



(21) 申请号 202311117821.9

(56) 对比文件

(22) 申请日 2023.08.31

CN 104318897 A, 2015.01.28

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 王海峰

申请公布号 CN 117316112 A

(43) 申请公布日 2023.12.29

(73) 专利权人 长沙惠科光电有限公司

地址 410329 湖南省长沙市浏阳经济技术

开发区康平路109号

专利权人 惠科股份有限公司

(72) 发明人 姜庆 袁海江

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限

公司 44202

专利代理师 唐慧

(51) Int. Cl.

G09G 3/3233 (2016.01)

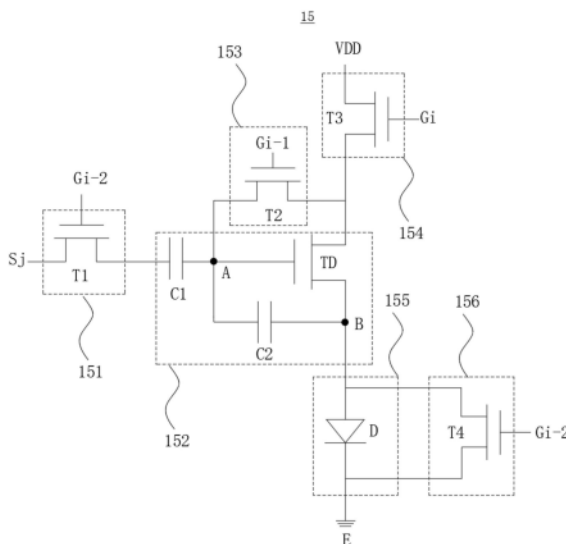
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

显示面板和显示终端

(57) 摘要

本申请实施例公开一种显示面板和显示终端,包括多条扫描线、多条数据线以及呈阵列排布设置的像素单元。像素单元包括信号接收模块、驱动模块、补偿模块、发光控制模块和发光模块,像素单元进行一帧图像显示时包括连续的数据输入阶段和发光阶段,在数据输入阶段,信号接收模块自数据线接收数据信号并传输至驱动模块,驱动模块依据数据信号充电至第一预设电位,补偿模块在第一扫描线输出的扫描信号的控制下对驱动模块进行电位补偿,驱动模块位于第二预设电位。在发光阶段,驱动模块在第二扫描线输出的扫描信号控制下为发光模块提供驱动电流以驱动发光模块。通过对驱动模块进行补偿,消除了驱动开关管阈值电压漂移以及迁移率下降的影响。



1. 一种显示面板,包括n条沿第一方向延伸并沿第二方向依次排列的扫描线、m条沿所述第二方向延伸并沿所述第一方向依次排列的数据线以及呈阵列排布设置的像素单元,所述像素单元用于自所述扫描线接收扫描信号,并在所述扫描信号的控制下自所述数据线接收数据信号以进行图像显示;其特征在于,所述像素单元包括信号接收模块、驱动模块、补偿模块、发光控制模块和发光模块和第一节点;

其中,所述像素单元进行一帧图像显示时包括连续的数据输入阶段和发光阶段,所述数据输入阶段包括连续的第一时段和第二时段,在所述第一时段,所述数据信号由第一电位上升至第二电位,所述信号接收模块自所述数据线接收所述数据信号并传输至所述驱动模块,所述驱动模块依据所述数据信号控制所述第一节点充电至第一预设电位,所述第一节点、所述补偿模块、所述驱动模块和所述发光控制模块形成放电回路并在第一扫描线输出的扫描信号的控制下对所述驱动模块进行放电和电位补偿,以控制所述第一节点由所述第一预设电位下降至第二预设电位,在所述第二时段,所述补偿模块截止,并控制所述第一节点维持在所述第二预设电位以及控制所述驱动模块处于导通状态;

在所述发光阶段,所述驱动模块在第二扫描线输出的扫描信号控制下为所述发光模块提供驱动电流以驱动所述发光模块。

2. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述信号接收模块连接于第三扫描线和第j条数据线,用于在所述第三扫描线输出的扫描信号的控制下自所述第j条数据线接收数据信号, $1 \leq j \leq m$,所述驱动模块连接于所述信号接收模块和所述发光模块,用于自所述信号接收模块接收所述数据信号并依据所述数据信号驱动所述发光模块发光,所述补偿模块连接于所述驱动模块用于对所述驱动模块进行电位补偿,其中,所述第三扫描线、所述第一扫描线和所述第二扫描线为依次排列第i-2条扫描线、第i-1条扫描线和第i条扫描线, $3 \leq i \leq n$ 。

3. 如权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述像素单元还包括驱动控制模块和发光控制模块,所述发光控制模块连接于所述第i-2条扫描线且与所述发光模块并联连接,在所述数据输入阶段,所述发光控制模块在扫描信号的控制下电性连接于所述驱动模块,用于配合所述补偿模块对所述驱动模块进行补偿,并同时控制所述发光模块与所述驱动模块断开连接;

所述驱动控制模块连接于所述第i条扫描线、驱动电压端和所述驱动模块,在所述发光阶段,用于在扫描信号的控制下自所述驱动电压端接收驱动电压并提供对应的所述驱动电流至所述驱动模块。

4. 如权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述像素单元进行一帧图像显示还包括复位阶段和预充阶段,在所述复位阶段,所述驱动电压端、所述驱动控制模块、所述驱动模块、所述发光控制模块和接地端依次电性连接形成导电回路,所述导电回路用于传输所述驱动模块内的电荷至所述接地端;

在所述预充阶段,所述信号接收模块、所述补偿模块、所述驱动模块、所述发光控制模块和所述接地端依次电性连接形成导电回路,用于对所述驱动模块进行预充电。

5. 如权利要求4所述的显示面板,其特征在于,所述信号接收模块包括第一开关管,所述第一开关管的栅极连接于所述第i-2条扫描线,所述第一开关管的源极连接于所述第j条数据线,所述第一开关管的漏极连接于所述驱动模块,用于在所述扫描信号的控制下导通,

以将所述数据信号传输至所述驱动模块；

所述驱动模块包括驱动开关管、第一电容、第二电容、第一节点和第二节点，所述第一电容连接于所述第一开关管的漏极与所述第一节点之间，所述第二电容连接于第一节点与所述第二节点之间，所述驱动开关管的栅极连接于所述第一节点，所述驱动开关管的源极连接于所述驱动控制模块，所述驱动开关管的漏极连接于第二节点，用于自所述第一节点接收所述数据信号，并在所述数据信号的控制下导通；

所述补偿模块包括第二开关管，所述第二开关管的栅极连接于所述第*i*-1条扫描线，所述第二开关管的源极连接于所述第一节点，所述第二开关管的漏极连接于所述驱动开关管的源极，用于在所述第*i*-1条扫描线输出的扫描信号的控制下导通，以对所述驱动开关管进行补偿。

