



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103295525 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 11

(21) 申请号 201310214409. 9

(22) 申请日 2013. 05. 31

(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 聂磊森

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 许静 安利霞

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

G06F 3/044 (2006. 01)

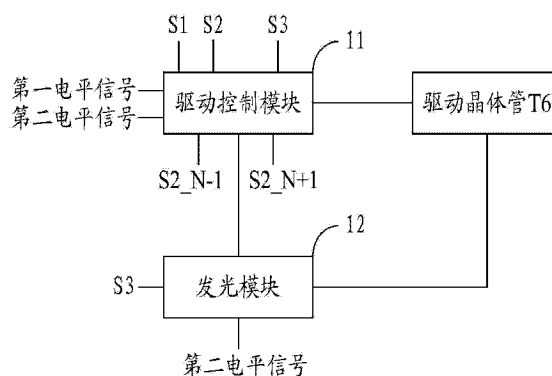
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

像素电路及其驱动方法、有机发光显示面板及显示装置

(57) 摘要

本发明提供了一种像素电路及其驱动方法、有机发光显示面板及显示装置,所述像素电路中设置有触摸感应模块、驱动晶体管、驱动控制模块、发光模块,该像素电路利用驱动晶体管二极管接法并放电形成阈值电压,补偿驱动晶体管的阈值电压,使得驱动晶体管的驱动电流与驱动晶体管的阈值电压无关,从而使有机发光显示面板中不同位置处的 OLED 驱动电流一致,可改善有机发光显示面板亮度的均匀性和可靠性。



1. 一种像素电路,其特征在于,包括驱动晶体管、驱动控制模块、发光模块;其中:

所述驱动晶体管分别与所述驱动控制模块、所述发光模块连接;

所述驱动控制模块,分别与第一电平信号输入端、第二电平信号输入端、第一时序控制信号输入端、第二时序控制信号输入端、第三时序控制信号输入端、上一级像素电路的第二时序控制信号输入端、下一级像素电路的第二时序控制信号输入端、所述驱动晶体管、所述发光模块连接,用于在输入的时序控制信号的控制下,补偿所述驱动晶体管的阈值电压并控制所述驱动晶体管驱动所述发光模块发光;

所述发光模块,分别与第三时序控制信号输入端、第二电平信号输入端、所述驱动晶体管、所述驱动控制模块连接,用于在输入的时序控制信号的控制和所述驱动晶体管的驱动下进行发光。

2. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,还包括触摸感应模块,所述触摸感应模块,分别与第一电平信号输入端、上一级像素电路的第二时序控制信号输入端、所述驱动晶体管、所述驱动控制模块连接,用于在输入的时序控制信号控制下,侦测触摸屏的触摸信号。

3. 如权利要求2所述的像素电路,其特征在于,所述触摸感应模块包括:

感应器件和第七晶体管;

所述感应器件的第一端与所述第一电平输入端连接,所述感应器件的第二端与所述第七晶体管的源极连接;

所述第七晶体管的栅极与所述上一级像素电路的第二时序控制信号输入端连接,所述第七晶体管的漏极与节点A连接。

4. 如权利要求3所述的像素电路,其特征在于,所述感应器件为光电二极管,所述感应器件第一端为所述光电二极管的阴极,所述感应器件的第二端为所述光电二极管的阳极;或

所述感应器件为触摸电容,所述感应器件第一端和第二端分别为电容的两端。

5. 如权利要求3所述的像素电路,其特征在于,所述驱动控制模块包括:

第一晶体管、第二晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第八晶体管和存储电容;

所述第一晶体管的源极与所述第二电平信号输入端连接,所述第一晶体管的栅极与所述第一时序控制信号输入端连接,所述第一晶体管的漏极与节点A连接;

所述第二晶体管的源极分别与所述第八晶体管的漏极、所述驱动晶体管的漏极、所述发光模块连接,所述第二晶体管的栅极与所述下一级像素电路的第二时序控制信号输入端连接,所述第二晶体管的漏极与所述节点A连接;

所述第四晶体管的源极分别与所述存储电容第一端、第一电平信号输入端连接,所述第四晶体管的栅极与所述第三时序控制信号输入端连接,所述第四晶体管的漏极分别与所述第五晶体管的漏极、驱动晶体管的源极连接;

所述第五晶体管的源极与数据线连接,所述第五晶体管的栅极与第二时序控制信号输入端连接;

所述第八晶体管的源极与所述第二电平信号输入端连接,所述第八晶体管的栅极与所述上一级像素电路的第二时序控制信号输入端连接;

所述存储电容的第二端与所述节点A连接。

6. 如权利要求 5 所述的像素电路,其特征在于,所述发光模块包括:

第三晶体管和有机发光二极管;

所述第三晶体管的源极分别与所述第二晶体管的源极、驱动晶体管的漏极、第八晶体管的漏极连接,所述第三晶体管的栅极与所述第三时序控制信号输入端连接,所述第三晶体管的漏极与所述有机发光二极管的阳极连接;

所述有机发光二极管的阴极与所述第二电平信号输入端连接。

7. 如权利要求 6 所述的像素电路,其特征在于,所述驱动晶体管的栅极与所述节点 A 连接。

8. 如权利要求 7 所述的像素电路,其特征在于,所述驱动晶体管、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、第七晶体管和第八晶体管均为 P 型晶体管;

所述第一电平信号输入端连接有高电平;

所述第二电平信号输入端连接有低电平。

9. 一种驱动如权利要求 7 或 8 所述像素电路的像素驱动方法,其特征在于,包括:

在复位阶段,第一晶体管、第五晶体管、第八晶体管处于导通状态,第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管处于截止状态,驱动控制模块控制节点 A 的电位被复位至第二电平信号输入端输入的电压;

在复位维持阶段,第一晶体管、第二晶体管、第五晶体管处于导通状态,第三晶体管、第四晶体管、第八晶体管处于截止状态,驱动控制模块控制节点 A 的电位维持不变;

在补偿阶段,第二晶体管、第五晶体管处于导通状态,第一晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第八晶体管处于截止状态,驱动控制模块控制节点 A 的电位为数据线输入的数据电压与所述驱动晶体管阈值电压之和;

在缓存阶段,第二晶体管处于导通状态,第一晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第八晶体管处于截止状态,驱动控制模块控制节点 A 的电位维持不变;

在发光阶段,第三晶体管、第四晶体管处于导通状态,第一晶体管、第二晶体管、第五晶体管、第八晶体管处于截止状态,驱动控制模块控制所述驱动晶体管驱动所述发光模块发光。

10. 如权利要求 9 所述的像素驱动方法,其特征在于,在所述复位阶段之前,所述方法还包括下述步骤:

在初始化阶段,第一晶体管、第七晶体管、第八晶体管处于导通状态,第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管处于截止状态,驱动控制模块控制节点 A 的电位为第二电平信号输入端输入的电压;

