



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107230453 A

(43)申请公布日 2017. 10. 03

(21)申请号 201710561240.2

(22)申请日 2017.07.11

(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 陈小龙

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

G09G 3/3266(2016.01)

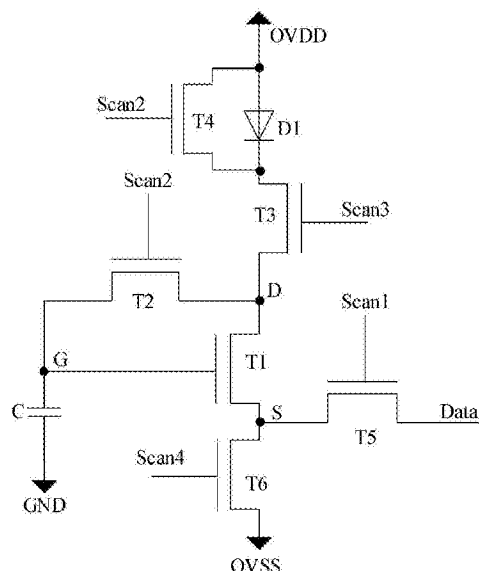
权利要求书3页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

AMOLED像素驱动电路及AMOLED像素驱动方法

(57)摘要

本发明提供一种AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法。该AMOLED像素驱动电路采用6T1C结构并搭配有特定的驱动时序,能够有效补偿驱动管的阈值电压,使流过发光器件的电流不受驱动管阈值电压的影响,提高面板显示均匀性,改善画面的显示效果,同时电路结构简单,提高了效益。



1. 一种AMOLED像素驱动电路,其特征在于,包括:第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、电容及有机发光二极管;

所述第一薄膜晶体管的栅极电性连接于第一节点,源极电性连接于第二节点,漏极电性连接于第三节点;

所述第二薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号,源极电性连接于第三节点,漏极电性连接于第一节点;

所述第三薄膜晶体管的栅极接入第三扫描信号,源极电性连接于有机发光二极管的阴极,漏极电性连接于第三节点;

所述第四薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号,源极接入电源正电压,漏极电性连接于有机发光二极管的阴极;

所述第五薄膜晶体管的栅极接入第一扫描信号,源极接入数据信号,漏极电性连接于第二节点;

所述第六薄膜晶体管的栅极接入第四扫描信号,源极接入电源负电压,漏极电性连接于第二节点;

所述电容的一端连接于第一节点,另一端接地;

所述有机发光二极管的阳极接入电源正电压,阴极电性连接于第四薄膜晶体管的漏极及第三薄膜晶体管的源极。

2. 根据权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,所述第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号以及第四扫描信号均通过外部时序控制器提供。

3. 根据权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、及第六薄膜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。

4. 根据权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,所述第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号以及第四扫描信号相组合先后对应于一电位初始化阶段,一电位存储阶段、及一发光显示阶段。

5. 根据权利要求4所述AMOLED像素驱动电路,其特征在于,所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、及第六薄膜晶体管均为N型薄膜晶体管;

在所述电位初始化阶段,所述第一扫描信号提供低电位,所述第二扫描信号提供高电位,所述第三扫描信号提供高电位,所述第四扫描信号提供低电位;

在所述电位存储阶段,所述第一扫描信号提供高电位,所述第二扫描信号提供高电位,所述第三扫描信号提供低电位,所述第四扫描信号提供低电位,所述数据信号提供显示数据电位;

在所述发光显示阶段,所述第一扫描信号提供低电位,所述第二扫描信号提供低电位,所述第三扫描信号提供高电位,所述第四扫描信号提供高电位。

6. 一种AMOLED像素驱动方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1、提供一AMOLED像素驱动电路;

所述AMOLED像素驱动电路包括:第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、

第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、电容及有机发光二极管；

所述第一薄膜晶体管的栅极电性连接于第一节点，源极电性连接于第二节点，漏极电性连接于第三节点；

所述第二薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号，源极电性连接于第三节点，漏极电性连接于第一节点；

所述第三薄膜晶体管的栅极接入第三扫描信号，源极电性连接于有机发光二极管的阴极，漏极电性连接于第三节点；

所述第四薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号，源极接入电源正电压，漏极电性连接于有机发光二极管的阴极；

所述第五薄膜晶体管的栅极接入第一扫描信号，源极接入数据信号，漏极电性连接于第二节点；

所述第六薄膜晶体管的栅极接入第四扫描信号，源极接入电源负电压，漏极电性连接于第二节点；

所述电容的一端连接于第一节点，另一端接地；

所述有机发光二极管的阳极接入电源正电压，阴极电性连接于第四薄膜晶体管的漏极及第三薄膜晶体管的源极；

步骤2、进入电位初始化阶段；

所述第一扫描信号控制第五薄膜晶体管关闭，所述第二扫描信号控制第二、及第四薄膜晶体管打开，所述第三扫描信号控制第三薄膜晶体管打开，所述第四扫描信号控制第六薄膜晶体管关闭，第一节点写入电源正电压并存储在电容中，有机发光二极管不发光；

步骤3、进入电位存储阶段；

所述第一扫描信号控制第五薄膜晶体管打开，所述第二扫描信号控制第二、及第四薄膜晶体管打开，所述第三扫描信号控制第三薄膜晶体管关闭，所述第四扫描信号控制第六薄膜晶体管关闭，所述数据信号提供显示数据电位，第二节点写入显示数据电位，利用电容放电使得第一节点的电压为第二节点的电压与第一薄膜晶体管的阈值电压之和，并将第一节点的电压存储在电容中，有机发光二极管不发光；

步骤4、进入发光显示阶段；

所述第一扫描信号控制第五薄膜晶体管关闭，所述第二扫描信号控制第二、及第四薄膜晶体管关闭，所述第三扫描信号控制第三薄膜晶体管打开，所述第四扫描信号控制第六薄膜晶体管打开，利用电容的存储作用，使得第一节点的电压保持在显示数据电位与第一薄膜晶体管的阈值电压之和，第二节点写入电源负电压，第一薄膜晶体管打开，有机发光二极管发光，且流经所述有机发光二极管的电流与第一薄膜晶体管的阈值电压无关。

