



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105976758 B

(45)授权公告日 2019.01.22

(21)申请号 201610613361.2

(22)申请日 2014.06.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105976758 A

(43)申请公布日 2016.09.28

(62)分案原申请数据

201410245542.5 2014.06.04

(73)专利权人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 200120 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509室

专利权人 天马微电子股份有限公司

(72)发明人 王志良 钱栋 罗丽媛

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆 胡彬

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

(56)对比文件

US 2007040772 A1,2007.02.22,

CN 1776794 A,2006.05.24,

CN 101471032 A,2009.07.01,

CN 103021333 A,2013.04.03,

审查员 贺轶

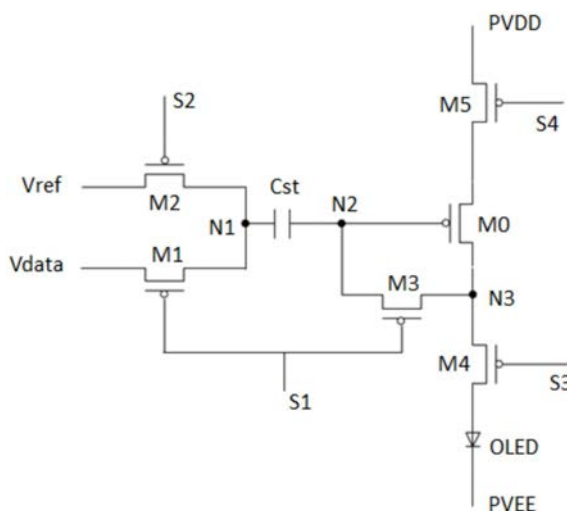
权利要求书3页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

一种有机发光显示器的像素补偿电路及方法

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光显示器的像素补偿电路及方法,其中所述电路包括第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、驱动晶体管、第一电容器和有机发光元件;第一晶体管用于控制数据信号传输至第一电容器的第一极板;第二晶体管用于控制参考电压信号传输至第一电容器的第一极板;驱动晶体管用于确定驱动电流的大小;第三晶体管用于控制驱动晶体管的栅极和漏极的通断;第四晶体管用于将驱动电流传输至有机发光元件;第五晶体管用于控制电源电压信号传输至驱动晶体管的源极;有机发光元件用于响应驱动电流而发光显示。本发明对驱动晶体管的阈值电压进行精确补偿,改善了有机发光显示器的亮度均匀性。



1. 一种有机发光显示器的像素补偿电路,其特征在于,包括:第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、驱动晶体管、第一电容器和有机发光元件;

所述第一晶体管由第一驱动信号控制,用于控制数据信号传输至所述第一电容器的第一极板;

所述第二晶体管由第二驱动信号控制,用于控制参考电压信号传输至所述第一电容器的第一极板;

所述驱动晶体管用于确定驱动电流的大小,所述驱动电流由所述驱动晶体管的栅极和源极的电压差决定;

所述第三晶体管的第一电极和所述驱动晶体管的栅极以及所述第一电容器的第二极板相连接;

所述第三晶体管由所述第一驱动信号控制,用于控制所述驱动晶体管的栅极和漏极的通断;

所述第四晶体管由第三驱动信号控制,用于将来自所述驱动晶体管的驱动电流传输至有机发光元件;

所述第五晶体管由第四驱动信号控制,用于控制电源电压信号传输至所述驱动晶体管的源极;

所述有机发光元件的阴极连接至低电位,并响应于驱动电流而发光;

所述像素补偿电路的驱动时序包括节点复位阶段和阈值侦测阶段,在所述节点复位阶段,所述数据信号由低电平跳变至高电平;在所述数据信号由低电平跳变至高电平之后,所述第一驱动信号发生跳变;

在所述阈值侦测阶段,所述数据信号由高电平跳变至低电平,在所述数据信号由高电平跳变至低电平之前,所述第一驱动信号发生跳变。

2. 如权利要求1所述的像素补偿电路,其特征在于:

所述第一晶体管的第一电极和数据信号线连接,所述第一晶体管的第二电极和所述第二晶体管的第二电极以及所述第一电容器的第一极板相连接;

所述第二晶体管的第一电极和参考电压信号线连接;

所述驱动晶体管的源极和所述第五晶体管的第二电极连接,所述驱动晶体管的漏极和所述第三晶体管的第二电极以及所述第四晶体管的第一电极相连接;

所述第四晶体管的第二电极和所述有机发光元件连接;

所述第五晶体管的第一电极和电源电压信号线连接。

3. 如权利要求2所述的像素补偿电路,其特征在于,所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管、所述第五晶体管和所述驱动晶体管为P型晶体管;或

所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管和所述第五晶体管为N型晶体管,所述驱动晶体管为P型晶体管。

4. 如权利要求1所述的像素补偿电路,其特征在于,所述第一驱动信号、所述第二驱动信号、所述第三驱动信号和所述第四驱动信号均由有机发光显示器的栅极驱动线提供。

5. 如权利要求1至4任一项所述的像素补偿电路,其特征在于,所述像素补偿电路的驱动时序包括节点复位阶段、阈值侦测阶段、数据输入阶段和发光阶段。

6. 如权利要求5所述的像素补偿电路,其特征在于,在所述节点复位阶段,所述第五晶

晶体管截止,所述有机发光元件的阴极低电位通过所述第三晶体管和所述第四晶体管传输至所述驱动晶体管的栅极,控制所述驱动晶体管导通;

数据信号通过所述第一晶体管传输至所述第一电容器的第一极板。

7.如权利要求5所述的像素补偿电路,其特征在于,在所述阈值侦测阶段,所述第三晶体管、所述第五晶体管和所述驱动晶体管控制电源电压信号传输至所述第一电容器的第二极板,所述驱动晶体管在其栅极和源极的压差等于其阈值电压时截止;

在所述驱动晶体管截止时,所述驱动晶体管的阈值电压被储存在第一电容器上。

8.如权利要求5所述的像素补偿电路,其特征在于,在所述数据输入阶段,参考电压信号通过所述第二晶体管传输至所述第一电容器的第一极板,数据信号通过所述第一电容器耦合至所述第一电容器的第二极板。

9.如权利要求5所述的像素补偿电路,其特征在于,在所述发光阶段,电源电压信号由所述第五晶体管传输至所述驱动晶体管的源极,所述驱动晶体管用于确定驱动电流的大小,所述驱动电流由所述驱动晶体管栅极和源极的电压差决定,所述第四晶体管将所述驱动电流传输至有机发光元件;

所述有机发光元件响应所述驱动电流而发光显示。

10.一种利用如权利要求1所述的像素补偿电路进行像素补偿的方法,其特征在于,所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管和驱动晶体管为P型晶体管,或所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管和第五晶体管为N型晶体管,所述驱动晶体管为P型晶体管,所述方法包括:

节点复位步骤,数据信号传输至第一电容器的第一极板,发光二极管阴极低电位传输至驱动晶体管的栅极和第一电容器的第二极板;所述数据信号由低电平跳变至高电平;在所述数据信号由低电平跳变至高电平之后,所述第一驱动信号发生跳变;

阈值侦测步骤,电源电压传输至第一电容器的第二极板,并由第二电容器存储;所述数据信号由高电平跳变至低电平,在所述数据信号由高电平跳变至低电平之前,所述第一驱动信号发生跳变;

数据输入步骤,参考电压信号传输至第一电容器的第一极板,把数据信号耦合至第一电容器的第二极板和驱动晶体管的栅极;

