



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111312173 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 201811511317.6

(22)申请日 2018.12.11

(71)申请人 昆山工研院新型平板显示技术中心
有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市玉山镇
晨丰路188号3号房

申请人 昆山国显光电有限公司

(72)发明人 黄飞

(74)专利代理机构 上海晨皓知识产权代理事务
所(普通合伙) 31260

代理人 成丽杰

(51)Int.Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

G09G 3/3266(2016.01)

G09G 3/3291(2016.01)

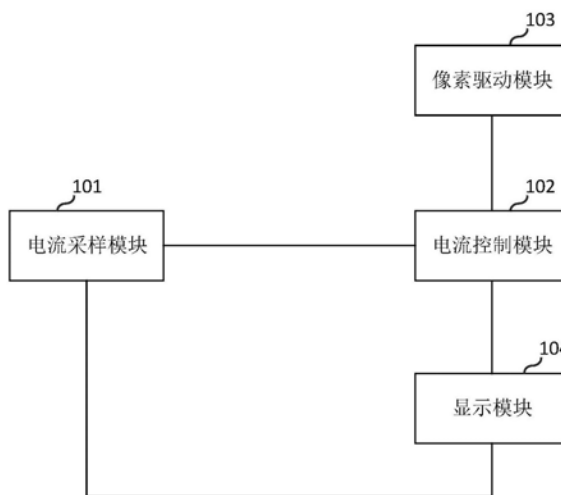
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

一种像素电路及像素驱动的方法

(57)摘要

本发明实施例涉及显示技术领域,公开了一种像素电路及像素驱动的方法。本发明中的像素电路,包括:电流采样模块、电流控制模块、像素驱动模块和显示模块;像素驱动模块的输出端与电流控制模块的输入端电连接,电流控制模块的输出端与显示模块的输入端电连接;电流采样模块的输出端与电流控制模块的控制端电连接,电流采样模块的采样端与显示模块的输出端电连接;电流采样模块对显示模块输出的电流进行采样,并根据采样的电流获得补偿电压,将补偿电压传输至电流控制模块;电流控制模块根据补偿电压,控制流过显示模块的电流在预设电流范围内。本发明实施方式,使得显示模块可以持续稳定的显示,提高像素电路的显示性能。



1. 一种像素电路,其特征在于,包括:电流采样模块、电流控制模块、像素驱动模块和显示模块;

所述像素驱动模块的输出端与所述电流控制模块的输入端电连接,所述电流控制模块的输出端与所述显示模块的输入端电连接,所述显示模块的输出端与负电压电连接;

所述电流采样模块的输出端与所述电流控制模块的控制端电连接,所述电流采样模块的采样端与所述显示模块的输出端电连接;

所述像素驱动模块用于根据数据线输出的信号驱动所述显示模块;

所述电流采样模块用于对所述显示模块输出的电流进行采样,并根据采样的所述电流获得补偿电压,将所述补偿电压传输至所述电流控制模块;

所述电流控制模块根据所述补偿电压,控制流过所述显示模块的电流在预设电流范围内。

2. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述电流采样模块具体包括:电阻和误差运算放大器;

所述电阻的输入端与所述显示模块的输出端电连接,所述电阻的输出端与负电压电连接;

所述误差运算放大器的负向输入端与所述显示模块的输出端电连接,所述误差运算放大器的正向输入端输入参考电压,所述误差运算放大器的输出端与所述电流控制模块的控制端电连接;

所述误差运算放大器的负向输入端根据所述电阻的阻值和采集的所述电流,将所述电流转为负向输入电压;

将所述负向输入电压与所述参考电压进行比较,获得所述补偿电压。

3. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述像素电路还包括像素补偿模块;

所述像素补偿模块至少包括第一开关晶体管,所述第一开关晶体管的栅极与扫描线电连接,所述第一开关晶体管的输入端电连接所述像素驱动模块中驱动晶体管漏极,所述第一开关晶体管的输出端电连接所述驱动晶体管的栅极;

所述第一开关晶体管在扫描线的控制下,对所述驱动晶体管进行阈值补偿。

4. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述电流控制模块为第二开关晶体管。

5. 根据权利要求2所述的像素电路,其特征在于,所述参考电压为所述显示模块在理想工作状态下的电压。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的像素电路,其特征在于,所述像素电路还包括复位开关模块;

所述复位开关模块的输入端电连接初始电压,所述复位开关模块的输出端电连接所述像素驱动模块中驱动晶体管的输入端,所述复位开关模块的控制端电连接复位线;

所述复位开关模块用于在所述复位线的控制下,对所述驱动晶体管的输入端进行初始化。

7. 根据权利要求6所述的像素电路,其特征在于,所述复位开关模块为第三开关晶体管;

所述第三开关晶体的控制端与所述复位线电连接,所述第三开关晶体的输入端与

初始电压电连接,所述第三开关晶体管的输出端与所述驱动晶体管的输入端电连接;

在所述复位线输出复位信号有效的情况下,所述第三开关晶体管导通,对所述驱动晶体管的输入端进行初始化。

8. 根据权利要求7所述的像素电路,其特征在于,所述显示模块为有机发光二极管或发光二极管。

9. 一种像素驱动的方法,应用于如权利要求1至8中任一项所述的像素电路,其特征在于,所述像素驱动的方法具体包括:

在初始时间段内,像素驱动模块在复位信号有效的情况下,通过初始电压信号消除上一个周期内的数据信号;

在发光时间段内,电流采样模块对显示模块输出的电流进行采样,并根据采样的所述电流转换为补偿电压,传输至电流控制模块;

所述电流控制模块根据所述补偿电压控制流过所述显示模块的电流在预设电流范围内。

10. 根据权利要求9所述的像素驱动的方法,其特征在于,在所述初始时间段内,所述像素驱动的方法还包括:

在复位信号有效的情况下,对所述像素驱动模块中驱动晶体管的输入端进行初始化。

一种像素电路及像素驱动的方法

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域,特别涉及一种像素电路及像素驱动的方法。

背景技术

[0002] OLED(Organic Light-Emitting Diode)称为有机电致发光二极管,因其具有众多的优点,如主动发光无需背光源,视角宽,响应速度快,清晰度与对比度高、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,被应用于电视机和显示器等。

