



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109817156 A

(43)申请公布日 2019.05.28

(21)申请号 201711161656.1

(22)申请日 2017.11.20

(71)申请人 上海视涯信息科技有限公司

地址 201206 上海市浦东新区金海路1000
号45幢6楼

(72)发明人 钱栋 吴桐 刘波

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 张振军 吴敏

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

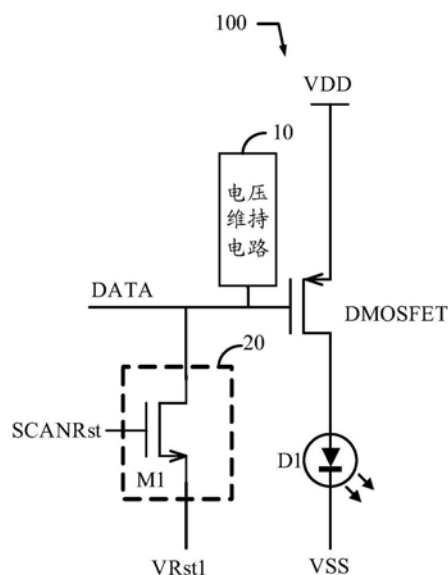
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

OLED像素电路及图像显示装置

(57)摘要

一种OLED像素电路及图像显示装置,所述OLED像素电路包括:OLED元件;驱动晶体管,其控制端直接或者间接地接入数据电压,适于根据所述数据电压产生驱动电流并经由其输出端输出,所述驱动电流用于驱动所述OLED元件发光;电压维持电路,适于维持所述驱动晶体管的控制端的电压;第一复位电路,耦接所述驱动晶体管的控制端,适于在所述OLED像素电路利用所述数据电压更新所述驱动电流后,响应于复位控制电压,将所述驱动晶体管的控制端的电压复位至第一复位电压。采用本发明技术方案可以有效地防止OLED像素电路中的驱动晶体管特性漂移。



1. 一种OLED像素电路,其特征在于,包括:

OLED元件;

驱动晶体管,其控制端直接或者间接地接入数据电压,适于根据所述数据电压产生驱动电流并经由其输出端输出,所述驱动电流用于驱动所述OLED元件发光;

电压维持电路,适于维持所述驱动晶体管的控制端的电压;

第一复位电路,耦接所述驱动晶体管的控制端,适于在所述OLED像素电路利用所述数据电压更新所述驱动电流后,响应于复位控制电压,将所述驱动晶体管的控制端的电压复位至第一复位电压。

2. 根据权利要求1所述的OLED像素电路,其特征在于,所述第一复位电压小于等于0V。

3. 根据权利要求1所述的OLED像素电路,其特征在于,所述第一复位电路包括:

第一开关管,其控制端接入所述复位控制电压,其输入端接入所述第一复位电压,其输出端耦接所述驱动晶体管的控制端,响应于所述复位控制电压,所述第一开关管导通。

4. 根据权利要求3所述的OLED像素电路,其特征在于,所述OLED元件的第一端接入第一电源电压;所述驱动晶体管的输出端直接或者间接地耦接所述OLED元件的第二端,所述驱动晶体管的输入端接入第二电源电压;其中,所述第一电源电压和第二电源电压的符号相反,且均落入由正边界电压和负边界电压界定的工艺极限电压范围;

所述OLED像素电路还包括:

第二复位电路,直接或者间接地耦接所述OLED元件的第二端,响应于第一扫描电压,所述第二复位电路利用第二复位电压对所述OLED元件进行复位。

5. 根据权利要求4所述的OLED像素电路,其特征在于,所述第二复位电路包括:

第二开关管,其控制端接入所述第一扫描电压,其输入端接入所述第二复位电压,其输出端耦接所述OLED元件的第二端,响应于所述第一扫描电压,所述第二开关管导通。

6. 根据权利要求5所述的OLED像素电路,其特征在于,还包括:

发光控制电路,其第一端耦接所述驱动晶体管的输出端,其第二端耦接所述OLED元件的第二端,响应于发光控制电压,所述发光控制电路将所述驱动电流传输至所述OLED元件。

7. 根据权利要求6所述的OLED像素电路,其特征在于,所述发光控制电路包括:

第三开关管,其控制端接入所述发光控制电压,其输入端耦接所述驱动晶体管的输出端,其输出端耦接所述OLED元件的第二端,响应于所述发光控制电压,所述第三开关管导通。

8. 根据权利要求7所述的OLED像素电路,其特征在于,所述第一电源电压小于0V,所述第二电源电压大于0V,所述OLED元件的第一端为阴极,所述OLED元件的第二端为阳极。

9. 根据权利要求8所述的OLED像素电路,其特征在于,所述第二开关管的输出端耦接所述第三开关管的输入端;

在所述第一扫描电压控制所述第二开关管导通时,所述发光控制电压控制所述第三开关管导通。

10. 根据权利要求8所述的OLED像素电路,其特征在于,所述第一复位电压大于等于所述第二复位电压。

11. 根据权利要求1所述的OLED像素电路,其特征在于,所述电压维持电路包括:电容,其第一端耦接电压参考端,其第二端耦接所述驱动晶体管的控制端。

12. 根据权利要求1所述的OLED像素电路, 其特征在于, 还包括: 第四开关管, 响应于第二扫描电压, 所述第四开关将所述数据电压传输至所述驱动晶体管的控制端, 所述数据电压用于控制所述驱动电流的大小。

13. 一种图像显示装置, 其特征在于, 包括权利要求1至12中任一项所述的OLED像素电路。

OLED像素电路及图像显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及图像显示技术领域,特别涉及一种OLED像素电路及图像显示装置。

背景技术

[0002] 与常规的液晶显示(Liquid Crystal Display,简称LCD)相比,有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,简称OLED)拥有不同的发光机理,具有自发光、广视角、几乎无穷高的对比度、较低耗电和极高反应速度等优点。按驱动方式可将OLED分为被动式(Passive Matrix) OLED(简称PMOLED)与主动式(Active Matrix) OLED(简称AMOLED)。

[0003] 一般采用像素数目(或称像素密度)衡量显示器的拟真度。像素数目所表示的是每英寸所拥有的像素数量(Pixels Per Inch,简称PPI),PPI数值越高,代表显示器能够以越高的密度显示图像,拟真度越高。一般来说,PPI越高,显示器的分辨率也越高。目前,绝大多数的OLED显示器集中于低温多晶硅(Low Temperature Poly-silicon,简称LTPS)薄膜晶体管(Thin Film Transistor,简称TFT)玻璃基板上,但其集成度较低,PPI有限,且功耗较大。因此,若要实现便于携带、分辨率高且功耗小的功能,硅基OLED显示器是一个较优的解决方案。