6. 如权利要求5所述的显示面板，其特征在于，所述驱动控制模块包括第三开关管，所述第三开关管的栅极连接于所述第*i*条扫描线，所述第三开关管的源极连接于所述驱动电压端，所述第三开关管的漏极连接于所述驱动开关管的源极，用于在所述第*i*条扫描线输出的扫描信号的控制下将驱动电压端输出的驱动电压提供至所述驱动模块；

所述发光模块包括发光二极管，所述发光二极管的阳极连接于所述第二节点，所述发光二极管的阴极连接于接地端，用于自所述第二节点接收所述驱动电压进行发光；

所述发光控制模块包括第四开关管，所述第四开关管的栅极连接于第*i*-2条扫描线，所述第四开关管的源极连接于所述发光二极管的阳极，所述第四开关管的漏极连接于所述发光二极管的阴极，用于在所述第*i*-2条扫描线输出的扫描信号的控制下导通，以控制所述驱动开关管与所述接地端导通。

7. 如权利要求6所述的显示面板，其特征在于，在所述复位阶段，所述第一开关管、所述第二开关管、所述第三开关管、所述第四开关管和所述驱动开关管导通，以将所述第一开关管至所述第四开关管以及所述驱动开关管中电荷导通至所述接地端进行复位。

8. 如权利要求7所述的显示面板，其特征在于，在所述预充阶段时，所述数据信号位于第一电位，所述第一电位高于所述驱动开关管的阈值电压，所述第一节点、所述第二开关管、所述驱动开关管、所述第四开关管和所述接地端形成放电回路，所述第一节点放电为所述驱动开关管进行预充电，当所述第一节点的电位下降至低于所述阈值电压时，所述驱动开关管停止预充电。

9. 如权利要求8所述的显示面板，其特征在于，所述数据输入阶段时段包括连续的第一时段和第二时段，在所述第一时段，所述第一开关管、所述第二开关管和所述第四开关管导通，所述数据信号由所述第一电位上升至第二电位，第一节点的电位上升至所述第一预设电位，并经所述第二开关管、所述驱动开关管和所述第四开关管形成的放电回路放电，所述第一节点由所述第一预设电位下降至所述第二预设电位；

在所述第二时段，所述第二开关管截止，所述第一节点维持在所述第二预设电位，以控制所述驱动开关管持续处于导通状态。

10. 一种显示终端，其特征在于，包括电源模组和如权利要求1-9任意一项所述的显示面板，所述电源模组设置于所述显示面板的非显示面，用于为所述显示面板执行图像显示时提供驱动电源。

显示面板和显示终端

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及显示面板和显示终端。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示终端具有自发光,驱动电流低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、近180°视角、使用温度范围宽,可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点,被业界认为是最具有发展潜力的显示终端。但是随着面板使用时间的增加,面板内OLED器件会发生漂移老化,使得OLED亮度衰减,发光效率降低。

[0003] 目前,OLED像素电路中,驱动管在使用过程中驱动管会出现阈值电压漂移现象,并且随着元器件老化会出现电子迁移率下降的问题,使得面板出现亮度不均等问题,影响显示效果。因此如何同时对阈值电压漂移和迁移率下降进行补偿是亟需解决的问题。

发明内容

[0004] 鉴于上述技术问题的不足,本申请提供一种可有效补偿驱动管阈值漂移和迁移率下降的显示面板和显示终端。

[0005] 本申请实施例公开一种显示面板,包括n条沿第一方向延伸并沿第二方向依次排列的扫描线、m条沿第二方向延伸并沿第一方向依次排列的数据线以及呈阵列排布设置的像素单元,像素单元用于自扫描线接收扫描信号,并在扫描信号的控制下自数据线接收数据信号以进行图像显示。像素单元包括信号接收模块、驱动模块、补偿模块、发光控制模块和发光模块。其中,像素单元进行一帧图像显示时包括连续的数据输入阶段和发光阶段,在数据输入阶段,信号接收模块自数据线接收数据信号并传输至驱动模块,驱动模块依据数据信号充电至第一预设电位,补偿模块在第一扫描线输出的扫描信号的控制下对驱动模块进行电位补偿,驱动模块位于第二预设电位,在发光阶段,驱动模块在第二扫描线输出的扫描信号控制下为发光模块提供驱动电流以驱动发光模块。

[0006] 可选地,信号接收模块连接于第三扫描线和第j条数据线,用于在第三扫描线输出的扫描信号的控制下自第j条数据线接收数据信号, $1 \leq j \leq m$,驱动模块连接于信号接收模块和发光模块,用于自信号接收模块接收数据信号并依据数据信号驱动发光模块发光,补偿模块连接于驱动模块用于对驱动模块进行电位补偿,其中,第三扫描线、第一扫描线和第二扫描线为依次排列第i-2条扫描线、第i-1条扫描线 and 第i条扫描线, $3 \leq i \leq n$ 。

[0007] 可选地,像素单元还包括驱动控制模块和发光控制模块,发光控制模块连接于第i-2条扫描线且与发光模块并联连接,在数据输入阶段,发光控制模块在扫描信号的控制下电性连接于驱动模块,用于配合补偿模块对驱动模块进行补偿,并同时控制发光模块与驱动模块断开连接,驱动控制模块连接于第i条扫描线、驱动电压端和驱动模块,在发光阶段,用于在扫描信号的控制下自驱动电压端接收驱动电压并提供对应的驱动电流至驱动模块。

[0008] 可选地,像素单元进行一帧图像显示还包括复位阶段和预充阶段,在复位阶段,驱

动电压端、驱动控制模块、驱动模块、发光控制模块和接地端依次电性连接形成导电回路,导电回路用于传输驱动模块内的电荷至接地端;在预充阶段,信号接收模块、补偿模块、驱动模块、发光控制模块和接地端依次电性连接形成导电回路,用于对驱动模块进行预充电。

[0009] 可选地,信号接收模块包括第一开关管,第一开关管的栅极连接于第*i*-2条扫描线,第一开关管的源极连接于第*j*条数据线,第一开关管的漏极连接于驱动模块,用于在扫描信号的控制下导通,以将数据信号传输至驱动模块。驱动模块包括驱动开关管、第一电容、第二电容、第一节点和第二节点,第一电容连接于第一开关管的漏极与第一节点之间,第二电容连接于第一节点与第二节点之间,驱动开关管的栅极连接于第一节点,驱动开关管的源极连接于驱动控制模块,驱动开关管的漏极连接于第二节点,用于自第一节点接收数据信号,并在数据信号的控制下导通。补偿模块包括第二开关管,第二开关管的栅极连接于第*i*-1条扫描线,第二开关管的源极连接于第一节点,第二开关管的漏极连接于驱动开关管的源极,用于在第*i*-1条扫描线输出的扫描信号的控制下导通,以对驱动开关管进行补偿。