[0003] 传统的OLED像素驱动电路是2T1C(2-Transistor-1-Capacitor)像素驱动电路。2T1C像素驱动电路由两个金属-氧化物-半导体场效应管MOSFET(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor)和存储电容组成,其中一个MOSFET作为驱动管,另一个MOSFET作为开关管。但是,各个像素电路之间驱动管阈值电压(V_{th})漂移问题会造成不同像素点的发光亮度存在偏差,导致OLED显示器的亮度不均匀。因此,通常在OLED像素驱动电路中设置了用于消除阈值电压影响的补偿电路。

[0004] 发明人发现现有技术中至少存在如下问题:在OLED的像素电路中,无论是否带有补偿功能的像素电路,在经过长了时的工作后,会出现OLED发光不稳定的问题,影响OLED显示性能。

发明内容

[0005] 本发明实施方式的目的在于提供一种像素电路及像素驱动的方法,使得显示模块可以持续稳定的显示,提高像素电路的显示性能。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的实施方式提供了一种像素电路,包括:电流采样模块、电流控制模块、像素驱动模块和显示模块;像素驱动模块的输出端与电流控制模块的输入端电连接,电流控制模块的输出端与显示模块的输入端电连接,显示模块的输出端与负电压电连接;电流采样模块的输出端与电流控制模块的控制端电连接,电流采样模块的采样端与显示模块的输出端电连接;像素驱动模块用于根据数据线输出的信号驱动显示模块;电流采样模块对显示模块输出的电流进行采样,并根据采样的电流获得补偿电压,将补偿电压传输至电流控制模块;电流控制模块根据补偿电压,控制流过显示模块的电流在预设电流范围内。本发明的实施方式还提供了一种像素驱动的方法,应用于上述的像素电路,该像素驱动的方法具体包括:在初始时间段内,像素驱动模块在复位信号有效的情况下,通过初始电压信号消除上一个周期内的数据信号;在发光时间段内,电流采样模块对显示模块输出的电流进行采样,并根据采样的电流转换为补偿电压,传输至电流控制模块;电流控制模块根据补偿电压控制流过显示模块的电流在预设电流范围内。

[0007] 本发明实施方式相对于现有技术而言,通过电流采样模块可以实时对流过显示模块的电流进行采样,获知流过该显示模块的电流大小,电流采样模块可以根据电流的大小,获得补偿电压;从而通过补偿电压对显示模块进行补偿,从而可以避免因像素电路中出现的漏电或者产生压降波动而导致显示模块显示不稳定的问题,提高显示模块的显示性能;

同时,由于可以有效地控制流过显示模块的电流,防止出现信号的异常失真,可以有效地保护显示模块,避免因信号的异常失真对显示模块造成损伤,从而进一步提高了显示模块的使用寿命。

[0008] 另外,可选地,电流采样模块具体包括:电阻和误差运算放大器;电阻的输入端与显示模块的输出端电连接,电阻的输出端与负电压电连接;误差运算放大器的负向输入端与显示模块的输出端电连接,误差运算放大器的正向输入端输入参考电压,误差运算放大器的输出端与电流控制模块的控制端电连接;误差运算放大器的负向输入端根据电阻的阻值和采集的电流,将电流转为负向输入电压;将负向输入电压与参考电压进行比较,获得补偿电压。误差运算放大器的负向输入端通过电阻将采样的电流转化为负向输入电压,由误差运算放大器将该负向输入电压与参考电压进行比较,从而可以准确地确定适合当前显示模块的补偿电压,从而可以准确地将流过显示模块的电流控制在预设电流范围内。

[0009] 另外,可选地,像素电路还包括像素补偿模块;像素补偿模块至少包括第一开关晶体管,第一开关晶体管的栅极与扫描线电连接,第一开关晶体管的输入端电连接像素驱动模块中驱动晶体管漏极,第一开关晶体管的输出端电连接驱动晶体管的栅极;第一开关晶体管在扫描线的控制下,对驱动晶体管进行阈值补偿。在第一开关晶体管的栅极被扫描线选中的情况下,第一开关晶体管导通,使得驱动晶体管的栅极和漏极电连接,形成二极管,从而对驱动晶体管进行阈值补偿,消除驱动管的阈值电压对流过显示模块的电流的影响,进一步使得显示模块稳定显示。

[0010] 另外,可选地,电流控制模块为第二开关晶体管。由于第二开关晶体管是开关器件,且该开关器件可以将电压转化为电流,从而可以快速、简单地对流过该显示模块的电流进行控制。

[0011] 另外,可选地,参考电压为显示模块在理想工作状态下的电压。由于显示模块在理想状态下的电压,对显示模块的损耗最小,将参考电压设置显示模块在理想工作状态下的电压,可以准确地控制流过该显示模块的电流,减小显示模块工作电压与理想状态下的电压之间的差距,从而减小对显示模块的损耗。

[0012] 另外,可选地,像素电路还包括复位开关模块;复位开关模块的输入端电连接初始电压,复位开关模块的输出端电连接该像素驱动模块中驱动晶体管的输入端,复位开关模块的控制端电连接复位线;复位开关模块用于在该复位线的控制下,对该驱动晶体管的输入端进行初始化。复位线输出有效复位信号的情况下,对驱动晶体管的输入端进行初始化,可以消除驱动晶体管的输入端在上一帧中存在的数据信号,从而避免对后续输入的数据信号造成干扰,提高显示模块的显示性能。

[0013] 另外,可选地,复位开关模块为第三开关晶体管;第三开关晶体管的控制端与复位线电连接,第三开关晶体管的输入端与初始电压电连接,第三开关晶体管的输出端与驱动晶体管的输入端电连接;在复位线输出复位信号有效的情况下,第三开关晶体管导通,对驱动晶体管的输入端进行初始化。由第三开关晶体管作为开关模块,实现简单,同时,通过第三开关晶体管的控制端与复位线电连接,无需额外的信号作为初始信号,简化电路连接。

[0014] 另外,可选地,显示模块为有机发光二极管或发光二极管。

附图说明

[0015] 一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明,这些示例性说明并不构成对实施例的限定,附图中具有相同参考数字标号的元件表示为类似的元件,除非有特别申明,附图中的图不构成比例限制。

