

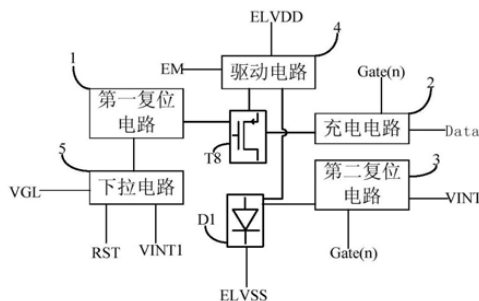
(45)授权公告日 2019. 11. 01

G09G 3/3208(2016.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图5页

一种像素驱动电路及其驱动方法和显示装置

本发明提供一种像素驱动电路及其驱动方法和显示装置。该像素驱动电路包括第一复位电路、充电电路、第二复位电路、驱动电路和驱动管,还包括下拉电路,第一复位电路用于对驱动管的栅极进行复位;充电电路用于对驱动管的栅极进行充电;第二复位电路用于对发光元件的阳极进行复位;驱动电路用于与驱动管共同驱动发光元件发光;下拉电路用于将驱动管的栅极电位拉低,以增大驱动管的栅源电压。该像素驱动电路通过设置下拉电路,能够在驱动管的工作过程中将驱动管的栅极电位拉低,以增大驱动管的栅源电压,从而使驱动管的有源层和栅绝缘层相互接触的界面上累积的电荷能够快速释放,进而使显示过程中出现的残像的持续时间大大缩短,改善了残像现象。



1. 一种像素驱动电路,包括第一复位电路、充电电路、第二复位电路、驱动电路和驱动管,其特征在于,还包括下拉电路,所述下拉电路连接所述第一复位电路;所述第一复位电路、所述驱动电路、所述充电电路均连接所述驱动管;所述第二复位电路和所述驱动电路均连接发光元件的阳极;所述驱动电路连接第一电位信号;所述发光元件的阴极连接第二电位信号;

所述第一复位电路用于在复位信号、第五电位信号和第三电位信号的控制下对所述驱动管的栅极进行复位;

所述充电电路用于在第n条栅线扫描信号和数据信号的控制下对所述驱动管的栅极进行充电;

所述第二复位电路用于在所述第n条栅线扫描信号和第四电位信号的控制下对所述发光元件的阳极进行复位;

所述驱动电路用于在驱动控制信号的控制下与所述驱动管共同驱动所述发光元件发光;

所述下拉电路用于在所述第五电位信号的控制下将所述驱动管的栅极电位拉低,以增大所述驱动管的栅源电压;

所述下拉电路包括第二电容和第七开关管;所述第七开关管的栅极连接所述复位信号,所述第七开关管的第一极连接所述第三电位信号,所述第七开关管的第二极连接所述第二电容的第一极和所述第一复位电路;所述第二电容的第二极连接所述第一复位电路和所述第五电位信号。

2. 根据权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于,所述第一复位电路包括第一开关管和第一电容;

所述第一开关管的栅极连接所述第二电容的第一极和所述第七开关管的第二极,所述第一开关管的第一极连接所述第二电容的第二极和所述第五电位信号,所述第一开关管的第二极连接所述第一电容的第一极、所述驱动管的栅极和所述充电电路;

所述第一电容的第二极连接所述第一电位信号和所述驱动电路。

3. 根据权利要求2所述的像素驱动电路,其特征在于,所述充电电路包括第二开关管和第三开关管;

所述第二开关管的栅极连接所述第n条栅线扫描信号,所述第二开关管的第一极连接所述驱动管的栅极,所述第二开关管的第二极连接所述驱动管的第二极和所述驱动电路;

所述第三开关管的栅极连接所述第n条栅线扫描信号,所述第三开关管的第一极连接所述数据信号,所述第三开关管的第二极连接所述驱动管的第一极和所述驱动电路。

4. 根据权利要求3所述的像素驱动电路,其特征在于,所述驱动电路包括第四开关管和第五开关管;

所述第四开关管的栅极连接所述驱动控制信号,所述第四开关管的第一极连接所述第一电位信号,所述第四开关管的第二极连接所述驱动管的第一极;

所述第五开关管的栅极连接所述驱动控制信号,所述第五开关管的第一极连接所述驱动管的第二极,所述第五开关管的第二极连接所述发光元件的阳极和所述第二复位电路。

5. 根据权利要求4所述的像素驱动电路,其特征在于,所述第二复位电路包括第六开关管;

