



(21)申请号 201610140295.1

(22)申请日 2016.03.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105632404 A

(43)申请公布日 2016.06.01

(73)专利权人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 200120 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509室

专利权人 天马微电子股份有限公司

(72)发明人 李玥 邹文晖 钱栋 刘刚

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆 胡彬

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

(56)对比文件

CN 103035202 A, 2013.04.10, 参见说明书
1-56段、附图1-7.

CN 104751799 A, 2015.07.01, 参见说明书
1-78段、附图1-4幅.

CN 103927975 A, 2014.07.16, 全文.

CN 104200778 A, 2014.12.10, 全文.

US 2008122381 A1, 2008.05.29, 全文.

US 2011227903 A1, 2011.09.22, 全文.

审查员 贺轶

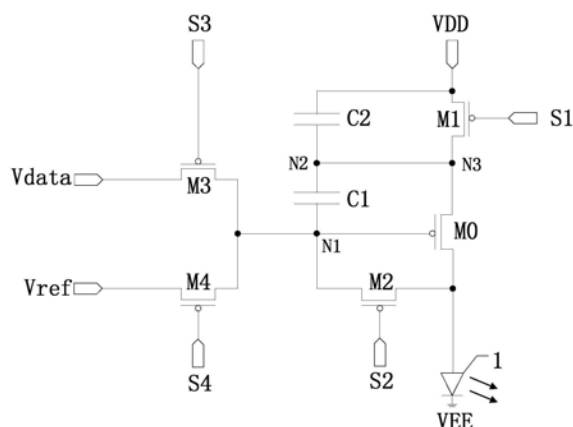
权利要求书2页 说明书7页 附图10页

(54)发明名称

一种有机发光显示电路及其驱动方法

(57)摘要

本发明提供一种有机发光显示电路,包括第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、驱动晶体管、第一电容以及第二电容;其中,所述第一晶体管由第一信号控制,用于将电源电压传输至所述驱动晶体管;所述第二晶体管由第二信号控制,用于控制所述驱动晶体管的栅极与所述驱动晶体管的漏极之间电连接或者电绝缘;所述第三晶体管由第三信号控制,用于将数据电压传输至所述第一电容的第一极;所述第四晶体管由第四信号控制,用于将参考电压传输至所述第一电容的第一极;所述驱动晶体管的源极电连接所述第二电容的第二极;所述第二电容的第一极接入所述电源电压;还包括一种具有上述有机发光显示电路的驱动方法。



1. 一种有机发光显示电路,包括第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、驱动晶体管、第一电容以及第二电容;

其中,

所述第一晶体管由第一信号控制端输出的第一信号控制,用于将电源电压传输至所述驱动晶体管;

所述第二晶体管由第二信号控制端输出的第二信号控制,用于控制所述驱动晶体管的栅极与所述驱动晶体管的漏极之间电连接或者电绝缘;

所述第二晶体管的栅极电连接所述第二信号控制端,所述第二晶体管的漏极电连接所述第一电容的第一极,所述第二晶体管的源极电连接所述驱动晶体管的漏极;

所述第三晶体管由第三信号控制端输出的第三信号控制,用于将数据电压传输至所述第一电容的第一极;

所述第四晶体管由第四信号控制端输出的第四信号控制,用于将参考电压传输至所述第一电容的第一极;

所述驱动晶体管的栅极电连接所述第一电容的第一极,所述驱动晶体管的源极电连接所述第二电容的第二极;所述第二电容的第一极接入所述电源电压;

所述第四晶体管的漏极电连接所述驱动晶体管的漏极;

所述第二信号控制端与所述第四信号控制端为同一信号控制端;

所述第一电容的第二极电连接所述第二电容的第二极;

所述驱动晶体管用于产生驱动发光元件的驱动电流。

2. 根据权利要求1所述的一种有机发光显示电路,其中,

所述第一晶体管的栅极电连接所述第一信号控制端,所述第一晶体管的源极接入所述电源电压,所述第一晶体管的漏极电连接所述驱动晶体管的源极与所述第二电容的第二极;

所述第三晶体管的栅极电连接所述第三信号控制端,所述第三晶体管的源极接入所述数据电压,所述第三晶体管的漏极电连接所述第一电容的所述第一极;

所述第四晶体管的栅极电连接所述第四信号控制端,所述第四晶体管的源极接入所述参考电压;

所述驱动晶体管的源极电连接所述第一晶体管的漏极,所述驱动晶体管的漏极电连接发光元件。

3. 如权利要求1所述的一种有机发光显示电路,其中,还包括第五晶体管,所述第五晶体管由第五信号控制端输出的第五信号控制,用于将来自所述驱动晶体管的驱动电流传输至所述发光元件。

4. 如权利要求3所述的一种有机发光显示电路,其中,所述第五晶体管的栅极电连接所述第五信号控制端,所述第五晶体管的源极电连接所述驱动晶体管的漏极,所述第五晶体管的漏极电连接所述发光元件。

5. 如权利要求3所述的一种有机发光显示电路,其中,所述第一信号控制端与所述第五信号控制端为同一信号控制端。

6. 如权利要求1所述的一种有机发光显示电路,其中,所述数据电压小于所述参考电压。

7.如权利要求1或3所述的一种有机发光显示电路,其中,所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管与驱动晶体管均为P型晶体管。

8.一种有机发光驱动方法,包括如权利要求1-7任一所述的一种有机发光显示电路,其驱动方法包括第一阶段、第二阶段、第三阶段以及第四阶段;

所述第一阶段为初始化阶段,所述第二信号控制所述第二晶体管导通,所述第四信号控制所述第四晶体管导通,所述驱动晶体管以及所述发光元件进行复位初始化;

所述第二阶段为阈值检测阶段,所述驱动晶体管依旧处于导通状态;阈值检测完毕后,所述驱动晶体管处于关闭状态;

所述第三阶段为数据写入阶段,所述第三信号控制所述第三晶体管导通,进行数据写入;

所述第四阶段为发光阶段,所述第一晶体管、所述驱动晶体管导通,所述发光元件进行发光。

一种有机发光显示电路及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及触控显示技术领域,尤其涉及一种有机发光显示电路及其驱动方法。

背景技术

[0002] 有机发光显示器(Organic Light Emitting Diode,OLED)是目前手机以及平板显示器的主流。与传统液晶显示器相比,有机发光显示器具有能耗低、生产成本低、自发光、宽视角以及响应速度快等优点。因此,越来越多的手机、平板电脑、数码相机等显示领域开始采用有机发光显示器。

[0003] 在有机发光显示器中,最为重要的是有机发光显示电路。由于有机发光属于电流驱动,因此需要稳定的电流来控制发光。有机发光元件的驱动电流 $I_{ds}=K(V_{sg}-|V_{th}|)$,由于目前工艺制成、器件老化以及电路设计等原因,会使驱动电流 I_{ds} 存在不稳定的状况。特别是像素电路驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 存在不均匀性,这样就导致了流经发光元件的驱动电流产生变化,造成显示亮度不均匀,在低灰阶状态下产生暗态不暗的问题,影响整个显示画面。