[0016] 图1是根据本发明第一实施方式提供的一种像素电路各部分之间的连接关系示意图;

[0017] 图2是根据本发明第一实施方式提供的一种像素电路中像素驱动模块的一种电路结构示意图;

[0018] 图3是根据本发明第一实施方式提供的一种像素电路中电流采样模块的电路结构示意图;

[0019] 图4是根据本发明第一实施方式提供的一种像素电路的电路结构示意图;

[0020] 图5是根据本发明第一实施方式提供的一种像素电路工作时序示意图;

[0021] 图6是根据本发明第二实施方式提供的一种像素电路结构示意图;

[0022] 图7是根据本发明第三实施方式提供的一种像素驱动的方法的流程示意图;

[0023] 图8是根据本发明第四实施方式提供的一种像素驱动的方法的流程示意图。

具体实施方式

[0024] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的各实施方式进行详细的阐述。然而,本领域的普通技术人员可以理解,在本发明各实施方式中,为了使读者更好地理解本申请而提出了许多技术细节。但是,即使没有这些技术细节和基于以下各实施方式的种种变化和修改,也可以实现本申请所要求保护的技术方案。

[0025] 本发明的第一实施方式涉及一种像素电路。该像素电路应用于显示装置中,显示装置可以是手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框或导航仪等具有显示功能的产品或部件。该像素电路包括:电流采样模块101、电流控制模块102、像素驱动模块103和显示模块104,该像素电路各部分之间的连接结构如图1所示。

[0026] 像素驱动模块103的输出端与电流控制模块102的输入端电连接,电流控制模块102的输出端与显示模块104的输入端电连接,显示模块104的输出端与负电压电连接(图1中未示出);电流采样模块101的输出端与电流控制模块102的控制端电连接,电流采样模块101的采样端与显示模块104的输出端电连接。电流采样模块101对显示模块104输出的电流进行采样,并根据采样的电流获得补偿电压,将补偿电压传输至电流控制模块102;电流控制模块102根据补偿电压,控制流过显示模块104的电流在预设电流范围内,其中,电流控制模块102可以为第二开关晶体管。

[0027] 具体的说,显示模块104可以为有机发光二极管或发光二极管,由于OLED或LED为电流驱动器件,通过像素驱动模块103将数据线传输的电压信号转换为电流信号,以驱动显示模块104。像素驱动模块103可以采用常见的2T1C结构的驱动电路,2T1C结构的驱动电路结构如图2所示,在开关晶体管M1导通时,数据线上的输入的电压信号被转移到驱动晶体管M2的栅极上,在开关晶体管M1未被选中时,由于存储电容C1的存在,数据线输入的电压信号被保持在M2的栅极,使得驱动晶体管M2持续导通,从而持续稳定的驱动OLED/LED发光,其中,图2中Gate_n代表扫描线,V_{data}代表数据线输出的电压信号,V_{SS}表示负电压。驱动晶体

管M2和开关晶体管M1可以根据实际的的应用的选择N型薄膜晶体管(Thin Film Transistor, 简称“TFT”)或P型TFT。

[0028] 一个具体的实施例中, 电流采样模块101的具体电路结构如图3所示, 该电流采样模块101具体包括: 电阻1011和误差运算放大器1012; 电阻1011的输入端与显示模块104的输出端(如图3中的B端)电连接, 电阻1011的输出端与负电压(如图3中V_{SS})电连接; 误差运算放大器1012的负向输入端与显示模块104的输出端电连接, 误差运算放大器1012的正向输入端输入参考电压(如图3中的V_{ref}), 误差运算放大器1012的输出端与电流控制模块102的控制端电连接; 误差运算放大器1012的负向输入端根据电阻1011的阻值和采样的电流, 将电流转为负向输入电压; 该误差运算放大器1012将负向输入电压与参考电压进行比较, 获得补偿电压。其中, 参考电压可以为该显示模块104在理想工作状态下的电压。

[0029] 具体的说, 误差运算放大器1012的负向输入端与显示模块104的输出端电连接, 如图3所示的B点, 同时, 电阻1011的输入端电连接显示模块104的输出端, 从而实现对流过显示模块104的电流进行采样, 误差运算放大器1012的正向输入端输入参考电压, 由于有电阻1011的存在, 误差运算放大器1012的反向输入端将采样的电流转为负向输入电压, 误差运算放大器1012通过将参考电压和负向输入电压进行比较, 输出对显示模块104的补偿电压, 由于该第二开关晶体管102的栅极电连接该输出的补偿电压, 该补偿电压通过第二开关晶体管102的栅极, 控制流过第二开关晶体管102源极和漏极之间的电流, 从而控制流过显示模块104的电流。另外, 参考电压可以根据显示模块104的理想工作状态下的电压预先设置, 且在该像素电路中保持为恒定输入, 从而可以保证产生的补偿电压在预设电压范围内, 进而保证流过显示模块104的电流处于预设电流范围内, 避免因像素驱动模块中驱动晶体管存在漏电流, 引起流过OLED的电流超过预设电流范围, 导致OLED发光不均匀的问题。其中, 图3中未示出像素驱动模块与数据线、扫描线以及输入电压电连接的关系, 具体的连接关系参照图4。

[0030] 需要说明的是, 像素驱动模块103采用2T1C的电路结构, 可以驱动OLED/LED发光, 但是该2T1C的电路结构中没有对驱动晶体管的阈值电压进行补偿的补偿结构, 导致该像素驱动模块103对驱动晶体管的阈值电压敏感。因而该像素电路还可以包括像素补偿模块, 用于对像素驱动模块103中的驱动晶体管1031进行阈值补偿, 从而消除驱动晶体管1031中阈值电压对显示模块104造成的显示影响。

[0031] 该像素补偿模块至少包括第一开关晶体管1051, 第一开关晶体管1051的栅极与扫描线电连接, 第一开关晶体管1051的输入端电连接像素驱动模块103中驱动晶体管1031漏极, 第一开关晶体管1051的输出端电连接驱动晶体管1031的栅极; 第一开关晶体管1051在扫描线的控制下, 对驱动晶体管1031进行阈值补偿。

