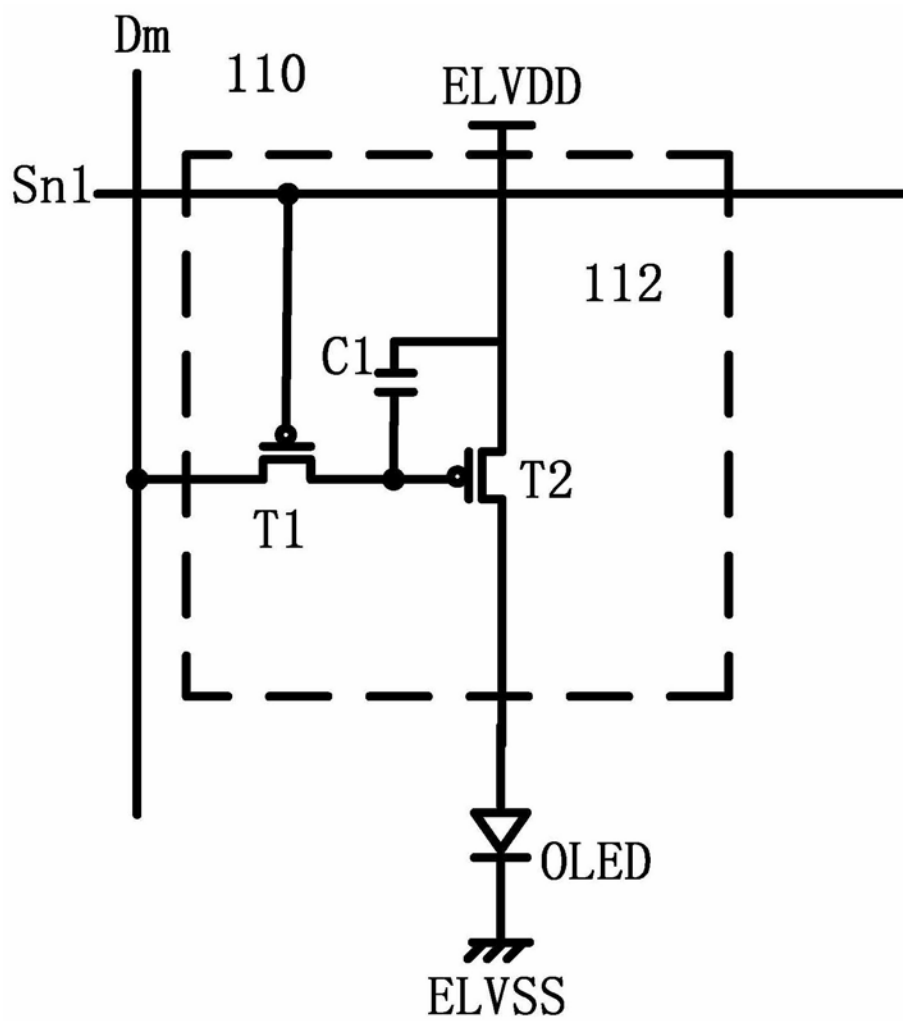


图1

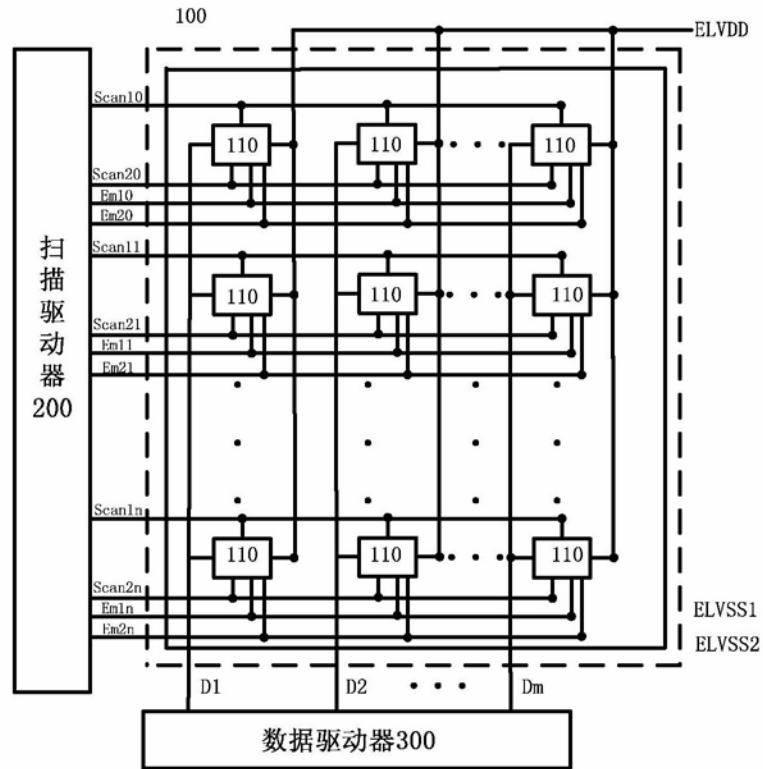


图2

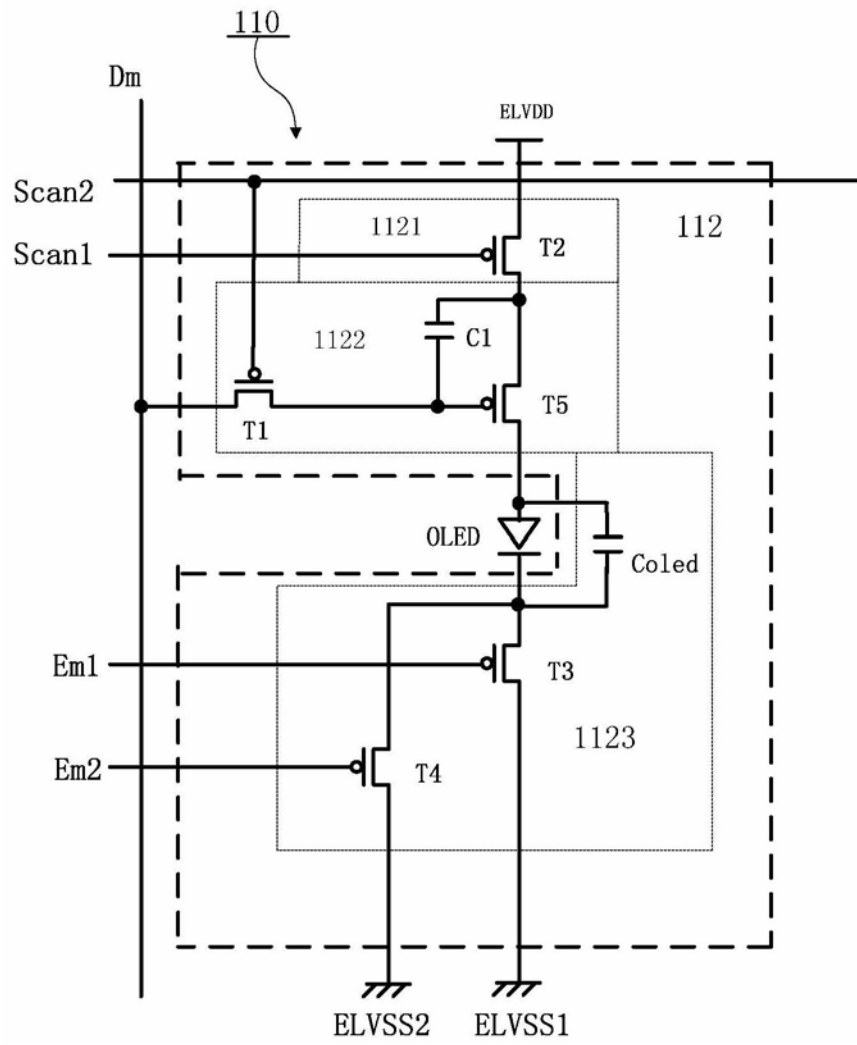


图3

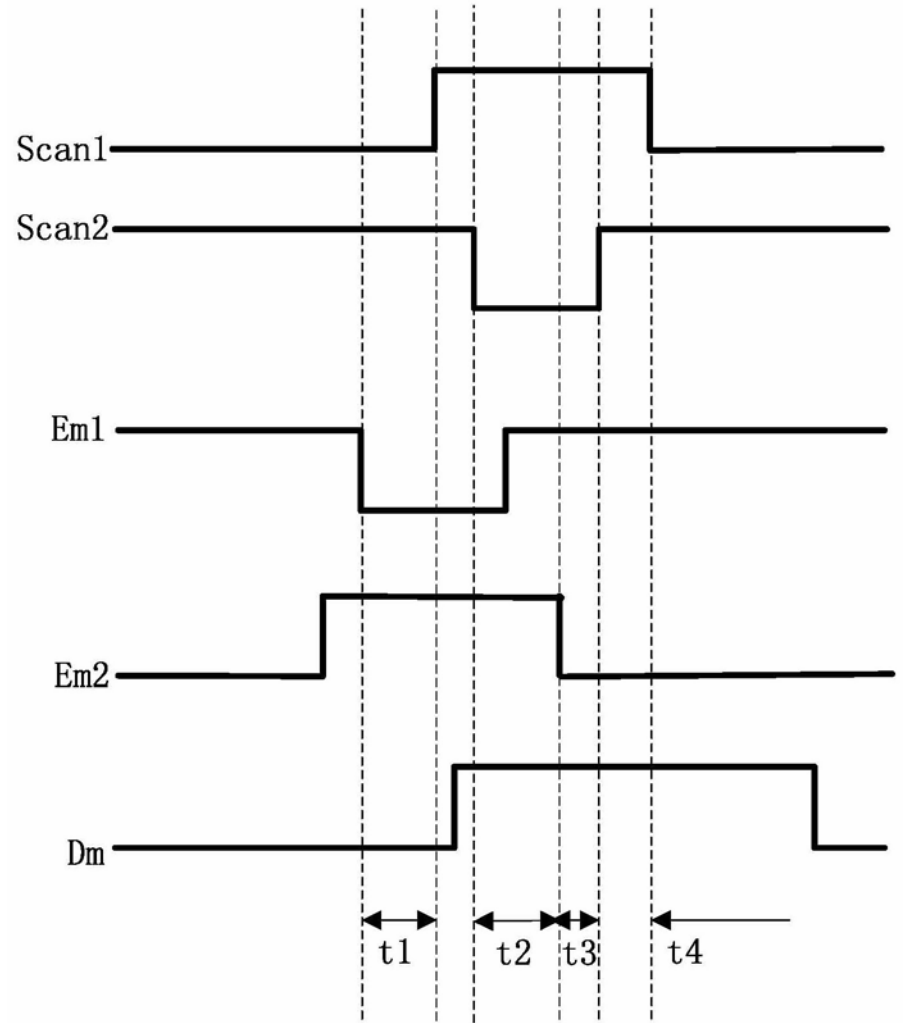


图4

专利名称(译)	像素电路、像素及包括该像素的AMOLED显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN104751777B	公开(公告)日	2017-10-17
申请号	CN201310747565.1	申请日	2013-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	朱晖 胡思明 黄秀颀		
发明人	朱晖 胡思明 黄秀颀		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3258 G09G2300/043 G09G2300/0814 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0866 G09G2310/061 G09G2320/0233 G09G2320/045		
代理人(译)	刘淑敏		
其他公开文献	CN104751777A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种像素电路、像素及包括该像素的有源矩阵有机发光二极管（AMOLED）显示装置及其驱动方法，该像素电路（112）包括依次相连的供电电路（1121）、基础电路（1122）和补偿电路（1123）；所述供电电路（1121）连接第一电源ELVDD，为所述基础电路（1122）提供电源；所述补偿电路（1123）分别与第二电源ELVSS1和第三电源ELVSS2相连，用于提供补偿有机发光二极管OLED的电压和电流的差值。所述像素包含OLED和所述像素电路。所述AMOLED显示装置包括所述像素电路。采用本发明，能够通过补偿晶体管的阈值电压和电源电压的差值，改善AMOLED的响应特性，使其产生具有相同亮度的光，从而满足AMOLED显示装置的图像均匀性、一致性要求。