[0004] 硅基OLED显示器中可以包括有多个阵列排布的OLED像素电路。现有技术中的OLED像素电路一般包括OLED元件、驱动晶体管以及电压维持电路等部件;其中,所述驱动晶体管由数据电压驱动,并根据所述数据电压产生驱动电流以驱动所述OLED元件发光,所述电压维持电路适于维持所述驱动晶体管的控制端的电压,也即所述数据电压。然而,在所述OLED像素电路更新每一帧图像时,所述电压维持电路的设置可能使得所述驱动晶体管的栅极始终维持在所述数据电压,所述数据电压可能较高,因此,可能使得所述驱动晶体管由于长时间在高压驱动下而导致特性漂移,造成所述OLED显示器显示不均。

发明内容

[0005] 本发明解决的技术问题是如何有效地防止OLED像素电路中的驱动晶体管特性漂移。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明实施例提供一种OLED像素电路,所述OLED像素电路包括:OLED元件;驱动晶体管,其控制端直接或者间接地接入数据电压,适于根据所述数据电压产生驱动电流并经由其输出端输出,所述驱动电流用于驱动所述OLED元件发光;电压维持电路,适于维持所述驱动晶体管的控制端的电压;第一复位电路,耦接所述驱动晶体管的控制端,适于在所述OLED像素电路利用所述数据电压更新所述驱动电流后,响应于复位控制电压,将所述驱动晶体管的控制端的电压复位至第一复位电压。

[0007] 可选地,所述第一复位电压小于等于0V。

[0008] 可选地,所述第一复位电路包括:第一开关管,其控制端接入所述复位控制电压,其输入端接入所述第一复位电压,其输出端耦接所述驱动晶体管的控制端,响应于所述复位控制电压,所述第一开关管导通。

[0009] 可选地,所述OLED元件的第一端接入第一电源电压;所述驱动晶体管的输出端直接或者间接地耦接所述OLED元件的第二端,所述驱动晶体管的输入端接入第二电源电压;其中,所述第一电源电压和第二电源电压的符号相反,且均落入由正边界电压和负边界电压界定的工艺极限电压范围;所述OLED像素电路还包括:第二复位电路,直接或者间接地耦接所述OLED元件的第二端,响应于第一扫描电压,所述第二复位电路利用第二复位电压对所述OLED元件进行复位。

[0010] 可选地,所述第二复位电路包括:第二开关管,其控制端接入所述第一扫描电压,其输入端接入所述第二复位电压,其输出端耦接所述OLED元件的第二端,响应于所述第一扫描电压,所述第二开关管导通。

[0011] 可选地,所述OLED像素电路还包括:发光控制电路,其第一端耦接所述驱动晶体管的输出端,其第二端耦接所述OLED元件的第二端,响应于发光控制电压,所述发光控制电路将所述驱动电流传输至所述OLED元件。

[0012] 可选地,所述发光控制电路包括:第三开关管,其控制端接入所述发光控制电压,其输入端耦接所述驱动晶体管的输出端,其输出端耦接所述OLED元件的第二端,响应于所述发光控制电压,所述第三开关管导通。

[0013] 可选地,所述第一电源电压小于0V,所述第二电源电压大于0V,所述OLED元件的第一端为阴极,所述OLED元件的第二端为阳极。

[0014] 可选地,所述第二开关管的输出端耦接所述第三开关管的输入端;在所述第一扫描电压控制所述第二开关管导通时,所述发光控制电压控制所述第三开关管导通。

[0015] 可选地,所述第一复位电压大于等于所述第二复位电压。

[0016] 可选地,所述电压维持电路包括:电容,其第一端耦接电压参考端,其第二端耦接所述驱动晶体管的控制端。

[0017] 可选地,所述OLED像素电路还包括:第四开关管,响应于第二扫描电压,所述第四开关管将所述数据电压传输至所述驱动晶体管的控制端,所述数据电压用于控制所述驱动电流的大小。

[0018] 为解决上述技术问题,本发明实施例还提供一种图像显示装置,所述图像显示装置包括上述OLED像素电路。

[0019] 与现有技术相比,本发明实施例的技术方案具有以下有益效果:

[0020] 本发明实施例的OLED像素电路可以包括:OLED元件;驱动晶体管,其控制端直接或者间接地接入数据电压,适于根据所述数据电压产生驱动电流并经由其输出端输出,所述驱动电流用于驱动所述OLED元件发光;电压维持电路,适于维持所述驱动晶体管的控制端的电压;第一复位电路,耦接所述驱动晶体管的控制端,适于在所述OLED像素电路利用所述数据电压更新所述驱动电流后,响应于复位控制电压,将所述驱动晶体管的控制端的电压复位至第一复位电压。所述第一复位电路的设置,使得在所述OLED像素电路利用所述数据电压更新所述驱动电流后,将所述驱动晶体管的控制端的电压复位至第一复位电压,以避免所述驱动晶体管长时间被维持在所述数据电压,可能出现因长时间的高压作用而导致的特性漂移,所述驱动晶体管特性的稳定更有利于保证图像显示装置的显示效果。

[0021] 进一步而言,所述第一复位电路还可以用于传输所述数据电压,例如,所述第一复位电压可以由提供所述数据电压的源驱动电路提供,可以使得所述OLED像素电路的电路面

积更小,有利于提高电路集成度和所述图像显示装置的高PPI实现,提高其显示效果。

[0022] 进一步而言,本实施例方案中的发光控制电路的第一端耦接所述驱动晶体管的输出端,其第二端耦接所述OLED元件的第二端,也即其位于所述驱动晶体管和OLED元件之间。当所述OLED像素电路工作于OLED复位阶段时,由于所述发光控制电路受控关断,因此,所述第二复位电压不会传输至所述驱动晶体管的输出端,不会造成所述驱动晶体管栅氧化层击穿,当所述OLED像素电路工作于发光阶段时,所述发光控制电路受控导通时,所述第二复位电路已受控关断,因此,所述第二复位电压也不会传输至所述驱动晶体管的输出端,也不会造成所述驱动晶体管栅氧化层击穿,有利于提高所述OLED像素电路的电路稳定性。

[0023] 进一步而言,可以将所述复位控制电压和所述第一扫描电压复用,还可以将所述第二复位电压和第一复位电压复用,在具体实施中,同时对所述OLED元件和所述驱动晶体管的控制端进行复位,可以简化控制时序和电路复杂度。