[0032] 具体的说, 由于像素补偿模块用于对像素驱动模块103中的驱动晶体管1031进行阈值补偿, 因而像素补偿模块应当与像素驱动模块103配合使用, 下面将详细介绍一种带有像素补偿模块的像素电路, 该像素电路的电路结构如图4所示, 该像素电路中的晶体管采用P型TFT。第一开关晶体管1051的栅极与扫描线(如图4中的Gate_n)电连接, 第一开关晶体管1051的源极与驱动晶体管1031的漏极电连接, 第一开关晶体管1051的漏极与驱动晶体管1031的栅极电连接。同时, 在该像素电路中还包括其他的开关晶体管(如图4中的开关晶体管M1、M2、M4、M6以及M8)配合使用, 可以进一步优化像素驱动模块103的驱动性能。下面结合

时序图5以及图4中的像素电路介绍该像素电路一帧周期内的工作原理。

[0033] 在T1时刻,复位信号(图5中的Reset信号)为低电平,开关晶体管M8、M4分别导通,从而使得初始电压(如图4中的Vinit)对电容C1进行初始化,便于在后续时刻对C1进行充电;同时,由于参考电压Vref恒定输入,电阻1011电连接负电压(如图4中的Vss),使得第二开关晶体管102导通,从而在T1时刻实现对OLED的阳极进行初始化。在T2时刻,扫描信号(图5中的Gate_n信号)为低电平,开关晶体管M1和第一开关晶体管1051导通,驱动晶体管1031的栅极电压为 $V_g = V_{data} - |V_{th}|$,其中, V_{data} 表示数据线的电压, V_{th} 表示该驱动晶体管1031的阈值电压。在T3时刻,发光控制信号(如图5中EM信号)为低电平,M2、M6导通,驱动晶体管1031的源极 $V_s = VDD$,由于驱动晶体管1031的栅极电压 $V_g = V_{data} - |V_{th}|$,则 $V_{sg} - |V_{th}| = V_s - V_g - |V_{th}| = VDD - (V_{data} - |V_{th}|) - |V_{th}|$,从而使得流过驱动晶体管1031的源漏极电流 I_{ds} 不受驱动晶体管1031的阈值电压的影响。

[0034] T3时刻为像素电路的发光时间段,即显示模块104处于发光状态,此时电流控制模块102处于导通状态,电流采样模块101对B点的电流进行采样,通过电阻1011,将采样的电流转化为反向输入电压,与参考电压经过误差运算放大器1012,输出对OLED的补偿电压,从而控制流过电流控制模块102的电流大小,进而控制流过OLED的电流处于预设电流范围内。

[0035] 值得一提的是,本实施方式中的像素电路可以包含有像素驱动模块(如图2中的像素驱动模块),不带对整个像素电路的补偿功能,当然,还可以采用其他对像素驱动模块带有补偿的电路,如3T1C的电路结构,或者4T2C等电路结构,仅需将像素驱动模块的输出端与电流控制模块的输入端电连接即可,并不限于本实施方式中列举的7T1C的像素电路结构。

[0036] 本发明实施方式相对于现有技术而言,通过电流采样模块可以实时对流过显示模块的电流进行采样,获知流过该显示模块的电流大小,电流采样模块可以根据电流的大小,获得补偿电压;从而通过补偿电压对显示模块进行补偿,从而可以避免因像素电路中出现的漏电或者产生压降波动而导致显示模块显示不稳定的问题,提高显示模块的显示性能;同时,由于可以有效地控制流过显示模块的电流,防止出现信号的异常失真,可以有效地保护显示模块,避免因信号的异常失真对显示模块造成损伤,从而进一步提高了显示模块的使用寿命。

[0037] 本发明的第二实施方式涉及一种像素电路。第二实施方式是对第一实施方式的进一步改进,主要改进之处在于:该像素电路还包括复位开关模块106,该复位开关模块106的输入端电连接初始电压,复位开关模块106的输出端电连接像素驱动模块103中驱动晶体管1031的输入端,复位开关模块106的控制端电连接复位线;复位开关模块106用于在该复位线的控制下,对驱动晶体管1031的输入端进行初始化。具体的像素电路如图6所示。

[0038] 具体的说,复位开关模块106可以为第三开关晶体管;第三开关晶体管106的控制端与复位线电连接,第三开关晶体管106的输入端与初始电压电连接,第三开关晶体管106的输出端与驱动晶体管1031的输入端电连接;在复位线输出复位信号有效的情况下,第三开关晶体管106管导通,对驱动晶体管1031的输入端进行初始化。

[0039] 需要说明的是,本实施方式中仅列举了7T1C的电路结构(图6中晶体管为P型TFT),在实际应用中,可以采用2T1C的像素驱动电路结构、3T1C的像素驱动电路结构等,本实施方式不对此进行限制。

[0040] 在复位线输出的低电平的复位信号时,图6中的开关晶体管M4、开关晶体管M8以及

第三开关晶体管106均导通,从而对A点和电容C1进行初始化,同时,本实施方式中通过第三开关晶体管106和开关晶体M8也可以初始化OLED的阳极,减少后续输入的数据信号的干扰。

[0041] 下面结合时序图、以及图6中的像素电路介绍该像素电路一帧周期内的工作过程,其中,本实施方式中的时序图与第一实施方式中的图5的时序图类似,请参见图5的时序图。

[0042] 在T1时刻,复位信号(图5中的Reset信号)为低电平,第三开关晶体管106、开关晶体管M8以及晶体管M4分别导通,从而使得初始电压(如图4中的Vinit)对A点和电容C1进行初始化,对A点初始化,可以完全消除上一帧在驱动晶体管1031输入端存在的数据信号,对电容C1进行初始化便于在后续时刻对C1进行充电;同时,由于参考电压Vref恒定输入,电阻1011电连接负电压(如图4中的Vss),使得第二开关晶体管102导通,从而在T1时刻实现对OLED的阳极进行初始化。在T2时刻,扫描信号(图5中的Gate_n信号)为低电平,开关晶体管M1和第一开关晶体管1051导通,驱动晶体管1031的栅极电压为 $V_g = V_{data} - |V_{th}|$,其中, V_{data} 表示数据线的电压, V_{th} 表示该驱动晶体管1031的阈值电压。在T3时刻,发光控制信号(如图5中EM信号)为低电平,M2、M6导通,驱动晶体管1031的源极 $V_s = VDD$,由于驱动晶体管1031的栅极电压 $V_g = V_{data} - |V_{th}|$,则 $V_{sg} - |V_{th}| = V_s - V_g - |V_{th}| = VDD - (V_{data} - |V_{th}|) - |V_{th}|$,从而使得流过驱动晶体管1031的源漏极电流 I_{ds} 不受驱动晶体管1031的阈值电压的影响。

