



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210837109 U

(45)授权公告日 2020.06.23

(21)申请号 201921478044.X

(22)申请日 2019.09.05

(73)专利权人 北京小米移动软件有限公司

地址 100085 北京市海淀区清河中街68号

华润五彩城购物中心二期9层01房间

(72)发明人 刘颖

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

有限责任公司 11138

代理人 郑光

(51)Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

G09G 3/3233(2016.01)

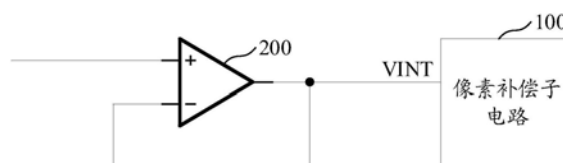
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

像素电路、有机发光二极管显示面板及终端设备

(57)摘要

本公开是关于一种像素电路、有机发光二极管显示面板及终端设备,属于显示技术领域。所述像素电路,包括像素补偿子电路,所述像素补偿子电路具有复位电压输入端,所述像素电路,还包括:运放子电路,所述运放子电路的反相输入端与输出端电连接,所述运放子电路的输出端与所述复位电压输入端电连接。在像素补偿子电路的复位电压输入端Vint上连接运放子电路,运放属于高阻态器件,输入输出电流约为0,这样就能够避免发光电流会从复位电压输入端Vint漏掉,消除屏幕闪烁。另外,漏电流减少,结果OLED器件的有效电流会上升,发光效率一定的情况下,可以降低屏幕功耗。



1. 一种像素电路,包括像素补偿子电路(100),所述像素补偿子电路(100)具有复位电压输入端,其特征在于,所述像素电路,还包括:

运放子电路(200),所述运放子电路(200)的反相输入端与输出端电连接,所述运放子电路(200)的输出端与所述复位电压输入端电连接。

2. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述运放子电路(200)包括单级运算放大器。

3. 根据权利要求2所述的像素电路,其特征在于,所述单级运算放大器包括四个晶体管:第一晶体管(T11)、第二晶体管(T12)、第三晶体管(T13)和第四晶体管(T14);所述第一晶体管(T11)的栅极为输入端,所述第一晶体管(T11)的源极与所述第二晶体管(T12)的源极、所述第二晶体管(T12)的栅极以及所述第四晶体管(T14)的栅极电连接,所述第一晶体管(T11)的漏极与所述第三晶体管(T13)的源极均为低电平输入端,所述第二晶体管(T12)的漏极与所述第四晶体管(T14)的源极均为高电平输入端,所述第四晶体管(T14)的漏极与所述第三晶体管(T13)的漏极以及所述第三晶体管(T13)的栅极电连接,所述第三晶体管(T13)的栅极为输出端。

4. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述像素补偿子电路(100)为7T1C像素补偿子电路,T为晶体管,C为电容;

所述7T1C像素补偿子电路包括:驱动晶体管(T21)、第五晶体管(T22)、第六晶体管(T23)、第七晶体管(T24)、第八晶体管(T25)、第九晶体管(T26)、第十晶体管(T27)和电容(C);

所述驱动晶体管(T21)的栅极连接所述电容(C)的一端,所述电容(C)的另一端连接高电平输入端,所述驱动晶体管(T21)的源极分别连接所述第八晶体管(T25)的漏极、所述第九晶体管(T26)的漏极,所述驱动晶体管(T21)的漏极分别连接所述第七晶体管(T24)的源极、所述第十晶体管(T27)的源极;所述第五晶体管(T22)和所述第六晶体管(T23)的栅极均为重置电压输入端,所述第五晶体管(T22)的源极和所述第六晶体管(T23)的源极均为复位电压输入端,所述第五晶体管(T22)的漏极分别连接所述驱动晶体管(T21)的栅极、所述第七晶体管(T24)的源极,所述第六晶体管(T23)的漏极分别连接有机发光二极管的阳极、所述第十晶体管(T27)的漏极,所述第七晶体管(T24)的栅极和所述第九晶体管(T26)的栅极均为栅极电压输入端,所述第八晶体管(T25)的源极为高电平输入端,所述第八晶体管(T25)的栅极和所述第十晶体管(T27)的栅极为发光控制电压输入端,所述第九晶体管(T26)的源极为数据电压输入端。

