



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111261111 A

(43)申请公布日 2020.06.09

(21)申请号 202010174566.1

(22)申请日 2020.03.13

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 薛炎

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 唐秀萍

(51)Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

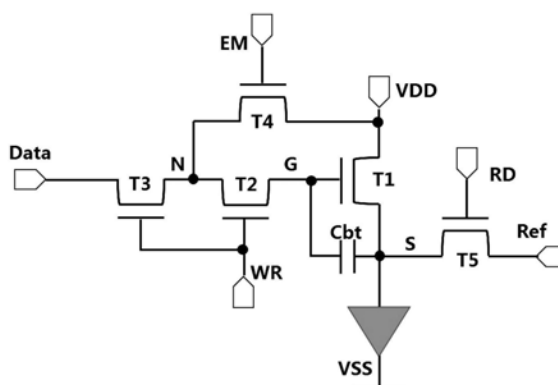
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

像素驱动电路及其驱动方法、显示面板

(57)摘要

本发明提供一种像素驱动电路及其驱动方法、显示面板,所述像素驱动电路包括第一晶体管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、自举电容Cbt以及有机发光元件(OLED)。通过合理的增加第三晶体管T3和第四晶体管T4,将所述电源电压VDD输送至第三节点N,使得第二晶体管T2的漏电流较小,使得阈值电压不会出现严重的负偏,保证了流过所述有机发光元件(OLED)电流的均匀性,避免了数据信号的丢失,避免了所述有机发光元件(OLED)发生闪烁现象,保证了画面的显示正常。



1. 一种像素驱动电路,其特征在于,包括:

第一晶体管,所述第一晶体管的栅极连接第一节点,所述第一晶体管的源极连接第二节点,所述第一晶体管的漏极接入电源电压;

第二晶体管,所述第二晶体管的栅极接入写入信号,所述第二晶体管的源极接入第三节点,所述第二晶体管的漏极连接所述第一节点;

第三晶体管,所述第三晶体管的栅极与所述第二晶体管的栅极连接并接入写入信号,所述第三晶体管的源极接入数据信号,所述第三晶体管的漏极连接所述第三节点;

第四晶体管,所述第四晶体管的栅极接入使能信号,所述第四晶体管的源极连接所述第三节点,所述第四晶体管的漏极接入所述电源电压;

第五晶体管,所述第五晶体管的栅极接入读取信号,所述第五晶体管的源极接入感测信号,所述第五晶体管的漏极连接所述第二节点;

自举电容,其一端连接所述第一节点,另一端连接所述第二节点;以及

有机发光元件,其阳极连接所述第二节点,其阴极连接接地电压。

2. 如权利要求1所述的像素驱动电路,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、所述第五晶体管均为低温多晶硅薄膜晶体管、氧化物半导体薄膜晶体管或非晶硅薄膜晶体管中的任一种。

3. 如权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于,

所述写入信号、所述读取信号均由外部时序控制器提供。

4. 如权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于,

所述第一晶体管为所述有机发光元件提供恒定的驱动电流。

5. 一种像素驱动电路的驱动方法,可以驱动如权利要求1-4中任一项所述的驱动电路,其特征在于,所述驱动方法包括如下步骤:

初始化阶段,所述像素驱动电路被初始化;

数据输入阶段,所述第四晶体管的栅极接入高电位的使能信号,所述第四晶体管在所述使能信号的控制下将所述电源电压输送至所述第三节点,所述第一晶体管的阈值电压被存储至所述自举电容上;以及

发光阶段,所述像素驱动电路产生驱动电流并提供至所述有机发光元件,用于驱动所述有机发光元件的发光显示。

6. 如权利要求5所述的一种像素驱动电路的驱动方法,其特征在于,在所述数据输入阶段包括步骤:

第一阶段,在所述数据输入阶段,所述写入信号、所述读取信号、所述数据信号获取高电位,所述使能信号、所述感测信号为低电位,所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第五晶体管均被打开,所述第四晶体管保持关闭,在所述第一节点写入所述数据信号,在所述第二节点写入所述感测信号;以及

