



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111951733 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 17

(21) 申请号 202010864423.3

(22) 申请日 2020.08.25

(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

(72) 发明人 刘伟星 王铁石 徐智强 张春芳

秦纬 滕万鹏 李小龙 郭凯

(74) 专利代理机构 北京市立方律师事务所

11330

代理人 张筱宁

(51) Int. Cl.

G09G 3/3225 (2016.01)

G06F 3/041 (2006.01)

G06F 3/042 (2006.01)

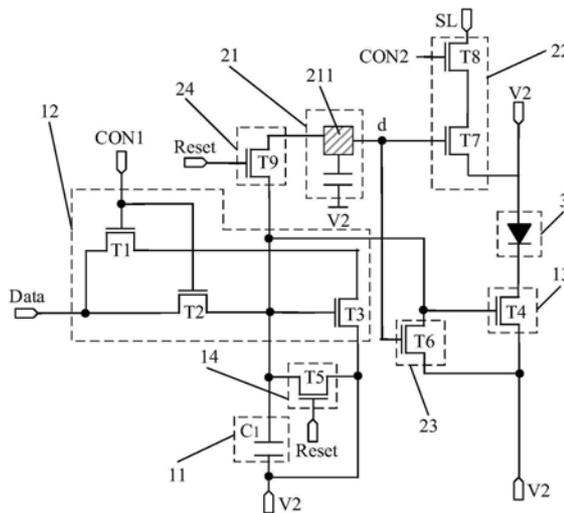
权利要求书3页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

像素驱动电路、其驱动方法、显示面板及显示装置

(57) 摘要

本申请实施例提供了一种像素驱动电路、其驱动方法、显示面板及显示装置。该像素驱动电路包括像素驱动部分、触控检测部分和电致发光元件，所述触控检测部分被配置当所述触控检测部分处于触摸状态时向所述像素驱动部分输入断开信号以使所述像素驱动部分控制所述电致发光元件不发光，且被配置为当所述触控检测部分处于触摸状态时，响应于第二控制端输入的第二控制信号向所述感应信号线输入触摸检测信号。本实施例提供的像素驱动电路不仅实现了触控检测部分能够通过共用像素驱动部分的控制信号来实现对触摸检测信号的采集，而且当触控检测部分处于触摸状态时使得像素驱动部分控制电致发光元件不发光，有利于降低显示装置的功耗，节省电能。



CN 111951733 A

1. 一种像素驱动电路,其特征在于,包括像素驱动部分、触控检测部分和电致发光元件;

所述电致发光元件分别与第一电源端和所述像素驱动部分电连接;

所述像素驱动部分分别与所述触控检测部分、第二电源端、第一控制端以及数据写入端电连接,被配置为响应于第一控制端输入的第一控制信号和所述数据写入端输入的数据信号以形成驱动信号,并根据所述驱动信号驱动所述电致发光元件进行发光;

所述触控检测部分分别与所述第一电源端、所述第二电源端、第二控制端以及感应信号线电连接,被配置当所述触控检测部分处于触摸状态时向所述像素驱动部分输入断开信号以使所述像素驱动部分控制所述电致发光元件不发光,且被配置为当所述触控检测部分处于触摸状态时,响应于第二控制端输入的第二控制信号向所述感应信号线输入触摸检测信号。

2. 根据权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于,所述像素驱动部分包括存储模块、数据写入模块和驱动模块,

所述存储模块包括第一端和第二端,所述第一端分别与所述数据写入模块和所述驱动模块电连接,所述第二端与所述第二电源端电连接;

所述数据写入模块分别与所述第一控制端、所述数据写入端和所述驱动模块的控制端电连接,被配置为响应于所述第一控制端接收的第一控制信号,将所述数据写入端输入的电流数据信号存储到所述存储模块,直至所述存储模块的第一端的电压达到设定电压,并将所述设定电压写入所述驱动模块的控制端;

所述驱动模块还分别与所述电致发光元件、所述第二电源端和所述触控检测部分电连接,被配置为响应于所述设定电压进行导通并根据所述电流数据信号以驱动所述电致发光元件进行发光,且响应于所述断开信号进行断开以使所述电致发光元件不发光。

3. 根据权利要求2所述的像素驱动电路,其特征在于,所述触控检测部分包括触摸信号感应模块、触摸信号检测模块和发光控制模块;

所述触摸信号感应模块分别与所述第二电源端、所述触摸信号检测模块和所述发光控制模块电连接,被配置为当所述触控检测部分处于触摸状态时生成感应信号并将感应信号发送至触摸信号检测模块和发光控制模块;

所述触摸信号检测模块分别与所述第二控制端、所述感应信号线和所述第一电源端电连接,被配置为响应于所述第二控制信号和所述感应信号,将所述感应信号线与所述第一电源端导通以使所述第一电源端向所述感应信号线充电,并将所述感应信号线上的电流作为触摸检测信号;

所述发光控制模块与所述像素驱动部分电连接,被配置为响应于所述感应信号向所述像素驱动部分输入断开信号。

4. 根据权利要求3所述的像素驱动电路,其特征在于,所述数据写入模块包括第一晶体管、第二晶体管和第三晶体管,所述驱动模块包括第四晶体管;

所述第一晶体管的栅极与所述第一控制端电连接,所述第一晶体管的第一极与所述数据写入端电连接,所述第一晶体管的第二极与所述第三晶体管的第一极电连接;

所述第二晶体管的栅极与所述第一控制端电连接,所述第二晶体管的第一极与所述数据写入端电连接,所述第二晶体管的第二极分别与所述第一控制端、所述第三晶体管的栅

极、所述存储模块的第一端以及所述第四晶体管的栅极电连接；

所述第三晶体管的第二极与所述第二电源端电连接；

所述第四晶体管的第一极与所述电致发光元件电连接，所述第四晶体管的第二极与所述第二电源端电连接。

5. 根据权利要求4所述的像素驱动电路，其特征在于，所述触控信号感应模块包括感应电极和感应电容，所述发光控制模块包括第六晶体管；

所述感应电容分别与所述第二电源端和所述感应电极电连接；

所述感应电极所述第六晶体管的栅极电连接，所述第六晶体管的第一极与所述第四晶体管的栅极电连接，所述第六晶体管的第二极与所述第二电源端电连接。

6. 根据权利要求5所述的像素驱动电路，其特征在于，所述触控信号检测模块包括第七晶体管和第八晶体管，

所述第七晶体管的栅极与所述感应电极电连接，所述第七晶体管的第一极与所述第八晶体管的第二极电连接，所述第七晶体管的第二极与所述第一电源端电连接；

所述第八晶体管的栅极与所述第二控制端电连接，所述第八晶体管的第一极与所述感应信号线电连接。

7. 根据权利要求3-6中任一项所述的像素驱动电路，其特征在于，所述像素驱动部分和所述触控检测部分还分别与复位端电连接；

所述像素驱动部分还包括第一复位模块，所述第一复位模块分别与所述复位端、所述存储模块的第一端和所述第二电源端电连接，被配置为响应于所述复位端输入的复位信号将所述存储模块的第一端的电压进行重置；

所述触控检测部分还包括第二复位模块，所述第二复位模块分别与所述复位端、所述像素驱动部分和所述触控信号感应模块电连接，被配置为响应于所述复位端输入的复位信号对所述触控信号感应模块的电压进行重置。