[0024] 进一步而言,将所述OLED元件和所述驱动晶体管的控制端分开复位可以更好地为二者选取更为合适的复位电压,即有利于所述OLED元件复位时的电荷充分泄放,又有利于保证所述驱动晶体管不会长时间处于较高的工作电压下,更有利于保证所述OLED像素电路的电路稳定性。

附图说明

[0025] 图1是本发明实施例的一种OLED像素电路的示意性结构框图。

[0026] 图2是本发明实施例的一种OLED像素电路的电路图。

[0027] 图3是图2所示的OLED像素电路在深阱工艺下的一种电路图。

[0028] 图4是本发明实施例的另一种OLED像素电路的电路图。

[0029] 图5是本发明实施例的再一种OLED像素电路的电路图。

[0030] 图6是本发明实施例的又一种OLED像素电路的电路图。

[0031] 图7是本发明实施例的又一种OLED像素电路的电路图。

具体实施方式

[0032] 如背景技术部分所述,现有技术中的OLED像素电路OLED像素电路更新每一帧图像时,电压维持电路的设置可能使得驱动晶体管的栅极始终维持在数据电压,所述数据电压可能较高,因此,可能使得所述驱动晶体管由于长时间在高压驱动下而导致特性漂移,造成OLED显示器显示不均。

[0033] 本发明实施例提出一种OLED像素电路,通过设置第一复位电路,在OLED像素电路利用数据电压更新驱动电流后,将驱动晶体管的控制端的电压复位至第一复位电压,避免所述驱动晶体管由于长时间在高压驱动下而导致特性漂移。

[0034] 为使本发明的上述目的、特征和有益效果能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0035] 图1是本发明实施例的一种OLED像素电路的示意性结构框图。如图1所示,本发明实施例的OLED像素电路100可以应用于图像显示装置(例如,硅基OLED显示器)中。所述OLED像素电路100可以包括OLED元件D1、驱动晶体管DMOSFET、电压维持电路10以及第一复位电路20。

[0036] 具体而言,所述OLED元件D1属于电流驱动型元件,在合理的电流大小范围内,流经所述OLED元件D1的电流越大,其发光的强度越高。所述OLED元件D1在发光时自身将占用一部分压降,该压降的大小由所述OLED元件D1的材料决定。

[0037] 所述驱动晶体管DMOSFET的控制端直接或者间接地接入数据电压DATA,所述数据电压DATA可以由图像显示装置中的源驱动电路(图未示)根据数字视频信号(图未示)提供。所述驱动晶体管DMOSFET适于根据所述数据电压DATA产生驱动电流(图未示)并经由其输出端输出。所述驱动电流用于驱动所述OLED元件D1发光;其中,所述数据电压DATA的有效取值范围越宽,意味着所述OLED元件D1的发光强度的精细度越细,则图像显示装置的PPI以及分辨率越高。

[0038] 在具体实施中,所述驱动晶体管DMOSFET可以为NMOS晶体管或PMOS晶体管,其输出端为其漏极,其输入端为其源极,其控制端为其栅极,但不限于此,所述驱动晶体管DMOSFET还可以为双极性晶体管。

[0039] 所述电压维持电路10适于维持所述驱动晶体管DMOSFET的控制端的电压,也即将接收到的所述数据电压DATA进行维持,使得所述驱动电流的大小稳定,以保证所述OLED元件D1的发光强度稳定。

[0040] 一并参见图1和图2,在具体实施中,所述电压维持电路10可以包括电容C1,所述电容C1的第一端耦接电压参考端(图中未标示),所述电容C1的第二端耦接所述驱动晶体管DMOSFET的控制端。需要说明的是,所述电容C1为等效电容,可以是一个电容,也可以是多个电容或者容型阻抗进行串、并联得到的。

[0041] 其中,所述电压参考端可以为任意可实施的电压端口,其电位值也可以随之调整,例如,其可以为地,也可以为电源端口,此处不再一一举例,在图2中仅以其为接入第二电源电压VDD的电源端口为例进行说明。

[0042] 所述第一复位电路20耦接所述驱动晶体管DMOSFET的控制端,适于在所述OLED像素电路100利用所述数据电压DATA更新所述驱动电流后,响应于复位控制电压SCANRst,将所述驱动晶体管DMOSFET的控制端的电压复位至第一复位电压VRst1。本领域技术人员理解的是,在图像显示装置中,多个OLED像素电路100成阵列排布,在所述源驱动电路根据所述数字视频信号提供针对每一OLED像素电路100的数据电压DATA时,每一OLED元件D1获取的驱动电流大小不同,所述图像显示装置将进行一帧的显示图像更新。而在更新一帧显示图像之后,由于所述电压维持电路10的作用,所述驱动晶体管DMOSFET的控制端的电压(也即所述数据电压DATA)依然被维持,一般来说,所述数据电压DATA适配的电压变化范围为预设值,例如-5V至+5V,因此,所述驱动晶体管DMOSFET的控制端的电压可能被维持在较高电压的水平直到下一帧图像更新。在较长时间后,所述驱动晶体管DMOSFET可能出现特性漂移。其特性漂移可能使得在相同的数据电压DATA的驱动下,其输出的驱动电流大小不稳定,致使OLED元件D1的发光状态不稳定,导致所述图像显示装置显示不均。

[0043] 进一步而言,所述第一复位电路20的设置,使得在所述OLED像素电路100利用所述数据电压DATA更新所述驱动电流后,其响应于所述复位控制电压SCANRst,将所述驱动晶体管DMOSFET的控制端的电压复位至第一复位电压VRst1,以避免所述驱动晶体管DMOSFET长时间被维持在所述数据电压DATA,可能出现因长时间的高压作用而导致的特性漂移,所述驱动晶体管DMOSFET特性的稳定更有利于保证图像显示装置的显示效果。

[0044] 优选地,所述第一复位电压VRst1小于等于0V,但不限于此,可以视所述驱动晶体管DMOSFET在所述OLED像素电路100中的电路连接关系进行适当调整。

[0045] 在具体实施中,所述第一复位电路20可以包括第一开关管M1,其控制端接入所述复位控制电压SCANRst,其输入端接入所述第一复位电压VRst1,其输出端耦接所述驱动晶体管DMOSFET的控制端,响应于所述复位控制电压SCANRst,所述第一开关管M1导通。

[0046] 需要说明的是,所述第一开关管M1可以为图2所示的NMOS开关管,其在所述复位控制电压SCANRst为逻辑高电平时导通,但不限于此,所述第一开关管M1还可以是PMOS开关管或双极性晶体管,在实际应用中,只需调整所述复位控制电压SCANRst的逻辑电平或者逻辑电平的电压标准即可。