发光步骤,驱动晶体管产生驱动电流,控制有机发光元件发光。

11.如权利要求10所述的像素补偿方法,其特征在于,在所述节点复位步骤,当所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管和驱动晶体管为P型晶体管时,所述第一驱动信号和第三驱动信号为低电平,所述第二驱动信号和第四驱动信号为高电平,此时所述第一晶体管、第三晶体管、第四晶体管和驱动晶体管导通,所述第二晶体管和第五晶体管截止;

当所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管和第五晶体管为N型晶体管,所述驱动晶体管为P型晶体管时,所述第一驱动信号和第三驱动信号为高电平,所述第二驱动信号和第四驱动信号为低电平,此时所述第一晶体管、第三晶体管、第四晶体管和驱动晶体管导通,所述第二晶体管和第五晶体管截止。

12.如权利要求10所述的像素补偿方法,其特征在于,在所述阈值侦测步骤,当所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管和驱动晶体管为P型晶体管

时,所述第一驱动信号为低电平,所述第二驱动信号为高电平,所述第三驱动信号由低电平条跳变为高电平,所述第四驱动信号由高电平跳变为低电平,此时所述第一晶体管、第三晶体管和第五晶体管导通,所述第二晶体管和第四晶体管截止,所述驱动晶体管在其栅极和源极的压差等于其阈值电压时截止;

当所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管和第五晶体管为N型晶体管,所述驱动晶体管为P型晶体管时,所述第一驱动信号为高电平,所述第二驱动信号为低电平,所述第三驱动信号由高电平条跳变为低电平,所述第四驱动信号由低电平跳变为高电平,此时所述第一晶体管、第三晶体管和第五晶体管导通,所述第二晶体管和第四晶体管截止,所述驱动晶体管在其栅极和源极的压差等于其阈值电压时截止。

13. 如权利要求10所述的像素补偿方法,其特征在于,在所述数据输入步骤,当所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管和驱动晶体管为P型晶体管时,所述第一驱动信号由低电平条变为高电平,所述第二驱动信号由高电平跳变为低电平,所述第三驱动信号为高电平,此时所述第一晶体管、第三晶体管、第四晶体管和驱动晶体管截止,所述第二晶体管导通;

当所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管和第五晶体管为N型晶体管,所述驱动晶体管为P型晶体管时,所述第一驱动信号由高电平条变为低电平,所述第二驱动信号由低电平跳变为高电平,所述第三驱动信号为低电平,此时所述第一晶体管、第三晶体管、第四晶体管和驱动晶体管截止,所述第二晶体管导通。

14. 如权利要求10所述的像素补偿方法,其特征在于,在所述发光步骤,当所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管和驱动晶体管为P型晶体管时,所述第一驱动信号为高电平,所述第二驱动信号为低电平,所述第三驱动信号由高电平跳变为低电平,所述第四驱动信号为低电平,此时所述第一晶体管和第三晶体管截止,所述第二晶体管、第四晶体管和第五晶体管导通,所述驱动晶体管的驱动电流由驱动晶体管栅极和源极的电压差决定;

当所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管和第五晶体管为N型晶体管,所述驱动晶体管为P型晶体管时,所述第一驱动信号为低电平,所述第二驱动信号为高电平,所述第三驱动信号由低电平跳变为高电平,所述第四驱动信号为高电平,此时所述第一晶体管和第三晶体管截止,所述第二晶体管、第四晶体管和第五晶体管导通,所述驱动晶体管的驱动电流由驱动晶体管栅极和源极的电压差决定。

15. 如权利要求10所述的像素补偿方法,其特征在于,在所述节点复位步骤:

在所述第一驱动信号发生跳变之前,所述第四驱动信号发生跳变;

在所述第三驱动信号发生跳变之后,所述第四驱动信号发生第二次跳变。

16. 一种有机发光显示器,其特征在于,包括:如权利要求1所述的像素补偿电路,以及有机发光元件,其中所述有机发光元件响应所述像素补偿电路输出的驱动电流而发光。

一种有机发光显示器的像素补偿电路及方法

[0001] 本申请是申请号为201410245542.5专利申请的分案申请。原申请的申请日为2014年06月04日,发明名称为一种有机发光显示器的像素补偿电路及方法。

技术领域

[0002] 本发明涉及有机发光显示领域,具体涉及一种有机发光显示器的像素补偿电路及方法。

背景技术

[0003] 有机发光显示器(OLED,Organic Light Emitting Display)是一种利用有机半导体材料制成的、用直流电压驱动的薄膜发光器件,其采用非常薄的有机材料涂层和玻璃基板制成,当有电流通过时,这些有机材料就会主动发光。

[0004] 图1是现有技术的有机发光显示器像素驱动电路的示意图,像素驱动电路的工作过程包括:信号写入阶段,当扫描信号Scan为高电平时,晶体管T12导通,将Data信号的输出输入至驱动晶体管T11的栅极,驱动晶体管T11导通,对电容C11进行充电;发光阶段,扫描信号Scan为低电平,晶体管T12截止,电容C11使驱动晶体管T11处于导通状态,PVDD继续为发光器件OLED提供电压,直到下一个阶段到来,如此循环。

[0005] 由于OLED的发光亮度与流经OLED的电流大小有关,所以作为驱动的薄膜晶体管的电学性能会直接影响显示效果,尤其是薄膜晶体管的阈值电压经常会发生漂移,使得整个OLED显示器件出现亮度不均匀的问题。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明实施例提出一种有机发光显示器的像素补偿电路及方法,解决有机发光显示器的阈值漂移导致显示不均匀的技术问题,实现对阈值电压的准确补偿,提高有机发光显示器的对比度。

[0007] 一方面,本发明实施例公开了一种有机发光显示器的像素补偿电路,包括:第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、驱动晶体管、第一电容器和有机发光元件;所述第一晶体管由第一驱动信号控制,用于控制数据信号传输至第一电容器的第一极板;所述第二晶体管由第二驱动信号控制,用于控制参考电压信号传输至第一电容器的第一极板;所述驱动晶体管用于确定驱动电流的大小,所述驱动电流由驱动晶体管的栅极和源极的电压差决定;所述第三晶体管由第一驱动信号控制,用于控制驱动晶体管的栅极和漏极的通断;所述第四晶体管由第三驱动信号控制,用于将来自驱动晶体管的驱动电流传输至有机发光元件;所述第五晶体管由第四驱动信号控制,用于控制电源电压传输至所述驱动晶体管的源极;所述有机发光元件用于响应驱动电流而发光显示。

[0008] 另一方面,本发明实施例还公开了一种利用像素补偿电路进行像素补偿的方法,其中,所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管和驱动晶体管为P型晶体管,或所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管和第五晶体管为N型

晶体管,所述驱动晶体管为P型晶体管,所述方法包括:节点复位步骤、阈值侦测步骤、数据输入步骤和发光步骤。

[0009] 再一方面,本发明实施例还公开了一种有机发光显示器,包括:上述的像素补偿电路,以及有机发光元件,其中所述有机发光元件响应所述像素补偿电路输出的驱动电流而发光。