8. 根据权利要求7所述的像素驱动电路，其特征在于，

所述第一复位模块包括第五晶体管，所述第五晶体管的栅极与所述复位端电连接，所述第五晶体管的第一极与所述第二电源端电连接，所述第五晶体管的第二极分别与所述存储模块的第一端以及所述第四晶体管的栅极电连接；

所述第二复位模块包括第六晶体管，所述第六晶体管的栅极与所述复位端电连接，所述第六晶体管的第一极与所述感应电极电连接，所述第六晶体管的第二极与所述存储模块的第一端电连接。

9. 一种显示面板，其特征在于，包括权利要求1-8中任一项所述的像素驱动电路。

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。

11. 一种驱动方法，用于驱动如权利要求1-8中任一项所述的像素驱动电路，其特征在于，所述驱动方法包括：

重置阶段，所述复位端接收复位信号，所述像素驱动部分响应于所述复位信号对所述像素驱动部分进行电压重置，所述触控检测部分响应于所述复位信号对所述触控检测部分进行电压重置；

数据写入阶段，所述第一控制端接收第一控制信号，所述数据写入端接收电流数据信号，所述像素驱动部分响应于所述第一控制信号和所述电流数据信号形成驱动信号，所述

触控检测部分维持当前状态；

发光阶段,所述第二控制端接收第二控制信号,当所述触控检测部分处于触控状态时,所述触控检测部分响应于所述第二控制信号向所述感应信号线输入触摸检测信号;所述像素驱动部分根据所述驱动信号驱动所述电致发光元件进行发光,当所述触控检测部分处于触摸状态时向所述像素驱动部分输入断开信号以使所述像素驱动部分控制所述电致发光元件不发光。

像素驱动电路、其驱动方法、显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,具体而言,本申请涉及一种像素驱动电路、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,OLED)可用于显示,OLED显示装置具有超轻、超薄、高亮度、大视角、低电压、低功耗、快响应、高清晰度、抗震、可弯曲、低成本和温度范围广等优点,因此OLED显示技术被认为是最有发展前途的新一代显示技术。

[0003] 为了满足OLED显示在的需求,现有的OLED产品通常都具有触控功能,但在触控过程中,被手指遮挡的部分虽然不能够被人眼观察到,但仍然进行发光,这不利于OLED显示装置功耗的降低。

发明内容

[0004] 本申请针对现有方式的缺点,提出一种像素驱动电路、其驱动方法、显示面板及显示装置,能够实现被手指遮挡区域的像素不进行发光,能够降低OLED显示装置的功耗。

[0005] 第一个方面,本申请实施例提供了一种像素驱动电路,包括像素驱动部分、触控检测部分和电致发光元件;

[0006] 所述电致发光元件分别与第一电源端和所述像素驱动部分电连接;

[0007] 所述像素驱动部分分别与所述触控检测部分、第二电源端、第一控制端以及数据写入端电连接,被配置为响应于第一控制端输入的第一控制信号和所述数据写入端输入的数据信号以形成驱动信号,并根据所述驱动信号驱动所述电致发光元件进行发光;

[0008] 所述触控检测部分分别与所述第一电源端、所述第二电源端、第二控制端以及感应信号线电连接,被配置当所述触控检测部分处于触摸状态时向所述像素驱动部分输入断开信号以使所述像素驱动部分控制所述电致发光元件不发光,且被配置为当所述触控检测部分处于触摸状态时,响应于第二控制端输入的第二控制信号向所述感应信号线输入触摸检测信号。

[0009] 可选地,所述像素驱动部分包括存储模块、数据写入模块和驱动模块,所述存储模块包括第一端和第二端,所述第一端分别与所述数据写入模块和所述驱动模块电连接,所述第二端与所述第二电源端电连接;所述数据写入模块分别与所述第一控制端、所述数据写入端和所述驱动模块的控制端电连接,被配置为响应于所述第一控制端的第一控制信号,将所述数据写入端输入的电流数据信号存储到所述存储模块,直至所述存储模块的第一端的电压达到设定电压,并将所述设定电压写入所述驱动模块的控制端;所述驱动模块还分别与所述电致发光元件、所述第二电源端和所述触控检测部分电连接,被配置为响应于所述设定电压进行导通并根据所述电流数据信号以驱动所述电致发光元件进行发光,且响应于所述断开信号进行断开以使所述电致发光元件不发光。

[0010] 可选地,所述触控检测部分包括触摸信号感应模块、触摸信号检测模块和发光控

制模块；所述触摸信号感应模块分别与所述第二电源端、所述触摸信号检测模块和所述发光控制模块电连接，被配置为当所述触控检测部分处于触摸状态时生成感应信号并将感应信号发送至触摸信号检测模块和发光控制模块；所述触摸信号检测模块分别与所述第二控制端、所述感应信号线和所述第一电源端电连接，被配置为响应于所述第二控制信号和所述感应信号，将所述感应信号线与所述第一电源端导通以使所述第一电源端向所述感应信号线充电，并将所述感应信号线上的电流作为触摸检测信号；所述发光控制模块与所述像素驱动部分电连接，被配置为响应于所述感应信号向所述像素驱动部分输入断开信号。

[0011] 可选地，所述数据写入模块包括第一晶体管、第二晶体管和第三晶体管，所述驱动模块包括第四晶体管；所述第一晶体管的栅极与所述第一控制端电连接，所述第一晶体管的第一极与所述数据写入端电连接，所述第一晶体管的第二极与所述第三晶体管的第一极电连接；所述第二晶体管的栅极与所述第一控制端电连接，所述第二晶体管的第一极与所述数据写入端电连接，所述第二晶体管的第二极分别与所述第一控制端、所述第三晶体管的栅极、所述存储模块的第一端以及所述第四晶体管的栅极电连接；

[0012] 所述第三晶体管的第二极与所述第二电源端电连接；所述第四晶体管的第一极与所述电致发光元件电连接，所述第四晶体管的第二极与所述第二电源端电连接。

[0013] 可选地，所述触控信号感应模块包括感应电极和感应电容，所述发光控制模块包括第六晶体管；所述感应电容分别与所述第二电源端和所述感应电极电连接；所述感应电极所述第六晶体管的栅极电连接，所述第六晶体管的第一极与所述第四晶体管的栅极电连接，所述第六晶体管的第二极与所述第二电源端电连接。

[0014] 可选地，所述触控信号检测模块包括第七晶体管和第八晶体管，所述第七晶体管的栅极与所述感应电极电连接，所述第七晶体管的第一极与所述第八晶体管的第二极电连接，所述第七晶体管的第二极与所述第一电源端电连接；所述第八晶体管的栅极与所述第二控制端电连接，所述第八晶体管的第一极与所述感应信号线电连接。

[0015] 可选地，所述像素驱动部分和所述触控检测部分还分别与复位端电连接；所述像素驱动部分还包括第一复位模块，所述第一复位模块分别与所述复位端、所述存储模块的第一端和所述第二电源端电连接，被配置为响应于所述复位端输入的复位信号将所述存储模块的第一端的电压进行重置；所述触控检测部分还包括第二复位模块，所述第二复位模块分别与所述复位端、所述像素驱动部分和所述触控信号感应模块电连接，被配置为响应于所述复位端输入的复位信号对所述触控信号感应模块的电压进行重置。

[0016] 可选地，所述第一复位模块包括第五晶体管，所述第五晶体管的栅极与所述复位端电连接，所述第五晶体管的第一极与所述第二电源端电连接，所述第五晶体管的第二极分别与所述存储模块的第一端以及所述第四晶体管的栅极电连接；所述第二复位模块包括第六晶体管，所述第六晶体管的栅极与所述复位端电连接，所述第六晶体管的第一极与所述感应电极电连接，所述第六晶体管的第二极与所述存储模块的第一端电连接。