[0047] 参见图2,本发明实施例还提供一种OLED像素电路200,所述OLED像素电路200的电路结构和工作原理与图1所示出的OLED像素电路100基本一致,其主要区别在于,所述OLED像素电路200还可以进一步地包括第四开关管M4。响应于第二扫描电压SCAN2,所述第四开关管M4将所述数据电压DATA传输至所述驱动晶体管DMOSFET的控制端,所述数据电压DATA用于控制所述驱动电流的大小。也即将用于传输所述数据电压DATA的第四开关管M4和所述第一复位电路20均设置在所述OLED像素电路200中。

[0048] 更进一步而言,在一变化例中,所述第一复位电路20还可以用于传输所述数据电压DATA(图1和图2均未示出),也即所述第四开关管M4与所述第一开关管M1可以仅存在一个,所述第一复位电压VRst1可以由所述源驱动电路提供。在具体实施中,所述复位控制电压SCANRst在控制所述驱动晶体管DMOSFET的控制端复位至第一复位电压VRst1之前,可以控制所述第一复位电路20导通,以使得所述源驱动电路输出的数据电压DATA传输至所述驱动晶体管DMOSFET的控制端,以驱动所述OLED元件D1发光,而后,再经由所述第一复位电路20的输入端接入所述第一复位电压VRst1,以复位所述驱动晶体管DMOSFET的控制端。当所述第一复位电路20还用于传输所述数据电压DATA时,所述OLED像素电路200的电路面积更小,有利于提高电路集成度和所述图像显示装置的高PPI实现,提高其显示效果。

[0049] 在所述OLED像素电路200中,所述OLED元件D1的第一端接入第一电源电压VSS;所述驱动晶体管DMOSFET的输出端直接或者间接地耦接所述OLED元件D1的第二端,所述驱动晶体管DMOSFET的输入端接入第二电源电压VDD。其中,所述第一电源电压VSS和第二电源电压VDD的符号相反,且均落入由正边界电压和负边界电压界定的工艺极限电压范围。例如,所述工艺极限电压为由正边界电压5V和负边界电压-5V界定的工艺极限电压范围[-5V, 5V]。此时,所述第一电源电压VSS可以为-5V,所述第二电源电压VDD可以为5V;或者,所述第一电源电压VSS可以为-3.3V,所述第二电源电压VDD可以为4V;再或者,所述第一电源电压VSS可以为-2.5V,所述第二电源电压VDD可以为1.8V等等。当然,所述工艺极限电压范围还可以由其他边界电压来界定,这一般受集成电路的工艺(例如,集成电路制造过程中拟选用的工艺)制约,此处不再一一进行举例。

[0050] 也就是说,所述第一电源电压VSS和第二电源电压VDD所界定的供电电压范围是预设的工艺允许的最大供电电压范围。其中,所述驱动晶体管DMOSFET工作的电压范围可以是在最大供电电压范围中除去所述OLED元件D1占用的压降的部分,在所述预设的工艺下是最大的,这决定了所述数据电压DATA的有效电压取值范围在所述预设的工艺下是最宽的,有利于图像显示装置的高PPI高分辨率的实现。

[0051] 在具体实施中,所述第一电源电压VSS可以小于0V,所述第二电源电压VDD可以大于0V,所述OLED元件D1的第一端可以为阴极,所述OLED元件D1的第二端可以为阳极,但不限于此,在一变化例中,可以是所述第二电源电压VDD小于0V,所述第一电源电压VSS大于0V,所述OLED元件D1的第二端为阴极,所述OLED元件D1的第一端为阳极。例如,所述第一电源电压VSS可以依次经由所述OLED元件D1的阳极、所述OLED元件D1的阴极、所述驱动晶体管DMOSFET传输至所述第二电源电压VDD所在的端口。

[0052] 以下将以所述第一电源电压VSS为-5V,所述第二电源电压VDD为5V,所述OLED元件D1的第一端为阴极,所述OLED元件D1的第二端为阳极为例进行说明。

[0053] 在本实施例中,所述OLED像素电路200还可以包括第二复位电路30,所述第二复位电路30直接或者间接地耦接所述OLED元件D1的第二端,响应于第一扫描电压SCAN1,所述第二复位电路30利用第二复位电压VRst2对所述OLED元件D1进行复位。利用所述第二复位电压VRst2对所述OLED元件D1进行复位可以泄放所述OLED元件D1上残余电荷,防止在下一帧图像更新时OLED元件D1误发光,提高OLED元件D1发光的稳定性。

[0054] 在具体实施中,所述第二复位电路30可以包括第二开关管M2,其控制端接入所述第一扫描电压SCAN1,其输入端接入所述第二复位电压VRst2,其输出端耦接所述OLED元件D1的第二端,响应于所述第一扫描电压SCAN1,所述第二开关管M2导通。

[0055] 在本实施例中,所述OLED像素电路200还可以进一步地包括发光控制电路40,其第一端可以耦接所述第二电源电压VDD,其第二端可以耦接所述驱动晶体管DMOSFET,响应于发光控制电压EMIT,所述发光控制电路40将所述驱动电流传输至所述OLED元件D1。在具体实施中,所述发光控制电路40可以包括第三开关管M3,具体地,所述第三开关管M3可以为PMOS开关管。

[0056] 本文将所述驱动晶体管DMOSFET和第三开关管M3均为PMOS晶体管,所述第一开关管M1、第二开关管M2和第四开关管M4均为NMOS晶体管为例进行说明。

[0057] 在本实施例中,所述OLED像素电路200至少可以受控工作于OLED复位阶段、数据写入阶段、发光阶段和驱动管复位阶段。

[0058] 当所述OLED像素电路200工作于OLED复位阶段时,所述第一开关管M1、第三开关管M3、第四开关管M4受控关断,使得所述数据电压DATA不能够被传输至所述驱动晶体管DMOSFET,也不能产生所述驱动电流,第二开关管M2受控导通,利用所述第二复位电压VRst2对所述OLED元件D1进行复位。

[0059] 当所述OLED像素电路200工作于数据写入阶段时,所述第一开关管M1、第二开关管M2、第三开关管M3受控关断,所述第四开关管M4受控导通,使得所述数据电压DATA被传输至所述驱动晶体管DMOSFET。

[0060] 当所述OLED像素电路200工作于发光阶段时,所述第一开关管M1、第二开关管M2、第四开关管M4受控关断,所述第三开关管M3受控导通,使得所述驱动晶体管DMOSFET可以工作,根据所述数据电压DATA产生所述驱动电流。

