



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108777132 A

(43)申请公布日 2018.11.09

(21)申请号 201810662845.5

(22)申请日 2018.06.25

(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 赵国华 金波 王龙彦 朱晖

(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 智云

(51)Int.Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

G09G 3/3266(2016.01)

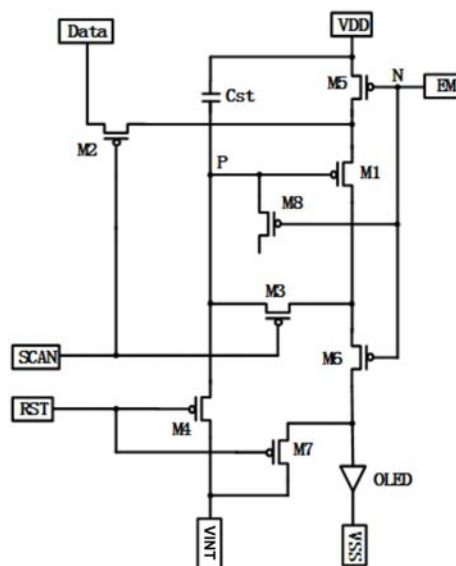
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

像素电路及其驱动方法、显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明提供一种像素电路及其驱动方法、显示面板及显示装置,像素电路包括八个晶体管、一个存储电容和一有机发光元件,通过上述各晶体管和电容的相互配合对驱动晶体管的阈值电压进行补偿,使驱动有机发光元件发光的驱动电流和驱动晶体管的阈值电压无关,避免驱动晶体管的阈值电压的波动对有机发光元件的影响,解决了由此引起的显示亮度不均的问题,提高了整个画面的显示效果;并且,由于第八晶体管能够对所述存储电容中存储的电压进行补偿,对所述驱动晶体管的阈值电压具有更好的补偿效果,进一步提高了整个画面的显示效果。



1. 一种像素电路,其特征在于,包括:第一晶体管至第八晶体管、存储电容和有机发光元件;其中,

第四晶体管用于在第一扫描信号端的控制下采用初始化信号端的信号对所述存储电容进行初始化,第七晶体管用于在所述第一扫描信号端的控制下采用所述初始化信号端的信号对所述有机发光元件进行初始化;

第二晶体管与第三晶体管用于在第二扫描信号端的控制下将数据信号端的信号与所述第一晶体管的阈值电压存储至所述存储电容,以对所述第一晶体管的阈值电压进行补偿;

所述第八晶体管用于在控制信号端的控制下对所述存储电容中存储的电压进行补偿;

第五晶体管用于在所述控制信号端的控制下将第一电压信号端的信号提供至所述第一晶体管;

第六晶体管用于在所述控制信号端的控制下使所述第一晶体管与所述有机发光元件导通;

所述存储电容用于保持所述第一晶体管的栅极电压;

所述第一晶体管用于根据所述数据信号端的信号生成驱动电流以驱动所述有机发光元件发光。

2. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述第四晶体管的栅极与所述第一扫描信号端连接,所述第四晶体管的第一电极与所述初始化信号端连接,所述第四晶体管的第二电极与所述存储电容的第一端连接,所述存储电容的第二端与所述第一电压信号端连接;所述第七晶体管的栅极与所述第一扫描信号端连接,所述第七晶体管的第一电极与所述初始化信号端连接,所述第七晶体管的第二电极与所述有机发光元件的阳极连接,所述有机发光元件的阴极与第二电压信号端连接。

3. 如权利要求2所述的像素电路,其特征在于,所述第一晶体管的栅极与所述存储电容的第一端连接,所述第一晶体管的第一电极与所述第二晶体管的第一电极连接,所述第一晶体管的第二电极与所述第三晶体管的第一电极连接;所述第二晶体管的栅极与所述第二扫描信号端连接,所述第二晶体管的第二电极与所述数据信号端连接;所述第三晶体管的栅极与所述第二扫描信号端连接,所述第三晶体管的第二电极与所述存储电容的第一端连接。

4. 如权利要求3所述的像素电路,其特征在于,所述第五晶体管的栅极与所述控制信号端连接,所述第五晶体管的第一电极与所述第一晶体管的第一电极连接,所述第五晶体管的第二电极与所述第一电压信号端连接;所述第六晶体管的栅极与所述控制信号端连接,所述第六晶体管的第一电极与所述第一晶体管的第二电极连接,所述第六晶体管的第二电极与所述有机发光元件的阳极连接。

5. 如权利要求4所述的像素电路,其特征在于,所述第八晶体管的栅极与所述控制信号端连接,所述第八晶体管的第一电极悬空,所述第八晶体管的第二电极与所述存储电容的第一端连接。