[0010] 可选地,驱动控制模块包括第三开关管,第三开关管的栅极连接于第*i*条扫描线,第三开关管的源极连接于驱动电压端,第三开关管的漏极连接于驱动控制管的源极,用于在第*i*条扫描线输出的扫描信号的控制下将驱动电压端输出的驱动电压提供至驱动模块。发光模块包括发光二极管,发光二极管的阳极连接于第二节点,发光二极管的阴极连接于接地端,用于自第二节点接收驱动电压进行发光。发光控制模块包括第四开关管,第四开关管的栅极连接于第*i*-2条扫描线,第四开关管的源极连接于发光二极管的阳极,第四开关管的漏极连接于发光二极管的阴极,用于在第*i*-2条扫描线输出的扫描信号的控制下导通,以控制驱动开关管与接地端导通。

[0011] 可选地,在复位阶段,第一开关管、第二开关管、第三开关管、第四开关管和驱动开关管导通,以将第一开关管至第四开关管以及驱动开关管中电荷导通至接地端进行复位。

[0012] 可选地,在预充阶段时,数据信号位于第一电位,第一电位高于驱动开关管的阈值电压,第一节点、第二开关管、驱动开关管、第四开关管和接地端形成放电回路,第一节点放电为驱动开关管进行预充电,当第一节点的电位下降至低于阈值电压时,驱动开关管停止预充电。

[0013] 可选地,数据输入阶段时段包括连续的第一时段和第二时段,在第一时段,第一开关管、第二开关管和第四开关管导通,数据信号由第一电位上升至第二电位,第一节点的电位上升至第一预设电位,并经第二开关管、驱动开关管和第四开关管形成的放电回路放电,第一节点由第一预设电位下降至第二预设电位。在第二时段,第二开关管截止,第一节点维持在第二预设电位,以控制驱动开关管持续处于导通状态。

[0014] 本申请提供一种显示终端,包括电源模组和前述的显示面板,电源模组设置于显示面板的非显示面,用于为显示面板执行图像显示时提供驱动电源。

[0015] 相较于现有技术问题,通过对像素单元设置补偿模块、驱动控制模块以及发光控制模块,可有效地在预充阶段以及数据输入阶段对驱动开关管进行电位以及电荷补偿,提升了驱动开关管响应速度,并配合扫描信号的控制时序,消除了驱动开关管阈值电压漂移对驱动电流的影响,并且使得驱动开关管的迁移率达到动态平衡状态,减缓了迁移率的下降,实现了对驱动开关管迁移率漂移的补偿。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1为本申请一实施例提供的一种显示终端的结构示意图;

[0018] 图2为图1中显示面板侧面结构示意图;

[0019] 图3为图2所示显示面板中阵列基板的平面布局示意图;

[0020] 图4为图3中像素单元的电路方框示意图;

[0021] 图5为图4中像素单元的等效电路示意图;

[0022] 图6为图5中扫描信号的输出时序图

[0023] 附图标记说明:

[0024] 显示终端-100、显示面板-10、电源模组-20、显示区域-10a、非显示区域-10b、阵列基板-10c、对向基板-10d、显示介质层-10e、m条数据线-S1~Sm、n条扫描线-G1~Gn、第一方向-F1、第二方向-F2、时序控制电路-11、数据驱动电路-12、扫描驱动电路-13、像素单元-15、信号接收模块-151、驱动模块-152、补偿模块-153、驱动控制模块-154、发光模块-155、发光控制模块-156、第i-2条扫描线-Gi-2、第j条数据线-Sj、第i-1条扫描线-Gi-1、驱动电压端-VDD、接地端-E、第i条扫描线-Gi、第一开关管-T1、第二开关管-T2、第三开关管-T3、第四开关管-T4、驱动开关管-TD、第一节点-A、第二节点-B、第一电容-C1、第二电容-C2、复位阶段-t1、预充阶段-t2、数据输入阶段-t3、发光阶段-t4、第一时段-t31、第二时段-t32、数据信号-Data、第一电位-V1、第二电位-V2。

具体实施方式

[0025] 为了便于理解本申请,下面将参照相关附图对本申请进行更全面的描述。附图中给出了本申请的较佳实施方式。但是,本申请可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施方式。相反地,提供这些实施方式的目的是使对本申请的公开内容理解的更加透彻全面。

[0026] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本申请可用以实施的特定实施例。本文中为部件所编序号本身,例如“第一”、“第二”等,仅用于区分所描述的对象,不具有任何顺序或技术含义。而本申请所说“连接”、“联接”,如无特别说明,均包括直接和间接连接(联接)。本申请中所提到的方向用语,例如,“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“内”、“外”、“侧面”等,仅是参考附加图式的方向,因此,使用的方向用语是为了更好、更清楚地说明及理解本申请,而不是指示或暗指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。

[0027] 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,也可以是可拆卸地连接,或者一体地连接;可以是机械连接;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。需要说明的是,本申请的说明书和权利要求书及附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别不同对象,而不是用于描述特定顺序。

[0028] 此外,本申请中使用的术语“包括”、“可以包括”、“包含”、或“可以包含”表示公开的相应功能、操作、元件等的存在,并不限制其他的一个或多个更多功能、操作、元件等。此外,术语“包括”或“包含”表示存在说明书中公开的相应特征、数目、步骤、操作、元素、部件或其组合,而并不排除存在或添加一个或多个其他特征、数目、步骤、操作、元素、部件或其组合,意图在于覆盖不排除的包含。此外,当描述本申请的实施方式时,使用“可”表示“本申请的一个或多个实施方式”。并且,用语“示例性的”旨在指代示例或举例说明。

[0029] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的,不是旨在于限制本申请。

[0030] 请参阅图1,图1为本申请第一实施例提供的一种显示终端100的结构示意图。显示终端100包括显示面板10和电源模组20,电源模组20设置于显示面板10的背面也即是显示面板10的非显示面。电源模组20用于为显示面板10进行图像显示提供驱动电源。

[0031] 请参阅图2,图2为图1中显示面板10侧面结构示意图。

[0032] 如图2所示,显示面板10包括图像用显示区域10a与非显示区域10b。显示区域10a用于执行图像显示,非显示区域10b环绕设置于显示区域10a周围以设置其他辅助部件或者模组,具体地,显示面板10包括有阵列基板10c与对向基板10d,以及夹设于阵列基板10c与对向基板10d的显示介质层10e。本实施例中,显示介质层10e中的显示介质可以为OLED、Micro LED、Mini LED、LED等半导体材料。