[0017] 第二个方面，本申请实施例提供了一种显示面板，该显示面板包括上述的像素驱动电路。

[0018] 第三个方面，本申请实施例提供了一种显示装置，该显示装置包括上述的显示面板。

[0019] 第四个方面，本申请实施例提供了一种驱动方法，用于驱动上述的像素驱动电路，

所述驱动方法包括：

[0020] 重置阶段，所述复位端接收复位信号，所述像素驱动部分响应于所述复位信号对所述像素驱动部分进行电压重置，所述触控检测部分响应于所述复位信号对所述触控检测部分进行电压重置；

[0021] 数据写入阶段，所述第一控制端接收第一控制信号，所述数据写入端接收电流数据信号，所述像素驱动部分响应于所述第一控制信号和所述电流数据信号形成驱动信号，所述触控检测部分维持当前状态；

[0022] 发光阶段，所述第二控制端接收第二控制信号，当所述触控检测部分处于触控状态时，所述触控检测部分响应于所述第二控制信号向所述感应信号线输入触摸检测信号；所述像素驱动部分根据所述驱动信号驱动所述电致发光元件进行发光，当所述触控检测部分处于触摸状态时向所述像素驱动部分输入断开信号以使所述像素驱动部分控制所述电致发光元件不发光。

[0023] 本申请实施例提供的技术方案带来的有益技术效果是：

[0024] 本申请实施例提供的像素驱动电路、其驱动方法、显示面板及显示装置，不仅实现了触控检测部分能够通过共用像素驱动部分的控制信号来实现对触摸检测信号的采集，而且当触控检测部分处于触摸状态时使得像素驱动部分控制电致发光元件不发光，如此，则显示装置被手指（也可以是人体的其他部分）触摸的部分的像素则不进行发光，有利于降低显示装置的功耗，节省电能。

[0025] 本申请附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出，这些将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

附图说明

[0026] 本申请上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

[0027] 图1为本申请实施例提供的一种像素驱动电路的模块结构示意图；

[0028] 图2为本申请实施例提供的另一种像素驱动电路的模块结构示意图；

[0029] 图3为本申请实施例提供的又一种像素驱动电路的模块结构示意图；

[0030] 图4为本申请实施例提供的再一种像素驱动电路的模块结构示意图；

[0031] 图5为本申请实施例提供的基于图4所示的像素驱动电路的模块结构示意图所对应的具体电路图；

[0032] 图6为本申请实施例提供的另又一种像素驱动电路的模块结构示意图；

[0033] 图7为本申请实施例提供的基于图6所示的像素驱动电路的模块结构示意图所对应的具体电路图；

[0034] 图8为本申请实施例提供的一种显示面板的局部结构示意图；

[0035] 图9为本申请实施例提供的一种显示装置的框架结构示意图；

[0036] 图10为本申请实施例提供的一种像素驱动电路的具体结构示意图；

[0037] 图11为图10所示的像素驱动电路的具体结构示意图所对应的时序图。

[0038] 附图标记：

[0039] 1-像素驱动部分；11-存储模块；12-数据写入模块；13-驱动模块；14-第一复位模

块;

[0040] 2-触控检测部分;21-触摸信号感应模块;211-感应电极;22-触摸信号检测模块;23-发光控制模块;24-第二复位模块;

[0041] 3-电致发光元件;

[0042] CON1-第一控制端;CON2-第二控制端;V1-第一电源端;V2-第二电源端;Data-数据写入端;SL-感应信号线;Reset-复位端;

[0043] T1-第一晶体管;T2-第二晶体管;T3-第三晶体管;T4-第四晶体管;T5-第五晶体管;T6-第六晶体管;T7-第七晶体管;T8-第八晶体管;T9-第九晶体管;

[0044] C1-存储电容;C2-感应电容。

具体实施方式

[0045] 下面详细描述本申请,本申请的实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的部件或具有相同或类似功能的部件。此外,如果已知技术的详细描述对于示出的本申请的特征是不必要的,则将其省略。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本申请,而不能解释为对本申请的限制。

[0046] 本技术领域技术人员可以理解,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语),具有与本申请所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语,应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样被特定定义,否则不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0047] 本技术领域技术人员可以理解,除非特意声明,这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是,本申请的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件,但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。

[0048] 本申请的发明人考虑到,现有的OLED产品通常都具有触控功能,但在触控过程中,被手指遮挡的部分虽然不能够被人眼观察到,但仍然进行发光,这不利于OLED显示装置功耗的降低。

[0049] 本申请提供的像素驱动电路、其驱动方法、显示面板及显示装置,旨在解决现有技术的如上技术问题。

[0050] 下面以具体地实施例对本申请的技术方案以及本申请的技术方案如何解决上述技术问题进行详细说明。

[0051] 本申请实施例提供了一种像素驱动电路,如图1所示,本实施例提供的像素驱动电路包括像素驱动部分1、触控检测部分2和电致发光元件3;

[0052] 电致发光元件3分别与第一电源端V1和像素驱动部分1电连接;

[0053] 像素驱动部分1分别与触控检测部分2、第二电源端V2、第一控制端CON1以及数据写入端Data电连接,被配置为响应于第一控制端CON1输入的第一控制信号和数据写入端Data输入的数据信号以形成驱动信号,并根据驱动信号驱动电致发光元件3进行发光;

[0054] 触控检测部分2分别与第一电源端V1、第二电源端V2、第二控制端CON2以及感应信号线电连接,被配置当触控检测部分2处于触摸状态时向像素驱动部分1输入断开信号以使

像素驱动部分1控制电致发光元件3不发光,且被配置为当触控检测部分2处于触摸状态时,响应于第二控制端CON2输入的第二控制信号向感应信号线输入触摸检测信号。

[0055] 本实施例中,不仅实现了触控检测部分2能够通过共用像素驱动部分1的控制信号来实现对触摸检测信号的采集,而且当触控检测部分2处于触摸状态时使得像素驱动部分1控制电致发光元件3不发光,如此,则显示装置被手指(也可以是人体的其他部分)触摸的部分的像素则不进行发光,有利于降低显示装置的功耗,节省电能。

[0056] 可选地,如图2所示,本实施例提供的像素驱动电路中,像素驱动部分1包括存储模块11、数据写入模块12和驱动模块13,存储模块11包括第一端和第二端,第一端分别与数据写入模块12和驱动模块13电连接,第二端与第二电源端V2电连接;数据写入模块12分别与第一控制端CON1、数据写入端Data和驱动模块13的控制端电连接,被配置为响应于第一控制端CON1接收的第一控制信号,将数据写入端Data输入的电流数据信号存储到存储模块11,直至存储模块11的第一端的电压达到设定电压,并将设定电压写入驱动模块13的控制端;驱动模块13还分别与电致发光元件3、第二电源端V2和触控检测部分2电连接,被配置为响应于设定电压进行导通并根据电流数据信号以驱动电致发光元件3进行发光,且响应于断开信号进行断开以使电致发光元件3不发光。