6. 如权利要求1~5中任一项所述的像素电路,其特征在于,所述第一电极为源极,所述第二电极为漏极;或者,所述第一电极为漏极,所述第二电极为源极。

7. 一种像素电路的驱动方法,其特征在于,应用于如权利要求1~6中任一项所述的像

素电路,所述像素电路的驱动方法包括:

第一阶段:第一扫描信号端提供低电平信号,第四晶体管在所述第一扫描信号端的控制下采用初始化信号端的信号对所述存储电容进行初始化;第七晶体管在所述第一扫描信号端的控制下采用所述初始化信号端的信号对所述有机发光元件进行初始化;

第二阶段:第二扫描信号端提供低电平信号,第二晶体管与第三晶体管在所述第二扫描信号端的控制下将数据信号端的信号与所述第一晶体管的阈值电压存储至所述存储电容,以对所述第一晶体管的阈值电压进行补偿;

第三阶段:控制信号端提供低电平信号,第八晶体管在所述控制信号端的控制下对所述存储电容中存储的电压进行补偿,第五晶体管在所述控制信号端的控制下将第一电压信号端的信号提供至所述第一晶体管,第六晶体管在所述控制信号端的控制下使所述第一晶体管与所述有机发光元件导通,所述存储电容保持所述第一晶体管的栅极电压,所述第一晶体管根据所述数据信号端的信号生成驱动电流以驱动所述有机发光元件发光。

8.如权利要求7所述的像素电路的驱动方法,其特征在于,在所述第二阶段与所述第三阶段之间还包含有一过渡阶段,在所述过渡阶段,所述第二扫描信号端提供的信号变为高电平,由于所述第三晶体管的耦合作用使得所述存储电容存储的电压上升;在所述第三阶段,所述控制信号端提供的信号变为低电平,所述第八晶体管导通使得所述存储电容存储的电压下降,以此减小所述存储电容的电压的变化量。

9.一种显示面板,其特征在于,包括如权利要求1~6中任一项所述的像素电路。

10.一种显示装置,其特征在于,包括权利要求9所述的显示面板。

像素电路及其驱动方法、显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及平面显示技术领域,具体涉及一种像素电路及其驱动方法、显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,简称OLED)是当今显示器研究领域的热点之一,与液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)相比,OLED具有低能耗、生产成本低、自发光、宽视角及响应速度快等优点。目前,在手机、PDA、数码相机等显示领域,OLED显示器已经开始取代传统的LCD显示器。其中,像素电路设计是OLED显示器的核心技术内容,具有重要的研究意义。

[0003] 与LCD利用稳定的电压控制亮度的方法不同,OLED属于电流驱动,需要稳定的电流来控制发光。由于工艺制程和器件老化等原因,会使像素电路的驱动晶体管的阈值电压存在不均匀性,这样就导致了流过不同OLED像素的电流发生变化使得显示亮度不均,从而影响整个图像的显示效果。

[0004] 目前主要通过电路的补偿功能解决该问题,例如通过内部像素电路或外部驱动IC进行补偿。外部补偿通常需要额外的IC,无疑提高了成本并且增加了电子系统的复杂性。像素电路的内部补偿一般只需通过具有补偿功能的像素电路就能实现对TFT的阈值电压漂移的补偿,提升OLED屏幕的均匀性。

[0005] 因此开发具有阈值电压补偿功能的像素电路具有很高的实用价值。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种像素电路及其驱动方法、显示面板及显示装置,对驱动晶体管的阈值电压进行补偿,提高显示效果。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供一种像素电路,包括:第一晶体管至第八晶体管、存储电容和有机发光元件;其中,

[0008] 第四晶体管用于在第一扫描信号端的控制下采用初始化信号端的信号对所述存储电容进行初始化,第七晶体管用于在所述第一扫描信号端的控制下采用所述初始化信号端的信号对所述有机发光元件进行初始化;

[0009] 第二晶体管与第三晶体管用于在第二扫描信号端的控制下将数据信号端的信号与所述第一晶体管的阈值电压存储至所述存储电容,以对所述第一晶体管的阈值电压进行补偿;

[0010] 所述第八晶体管用于在控制信号端的控制下对所述存储电容中存储的电压进行补偿;

[0011] 第五晶体管用于在所述控制信号端的控制下将第一电压信号端的信号提供至所述第一晶体管;

[0012] 第六晶体管用于在所述控制信号端的控制下使所述第一晶体管与所述有机发光

元件导通；

[0013] 所述存储电容用于保持所述第一晶体管的栅极电压；

[0014] 所述第一晶体管用于根据所述数据信号端的信号生成驱动电流以驱动所述有机发光元件发光。

[0015] 可选的，所述第四晶体管的栅极与所述第一扫描信号端连接，所述第四晶体管的第一电极与所述初始化信号端连接，所述第四晶体管的第二电极与所述存储电容的第一端连接，所述存储电容的第二端与所述第一电压信号端连接；所述第七晶体管的栅极与所述第一扫描信号端连接，所述第七晶体管的第一电极与所述初始化信号端连接，所述第七晶体管的第二电极与所述有机发光元件的阳极连接，所述有机发光元件的阴极与第二电压信号端连接。