[0033] 请参阅图3,图3为图2所示显示面板10中阵列基板10c的平面布局示意图。如图3所示,阵列基板10c中对应图像显示区域10a包括多个呈矩阵排列的 $m \times n$ 像素单元15、 m 条数据线 $S1 \sim Sm$ 和 n 条扫描线 $G1 \sim Gn$, m 、 n 为大于1的自然数。

[0034] 其中,该 n 条扫描线 $G1 \sim Gn$ 沿第一方向 $F1$ 延伸且沿第二方向 $F2$ 相互绝缘且平行排列,该 m 条数据线 $S1 \sim Sm$ 沿第二方向 $F2$ 延伸且沿第一方向 $F1$ 相互绝缘且平行排列,所述第一方向 $F1$ 与第二方向 $F2$ 相互垂直。

[0035] 对应显示面板10非显示区域10b(图2),显示终端100进一步包括的用于驱动像素单元进行图像显示的时序控制电路11、数据驱动电路12以及设置于阵列基板10c的扫描驱动电路13。

[0036] 其中,时序控制电路11电性连接于数据驱动电路12与扫描驱动电路13,用于控制数据驱动电路12与扫描驱动电路13的工作时序,也即是输出对应的时序发光信号至数据驱动电路12至扫描驱动电路13,以控制何时输出对应的扫描信号以及数据信号。

[0037] 数据驱动电路12与该 m 条数据线 $S1 \sim Sm$ 电性连接,用于将待显示用的数据信号(Data)通过该 m 条数据线 $S1 \sim Sm$ 以数据电压的形式传输至该多个像素单元15。

[0038] 扫描驱动电路13用于与该 n 条扫描线 $G1 \sim Gn$ 电性连接,用于通过该 n 条扫描线 $G1 \sim Gn$ 输出扫描信号用于控制像素单元15何时接收数据信号。其中,扫描驱动电路13按照位置排列顺序自 n 条扫描线 $G1 \sim Gn$ 按照扫描周期依次自扫描线 $G1$ 、 $G2$ 、……, Gn 输出扫描信号。

[0039] 本实施例中,扫描驱动电路13中的电路元件与阵列基板10c中的像素单元15同一制程制作于阵列基板10c中,也即是GOA(Gate Driver on Array)技术。

[0040] 请参阅图4,图4为图3中像素单元15的电路方框示意图。

[0041] 如图4所示,以第 i 行第 j 列像素单元为例, $3 \leq i \leq n$, $1 \leq j \leq m$,像素单元15包括信号

接收模块151、驱动模块152、补偿模块153、驱动控制模块154、发光模块155和发光控制模块156,其中,信号接收模块151连接于驱动模块152、第i-2条扫描线Gi-2和第j条数据线Sj,用于自第i-2条扫描线Gi-2接收扫描信号,并在扫描信号的控制下自第j条数据线Gj接收数据信号并传输至驱动模块152。

[0042] 驱动模块152连接于第i-1条扫描线Gi-1、驱动控制模块154和发光模块155,用于自第i-1条扫描线Gi-1接收扫描信号并在扫描信号的控制下自信号接收模块151接收数据信号并在数据信号的控制下自驱动控制模块154接收驱动电压以驱动发光模块155发光。

[0043] 补偿模块153连接于驱动模块152和第i-1条扫描线,用于在第i-1条扫描线输出的扫描信号的控制下导通,以对驱动模块152进行电位补偿。

[0044] 驱动控制模块154还连接于第i条扫描线Gi和驱动电压端VDD,用于在第i条扫描线Gi输出的扫描信号的控制下自驱动电压端VDD接收驱动电压并传输至驱动模块152,以使驱动模块152驱动发光模块155发光。

[0045] 发光模块155连接于驱动模块152与接地端E之间,用于在驱动模块152输出的驱动电压的控制下发光。

[0046] 发光控制模块156连接于第i-2条扫描线Gi-2以及发光模块155两端,用于在第i-2条扫描线Gi-2未输出的扫描信号时,控制发光模块155与驱动模块152连接,以使发光模块155在驱动模块152的驱动下发光。

[0047] 像素单元15进行一帧图像显示依次包括复位阶段、预充阶段、输入阶段和发光阶段,在复位阶段,驱动电压端VDD、驱动控制模块154、驱动模块152、发光控制模块156和接地端E依次电性连接形成导电回路,用于消除驱动模块152内残余电荷。

[0048] 在预充阶段,信号接收模块151、补偿模块153、驱动模块152、发光控制模块156和接地端E依次电性连接形成导电回路,用于对驱动模块152进行预充电。

[0049] 在数据输入阶段,信号接收模块151自第j条数据线接收数据信号并传输至驱动模块152,驱动模块152依据数据信号充电至第一预设电位,补偿模块153在第i-1条扫描线输出的扫描信号的控制下对驱动模块152进行电位补偿,驱动模块152位于第二预设电位。

[0050] 在发光阶段,驱动模块152在第i条扫描线输出的扫描信号控制下为发光模块提供驱动电流以驱动发光模块155。

[0051] 请参阅图5,图5为图4中像素单元的等效电路示意图。

[0052] 如图5所示,信号接收模块151包括第一开关管T1,第一开关管T1的栅极连接于第i-2条扫描线Gi-2,源极连接于第j条数据线Sj,漏极连接于驱动模块152,用于在扫描信号的控制下导通并自第j条数据线Sj接收数据信号以传输至驱动模块152。

[0053] 驱动模块152包括第一电容C1、第二电容C2、驱动开关管TD、第一节点A和第二节点B,其中,第一电容C1连接于第一开关管T1的源极与第一节点A之间,驱动开关管TD的栅极连接于第一节点A,源极连接于驱动控制模块154,漏极连接于第二节点B并经第二节点B连接于发光模块155。第二电容C2连接于第一节点A于第二节点B之间,也即是驱动开关管TD的栅极与源极之间。

[0054] 补偿模块153包括第二开关管T2、第二开关管T2的栅极连接于第i-1条扫描线,源极连接于第一节点A,漏极连接于驱动开关管TD的源极,也即是第二开关管T2的源极与漏极连接于驱动开关管TD的栅极与源极之间。

[0055] 驱动控制模块154包括第三开关管T3,第三开关管T3的栅极连接于第i条扫描线Gi,源极连接于驱动电压端VDD,漏极连接于驱动开关管TD的源极,当第三开关管T3接收到扫描信号导通时,用于将驱动电压传输至驱动开关管TD。

[0056] 发光模块155包括发光单元D,发光二极管D的阳极连接于第二节点B即驱动开关管TD的漏极,阴极连接于接地端E,用于自驱动开关管TD接收驱动电压并在驱动电压与接地端E之间的电压差的控制下发光。