所述第六开关管的栅极连接所述第n条栅线扫描信号,所述第六开关管的第一极连接所述第四电位信号,所述第六开关管的第二极连接所述发光元件的阳极。

6.根据权利要求5所述的像素驱动电路,其特征在于,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、所述第五开关管、所述第六开关管、所述第七开关管和所述驱动管均采用PMOS管。

7.根据权利要求6所述的像素驱动电路,其特征在于,所述复位信号为第n-2条栅线扫描信号;所述第五电位信号为交流电压信号;所述第一电位信号大于所述第二电位信号;所述第三电位信号和所述第四电位信号均为直流电压信号。

8.一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-7任意一项所述的像素驱动电路。

9.一种如权利要求1-7任意一项所述的像素驱动电路的驱动方法,其特征在于,包括:

复位阶段,第一复位电路在复位信号、第五电位信号和第三电位信号的控制下对驱动管的栅极进行复位;

下拉阶段,下拉电路在所述第五电位信号的控制下将所述驱动管的栅极电位拉低,以增大所述驱动管的栅源电压;

充电阶段,充电电路在第n条栅线扫描信号和数据信号的控制下对所述驱动管的栅极进行充电,以补偿所述驱动管的阈值电压;同时,第二复位电路在所述第n条栅线扫描信号和第四电位信号的控制下对发光元件的阳极进行复位;

发光驱动阶段,驱动电路在驱动控制信号的控制下与所述驱动管共同驱动所述发光元件发光。

一种像素驱动电路及其驱动方法和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体地,涉及一种像素驱动电路及其驱动方法和显示装置。

背景技术

[0002] 在OLED(有机电致发光)显示装置的像素驱动电路中,由于驱动管的迟滞效应,OLED产品在显示时的非纯色画面切换过程中会出现残像,如OLED产品在点亮黑白画面一段时间后切换到纯黑色画面时,会出现残像。残像在一段时间后会消失,但不同的OLED产品残像的出现时长因其驱动管的迟滞效应的情况不同而各有不同。

[0003] 驱动管的迟滞效应是指驱动管在工作过程中,其有源层和栅绝缘层的接触界面上会累积一定量的电荷,如果这部分累积电荷的释放速度太慢,就会导致在非纯色显示画面切换时出现残像。累积电荷的释放速度越慢,则残像的出现时长越长,严重影响观看者的视觉体验。

[0004] 因此,如何消除OLED显示产品在显示过程中的残像已成为目前亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明针对现有技术中存在的上述技术问题,提供一种像素驱动电路及其驱动方法和显示装置。该像素驱动电路通过设置下拉电路,能够在驱动管的工作过程中将驱动管的栅极电位拉低,以增大驱动管的栅源电压(即驱动管栅极和源极之间的电压),从而使驱动管的有源层和栅绝缘层相互接触的界面上累积的电荷能够快速释放,进而使驱动管在工作过程中更快稳定,以使显示过程中非纯色显示画面切换时残像的持续时间大大缩短,改善了人们的视觉体验。

[0006] 本发明提供一种像素驱动电路,包括第一复位电路、充电电路、第二复位电路、驱动电路和驱动管,还包括下拉电路,所述下拉电路连接所述第一复位电路;所述第一复位电路、所述驱动电路、所述充电电路均连接所述驱动管;所述第二复位电路和所述驱动电路均连接发光元件的阳极;所述驱动电路连接第一电位信号;所述发光元件的阴极连接第二电位信号;

[0007] 所述第一复位电路用于在复位信号、第五电位信号和第三电位信号的控制下对所述驱动管的栅极进行复位;

[0008] 所述充电电路用于在第n条栅线扫描信号和数据信号的控制下对所述驱动管的栅极进行充电;

[0009] 所述第二复位电路用于在所述第n条栅线扫描信号和第四电位信号的控制下对所述发光元件的阳极进行复位;

[0010] 所述驱动电路用于在驱动控制信号的控制下与所述驱动管共同驱动所述发光元件发光;

[0011] 所述下拉电路用于在所述第五电位信号的控制下将所述驱动管的栅极电位拉低,

以增大所述驱动管的栅源电压。

[0012] 优选地,所述下拉电路包括第二电容和第七开关管;