[0016] 可选的，所述第一晶体管的栅极与所述存储电容的第一端连接，所述第一晶体管的第一电极与所述第二晶体管的第一电极连接，所述第一晶体管的第二电极与所述第三晶体管的第一电极连接；所述第二晶体管的栅极与所述第二扫描信号端连接，所述第二晶体管的第二电极与所述数据信号端连接；所述第三晶体管的栅极与所述第二扫描信号端连接，所述第三晶体管的第二电极与所述存储电容的第一端连接。

[0017] 可选的，所述第五晶体管的栅极与所述控制信号端连接，所述第五晶体管的第一电极与所述第一晶体管的第一电极连接，所述第五晶体管的第二电极与所述第一电压信号端连接；所述第六晶体管的栅极与所述控制信号端连接，所述第六晶体管的第一电极与所述第一晶体管的第二电极连接，所述第六晶体管的第二电极与所述有机发光元件的阳极连接。

[0018] 可选的，所述第八晶体管的栅极与所述控制信号端连接，所述第八晶体管的第一电极悬空，所述第八晶体管的第二电极与所述存储电容的第一端连接。

[0019] 可选的，所述第一电极为源极，所述第二电极为漏极；或者，所述第一电极为漏极，所述第二电极为源极。

[0020] 相应的，本发明还提供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：

[0021] 第一阶段：第一扫描信号端提供低电平信号，第四晶体管在所述第一扫描信号端的控制下采用初始化信号端的信号对所述存储电容进行初始化；第七晶体管在所述第一扫描信号端的控制下采用所述初始化信号端的信号对所述有机发光元件进行初始化；

[0022] 第二阶段：第二扫描信号端提供低电平信号，第二晶体管与第三晶体管在所述第二扫描信号端的控制下将数据信号端的信号与所述第一晶体管的阈值电压存储至所述存储电容，以对所述第一晶体管的阈值电压进行补偿；

[0023] 第三阶段：控制信号端提供低电平信号，第八晶体管在所述控制信号端的控制下对所述存储电容中存储的电压进行补偿，第五晶体管在所述控制信号端的控制下将第一电压信号端的信号提供至所述第一晶体管，第六晶体管在所述控制信号端的控制下使所述第一晶体管与所述有机发光元件导通，所述存储电容保持所述第一晶体管的栅极电压，所述第一晶体管根据所述数据信号端的信号生成驱动电流以驱动所述有机发光元件发光。

[0024] 可选的，在所述第二阶段与所述第三阶段之间还包含有一过渡阶段，在所述过渡阶段，所述第二扫描信号端提供的信号变为高电平，由于所述第三晶体管的耦合作用使得

所述存储电容存储的电压上升;在所述第三阶段,所述控制信号端提供的信号变为低电平,所述第八晶体管导通使得所述存储电容存储的电压下降,以此减小所述存储电容的电压的变化量。

[0025] 相应的,本发明还提供一种显示面板,包括上述的像素电路。

[0026] 相应的,本发明还提供一种显示装置,包括上述的显示面板。

[0027] 与现有技术相比,本发明提供的像素电路及其驱动方法、显示面板及显示装置具有以下有益效果:

[0028] 本发明所提供的像素电路包括八个晶体管、一个存储电容与一个有机发光元件,通过上述各晶体管和电容的相互配合对驱动晶体管的阈值电压进行补偿,使驱动有机发光元件发光的驱动电流和驱动晶体管的阈值电压无关,避免驱动晶体管的阈值电压的波动对有机发光元件的影响,解决了由此引起的显示亮度不均的问题,提高了整个画面的显示效果;并且,由于第八晶体管能够对所述存储电容中存储的电压进行补偿,对所述驱动晶体管的阈值电压具有更好的补偿效果,进一步提高了整个画面的显示效果。

附图说明

[0029] 图1本发明一实施例所提供的像素电路的结构示意图;

[0030] 图2为本发明一实施例所提供的像素电路驱动方法中电路工作时序示意图;

[0031] 图3为图2在虚线框处的放大示意图。

具体实施方式

[0032] 为使本发明的内容更加清楚易懂,以下结合说明书附图,对本发明的内容做进一步说明。当然本发明并不局限于该具体实施例,本领域的技术人员所熟知的一般替换也涵盖在本发明的保护范围内。

[0033] 显然,所描述的实施例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它实施例,都属于本发明保护的范围。其次,本发明利用示意图进行了详细的表述,在详述本发明实例时,为了便于说明,示意图不依照一般比例局部放大,不应对此作为本发明的限定。