[0057] 发光控制模块156包括第四开关管T4,第四开关管T4的栅极连接于地i-2条扫描线Gi-2,源极连接于发光二极管D的阳极,漏极连接于发光二极管D的阴极,用于在第i-2条扫描线Gi-2的控制下导通以控制发光二极管D停止发光。

[0058] 请参阅图6,图6为图5中扫描信号的输出时序图。

[0059] 如图6所示,像素单元15进行一帧图像显示包括连续的四个阶段即复位阶段t1、预充阶段t2、数据输入阶段t3和发光阶段t4,其中,在复位阶段t1中,第i-2条扫描线Gi-2、第i-1条扫描线Gi-1和第i条扫描线Gi输出扫描信号分别控制第一开关管T1、第二开关管T2、第三开关管T3和第四开关管T4处于导通状态,数据信号Data处于第一电位V1,即输出第一电位V1的数据信号,以使得第一节点A处于第一电位V1,其中,第一电位V1高于驱动开关管TD的阈值电压 V_{TD} ,即第一节点A位于第一电位V1时,驱动开关管TD处于导通状态。驱动电压经第三开关管T3和第二开关管T2为第二节点B充电至预设电位即驱动电压端VDD的电位,驱动电压端VDD输出的驱动电流经驱动开关管TD和第四开关管T4传输至接地端E,通过在驱动发光模块155发光之前对各节点以及各开关管进行复位,有效防止了残留电荷对图像显示的影响。

[0060] 在预充阶段t2时,第i-2条扫描线Gi-2和第i-1条扫描线Gi-1输出扫描信号,第i条扫描线Gi停止输出扫描信号,此时第一开关管T1、第二开关管T2和第四开关管T4导通,第三开关管T3处于截止状态,数据信号Data位于第一电位V1,此时,第一节点A逐渐放电,放电电流经第二开关管T2和第四开关管T4释放,由第一节点A的电位自第一电位V1逐渐下降至驱动开关管TD的阈值电压 V_{TD} ,在下降至驱动开关管TD的阈值电压 V_{TD} 后,驱动开关管TD截止。通过将第一节点A的电荷经第二开关管T2释放至驱动开关管TD,使得在控制驱动开关管TD驱动发光二极管D发光之前,对驱动开关管TD进行预充,以提升驱动开关管TD的响应速度。

[0061] 数据输入阶段t3包括第一时段t31和第二时段t32,在第一时段t31,第i-1条扫描线Gi-1输出扫描信号以控制第二开关管T2导通,第i-2条扫描线Gi-2输出扫描信号控制第一开关管T1和第四开关管T4导通,第i条扫描线Gi停止输出扫描信号以控制第三开关管T3截止。数据信号Data由第一电位V1上升至第二电位V2,第一节点A的电位由第一电容C1和第二电容C2耦合后上升至第一控制电位 V_{A1} ,第一控制电位 $V_{A1} = V_{TD} + C2 / (C1 + C2) \times (V2 - V1)$,然后第一节点A的电荷经第二开关管T2、驱动开关管TD和第四开关管T4释放,使得第一节点A的电位由第一控制电位 V_{A1} 逐渐降低至第二控制电位 V_{A2} ,同时第二节点B的电位也逐渐降低至第二控制电位 V_{A2} ,此时第一节点A的电位变化量 $\Delta V_{\mu} = V_{A1} - V_{A2}$,电位变化量 ΔV_{μ} 与驱动开关管TD的迁移率 μ 成正相关。

[0062] 在第二时段t32时,第二开关管T2截止,此时第一节点A的电位为第二控制电位 V_{A2} ,第二控制电位 $V_{A2} = V_{TD} + C2 / (C1 + C2) \times (V2 - V1) - \Delta V_{\mu}$ 。第二节点B的电位为0,第二电容C2两端的电位 V_{C2} 等于第一节点A与第二节点B之间的电压差,即等于第二控制电位 V_{A2} 。

[0063] 在发光阶段 t_4 时,第 i 条扫描线 G_i 输出扫描信号控制第三开关管 T_3 导通,第 $i-2$ 条扫描线 G_{i-2} 和第 $i-1$ 条扫描线 G_{i-1} 停止输出扫描信号以控制第一开关管 T_1 、第二开关管 T_2 和第四开关管 T_4 处于截止状态。此时,第一节点A和第二节点B的电位上升至驱动电压,使得驱动开关管 TD 导通以驱动发光二极管 D 发光,此时,驱动开关管 TD 的栅源电压 V_{GS} 等于第二电容 C_2 两端的电压 V_{C_2} 。又因为驱动电流 $I_D = k/2 \times (V_{GS} - V_{TD})^2$,将 $V_{GS} = V_{C_2} = V_{TD} + C_2 / (C_1 + C_2) \times (V_2 - V_1) - \Delta V_\mu$ 代入 I_D ,得到 $I_D = k/2 [V_{TD} + C_2 / (C_1 + C_2) \times (V_2 - V_1) - \Delta V_\mu - V_{TD}]^2 = k/2 [C_2 / (C_1 + C_2) \times (V_2 - V_1) - \Delta V_\mu]^2$,由此可知,驱动电流 I_D 与驱动开关管 TD 的阈值电压 V_{TH} 无关,即驱动开关管 TD 的阈值电压 V_{TH} 的变化不影响驱动电流 I_D ,也即是根据本申请中的像素单元电路设计并配合控制时序,可以补偿驱动开关管 TD 的阈值电压漂移,从而消除了阈值电压 V_{TH} 对驱动电流 I_D 的影响。

[0064] 其中, $k = \mu \times C_{ox} \times W/L$, C_{ox} 为栅氧层的电容, W/L 为驱动管 TD 沟道的宽长比,依据 $I_D = k/2 [C_2 / (C_1 + C_2) \times (V_2 - V_1) - \Delta V_\mu]^2$ 可知, k 与驱动开关管 TD 的迁移率 μ 成正相关, $-\Delta V_\mu$ 与驱动开关管 TD 的迁移率 μ 成负相关,因此, k 和 $-\Delta V_\mu$ 对驱动电流 I_D 的影响相互抵消,使得驱动开关管 TD 的迁移率 μ 达到平衡,减缓了驱动开关管 TD 的迁移率下降,即从而实现对迁移率 μ 的补偿。

[0065] 通过对像素单元设置补偿模块、驱动控制模块以及发光控制模块,可有效地在预充阶段以及数据输入阶段对驱动开关管进行电位以及电荷补偿,提升了驱动开关管响应速度,并配合扫描信号的控制时序,消除了驱动开关管阈值电压漂移对驱动电流的影响,并且使得驱动开关管的迁移率达到动态平衡状态,减缓了迁移率的下降,实现了对驱动开关管迁移率漂移的补偿。