7. 根据权利要求6所述的AMOLED像素驱动方法，其特征在于，所述第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号以及第四扫描信号均通过外部时序控制器提供。

8. 根据权利要求6所述的AMOLED像素驱动方法，其特征在于，所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、及第六薄膜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。

9. 根据权利要求6所述AMOLED像素驱动方法，其特征在于，所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、及第六薄膜晶体管均为N

型薄膜晶体管；

在所述电位初始化阶段，所述第一扫描信号提供低电位，所述第二扫描信号提供高电位，所述第三扫描信号提供高电位，所述第四扫描信号提供低电位；

在所述电位存储阶段，所述第一扫描信号提供高电位，所述第二扫描信号提供高电位，所述第三扫描信号提供低电位，所述第四扫描信号提供低电位，所述数据信号提供显示数据电位；

在所述发光显示阶段，所述第一扫描信号提供低电位，所述第二扫描信号提供低电位，所述第三扫描信号提供高电位，所述第四扫描信号提供高电位。

AMOLED像素驱动电路及AMOLED像素驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种AMOLED像素驱动电路及AMOLED像素驱动方法。

背景技术

[0002] 有源矩阵有机发光二极管(Active Matrix Organic Light Emitting Diode, AMOLED)能够发光是由驱动薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)在饱和状态时产生的电流所驱动,传统的AMOLED驱动电路常为2T1C驱动电路。请参阅图1,该2T1C电路包括两个TFT与一个电容(Capacitor),其中,T1为像素电路的驱动管,T2为开关管,扫描线Gate开启开关管T2,数据电压Data对存储电容Cst充放电,发光期间开关管T2关闭,电容上存储的电压使驱动管T1保持导通,导通电流使OLED发光。若要实现稳定显示,就要保持通过OLED的电流稳定;但由于制作工艺的限制,使得驱动TFT的阈值电压均匀性非常差且有漂移,导致输入相同的灰阶电压时产生不同的驱动电流,驱动电流不一致性使得发光器件的工作状态不稳定,加之发光器件的老化使其开启电压增大,最终导致面板亮度均匀性很差,发光效率不高。

[0003] 对于2T1C驱动电路存在的上述问题,现有技术有进一步的改进,通过添加新的TFT或新的信号的方式来减弱甚至可以消除阈值电压漂移带来的影响。但,改进之后的电路通常需要很多的TFT、电压控制线以及额外的电源,控制时序也相对比较复杂,大大增加了成本。

[0004] 故,有必要提供一种AMOLED像素驱动电路及AMOLED像素驱动方法,以解决现有技术所存在的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种AMOLED像素驱动电路及AMOLED像素驱动方法,解决现有的驱动电路架构复杂的问题,同时消除驱动管阈值电压对驱动电流的影响。

[0006] 为达到上述目的,本发明提供的AMOLED像素驱动电路采用如下技术方案:

[0007] 一种AMOLED像素驱动电路,其包括:第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、电容及有机发光二极管;

[0008] 所述第一薄膜晶体管的栅极电性连接于第一节点,源极电性连接于第二节点,漏极电性连接于第三节点;

[0009] 所述第二薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号,源极电性连接于第三节点,漏极电性连接于第一节点;

[0010] 所述第三薄膜晶体管的栅极接入第三扫描信号,源极电性连接于有机发光二极管的阴极,漏极电性连接于第三节点;

[0011] 所述第四薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号,源极接入电源正电压,漏极电性连接于有机发光二极管的阴极;

[0012] 所述第五薄膜晶体管的栅极接入第一扫描信号,源极接入数据信号,漏极电性连接于第二节点;

[0013] 所述第六薄膜晶体管的栅极接入第四扫描信号,源极接入电源负电压,漏极电性连接于第二节点;

[0014] 所述电容的一端连接于第一节点,另一端接地;

[0015] 所述有机发光二极管的阳极接入电源正电压,阴极电性连接于第四薄膜晶体管的漏极及第三薄膜晶体管的源极。

[0016] 在本发明的AMOLED像素驱动电路中,所述第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号以及第四扫描信号均通过外部时序控制器提供。

[0017] 在本发明的AMOLED像素驱动电路中,所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、及第六薄膜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。

[0018] 在本发明的AMOLED像素驱动电路中,所述第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号以及第四扫描信号相组合先后对应于一电位初始化阶段,一电位存储阶段、及一发光显示阶段。

[0019] 在本发明的AMOLED像素驱动电路中,所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、及第六薄膜晶体管均为N型薄膜晶体管;

[0020] 在所述电位初始化阶段,所述第一扫描信号提供低电位,所述第二扫描信号提供高电位,所述第三扫描信号提供高电位,所述第四扫描信号提供低电位;

[0021] 在所述电位存储阶段,所述第一扫描信号提供高电位,所述第二扫描信号提供高电位,所述第三扫描信号提供低电位,所述第四扫描信号提供低电位,所述数据信号提供显示数据电位;

[0022] 在所述发光显示阶段,所述第一扫描信号提供低电位,所述第二扫描信号提供低电位,所述第三扫描信号提供高电位,所述第四扫描信号提供高电位。

[0023] 在本发明还提供了一种AMOLED像素驱动方法,技术方案如下:

[0024] 步骤1、提供一AMOLED像素驱动电路;

[0025] 所述AMOLED像素驱动电路包括:第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、电容及有机发光二极管;

[0026] 所述第一薄膜晶体管的栅极电性连接于第一节点,源极电性连接于第二节点,漏极电性连接于第三节点;

[0027] 所述第二薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号,源极电性连接于第三节点,漏极电性连接于第一节点;