5. 根据权利要求3或4所述的像素电路,其特征在于,所述晶体管为低温多晶硅薄膜晶体管。

6. 根据权利要求5所述的像素电路,其特征在于,所述低温多晶硅薄膜晶体管包括:层叠设置在基板(301)上的缓冲层(302)、有源层(303)、栅绝缘层(304)、栅极(305)、绝缘层(306)和源漏极(307),所述栅绝缘层(304)和所述绝缘层(306)上开设有过孔(308),所述源漏极(307)通过所述过孔(308)与所述有源层(303)电连接。

7. 一种有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述有机发光二极管显示面板包括如权利要求1至6任一所述的像素电路。

8. 一种终端设备,其特征在于,所述终端设备包括如权利要求7所述的有机发光二极管

显示面板。

像素电路、有机发光二极管显示面板及终端设备

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,尤其涉及一种像素电路、有机发光二极管显示面板及终端设备。

背景技术

[0002] 有源矩阵有机发光二极管(Active-matrix OrganicLightEmitting Diode, AMOLED)显示器由于它自发光特性,与液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)相比,AMOLED具有高对比度、超轻薄、可弯曲等诸多优点。

[0003] 在AMOLED显示器中,由于显示面板的各部分的驱动晶体管存在的阈值漂移,会导致显示亮度差异。为了解决该问题,会在显示面板中设置像素补偿子电路。

[0004] 但是,目前的像素补偿子电路存在漏电流的问题,会造成AMOLED屏幕闪烁。

实用新型内容

[0005] 本公开提供一种像素电路、有机发光二极管显示面板及终端设备,能够减小漏电流,消除屏幕闪烁。

[0006] 一方面,提供一种像素电路,包括像素补偿子电路,所述像素补偿子电路具有复位电压输入端,所述像素电路,还包括:

[0007] 运放子电路,所述运放子电路的反相输入端与输出端电连接,所述运放子电路的输出端与所述复位电压输入端电连接。

[0008] 在本公开实施例中,在像素补偿子电路的复位电压输入端Vint上连接运放子电路,运放属于高阻态器件,输入输出电流约为0,这样就能够避免发光电流会从复位电压输入端Vint漏掉,消除屏幕闪烁。另外,漏电流减少,结果OLED 器件的有效电流会上升,发光效率一定的情况下,可以降低屏幕功耗。同时,运放子电路的反相输入端与输出端电连接,实现短路,这样运放的同相输入端、反相输入端和输出端的电压相等,保证复位电压的正常输入。

[0009] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述运放子电路包括单级运算放大器。

[0010] 在该实现方式中,运放子电路采用单级运放实现,首先单级运放能够解决像素补偿子电路漏电的问题,其次,只采用单级运放,结构简单,在面板上占用的面积小,有利于高分辨率面板的实现。

[0011] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述单级运算放大器由至少4个晶体管电连接而成。

[0012] 由于在AMOLED显示面板中,像素补偿子电路是采用晶体管制作而成的,为了便于运放子电路的制作,这种情况下运放子电路也采用晶体管制作,设计和制作更方便。

[0013] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述单级运算放大器包括四个晶体管:第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管和第四晶体管;所述第一晶体管的栅极为输入端,所述第一晶体管的源极与所述第二晶体管的源极、所述第二晶体管的栅极以及所述第四晶体管的

栅极电连接,所述第一晶体管的漏极与所述第三晶体管的源极均为低电平输入端,所述第二晶体管的漏极与所述第四晶体管的源极均为高电平输入端,所述第四晶体管的漏极与所述第三晶体管的漏极以及所述第三晶体管的栅极电连接,所述第三晶体管的栅极为输出端。