第二阶段,所述写入信号由高电位降为低电位,所述第二晶体管及所述第三晶体管关闭,同时所述使能信号升为高电位,在所述第三节点写入所述电源电压,在所述第二节点维持一驱动电压。

7. 如权利要求6所述的一种像素驱动电路的驱动方法,其特征在于,所述驱动电压的大小为1V。

8. 如权利要求5所述的一种像素驱动电路的驱动方法,其特征在于,

当所述数据输入阶段进入所述发光阶段时,所述读取信号由高电位降为低电位,所述第五晶体管关闭,所述第一节点与所述第二节点的电位同时提升,电流经过所述第一晶体管流经所述有机发光元件,所述有机发光元件持续发光。

9. 如权利要求5所述的一种像素驱动电路的驱动方法,其特征在于,

在所述发光阶段,所述写入信号、所述读取信号、所述数据信号均获取低电位,所述有机发光元件发光。

10. 一种显示面板,包括如权利要求1-4中任一项所述的像素驱动电路。

像素驱动电路及其驱动方法、显示面板

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及一种像素驱动电路及其驱动方法、显示面板。

背景技术

[0002] 目前大尺寸有源矩阵有机发光二极管 (AMOLED) 面板像素电路普遍采用3T1C外部补偿电路,如图1所示。该电路能够补偿驱动晶体管T1的阈值电压 V_{th} 变异情况,保证流过发光二极管 (OLED) 电流的均匀性,该电路的不足在于无法补偿晶体管开关的阈值电压 V_{th} ,倘若面板的切换晶体管T2 (Switching TFT) 的阈值电压 V_{th} 负偏,数据电压难以稳定存储于存储电容C中,数据会逐渐丢失,宏观上造成画面闪烁现象,产品品质受到严重影响。

[0003] 图2模拟了切换晶体管T2的阈值电压负偏 (V_{th} Shift) 对驱动晶体管T1栅极电压 (V_g),源极电压 (V_S), OLED电流 (I_{OLED}) 的影响。当切换晶体管T2的阈值电压 V_{th} 负偏5V时,数据信号逐渐丢失,造成发光二极管的电流随之迅速降低。通过采集到的采用发光二极管的发光亮度情况可知,每一帧发光二极管在短时间发光 (Peak) 后,其亮度迅速降低,说明发光二极管的电流迅速降低,数据信号损失严重。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于,提供一种像素驱动电路及其驱动方法、显示面板以解决现有技术存在阈值电压为负电压时,发光二极管的发光亮度迅速降低,发光二极管的电流迅速降低,以及数据信号损失严重的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种像素驱动电路,包括: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、自举电容 C_{bt} 以及有机发光元件 (OLED);具体的,所述第一晶体管T1的栅极连接第一节点G,所述第一晶体管T1的源极连接第二节点S,所述第一晶体管T1的漏极接入电源电压VDD;所述第二晶体管T2的栅极接入写入信号WR,所述第二晶体管T2的源极接入第三节点N,所述第二晶体管T2的漏极连接所述第一节点G;所述第三晶体管T3的栅极与所述第二晶体管T2的栅极连接并接入写入信号WR,所述第三晶体管T3的源极接入数据信号Data,所述第三晶体管T3的漏极连接所述第三节点N;所述第四晶体管T4的栅极接入使能信号EM,所述第四晶体管T4的源极连接所述第三节点N,所述第四晶体管T4的漏极接入所述电源电压VDD;所述第五晶体管T5的栅极接入读取信号RD,所述第五晶体管T5的源极接入感测信号Ref,所述第五晶体管T5的漏极连接所述第二节点S;所述自举电容 C_{bt} 的一端连接所述第一节点G,另一端连接所述第二节点S;所述有机发光元件 (OLED) 的阳极连接所述第二节点S,其阴极连接接地电压VSS。