[0061] 当所述OLED像素电路200工作于驱动管复位阶段时,所述第二开关管M2、第三开关管M3、第四开关管M4受控关断,所述第一开关管M1受控导通,使得所述驱动晶体管DMOSFET的控制端的电压被复位。

[0062] 关于所述OLED像素电路200的更多信息请参见前文对所述OLED像素电路100的相

关描述,此处不予赘述。

[0063] 图3是图2所示的OLED像素电路200在深阱工艺下的一种电路图。

[0064] 为了使得图2所示的OLED像素电路200具有良好的噪声性能,并进一步地避免在半导体工艺中造成孤岛效应(会造成过多的金属孔及连线,使版图设计及工艺变得困难),提高图像显示装置的像素集成度,所述OLED像素电路200中的所有晶体管均可以采用深阱工艺进行制备。

[0065] 一并参见图2和图3,在OLED像素电路300中,所有的晶体管可以制备于P型衬底上。所有的NMOS晶体管可以具有栅端(图中未标示)、源端(图中未标示)、漏端(图中未标示)、体端(图中未标示)、深阱端(图中未标示)和衬底端(图中未标示),其中,所有的NMOS晶体管的深阱端可以接入所述第二电源电压VDD,衬底端和体端可以接地。所有的PMOS晶体管可以具有栅端(图中未标示)、源端(图中未标示)、漏端(图中未标示)、体端(图中未标示)和衬底端(图中未标示)。其中,所有的PMOS晶体管的体端可以接入所述第二电源电压VDD,衬底端可以接地。需要说明的是,上述五个晶体管不限于上述类型。

[0066] 在图2或图3所示的实施例中,所述OLED元件D1的阳极ANODE的电位约为0V,因此,优选地,所述第二复位电压VRst2小于等于0V。致使所述驱动晶体管DMOSFET在工作过程中,其控制端和输出端的最大压差可能高达10V,容易造成所述驱动晶体管DMOSFET栅氧化层击穿,所述OLED像素电路200或200'失效。

[0067] 为了解决该技术问题,本发明实施例提供一种如图4所示的OLED像素电路300,其电路结构和工作原理与所述OLED像素电路200基本一致(为了简化,图4未示出所述第一复位电路),其主要区别在于,所述OLED像素电路300中的发光控制电路(图中未标示,仅以所述第三晶体管M3为例进行示出)的第一端耦接所述驱动晶体管DMOSFET的输出端,其第二端耦接所述OLED元件D1的第二端,也即其位于所述驱动晶体管DMOSFET和OLED元件D1之间。

[0068] 在具体实施中,所述第三开关管M3的控制端接入所述发光控制电压EMIT,其输入端耦接所述驱动晶体管DMOSFET的输出端,其输出端耦接所述OLED元件D1的第二端,响应于所述发光控制电压EMIT,所述第三开关管M3导通。

[0069] 进一步而言,由于所述发光控制电路位于所述驱动晶体管DMOSFET和OLED元件D1之间,当所述OLED像素电路300工作于所述OLED复位阶段时,由于所述发光控制电路受控关断,因此,所述第二复位电压VRst2不会传输至所述驱动晶体管DMOSFET的输出端,不会造成所述驱动晶体管DMOSFET栅氧化层击穿,当所述OLED像素电路300工作于发光阶段时,所述发光控制电路受控导通时,所述第二复位电路(图中未标示)已受控关断,因此,所述第二复位电压VRst2也不会传输至所述驱动晶体管DMOSFET的输出端,也不会造成所述驱动晶体管DMOSFET栅氧化层击穿,有利于提高所述OLED像素电路300的电路稳定性。

[0070] 关于所述OLED像素电路300的更多信息请参见前文对所述OLED像素电路200或200'的相关描述,此处不予赘述。

[0071] 图5是本发明实施例的再一种OLED像素电路的电路图。图5所示实施例的OLED像素电路400的电路结构与图4示出的OLED像素电路300类似,其主要区别包括以下几个方面:

[0072] 首先,所述第二开关管M2的输出端耦接所述第三开关管M3的输入端;在所述OLED像素电路300工作于OLED复位阶段时,也即在所述第一扫描电压SCAN1控制所述第二开关管M2导通时,所述发光控制电压EMIT控制所述第三开关管M3导通,以利用所述第二复位电压

(图中以接地符号,也即0V电压示出)对所述OLED元件D1进行复位。

[0073] 其次,所述复位控制电压SCANRst和所述第一扫描电压SCAN1可以复用,图5中以所述第一扫描电压SCAN1为标识,同时,所述第二复位电压(图中未标示)和第一复位电压(图中未标示)也可以复用,图中用所述第二复位电压(图中以接地符号,也即0V电压示出)示出;进一步地,所述第一开关管M1和第二开关管M2相连,以使得在响应于所述第一扫描电压SCAN1时,所述第二复位电压能够传输至所述第三开关管M3和所述驱动晶体管DMOSFET的控制端。

[0074] 再次,所述电容C1耦接于所述驱动晶体管DMOSFET的控制端和地之间,也即所述电压参考端(图中未标示)为地。

[0075] 进一步而言,图5所示实施例的OLED像素电路400可以将所述复位控制电压SCANRst和所述第一扫描电压SCAN1复用,还可以将所述第二复位电压和第一复位电压复用,在具体实施中,同时对所述OLED元件D1和所述驱动晶体管DMOSFET的控制端进行复位,可以简化控制时序和电路复杂度。

[0076] 关于所述OLED像素电路400的更多信息请参见对所述OLED像素电路300的相关描述,此处不予赘述。

[0077] 图6是本发明实施例的另一种OLED像素电路的电路图。图6所示实施例的OLED像素电路500的电路结构与图5示出的OLED像素电路400类似,其主要区别包括以下几个方面:

[0078] 首先,为所述OLED元件D1和所述驱动晶体管DMOSFET的控制端进行复位的第二复位电压VRst2非零,优选地,所述第二复位电压VRst2小于0V,例如可以为-2V至-3V。

[0079] 其次,所述电容C1耦接于所述驱动晶体管DMOSFET的控制端和电压参考端Vsus之间,所述电压参考端Vsus的电压非零,可以是任意的参考电压。

[0080] 进一步而言,图6所示实施例的OLED像素电路500中为所述OLED元件D1和所述驱动晶体管DMOSFET的控制端进行复位的第二复位电压VRst2非零,进一步地小于0V,可以更好地对所述OLED元件D1进行复位,有利于保证复位效果,提高电路稳定性。关于所述OLED像素电路500的更多信息请参见对所述OLED像素电路400的相关描述,此处不予赘述。