在触摸侦测阶段,第五晶体管、第七晶体管、第八晶体管处于导通状态,第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管处于截止状态,驱动控制模块将节点 A 的电位输出至数据线,以使芯片基于此时节点 A 电位判断触摸屏是否被触摸;

并且,在所述复位阶段,第七晶体管处于导通状态,在所述复位维持阶段至所述发光阶段,第七晶体管处于截止状态。

11. 如权利要求 10 所述的像素驱动方法,其特征在于,

在复位阶段,第一时序控制信号为低电平,上一级像素电路的第二时序控制信号为低电平,第二时序控制信号为低电平,下一级像素电路的第二时序控制信号为高电平,第三时

序控制信号为高电平；

在复位维持阶段,第一时序控制信号为低电平,上一级像素电路的第二时序控制信号为高电平,第二时序控制信号为低电平,下一级像素电路的第二时序控制信号为低电平,第三时序控制信号为高电平；

在补偿阶段,第一时序控制信号为高电平,上一级像素电路的第二时序控制信号为高电平,第二时序控制信号为低电平,下一级像素电路的第二时序控制信号为低电平,第三时序控制信号为高电平；

在缓存阶段,第一时序控制信号为高电平,上一级像素电路的第二时序控制信号为高电平,第二时序控制信号为高电平,下一级像素电路的第二时序控制信号为低电平,第三时序控制信号为高电平；

在发光阶段,第一时序控制信号为高电平,上一级像素电路的第二时序控制信号为高电平,第二时序控制信号为高电平,下一级像素电路的第二时序控制信号为高电平,第三时序控制信号为低电平。

12. 如权利要求 11 所述的像素驱动方法,其特征在于,

在初始化阶段,第一时序控制信号为低电平,上一级像素电路的第二时序控制信号为低电平,第二时序控制信号为高电平,下一级像素电路的第二时序控制信号为高电平,第三时序控制信号为高电平；

在触摸侦测阶段,第一时序控制信号为高电平,上一级像素电路的第二时序控制信号为低电平,第二时序控制信号为低电平,下一级像素电路的第二时序控制信号为高电平,第三时序控制信号为高电平。

13. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括所述权利要求 1-8 任一项的像素电路。

14. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求 13 所述的有机发光显示面板。

像素电路及其驱动方法、有机发光显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示领域,尤其涉及一种像素电路及其驱动方法、有机发光显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 触摸屏(touch screen panel)在消费电子产品市场上获得越来越多的关注。目前触摸屏作为人机交互的界面已经广泛应用于便携式电子器件中,如手机、笔记本电脑、数码相机等。触摸屏技术按照技术可以分为两类:外置型(external)和内置型(in-cell)。外置型触摸屏顾名思义就是在显示器上面再做一个触摸装置。外置型触摸屏已经广泛用于手机等移动应用产品中。然而,外置型触摸屏提高了触摸显示装置成本,增加了触摸显示装置的厚度。尤其是要把触摸显示装置做得越来越大的时候,外置型触摸屏的这两个缺点就越发显现出来。

[0003] 当前,消费类电子产品如手机,平板电脑等都要求体积更小,厚度更薄,重量更轻。而 in-cell 触摸屏由于整合在显示面板中,可以很好地解决这些问题。

[0004] 而就显示面板而言,由于有源矩阵有机发光二极管(Active Matrix Organic Light Emitting Diode, AMOLED)显示面板具有无视角限制、低制造成本、高应答速度(约为液晶的百倍以上)、省电、自发光、可用于便携式机器的直流驱动、工作温度范围大以及重量轻且可随硬件设备小型化及薄型化等等优点以符合多媒体时代显示器的特性要求。因此,有源矩阵有机发光二极管显示器具有极大的发展潜力,可望成为下一代新型平面显示器。

[0005] 基于内置型触摸屏和有源矩阵有机发光二极管显示面板各自的优点,将二者的集成设置,已经成为电子产品的主流发展方向。

[0006] 那么,如何在同一电路中,集成实现触摸屏触摸信号的侦测和像素电路的驱动,成为目前急待解决的技术问题。

发明内容

[0007] 本发明提供一种像素电路及其驱动方法、有机发光显示面板及显示装置,通过对驱动晶体管阈值电压 V_{th} 进行补偿,从而使得驱动晶体管的驱动电流与驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 无关,从而达到电流一致,可以改善显示面板亮度的均匀性和可靠性。

[0008] 本发明提供方案如下:

[0009] 本发明实施例提供了一种像素电路,包括驱动晶体管、驱动控制模块、发光模块;其中:

[0010] 所述驱动晶体管分别与所述驱动控制模块、所述发光模块连接;

[0011] 所述驱动控制模块,分别与第一电平信号输入端、第二电平信号输入端、第一时序控制信号输入端、第二时序控制信号输入端、第三时序控制信号输入端、上一级像素电路的第二时序控制信号输入端、下一级像素电路的第二时序控制信号输入端、所述驱动晶体管、

所述发光模块连接,用于在输入的时序控制信号的控制下,补偿所述驱动晶体管的阈值电压并控制所述驱动晶体管驱动所述发光模块发光;

[0012] 所述发光模块,分别与第三时序控制信号输入端、第二电平信号输入端、所述驱动晶体管、所述驱动控制模块连接,用于在输入的时序控制信号的控制和所述驱动晶体管的驱动下进行发光。

[0013] 优选的,所述像素电路还包括触摸感应模块,所述触摸感应模块,分别与第一电平信号输入端、上一级像素电路的第二时序控制信号输入端、所述驱动晶体管、所述驱动控制模块连接,用于在输入的时序控制信号控制下,侦测触摸屏的触摸信号。

[0014] 优选的,所述触摸感应模块包括:

[0015] 感应器件和第七晶体管;

[0016] 所述感应器件的第一端与所述第一电平输入端连接,所述感应器件的第二端与所述第七晶体管的源极连接;

[0017] 所述第七晶体管的栅极与所述上一级像素电路的第二时序控制信号输入端连接,所述第七晶体管的漏极与节点 A 连接。

[0018] 优选的,所述感应器件为光电二极管,所述感应器件第一端为所述光电二极管的阴极,所述感应器件的第二端为所述光电二极管的阳极;或

[0019] 所述感应器件为触摸电容,所述感应器件第一端和第二端分别为电容的两端。

[0020] 优选的,所述驱动控制模块包括:

[0021] 第一晶体管、第二晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第八晶体管和存储电容;

[0022] 所述第一晶体管的源极与所述第二电平信号输入端连接,所述第一晶体管的栅极与所述第一时序控制信号输入端连接,所述第一晶体管的漏极与节点 A 连接;

[0023] 所述第二晶体管的源极分别与所述第八晶体管的漏极、所述驱动晶体管的漏极、所述发光模块连接,所述第二晶体管的栅极与所述下一级像素电路的第二时序控制信号输入端连接,所述第二晶体管的漏极与所述节点 A 连接;