[0004] 目前虽然暗态不暗的问题可以通过调整电源电压来实现,但从节省能耗角度来考虑是不适合的。而且,上述方法不能解决目前驱动电流变化带来的阈值电压变化的问题。

发明内容

[0005] 为解决上述问题,本发明提供一种有机发光显示电路包括第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、驱动晶体管、第一电容以及第二电容;

[0006] 其中,

[0007] 所述第一晶体管由第一信号控制端输出的第一信号控制,用于将电源电压传输至所述驱动晶体管;

[0008] 所述第二晶体管由第二信号控制端输出的第二信号控制,用于控制所述驱动晶体管的栅极与所述驱动晶体管的漏极之间电连接或者电绝缘;

[0009] 所述第三晶体管由第三信号控制端输出的第三信号控制,用于将数据电压传输至所述第一电容的第一极;

[0010] 所述第四晶体管由第四信号控制端输出的第四信号控制,用于将参考电压传输至所述第一电容的第一极;

[0011] 所述驱动晶体管用于确定驱动电流的大小,所述驱动晶体管的源极电连接所述第二电容的第二极;所述第二电容的第一极接入所述电源电压。

[0012] 一种有机发光驱动方法,包括上述所述的一种有机发光显示电路,其驱动方法包括第一阶段、第二阶段、第三阶段以及第四阶段;

[0013] 所述第一阶段为初始化阶段,所述第二信号控制所述第二晶体管导通,所述第四信号控制所述第四晶体管导通,所述驱动晶体管以及所述发光元件进行复位初始化;

[0014] 所述第二阶段为阈值检测阶段,所述驱动晶体管依旧处于导通状态;阈值检测完

毕后,所述驱动晶体管处于关闭状态;

[0015] 所述第三阶段为数据写入阶段,所述第三信号控制所述第三晶体管导通,进行数据写入;

[0016] 所述第四阶段为发光阶段,所述第一晶体管、所述驱动晶体管导通,所述发光元件进行发光。

[0017] 与现有技术相比,本发明的技术方案具有以下优点之一:该有机发光显示电路具有5T2C(五晶体管两电容)或者6T2C(六晶体管两电容)结构,可以消除驱动晶体管的阈值电压对驱动电流的影响。电路通过调整两电容的大小以及电源电压与参考电压的相对大小,可以实现暗态,并且使驱动电流达到稳定状态,补偿驱动晶体管的阈值电压的漂移。同时,相比其他电路结构,本发明还能够实现驱动晶体管的源跟随,通过源跟随结构与二极管结构的配合,实现阈值抓取。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0019] 图1为本发明实施例提供的一种有机发光显示电路的结构示意图;

[0020] 图2为本发明实施例提供的另一种有机发光显示电路的结构示意图;

[0021] 图3为本发明实施例提供的又一种有机发光显示电路的结构示意图;

[0022] 图4为本发明实施例提供的又一种有机发光显示电路的结构示意图;

[0023] 图5为本发明实施例提供的又一种有机发光显示电路的结构示意图;

[0024] 图6为本发明实施例提供的又一种有机发光显示电路的结构示意图;

[0025] 图7为本发明实施例提供的又一种有机发光显示电路的结构示意图;

[0026] 图8为本发明实施例提供的又一种有机发光显示电路的结构示意图;

[0027] 图9为本发明实施例提供的又一种有机发光显示电路的结构示意图;

[0028] 图10为图5提供的又一种有机发光显示电路的时序图;

[0029] 图11为图5提供的又一种有机发光显示电路的另一种时序图;

[0030] 图12为图7提供的又一种有机发光显示电路的时序图;

[0031] 图13为图9提供的又一种有机发光显示电路的时序图;

[0032] 图14为本发明实施例提供的一种有机发光显示电路的仿真模拟图;

[0033] 图15为本发明实施例提供的另一种有机发光显示电路的仿真模拟图。

具体实施方式

[0034] 下面将结合示意图对本发明的一种有机发光显示电路及其驱动方法进行更详细的描述,其中表示了本发明的优选实施例,应该理解本领域技术人员可以修改在此描述的本发明,而仍然实现本发明的有利效果。因此,下列描述应当被理解为对于本领域技术人员的广泛知道,而并不作为对本发明的限制。

[0035] 如背景技术所述,实际使用中,有机发光二极管显示装置存在发光不均匀的现象。

其中,现有的有机发光二极管显示装置,其像素电路不能补偿驱动晶体管的阈值电压,使得驱动晶体管的阈值电压对驱动电流造成影响,而不同像素单元的驱动晶体管由于工艺原因造成其阈值电压不同,因而造成不同像素单元的发光亮度不同,使得显示装置的发光不均匀,降低显示装置的发光效果。

[0036] 基于此,本发明提供了一种有机发光显示电路及其驱动方法,通过补偿驱动发光元件的驱动晶体管的阈值电压,消除阈值电压的影响,进而消除显示装置暗态不暗的现象。同时增加源跟随结构,配合二极管结构实现阈值抓取。为实现上述目的,本申请实施例提供的技术方案如下,具体结合图1至图9所示,对本发明实施例提供的具体技术方案进行详细的描述。

[0037] 图1为本发明实施例提供的一种有机发光显示电路的结构示意图。如图1所示,有机发光显示电路为5T2C结构,包括第一晶体管M1、第二晶体管M2、第三晶体管M3、第四晶体管M4、驱动晶体管M0、第一电容C1以及第二电容C2。

[0038] 以下具体介绍本实施例的显示电路中器件的主要作用:

[0039] 第一晶体管M1由第一信号控制端输出的第一信号S1控制,用于将电源电压VDD传输至驱动晶体管M0的源极。

[0040] 第二晶体管M2由第二信号控制端输出的第二信号S2控制,用于控制驱动晶体管M0的栅极与驱动晶体管M0的漏极之间电连接或者电绝缘。

[0041] 第三晶体管M3由第三信号控制端输出的第三信号S3控制,用于将数据电压Vdata传输至第一电容C1的第一极。

[0042] 第四晶体管M4由第四信号控制端输出的第四信号S4控制,用于将参考电压Vref传输至第一电容C1的第一极;

[0043] 第一电容C1用于存贮数据电压Vdata和稳定驱动晶体管M0的源极和栅极之间的电压差;

[0044] 第二电容C2用于稳定驱动晶体管M0的源极电压;

[0045] 驱动晶体管M0用于确定驱动电流的大小,该驱动电流的大小由驱动晶体管M0的栅极和源极之间的电压差决定。驱动电流提供至发光元件1,用于驱动发光元件1的发光与显示。