[0014] 在该实现方式中,通过四个晶体管按照上述方式连接,能够实现单级运算放大器的功能。

[0015] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述像素补偿子电路为7T1C像素补偿子电路,T为晶体管,C为电容。

[0016] 在该实现方式中,采用7T1C像素补偿子电路可以保证阈值补偿效果。

[0017] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述晶体管为LTPS TFT。

[0018] 由于AMOLED为电流驱动器件,而LTPS的电子迁移率较高,更加适用于 AMOLED。

[0019] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述低温多晶硅薄膜晶体管包括:层叠设置在基板上的缓冲层、有源层、栅绝缘层、栅极、绝缘层和源漏极,所述栅绝缘层和所述绝缘层上开设有过孔,所述源漏极通过所述过孔与所述有源层电连接。

[0020] 另一方面,还提供了一种有机发光二极管显示面板,所述有机发光二极管显示面板包括像素电路,所述像素电路包括像素补偿子电路,所述像素补偿子电路具有复位电压输入端,所述像素电路,还包括:

[0021] 运放子电路,所述运放子电路的反相输入端与输出端电连接,所述运放子电路的输出端与所述复位电压输入端电连接。

[0022] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述运放子电路包括单级运算放大器。

[0023] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述单级运算放大器由至少4个晶体管电连接而成。

[0024] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述单级运算放大器包括四个晶体管:第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管和第四晶体管;所述第一晶体管的栅极为输入端,所述第一晶体管的源极与所述第二晶体管的源极、所述第二晶体管的栅极以及所述第四晶体管的栅极电连接,所述第一晶体管的漏极与所述第三晶体管的源极均为低电平输入端,所述第二晶体管的漏极与所述第四晶体管的源极均为高电平输入端,所述第四晶体管的漏极与所述第三晶体管的漏极以及所述第三晶体管的栅极电连接,所述第三晶体管的栅极为输出端。

[0025] 另一方面,还提供了一种终端设备,所述终端设备包括如前一项所述的有机发光二极管显示面板。

附图说明

[0026] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于解释本公开的原理。

[0027] 图1是本公开实施例示出的一种像素电路的结构示意图;

[0028] 图2示出了本公开实施例提供的一种运放子电路的电路图;

[0029] 图3示出了本公开实施例提供的一种像素补偿子电路的电路图;

[0030] 图4示出了图3中像素补偿子电路的时序图;

[0031] 图5示出了本公开实施例提供的一种薄膜晶体管的结构示意图。

具体实施方式

[0032] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0033] 图1是本公开实施例示出的一种像素电路的结构示意图。参见图1,该像素电路包括像素补偿子电路100,所述像素补偿子电路100具有复位电压输入端 Vint。

[0034] 该像素电路还包括:运放子电路200,所述运放子电路200的反相输入端与输出端电连接,所述运放子电路200的输出端与所述复位电压输入端Vint电连接。

[0035] 在本公开实施例中,在像素补偿子电路100的复位电压输入端Vint上连接运放子电路200,运放属于高阻态器件,输入输出电流约为0,这样就能够避免发光电流会从复位电压输入端Vint漏掉,消除屏幕闪烁。另外,漏电流减少,结果OLED器件的有效电流会上升,发光效率一定的情况下,可以降低屏幕功耗。这里,根据运放(运算放大器)的虚断原理,运放的输入端与输出端可认为是阻抗无限大,输入到输出端的电流几乎为零,即没有电流。

[0036] 同时,运放子电路200的反相输入端与输出端电连接,实现短路,这样运放的同相输入端、反相输入端和输出端的电压相等,保证复位电压的正常输入。这里,根据运算放大器的虚短原理,即将运放的反相输入端与输出端直接连接时,同相输入端电压、反相输入端电压与输出端电压均相等。