[0024] 所述第四晶体管的源极分别与所述存储电容第一端、第一电平信号输入端连接,所述第四晶体管的栅极与所述第三时序控制信号输入端连接,所述第四晶体管的漏极分别与所述第五晶体管的漏极、驱动晶体管的源极连接;

[0025] 所述第五晶体管的源极与数据线连接,所述第五晶体管的栅极与第二时序控制信号输入端连接;

[0026] 所述第八晶体管的源极与所述第二电平信号输入端连接,所述第八晶体管的栅极与所述上一级像素电路的第二时序控制信号输入端连接;

[0027] 所述存储电容的第二端与所述节点 A 连接。

[0028] 优选的,所述发光模块包括:

[0029] 第三晶体管和有机发光二极管;

[0030] 所述第三晶体管的源极分别与所述第二晶体管的源极、驱动晶体管的漏极、第八晶体管的漏极连接,所述第三晶体管的栅极与所述第三时序控制信号输入端连接,所述第三晶体管的漏极与所述有机发光二极管的阳极连接;

[0031] 所述有机发光二极管的阴极与所述第二电平信号输入端连接。

[0032] 优选的,所述驱动晶体管的栅极与所述节点 A 连接。

[0033] 优选的,所述驱动晶体管、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、第七晶体管和第八晶体管均为 P 型晶体管;

[0034] 所述第一电平信号输入端连接有高电平;

[0035] 所述第二电平信号输入端连接有低电平。

[0036] 本发明实施例还提供了一种驱动上述本发明实施例提供的像素电路的像素驱动方法,包括:

[0037] 在复位阶段,第一晶体管、第五晶体管、第八晶体管处于导通状态,第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管处于截止状态,驱动控制模块控制节点 A 的电位被复位至第二电平信号输入端输入的电压;

[0038] 在复位维持阶段,第一晶体管、第二晶体管、第五晶体管处于导通状态,第三晶体管、第四晶体管、第八晶体管处于截止状态,驱动控制模块控制节点 A 的电位维持不变;

[0039] 在补偿阶段,第二晶体管、第五晶体管处于导通状态,第一晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第八晶体管处于截止状态,驱动控制模块控制节点 A 的电位为数据线输入的数据电压与所述驱动晶体管阈值电压之和;

[0040] 在缓存阶段,第二晶体管处于导通状态,第一晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第八晶体管处于截止状态,驱动控制模块控制节点 A 的电位维持不变;

[0041] 在发光阶段,第三晶体管、第四晶体管处于导通状态,第一晶体管、第二晶体管、第五晶体管、第八晶体管处于截止状态,驱动控制模块控制所述驱动晶体管驱动所述发光模块发光。

[0042] 优选的,在所述复位阶段之前,所述方法还包括下述步骤:

[0043] 在初始化阶段,第一晶体管、第七晶体管、第八晶体管处于导通状态,第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管处于截止状态,驱动控制模块控制节点 A 的电位为第二电平信号输入端输入的电压;

[0044] 在触摸侦测阶段,第五晶体管、第七晶体管、第八晶体管处于导通状态,第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管处于截止状态,驱动控制模块将节点 A 的电位输出至数据线,以使芯片基于此时节点 A 电位判断触摸屏是否被触摸;

[0045] 并且,在所述复位阶段,第七晶体管处于导通状态,在所述复位维持阶段至所述发光阶段,第七晶体管处于截止状态。

[0046] 优选的,在复位阶段,第一时序控制信号为低电平,上一级像素电路的第二时序控制信号为低电平,第二时序控制信号为低电平,下一级像素电路的第二时序控制信号为高电平,第三时序控制信号为高电平;

[0047] 在复位维持阶段,第一时序控制信号为低电平,上一级像素电路的第二时序控制信号为高电平,第二时序控制信号为低电平,下一级像素电路的第二时序控制信号为低电平,第三时序控制信号为高电平;

[0048] 在补偿阶段,第一时序控制信号为高电平,上一级像素电路的第二时序控制信号为高电平,第二时序控制信号为低电平,下一级像素电路的第二时序控制信号为低电平,第三时序控制信号为高电平;

[0049] 在缓存阶段,第一时序控制信号为高电平,上一级像素电路的第二时序控制信号为高电平,第二时序控制信号为高电平,下一级像素电路的第二时序控制信号为低电平,第

三时序控制信号为高电平；

[0050] 在发光阶段，第一时序控制信号为高电平，上一级像素电路的第二时序控制信号为高电平，第二时序控制信号为高电平，下一级像素电路的第二时序控制信号为高电平，第三时序控制信号为低电平。

[0051] 优选的，在初始化阶段，第一时序控制信号为低电平，上一级像素电路的第二时序控制信号为低电平，第二时序控制信号为高电平，下一级像素电路的第二时序控制信号为高电平，第三时序控制信号为高电平；

[0052] 在触摸侦测阶段，第一时序控制信号为高电平，上一级像素电路的第二时序控制信号为低电平，第二时序控制信号为低电平，下一级像素电路的第二时序控制信号为高电平，第三时序控制信号为高电平；

[0053] 本发明实施例还提供了一种有机发光显示面板，该有机发光显示面板具体可以包括上述本发明实施例提供的像素电路。

[0054] 本发明实施例还提供了一种显示装置，该显示装置具体可以包括上述本发明实施例提供的有机发光显示面板。

[0055] 从以上所述可以看出，本发明提供的像素电路及其驱动方法、有机发光显示面板及显示装置，通过设置触摸感应模块、驱动晶体管、驱动控制模块、发光模块，该像素电路利用驱动晶体管二极体接法并放电形成阈值电压，补偿驱动晶体管的阈值电压，使得驱动晶体管的驱动电流与驱动晶体管的阈值电压无关，从而使有机发光显示面板中不同位置处的 OLED 驱动电流一致，可改善有机发光显示面板亮度的均匀性和可靠性。

附图说明

[0056] 图 1 为本发明实施例提供的像素电路结构示意图一；

[0057] 图 2 为本发明实施例提供的像素电路结构示意图二；

[0058] 图 3 为本发明实施例提供的像素电路结构示意图三；

[0059] 图 4 为本发明实施例提供的像素电路驱动方法流程示意图一；

[0060] 图 5 为本发明实施例提供的像素电路驱动方法流程示意图二；

[0061] 图 6 为本发明实施例提供的像素电路驱动信号时序图。

具体实施方式

[0062] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例的附图，对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0063] 除非另作定义，此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。同样，“一个”或者“一”等类似词语也不表示数量限制，而是表示存在至少一个。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被

描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也相应地改变。

[0064] 本发明实施例提供了一种像素电路,如附图 1 所示,该像素电路具体可以包括:

[0065] 驱动晶体管 T6、驱动控制模块 11、发光模块 12;其中:

[0066] 驱动晶体管 T6,可分别与驱动控制模块 11、发光模块 12 连接;