[0013] 所述第七开关管的栅极连接所述复位信号,所述第七开关管的第一极连接所述第三电位信号,所述第七开关管的第二极连接所述第二电容的第一极和所述第一复位电路;

[0014] 所述第二电容的第二极连接所述第一复位电路和所述第五电位信号。

[0015] 优选地,所述第一复位电路包括第一开关管和第一电容;

[0016] 所述第一开关管的栅极连接所述第二电容的第一极和所述第七开关管的第二极,所述第一开关管的第一极连接所述第二电容的第二极和所述第五电位信号,所述第一开关管的第二极连接所述第一电容的第一极、所述驱动管的栅极和所述充电电路;

[0017] 所述第一电容的第二极连接所述第一电位信号和所述驱动电路。

[0018] 优选地,所述充电电路包括第二开关管和第三开关管;

[0019] 所述第二开关管的栅极连接所述第n条栅线扫描信号,所述第二开关管的第一极连接所述驱动管的栅极,所述第二开关管的第二极连接所述驱动管的第二极和所述驱动电路;

[0020] 所述第三开关管的栅极连接所述第n条栅线扫描信号,所述第三开关管的第一极连接所述数据信号,所述第三开关管的第二极连接所述驱动管的第一极和所述驱动电路。

[0021] 优选地,所述驱动电路包括第四开关管和第五开关管;

[0022] 所述第四开关管的栅极连接所述驱动控制信号,所述第四开关管的第一极连接所述第一电位信号,所述第四开关管的第二极连接所述驱动管的第一极;

[0023] 所述第五开关管的栅极连接所述驱动控制信号,所述第五开关管的第一极连接所述驱动管的第二极,所述第五开关管的第二极连接所述发光元件的阳极和所述第二复位电路。

[0024] 优选地,所述第二复位电路包括第六开关管;

[0025] 所述第六开关管的栅极连接所述第n条栅线扫描信号,所述第六开关管的第一极连接所述第四电位信号,所述第六开关管的第二极连接所述发光元件的阳极。

[0026] 优选地,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、所述第五开关管、所述第六开关管、所述第七开关管和所述驱动管均采用PMOS管。

[0027] 优选地,所述复位信号为第n-2条栅线扫描信号;所述第五电位信号为交流电压信号;所述第一电位信号大于所述第二电位信号;所述第三电位信号和所述第四电位信号均为直流电压信号。

[0028] 本发明还提供一种显示装置,包括上述像素驱动电路。

[0029] 本发明还提供一种上述像素驱动电路的驱动方法,包括:

[0030] 复位阶段,第一复位电路在复位信号、第五电位信号和第三电位信号的控制下对驱动管的栅极进行复位;

[0031] 下拉阶段,下拉电路在所述第五电位信号的控制下将所述驱动管的栅极电位拉低,以增大所述驱动管的栅源电压;

[0032] 充电阶段,充电电路在第n条栅线扫描信号和数据信号的控制下对所述驱动管的栅极进行充电,以补偿所述驱动管的阈值电压;同时,第二复位电路在所述第n条栅线扫描信号和第四电位信号的控制下对发光元件的阳极进行复位;

[0033] 发光驱动阶段,驱动电路在驱动控制信号的控制下与所述驱动管共同驱动所述发光元件发光。

[0034] 本发明的有益效果:本发明所提供的像素驱动电路,通过设置下拉电路,能够在驱动管的工作过程中将驱动管的栅极电位拉低,以增大驱动管的栅源电压(即驱动管栅极和源极之间的电压),从而使驱动管的有源层和栅绝缘层相互接触的界面上累积的电荷能够快速释放,进而使驱动管在工作过程中更快稳定,以使显示过程中非纯色显示画面切换时残像的持续时间大大缩短,改善了人们的视觉体验。

[0035] 本发明所提供的显示装置,通过采用上述像素驱动电路,使该显示装置在显示过程中非纯色显示画面切换时的残像持续时间大大缩短,从而改善了该显示装置的显示效果。

附图说明

[0036] 图1为本发明实施例1中像素驱动电路的电路原理图;

[0037] 图2为本发明实施例1中像素驱动电路的电路图;

[0038] 图3为本发明实施例1中像素驱动电路在复位阶段的电路图;

[0039] 图4为本发明实施例1中像素驱动电路在复位阶段的时序图;

[0040] 图5为本发明实施例1中像素驱动电路在下拉阶段的电路图;

[0041] 图6为本发明实施例1中像素驱动电路在下拉阶段的时序图;