[0046] 具体的,标记第三晶体管M3的漏极与第一电容C1的第一极的连接处为N1节点,第一电容C1的第二极与第二电容C2的第二极的连接处为N2节点,第一晶体管M1与驱动晶体管M0的连接处为N3节点。第一晶体管M1的栅极电连接第一信号控制端,第一晶体管M1的源极接入电源电压VDD,第一晶体管M1的漏极分别电连接驱动晶体管M0与第二电容C2的第二极。第二晶体管M2的栅极电连接第二信号控制端,第二晶体管M2的漏极电连接第一电容C1的第一极,第二晶体管M2的源极电连接驱动晶体管M0的漏极与发光元件1。第三晶体管M3的栅极电连接第三信号控制端,第三晶体管M3的源极接入数据电压Vdata,第三晶体管M3的漏极电连接第一电容C1的第一极。第四晶体管M4的栅极电连接第四信号控制端,第四晶体管M4的源极接入参考电压Vref,第四晶体管M4的漏极电连接驱动晶体管M0的栅极。驱动晶体管M0的栅极电连接第一电容C1的第一极,驱动晶体管M0的源极电连接第一晶体管M1的漏极,驱动晶体管M1的漏极电连接发光元件1。此外,第一电容C1的第一极电连接驱动晶体管M0的栅极,第一电容C1的第二极电连接第二电容C2的第二极,第二电容C2的第一极接入电源电压

VDD。

[0047] 可选的,第四晶体管M4除了图1所示的连接方式外,还可以如图2所示进行连接。第四晶体管M4的栅极与源极的连接方式与图1相同,区别点在于第四晶体管M4的漏极电连接驱动晶体管M0的漏极。这种结构的变化丰富了电路结构,有利于产品设计过程中电路的布局。

[0048] 可选的,如图3所示,该有机发光显示电路还包括第五晶体管M5,由第五信号控制端输出的第五信号S5控制,用于将来自驱动晶体管M0的驱动电流传输至发光元件1。第五晶体管M5的栅极电连接第五信号控制端,第五晶体管M5的源极电连接驱动晶体管M0的漏极,第五晶体管M5的漏极电连接发光元件1。

[0049] 可选的,如图4所示,图4所示的电路示意图与图3所示的电路示意图基本相同,相同之处不再赘述,区别点在于:第四晶体管M4的漏极电连接驱动晶体管M0的漏极。

[0050] 如图3与图4所示,增加第五晶体管M5能够控制驱动电流流向发光元件1,通过第五信号S5的配合,有效增强了电路的稳定性。

[0051] 可选的,第二信号S2可以与第四信号S4相同,且第二信号控制端与第四信号控制端为同一信号控制端。如图5所示,第二晶体管M2与第四晶体管M4的栅极电连接相同的信号控制端,该信号控制端输出第二信号S2,该信号也是上述所说的第四信号S4。图6所示的第二信号S2与第四信号S4相同,与图5区别点在于第四晶体管M4的漏极电连接驱动晶体管M0的漏极。图7所示的第二信号S2与第四信号S4相同,与图5区别点在于还包括第五晶体管M5,增加第五晶体管M5的优势在于控制驱动电流的流动,有利于电路的稳定。同理,图8所示的第二信号S2与第四信号S4相同,与图6区别点在于还包括第五晶体管M5。第二信号控制端与第四信号控制端相同的设计减少了有机发光电路的电压端口,降低了电路布局以及线路排布的难度。

[0052] 可选的,第一信号S1可以与第五信号S5相同,且第一信号控制端与第五信号控制端为同一信号控制端。如图9所示,第一晶体管M1与第五晶体管M5的栅极电连接相同的信号控制端,该信号控制端输出第一信号S1,该信号也是上述所说的第五信号S5。此外,该电路中,第二信号控制端还与第四信号控制端相同。其他实施例可以参考上述其他实施例的说明,在此不再详细赘述。上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。

[0053] 如图1至图9所示的有机发光显示电路,数据电压Vdata小于参考电压Vref,保证在发光阶段驱动晶体管M0的栅极电压小于其源极电压,保证驱动晶体管的正常导通,避免出现有机发光电路失效的情况。

[0054] 此外,需要说明的是,本发明对提供的每个晶体管的导电类型不作具体限制,需要根据实际应用进行具体选取。可选的,第一晶体管M1、第二晶体管M2、第三晶体管M3、第四晶体管M4、第五晶体管M5以及驱动晶体管M0均为P型晶体管,在控制信号为低电平的情况下,上述晶体管处于导通状态。

[0055] 图10为图5提供的又一种有机发光显示电路的时序图,结合图5与图10来说明有机发光电路的驱动过程。其中,需要说明的是,下列描述均以晶体管为P型晶体管为例。为了说明各晶体管的导通与断开状态,将驱动方法划分为第一阶段T1、第二阶段T2、第三阶段T3以

及第四阶段T4。其中,以功能性角度来描述,第一阶段T1为初始化阶段,第二阶段T2为阈值检测阶段,第三阶段T3为数据写入阶段,第四阶段T4为发光阶段。

[0056] 第一阶段T1过程中,第一信号S1为低电平信号,第二信号S2与第四信号S4相同均为低电平信号,第三信号S3为高电平信号。此时,第一晶体管M1、第二晶体管M2以及第四晶体管M4处于导通状态。参考电压Vref经由第四晶体管M4到达N1节点,驱动晶体管M0与发光元件1进行初始化复位。由于第一晶体管M1处于导通状态,因此电源电压VDD经由第一晶体管M1到达N3节点。此时,N1节点的电压为Vref,N3与N2节点的电位相同,均为VDD。

[0057] 第二阶段T2过程中,第一信号S1变为高电平信号,第一晶体管M1处于断开状态。第二信号S2与第四信号S4依旧处于低电平信号,第三信号S3也依旧维持在高电平状态,此时驱动晶体管M0进行阈值抓取过程。此时,N1节点的电位依旧为Vref,因Vref属于低电平电位,所以驱动晶体管处于导通状态。因电路中,驱动晶体管M0采用源跟随的补偿方式,驱动晶体管M0的源极电压跟随栅极电压变化,直至驱动晶体管M0的栅极和源极的电压差为阈值电压 $|V_{th}|$ 时,驱动晶体管M0截止。因P型晶体管的阈值电压为负值,此时,N3节点的电位为 $V_{ref} + |V_{th}|$,即 $V_{ref} - V_{th}$ 。

[0058] 第二阶段T2与第三阶段T3之间有一段缓冲阶段,该时间内第二信号S2(第四信号S4)变为高电平信号。从时序图来看第二信号S2与第三信号S3的波形之间存在时间上的空隙,正常电路工作时须要有这个缓冲阶段的,否则如果两个波形有延迟,这样两个不同的管子同时开启,电路就会产生问题。