[0066] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

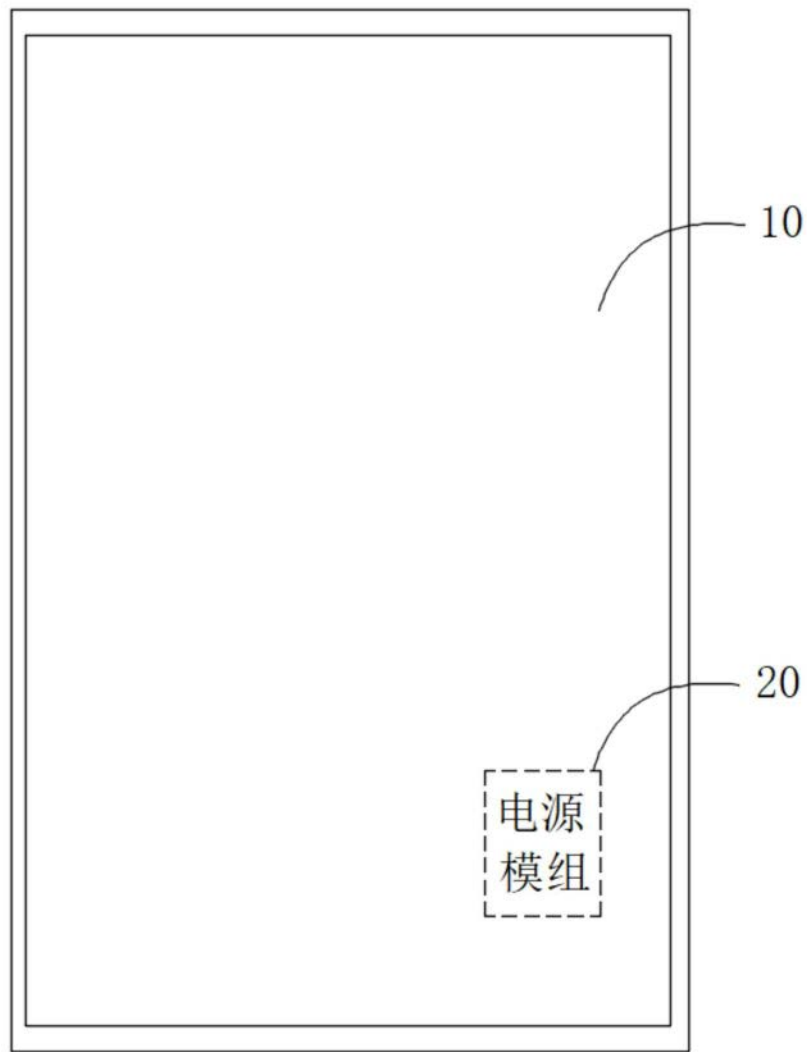
100

图1