[0034] 本发明的核心思想在于,通过各晶体管和电容的相互配合对驱动晶体管的阈值电压进行补偿,使驱动有机发光元件发光的驱动电流和驱动晶体管的阈值电压无关,避免驱动晶体管的阈值电压的波动对有机发光元件的影响,解决了由此引起的显示亮度不均的问题,提高了整个画面的显示效果。由于第八晶体管能够对所述存储电容中存储的电压进行补偿,对所述驱动晶体管的阈值电压具有更好的补偿效果,进一步提高了整个画面的显示效果。

[0035] 图1为本发明一实施例所提供的像素电路的结构示意图。如图1所示,本发明提出一像素电路,包括:第一晶体管M1、第二晶体管M2、第三晶体管M3、第四晶体管M4、第五晶体管M5、第六晶体管M6、第七晶体管M7、第八晶体管M8、存储电容Cst以及有机发光元件OLED。

[0036] 所述第四晶体管M4用于在第一扫描信号端RST的控制下采用初始化信号端VINT的信号对所述存储电容Cst进行初始化。所述第七晶体管M7用于在所述第一扫描信号端RST的控制下采用初始化信号端VINT的信号对所述有机发光元件OLED进行初始化。所述第二晶体

管M2与所述第三晶体管M3用于在第二扫描信号端SCAN的控制下将数据信号端Data的信号与所述第一晶体管M1的阈值电压存储至所述存储电容Cst,以对所述第一晶体管M1的阈值电压进行补偿。所述第八晶体管M8用于在控制信号端EM的控制下对所述存储电容Cst中存储的电压进行补偿。第五晶体管M5用于在所述控制信号端EM的控制下将第一电压信号端VDD的信号提供至所述第一晶体管M1。第六晶体管M6用于在所述控制信号端EM的控制下使所述第一晶体管M1与所述有机发光元件OLED导通。所述存储电容Cst用于保持所述第一晶体管M1的栅极电压。所述第一晶体管M1用于根据所述数据信号端Data的信号生成驱动电流以驱动所述有机发光元件OLED发光。

[0037] 具体的,本发明实施例所提供的上述像素电路中,如图1所示,所述第四晶体管M4的栅极与所述第一扫描信号端RST连接,所述第四晶体管M4的第一电极与所述初始化信号端VINT连接,所述第四晶体管M4的第二电极与所述存储电容Cst的第一端连接;所述存储电容Cst的第二端与所述第一电压信号端VDD连接;所述第七晶体管M7的栅极与所述第一扫描信号端RST连接,所述第七晶体管M7的第一电极与所述初始化信号端VINT连接,所述第七晶体管M7的第二电极与所述有机发光元件OLED的阳极连接;所述有机发光元件OLED的阴极与第二电压信号端VSS连接。

[0038] 所述第一晶体管M1的栅极与所述存储电容Cst的第一端连接,所述第一晶体管M1的第一电极与所述第二晶体管M2的第一电极连接,所述第一晶体管M1的第二电极与所述第三晶体管M3的第一电极连接;所述第二晶体管M2的栅极与所述第二扫描信号端SCAN连接,所述第二晶体管M2的第二电极与所述数据信号端Data连接;所述第三晶体管M3的栅极与所述第二扫描信号端SCAN连接,所述第三晶体管M3的第二电极与所述存储电容Cst的第一端连接。

[0039] 所述第五晶体管M5的栅极与所述控制信号端EM连接,所述第五晶体管M5的第一电极与所述第一晶体管M1的第一电极连接,所述第五晶体管M5的第二电极与所述第一电压信号端VDD连接;所述第六晶体管M6的栅极与所述控制信号端EM连接,所述第六晶体管M6的第一电极与所述第一晶体管M1的第二电极连接,所述第六晶体管M6的第二电极与所述有机发光元件OLED的阳极连接。

[0040] 所述第八晶体管M8的栅极与所述控制信号端EM连接,所述第八晶体管M8的第一电极悬空,所述第八晶体管M8的第二电极与所述存储电容Cst的第一端连接。

[0041] 所述存储电容Cst的第一端、所述第一晶体管M1的栅极、所述第三晶体管M3的第二电极、所述第四晶体管M4的第二电极以及所述第八晶体管的第二电极相交于节点P。所述控制信号端EM、所述第五晶体管M5的栅极、所述第六晶体管M6的栅极以及所述第八晶体管M8的栅极相交于节点N。

[0042] 本发明实施例中采用的所有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。本实施例中,所述第一电极为源极,所述第二电极为漏极;或者所述第一电极为漏极,所述第二电极为源极。

[0043] 本实施例中所有的晶体管均为P型晶体管,在低电平时导通,在高电平时截止。例如,如图1所示,第二晶体管M2为P型晶体管,当所述第二扫描信号端SCAN提供的信号为低电平时所述第二晶体管M2处于导通状态,当所述第二扫描信号端SCAN提供的信号为高电平时所述第二晶体管M2处于截止状态。