[0042] 图7为本发明实施例1中像素驱动电路在充电阶段的电路图;

[0043] 图8为本发明实施例1中像素驱动电路在充电阶段的时序图;

[0044] 图9为本发明实施例1中像素驱动电路在发光驱动阶段的电路图;

[0045] 图10为本发明实施例1中像素驱动电路在发光驱动阶段的时序图。

[0046] 其中的附图标记说明:

[0047] 1.第一复位电路;2.充电电路;3.第二复位电路;4.驱动电路;5.下拉电路。

具体实施方式

[0048] 为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明所提供的一种像素驱动电路及其驱动方法和显示装置作进一步详细描述。

[0049] 实施例1:

[0050] 本实施例提供一种像素驱动电路,如图1和图2所示,包括第一复位电路1、充电电路2、第二复位电路3、驱动电路4和驱动管T8,还包括下拉电路5,下拉电路5连接第一复位电路1;第一复位电路1、驱动电路4、充电电路2均连接驱动管T8;第二复位电路3和驱动电路4均连接发光元件D1的阳极;驱动电路4连接第一电位信号ELVDD;发光元件D1的阴极连接第二电位信号ELVSS。第一复位电路1用于在复位信号RST、第五电位信号VINT1和第三电位信号VGL的控制下对驱动管T8的栅极进行复位。充电电路2用于在第n条栅线扫描信号Gate(n)和数据信号Data的控制下对驱动管T8的栅极进行充电。第二复位电路3用于在第n条栅线扫描信号Gate(n)和第四电位信号VINT的控制下对发光元件D1的阳极进行复位。驱动电路4用于在驱动控制信号EM的控制下与驱动管T8共同驱动发光元件D1发光。下拉电路5用于在第五电位信号VINT1的控制下将驱动管T8的栅极电位拉低,以增大驱动管T8的栅源电压。

[0051] 该像素驱动电路通过设置下拉电路5,能够在驱动管T8的工作过程中将驱动管T8的栅极电位拉低,以增大驱动管T8的栅源电压(即驱动管T8栅极和源极之间的电压),从而使驱动管T8的有源层和栅绝缘层相互接触的界面上累积的电荷能够快速释放,进而使驱动管T8在工作过程中更快稳定,以使显示过程中非纯色显示画面切换时残像的持续时间大大缩短,改善了人们的视觉体验。

[0052] 本实施例中,下拉电路5包括第二电容C2和第七开关管T7;第七开关管T7的栅极连接复位信号RST,第七开关管T7的第一极连接第三电位信号VGL,第七开关管T7的第二极连接第二电容C2的第一极和第一复位电路1;第二电容C2的第二极连接第一复位电路1和第五电位信号VINT1。

[0053] 其中,第五电位信号VINT1为交流电压信号。第五电位信号VINT1用于复位驱动管T8的栅极电位,还用于将驱动管T8的栅极电位进行进一步拉低,以增大驱动管T8的栅源电压,从而使驱动管T8的有源层和栅绝缘层相互接触的界面上累积的电荷能够快速释放,进而使显示过程中非纯色显示画面切换时残像的持续时间大大缩短。另外,复位信号RST可以是单独增加的一条复位信号线上输入的复位信号RST,也可以采用第n-2条栅线扫描信号Gate(n-2)。

[0054] 本实施例中,第一复位电路1包括第一开关管T1和第一电容C1;第一开关管T1的栅极连接第二电容C2的第一极和第七开关管T7的第二极,第一开关管T1的第一极连接第二电容C2的第二极和第五电位信号VINT1,第一开关管T1的第二极连接第一电容C1的第一极、驱动管T8的栅极和充电电路2;第一电容C1的第二极连接第一电位信号ELVDD和驱动电路4。其中,第三电位信号VGL为直流电压信号,该直流电压信号能使第一开关管T1对驱动管T8的栅极进行稳定复位。

[0055] 本实施例中,充电电路2包括第二开关管T2和第三开关管T3;第二开关管T2的栅极连接第n条栅线扫描信号Gate(n),第二开关管T2的第一极连接驱动管T8的栅极,第二开关管T2的第二极连接驱动管T8的第二极和驱动电路4;第三开关管T3的栅极连接第n条栅线扫描信号Gate(n),第三开关管T3的第一极连接数据信号Data,第三开关管T3的第二极连接驱动管T8的第一极和驱动电路4。