[0067] 驱动控制模块 11,分别与第一电平信号输入端、第二电平信号输入端、第一时序控制信号 S1 输入端、第二时序控制信号 S2 输入端、第三时序控制信号输入端 S3、上一级像素电路的第二时序控制信号 S2_N-1 输入端、下一级像素电路的第二时序控制信号 S2_N+1 输入端、驱动晶体管 T6、发光模块 12 连接,用于在输入的时序控制信号的控制下,补偿驱动晶体管 T6 的阈值电压并控制驱动晶体管 T6 驱动发光模块 12 发光;

[0068] 发光模块 12,分别与第三时序控制信号 S3 输入端、第二电平信号输入端、驱动晶体管 T6、驱动控制模块 11 连接,用于在输入的时序控制信号的控制和驱动晶体管 T6 的驱动下发光。

[0069] 本发明实施例所提供的像素单元,使得驱动晶体管的驱动电流与驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 无关,从而使有机发光显示面板中不同位置处的 OLED 驱动电流一致,可改善有机发光显示面板亮度的均匀性和可靠性。

[0070] 在本发明另一具体实施例中,如附图 2 所示,本发明实施例所提供的像素电路具体还可以包括:

[0071] 触摸感应模块 13,分别与第一电平信号输入端、上一级像素电路的第二时序控制信号 S2_N-1 输入端、驱动晶体管 T6、驱动控制模块 11 连接,用于在输入的时序控制信号控制下,侦测触摸屏的触摸信号。

[0072] 由于本发明实施例所提供的像素单元中可以集成内置型触摸屏的触摸信号侦测电路,从而实现像素驱动电路与触摸信号侦测电路集成设置,这样的电路结构设置,可实现内置型触摸屏和有机发光二极管驱动显示的一体化,有利于降低显示面板的厚度和重量,并可降低显示面板的成本。

[0073] 本发明实施例中,第一时序控制信号 S1、第二时序控制信号 S2、第三时序控制信号输入端 S3 具体可为本级像素电路的时序控制信号,其中,第二时序控制信号 S2,与上一级像素电路的第二时序控制信号 S2_N-1 和下一级像素电路的第二时序控制信号 S2_N+1 是不同的时序控制信号。

[0074] 本发明实施例所涉及的第一电平信号具体可以为直流高电平信号 VDD,也可以是其他能定时输入高电平的信号;而第二电平信号可以为直流低电平信号 VSS,也可以是其他能定时输出低电平的信号。

[0075] 在一可选具体实施例中,如附图 3 所示,驱动控制电路 13 具体可以包括:

[0076] 第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5、第八晶体管 T8 和存储电容 C1。

[0077] 其中:

[0078] 第一晶体管 T1 的源极与第二电平信号(例如 VSS)输入端连接,第一晶体管 T1 的栅极与第一时序控制信号 S1 输入端连接,第一晶体管 T1 的漏极与所述节点 A 连接;

[0079] 第二晶体管 T2 的源极分别与第八晶体管 T8 的漏极、驱动晶体管 T6 的漏极、发光模块 12 连接,第二晶体管 T2 的栅极与下一级像素电路的第二时序控制信号 S2_N+1 输入端

连接,第二晶体管 T2 的漏极与节点 A 连接;

[0080] 第四晶体管 T4 的源极分别与存储电容 C1 第一端、第一电平信号输入端连接,第四晶体管 T4 的栅极与第三时序控制信号 S3 输入端连接,第四晶体管 T4 的漏极分别与第五晶体管 T5 的漏极、驱动晶体管 T6 的源极连接;

[0081] 第五晶体管 T5 的源极与数据线(该数据线也可以作为触摸信号读取线)连接,第五晶体管 T5 的栅极与第二时序控制信号 S2 输入端连接;

[0082] 第八晶体管 T8 的源极与第二电平信号输入端连接,第八晶体管 T8 的栅极与上一级像素电路的第二时序控制信号 S2_N-1 输入端连接;

[0083] 存储电容 C1 的第二端与节点 A 连接。

[0084] 在一可选具体实施例中,如附图 3 所示,发光模块 12 具体可以包括:

[0085] 第三晶体管 T3 和有机发光二极管 OLED;

[0086] 第三晶体管 T3 的源极分别与第二晶体管 T2 的源极、驱动晶体管 T6 的漏极、第八晶体管 T8 的漏极连接,第三晶体管 T3 的栅极与第三时序控制信号 S3 输入端连接,第三晶体管 T3 的漏极与有机发光二极管 OLED 的阳极连接;

[0087] 有机发光二极管 OLED 的阴极与第二电平信号输入端连接。

[0088] 在一可选具体实施例中,如附图 3 所示,驱动晶体管 T6 的栅极与节点 A 连接。

[0089] 在一可选具体实施例中,上述本发明实施例所涉及的驱动晶体管 T6、第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5、第七晶体管 T7 和第八晶体管 T8,具体均可为 P 型晶体管,且上述晶体管中的源、漏极可互换。

[0090] 本发明实施例还提供了一种驱动上述本发明实施例提供的像素电路的像素电路驱动方法。如附图 4 所示,本发明实施例提供的像素电路驱动方法具体可以包括:

[0091] 步骤 41,在复位阶段,第一晶体管 T1、第五晶体管 T5、第八晶体管 T8 处于导通状态,第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4 处于截止状态,驱动控制模块 11 控制节点 A 的电位被复位至第二电平信号输入端输入的电压;

[0092] 步骤 42,在复位维持阶段,第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第五晶体管 T5 处于导通状态,第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第八晶体管 T8 处于截止状态,驱动控制模块 11 控制节点 A 的电位维持不变;

[0093] 步骤 43,在补偿阶段,第二晶体管 T2、第五晶体管 T5 处于导通状态,第一晶体管 T1、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第八晶体管 T8 处于截止状态,驱动控制模块 11 控制节点 A 的电位为数据线输入的数据电压 Vdata 与驱动晶体管 T6 阈值电压 Vth 之和;

[0094] 步骤 44,在缓存阶段,第二晶体管 T2 处于导通状态,第一晶体管 T1、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5、第八晶体管 T8 处于截止状态,驱动控制模块 11 控制节点 A 的电位维持不变;

[0095] 步骤 45,在发光阶段,第三晶体管 T3、第四晶体管 T4 处于导通状态,第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第五晶体管 T5、第八晶体管 T8 处于截止状态,驱动控制模块 12 控制驱动晶体管 T6 驱动发光模块发光 13。

[0096] 本发明实施例所提供的像素单元驱动方法,可使得驱动晶体管的驱动电流与驱动晶体管的阈值电压 Vth 无关,从而使有机发光显示面板中不同位置处的 OLED 驱动电流一致,可改善有机发光显示面板亮度的均匀性和可靠性。

[0097] 在本发明一可选实施例中,如附图 5 所示,本发明实施例所提供的像素电路驱动方法在所述复位阶段之前,具体还包括下述步骤:

[0098] 步骤 51,在初始化阶段,第一晶体管 T1、第七晶体管 T7、第八晶体管 T8 处于导通状态,第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5 处于截止状态,驱动控制模块 11 控制节点 A 的电位为第二电平信号输入端输入的电压;

[0099] 步骤 52,在触摸侦测阶段,第五晶体管 T5、第七晶体管 T7、第八晶体管 T8 处于导通状态,第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第五晶体管 T5 处于截止状态,驱动控制模块 11 将节点 A 的电位输出至数据线,以使芯片基于此时节点 A 电位判断触摸屏是否被触摸。

[0100] 即本发明实施例提供的像素电路驱动方法还可以实现对触摸信号的侦测。

[0101] 那么可见,本发明实施例所提供的像素电路驱动方法,具体可以涉及两个过程:

[0102] 1、触摸屏信号侦测过程;

[0103] 2、OLED 阈值电压补偿及像素驱动过程。

[0104] 且在一具体实施例中,本发明实施例所提供的像素驱动方法的具体实现流程中,可先执行触摸屏信号侦测过程,在执行 OLED 阈值电压补偿及驱动过程。

[0105] 另外,也可以将上述两个过程的执行顺序颠倒。

[0106] 下面,结合附图 6 所示的时序图,对本发明实施例提供的像素电路驱动方法的具体实现过程进行描述。

[0107] 该实施例中,第一电平信号为 VDD,第二电平信号为 VSS,感应器件为光电二极管 PD。

[0108] 该实施例的具体实现过程可以包括:

[0109] 在初始化阶段,第一时序控制信号 S1 为低电平,上一级像素电路的第二时序控制信号 S2_{N-1} 为低电平,第二时序控制信号 S2 为高电平,下一级像素电路的第二时序控制信号 S2_{N+1} 为高电平,第三时序控制信号 S3 为高电平。那么在该阶段,第一晶体管 T1、第七晶体管 T7、第八晶体管 T8 均处于导通状态,第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5 均处于截止状态。由于第一晶体管 T1 导通,则节点 A 点直接连接 VSS,则节点 A 的电位 $V_A = V_{SS}$ 。此时,电容 C1 的电压为 $V_{C1} = V_{DD} - V_{SS}$ 。

[0110] 在触摸侦测阶段,第一时序控制信号 S1 为高电平,上一级像素电路的第二时序控制信号 S2_{N-1} 为低电平,第二时序控制信号 S2 为低电平,下一级像素电路的第二时序控制信号 S2_{N+1} 为高电平,第三时序控制信号 S3 为高电平。那么在该阶段,第五晶体管 T5、第七晶体管 T7、第八晶体管 T8 均处于导通状态,第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4 均处于截止状态。那么此时,节点 A 点经第七晶体管 T7 与光电二极管 PD 相连。由于光电二极管 PD 在无触摸(光照下)和有触摸(阴影下)时的漏电不同(光照下光电二极管的漏电比无光照时的漏电大)。那么光电二极管 PD 在无触摸和有触摸时的漏电变化将引起节点 A 点的电压发生变化。节点 A 点电压的变化被第一晶体管 T1 放大后,经读取线(read line,具体可为数据线 data line,即本发明实施例中,read line 与 data line 可共用)送至 IC 芯片进行侦测解析,确认此位置是否有触摸。

[0111] 在复位阶段,第一时序控制信号 S1 为低电平,上一级像素电路的第二时序控制信号 S2_{N-1} 为低电平,第二时序控制信号 S2 为低电平,下一级像素电路的第二时序控制信号

S2_{N+1} 为高电平,第三时序控制信号 S3 为高电平。那么在该阶段,第一晶体管 T1、第五晶体管 T5、第七晶体管 T7、第八晶体管 T8 均处于导通状态,第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4 均处于截止状态。那么此时,节点 A 点的电位被复位至 VSS,消除上一阶段触摸的影响。

[0112] 在复位维持阶段,第一时序控制信号 S1 为低电平,上一级像素电路的第二时序控制信号 S2_{N-1} 低电平,第二时序控制信号 S2 为低电平,下一级像素电路的第二时序控制信号 S2_{N+1} 为高电平,第三时序控制信号 S3 为高电平。那么在该阶段,第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第五晶体管 T5 处于导通状态,第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第七晶体管 T7、第八晶体管 T8 均处于截止状态,节点 A 点的电位维持复位至 VSS,继续消除上一阶段触摸的影响。

[0113] 在补偿阶段,第一时序控制信号 S1 为高电平,上一级像素电路的第二时序控制信号 S2_{N-1} 高电平,第二时序控制信号 S2 为低电平,下一级像素电路的第二时序控制信号 S2_{N+1} 为低电平,第三时序控制信号 S3 为高电平。那么在该阶段,第二晶体管 T2、第五晶体管 T5 处于导通状态,第一晶体管 T1、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第七晶体管 T7、第八晶体管 T8 处于截止状态。由于 T5 导通,则数据电压(Vdata)被写入。由于第二晶体管 T2 处于导通状态,那么此时,驱动晶体管 T6 的栅漏短接,驱动晶体管 T6 实质上为一个二极管进入饱和状态。驱动晶体管 T6 的栅源电压 $V_{gs}=V_A-V_{data}=V_{th}$,故 $V_A=V_{data}+V_{th}$,电容 C1 两端的电压为 $V_{C1}=V_{DD}-V_A=V_{DD}-V_{data}-V_{th}$ 。

[0114] 在缓存阶段,第一时序控制信号 S1 为高电平,上一级像素电路的第二时序控制信号 S2_{N-1} 高电平,第二时序控制信号 S2 为高电平,下一级像素电路的第二时序控制信号 S2_{N+1} 为低电平,第三时序控制信号 S3 为高电平。那么在该阶段,第二晶体管 T2 处于导通状态,第一晶体管 T1、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5、第七晶体管 T7、第八晶体管 T8 处于截止状态,缓冲阶段。S1 为高电平,S2_{N-1} 为高电平,S2 为高电平,S2_{N+1} 为低电平。由于驱动晶体管 T6 的源极悬空(floating),没有电流通路,根据电荷守恒,在节点 A 没有电荷的增加和减少,故节点 A 的电压维持不变, $V_A=V_{data}+V_{th}$,电容 C1 两端的电压保持为 $V_{C1}=V_{DD}-V_A=V_{DD}-V_{data}-V_{th}$ 。