[0081] 图7是本发明实施例的另一种OLED像素电路的电路图。图7所示实施例的OLED像素电路600的电路结构与图6示出的OLED像素电路500类似,其主要区别为:所述第一复位电压VRst1和第二复位电压VRst2不复用,也即它们分开对所述OLED元件D1和所述驱动晶体管DMOSFET的控制端进行复位。

[0082] 优选地,所述第一复位电压VRst1大于等于所述第二复位电压VRst2。例如,所述第一复位电压VRst1可以为0V,所述第二复位电压VRst2可以小于0V,例如可以为-2V至-3V。

[0083] 进一步而言,将所述OLED元件D1和所述驱动晶体管DMOSFET的控制端分开复位可以更好地为二者选取更为合适的复位电压,即有利于所述OLED元件D1复位时的电荷充分泄放,又有利于保证所述驱动晶体管DMOSFET不会长时间处于较高的工作电压下,更有利于保证所述OLED像素电路600的电路稳定性。

[0084] 关于所述OLED像素电路600的更多信息请参见对所述OLED像素电路500的相关描述,此处不予赘述。

[0085] 需要说明的是,本实施例对所述第二开关管M2、第三开关管M3、第四开关管M4以及驱动晶体管DMOSFET的具体类型不进行特殊限制,在具体实施中可以在NMOS晶体管和PMOS

晶体管或者双极性晶体管中进行选择,只需调整去各个晶体管的驱动策略即可。

[0086] 需要说明的是,本文中的“逻辑高电平”和“逻辑低电平”是相对的逻辑电平。其中,“逻辑高电平”指的是可被识别为数字信号“1”的电平范围,“逻辑低电平”指的是可被识别为数字信号“0”的电平范围,其具体电平范围并不做具体限制。

[0087] 本发明实施例还公开了一种图像显示装置,该图像显示装置可以包括图1至图7所示的任一OLED像素电路。优选地,所述图像显示装置为硅基OLED显示器,更进一步地可以为硅基AMOLED显示器。