[0057] 进一步地,如图3所示,本实施例提供的像素驱动电路中,触控检测部分2包括触摸信号感应模块21、触摸信号检测模块22和发光控制模块23;触摸信号感应模块21分别与第二电源端V2、触摸信号检测模块22和发光控制模块23电连接,被配置为当触控检测部分2处于触摸状态时生成感应信号并将感应信号发送至触摸信号检测模块22和发光控制模块23;触摸信号检测模块22分别与第二控制端CON2、感应信号线和第一电源端V1电连接,被配置为响应于第二控制信号和感应信号,将感应信号线与第一电源端V1导通以使第一电源端V1向感应信号线的充电,并将感应信号线上的电流作为触摸检测信号;发光控制模块23与像素驱动部分1电连接,被配置为响应于感应信号向像素驱动部分1输入断开信号。

[0058] 具体地,如图4所示,发光控制模块23与驱动模块13电连接以实现发光控制模块23与像素驱动部分1的电连接,当发光控制模块23接收到感应信号时向驱动模块13输入断开信号以使驱动模块13断开,从而使电致发光单元不进行发光。

[0059] 当手指覆盖在显示画面的某个区域时,被手指覆盖的区域内的触摸信号感应模块21处于触摸状态时,则该区域的每个像素所对应的电致发光元件3不进行发光。由于被手指覆盖的区域的画面本就不能被人眼观看到,所以被手指覆盖的区域的像素不发光也不会影响显示效果,但被手指覆盖的区域的像素不发光有利于降低显示装置的功耗,达到节省电能的目的。

[0060] 具体地,每个像素驱动部分1和触控检测部分2所包括的各模块可采用如图5所示的具体电路中的元器件来实现,以下进行详细说明。

[0061] 如图5所示,本实施例中的电致发光元件3为有机发光二极管(OLED),以下实施例中都将以OLED作为电致发光元件3进行说明。

[0062] 如图5所示,以下实施例将以第一电源端V1为阳极电源端V_{DD},第二电源端V2为阴极电源端V_{SS},电路中的各晶体管为N型晶体管为例进行说明。

[0063] 如图5所示,在一些具体的实施方式中,数据写入模块12包括第一晶体管T1、第二晶体管T2和第三晶体管T3,驱动模块13包括第四晶体管T4;第一晶体管T1的栅极与第一控

制端CON1电连接,第一晶体管T1的第一极与数据写入端Data电连接,第一晶体管T1的第二极与第三晶体管T3的第一极电连接;第二晶体管T2的栅极与第一控制端CON1电连接,第二晶体管T2的第一极与数据写入端Data电连接,第二晶体管T2的第二极分别与第一控制端CON1、第三晶体管T3的栅极、存储模块11的第一端以及第四晶体管T4的栅极电连接;第三晶体管T3的第二极与第二电源端V2电连接;第四晶体管T4的第一极与电致发光元件3电连接,第四晶体管T4的第二极与第二电源端V2电连接。

[0064] 具体地,如图5所示,存储模块11包括存储电容C1,数据写入端Data输入电流数据信号 I_{data} ,在具体实施时,可以在数据写入端Data之前设置一电压转电流模块4,已将电压形式的数据信号转换为电流数据信号 I_{data} 。

[0065] 由于第四晶体管T4和第三晶体管T3的栅极电连接,即第四晶体管T4和第三晶体管T3的栅极处于相同的电位,根据电流镜像原理,流经第四晶体管T4的电流,即驱动电流

$$I_{OLED} = \frac{K_4}{K_3} \times I_{data}, \text{ 其中 } K_3 = \mu_3 C_{OX3} \times \frac{W_3}{L_3}, K_4 = \mu_4 C_{OX4} \times \frac{W_4}{L_4}, \text{ 其中 } \mu \text{ 为场效应迁移率; } C_{OX} \text{ 为单}$$

位面积的绝缘层电容, W_3 和 L_3 为第三晶体管T3的沟道宽度和长度, W_4 和 L_4 为第四晶体管T4的沟道宽度和长度。由于第三晶体管T3和第四晶体管T4为同一种工艺,因此 μ_3 和 μ_4 相同, C_{OX3}

和 C_{OX4} 相同,即 $\frac{K_4}{K_3}$ 为常数。因此,能够预先设定第三晶体管T3和第四晶体管T4宽的长比来确

定驱动电流与电流数据信号的比值,优选地,将第四晶体管T4的宽长比大于第三晶体管的宽长比以获得更大的驱动电流。

[0066] 由于电路中的晶体管同时制作,因此可使第三晶体管T3和第四晶体管T4具有相同导通电压。当第一控制端CON1接收到第一控制信号时,第一晶体管T1和第二晶体管T2导通,数据写入端Data输入的电流数据信号流经第二晶体管T2向存储电容C1进行充电,直至存储电容C1的第一端的电位达到第三晶体管T3的导通电位,则第三晶体管T3导通,而第四晶体管T4的栅极与第三晶体管T3的栅极连接,第四晶体管T4同时导通。

[0067] 在本实施例中,通过采用电流形式的数据信号来实现对电致发光元件3的驱动,使得作为驱动晶体管的第四晶体管T4的栅极电位能够保持稳定,即保证第四晶体管T4在发光阶段工作在饱和区,无需考虑阈值电压 V_{th} 的影响。

[0068] 如图5所示,在一些具体的实施方式中,触控信号感应模块包括感应电极和感应电容C2,发光控制模块23包括第六晶体管T6;感应电容C2分别与第二电源端V2和感应电极电连接;感应电极第六晶体管T6的栅极电连接,第六晶体管T6的第一极与第四晶体管T4的栅极电连接,第六晶体管T6的第二极与第二电源端V2电连接。

[0069] 如图5所示,在一些具体的实施方式中,触控信号检测模块包括第七晶体管T7和第八晶体管T8,第七晶体管T7的栅极与感应电极电连接,第七晶体管T7的第一极与第八晶体管T8的第二极电连接,第七晶体管T7的第二极与第一电源端V1电连接;第八晶体管T8的栅极与第二控制端CON2电连接,第八晶体管T8的第一极与感应信号线电连接。

[0070] 需要说明的是,像素驱动电路与感应电极可以是一一对应,也可以是多个像素驱动电路可以共用一个感应电极,以降低感应电极的制作难度。

[0071] 具体地,如图5所示,当手指进行触控操作时,手指与手指所覆盖区域的感应电极之间形成电容,由于人体带正电,使得感应电极的电位升高,即d点的电位升高,从而使第六

晶体管T6导通,第六晶体管T6导通使得第四晶体管T4的栅极与第二电源端V2导通从而使第四晶体管T4断开,进而使得电致发光元件3无法进行发光,以达到节约电能的目的。

[0072] 具体地,如图5所示,当第二控制端CON2输入第二控制信号时,使第八晶体管T8导通,如果此时感应电极处于触摸状态,则d点的电位升高能够使第七晶体管T7导通,从而使第一电源端V1向感应信号线充电,并将第一电压端的电压作为触摸检测信号;若此时感应电极处于非触摸状态,则d点的电位能较低不能使第七晶体管T7导通,则感应信号线未采集到信号。如此,即可实现对触摸信号的检测。

[0073] 可选地,如图6所示,本实施例提供的像素驱动电路中,像素驱动部分1和触控检测部分2还分别与复位端Reset电连接;像素驱动部分1还包括第一复位模块14,第一复位模块14分别与复位端Reset、存储模块11的第一端和第二电源端V2电连接,被配置为响应于复位端Reset输入的复位信号将存储模块11的第一端的电压进行重置;触控检测部分2还包括第二复位模块24,第二复位模块24分别与复位端Reset、像素驱动部分1和触控信号感应模块电连接,被配置为响应于复位端Reset输入的复位信号对触控信号感应模块的电压进行重置。