[0010] 本发明通过对驱动晶体管阈值电压和电源线电压降进行精确补偿,解决阈值侦测不准确的问题,进而获得优良的显示效果。

附图说明

[0011] 图1是现有技术的有机发光显示器像素驱动电路的示意图。

[0012] 图2是本发明一实施例的有机发光显示器像素补偿电路的示意图。

[0013] 图3是本发明一实施例的有机发光显示器像素补偿电路的驱动信号时序图。

[0014] 图4是本发明一实施例的有机发光显示器像素补偿电路在节点复位阶段T11的电流通路示意图。

[0015] 图5是本发明一实施例的有机发光显示器像素补偿电路在阈值侦测阶段T12的电流通路示意图。

[0016] 图6是本发明一实施例的有机发光显示器像素补偿电路在数据输入阶段T13的电流通路示意图。

[0017] 图7是本发明一实施例的有机发光显示器像素补偿电路在发光阶段T14的电流通路示意图。

[0018] 图8是本发明另一实施例的有机发光显示器像素补偿方法的流程图。

[0019] 图9是本发明另一实施例的一个优选实施方式的驱动信号时序图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部。

[0021] 图2是本发明一实施例的有机发光显示器像素补偿电路的示意图。如图2所示,该实施例的像素补偿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、驱动晶体管M0、第一电容器Cst和有机发光元件OLED。

[0022] 所述第一晶体管M1的第一电极和数据信号线连接并输入数据信号Vdata,所述第一晶体管M1的第二电极和所述第二晶体管M2的第二电极以及所述第一电容器Cst的第一极板相连接;所述第二晶体管M2的第一电极和参考电压信号线连接并输入参考电压信号Vref;所述驱动晶体管M0的源极和第五晶体管的第二电极连接,所述驱动晶体管M0的漏极和所述第三晶体管M3的第二电极以及所述第四晶体管M4的第一电极相连接;所述第三晶体管M3的第一电极和所述驱动晶体管M0的栅极以及所述第一电容器Cst的第二极板相连接;所述第四晶体管M4的第二电极和所述有机发光元件OLED连接;所述第五晶体管M5的第一电极和电源电压信号线连接,并输入电源电压信号PVDD。

[0023] 本实施例的像素补偿电路中,所述第一晶体管M1由第一驱动信号S1控制,用于控

制数据信号Vdata传输至所述第一电容器Cst的第一极板;所述第二晶体管M2由第二驱动信号S2控制,用于控制参考电压信号Vref传输至所述第一电容器Cst的第一极板;所述驱动晶体管M0用于确定驱动电流的大小,所述驱动电流由所述驱动晶体管M0的栅极和源极的电压差决定;所述第三晶体管M3由第一驱动信号S1控制,用于控制所述驱动晶体管M0的栅极和漏极的通断;所述第四晶体管M4由第三驱动信号S3控制,用于将来自所述驱动晶体管M0的驱动电流传输至所述有机发光元件OLED;所述的第五晶体管M5由第四驱动信号S4控制,用于控制电源电压信号PVDD传输至驱动晶体管的源极;所述有机发光元件OLED用于响应驱动电流而发光显示。

[0024] 图3是本发明一实施例的有机发光显示器像素补偿电路的驱动信号时序图。请注意,图3所示的时序图仅为一种示例,对应于所述第一晶体管M1、第二晶体管M2、第三晶体管M3、第四晶体管M4、第五晶体管和驱动晶体管M0均为P型晶体管的情况。

[0025] 具体地,第一驱动信号S1控制所述第一晶体管M1和所述第三晶体管M3,第二驱动信号S2控制所述第二晶体管M2,第三驱动信号S3控制所述第四晶体管M4,第四控制信号控制所述第五晶体管M5,Vdata代表数据信号。所述第一驱动信号S1、第二驱动信号S2、第三驱动信号S3和第四驱动信号均由有机发光显示器的栅极驱动线提供。

[0026] 本实施例的像素补偿电路的驱动时序包括节点复位阶段、阈值侦测阶段、数据输入阶段和发光阶段四个阶段,分别对应图3中的T11、T12、T13和T14时间段。

[0027] 图4为节点复位阶段T11的电流通路示意图,图5为阈值侦测阶段T12的电流通路示意图,图6为数据输入阶段T13的电流通路示意图,图7为发光阶段T14的电流通路示意图。为了说明方便,图4至图7中用箭头标出了各阶段电流的通路,并将起作用的元器件用实线标示,不起作用的元器件用虚线标示。

[0028] 以下结合图2至图7具体说明本发明一实施例的有机发光显示器的像素补偿电路的工作原理。

[0029] 如图3和图4所示,在节点复位阶段T11,所述第一驱动信号S1为低电平,所述第一晶体管M1和所述第三晶体管M3导通;所述第二驱动信号S2为高电平,所述第二晶体管M2处于截止状态;所述第三驱动信号S3为低电平,所述第四晶体管M4导通;所述第四驱动信号S4为高电平,所述第五晶体管M5截止。从图4中可以看出,数据信号Vdata通过所述第一晶体管M1传输至第一节点N1也即所述第一电容器Cst的第一极板,同时所述第三晶体管M3和所述第四晶体管M4之间形成一条电流通路,所述有机发光元件OLED的阴极低电位PVEE通过上述电流通路达到第二节点N2,也即所述第一电容器Cst的第二极板和所述驱动晶体管M0的栅极为低电位,这样整个像素补偿电路的节点复位过程完成。且在复位过程中,第五晶体管M5截止,电源电压信号PVDD与驱动晶体管M0、第四晶体管M4、发光二极管OLED断开,使得复位过程中流过发光二极管OLED的电流减小,降低暗态的亮度,提高产品的对比度。

[0030] 如图3和图5所示,在阈值侦测阶段T12,所述第一驱动信号S1为低电平,所述第一晶体管M1和所述第三晶体管M3导通;所述第二驱动信号S2为高电平,所述第二晶体管M2处于截止状态;所述第三驱动信号S3为高电平,所述第四晶体管M4处于截止状态;所述第四驱动信号S4为低电平,所述第五晶体管M5导通。从图5中可以看出,由于在所述节点复位T11,所述驱动晶体管M0的栅极为低电位,使得所述驱动晶体管M0处于导通状态,则在所述驱动晶体管M0和所述第三晶体管M3之间形成一条电流通路,电源电压信号PVDD通过上述电流通

路达到所述第二节点N2,所述第二节点N2的电位逐渐被所述电源电压信号PVDD拉高。根据晶体管的电压—电流特性,当晶体管的栅极电压和源极电压的电压差小于晶体管的阈值电压时,晶体管截止,也就是说当所述驱动晶体管M0的栅极电压被拉高到和其源极的电压差小于等于所述驱动晶体管M0的阈值电压 V_{th} 时,所述驱动晶体管M0将处于截止状态。由于所述驱动晶体管M0的源极和电源电压信号线连接而保持电位PVDD不变,所以当所述驱动晶体管M0截止时,所述驱动晶体管M0的栅极电位为 $(PVDD-V_{th})$,其中,PVDD为电源电压, V_{th} 为所述驱动晶体管M0的阈值电压。

[0031] 此时,所述第一电容器Cst的第一极板和第二极板的电压差 V_c 为:

$$[0032] \quad V_c = V_2 - V_1 = PVDD - V_{th} - V_{data} \quad (1)$$

[0033] 其中, V_2 代表所述第二节点N2的电位, V_1 代表所述第一节点N1的电位。

[0034] 在所述阈值侦测阶段T12,所述第一电容器Cst的第一极板和第二极板的电压差 V_c 中包含有所述驱动晶体管M0的阈值电压 V_{th} ,也就是说在所述阈值侦测阶段T12检测出了所述驱动晶体管M0的阈值电压 V_{th} ,并将其存储在所述第一电容器Cst上。