[0059] 第三阶段T3过程中,第一信号S1维持高电平信号,第二信号S2与第四信号S4变为高电平信号,此时第一晶体管M1、第二晶体管M2以及第四晶体管M4均处于断开状态。第三信号S3变为低电平信号,同时数据电压Vdata有信号输入,此时第三晶体管M3处于导通状态。由于数据电压Vdata的写入,N1节点的电压变为Vdata。N3节点由于第一电容C1与第二电容C2的耦合作用,电压变为 $(V_{data} - V_{ref}) \times \frac{C1}{C1+C2} + V_{ref} + |V_{th}|$,即

$$(V_{data} - V_{ref}) \times \frac{C1}{C1+C2} + V_{ref} - V_{th}。$$

[0060] 第三阶段T3与第四阶段T4之间同样存在一段缓冲阶段,该时间内,第三信号S3变为高电平信号,其作用和上述描述的相同,为了起到缓冲作用,避免电路运作产生问题。

[0061] 第四阶段T4过程中,第一信号S1变为低电平信号,第二信号S2与第四信号S4维持原有状态,第三信号S3也维持在原有状态,数据电压Vdata停止写入。此时,第一晶体管M1与驱动晶体管M0处于导通状态,N3节点电位变为电源电压VDD,N1节点电位变为

$$V_{data} + VDD - (V_{data} - V_{ref}) \times \frac{C1}{C1+C2} - V_{ref} - |V_{th}|, \text{即 } V_{data} +$$

$VDD - (V_{data} - V_{ref}) \times \frac{C1}{C1+C2} - V_{ref} + V_{th}$ 。驱动电流 $I_{ds} = K (V_{sg} - |V_{th}|)^2 = K (V_s - V_g + V_{th})^2$,此时将N1节点与N3节点的电压带入公式可得

$$I_{ds} = K \left[VDD - V_{data} - VDD + (V_{data} - V_{ref}) \times \frac{C1}{C1+C2} + \right.$$

$$V_{ref} - V_{th} + V_{th} \Big]^2 = K \left[(V_{ref} - V_{data}) \times \frac{C_2}{C_1 + C_2} \right]^2。$$

[0062] 由上述内容可知,驱动晶体管M0产生的驱动电流 I_{ds} ,即发光元件1的驱动电流,其值与驱动晶体管M0的阈值电压无关,通过该驱动电流 I_{ds} 驱动发光元件1,使得显示装置的发光均匀,且提高了显示装置的显示效果。

[0063] 图11为图5提供的又一种有机发光显示电路的另一个时序图,图11与图10的电路结构相同且第二阶段T2、第三阶段T3与第四阶段T4的驱动过程均相同,同时第二阶段T2与第三阶段T3之间存在缓冲阶段,第三阶段T3与第四阶段T4之间存在缓冲阶段,相同之处在此不再赘述,区别点在于第一阶段T1。在第二阶段T2过程中,第一信号S1处于高电平状态,第二信号S2与第四信号S4相同均处于低电平状态。此时,第一晶体管M1处于断开状态。但因为前一状态第一信号S1为低电平信号,因此电源电压VDD已经存贮在第二电容C2中,所以第一阶段T1中N3节点的电位依旧为电源电压VDD。其他情况与上述图10的情况一致,最后驱动电流 I_{ds} 的值依旧与驱动晶体管M0的阈值电压无关。

[0064] 图12图7提供的又一种有机发光显示电路的时序图,结合图7来说明有机发光电路的驱动过程。其中,需要说明的是,下列描述均以晶体管为P型晶体管为例。图12结构与驱动原理与图11同,相同之处在此不再赘述,区别点在于还具有由第五信号S5控制的第五晶体管M5。在第一阶段T1过程中,第五信号S5为低电平信号,此时第五晶体管M5处于导通状态。因第二信号S2与第四信号S4相同,都为低电平信号,此时参考电压 V_{ref} 通过第四晶体管M4、第二晶体管M2以及第五晶体管M5传至发光元件1,发光元件1进行复位处理。随后,在第二阶段T2以及第三阶段T3过程中,第五信号S5变为高电平信号,使得第五晶体管M5处于断开状态。第四阶段T4过程中,第五信号S5变为低电平信号,第五晶体管M5重新处于导通状态,此时第一晶体管M1也处于导通状态,电源电压VDD传输至驱动晶体管M0。在这一过程中,由于第一电容C1以及第二电容C2之间的耦合作用,驱动电流 I_{ds} 变为

$K \left[(V_{ref} - V_{data}) \times \frac{C_2}{C_1 + C_2} \right]^2$,并传输至发光元件1。此外,时序图中同样存在避免电路出现异常的缓冲阶段。

[0065] 图13图9提供的又一种有机发光显示电路的时序图,图13图12电路结构以及发光原理大致相同,不同之处在于第一信号S1与第五信号S5为相同的信号,由同一信号控制端输出。在第一阶段T1过程中,第一信号S1与第五信号S5为相同的信号,均为低电平信号,此时第一晶体管M1与第五晶体管M5均处于导通状态,此时驱动晶体管M0以及发光元件1均进行复位初始化。随后,第二阶段T2、第三阶段T3以及第四阶段T4的驱动状态与图11相同,在此不做赘述。

[0066] 图14本发明实施例提供的一种有机发光显示电路的仿真模拟图,模拟了驱动晶体管阈值电压 V_{th} 的变化量对驱动电流的影响。模拟图的横坐标是阈值电压的变化量 ΔV_{th} ,单位为伏特(V),纵坐标是驱动电流的变化量 ΔI_{ds} ,单位是安培(A)。从模拟结果来看,改变驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 对驱动电流 I_{ds} 的影响不大,电路中驱动电流的变化量 ΔI_{ds} 接近1nA以下,这一模拟结果说明,驱动电流 I_{ds} 的大小与阈值电压 V_{th} 无关。因此,本发明实施例提供的一种有机发光显示电路的阈值补偿可以达到预期效果。

[0067] 图15本发明实施例提供的另一种有机发光显示电路的仿真模拟图,模拟了电源电

压的变化量对驱动电流的影响。模拟图的横坐标是电源电压的变化量 ΔVDD , 单位为伏特 (V), 纵坐标是驱动电流的变化量 ΔI_{ds} , 单位是安培 (A)。从模拟结果来看, 电源电压 VDD 对驱动电流 I_{ds} 的影响不大, 电路中驱动电流的变化量 ΔI_{ds} 接近 1nA 以下, 这一模拟结果说明, 驱动电流 I_{ds} 的大小与电源电压无关。因此, 本发明实施例提供的一种有机发光显示电路不需要通过调节电源电压 VDD 来进行阈值补偿, 一定程度上降低了功耗。

[0068] 本发明实施例提供了一种有机发光显示电路及其驱动方法, 包括: 第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、驱动晶体管、第一电容和第二电容; 通过各个晶体管和两个电容之间的配合驱动, 最终使得驱动电流与驱动晶体管本身的阈值电压无关, 消除了不良因素的影响, 同时采取了源跟随的结构, 进而有效的改善了显示装置发光不均匀的问题, 提高了显示装置发光均匀性和显示效果。而且, 阈值电压的补偿与电源电压无关, 无需通过增加功耗来补偿阈值电压。