[0028] 所述第三薄膜晶体管的栅极接入第三扫描信号,源极电性连接于有机发光二极管的阴极,漏极电性连接于第三节点;

[0029] 所述第四薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号,源极接入电源正电压,漏极电性连接于有机发光二极管的阴极;

[0030] 所述第五薄膜晶体管的栅极接入第一扫描信号,源极接入数据信号,漏极电性连接于第二节点;

[0031] 所述第六薄膜晶体管的栅极接入第四扫描信号,源极接入电源负电压,漏极电性

连接于第二节点；

[0032] 所述电容的一端连接于第一节点，另一端接地；

[0033] 所述有机发光二极管的阳极接入电源正电压，阴极电性连接于第四薄膜晶体管的漏极及第三薄膜晶体管的源极；

[0034] 步骤2、进入电位初始化阶段；

[0035] 所述第一扫描信号控制第五薄膜晶体管关闭，所述第二扫描信号控制第二、及第四薄膜晶体管打开，所述第三扫描信号控制第三薄膜晶体管打开，所述第四扫描信号控制第六薄膜晶体管关闭，第一节点写入电源正电压并存储在电容中，有机发光二极管不发光；

[0036] 步骤3、进入电位存储阶段；

[0037] 所述第一扫描信号控制第五薄膜晶体管打开，所述第二扫描信号控制第二、及第四薄膜晶体管打开，所述第三扫描信号控制第三薄膜晶体管关闭，所述第四扫描信号控制第六薄膜晶体管关闭，所述数据信号提供显示数据电位，第二节点写入显示数据电位，利用电容放电使得第一节点的电压为第二节点的电压与第一薄膜晶体管的阈值电压之和，并将第一节点的电压存储在电容中，有机发光二极管不发光；

[0038] 步骤4、进入发光显示阶段；

[0039] 所述第一扫描信号控制第五薄膜晶体管关闭，所述第二扫描信号控制第二、及第四薄膜晶体管关闭，所述第三扫描信号控制第三薄膜晶体管打开，所述第四扫描信号控制第六薄膜晶体管打开，利用电容的存储作用，使得第一节点的电压保持在显示数据电位与第一薄膜晶体管的阈值电压之和，第二节点写入电源负电压，第一薄膜晶体管打开，有机发光二极管发光，且流经所述有机发光二极管的电流与第一薄膜晶体管的阈值电压无关。

[0040] 在本发明的AMOLED像素驱动方法中，所述第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号以及第四扫描信号均通过外部时序控制器提供。

[0041] 在本发明的AMOLED像素驱动方法中，所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、及第六薄膜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。

[0042] 在本发明的AMOLED像素驱动方法中，所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、及第六薄膜晶体管均为N型薄膜晶体管；

[0043] 在所述电位初始化阶段，所述第一扫描信号提供低电位，所述第二扫描信号提供高电位，所述第三扫描信号提供高电位，所述第四扫描信号提供低电位；

[0044] 在所述电位存储阶段，所述第一扫描信号提供高电位，所述第二扫描信号提供高电位，所述第三扫描信号提供低电位，所述第四扫描信号提供低电位，所述数据信号提供显示数据电位；

[0045] 在所述发光显示阶段，所述第一扫描信号提供低电位，所述第二扫描信号提供低电位，所述第三扫描信号提供高电位，所述第四扫描信号提供高电位。

[0046] 本发明的AMOLED像素驱动电路及AMOLED像素驱动方法，通过采用6T1C电路搭配简单的驱动时序，能够有效补偿驱动管的阈值电压，使流过发光器件的电流不受驱动管阈值电压的影响，消除了发光器件自身老化对显示亮度的影响，提高面板显示均匀性，改善画面的显示效果；同时简化构架，大大节约了成本。

[0047] 为让本发明的上述内容能更明显易懂，下文特举优选实施例，并配合所附图式，作

详细说明如下：

附图说明

[0048] 下面结合附图,通过对本发明的具体实施方式详细描述,将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0049] 图1为现有的2T1C结构的AMOLED像素驱动电路的电路图;

[0050] 图2为本发明的AMOLED像素驱动电路的电路图;

[0051] 图3为本发明AMOLED像素驱动电路的时序图;

[0052] 图4为本发明AMOLED像素驱动方法的步骤2的示意图;

[0053] 图5为本发明AMOLED像素驱动方法的步骤3的示意图;

[0054] 图6为本发明AMOLED像素驱动方法的步骤4的示意图。

具体实施方式

[0055] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通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,都属于本发明保护的范围。

[0056] 请参阅图2,本发明提供一种AMOLED像素驱动电路,该AMOLED像素驱动电路采用6T1C结构,包括:第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2、第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4、第五薄膜晶体管T5、第六薄膜晶体管T6、电容C及有机发光二极管D1;

[0057] 第一薄膜晶体管T1的栅极电性连接于第一节点G,源极电性连接于第二节点S,漏极电性连接于第三节点D;第二薄膜晶体管T2的栅极接入第二扫描信号Scan2,源极电性连接于第三节点D,漏极电性连接于第一节点G;第三薄膜晶体管T3的栅极接入第三扫描信号Scan3,源极电性连接于有机发光二极管D1的阴极,漏极电性连接于第三节点D;第四薄膜晶体管T4的栅极接入第二扫描信号Scan2,源极接入电源正电压OVDD,漏极电性连接于有机发光二极管D1的阴极;第五薄膜晶体管T5的栅极接入第一扫描信号Scan1,源极接入数据信号Data,漏极电性连接于第二节点S;第六薄膜晶体管T6的栅极接入第四扫描信号Scan4,源极接入电源负电压OVSS,漏极电性连接于第二节点S;电容C的一端连接于第一节点G,另一端接地GND;有机发光二极管D1的阳极接入电源正电压OVDD,阴极电性连接于第四薄膜晶体管T4的漏极及第三薄膜晶体管T3的源极。