[0043] T3时刻为像素电路的发光时间段,即显示模块104处于发光状态,此时电流控制模块102处于导通状态,电流采样模块101对B点的电流进行采样,通过电阻1011,将采样的电流转化为反向输入电压,与参考电压经过误差运算放大器1012,输出对OLED的补偿电压,从而控制流过电流控制模块102的电流大小,进而控制流过OLED的电流处于预设电流范围内。

[0044] 本实施方式提供的像素电路,复位线输出有效复位信号的情况下,对驱动晶体管的输入端进行初始化,可以消除驱动晶体管的输入端在上一帧中存在的数据信号,从而避免对后续输入的数据信号造成干扰,提高显示模块的显示性能。

[0045] 本发明第三实施方式涉及一种像素驱动的方法,该像素驱动的方法应用于如第一实施方式像素电路。本实施方式中将结合第一实施方式中图4的像素电路,介绍的该像素驱动的方法,该像素驱动的具体的流程如图7所示。

[0046] 步骤301:在初始时间段内,像素驱动模块在复位信号有效的情况下,通过初始电压信号消除上一个周期内的数据信号。

[0047] 具体的说,在初始时间段内,复位线输出复位信号,开关晶体管M8在低电平的情况导通,复位信号为低电平时,复位信号有效,此时,M4和M8导通,M4导通,对驱动晶体管1031的栅极进行初始化,结束该像素电路在上一个周期显示的过渡时间段。

[0048] 需要说明的是,图4中的像素电路包括对像素驱动模块中驱动晶体管的阈值补偿电路,因而,该像素电路的工作周期中还包括补偿时间段,在初始时间段后,进入补偿时间段,在补偿时间段内,复位线输出无效复位信号,扫描线选中开关晶体管1051,对驱动晶体管1031的栅极的阈值电压进行补偿,之后在进入发光阶段。

[0049] 若仅包含像素驱动模块,无像素补偿模块,则在初始时间段后,直接进入发光时间段。

[0050] 步骤302:在发光时间段内,电流采样模块对显示模块输出的电流进行采样,并根据采样的电流转换为补偿电压,传输至电流控制模块。

[0051] 具体的说,在发光时间段内,发光控制线输出有效信号(即低电平),扫描信号置为高电平,晶体管M2和M6导通,由于存储电容C1的存在,驱动晶体管1031保持导通,从而驱动OLED发光。同时电流采样模块对B点进行电流采样,并通过电阻的阻值,将采样的电流转换为负向输入电压,该负向输入电压反馈至误差运算放大器的负向输入端。该误差运算放大器将该反向输入电压与参考电压进行比较,输出对OLED的补偿电压,并将该补偿电压传输至电流控制模块。

[0052] 步骤303:电流控制模块根据补偿电压控制流过显示模块的电流在预设电流范围内。

[0053] 具体的说,电流控制模块可以为第二开关晶体管,误差运算放大器的输出端与该第二开关晶体管的栅极电连接,使得补偿电压通过第二开关晶体管的栅极控制流过该OLED的电流大小,进而使得流过OLED的电流处于预设电流范围内。

[0054] 不难发现,本实施方式为与第一实施方式相对应的方法实施例,本实施方式可与第一实施方式互相配合实施。第一实施方式中提到的相关技术细节在本实施方式中依然有效,为了减少重复,这里不再赘述。相应地,本实施方式中提到的相关技术细节也可应用在第一实施方式中。

[0055] 上面各种方法的步骤划分,只是为了描述清楚,实现时可以合并为一个步骤或者对某些步骤进行拆分,分解为多个步骤,只要包括相同的逻辑关系,都在本专利的保护范围内;对算法中或者流程中添加无关紧要的修改或者引入无关紧要的设计,但不改变其算法和流程的核心设计都在该专利的保护范围内。

[0056] 本发明第四实施方式涉及一种像素驱动的方法。第四实施方式是对第三实施方式的进一步改进,主要改进之处在于:在初始时间段内,像素驱动的方法还包括在复位信号有效的情况下,对像素驱动模块中驱动晶体管的输入端进行初始化。该像素驱动的方法的具体流程示如图8所示。

[0057] 需要说明的是,本实施方式中的像素驱动方法应用于如第二实施方式中的像素电路,本实施方式中将结合第二实施方式中的图6的像素电路图介绍该像素驱动的方法。

[0058] 步骤401:在初始时间段内,像素驱动模块在复位信号有效的情况下,通过初始电压信号消除上一个周期内的数据信号。

[0059] 步骤402:在初始时间段内,像素驱动的方法还包括在复位信号有效的情况下,对像素驱动模块中驱动晶体管的输入端进行初始化。

[0060] 具体的说,复位开关模块可以为第三开关晶体管;第三开关晶体管的控制端与复位线电连接,第三开关晶体管的输入端与初始电压电连接,第三开关晶体管的输出端与驱动晶体管的输入端电连接;在复位线输出复位信号有效的情况下,第三开关晶体管106和开关晶体管M8导通,第三开关晶体管106的漏极与开关晶体管M1的漏极电连接,从而实现A点的初始化,消除上一帧数字信号对当前周期造成的影响。

[0061] 步骤403:在发光时间段内,电流采样模块对显示模块输出的电流进行采样,并根据采样的电流转换为补偿电压,传输至电流控制模块。

[0062] 步骤404:电流控制模块根据补偿电压控制流过显示模块的电流在预设电流范围内。

[0063] 需要说明的是,本实施方式中的步骤401、步骤403以及步骤404分别与第三实施方

式中的步骤301至步骤303大致相同,此处将不再进行赘述。

[0064] 由于第二实施方式与本实施方式相互对应,因此本实施方式可与第二实施方式互相配合实施。第二实施方式中提到的相关技术细节在本实施方式中依然有效,在第二实施方式中所能达到的技术效果在本实施方式中也同样可以实现,为了减少重复,这里不再赘述。相应地,本实施方式中提到的相关技术细节也可应用在第二实施方式中。