[0044] 上述像素电路的驱动时序包括三个阶段,第一阶段T1、第二阶段T2和第三阶段T3。所述第一扫描信号端RST在第一阶段T1的信号为低电平信号,在其余阶段的信号为高电平信号。所述第二扫描信号线SCAN在第二阶段T2的信号为低电平信号,在其余阶段的信号为高电平信号。所述控制信号端EM在第三阶段T3的信号为低电平信号,在其余阶段的信号为高电平信号。

[0045] 所述第一电压信号端VDD输出的信号相对而言是具有高电平的电压,而所述第二电压信号端VSS输出的信号相对而言是具有低电平的电压,前者大于后者。所述初始化信号端VINT提供的信号为初始化信号,所述数据信号端Data提供的信号为数据信号。

[0046] 图2为本发明一实施例所提供的像素电路驱动方法中电路工作时序示意图。如图2所示,并参考图1,本发明提供一种像素电路的驱动方法,应用于上述像素电路,所述像素电路的驱动方法包括:

[0047] 第一阶段T1:第一扫描信号端RST提供低电平信号,第四晶体管M4在所述第一扫描信号端RST的控制下采用初始化信号端VINT的信号对所述存储电容Cst进行初始化,第七晶体管M7在所述第一扫描信号端RST的控制下采用所述初始化信号端VINT的信号对所述有机发光元件OLED进行初始化;

[0048] 第二阶段T2:第二扫描信号端SCAN提供低电平信号,第二晶体管M2与第三晶体管M3在所述第二扫描信号端SCAN的控制下将数据信号端Data的信号与所述第一晶体管M1的阈值电压存储至所述存储电容Cst,以对所述第一晶体管M1的阈值电压进行补偿;

[0049] 第三阶段T3:控制信号端EM提供低电平信号,第八晶体管M8在所述控制信号端EM的控制下对所述存储电容Cst中存储的电压进行补偿,第五晶体管M5在所述控制信号端EM的控制下将第一电压信号端VDD的信号提供至所述第一晶体管M1,第六晶体管M6在所述控制信号端EM的控制下使所述第一晶体管M1与所述有机发光元件OLED导通,所述存储电容Cst保持所述第一晶体管M1的栅极电压,所述第一晶体管M1根据所述数据信号端Data的信号生成驱动电流以驱动所述有机发光元件OLED发光。

[0050] 本发明所提供的像素电路的驱动方法的三个阶段可以不连续,例如配合外部电路的驱动时序,所述三个阶段之间可以有间隔。当然,上述三个阶段也可以连续,即三个阶段之间没有间隔。本实施例中,以所述第一阶段T1与所述第二阶段T2之间具有间隔,以及所述第二阶段T2、所述第三阶段T3之间连续为例进行说明。

[0051] 具体的,在第一阶段T1,所述第一扫描信号端RST提供的信号为低电平信号,所述第四晶体管M4与所述第七晶体管M7导通,所述初始化信号端VINT提供的信号通过所述第四晶体管M4对所述存储电容Cst进行初始化,所述初始化信号端VINT提供的信号通过所述第七晶体管M7对所述有机发光器件OLED进行初始化。

[0052] 在第二阶段T2,所述第一扫描信号端RST提供的信号为高电平信号,所述第四晶体管M4与所述第七晶体管M7截止。所述第二扫描信号端SCAN提供的信号为低电平信号,所述第二晶体管M2与第三晶体管M3导通。由于在第一阶段T1进行初始化之后,节点P的电压为低电平(初始化信号段VINT提供的信号为低电平),所述第一晶体管M1也导通,因此,所述数据信号端Data提供的信号通过所述第二晶体管M2、第一晶体管M1以及第三晶体管M3对所述存储电容Cst进行充电,待所述第一晶体管M1截止时,所述节点P的电压用公式一表示:

[0053] [公式一]: $V_p = V_{data} + V_{th}$

[0054] 在公式一中, Vdata表示数据信号端Data的信号, Vth表示所述第一晶体管M1的阈值电压。

[0055] 在第三阶段T3, 所述第二扫描信号端SCAN提供的信号为高电平信号, 所述第二晶体管M2与第三晶体管M3截止。所述控制信号端EM提供的信号为低电平信号, 所述第五晶体管M5、第六晶体管M6与第八晶体管M8导通。

[0056] 在所述第二阶段T2与所述第三阶段T3之间还包含有一过渡阶段 Δt , 所述过渡阶段 Δt 为误差产生阶段, 在该阶段, 所述第二扫描信号端SCAN提供的信号变为高电平, 由于所述第三晶体管的耦合作用使得所述存储电容存储的电压上升, 而在所述第三阶段T3, 所述控制信号端EM提供的信号变为低电平, 所述第八晶体管导通使得所述存储电容存储的电压下降, 以此减小所述存储电容的电压的变化量。