[0115] 在发光阶段,第一时序控制信号 S1 为高电平,上一级像素电路的第二时序控制信号 S2_{N-1} 高电平,第二时序控制信号 S2 为高电平,下一级像素电路的第二时序控制信号 S2_{N+1} 为高电平,第三时序控制信号 S3 为低电平。那么在该阶段,第三晶体管 T3、第四晶体管 T4 处于导通状态,第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第五晶体管 T5、第七晶体管 T7、第八晶体管 T8 处于截止状态,驱动控制模块 12 利用电容 C1 两端的电压使驱动晶体管 T6 导通,OLED 开始发光。由于驱动晶体管 T6 的栅极直接连接至电容 C1 的第二端即节点 A,驱动晶体管 T6 的栅源电压 $V_{gs}=V_A-V_{th_oled}=V_{data}+V_{th}-V_{th_oled}$,其中, V_{th_oled} 为 OLED 上的压降,则此时流过 OLED 的电流为:

$$[0116] \quad I=K(V_{gs}-V_{th})^2=K(V_{data}+V_{th}-V_{th_oled}-V_{th})^2=K(V_{data}-V_{th_oled})^2$$

[0117] 其中,K 为与工艺和驱动设计有关的常数

[0118] 那么可见,由于本发明实施例提供的像素电路结构在时序信号控制下,OLED 的驱动电流与驱动晶体管的阈值电压无关,因此可以使有机发光显示面板中不同位置处的 OLED 驱动电流一致,可改善有机发光显示面板亮度的均匀性和可靠性。

[0119] 基于本发明实施例提供的像素电路,本发明实施例还提供了一种有机发光显示面板,该有机发光显示面板具体可以包括上述本发明实施例提供的像素电极。

[0120] 本发明实施例还提供了一种显示装置,该显示装置具体可以包括上述本发明实施例提供的有机发光显示面板。

[0121] 该显示装置具体可以为液晶面板、液晶电视、液晶显示器、OLED 面板、OLED 显示器、等离子显示器或电子纸等显示装置。

[0122] 本发明所述的像素电路、有机发光显示面板与显示装置特别适合 LTPS (低温多晶硅技术) 制程下的 GOA 电路需求,也可适用于非晶硅工艺下的 GOA 电路。

[0123] 从以上所述可以看出,本发明实施例提供的像素电路及其驱动方法、有机发光显示面板及显示装置,通过设置触摸感应模块、驱动晶体管、驱动控制模块、发光模块,其中触摸感应模块用于侦测触摸屏产生的触摸信号,驱动控制模块用于根据输入的时序控制信号,控制驱动晶体管驱动发光模块发光。从而实现内置型触摸屏和有机发光二极管驱动显示的一体化,有利于降低显示面板的厚度和重量,并可降低显示面板的成本。并且,该像素电路利用驱动晶体管二极体接法并放电形成阈值电压 V_{th} ,补偿驱动晶体管的阈值电压 V_{th} ,使得驱动晶体管的驱动电流与驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 无关,从而使有机发光显示面板中不同位置处的 OLED 驱动电流一致,可改善有机发光显示面板亮度的均匀性和可靠性。同时,本发明实施例提供的技术方案,具体有控制信号少,时序简单,电路易于实现的优点。

[0124] 需指出的是,尽管上述实施例中,以单一采用 P 型薄膜晶体管为例进行了说明,然而,上述电路还可以轻易的改成采用单一的 N 型薄膜晶体管或 CMOS 管电路;此外,还可以将触控功能部分去掉,将该驱动触控电路改为纯粹的像素发光驱动电路。而且,尽管上述实施例中以有源矩阵有机发光二极管为例进行了说明,然而本发明不限于使用有源矩阵有机发光二极管的显示装置,也可以应用于使用其他各种发光二极管的显示装置。