[0035] 如图3和图6所示,在数据输入阶段T13,所述第一驱动信号S1为高电平,所述第一晶体管M1和所述第三晶体管M3处于截止状态;所述第二驱动信号S2为低电平,所述第二晶体管M2导通;所述第三驱动信号S3为高电平,所述第四晶体管M4处于截止状态;所述第五晶体管M5无论是导通还是截止,不影响此阶段的电路功能。从图6中可以看出,所述参考电压信号 V_{ref} 通过所述第二晶体管M2传输至第一节点N1也即所述第一电容器Cst的第一极板,同时所述第三晶体管M3、所述第四晶体管M4和所述驱动晶体管M0都处于截止状态,即所述第一电容器Cst的第二极板被断开,所以所述第一电容器Cst的第一极板和第二极板的电压差 V_c 保持不变。但是由于所述第一节点N1的电位变化为 V_{ref} ,所以相应地所述第二节点N2的电位变化为:

$$[0036] \quad V_2' = V_c + V_1' = PVDD - V_{th} - V_{data} + V_{ref} \quad (2)$$

[0037] 也就是说,所述数据信号 V_{data} 通过所述第一电容器Cst耦合至所述第一电容器Cst的第二极板。

[0038] 如图3和图7所示,在发光阶段T14,所述第一驱动信号S1为高电平,所述第一晶体管M1和所述第三晶体管M3处于截止状态;所述第二驱动信号S2为低电平,所述第二晶体管M2导通;所述第三驱动信号S3为低电平,所述第四晶体管M4导通;所述第四驱动信号S4为低电平,所述第五晶体管M5导通。从图7中可以看出,所述驱动晶体管M0和所述第四晶体管M4之间形成电流通路。此时,所述驱动晶体管M0的栅源电压 V_{gs} 为:

$$[0039] \quad V_{gs} = V_2' - PVDD = V_{ref} - V_{th} - V_{data} \quad (3)$$

[0040] 由于所述驱动晶体管M0工作在饱和区,所以流经其沟道的驱动电流由其栅极和源极的电压差决定,根据晶体管在饱和区的电学特性,可以得到驱动电流:

$$[0041] \quad I = K(V_{gs} - V_{th})^2 = K(V_{ref} - V_{data})^2 \quad (4)$$

[0042] 其中, I 为所述驱动晶体管M0产生的驱动电流, K 为常数, V_{ref} 为参考电压信号, V_{data} 为数据信号。

[0043] 由于所述第四晶体管M4工作在线性区,它可以将所述驱动电流 I 传输至所述有机发光元件OLED,驱动其发光显示。

[0044] 在本实施例的一个优选实施方式中,所述第二驱动信号S2的信号线可以与上一个

像素的第三驱动信号线相连接,所述第三驱动信号S3的信号线可以与下一个像素的第二驱动信号线相连接,这样在实现本发明的像素补偿功能的同时,可以进一步简化集成电路板的布图设计。

[0045] 需要特别说明的是,在本实施例中的所述第一晶体管M1、第二晶体管M2、第三晶体管M3、第四晶体管M4、第五晶体管还可以为N型晶体管,同时所述驱动晶体管M0为P型晶体管。本领域技术人员可以理解,只要将前面描述的第一驱动信号S1、第二驱动信号S2、第三驱动信号S3和第四晶体管进行反相处理,依然可以实现上述各个步骤的功能,其具体过程不再赘述。

[0046] 从上述公式(6)可以看出,所述驱动电流I的大小仅与参考电压信号和数据信号相关,而与驱动晶体管的阈值电压和电源电压信号无关,实现了对阈值电压和电源线电压降的补偿作用,并且在整个驱动过程中确存储电容的两端电压始终只有一端单独变化,减少了寄生电容耦合效应对节点电位的影响,从而对有机发光显示器进行精确的像素效果,获得优良的显示效果。

[0047] 图8是本发明另一实施例的有机发光显示器像素补偿方法的流程图。在本实施例中所述第一晶体管M1、第二晶体管M2、第三晶体管M3、第四晶体管M4、第五晶体管和驱动晶体管M0均为P型晶体管。如图8所示,所述像素补偿方法包括:

[0048] 步骤801、节点复位。

[0049] 具体地,在所述节点复位步骤,所述第一驱动信号和第三驱动信号为低电平,所述第二驱动信号和第四驱动信号为高电平,此时所述第一晶体管、第三晶体管、第四晶体管和驱动晶体管导通,所述第二晶体管和第五晶体管截止。数据信号通过第一晶体管传输至第一电容器的第一极板。

[0050] 步骤802、阈值侦测。

[0051] 具体地,在所述阈值侦测步骤,所述第一驱动信号为低电平,所述第二驱动信号为高电平,所述第三驱动信号由低电平条跳变为高电平,所述第四驱动信号由高电平跳变为低电平,此时所述第一晶体管、第三晶体管和第五晶体管导通,所述第二晶体管和第四晶体管截止,所述驱动晶体管在其栅极和源极的压差等于其阈值电压时截止。在驱动晶体管截止时,其阈值电压被储存在第一电容器上。

[0052] 步骤803、数据输入。

[0053] 具体地,在所述数据输入步骤,所述第一驱动信号由低电平条变为高电平,所述第二驱动信号由高电平跳变为低电平,所述第三驱动信号为高电平,此时所述第一晶体管、第三晶体管、第四晶体管和驱动晶体管截止,所述第二晶体管导通。数据信号通过第一电容器耦合至第一电容器的第二极板。

[0054] 步骤804、发光。

[0055] 具体地,在所述发光步骤,所述第一驱动信号为高电平,所述第二驱动信号为低电平,所述第三驱动信号由高电平跳变为低电平,所述第四驱动信号为低电平,此时所述第一晶体管和第三晶体管截止,所述第二晶体管、第四晶体管和第五晶体管导通,所述驱动晶体管的驱动电流由驱动晶体管栅极和源极的电压差决定。所述第四晶体管将所述驱动电流传输至有机发光元件,所述有机发光元件响应驱动电流而发光显示。

[0056] 图9是本发明另一实施例的一个优选实施方式的驱动信号时序图。如图9所述,在

本实施例的一个优选实施方式中,在所述节点复位步骤(时序T21),所述数据信号Vdata由低电平跳变至高电平;在所述阈值侦测步骤(时序T22),所述数据信号Vdata由高电平跳变至低电平。并且,在所述节点复位步骤(时序T21),在所述数据信号Vdata由低电平跳变至高电平之后,所述第一驱动信号S1由高电平跳变至低电平;在所述阈值侦测步骤(时序T22),在所述数据信号Vdata由高电平跳变至低电平之前,所述第一驱动信号S1由低电平跳变至高电平,即所述第一晶体管M1导通的时间略小于数据信号Vdata存在的时间,这样就可以确保在所述第一驱动信号S1控制所述第一晶体管M1导通时,必然会存在数据信号Vdata通过所述第一晶体管M1传输至第一节点N1也即所述第一电容器Cst的第一极板,从而使得数据信号Vdata在所述第一驱动信号S1打开阶段保持不变。

[0057] 进一步的,在所述节点复位步骤(时序T21),在所述第一驱动信号发生跳变之前,第四驱动信号发生跳变;在所述第三驱动信号发生跳变之后,第四驱动信号发生第二次跳变;因为在节点复位步骤T21中,当第一驱动信号S1和第三驱动信号S3同时为低电平,第一晶体管M1、第三晶体管M3和第四晶体管M4同时导通时,才对N1和N2点进行复位作用,因此只要保证在此过程中,第四驱动信号S4为高电平,第五晶体管截止,就能保证节点复位步骤中,通过发光二极管OLED的电流减小,从而降低暗态时的亮度,提高产品的对比度。