[0057] 在所述第三阶段T3, 第五晶体管M5在所述控制信号端EM的控制下将第一电压信号端VDD的信号提供至所述第一晶体管M1, 第六晶体管M6在所述控制信号端EM的控制下使所述第一晶体管M1与所述有机发光元件OLED导通, 所述存储电容Cst保持所述第一晶体管M1的栅极电压, 所述第一晶体管M1根据所述数据信号端Data的信号生成驱动电流以驱动所述有机发光元件OLED发光。

[0058] 在没有所述第八晶体管M8的情况下, 即所述像素电路为7T1C(七个晶体管与一个存储电容), 所述控制信号端EM提供的信号为低电平信号, 所述第五晶体管M5与所述第六晶体管M6导通, 所述第五晶体管M5将所述第一电压信号端VDD的信号提供至所述第一晶体管M1, 所述第六晶体管M6使得所述第一晶体管M1与所述有机发光元件OLED导通, 所述存储电容Cst保持所述第一晶体管M1的栅极电压为上述公式一, 所述第一晶体管M1根据所述数据信号端Data的信号生成驱动电流以驱动所述有机发光元件OLED发光。

[0059] 此时, 所述第一晶体管M1的栅极和源极的电压差用公式二表示:

[0060] [公式二]: $V_{gs} = V_p - V_{DD} = V_{data} + V_{th} - V_{DD}$

[0061] 因为所述第一晶体管M1工作在饱和区, 流过它沟道的驱动电流由其栅极和源极的电压差决定。根据晶体管饱和区的电流公式(可近似表示为公式三):

[0062] [公式三]: $I = K * (V_{gs} - V_{th})^2 = K * (V_{data} + V_{th} - V_{DD} - V_{th})^2$

[0063] $= K * (V_{data} - V_{DD})^2$ 。

[0064] 在公式三中, I表示第一晶体管M1产生的驱动电流, 也就是驱动所述有机发光元件OLED的驱动电流, K表示常数, 例如与工艺相关的常数, Vdata表示所述数据信号端Data的信号, VDD表示所述第一电压信号端VDD的信号。

[0065] 从上述公式三可以看出, I不受所述第一晶体管M1的阈值电压Vth的影响, 7T1C可消除所述第一晶体管M1的阈值电压Vth对驱动电流I的影响, 从而使得各个像素的显示稳定而均匀, 从而获得良好的显示效果。

[0066] 然后, 需要说明的是, 在所述过渡阶段 Δt , 所述第二扫描信号端SCAN提供的信号由低电平跳变为高电平, 所述第三晶体管M3由于耦合的作用直接作用于节点P, 导致所述节点P处的电压升高, 造成第一误差, 即在第三阶段T3中, 节点P的电压已经不等于上述公式一所示的T2阶段结束时节点P的电压, 而是公式一所示值加上 ΔV , 最终对所述有机发光元件OLED的驱动电流造成影响(请参考公式四), 在电流表达式中引入了与薄膜晶体管开关跳变相关的误差项 ΔV , 且无法被补偿, 导致对所述第一晶体管M1的电流补偿效果变差。

[0067] [公式四]: $I = K * (V_{gs} - V_{th})^2 = K * [(V_{data} + V_{th} + \Delta V - V_{DD}) - V_{th}]^2$

[0068] $= K * (V_{data} - V_{DD} + \Delta V)^2$ 。

[0069] 在设置有所述第八晶体管M8的情况下(请参考图1),即所述像素电路为8T1C(八个晶体管与一个存储电容),在所述过渡阶段 Δt ,所述第二扫描信号端SCAN提供的信号由低电平跳变为高电平,所述第三晶体管M3由于耦合的作用导致所述节点P处的电压升高,仍旧会造成第一误差,但是,在所述第三阶段T3,所述控制信号端EM提供的信号由高电平跳变为低电平,所述第五晶体管M5、第六晶体管M6与第八晶体管M8导通,在导通的瞬间(由于所述第八晶体管M8的漏极悬空)所述节点P的电荷会注入所述第八晶体管M8形成导电沟道,并将所述节点P的电位拉低,变化幅度比较大,其为第二误差,第一误差升高节点P的电压,第二误差降低节点P的电压,从而可以减小节点P处电压的变化量,即减小所述存储电容Cst的电压的变化量,从而可以有效改善上述7T1C电路中出现的由开关跳变引起的电流补偿效果不好的问题。