[0069] 注意, 上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解, 本发明不限于这里所述的特定实施例, 对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此, 虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明, 但是本发明不仅仅限于以上实施例, 在不脱离本发明构思的情况下, 还可以包括更多其他等效实施例, 而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

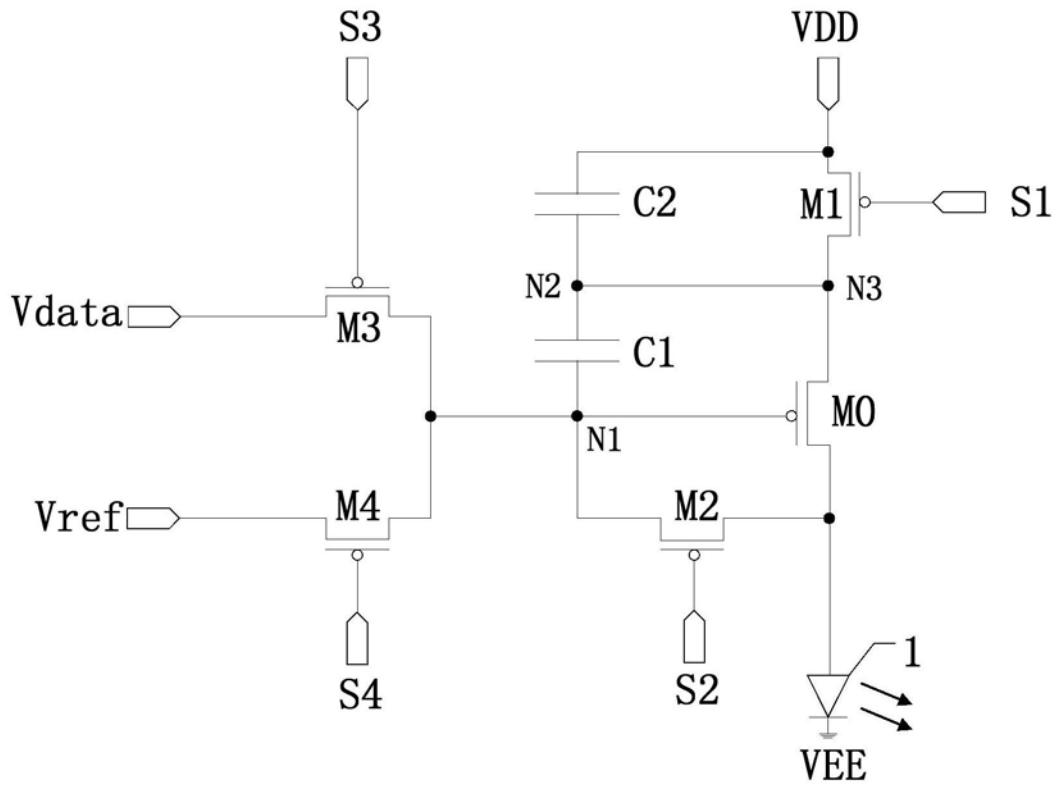


图1