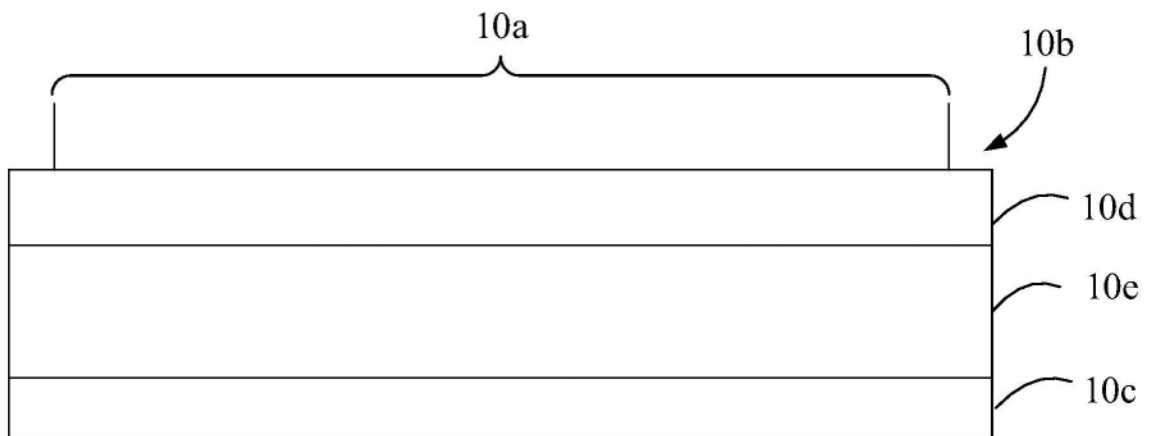
10

图2

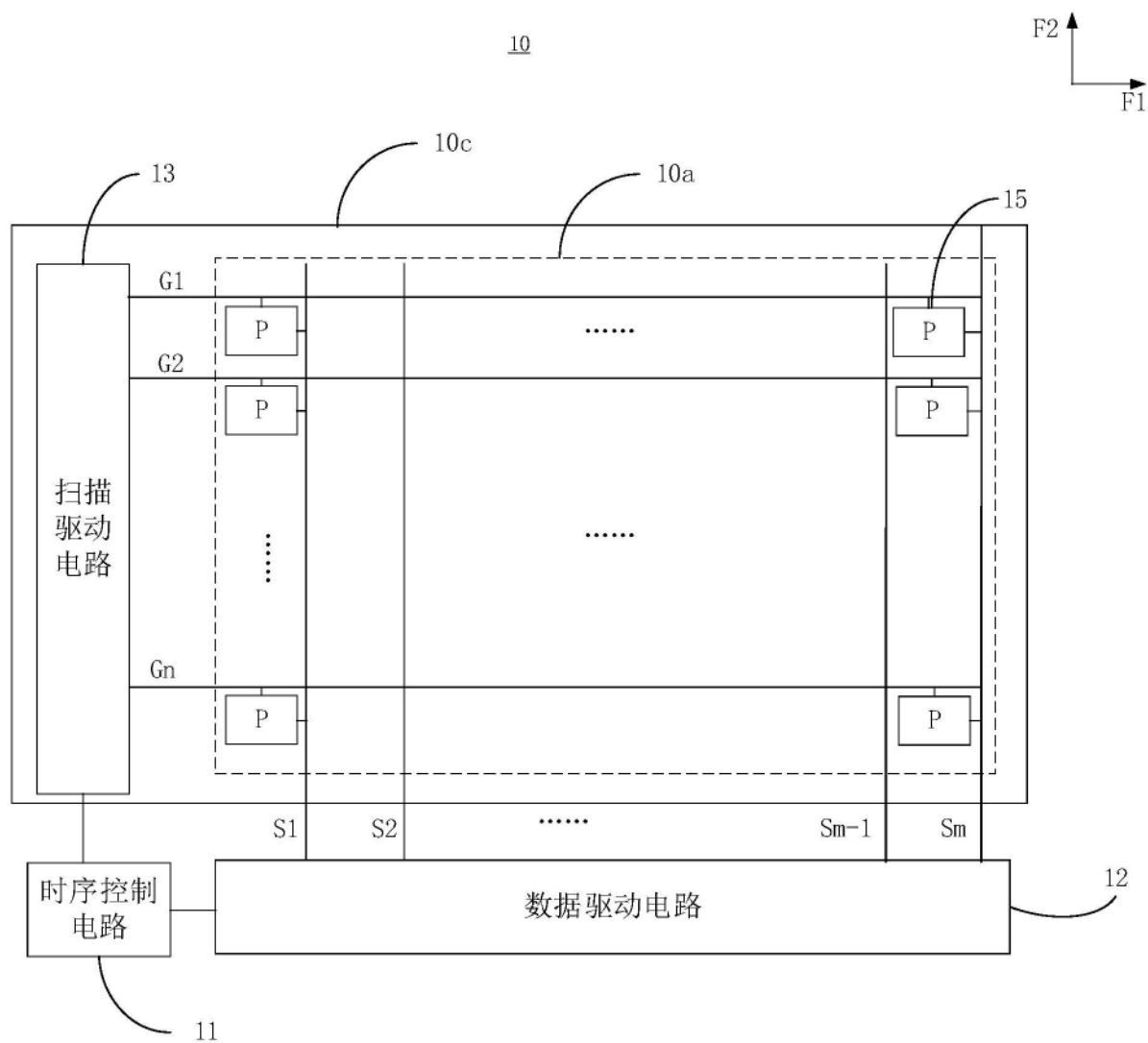


图3

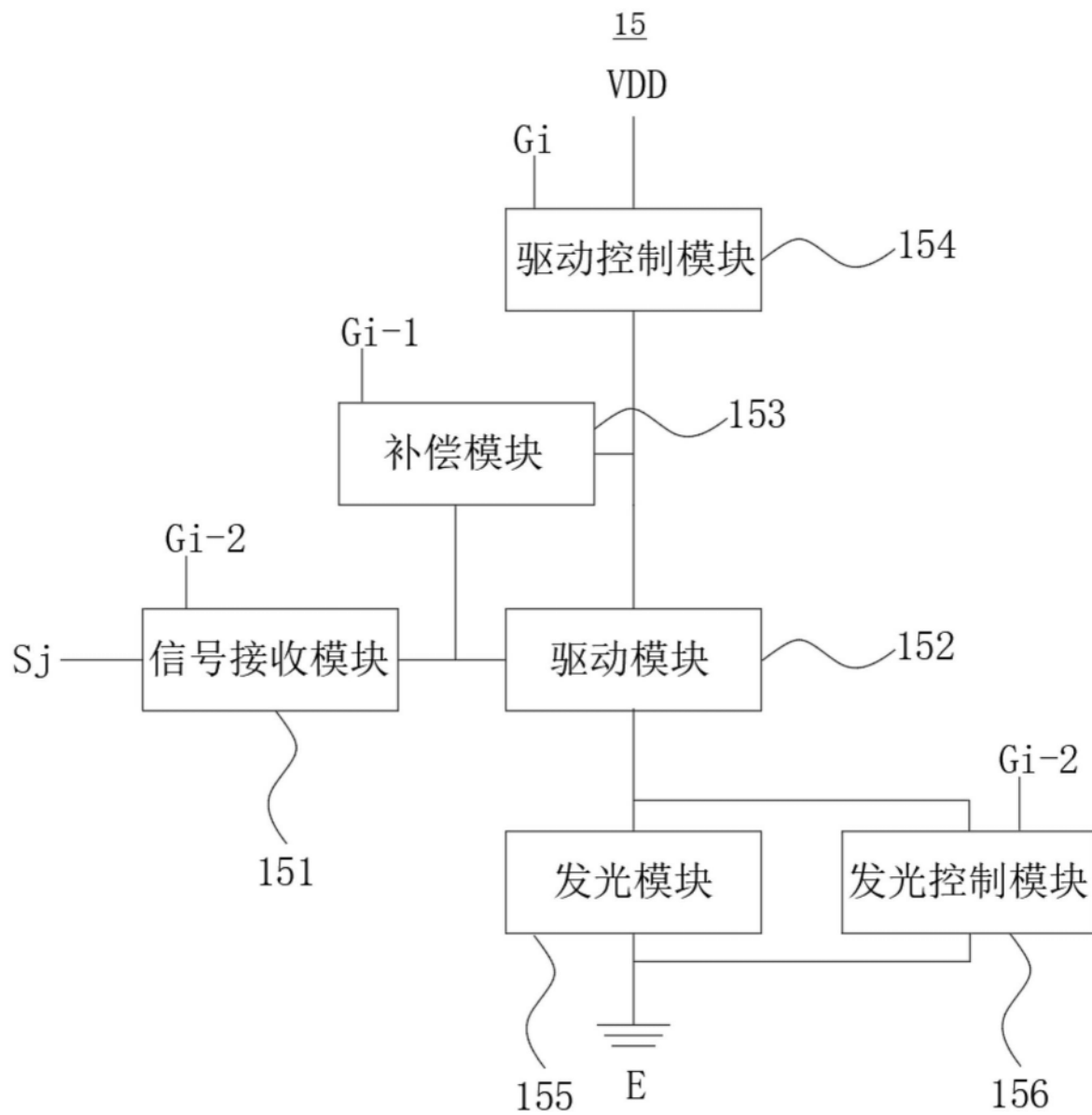