[0056] 本实施例中,第二复位电路3包括第六开关管T6;第六开关管T6的栅极连接第n条栅线扫描信号Gate(n),第六开关管T6的第一极连接第四电位信号VINT,第六开关管T6的第二极连接发光元件D1的阳极。其中,第四电位信号VINT为直流电压信号,该直流电压信号能够对发光元件D1的阳极进行稳定复位。

[0057] 本实施例中,驱动电路4包括第四开关管T4和第五开关管T5;第四开关管T4的栅极连接驱动控制信号EM,第四开关管T4的第一极连接第一电位信号ELVDD,第四开关管T4的第二极连接驱动管T8的第一极;第五开关管T5的栅极连接驱动控制信号EM,第五开关管T5的第一极连接驱动管T8的第二极,第五开关管T5的第二极连接发光元件D1的阳极和第二复位电路3。其中,发光元件D1采用发光二极管。第一电位信号ELVDD大于第二电位信号ELVSS,如此设置,能够实现对发光元件D1的正常驱动。

[0058] 本实施例中,第一开关管T1、第二开关管T2、第三开关管T3、第四开关管T4、第五开关管T5、第六开关管T6、第七开关管T7和驱动管T8均采用PMOS管。

[0059] 基于像素驱动电路的上述电路结构,本实施例还提供一种该像素驱动电路的驱动

方法,如图3-图10所示,包括:

[0060] 复位阶段S1,如图3和图4所示,第一复位电路在复位信号RST、第五电位信号VINT1和第三电位信号VGL的控制下对驱动管T8的栅极进行复位。

[0061] 在该阶段,复位信号RST为低电平,第七开关管T7打开,第一开关管T1的栅极充入第三电位信号VGL,第三电位信号VGL为直流负电压信号,第一开关管T1打开,驱动管T8的栅极(即NET3点)电位复位至该阶段的第五电位信号VINT1,并对第一电容C1进行充电。

[0062] 下拉阶段S2,如图5和图6所示,下拉电路在第五电位信号VINT1的控制下将驱动管T8的栅极电位拉低,以增大驱动管T8的栅源电压。

[0063] 在该阶段,复位信号RST为高电平,第七开关管T7关断,第一开关管T1的栅极处于悬浮状态,第五电位信号VINT1的电压相对于复位阶段S1进一步拉低,在第二电容C2的耦合作用下,第一开关管T1依然打开,通过第一开关管T1将驱动管T8的栅极电位进一步拉低(即将NET3点的电位进一步拉低);相对于现有的像素驱动电路,这使得驱动管T8的栅源电压增大,从而使驱动管T8的有源层和栅绝缘层相互接触的界面上累积的电荷能够在更短的时间内释放,即在更短的时间内消除了驱动管T8有源层与栅绝缘层之间界面上的可移动离子,进而使驱动管T8在工作过程中更快稳定,以使显示过程中非纯色显示画面切换时残像的持续时间大大缩短,改善了人们的视觉体验。

[0064] 充电阶段S3,如图7和图8所示,充电电路在第n条栅线扫描信号Gate(n)和数据信号Data的控制下对驱动管T8的栅极进行充电,以补偿驱动管T8的阈值电压;同时,第二复位电路在第n条栅线扫描信号Gate(n)和第四电位信号VINT的控制下对发光元件D1的阳极进行复位。

[0065] 在该阶段,第五电位信号VINT1的电压拉高至某一正电压,在第二电容C2的耦合作用下,第一开关管T1的栅极输入正电压,使第一开关管T1关断;在第一电容C1的电位保持作用下,NET3点电位保持低电平,驱动管T8保持开启;同时,第n条栅线扫描信号Gate(n)为低电平,第二开关管T2和第三开关管T3打开,对NET3点继续进行充电,直到将驱动管T8的栅极充电至其栅极电压 $V_{gate} = V_{Data} + V_{th}$,其中, V_{th} 为驱动管T8的阈值电压,此时,驱动管T8充电达到饱和状态,停止充电;该次充电实现了对驱动管T8阈值电压的补偿。同时在该阶段,第六开关管T6也打开,发光元件D1的阳极通过第六开关管T6输入的低电压第四电位信号VINT进行复位。