[0006] 进一步地,所述第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3、所述第四晶体管T4、所述第五晶体管T5均为低温多晶硅薄膜晶体管、氧化物半导体薄膜晶体管、或非晶硅薄膜晶体管中的任一种。

[0007] 进一步地,所述写入信号WR、所述读取信号RD均由外部时序控制器提供。

[0008] 进一步地,所述第一晶体管T1为所述有机发光元件 (OLED) 提供恒定的驱动电流。

[0009] 为实现上述目的,本发明还提供一种像素驱动电路的驱动方法,可以驱动上述驱动电路,所述像素驱动电路的驱动方法包括如下步骤:

[0010] 初始化阶段,所述像素驱动电路被初始化;

[0011] 数据输入阶段,所述第四晶体管T4的栅极接入高电位的使能信号EM,所述第四晶体管T4在所述使能信号EM的控制下将所述电源电压VDD输送至所述第三节点N,所述第一晶体管T1的阈值电压被存储至所述自举电容Cbt上;以及

[0012] 发光阶段,所述像素驱动电路产生驱动电流并提供至所述有机发光元件(OLED),用于驱动所述有机发光元件(OLED)的发光显示。

[0013] 进一步地,在所述数据输入阶段包括步骤:

[0014] 第一阶段,在所述数据输入阶段,所述写入信号WR、所述读取信号RD、所述数据信号Data获取高电位,所述使能信号EM、所述感测信号Ref为低电位,所述第一晶体管T1、所述第二晶体管T2、所述第三晶体管T3、所述第五晶体管T5均被打开,所述第四晶体管T4保持关闭,在所述第一节点G写入所述数据信号Data,在所述第二节点S写入所述感测信号Ref;以及

[0015] 第二阶段,所述写入信号WR由高电位降为低电位,所述第二晶体管T2及所述第三晶体管T3关闭,同时所述使能信号EM升为高电位,在所述第三节点N写入所述电源电压VDD,在所述第二节点S维持一驱动电压。

[0016] 进一步地,所述驱动电压的大小为1V。

[0017] 进一步地,当所述数据输入阶段进入所述发光阶段时,所述读取信号RD由高电位降为低电位,所述第五晶体管T5关闭,所述第一节点G与所述第二节点S的电位同时提升,电流经过所述第一晶体管T1流经所述有机发光元件(OLED),所述有机发光元件(OLED)持续发光。

[0018] 进一步地,在所述发光阶段,所述写入信号WR、所述读取信号RD、所述数据信号Data均获取低电位,所述有机发光元件(OLED)发光。

[0019] 一种显示面板,包括如前文所述的像素驱动电路。

[0020] 本发明的技术效果在于,提供一种像素驱动电路及其驱动方法、显示面板,通过合理的增加第三晶体管T3和第四晶体管T4,将所述电源电压VDD输送至第三节点N,使得第二晶体管T2的漏电流较小,使得阈值电压不会出现严重的负偏(V_{th} Shift),保证了流过所述有机发光元件(OLED)电流的均匀性,避免了数据信号的丢失,避免了所述有机发光元件(OLED)发生闪烁现象,保证了画面的显示正常。

附图说明

[0021] 下面结合附图,通过对本申请的具体实施方式详细描述,将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0022] 图1为现有技术的3T1C像素驱动电路的结构示意图;

[0023] 图2为模拟图1中切换晶体管T2的阈值电压 V_{th} 负偏对驱动晶体管T1栅极电压(V_g)、源极电压(V_S)、OLED电流(I_{OLED})影响的时序图;

[0024] 图3为本实施例中一种像素驱动电路的结构示意图;

[0025] 图4为本实施例所述像素驱动电路的时序图;

[0026] 图5为本实施例所述第二晶体管T2阈值电压负偏 (V_{th} Shift) 对流经有机发光元件 (OLED) 电流影响的时序图。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0028] 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;可以是机械连接,也可以是电连接或可以相互通讯;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或两个元件的相互作用关系。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。