[0074] 进一步地,如图7所示,第一复位模块14包括第五晶体管T5,第五晶体管T5的栅极与复位端Reset电连接,第五晶体管T5的第一极与第二电源端V2电连接,第五晶体管T5的第二极分别与存储模块11的第一端以及第四晶体管T4的栅极电连接;第二复位模块24包括第六晶体管T6,第六晶体管T6的栅极与复位端Reset电连接,第六晶体管T6的第一极与感应电极电连接,第六晶体管T6的第二极与存储模块11的第一端电连接。

[0075] 具体地,如图7所示,当复位端Reset输入复位信号时第五晶体管T5导通,使存储电容C1的第一端与第二电源端V2导通从而将存储电容C1的第一端的电位复位为第二电源端V2的电位,当复位端Reset输入复位信号时第九晶体管T9导通,使感应容的第一端与第二电源端V2导通从而将存储电容C1的第一端的电位复位为第二电源端V2的电位。

[0076] 本实施例中,通过设置第一复位模块14和第二复位模块24对存储模块11和触控信号感应模块的电压进行重置,能够提升电路的稳定性和控制的准确度。

[0077] 基于同一发明构思,本申请实施例还提供了一种显示面板,如图8所示,该显示面板包括上述实施例中的像素驱动电路,具有上述像素驱动电路的有益效果,在此不再赘述。

[0078] 具体地,如图8所示,本实施例提供的显示面板还包括多个移位寄存单元,多个像素驱动电路排成像素行,每个像素行与一个移位寄存单元对应。

[0079] 如图8所示,以第n个像素行为例,第n个像素行中的每个像素驱动电路分别与第n-1个、第n个以及第n+1个移位寄存单元电连接,其中,第n-1个、第n个以及第n+1个移位寄存单元输入至像素驱动电路的移位信号分别作为该像素驱动电路的复位信号、第一控制信号和第二控制信号。

[0080] 基于同一发明构思,本申请实施例还提供了一种显示装置,如图9所示,该显示装置包括上述实施例中的显示面板,具有上述显示面板的有益效果,在此不再赘述。

[0081] 具体地,如图9所示,本实施例提供的显示装置还包括驱动芯片以及供电电源,驱动芯片为像素驱动电路提供驱动信号,供电电源为驱动电路提供电能。

[0082] 基于同一发明构思,本申请实施例还提供了一种驱动方法,用于驱动上述实施例中的像素驱动电路,本实施例提供的驱动方法包括:

[0083] 重置阶段,复位端Reset接收复位信号,像素驱动部分1响应于复位信号对像素驱动部分1进行电压重置,触控检测部分2响应于复位信号对触控检测部分2进行电压重置;

[0084] 数据写入阶段,第一控制端CON1接收第一控制信号,数据写入端Data接收电流数据信号,像素驱动部分1响应于第一控制信号和电流数据信号形成驱动信号,触控检测部分2维持当前状态;

[0085] 发光阶段,第二控制端CON2接收第二控制信号,当触控检测部分2处于触控状态时,触控检测部分2响应于第二控制信号向感应信号线输入触摸检测信号;像素驱动部分1根据驱动信号驱动电致发光元件3进行发光,当触控检测部分2处于触摸状态时向像素驱动部分1输入断开信号以使像素驱动部分1控制电致发光元件3不发光。

[0086] 以下结合图10所示的像素驱动电路和图11所示的时序图,对本实施例提供的驱动方法中的各阶段进行详细说明。

[0087] 如图10所示,第一电源端V1为阳极电源端 V_{DD} ,第二电源端V2为阴极电源端 V_{SS} ,像素驱动电路中的晶体管均为N型晶体管。其中,阳极电位也可以表述为 V_{DD} ,阴极电位也可以表述为 V_{SS} 。

[0088] 请结合图8和图10,复位端Reset输入的为上一级栅极移位信号 $G(n-1)$,第一控制端CON1输入的为本级栅极驱动信号 $G(n)$,第二控制端CON2输入的为下一级栅极移位信号 $G(n+1)$ 。

[0089] (1) 重置阶段 t_1

[0090] 如图10和图11所示,在重置阶段 t_1 ,复位端Reset输入高电平,第五晶体管T5和导通,其中,第五晶体管T5导通使存储电容C1的第一端的电位被拉低为 V_{SS} ,由于第三晶体管T3的栅极以及第四晶体管T4的栅极具有存储电容C1的第一端电连接,因此,第三晶体管T3的栅极以及第四晶体管T4的栅极的电位也均被拉低为 V_{SS} ,即完成了对像素驱动部分1的电压进行重置,重置后的初始电压为 V_{SS} 。

[0091] 如图10和图11所示,在重置阶段 t_1 ,复位端Reset输入高电平还使第九晶体管T9导通,使得感应电极的与存储电容C1的第一端电连接,由于存储电容C1的第一端的电位被拉低为 V_{SS} ,感应电极的电位也被拉低为 v_{SS} ,由于第六晶体管T6和第七晶体管T7的栅极均与感应电极电连接,因此,第六晶体管T6的栅极和第七晶体管T7的栅极也被拉低为 V_{SS} ,即完成了对触控检测部分2的电压进行重置,重置后的初始电压为 V_{SS} 。

[0092] (2) 数据写入阶段 t_2

[0093] 如图10和图11所示,在数据写入阶段 t_2 ,第一控制端CON1输入高电平,第一晶体管T1和第二晶体管T2导通,数据写入端Data输入的数据信号为电压数据信号 V_{data} ,该电压数据信号 V_{data} 经电压转电流模块转换为电流数据信号 I_{data} ,电流数据信号 I_{data} 流经第二晶体管T2向存储电容C1进行充电,直至存储电容C1的第一端的电位达到使流经第三晶体管T3源漏端电流为 I_{data} 时,停止向C1充电,第四晶体管T4的栅极与第三晶体管T3的栅极连接,第四晶体管T4同时导通。该第三晶体管T3的栅极电位即为驱动信号。通过采用电流形式的数据信号来实现对电致发光元件3的驱动,使得作为驱动晶体管的第四晶体管T4的栅极电位能够保持稳定,即保证第四晶体管T4在发光阶段工作在饱和区,无需考虑阈值电压 V_{th} 的影响。

[0094] 如图10和图11所示,在数据写入阶段 t_2 ,复位端Reset和第二控制端CON2均输入低

电平,触控检测部分2中的各晶体管均处于断开状态,使得感应电极维持当前电位,即维持重置后的电位 V_{SS} 。

[0095] (3) 发光阶段 t_3

[0096] 如图10和图11所示,发光阶段 t_3 ,由于第四晶体管T4和第三晶体管T3的栅极电连接,即第四晶体管T4和第三晶体管T3的栅极处于相同的电位,则第四晶体管T4导通使得电致发光元件3发光。具体地,根据电流镜像原理,流经第四晶体管T4的电流,即驱动电流

$$I_{OLED} = \frac{K_4}{K_3} \times I_{data}, \text{ 其中 } K_3 = \mu_3 C_{ox3} \times \frac{W_3}{L_3}, \quad K_4 = \mu_4 C_{ox4} \times \frac{W_4}{L_4}, \text{ 其中 } \mu \text{ 为场效应迁移率; } C_{ox} \text{ 为}$$

单位面积的绝缘层电容, W_3 和 L_3 为第三晶体管T3的沟道宽度和长度, W_4 和 L_4 为第四晶体管T4的沟道宽度和长度。由于第三晶体管T3和第四晶体管T4为同一种工艺,因此 μ_3 和 μ_4 相同,