[0065] 本领域的普通技术人员可以理解,上述各实施方式是实现本发明的具体实施例,而在实际应用中,可以在形式上和细节上对其作各种改变,而不偏离本发明的精神和范围。

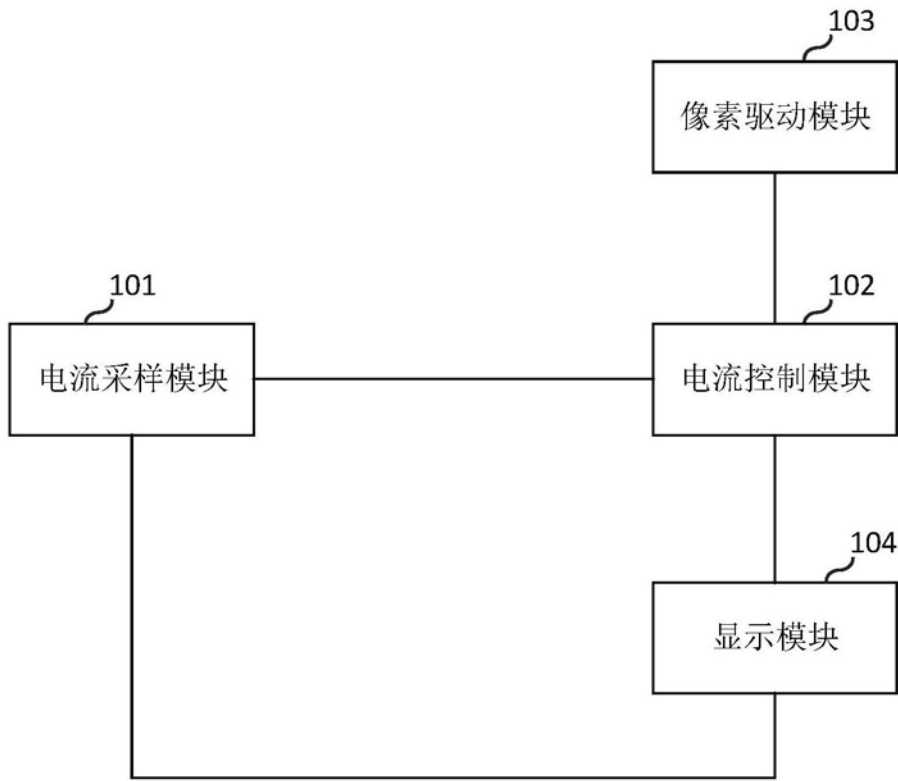


图1

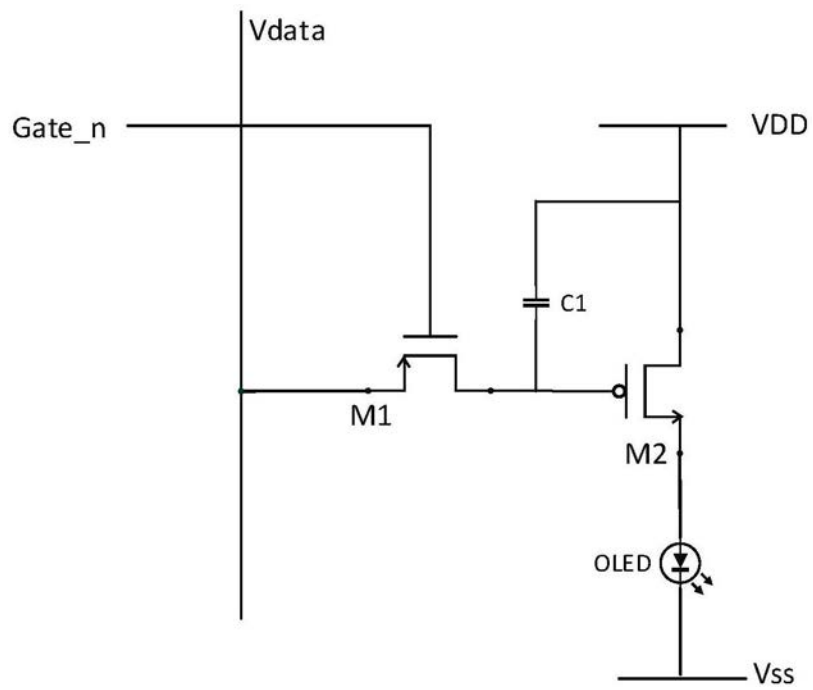