[0088] 虽然本发明披露如上,但本发明并非限定于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

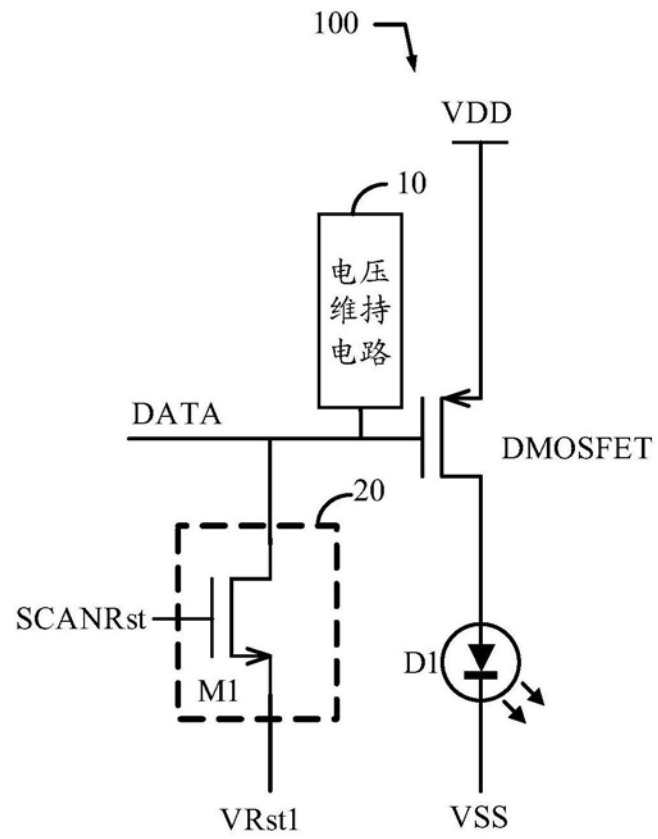


图1

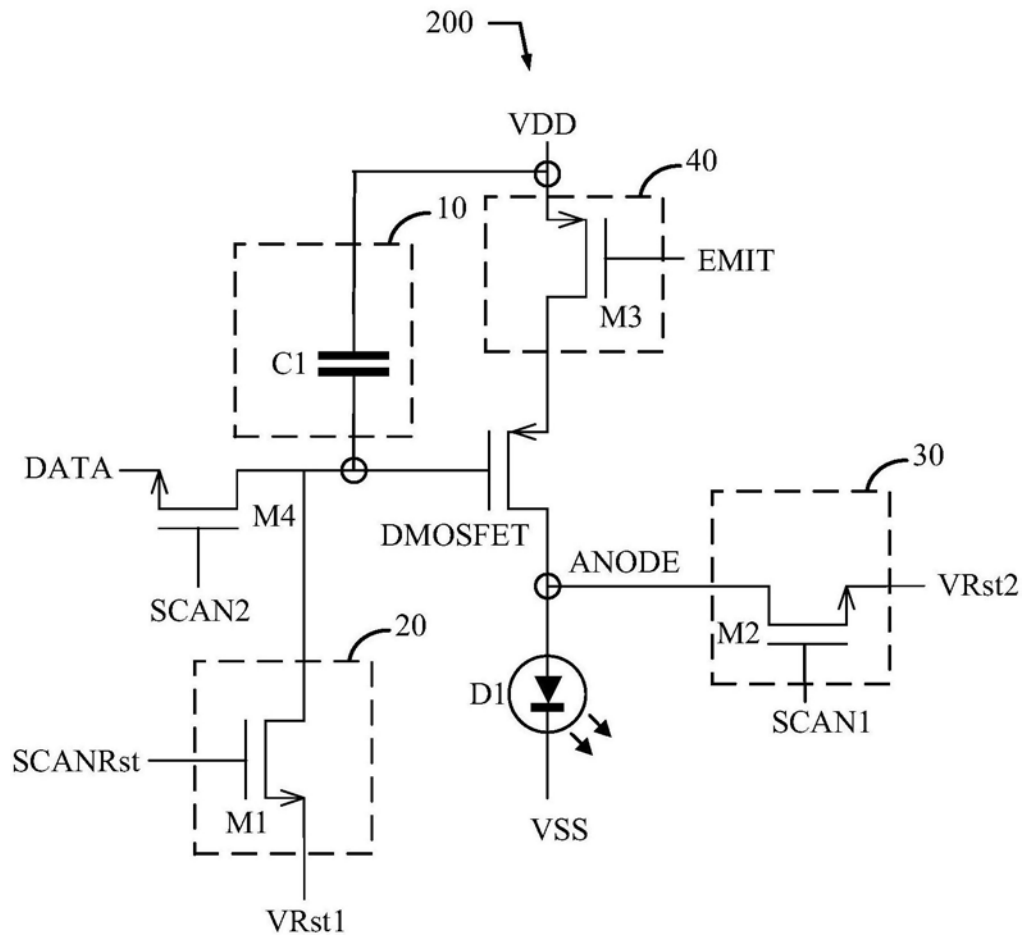


图2

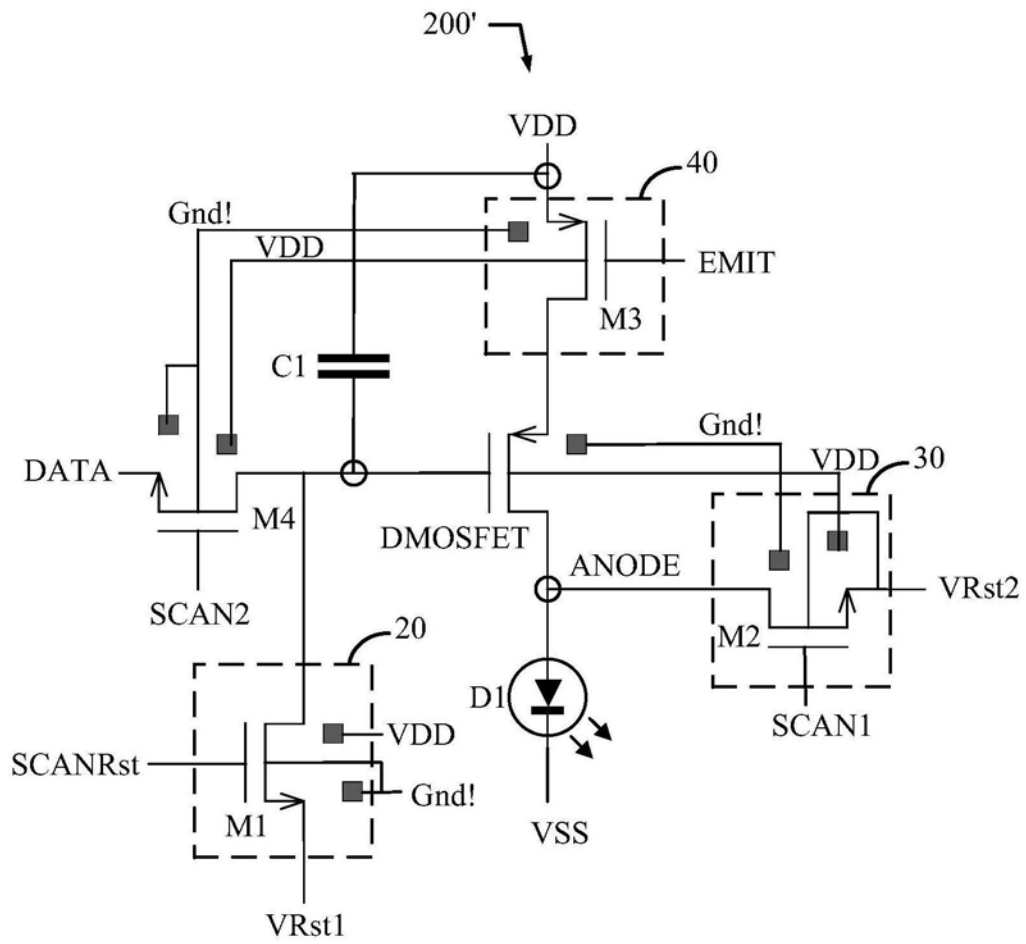


图3

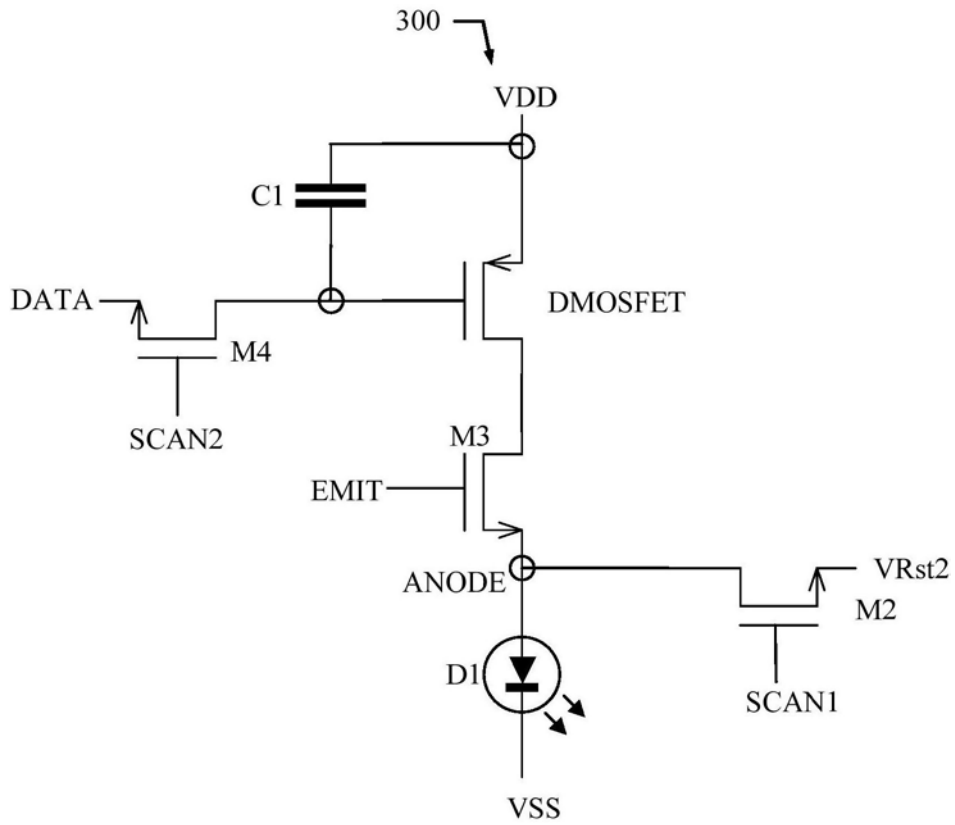


图4

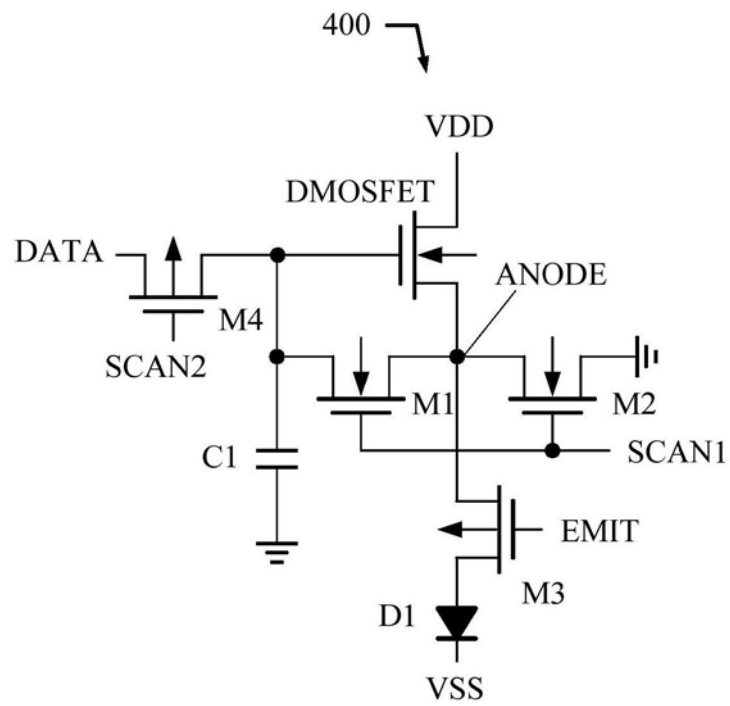


图5

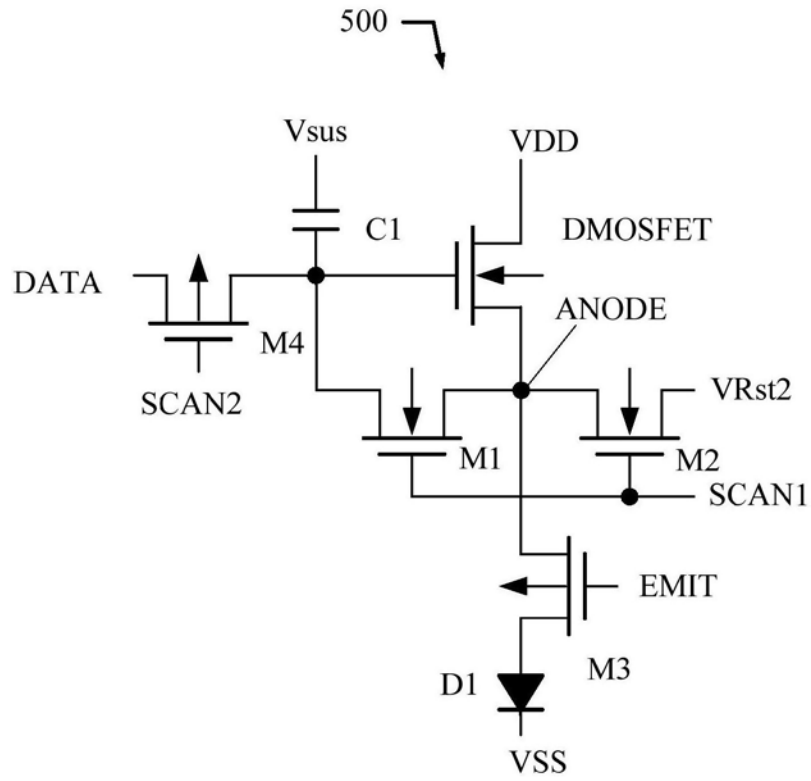


图6

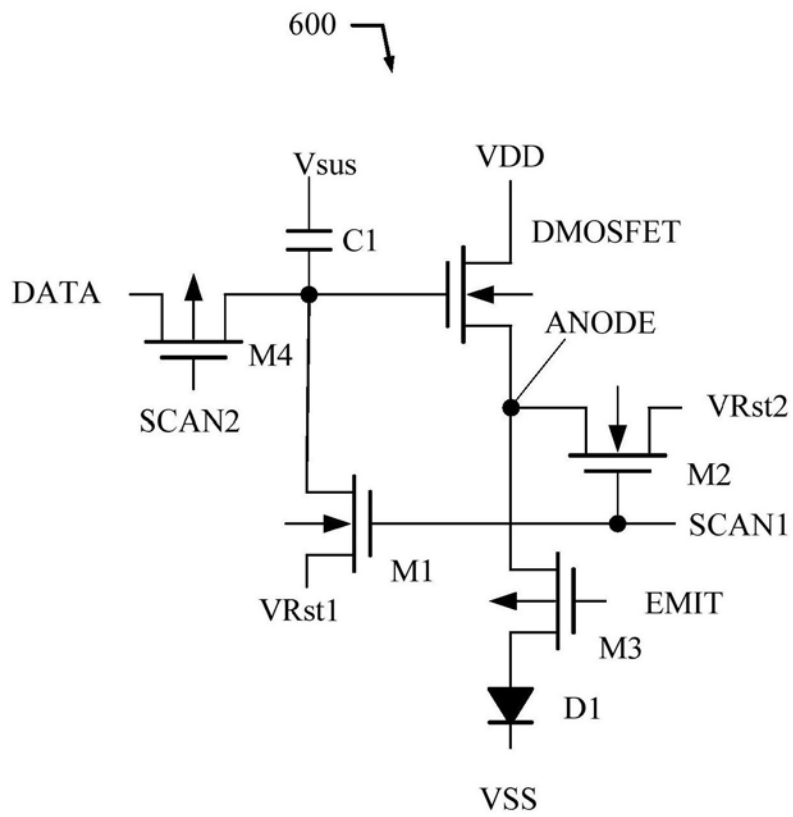


图7

专利名称(译)	OLED像素电路及图像显示装置		
公开(公告)号	CN109817156A	公开(公告)日	2019-05-28
申请号	CN201711161656.1	申请日	2017-11-20
[标]发明人	钱栋 吴桐 刘波		
发明人	钱栋 吴桐 刘波		
IPC分类号	G09G3/3208		
代理人(译)	张振军 吴敏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种OLED像素电路及图像显示装置，所述OLED像素电路包括：OLED元件；驱动晶体管，其控制端直接或者间接地接入数据电压，适于根据所述数据电压产生驱动电流并经由其输出端输出，所述驱动电流用于驱动所述OLED元件发光；电压维持电路，适于维持所述驱动晶体管的控制端的电压；第一复位电路，耦接所述驱动晶体管的控制端，适于在所述OLED像素电路利用所述数据电压更新所述驱动电流后，响应于复位控制电压，将所述驱动晶体管的控制端的电压复位至第一复位电压。采用本发明技术方案可以有效地防止OLED像素电路中的驱动晶体管特性漂移。