C_{ox3} 和 C_{ox4} 相同,即 $\frac{K_4}{K_3}$ 为常数。因此,能够预先设定第三晶体管T3和第四晶体管T4的宽长比

来确定驱动电流与电流数据信号的比值,优选地,将第四晶体管T4的宽长比大于第三晶体管的宽长比以获得更大的驱动电流。

[0097] 通过采用电流形式的数据信号来实现对电致发光元件3的驱动,使得作为驱动晶体管的第四晶体管T4的栅极电位能够保持稳定,即保证第四晶体管T4在发光阶段工作在饱和区,无需考虑阈值电压 V_{th} 的影响。

[0098] 如图10和图11所示,在发光阶段 t_3 ,第二控制端CON2输入高电平,使第八晶体管T8导通,如果此时感应电极处于触摸状态,由于人体带正电,使得感应电极的电位升高,即d点的电位升高,则d点电位的升高能够使第七晶体管T7导通,从而使第一电源端V1向感应信号线充电,此时感应信号线上的电流即为触摸检测信号;若此时感应电极处于非触摸状态,则d点的电位能较低不能使第七晶体管T7导通,则感应信号线未采集到信号。如此,即可实现对触摸信号的检测。同时,如果此时感应电极处于触摸状态,d点的电位升高使第六晶体管T6导通,第六晶体管T6导通使得第四晶体管T4的栅极与第二电源端V2导通从而使第四晶体管T4断开,进而使得电致发光元件3无法进行发光,以达到节约电能的目的;若此时感应电极处于非触摸状态,则d点的电位能较低不能使第六晶体管T6导通,则第四晶体管T4仍对电致发光元件3进行正常驱动,即显示装置未被手指覆盖的区域能够正常显示。

[0099] 触摸检测信号(即感应信号线上的电流)经放大电路、数模转换器等传输至触控芯片,触控芯片再对触摸检测信号进行处理以实现触控功能。

[0100] 应用本申请实施例,至少能够实现如下有益效果:

[0101] 本申请实施例提供的像素驱动电路、其驱动方法、显示面板及显示装置,不仅实现了触控检测部分能够通过共用像素驱动部分的控制信号来实现对触摸检测信号的采集,而且当触控检测部分处于触摸状态时使得像素驱动部分控制电致发光元件不发光,如此,则显示装置被手指(也可以是人体的其他部分)触摸的部分的像素则不进行发光,有利于降低显示装置的功耗,节省电能。

[0102] 本技术领域技术人员可以理解,本申请中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案可以被交替、更改、组合或删除。进一步地,具有本申请中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的其他步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。进一步地,现有技术中的具有与本申请中公开的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案

也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。

[0103] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0104] 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0105] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0106] 在本说明书的描述中,具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0107] 应该理解的是,虽然附图的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,其可以以其他的顺序执行。而且,附图的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,其执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其他步骤或者其他步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0108] 以上所述仅是本申请的部分实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