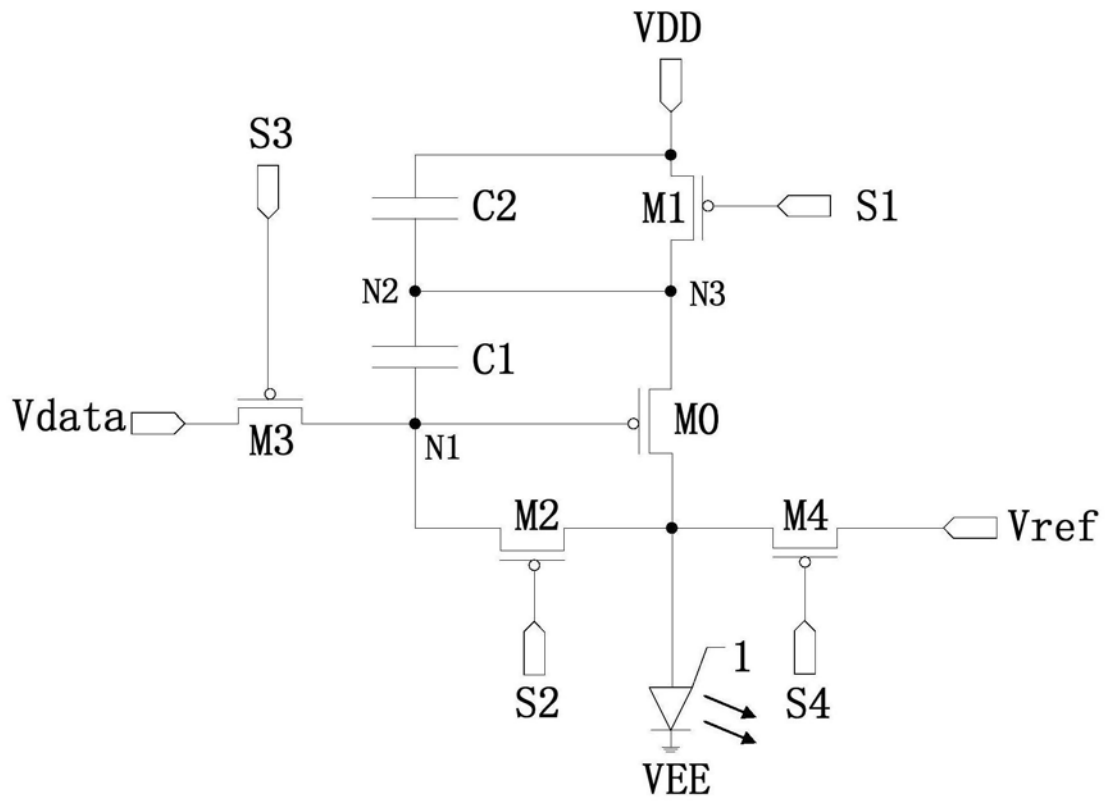


图2

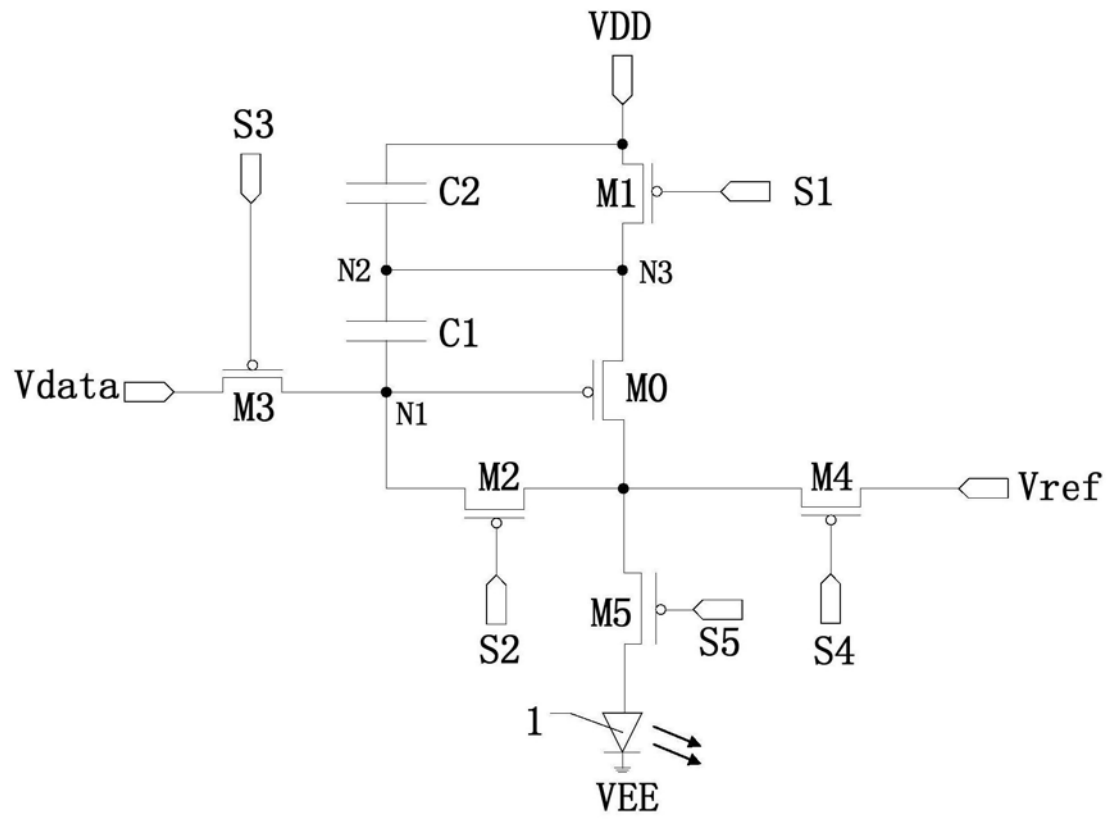


图4

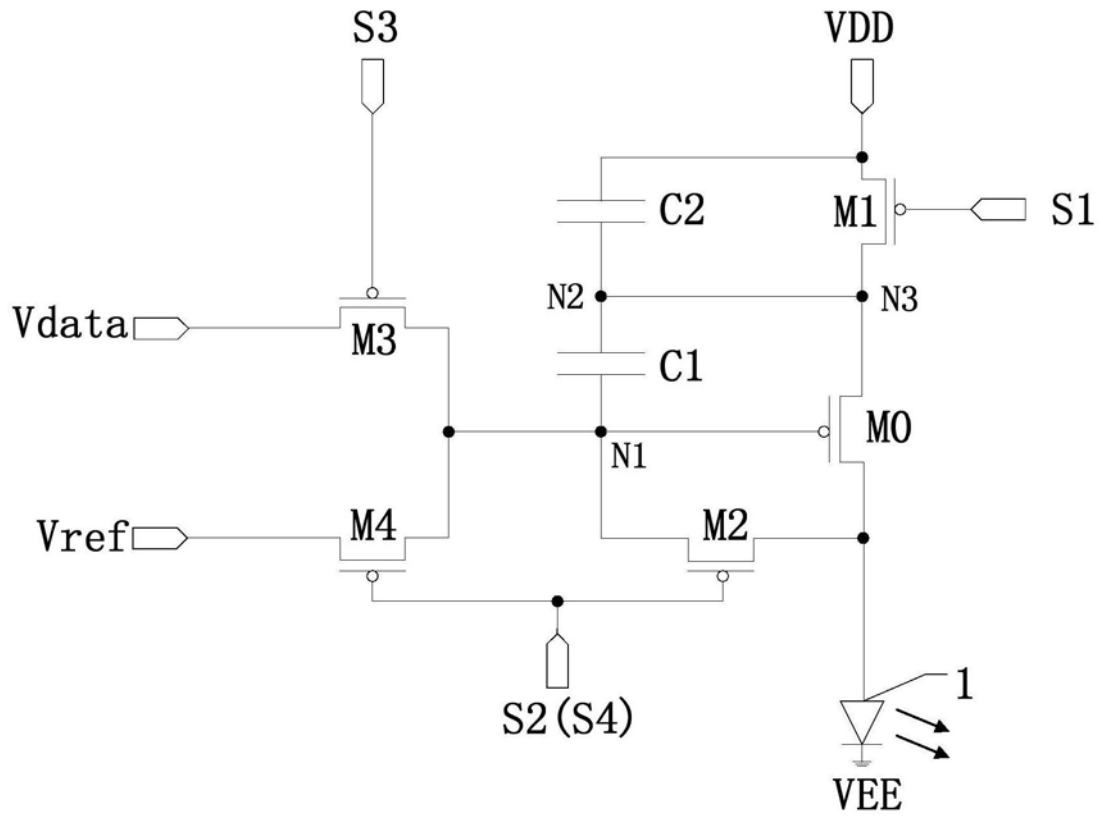


图5

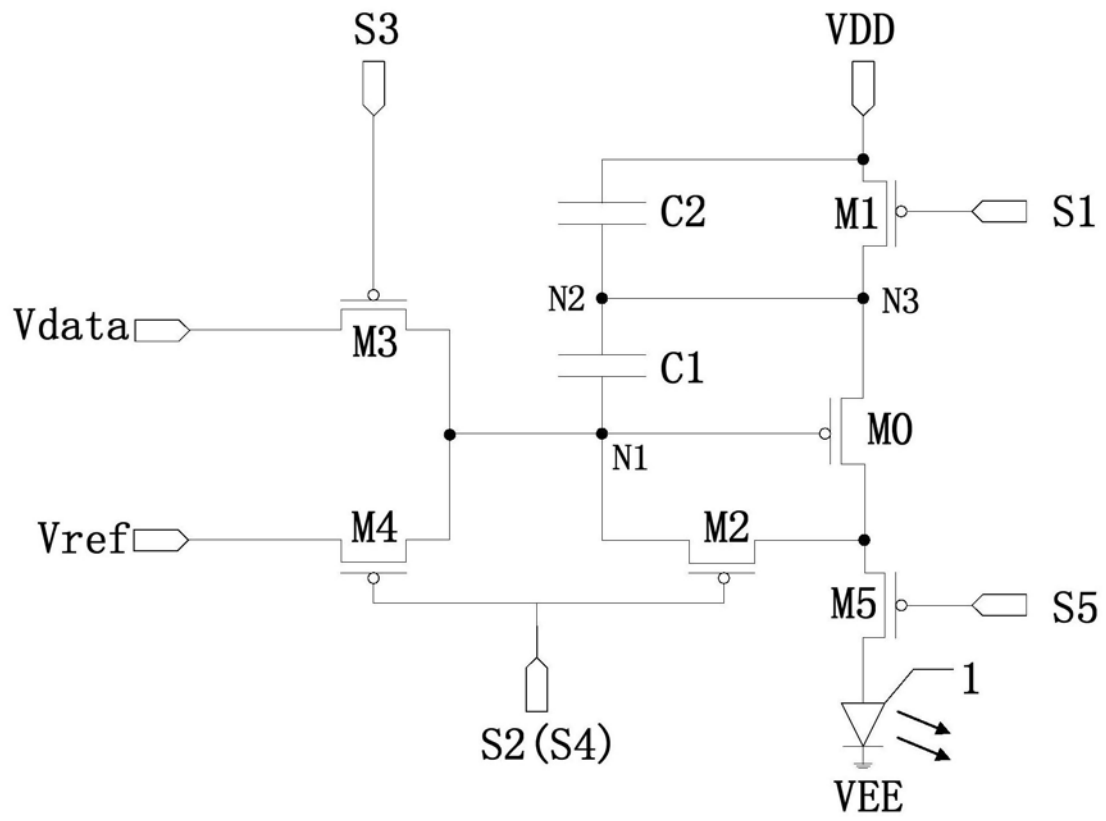


图7

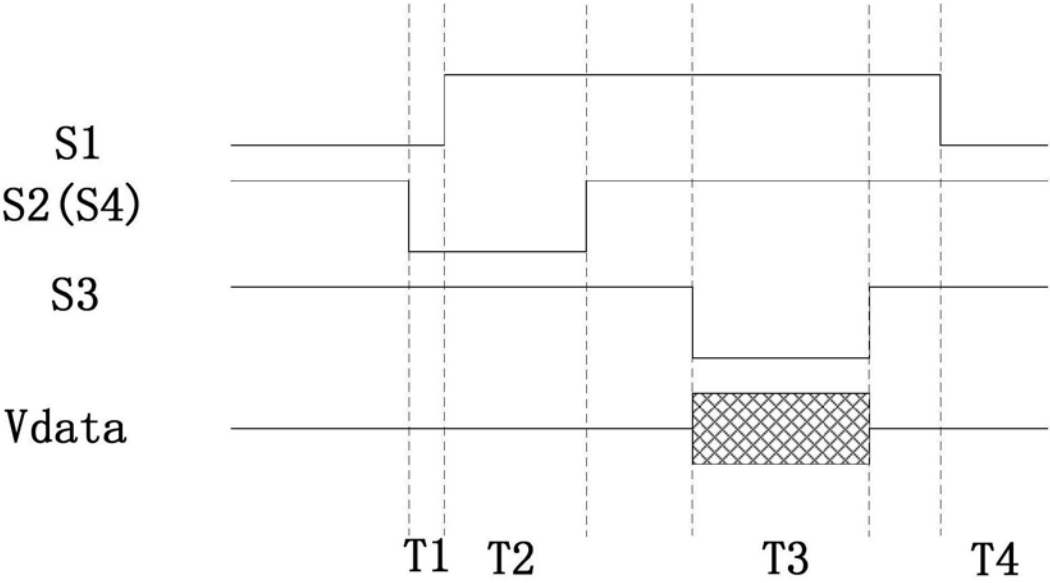


图10

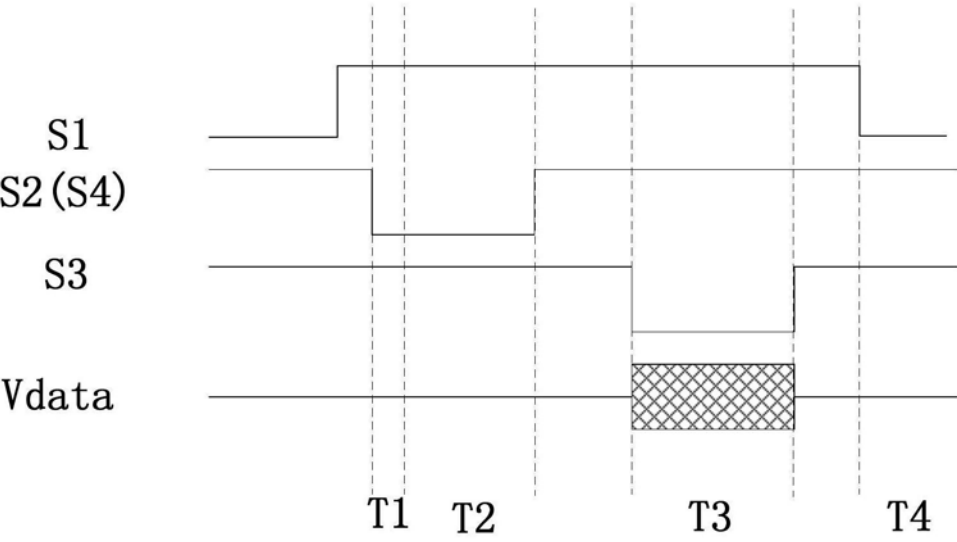


图11

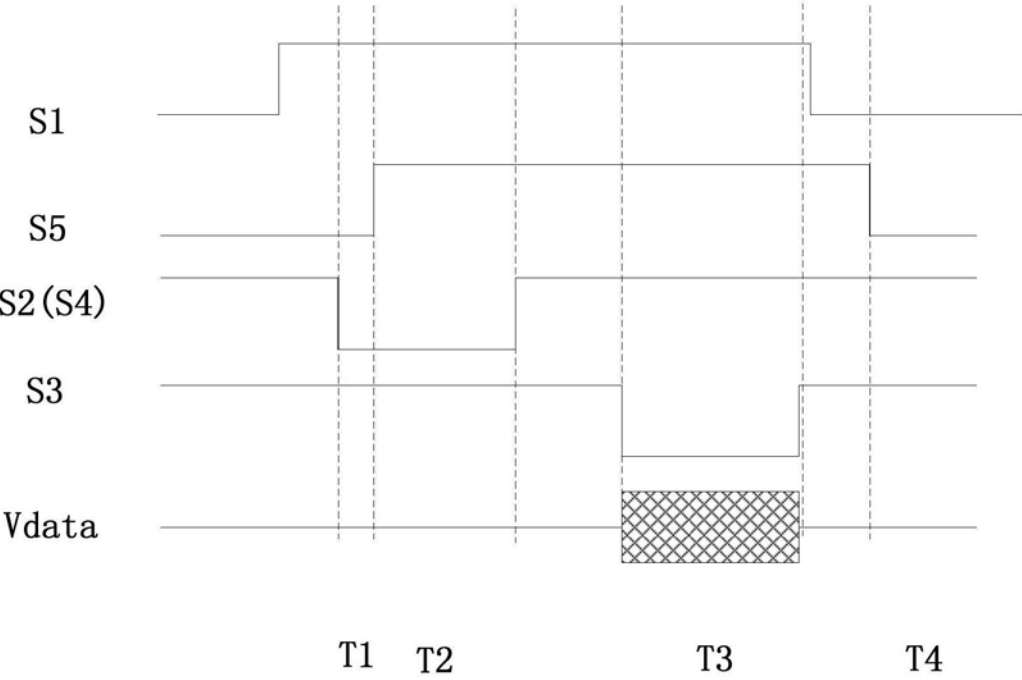


图12

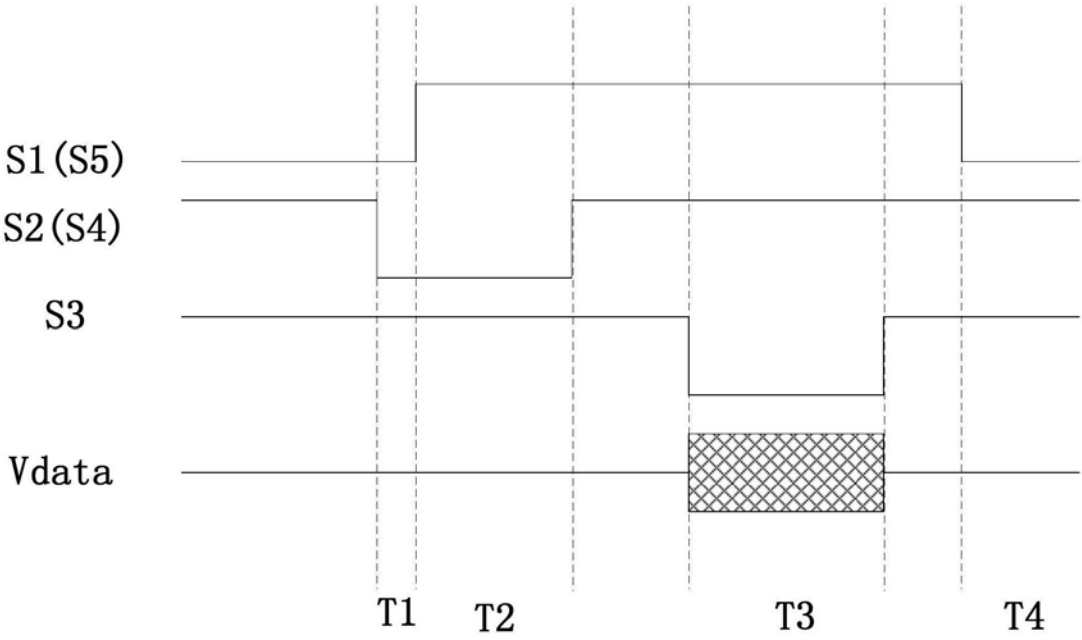


图13