[0058] 第一扫描信号Scan1控制第五薄膜晶体管T5的打开与关闭,第二扫描信号Scan2控制第二、及第四薄膜晶体管T2、T4的打开与关闭,第三扫描信号Scan3控制第三薄膜晶体管T3的打开与关闭,第四扫描信号Scan4控制第六薄膜晶体管T6打开与关闭,数据信号Data用于控制有机发光二极管D1的发光亮度,电容C为存储电容。进一步地,通过第二薄膜晶体管T2的打开将第一薄膜晶体管T1短路为二极管进行阈值电压的补偿;同时,本实施例中采用有机发光二极管D1上发光方式,即有机发光二极管D1的阳极端与电源正电压OVDD直接相连,当然相应的发光器件也可选择下发光方式,即有机发光二极管D1的阴极端与电源负电压OVSS直接相连,但是上发光方式与下方光方式相比有着更高的开口率,整体性能更好。

[0059] 具体地,图2中的第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2、第三薄膜晶体管T3、第四

薄膜晶体管T4、第五薄膜晶体管T5、及第六薄膜晶体管T6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,在本优选实施例中,上述6个薄膜晶体管均采用N型薄膜晶体管,方便电路的架构。

[0060] 具体地,图2中的第一扫描信号Scan1、第二扫描信号Scan2、第三扫描信号Scan3以及第四扫描信号Scan4均通过外部时序控制器提供。

[0061] 图3为本发明一实施例的像素驱动电路中各个控制信号的时序图。请共同参照图2与图3,本实施例的第一扫描信号Scan1、第二扫描信号Scan2、第三扫描信号Scan3以及第四扫描信号Scan4相组合先后对应一电位初始化阶段1、一电位存储阶段2、及一发光显示阶段3。

[0062] 请参阅图4至图6,并结合图2与图3,本发明的AMOLED像素驱动电路的工作过程如下:

[0063] 请参阅图3与图4,在电位初始化阶段1,由于第二扫描信号Scan2、第三扫描信号Scan3提供高电位,控制第二、第三、及第四薄膜晶体管T2、T3、T4打开;第一扫描信号Scan1、第四扫描信号Scan4提供低电位,第五、第六薄膜晶体管T5、T6关闭;第一节点G即第一薄膜晶体管T1的栅极经由打开的第四、第三、第二薄膜晶体管T4、T3、T2写入电源正电压OVDD并存储在电容C中,有机发光二极管D1不发光,完成对第一节点G即第一薄膜晶体管T1的栅极电位的初始化。

[0064] 请参阅图3与图5,在电位存储阶段2,由于第一扫描信号Scan1、第二扫描信号Scan2提供高电位,控制第二、第四、第五薄膜晶体管T2、T4、T5打开;第三扫描信号Scan3、第四扫描信号Scan4为低电位,第三、第六薄膜晶体管T3、T6关闭;数据信号提供显示数据电位Vdata;由于第五薄膜晶体管T5的打开,使第二节点S即第一薄膜晶体管T1的源极写入显示数据电位Vdata,打开的第二薄膜晶体管T2短接第一薄膜晶体管T1的栅极和漏极,第一节点G即第一薄膜晶体管T1的栅极的电压经第一薄膜晶体管T1的源极不断放电,直到电位达到显示数据电位Vdata与第一薄膜晶体管T1的阈值电压Vth之和,即 $V_g = V_s + V_{th} = V_{data} + V_{th}$,其中, V_g 是第一薄膜晶体管T1的栅极电压, V_s 是第一薄膜晶体管T1的源极电压, V_{th} 是第一薄膜晶体管T1的阈值电压,此时第一薄膜晶体管T1的栅极电压存储在电容C中,有机发光二极管D1不发光。

[0065] 请参阅图3和图6,在发光显示阶段3,由于第一扫描信号Scan1、第二扫描信号Scan2提供低电位,第五、第四、第二薄膜晶体管T5、T4、T2关闭;第三扫描信号Scan3、第四扫描信号Scan4提供高电位,控制第三、第六薄膜晶体管T3、T6打开,利用电容C的存储作用,使得第一节点G即第一薄膜晶体管T1的栅极的电压保持为显示数据电位Vdata与第一薄膜晶体管T1的阈值电压Vth之和,第二节点S即第一薄膜晶体管T1的源极经由打开的第六薄膜晶体管T6写入电源负电压OVSS,此时 $V_s = OVSS$,即 $V_{gs} = V_g - V_s = V_{data} + V_{th} - OVSS$,第一薄膜晶体管T1打开,有机发光二极管D1发光;

[0066] 进一步地,已知流经有机发光二极管D1的电流满足:

$$I_{D1} = K (V_{gs} - V_{th})^2 \quad (1)$$

[0068] 其中, I_{D1} 为流过有机发光二极管D1的电流,常数K为本征导电因子, V_{gs} 为第一薄膜晶体管T1的栅极与源极的电压差。

[0069] 而(2)

[0070] 将式(2)代入式(1),

$$[0071] \quad I_{D1} = K (V_{gs} - V_{th})^2$$

$$[0072] \quad = K (V_{data} + V_{th} - 0VSS - V_{th})^2$$

$$[0073] \quad = K (V_{data} - 0VSS)^2$$

[0074] 由此可见,流经有机发光二极管D1的电流 I_{D1} 与第一薄膜晶体管T1的阈值电压 V_{th} 、及有机发光二极管的阈值电压无关,仅与数据信号电压 V_{data} 以及电源负压 $0VSS$ 有关,补偿了驱动薄膜晶体管的阈值漂移,解决了由阈值电压漂移导致的流过发光二极管的电流不稳定的问题,消除了发光器件自身老化对显示亮度的影响,提高面板显示均匀性。

[0075] 请参阅图4至图6,并结合图2与图3,基于上述AMOLED像素驱动电路,本发明还提供了一种AMOLED像素驱动方法,包括如下步骤:

[0076] 步骤1、提供一AMOLED像素驱动电路;