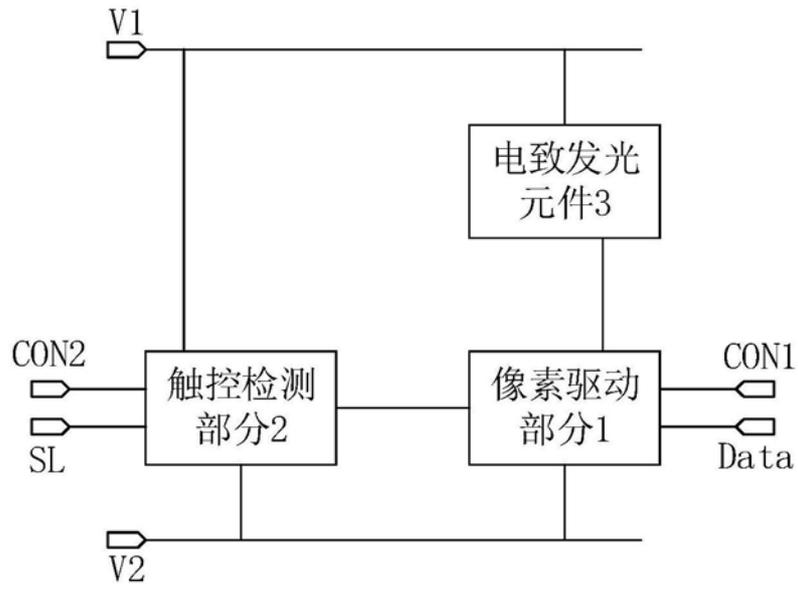


图1

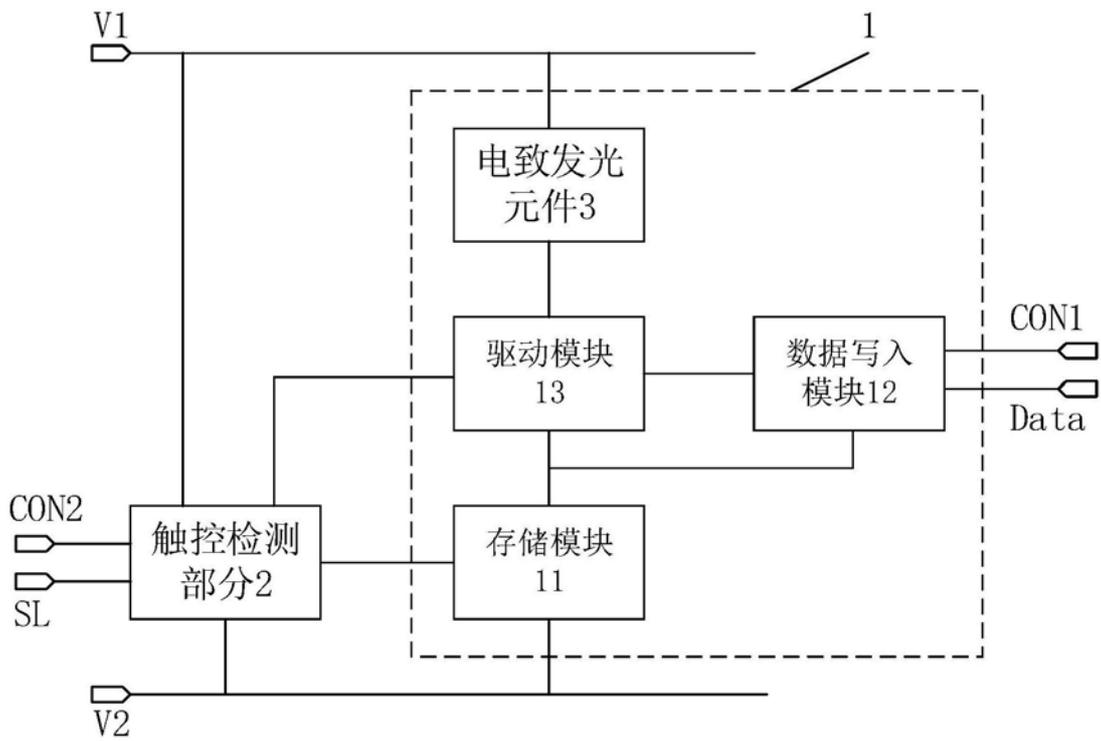


图2

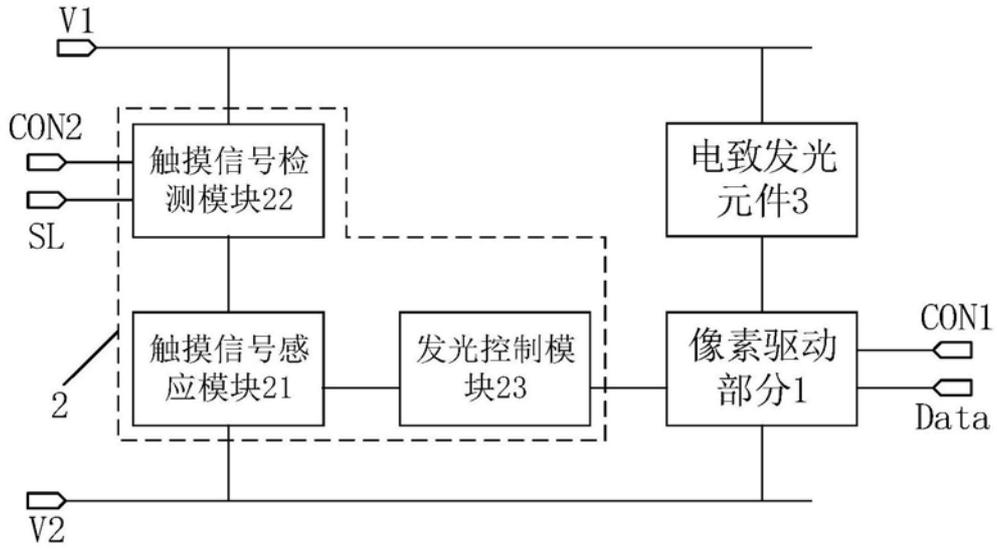


图3

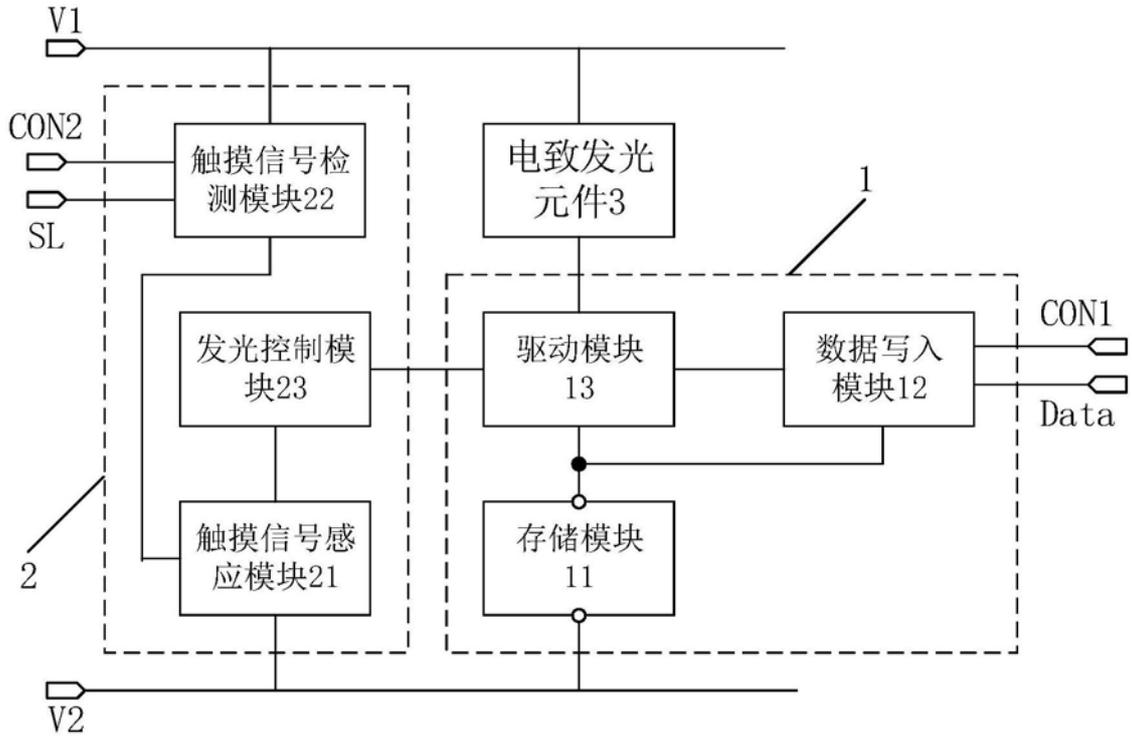


图4

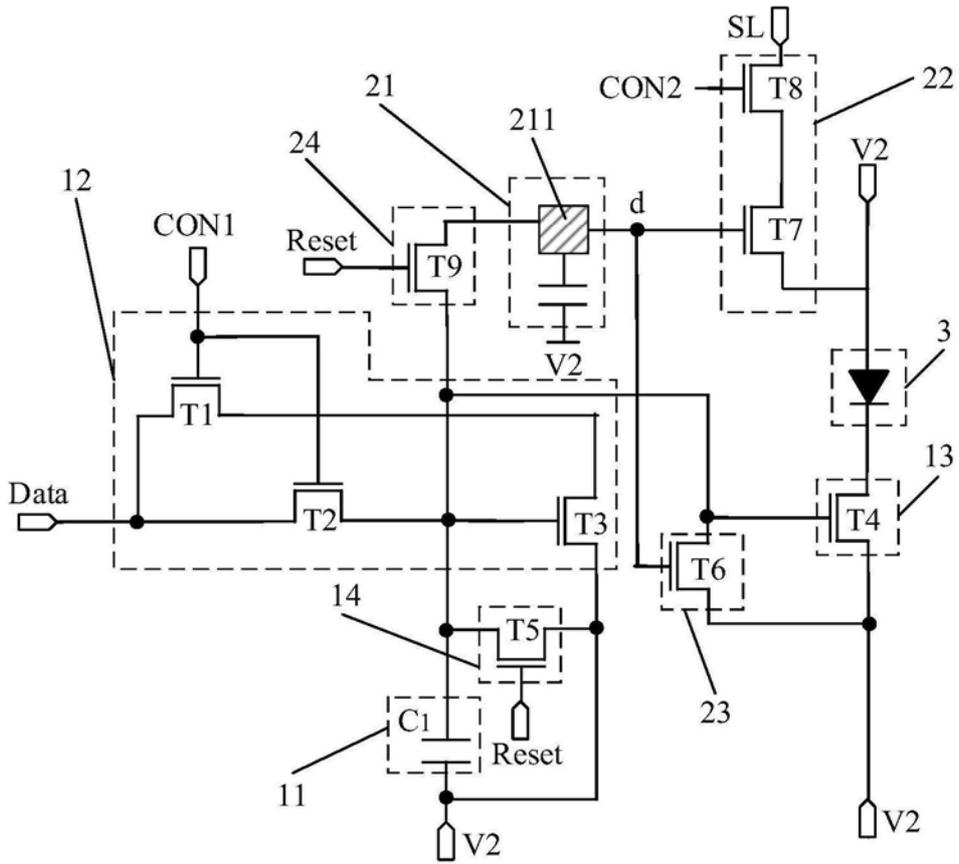