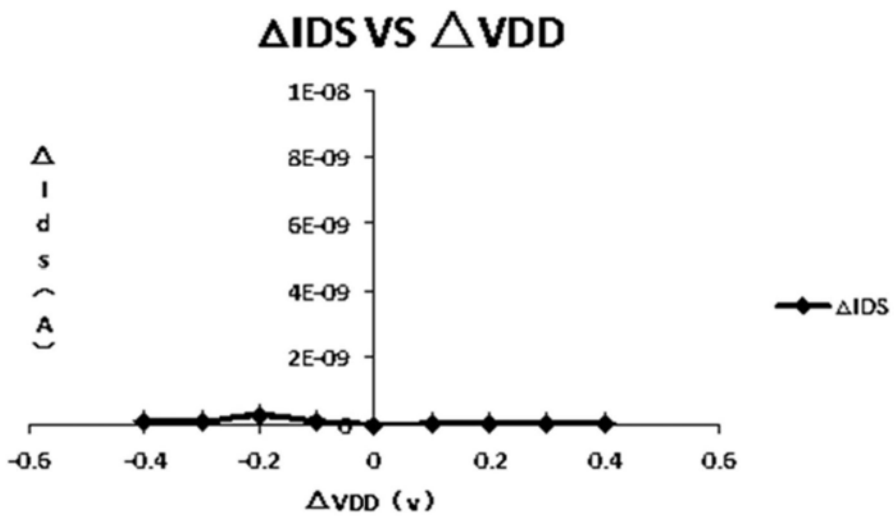


图14

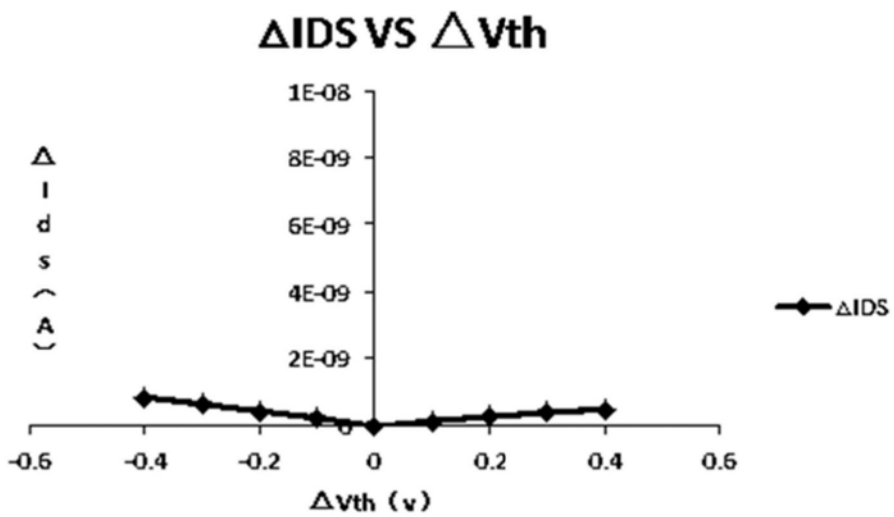


图15

专利名称(译)	一种有机发光显示电路及其驱动方法		
公开(公告)号	CN105632404B	公开(公告)日	2019-07-12
申请号	CN201610140295.1	申请日	2016-03-11
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	李玥 邹文晖 钱栋 刘刚		
发明人	李玥 邹文晖 钱栋 刘刚		
IPC分类号	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3208		
代理人(译)	胡彬		
其他公开文献	CN105632404A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示电路，包括第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、驱动晶体管、第一电容以及第二电容；其中，所述第一晶体管由第一信号控制，用于将电源电压传输至所述驱动晶体管；所述第二晶体管由第二信号控制，用于控制所述驱动晶体管的栅极与所述驱动晶体管的漏极之间电连接或者电绝缘；所述第三晶体管由第三信号控制，用于将数据电压传输至所述第一电容的第一极；所述第四晶体管由第四信号控制，用于将参考电压传输至所述第一电容的第一极；所述驱动晶体管的源极电连接所述第二电容的第二极；所述第二电容的第一极接入所述电源电压；还包括一种具有上述有机发光显示电路的驱动方法。