[0058] 在本优选实施方式中,所述第二驱动信号S2和第三驱动信号S3的变化方式,以及在数据输入步骤(时序T23)和发光步骤(时序T24)中,各信号的变化方式都与前述相同,这里不再赘述。

[0059] 需要特别说明的是,在本实施例中的所述第一晶体管M1、第二晶体管M2、第三晶体管M3、第四晶体管M4和第五晶体管还可以为N型晶体管,同时所述驱动晶体管M0为P型晶体管。本领域技术人员可以理解,只要将前面描述的第一驱动信号S1、第二驱动信号S2、第三驱动信号S3和第四驱动信号S4进行反相处理,依然可以实现上述各个步骤的功能。也就是说,当所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管和第四晶体管为N型晶体管,所述驱动晶体管为P型晶体管时:

[0060] 在所述节点复位步骤,所述第一驱动信号和第三驱动信号为高电平,所述第二驱动信号和第四驱动信号为低电平,此时所述第一晶体管、第三晶体管、第四晶体管和驱动晶体管导通,所述第二晶体管和第五晶体管截止:

[0061] 在所述阈值侦测步骤,所述第一驱动信号为高电平,所述第二驱动信号为低电平,所述第三驱动信号由高电平跳变为低电平,所述第四驱动信号由低电平跳变为高电平,此时所述第一晶体管、第三晶体管和第五晶体管导通,所述第二晶体管和第四晶体管截止,所述驱动晶体管在其栅极和源极的压差等于其阈值电压时截止;

[0062] 在所述数据输入步骤,所述第一驱动信号由高电平跳变为低电平,所述第二驱动信号由低电平跳变为高电平,所述第三驱动信号为低电平,此时所述第一晶体管、第三晶体管、第四晶体管和驱动晶体管截止,所述第二晶体管导通;

[0063] 在所述发光步骤,所述第一驱动信号为低电平,所述第二驱动信号为高电平,所述第三驱动信号由低电平跳变为高电平,所述第四驱动信号为高电平,此时所述第一晶体管和第三晶体管截止,所述第二晶体管、第四晶体管和第五晶体管导通,所述驱动晶体管的驱动电流由驱动晶体管栅极和源极的电压差决定。