图7

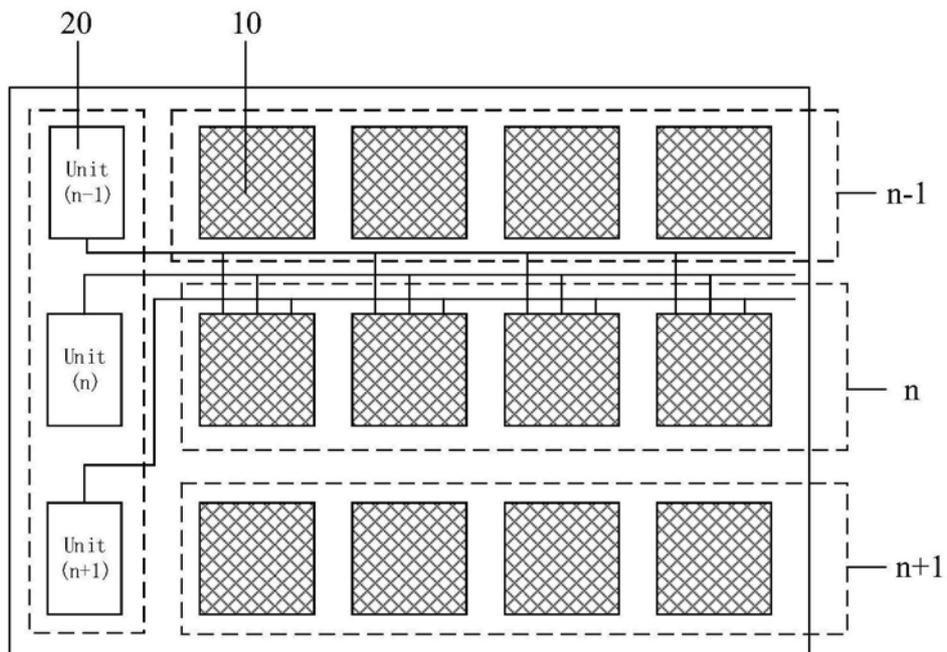


图8

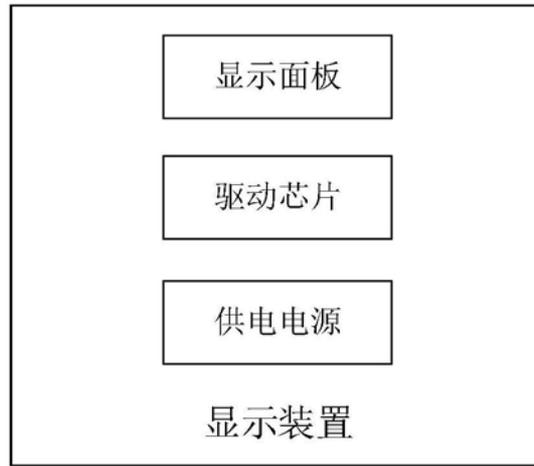


图9

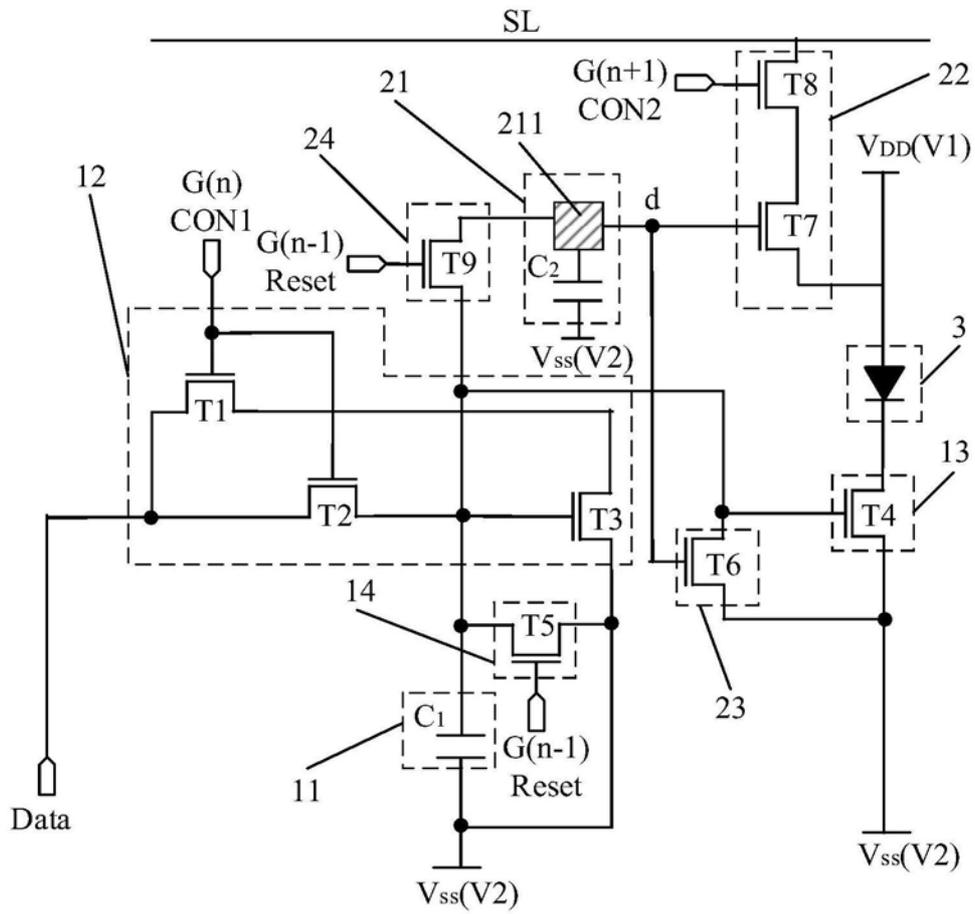


图10

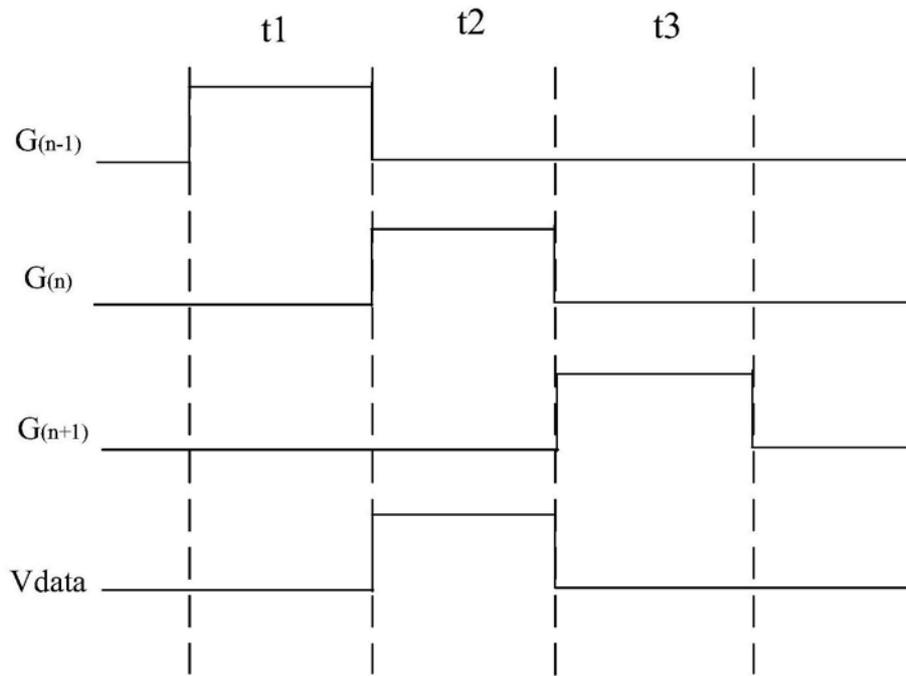


图11