[0077] 该AMOLED像素驱动电路包括:第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2、第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4、第五薄膜晶体管T5、第六薄膜晶体管T6、电容C及有机发光二极管D1;第一薄膜晶体管T1的栅极电性连接于第一节点G,源极电性连接于第二节点S,漏极电性连接于第三节点D;第二薄膜晶体管T2的栅极接入第二扫描信号Scan2,源极电性连接于第三节点D,漏极电性连接于第一节点G;第三薄膜晶体管T3的栅极接入第三扫描信号Scan3,源极电性连接于有机发光二极管D1的阴极,漏极电性连接于第三节点D;第四薄膜晶体管T4的栅极接入第二扫描信号Scan2,源极接入电源正电压,漏极电性连接于有机发光二极管D1的阴极;第五薄膜晶体管T5的栅极接入第一扫描信号Scan1,源极接入数据信号Data,漏极电性连接于第二节点S;第六薄膜晶体管T6的栅极接入第四扫描信号Scan4,源极接入电源负压 $0VSS$,漏极电性连接于第二节点S;电容C的一端连接于第一节点G,另一端接地GND;有机发光二极管D1的阳极接入电源正电压 $0VDD$,阴极电性连接于第四薄膜晶体管T4的漏极及第三薄膜晶体管T3的源极。

[0078] 第一扫描信号Scan1控制第五薄膜晶体管T5的打开与关闭,第二扫描信号Scan2控制第二、及第四薄膜晶体管T2、T4的打开与关闭,第三扫描信号Scan3控制第三薄膜晶体管T3的打开与关闭,第四扫描信号Scan4控制第六薄膜晶体管T6打开与关闭,数据信号Data用于控制有机发光二极管D1的发光亮度,电容C为存储电容。进一步地,通过第二薄膜晶体管T2的打开将第一薄膜晶体管T1短路为二极管进行阈值电压的补偿;同时,本实施例中采用有机发光二极管D1上发光方式,即有机发光二极管D1的阳极端与电源正电压 $0VDD$ 直接相连,当然相应的发光器件也可选择下发光方式,即有机发光二极管D1的阴极端与电源负压 $0VSS$ 直接相连,但是上发光方式与下方光方式相比有着更高的开口率,整体性能更好。

[0079] 具体地,图2中的第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2、第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4、第五薄膜晶体管T5、及第六薄膜晶体管T6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,在本优选实施例中,上述6个薄膜晶体管均采用N型薄膜晶体管,方便电路的架构。

[0080] 具体地,图2中的第一扫描信号Scan1、第二扫描信号Scan2、第三扫描信号Scan3以及第四扫描信号Scan4均通过外部时序控制器提供。

[0081] 图3为本发明一实施例的像素驱动电路中各个控制信号的时序图。请共同参照图2与图3,本实施例的第一扫描信号Scan1、第二扫描信号Scan2、第三扫描信号Scan3以及第四

扫描信号Scan4相组合先后对应一电位初始化阶段1、一电位存储阶段2、及一发光显示阶段3。

[0082] 步骤2、进入电位初始化阶段1；

[0083] 请参阅图3与图4,由于第二扫描信号Scan2、第三扫描信号Scan3提供高电位,控制第二、第三、及第四薄膜晶体管T2、T3、T4打开;第一扫描信号Scan1、第四扫描信号Scan4提供低电位,第五、第六薄膜晶体管T5、T6关闭;第一节点G即第一薄膜晶体管T1的栅极经由打开的第四、第三、第二薄膜晶体管T4、T3、T2写入电源正电压OVDD并存储在电容C中,有机发光二极管D1不发光,完成对第一节点G点即第一薄膜晶体管T1的栅极电位的初始化。

[0084] 步骤3、进入电位存储阶段2；

[0085] 请参阅图3与图5,由于第一扫描信号Scan1、第二扫描信号Scan2提供高电位,控制第二、第四、第五薄膜晶体管T2、T4、T5打开;第三扫描信号Scan3、第四扫描信号Scan4为低电位,第三、第六薄膜晶体管T3、T6关闭;数据信号提供显示数据电位;由于T5晶体管的打开,使第二节点S即第一薄膜晶体管T1的源极写入显示数据电位Vdata,打开的第二薄膜晶体管T2短接第一薄膜晶体管T1的栅极和漏极,第一节点G即第一薄膜晶体管T1的栅极的电压经第一薄膜晶体管T1的源极不断放电,直到电位达到显示数据电位Vdata与第一薄膜晶体管T1的阈值电压Vth之和,即 $V_g = V_s + V_{th} = V_{data} + V_{th}$,其中, V_g 是第一薄膜晶体管T1的栅极电压, V_s 是第一薄膜晶体管T1的源极电压, V_{th} 是第一薄膜晶体管T1的阈值电压,此时第一薄膜晶体管T1的栅极电压存储在电容C中,有机发光二极管D1不发光。

[0086] 步骤4、进入发光显示阶段3；

[0087] 请参阅图3和图6,第一扫描信号Scan1、第二扫描信号Scan2提供低电位,第五、第四、第二薄膜晶体管T5、T4、T2关闭;第三扫描信号Scan3、第四扫描信号Scan4提供高电位,控制第三、第六薄膜晶体管T3、T6打开,利用电容C的存储作用,使得第一节点G即第一薄膜晶体管T1的栅极的电压保持在显示数据电位与第一薄膜晶体管T1的阈值电压之和,第二节点S即第一薄膜晶体管T1的源极经由打开的第六薄膜晶体管T6写入电源负电压OVSS,此时 $V_s = OVSS$,即 $V_{gs} = V_g - V_s = V_{data} + V_{th} - OVSS$,第一薄膜晶体管T1打开,有机发光二极管D1发光;

[0088] 进一步地,已知流经有机发光二极管D1的电流满足:

$$[0089] \quad I_{D1} = K (V_{gs} - V_{th})^2 \quad (1)$$

[0090] 其中, I_{D1} 为流过有机发光二极管D1的电流,常数K为本征导电因子, V_{gs} 为第一薄膜晶体管T1的栅极与源极的电压差。

$$[0091] \quad \text{而 } V_{gs} = V_g - V_s = V_{data} + V_{th} - OVSS \quad (2)$$