[0064] 本实施例实现了对阈值电压和电源线电压降的补偿作用,并且在整个驱动过程中

确保存储电容的两端电压始终只有一端单独变化,减少了寄生电容耦合效应对节点电位的影响,从而获得优良的显示效果。

[0065] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

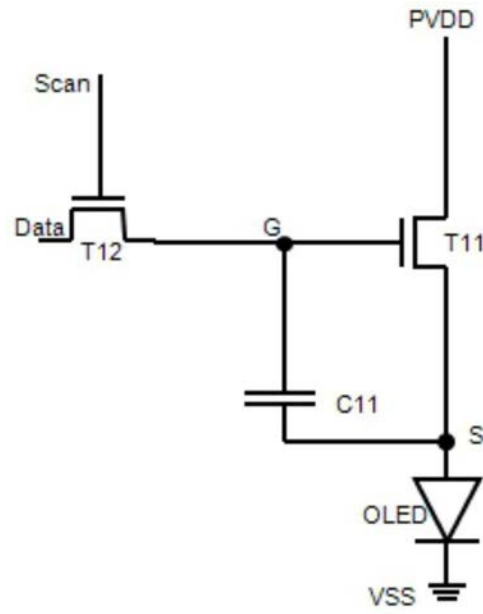


图1

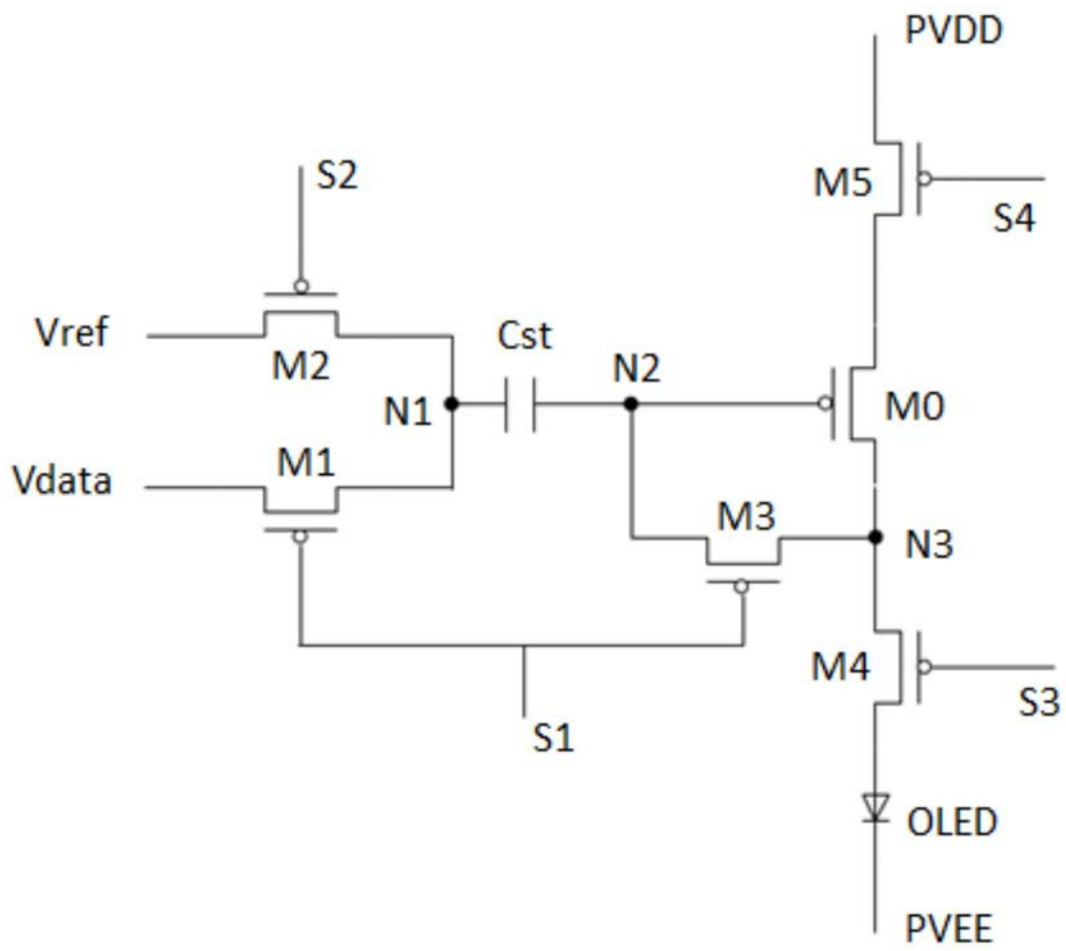


图2

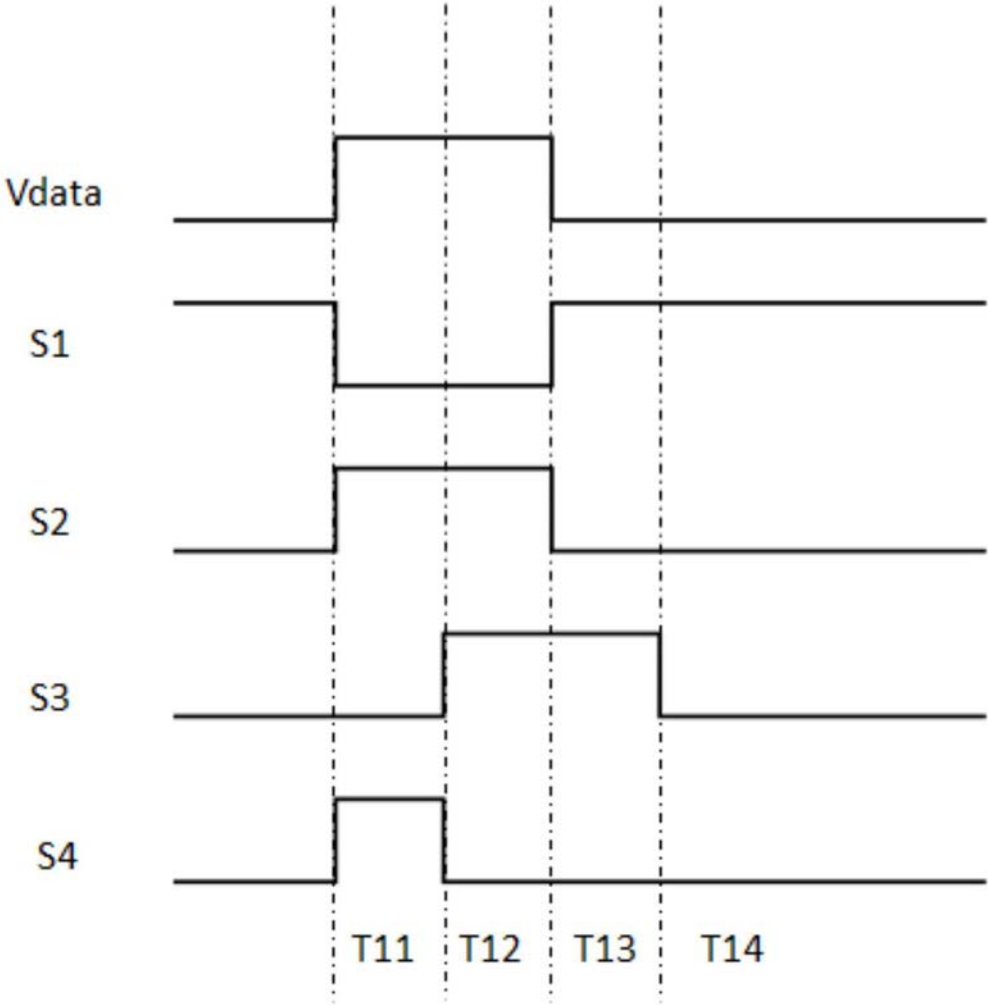


图3

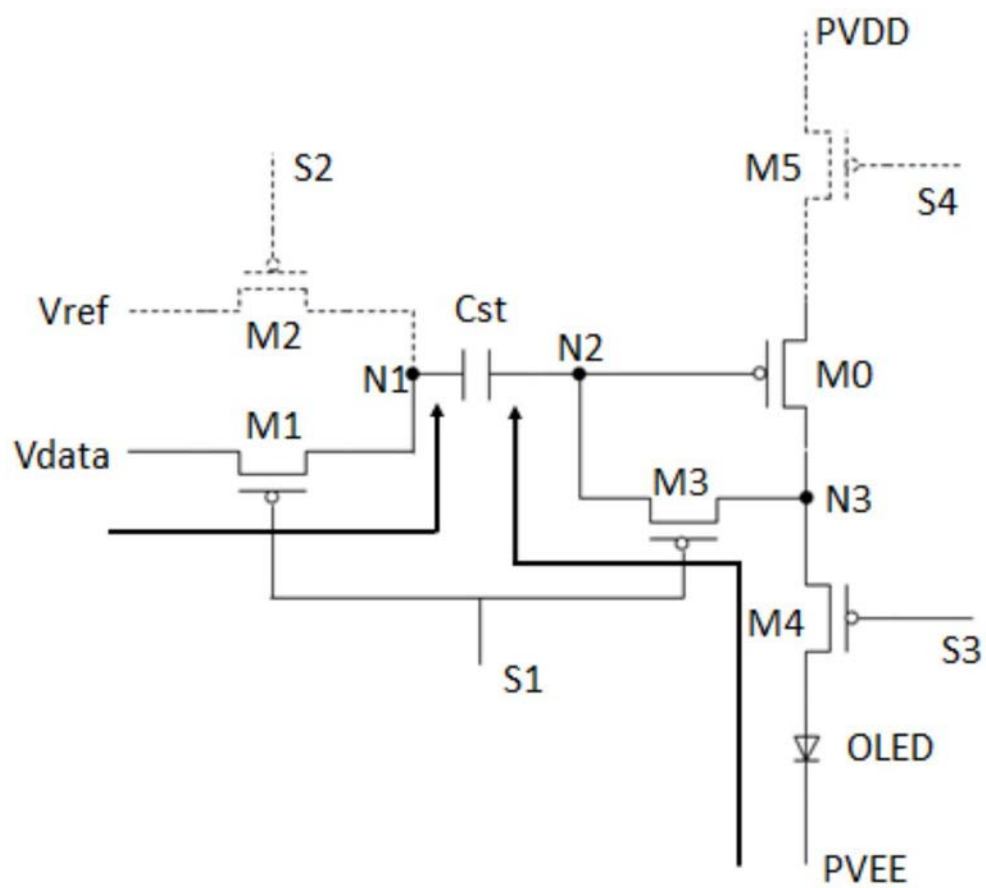


图4

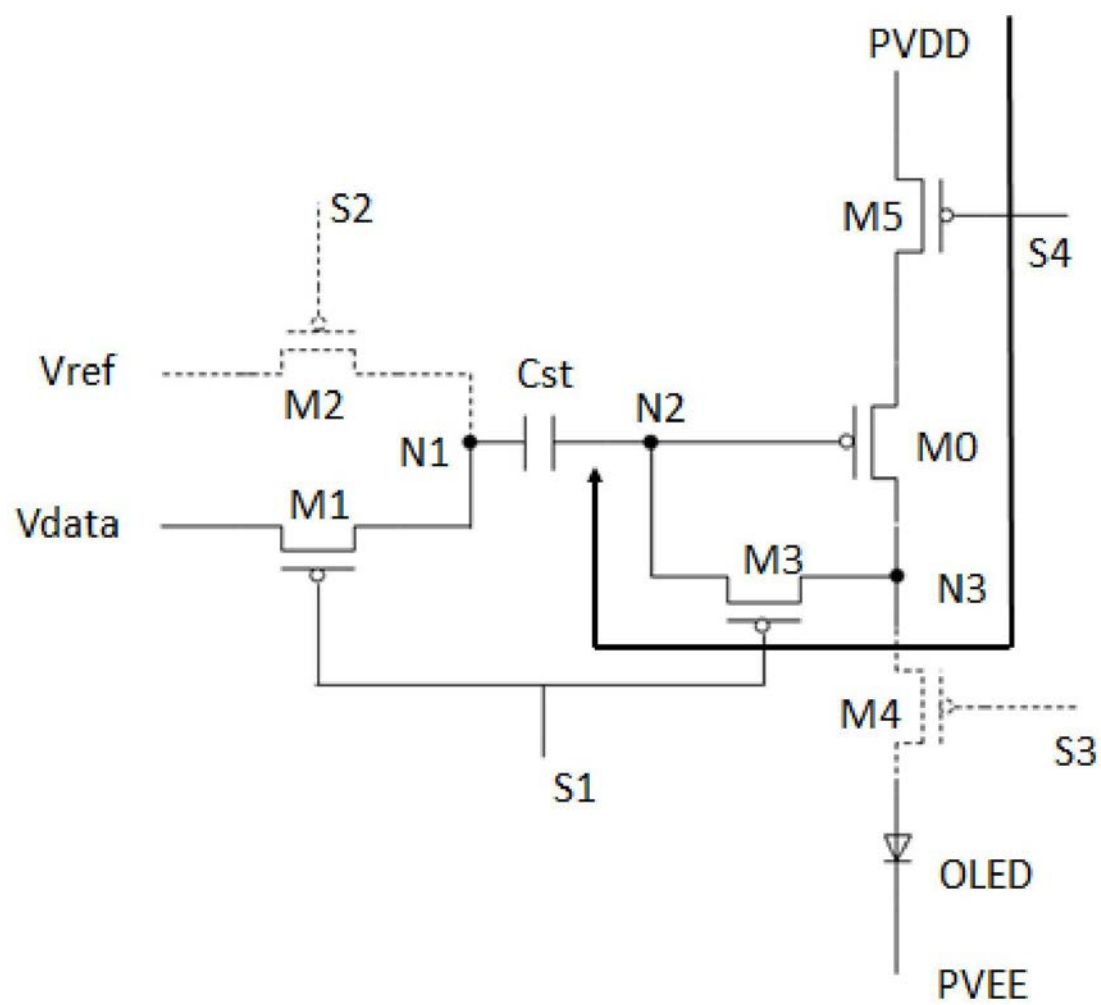


图5

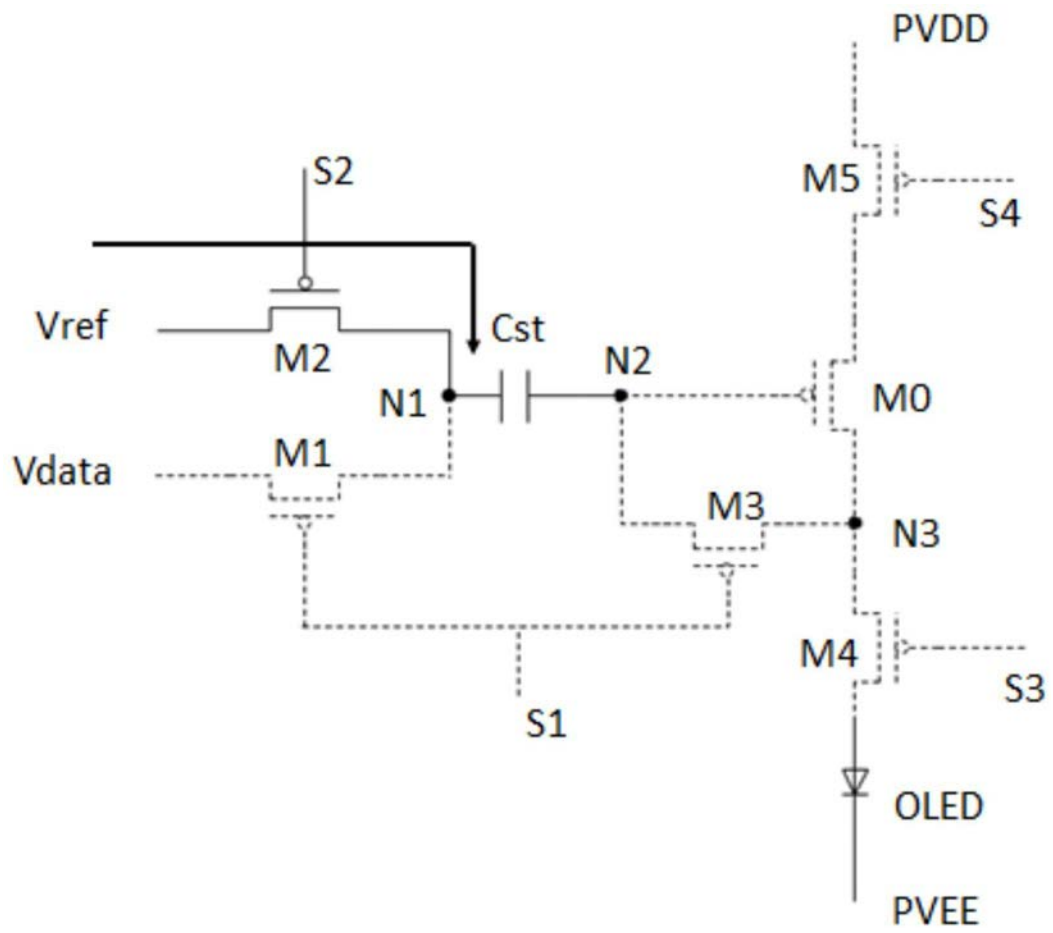


图6