图2

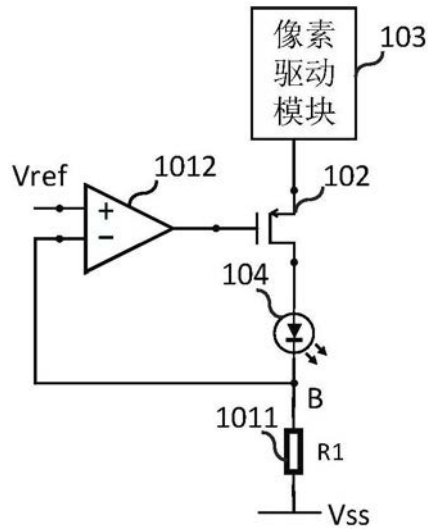


图3

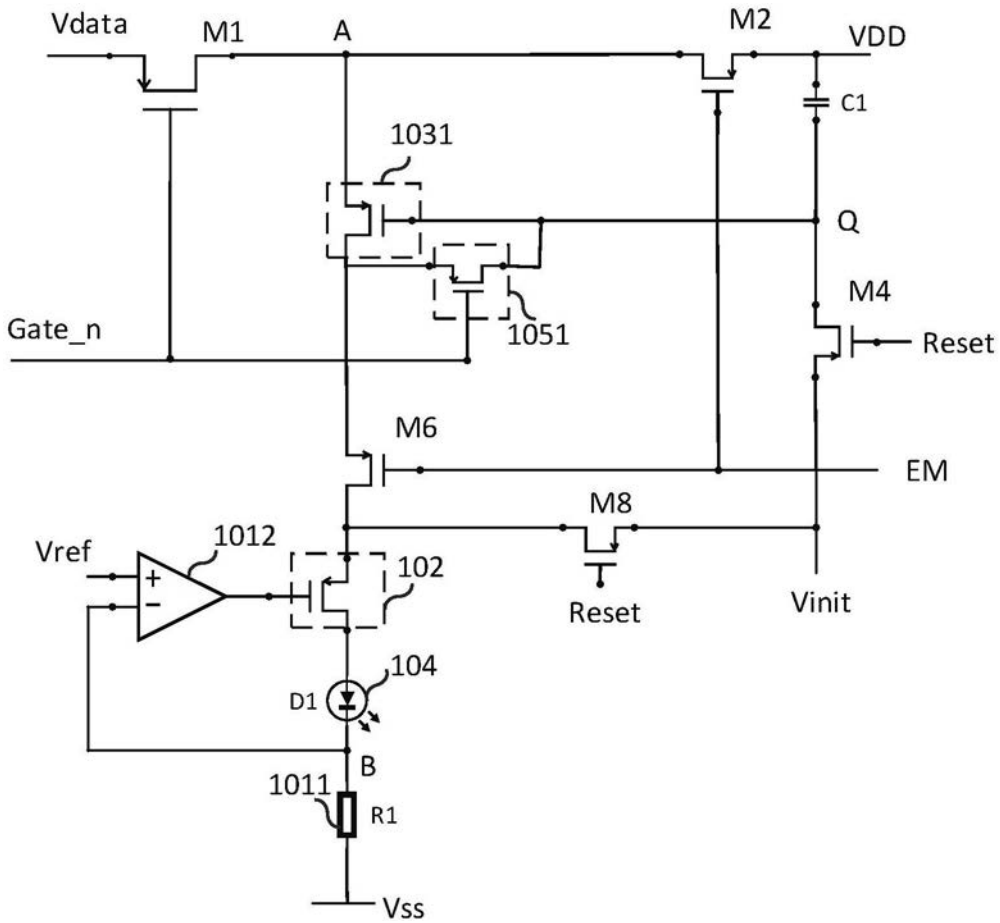


图4

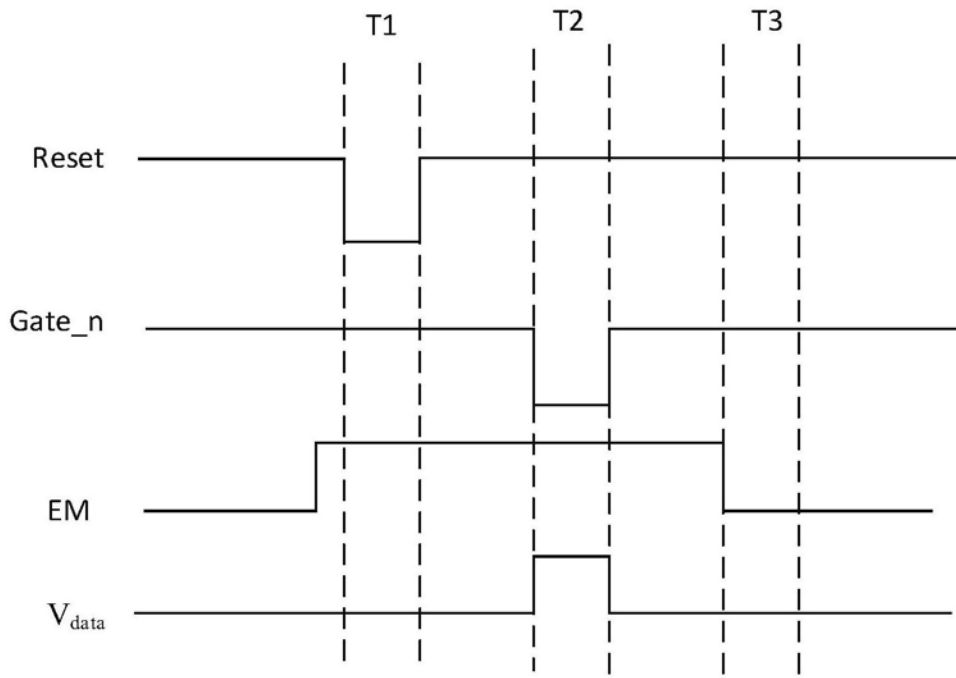