[0070] 请参考图2与图3所示,7T1C像素电路中,在所述过渡阶段 Δt 开始时刻,所述第三晶体管M3关闭时的耦合作用导致节点P的电压会有一个上升阶段(第一误差),最终的电压差值为 $\Delta V1$ 。而8T1C像素电路中,在所述过渡阶段 Δt ,节点P的电压会有一个上升阶段(第一误差),但是在所述第三阶段T3,会有一个下降阶段(第二误差),最终的电压差值为 $\Delta V2$ 。从图3中可以看出, $\Delta V2$ 远小于 $\Delta V1$,即由于所述第八晶体管M8的存在,可以对所述节点P处的电压进行补偿,从而对所述第一晶体管M1的阈值电压具有更好的补偿效果,进一步提高了整个画面的显示效果。

[0071] 本发明提供一种显示面板,所述显示面板包括如上所述的像素电路。

[0072] 本实施例的显示面板中具有如上所述的像素电路,通过各晶体管和电容的相互配合对第一晶体管的阈值电压进行补偿,使驱动有机发光元件发光的驱动电流和第一晶体管的阈值电压无关,避免第一晶体管的阈值电压的波动对有机发光元件的影响,解决了由此引起的显示亮度不均的问题,提高了整个画面的显示效果;并且,由于第八晶体管能够对所述存储电容中存储的电压进行补偿,对所述第一晶体管的阈值电压具有更好的补偿效果,进一步提高了整个画面的显示效果。

[0073] 相应的,本发明还提供一种显示装置,所述显示装置包括如上所述的显示面板。

[0074] 综上所述,本发明提供的像素电路及其驱动方法、显示面板及显示装置中,像素电路包括八个晶体管、一个存储电容与一个有机发光元件,通过上述各晶体管和电容的相互配合对驱动晶体管的阈值电压进行补偿,使驱动有机发光元件发光的驱动电流和驱动晶体管的阈值电压无关,避免驱动晶体管的阈值电压的波动对有机发光元件的影响,解决了由此引起的显示亮度不均的问题,提高了整个画面的显示效果;并且,由于第八晶体管能够对所述存储电容中存储的电压进行补偿,对所述驱动晶体管的阈值电压具有更好的补偿效果,进一步提高了整个画面的显示效果。