[0066] 发光驱动阶段S4,如图9和图10所示,驱动电路在驱动控制信号EM的控制下与驱动管T8共同驱动发光元件D1发光。

[0067] 在该阶段,驱动管T8在充电达到饱和状态后保持开启;驱动控制信号EM为低电平,第四开关管T4和第五开关管T5打开,第一电位信号ELVDD给发光元件D1的阳极充电并使其发光。

[0068] 需要说明的是,本实施例中,每个像素的驱动均采用上述驱动方法,通过在下拉阶段S2,下拉电路在第五电位信号VINT1的控制下将驱动管T8的栅极电位拉低,能够增大驱动管T8的栅源电压,从而使驱动管T8的有源层和栅绝缘层相互接触的界面上累积的电荷能够在更短的时间内释放,即在更短的时间内消除了驱动管T8有源层与栅绝缘层之间界面上的可移动离子,进而使驱动管T8在工作过程中更快稳定,以使显示过程中非纯色显示画面切换时残像的持续时间大大缩短,改善了人们的视觉体验。

[0069] 实施例1的有益效果:实施例1中所提供的像素驱动电路,通过设置下拉电路,能够在驱动管的工作过程中将驱动管的栅极电位拉低,以增大驱动管的栅源电压(即驱动管栅极和源极之间的电压),从而使驱动管的有源层和栅绝缘层相互接触的界面上累积的电荷能够快速释放,进而使驱动管在工作过程中更快稳定,以使显示过程中非纯色显示画面切换时残像的持续时间大大缩短,改善了人们的视觉体验。

[0070] 实施例2:

[0071] 本实施例提供一种显示装置,包括实施例1中的像素驱动电路。

[0072] 通过采用实施例1中的像素驱动电路,使该显示装置在显示过程中非纯色显示画面切换时的残像持续时间大大缩短,从而改善了该显示装置的显示效果。

[0073] 本发明所提供的显示装置可以为OLED面板、OLED电视、显示器、手机、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0074] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