图5

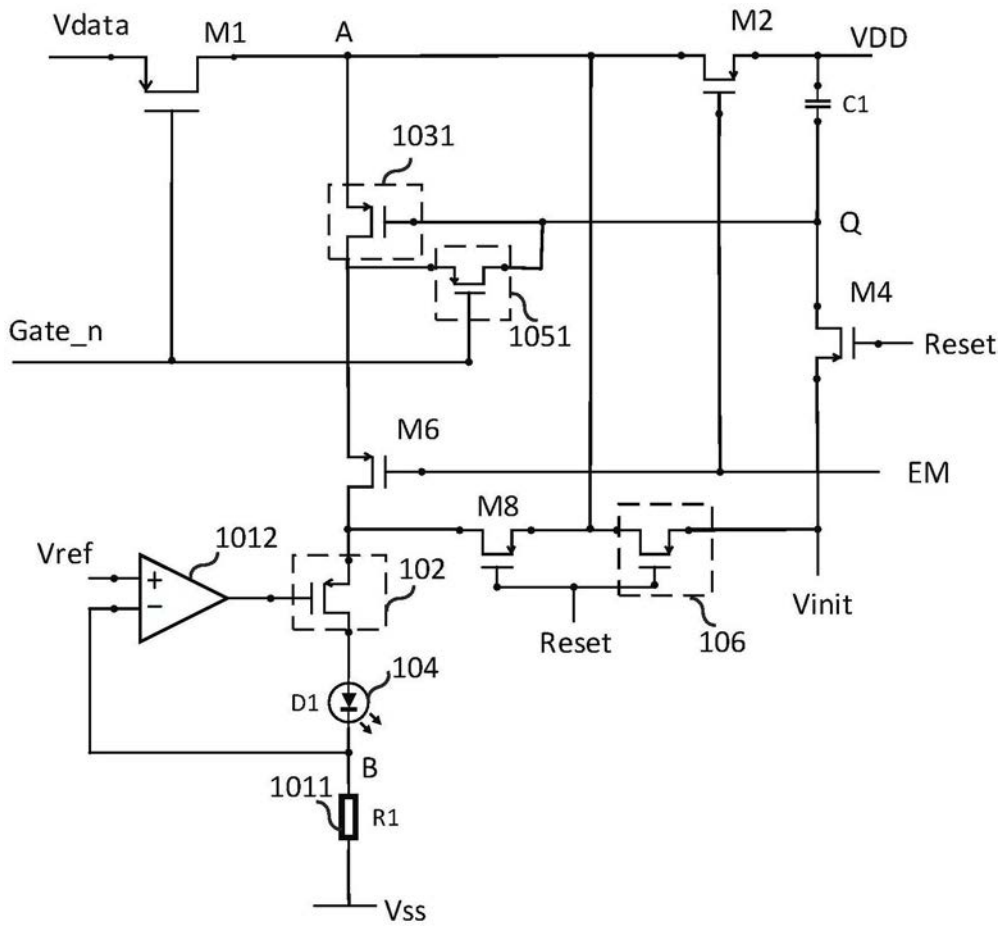


图6

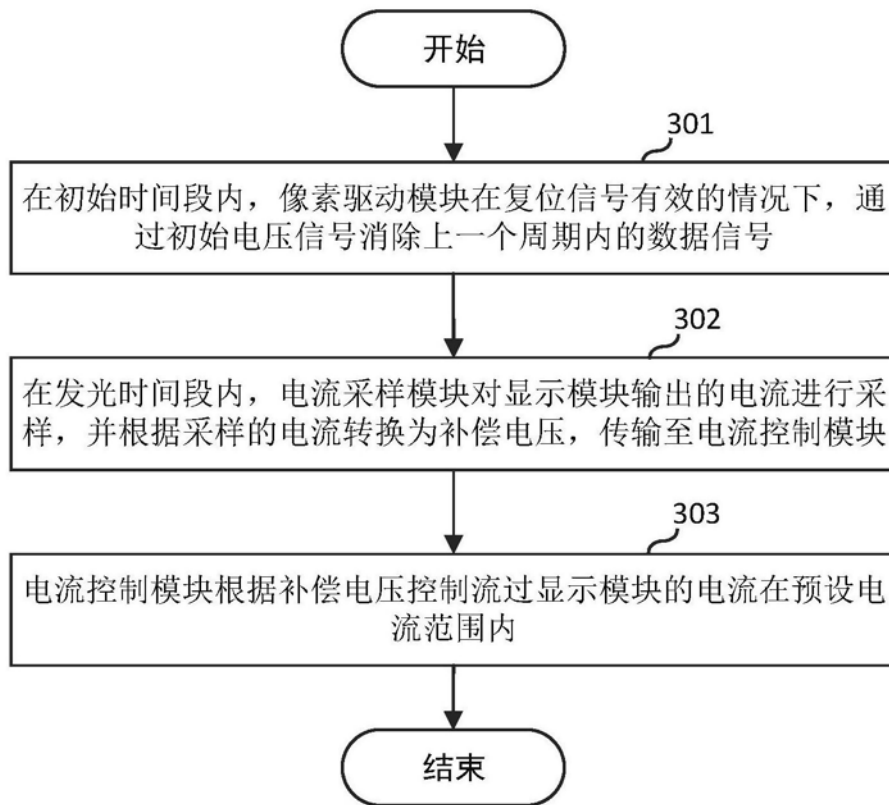


图7

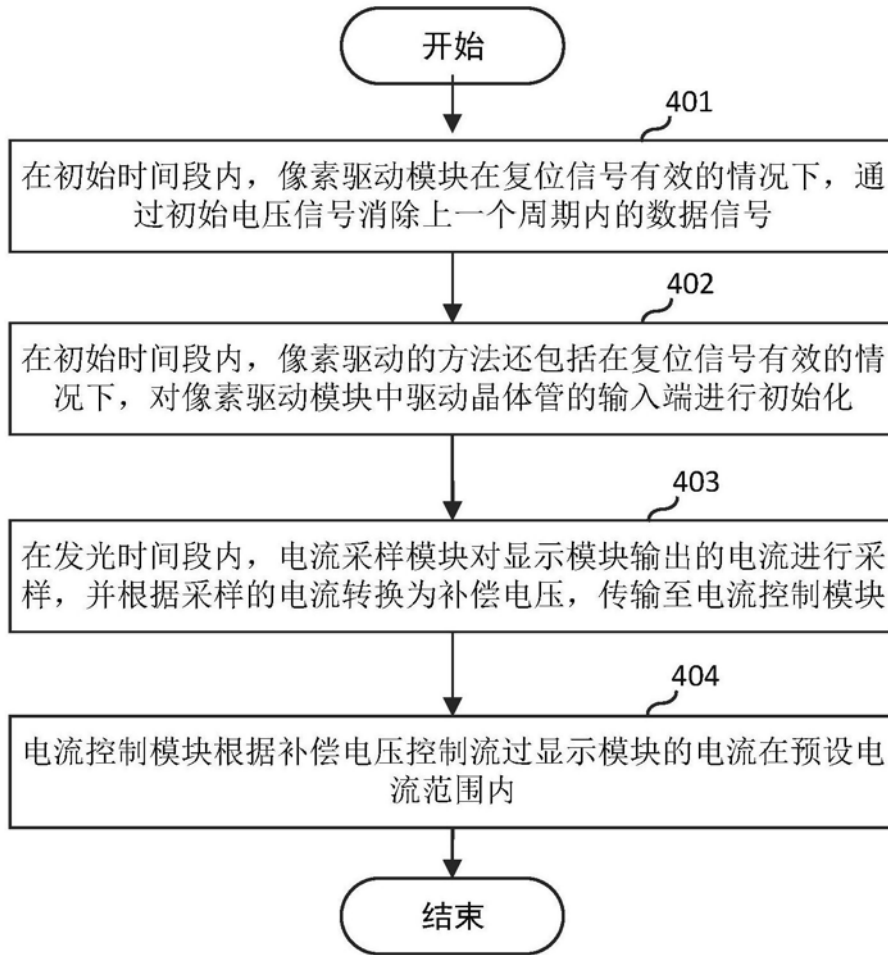


图8