[0075] 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。

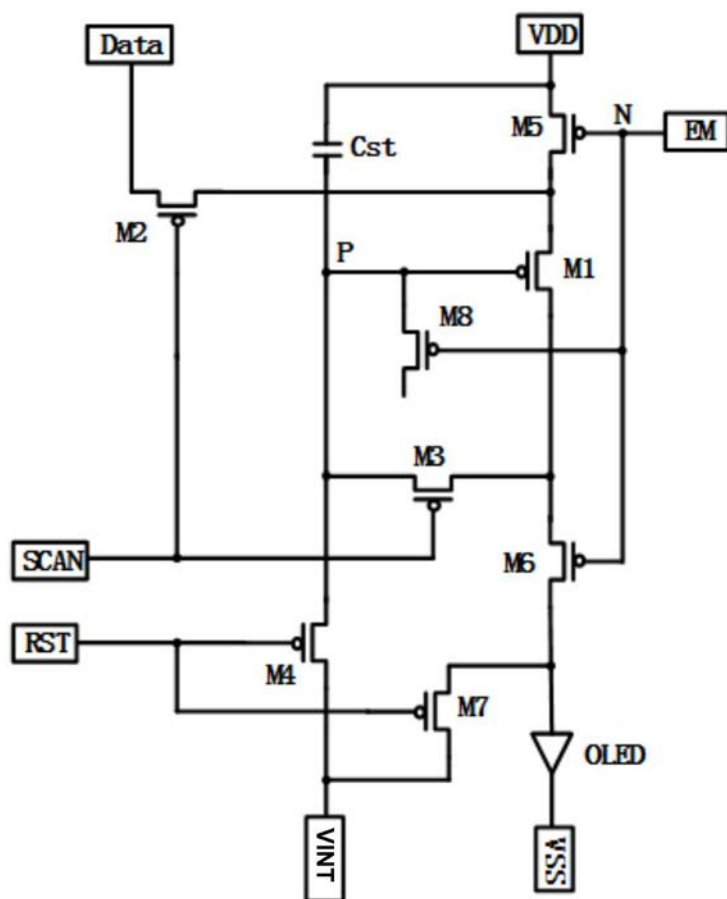


图1

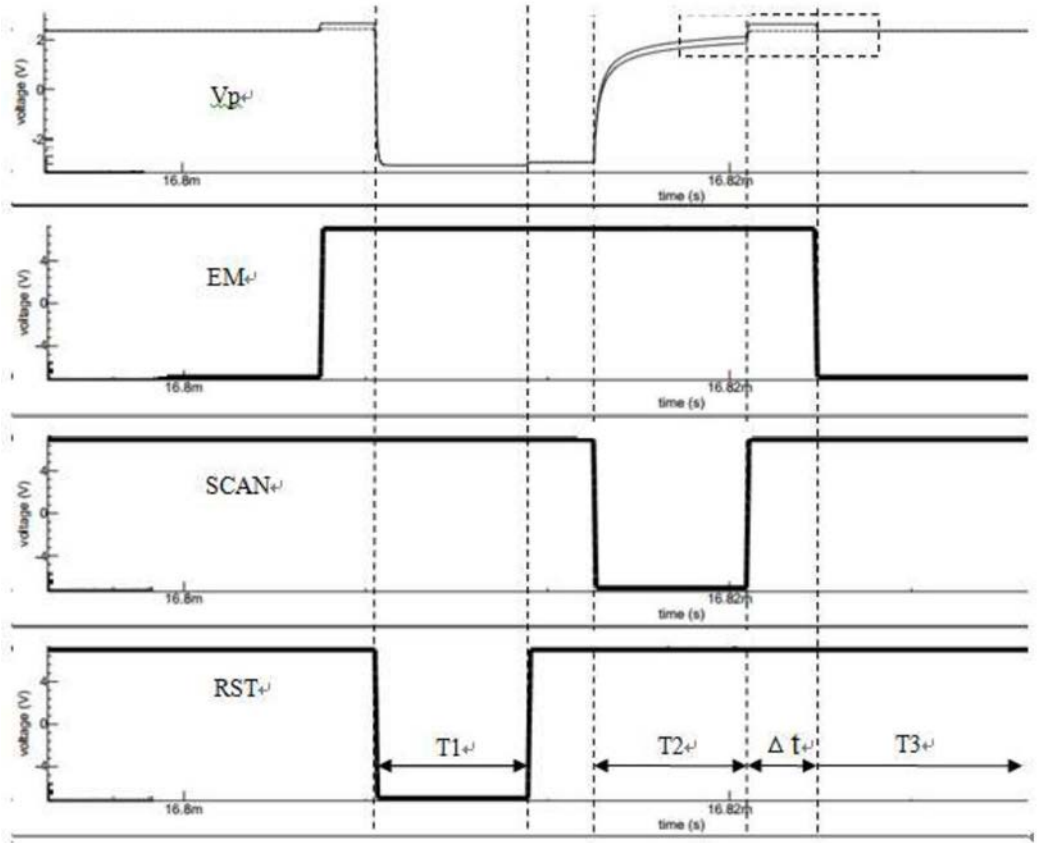


图2

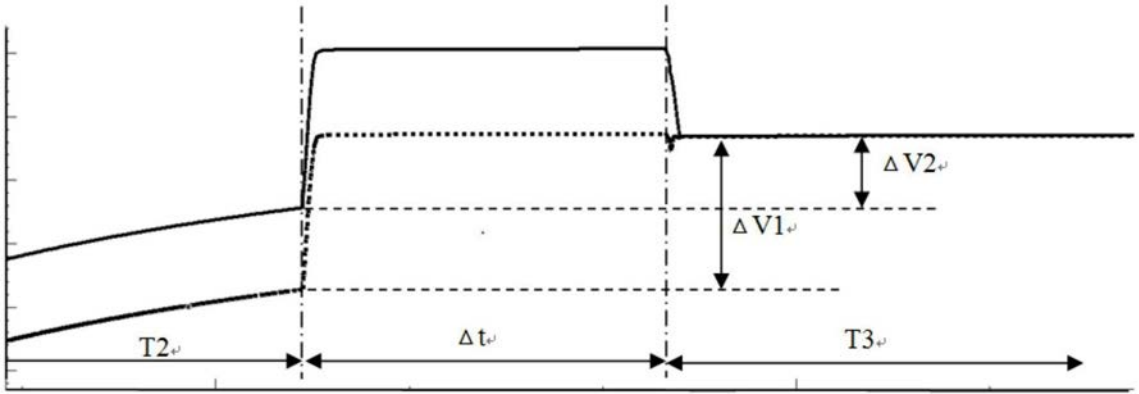


图3

专利名称(译)	像素电路及其驱动方法、显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN108777132A	公开(公告)日	2018-11-09
申请号	CN201810662845.5	申请日	2018-06-25
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	赵国华 金波 王龙彦 朱晖		
发明人	赵国华 金波 王龙彦 朱晖		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3266		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种像素电路及其驱动方法、显示面板及显示装置，像素电路包括八个晶体管、一个存储电容和一有机发光元件，通过上述各晶体管和电容的相互配合对驱动晶体管的阈值电压进行补偿，使驱动有机发光元件发光的驱动电流和驱动晶体管的阈值电压无关，避免驱动晶体管的阈值电压的波动对有机发光元件的影响，解决了由此引起的显示亮度不均的问题，提高了整个画面的显示效果；并且，由于第八晶体管能够对所述存储电容中存储的电压进行补偿，对所述驱动晶体管的阈值电压具有更好的补偿效果，进一步提高了整个画面的显示效果。