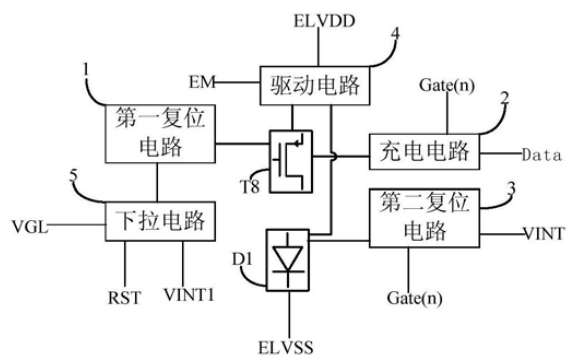


图1

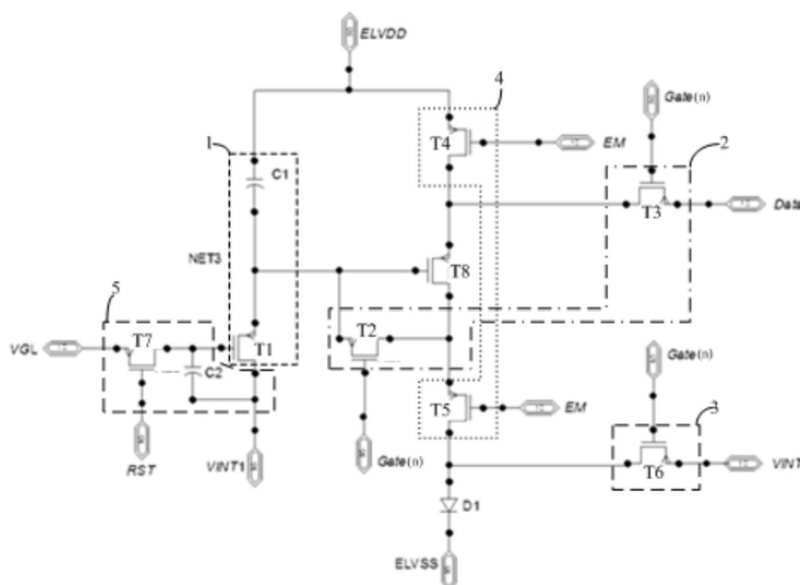


图2

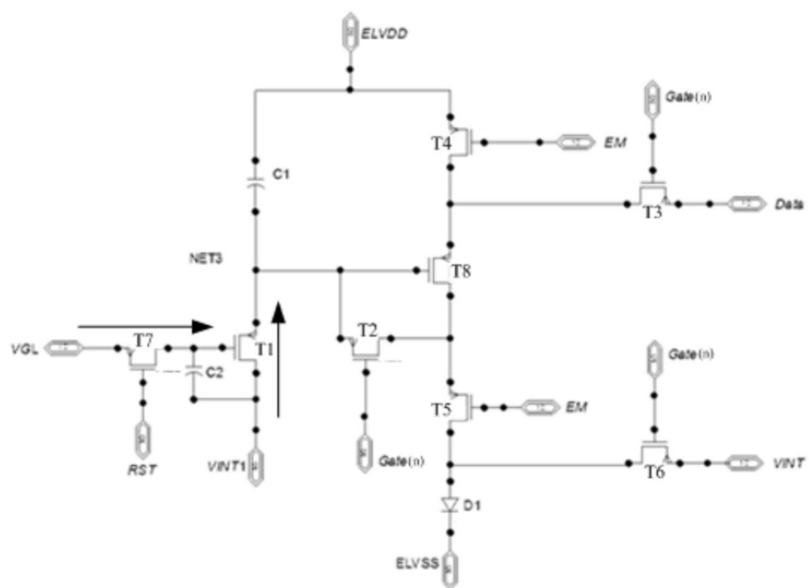


图3

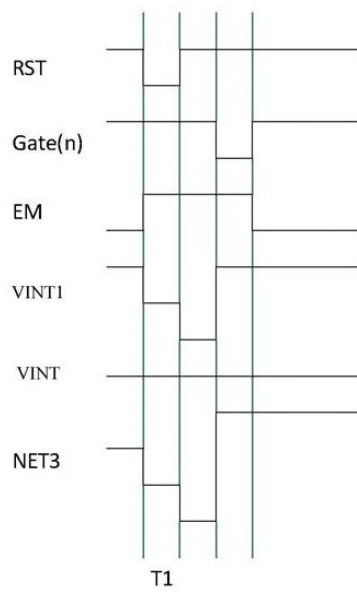


图4

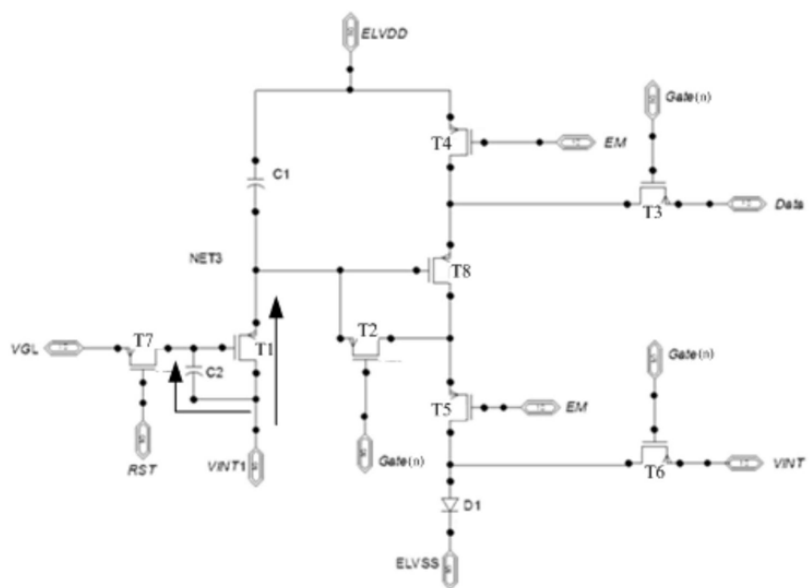


图5