[0029] 如图3所示,本实施方式提供一种像素驱动电路,为5T1C结构,其包括第一晶体管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、自举电容Cbt以及有机发光元件 (OLED);具体的,所述第一晶体管T1的栅极连接第一节点G,所述第一晶体管T1的源极连接第二节点S,所述第一晶体管T1的漏极接入电源电压VDD;所述第二晶体管T2的栅极接入写入信号WR,所述第二晶体管T2的源极接入第三节点N,所述第二晶体管T2的漏极连接所述第一节点G;所述第三晶体管T3的栅极与所述第二晶体管T2的栅极连接并接入写入信号WR,所述第三晶体管T3的源极接入数据信号Data,所述第三晶体管T3的漏极连接所述第三节点N;所述第四晶体管T4的栅极接入使能信号EM,所述第四晶体管T4的源极连接所述第三节点N,所述第四晶体管T4的漏极接入所述电源电压VDD;所述第五晶体管T5的栅极接入读取信号RD,所述第五晶体管T5的源极接入感测信号Ref,所述第五晶体管T5的漏极连接所述第二节点S;所述自举电容Cbt的一端连接所述第一节点G,另一端连接所述第二节点S;所述有机发光元件 (OLED) 的阳极连接所述第二节点S,其阴极连接接地电压VSS。

[0030] 具体地,所述电源电压VDD为高电位,所述接地电压VSS为低电位。

[0031] 所述第一晶体管T1为驱动晶体管,为所述有机发光元件 (OLED) 提供恒定的驱动电流。

[0032] 所述第二晶体管T2为开关晶体管,其具有接入写入信号WR的栅极、接入数据信号Data的源极和连接第一节点G的漏极,并且电连接所述第一晶体管T1和所述自举电容Cbt。其中,所述写入信号WR由外部时序控制器提供。

[0033] 所述自举电容Cbt连接在第一节点G和第二节点S之间,用于在一帧时间内维持预定电压。

[0034] 所述第五晶体管T5为感测晶体管,受施加至栅极节点的读取信号RD控制,从而将通过所述接地电压VSS供应给感测信号Ref的电压施加至第二节点S。其中,所述读取信号RD由外部时序控制器提供。

[0035] 本实施例通过合理的增加第三晶体管T3和第四晶体管T4,将所述电源电压VDD输送至第三节点N,使得第二晶体管T2的漏电流较小,使得阈值电压不会出现严重的负偏,保证了流过所述有机发光元件 (OLED) 电流的均匀性,避免了数据信号的丢失,避免了所述有

机发光元件 (OLED) 发生闪烁现象, 保证画面的显示正常。

[0036] 本实施例中, 所述第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3、所述第四晶体管T4、所述第五晶体管T5为低温多晶硅薄膜晶体管、氧化物半导体薄膜晶体管或非晶硅薄膜晶体管中的任一种。所述写入信号WR、所述读取信号RD均由外部时序控制器提供。

[0037] 本实施例还提供一种驱动方法, 可以驱动前文所述的像素驱动电路。图4为本实施例所述像素驱动电路的时序图。

[0038] 具体的, 结合图4的时序图, 所述像素驱动电路的驱动方法包括如下步骤:

[0039] 初始化阶段M0, 所述像素驱动电路被初始化;

[0040] 数据输入阶段M1、M2, 所述第四晶体管T4的栅极接入高电位的使能信号EM, 所述第四晶体管T4在所述使能信号EM的控制下将所述电源电压VDD输送至所述第三节点N, 所述第一晶体管T1的阈值电压被存储至所述自举电容Cbt上; 以及

[0041] 发光阶段M3, 所述像素驱动电路产生驱动电流并提供至所述有机发光元件 (OLED), 用于驱动所述有机发光元件 (OLED) 的发光显示。

[0042] 本实施例中, 在所述数据输入阶段M1、M2, 所述写入信号WR、所述读取信号RD、所述数据信号Data、感测信号Ref获取高电位, 所述第一晶体管T1、所述第二晶体管T2、所述第三晶体管T3均被导通, 所述自举电容Cbt被充电。