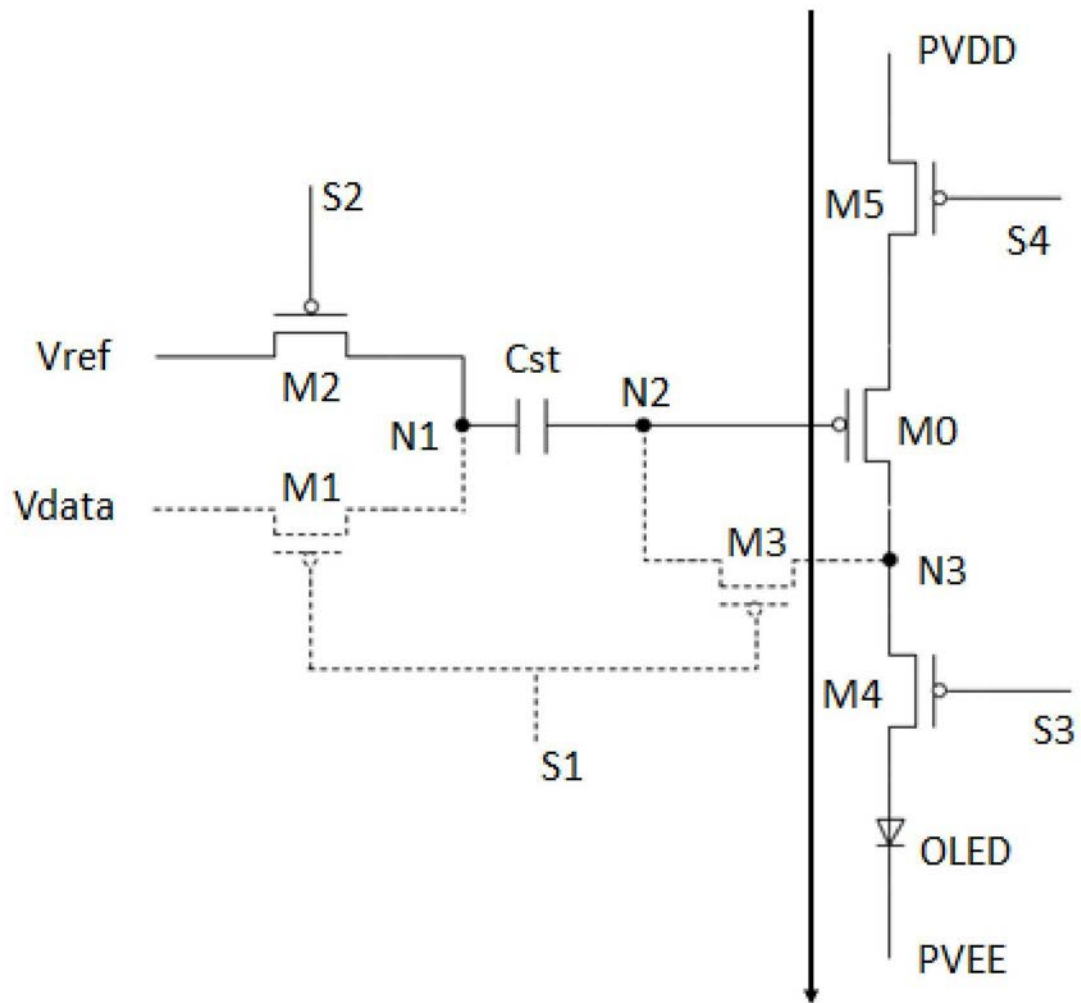


图7

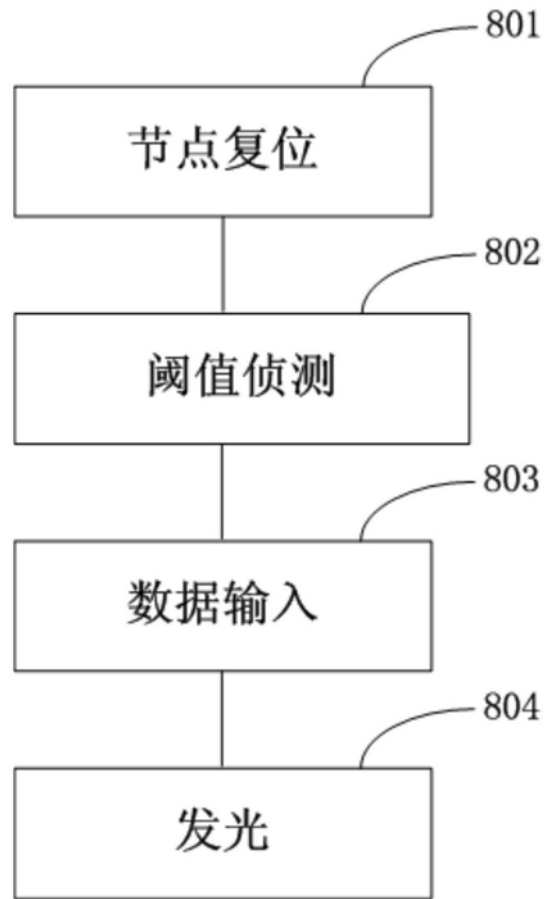


图8

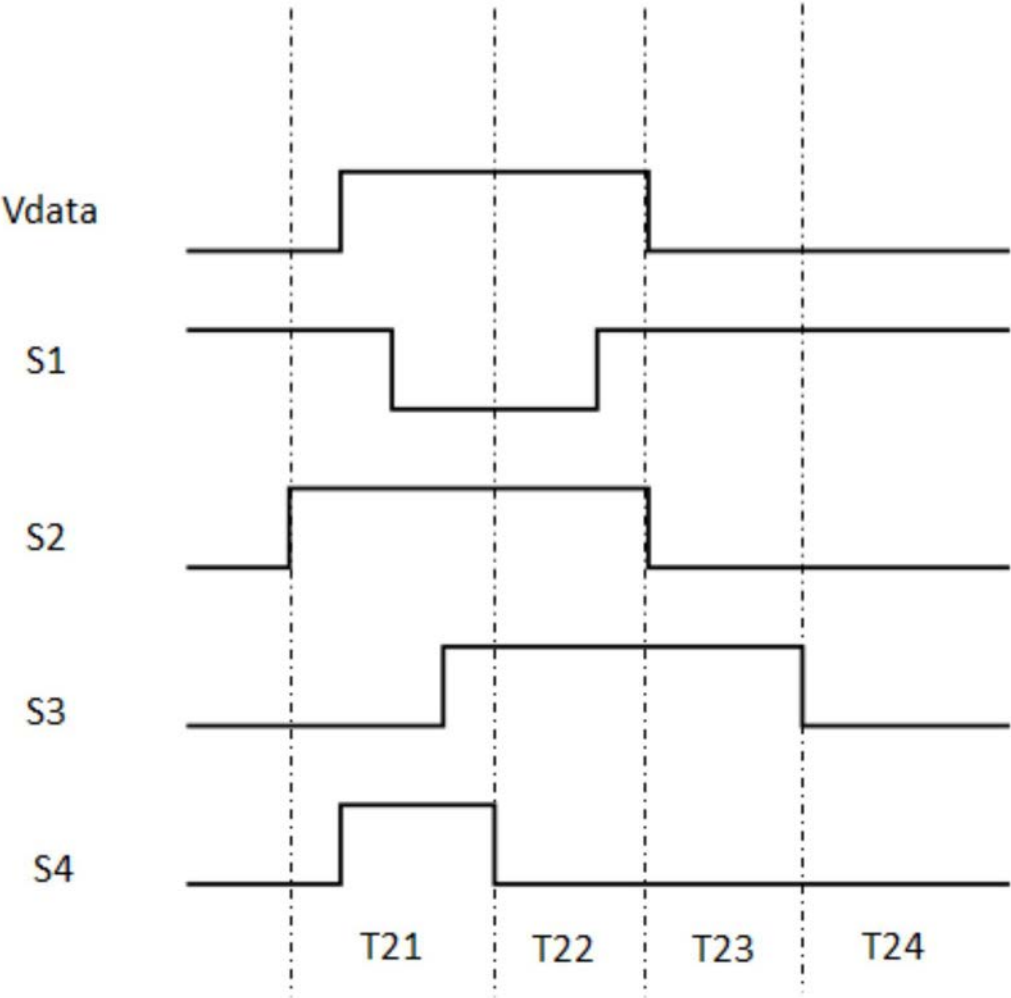


图9

专利名称(译)	一种有机发光显示器的像素补偿电路及方法		
公开(公告)号	CN105976758B	公开(公告)日	2019-01-22
申请号	CN201610613361.2	申请日	2014-06-04
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	王志良 钱栋 罗丽媛		
发明人	王志良 钱栋 罗丽媛		
IPC分类号	G09G3/3208 G09G3/3241		
CPC分类号	G09G3/3241 G09G3/3266 G09G3/3283 G09G2300/0814 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2300/0866 G09G2310/08 G09G2320/0223 G09G2320/0233 G09G2320/043 G09G2320/045		
代理人(译)	胡彬		
其他公开文献	CN105976758A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示器的像素补偿电路及方法，其中所述电路包括第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、驱动晶体管、第一电容器和有机发光元件；第一晶体管用于控制数据信号传输至第一电容器的第一极板；第二晶体管用于控制参考电压信号传输至第一电容器的第一极板；驱动晶体管用于确定驱动电流的大小；第三晶体管用于控制驱动晶体管的栅极和漏极的通断；第四晶体管用于将驱动电流传输至有机发光元件；第五晶体管用于控制电源电压信号传输至驱动晶体管的源极；有机发光元件用于响应驱动电流而发光显示。本发明对驱动晶体管的阈值电压进行精确补偿，改善了有机发光显示器的亮度均匀性。