图4

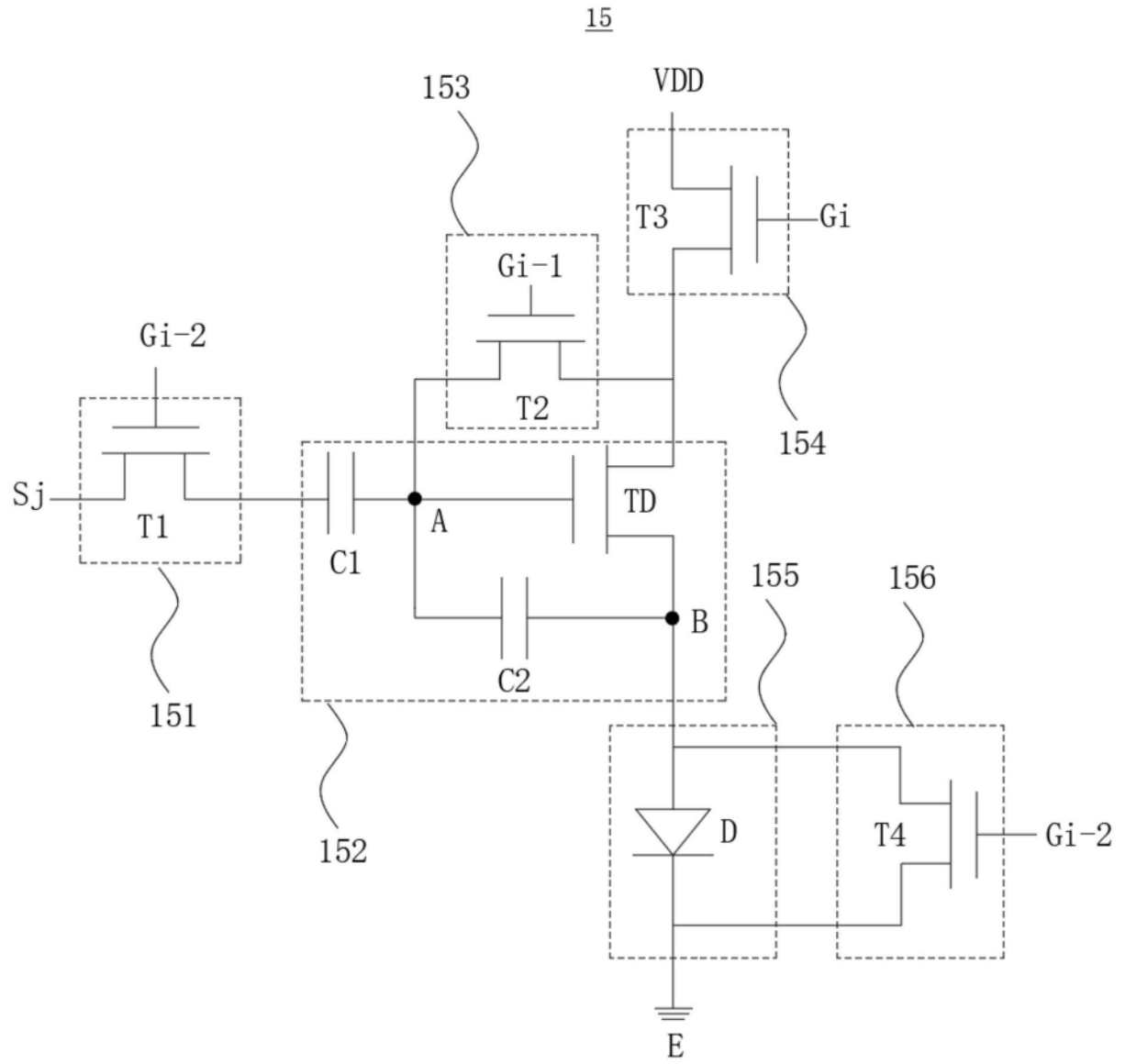


图5

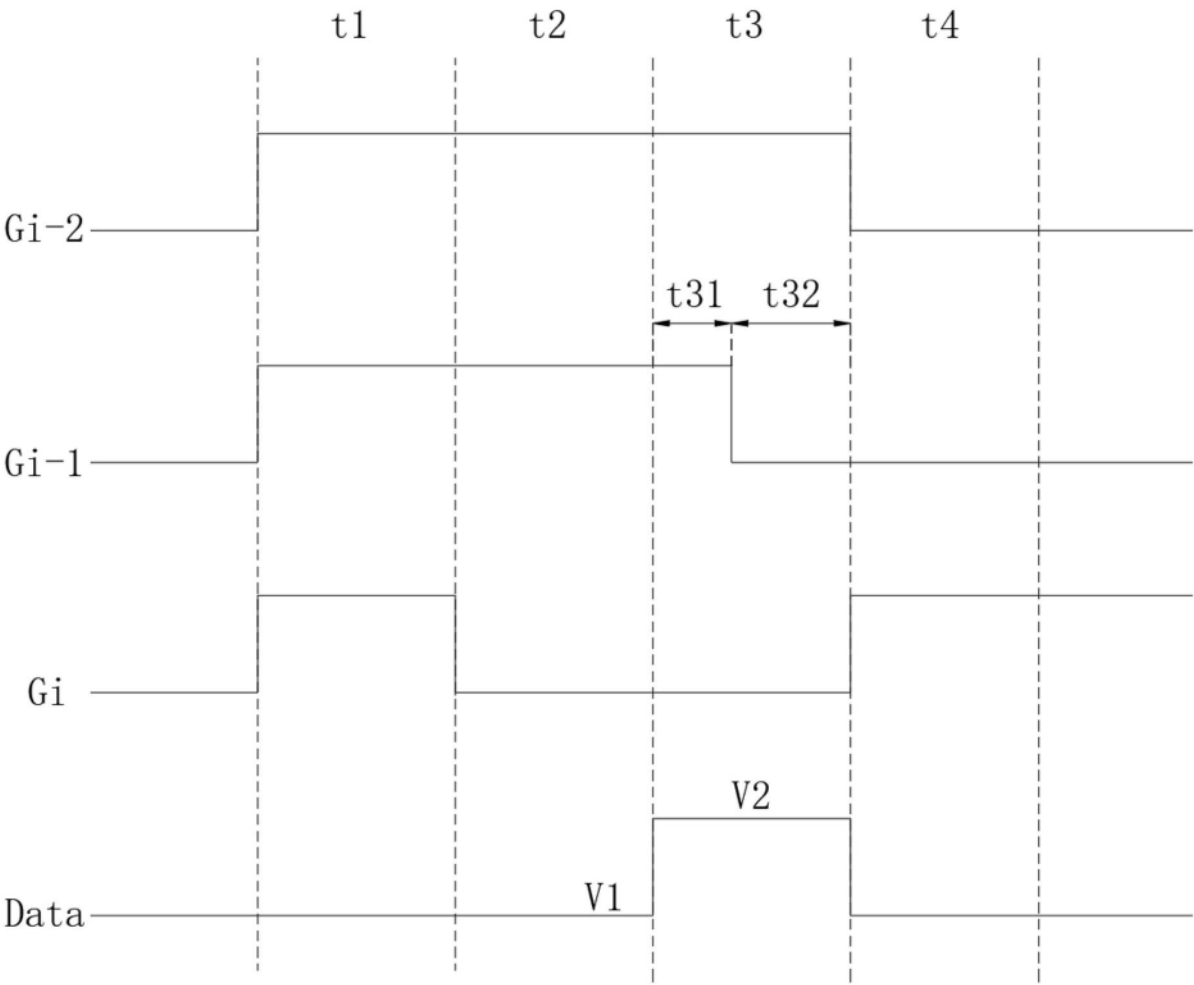


图6