[0043] 本实施例中, 在所述数据输入阶段M1、M2包括步骤:

[0044] 第一阶段M1, 在所述数据输入阶段, 所述写入信号WR、所述读取信号RD、所述数据信号Data获取高电位, 所述使能信号EM、所述感测信号Ref为低电位, 所述第一晶体管T1、所述第二晶体管T2、所述第三晶体管T3、所述第五晶体管T5均被打开, 所述第四晶体管T4保持关闭, 在所述第一节点G写入所述数据信号Data, 在所述第二节点S写入所述感测信号Ref; 以及

[0045] 第二阶段M2, 所述写入信号WR由高电位降为低电位, 所述第二晶体管T2及所述第三晶体管T3关闭, 同时所述使能信号EM升为高电位, 在所述第三节点N写入所述电源电压VDD, 在所述第二节点S维持一驱动电压。

[0046] 本实施例中, 所述驱动电压的大小为1V。

[0047] 本实施例中, 当所述数据输入阶段M1、M2进入所述发光阶段M3时, 所述读取信号RD由高电位降为低电位, 所述第五晶体管T5关闭, 所述第一节点G与所述第二节点S的电位同时提升, 电流经过所述第一晶体管T1流经所述有机发光元件 (OLED), 所述有机发光元件 (OLED) 持续发光。因所述第二晶体管T2的栅极电压 (V_{GS}) 以及漏极电压 (V_{DS}) 的电压值均较低, 所述第二晶体管T2的漏电流较小, 因此在所述第一节点G的漏电流较小, 所述有机发光元件 (OLED) 的电流能够维持, 保证了流过所述有机发光元件 (OLED) 电流的均匀性, 开关晶体管的阈值电压负偏不造成数据信号的丢失, 避免闪烁现象发生, 保证画面的显示正常。

[0048] 进一步地, 在所述发光阶段, 所述写入信号WR、所述读取信号RD、所述数据信号Data均获取低电位, 所述有机发光元件 (OLED) 发光。

[0049] 图5为本实施例所述第二晶体管T2阈值电压负偏 (V_{th} Shift) 对流经有机发光元件 (OLED) 电流影响的时序图。由此可知, 本实施例通过合理的增加第三晶体管T3和第四晶体管T4, 将所述电源电压VDD输送至第三节点N, 使得第二晶体管T2的漏电流较小, 即使得阈值电压实现严重的负偏, 保证了流过所述有机发光元件 (OLED) 电流的均匀性, 开关晶体管

的阈值电压负偏不造成数据信号的丢失,避免闪烁现象发生,保证画面的显示正常。

[0050] 本发明实施例还提供一种显示面板,包括如前文所述的像素驱动电路。

[0051] 本发明的技术效果在于,提供一种像素驱动电路及其驱动方法、显示面板,通过合理的增加第三晶体管T3和第四晶体管T4,将所述电源电压VDD输送至第三节点N,使得第二晶体管T2的漏电流较小,使得阈值电压不会出现严重的负偏,保证了流过所述有机发光元件(OLED)电流的均匀性,避免了数据信号的丢失,避免了所述有机发光元件(OLED)发生闪烁现象,保证了画面的显示正常。

[0052] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0053] 以上对本申请实施例所提供的进行了一种像素驱动电路及其驱动方法、显示面板的详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想;本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