[0125] 以上所述仅是本发明的实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

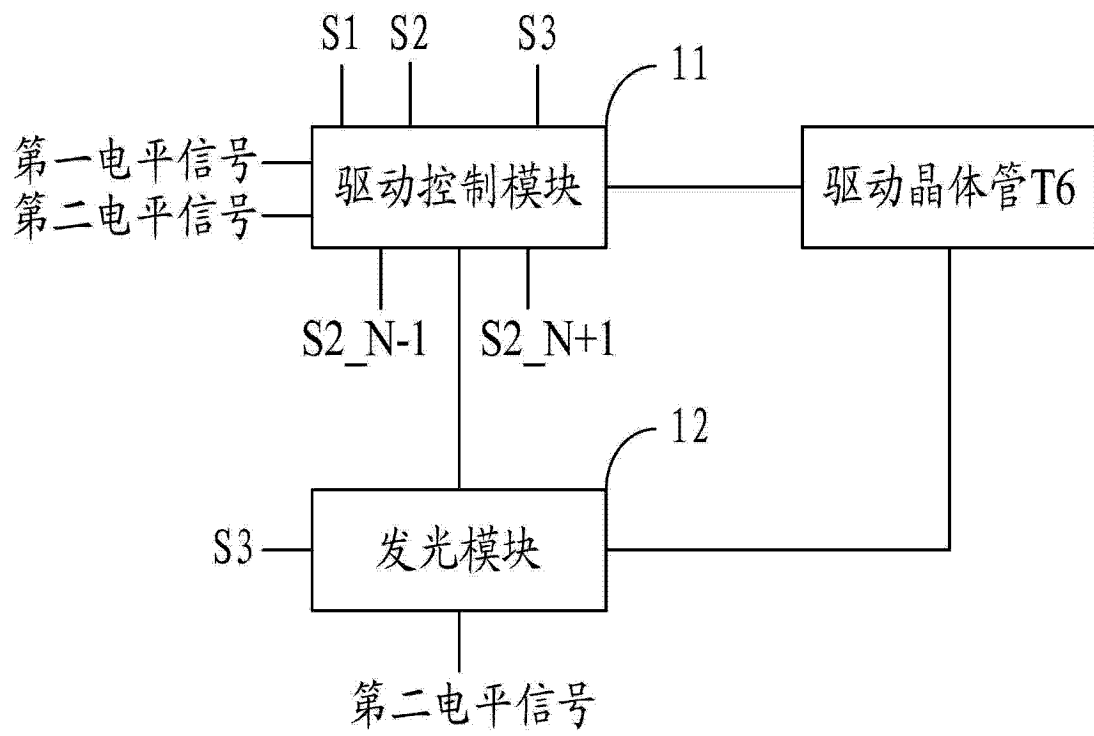


图 1

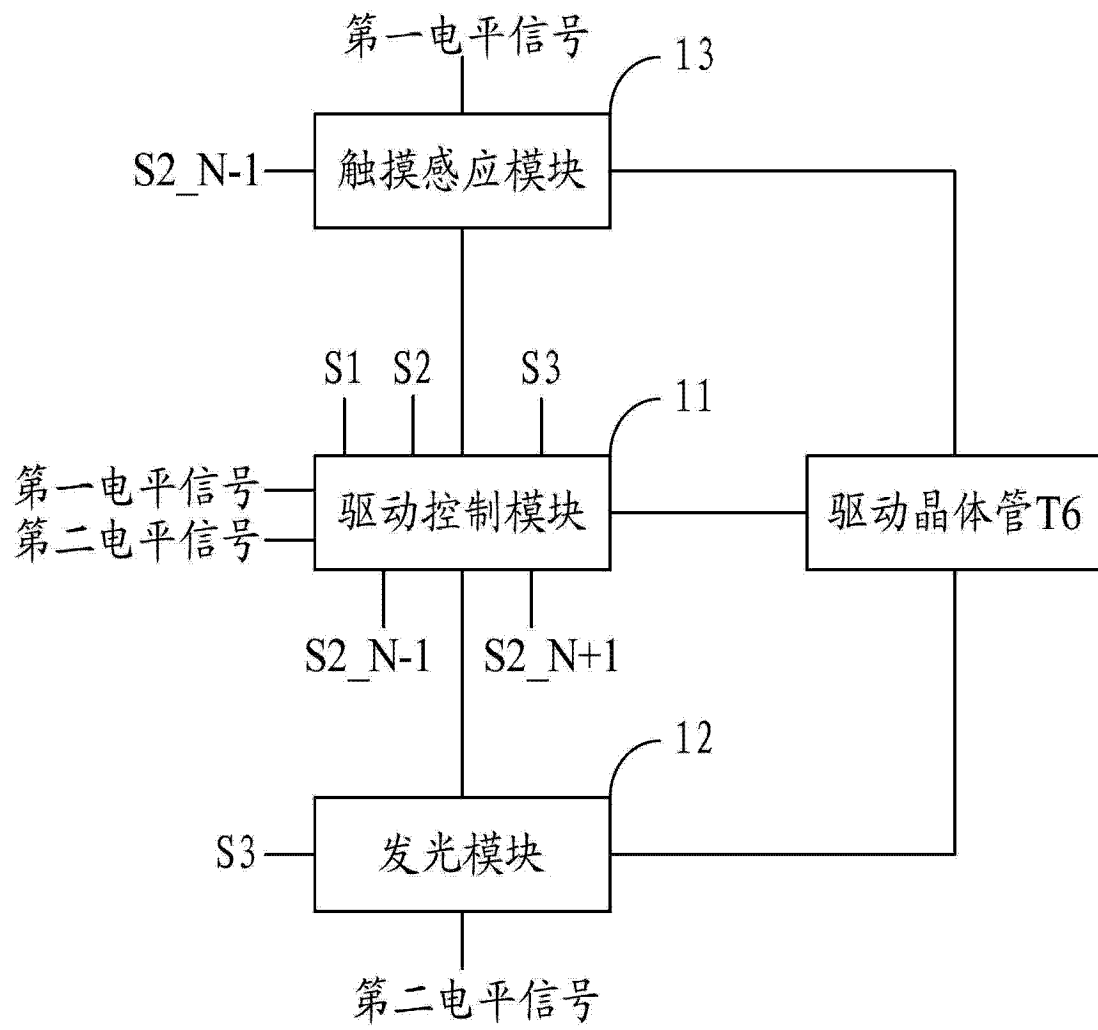


图 2

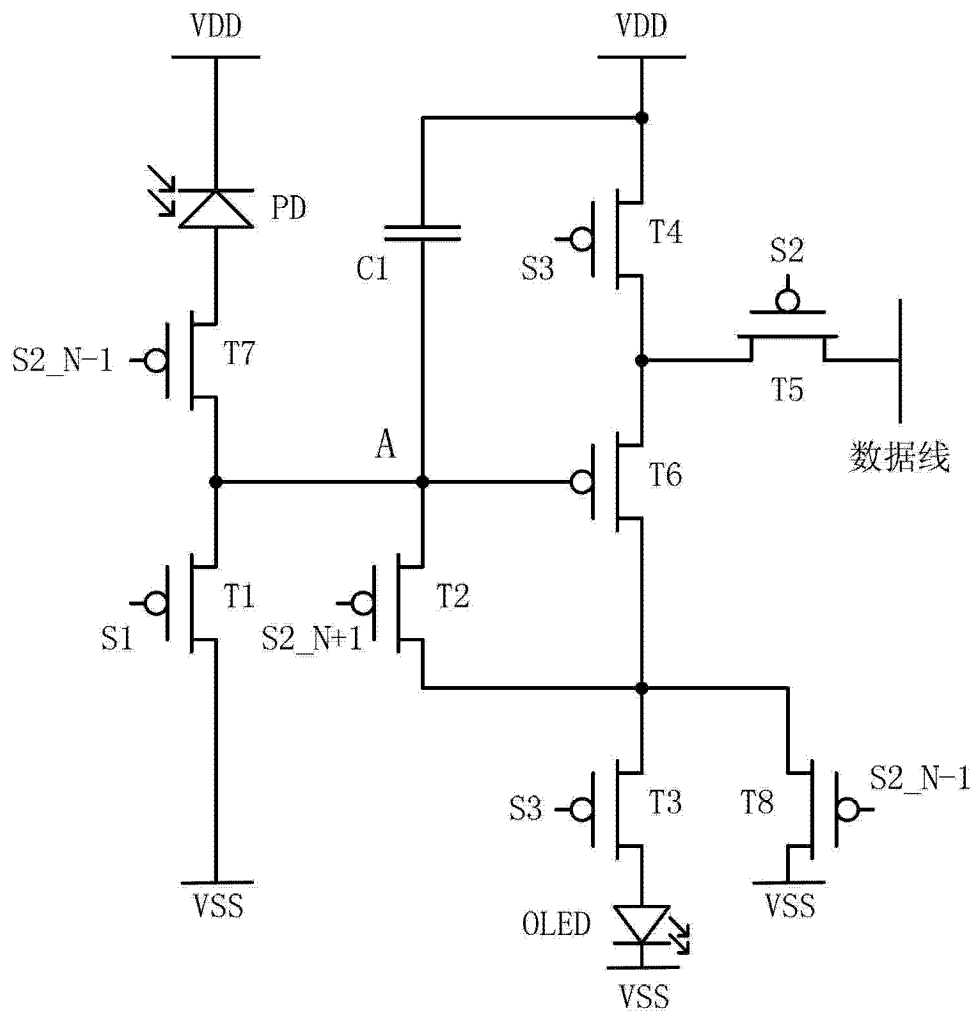


图 3

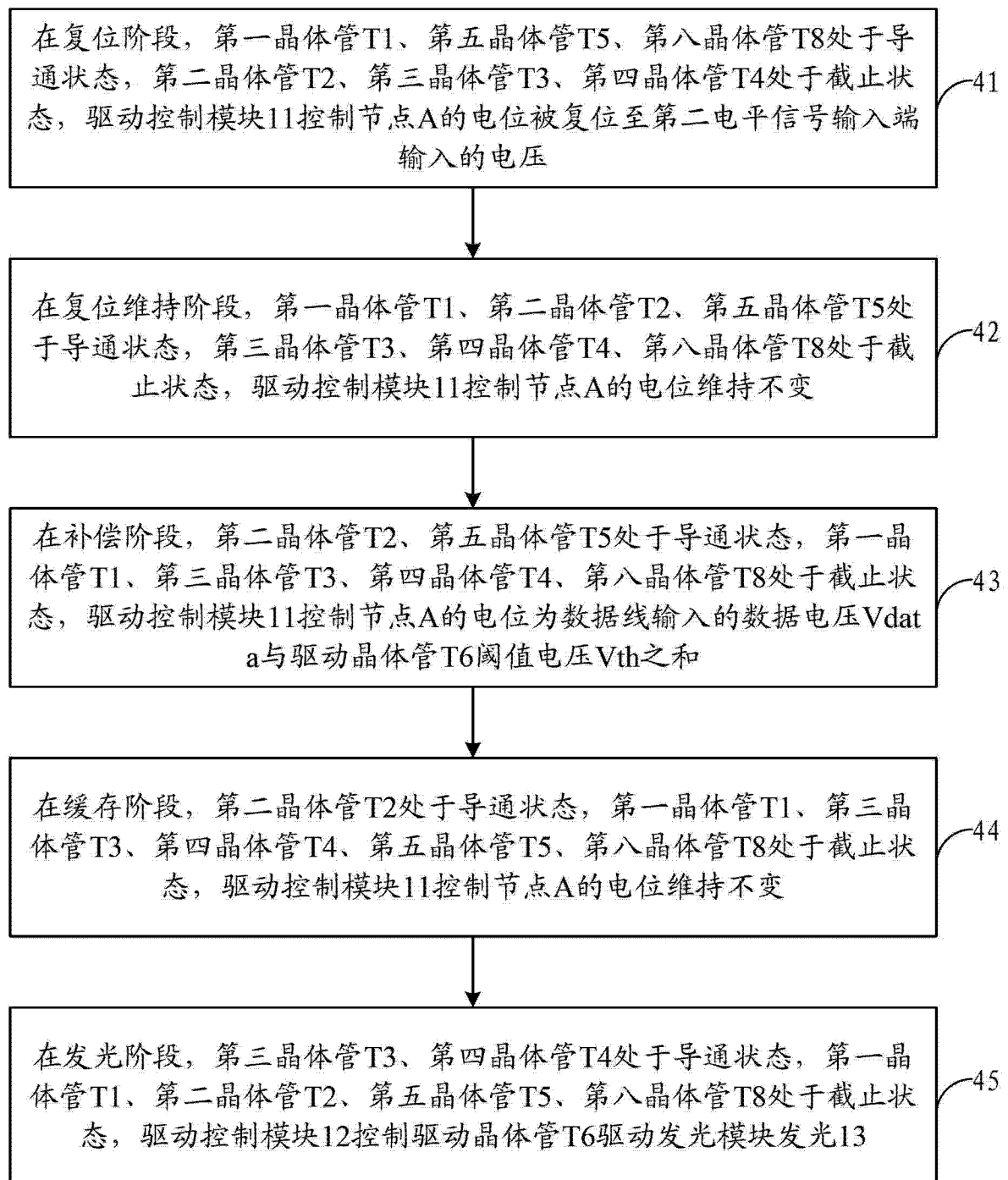


图 4

在初始化阶段，第一晶体管T1、第七晶体管T7、第八晶体管T8处于导通状态，第二晶体管T2、第三晶体管T3、第四晶体管T4、第五晶体管T5处于截止状态，驱动控制模块11控制节点A的电位为第二电平信号输入端输入的电压

51

在触摸侦测阶段，第五晶体管T5、第七晶体管T7、第八晶体管T8处于导通状态，第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3、第五晶体管T5处于截止状态，驱动控制模块11将节点A的电位输出至数据线，以使芯片基于此时节点A电位判断触摸屏是否被触摸

52

图 5

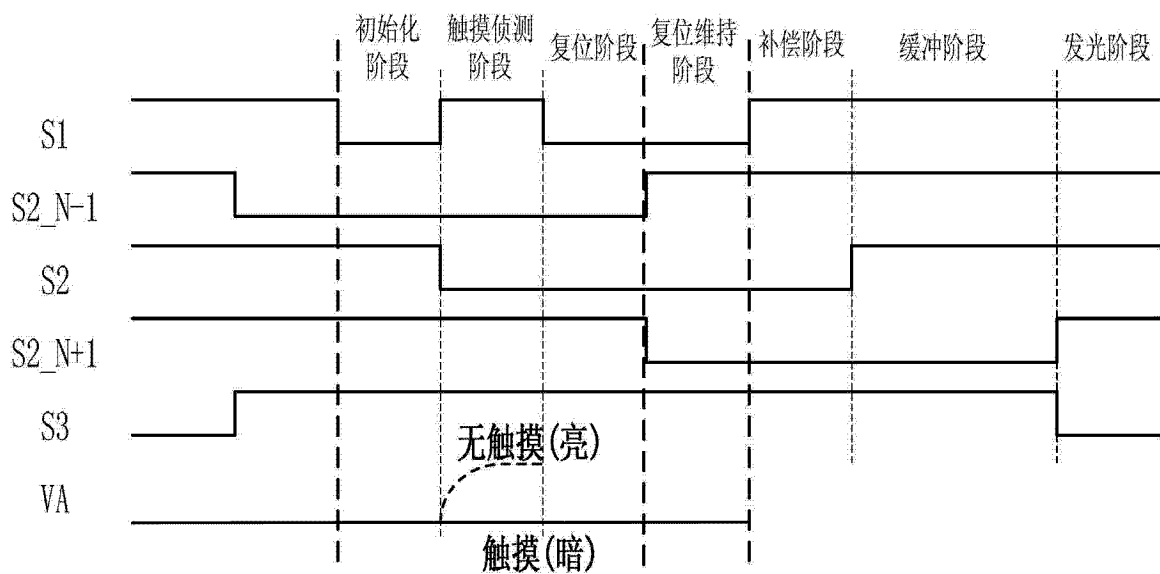


图 6

专利名称(译)	像素电路及其驱动方法、有机发光显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN103295525A	公开(公告)日	2013-09-11
申请号	CN201310214409.9	申请日	2013-05-31
[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 聂磊森		
发明人	吴博 祁小敬 聂磊森		
IPC分类号	G09G3/32 G06F3/044		
CPC分类号	G06F3/0412 G06F3/0416 G06F3/042 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2320/045 G09G2360/14 G06F3/041 G06F3/044 G09G3/3258 G09G2300/0439 G09G2310/0272 G09G2310/08 G09G2320/0233 G09G2320/0653		
代理人(译)	许静		
其他公开文献	CN103295525B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种像素电路及其驱动方法、有机发光显示面板及显示装置，所述像素电路中设置有触摸感应模块、驱动晶体管、驱动控制模块、发光模块，该像素电路利用驱动晶体管二极体接法并放电形成阈值电压，补偿驱动晶体管的阈值电压，使得驱动晶体管的驱动电流与驱动晶体管的阈值电压无关，从而使有机发光显示面板中不同位置处的OLED驱动电流一致，可改善有机发光显示面板亮度的均匀性和可靠性。