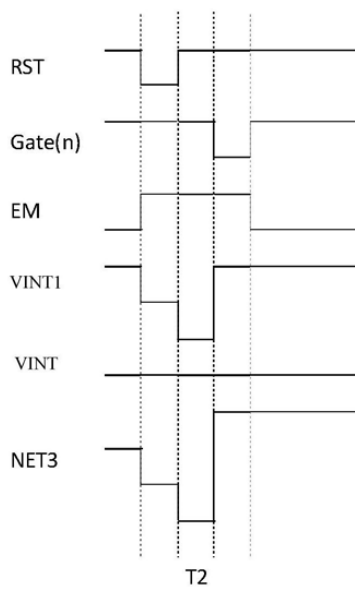


图6

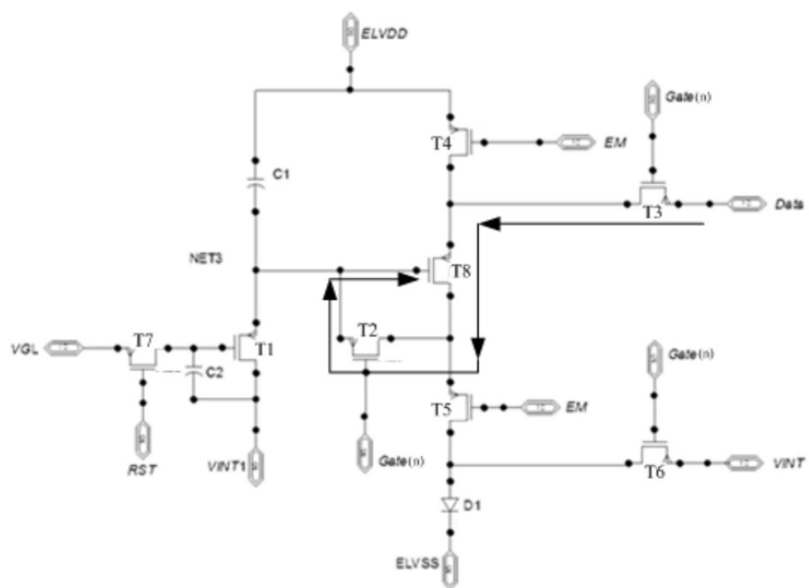


图7

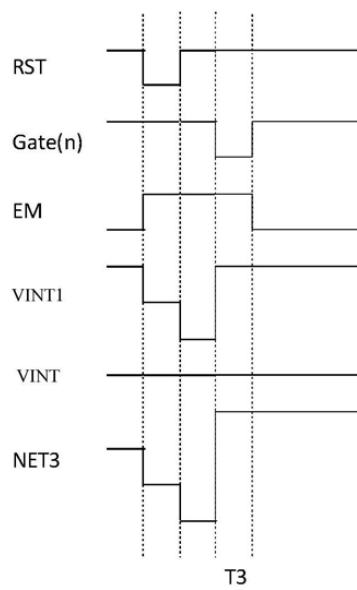


图8

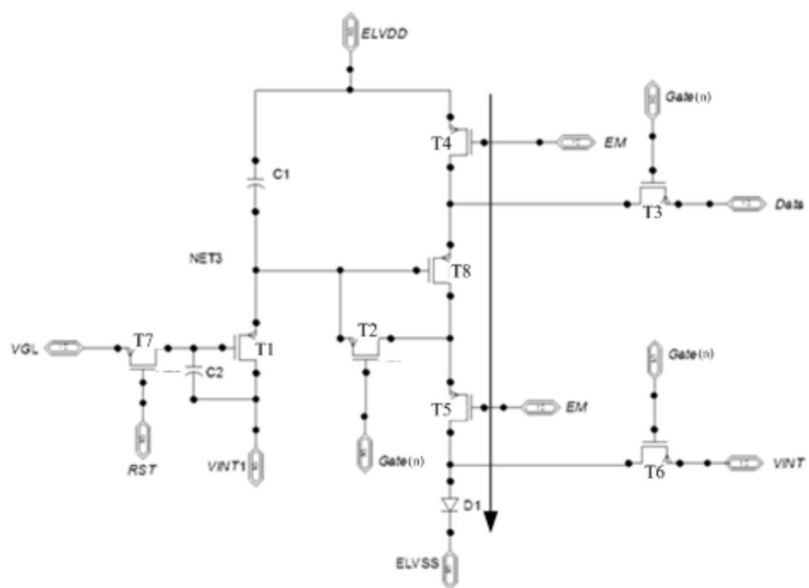


图9

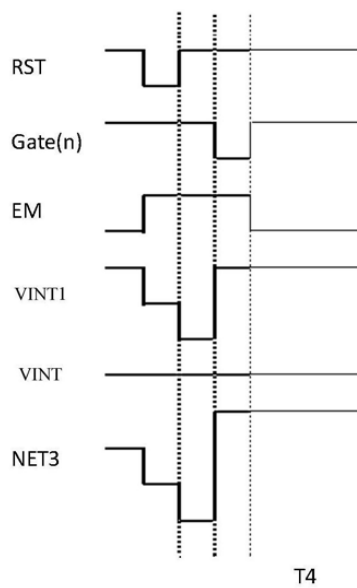


图10