[0092] 将式(2)代入式(1),

$$[0093] \quad I_{D1} = K (V_{gs} - V_{th})^2$$

$$[0094] \quad = K (V_{data} + V_{th} - OVSS - V_{th})^2$$

$$[0095] \quad = K (V_{data} - OVSS)^2$$

[0096] 由此可见,流经有机发光二极管D1的电流 I_{D1} 与第一薄膜晶体管T1的阈值电压 V_{th} 、及有机发光二极管的阈值电压无关,仅与数据信号电压 V_{data} 以及电源负压OVSS有关,补偿了驱动薄膜晶体管的阈值漂移,解决了由阈值电压漂移导致的流过发光二极管的电流不稳定的问题,消除了发光器件自身老化对显示亮度的影响,提高面板显示均匀性,改善画面的

显示效果。

[0097] 综上所述,本发明提供的AMOLED像素驱动电路及AMOLED像素驱动方法,通过采用6T1C电路搭配简单的驱动时序,不需要额外的电源,控制信号也比较少,不仅能够有效补偿驱动管的阈值电压,使流过发光器件的电流不受驱动管阈值电压的影响,消除了发光器件自身老化对显示亮度的影响,提高面板显示均匀性,改善画面的显示效果;同时简化构架,大大节约了成本。

[0098] 综上,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

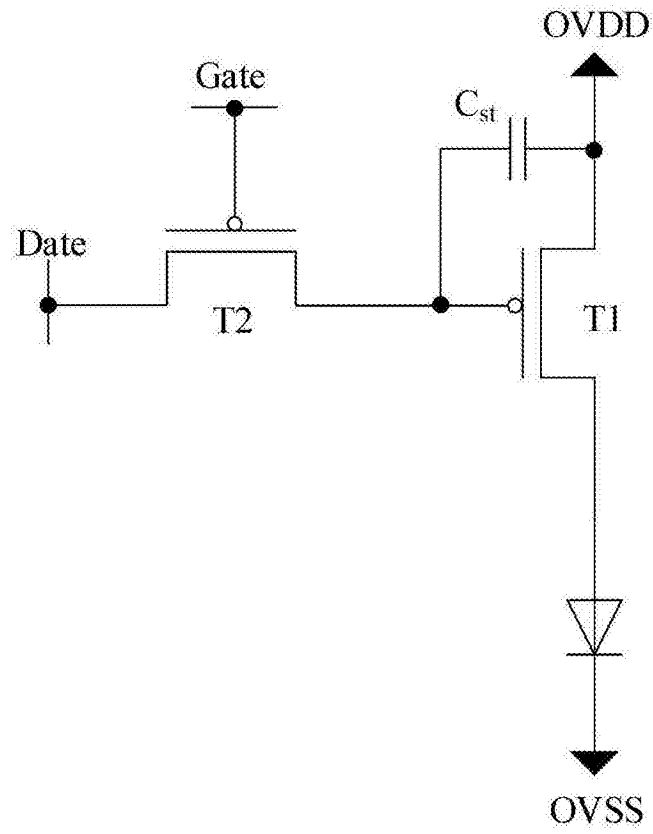


图1

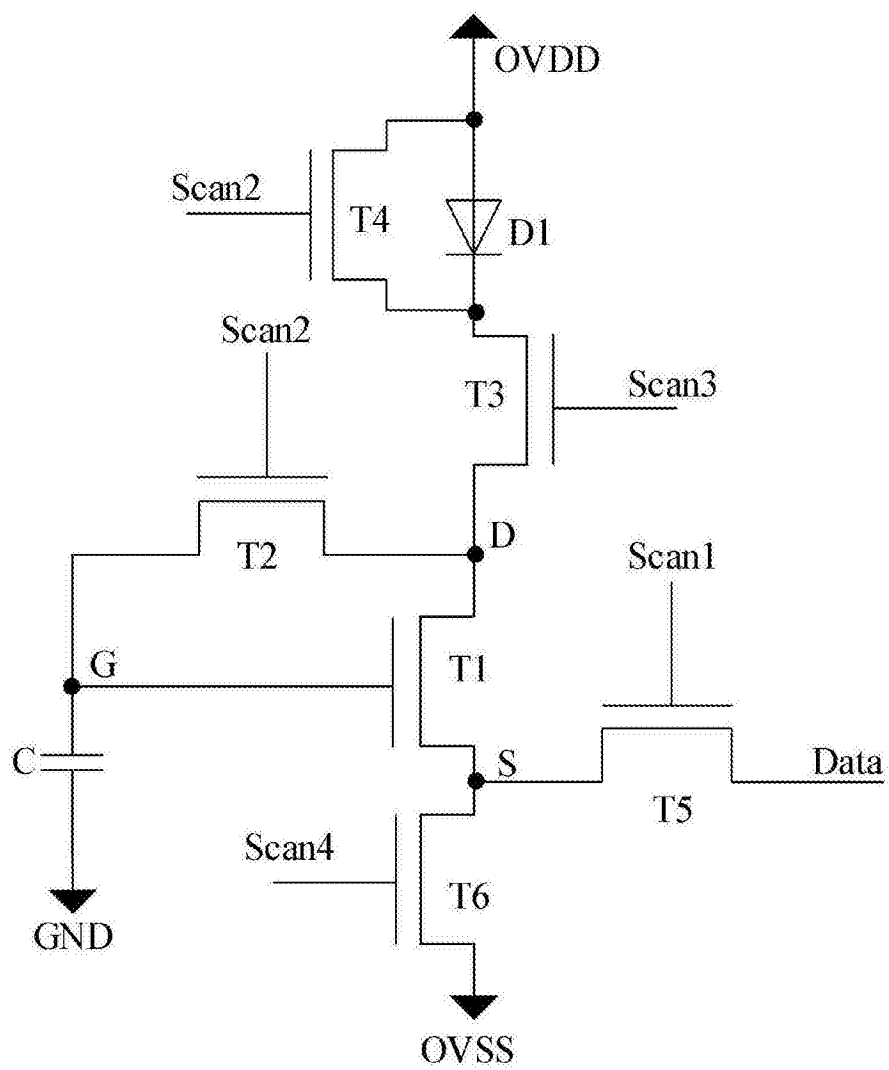


图2

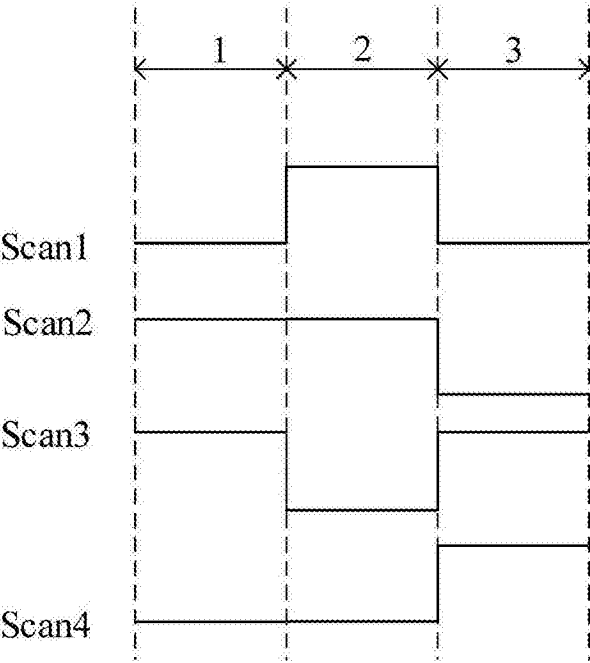


图3

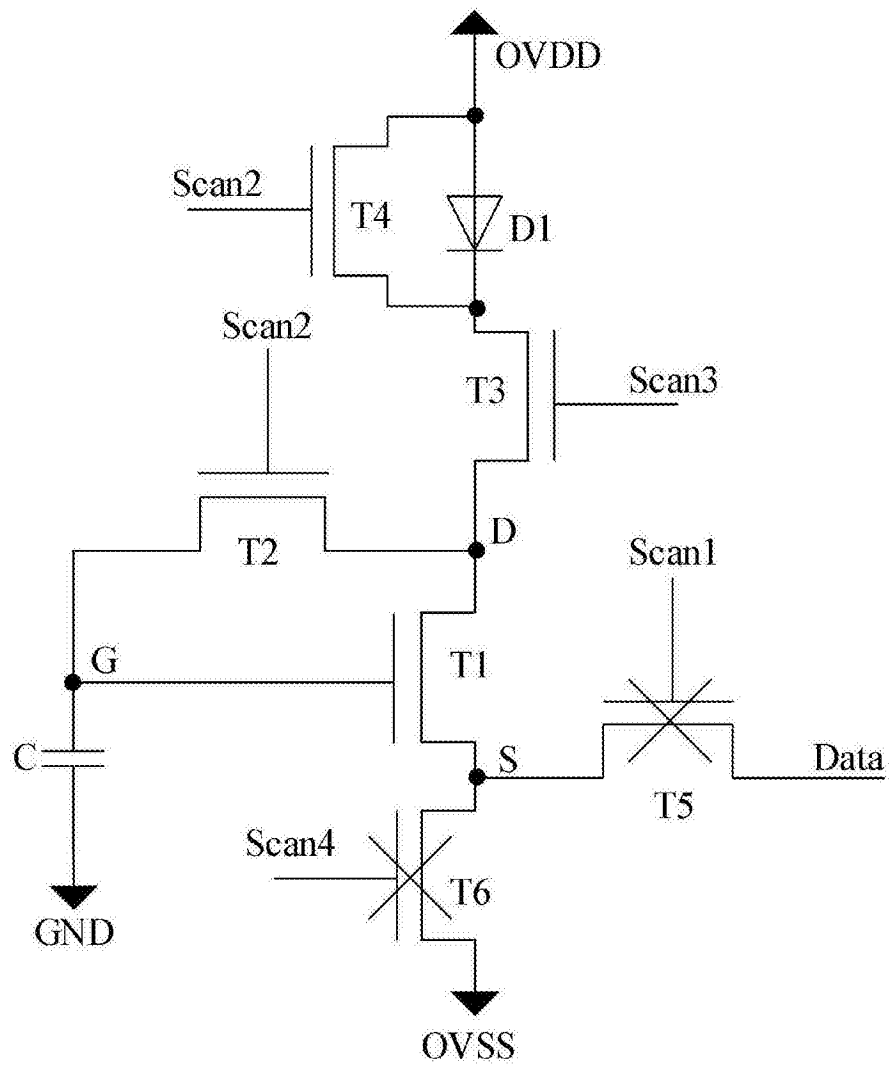


图4

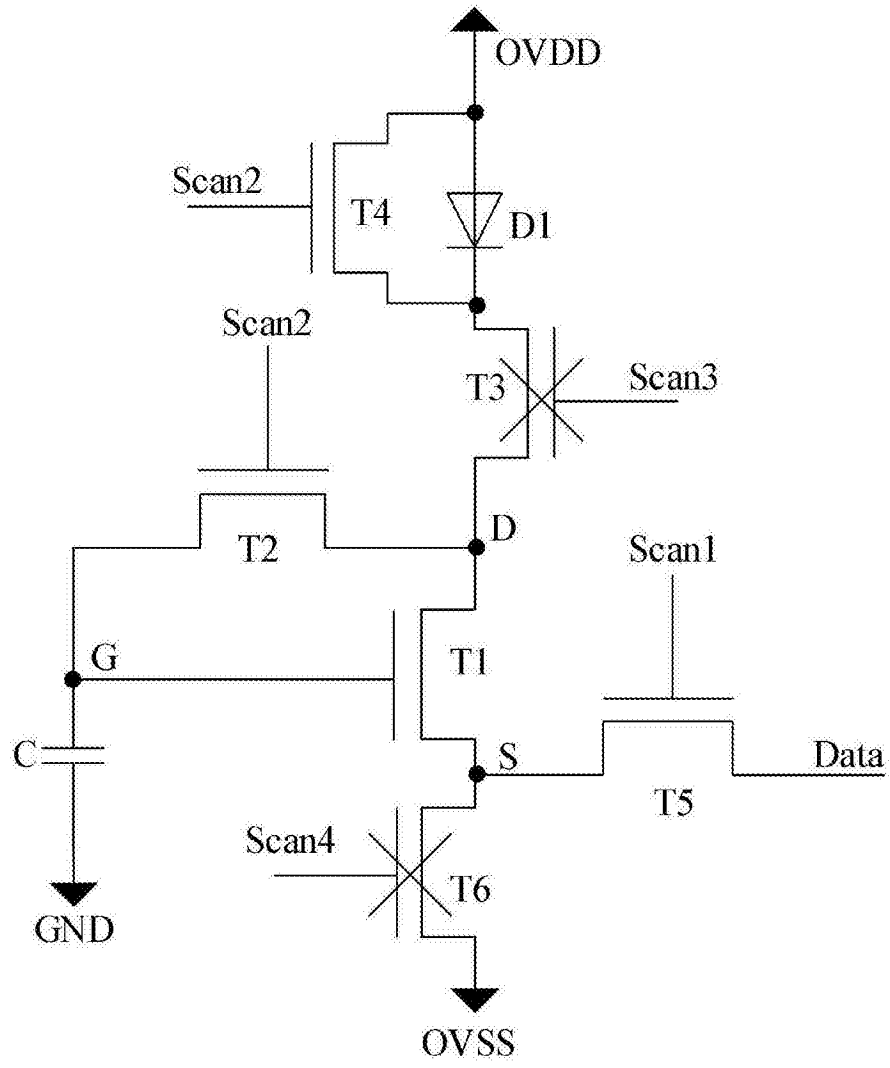


图5

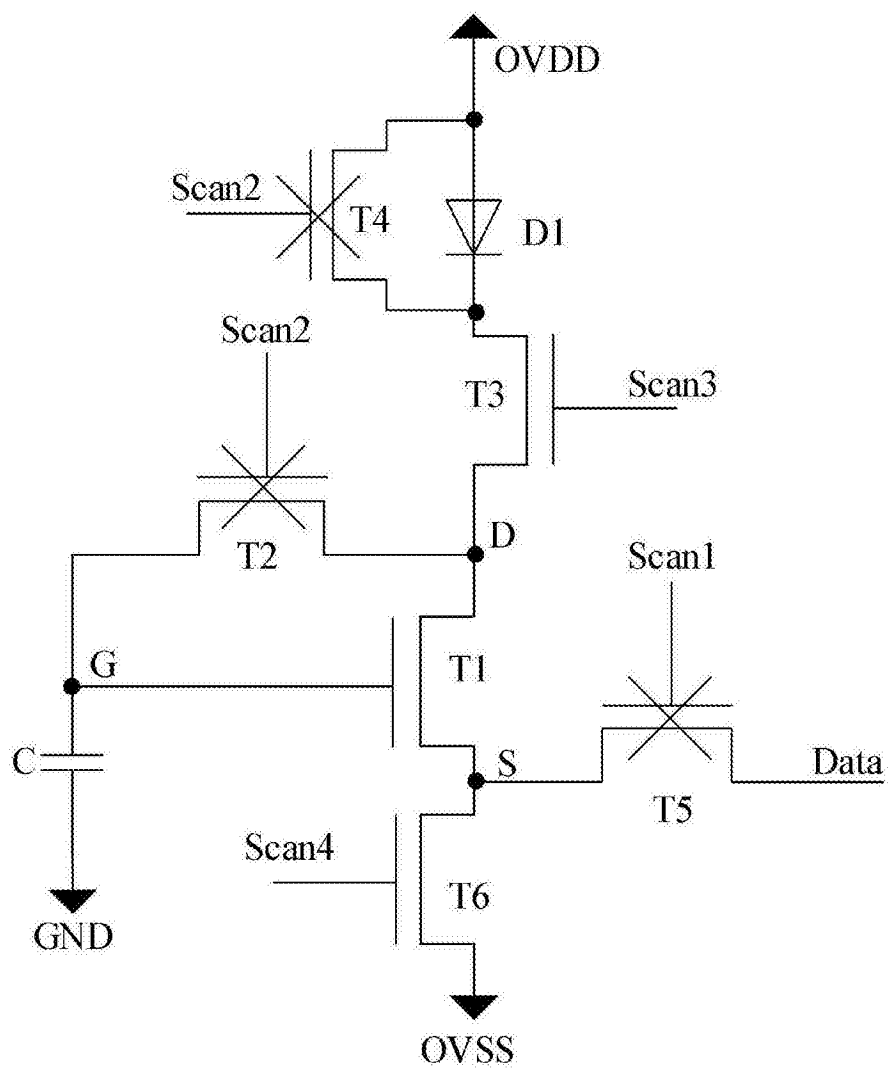


图6

专利名称(译)	AMOLED像素驱动电路及AMOLED像素驱动方法		
公开(公告)号	CN107230453A	公开(公告)日	2017-10-03
申请号	CN201710561240.2	申请日	2017-07-11
[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	陈小龙		
发明人	陈小龙		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3266		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3266		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法。该AMOLED像素驱动电路采用6T1C结构并搭配有特定的驱动时序，能够有效补偿驱动管的阈值电压，使流过发光器件的电流不受驱动管阈值电压的影响，提高面板显示均匀性，改善画面的显示效果，同时电路结构简单，提高了效益。