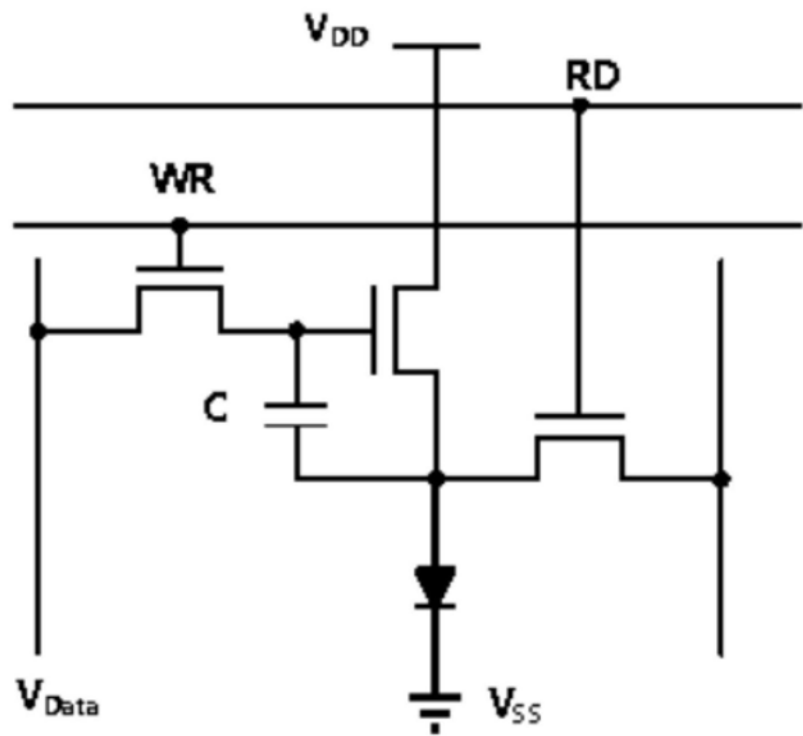


图1

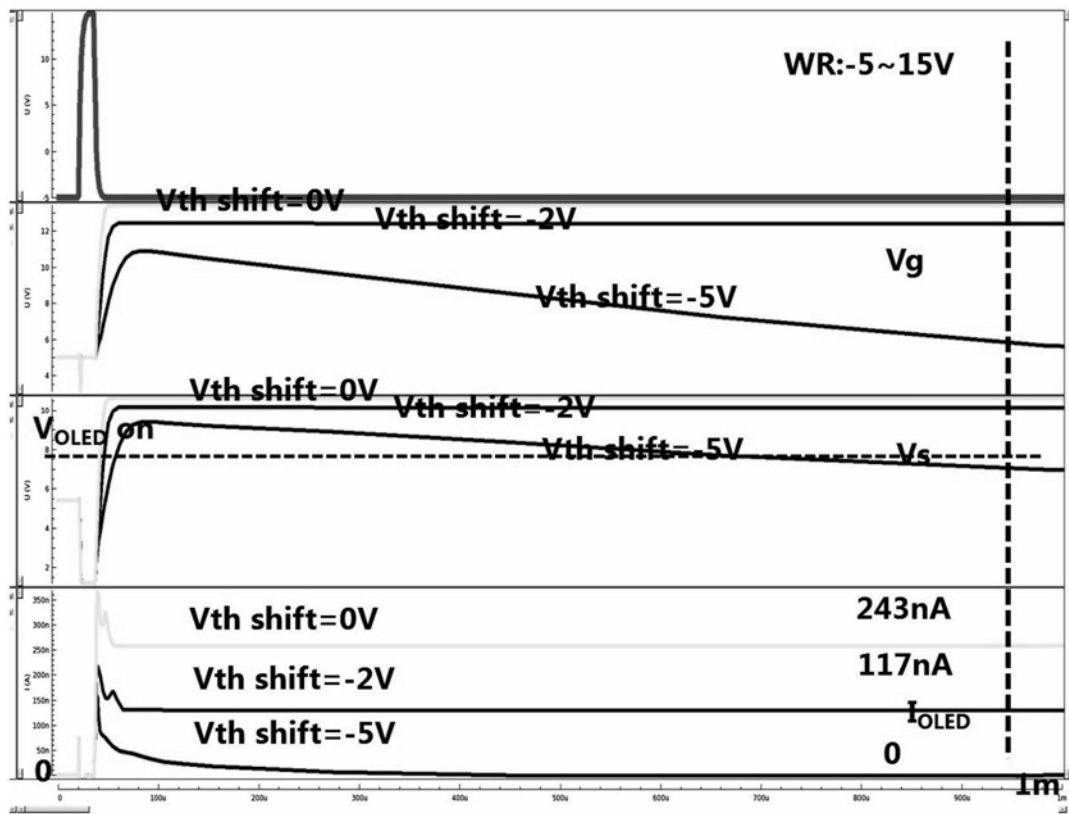


图2

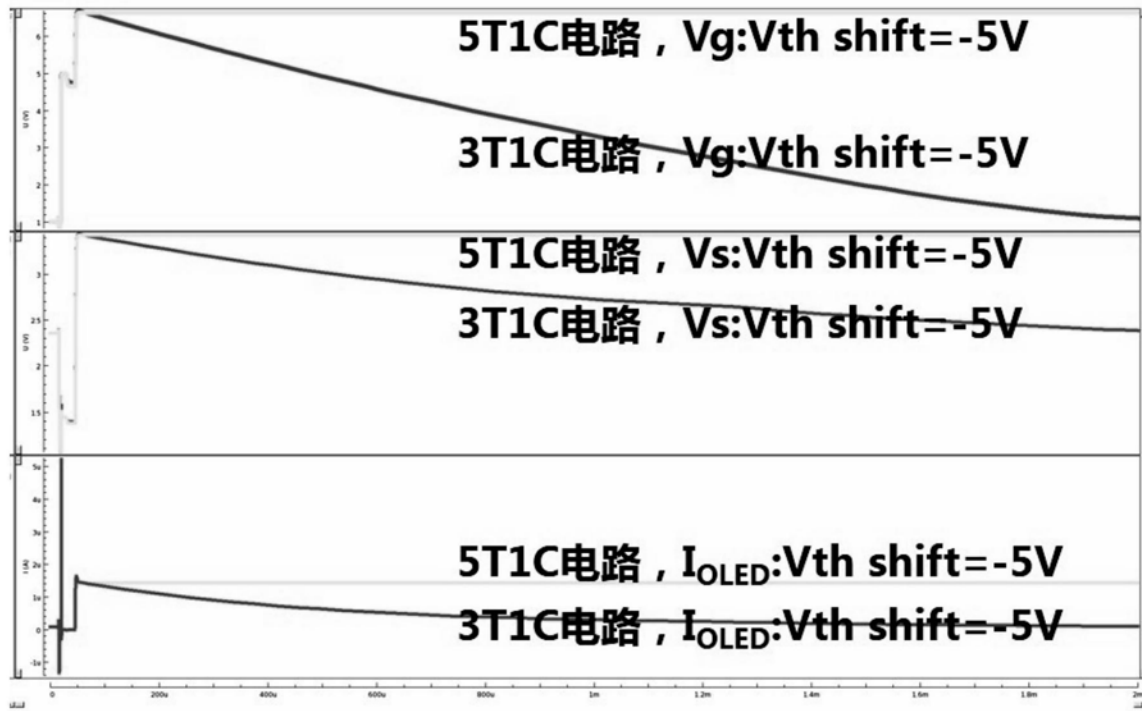


图5

专利名称(译)	像素驱动电路及其驱动方法、显示面板		
公开(公告)号	CN111261111A	公开(公告)日	2020-06-09
申请号	CN202010174566.1	申请日	2020-03-13
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	薛炎		
发明人	薛炎		
IPC分类号	G09G3/3225		
代理人(译)	唐秀萍		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种像素驱动电路及其驱动方法、显示面板，所述像素驱动电路包括第一晶体管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、自举电容Cbt以及有机发光元件(OLED)。通过合理的增加第三晶体管T3和第四晶体管T4，将所述电源电压VDD输送至第三节点N，使得第二晶体管T2的漏电流较小，使得阈值电压不会出现严重的负偏，保证了流过所述有机发光元件(OLED)电流的均匀性，避免了数据信号的丢失，避免了所述有机发光元件(OLED)发生闪烁现象，保证了画面的显示正常。