[0037] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述运放子电路200包括单级运算放大器。在该实现方式中,运放子电路采用单级运放实现,首先单级运放能够解决像素补偿子电路漏电的问题,其次,只采用单级运放,结构简单,在面板上占用的面积小,有利于高分辨率面板的实现。

[0038] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述单级运算放大器由至少4个晶体管电连接而成。由于在AMOLED显示面板中,像素补偿子电路100是采用晶体管制作而成的,这种情况下运放子电路200也采用晶体管制作,设计和制作更方便。

[0039] 示例性地,该单级运算放大器可以由4个晶体管电连接而成。图2示出了本公开实施例提供的一种单级运算放大器的电路图。参见图2,该单级运算放大器包括第一晶体管T11、第二晶体管T12、第三晶体管T13和第四晶体管T14;第一晶体管T11的栅极为输入端(VIN,也即运放的同相输入端),所述第一晶体管T11的源极与所述第二晶体管T12的源极、所述第二晶体管T12的栅极以及所述第四晶体管T14的栅极电连接,所述第一晶体管T11的漏极与所述第三晶体管T13的源极均为低电平输入端(VSS),所述第二晶体管T12的漏极与所述第四晶体管T14的源极均为高电平输入端(VDD),所述第四晶体管T14的漏极与所述第三晶体管T13的漏极以及所述第三晶体管T13的栅极电连接,所述第三晶体管T13的栅极为输出端(VOUT,也即运放的输出端)。

[0040] 在该实现方式中,通过四个晶体管按照上述方式连接,能够实现单级运算放大器的功能。

[0041] 示例性地,低电平输入端可以为面板中发光控制(EM)电路的低电平(ELVSS)输入

端,高电平输入端可以为面板中EM电路的高电平(ELVDD) 输入端,也即使用的是像素补偿子电路中的高低电平,走线更方便。

[0042] 示例性地,低电平输入端可以为面板中时钟(CLK)电路的低电平(VGL) 输入端,高电平输入端可以为面板中CLK电路的高电平(VGH) 输入端。

[0043] 在上述运放子电路200中,单级运算放大器由4个晶体管构成。在其他实施例中,单级运算放大器的具体结构可以根据实际情况而定,例如,可以包括更多的晶体管,或者除晶体管外还包括其他电气元件,例如电阻等,在此不做限定。另外,由于晶体管的源极、漏极是对称的,所以本公开提到的源极、漏极是可以互换的。

[0044] 在其他实现方式中,运放子电路200还可以为多级运算放大器,本申请对此不做限制。

[0045] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述像素补偿子电路100可以为7T1C 像素补偿子电路,T为晶体管,C为电容。采用7T1C像素补偿子电路可以保证补偿效果。

[0046] 图3示出了本公开实施例提供的一种像素补偿子电路的电路图。参见图3,该像素补偿子电路为7T1C像素补偿子电路。

[0047] 该像素补偿子电路100包括:晶体管T21~T27和电容C。其中,晶体管T21 为驱动晶体管,T22~T27分别为第五~第十晶体管。

[0048] 驱动晶体管T21的栅极连接电容C的一端,电容C的另一端连接高电平 (ELVDD) 输入端,驱动晶体管T21的源极分别连接第八晶体管T25的漏极、第九晶体管T26的漏极,驱动晶体管T21的漏极分别连接第七晶体管T24的源极、第十晶体管T27的源极;第五晶体管T22和第六晶体管T23的栅极均为重置电压(RESET) 输入端,第五晶体管T22的源极和第六晶体管T23的源极均为复位电压(VINT) 输入端,第五晶体管T22的漏极分别连接驱动晶体管T21的栅极、第七晶体管T24的源极,第六晶体管T23的漏极分别连接OLED的阳极、第十晶体管T27的漏极,第七晶体管T24的栅极和第九晶体管T26的栅极均为栅极电压(GATE) 输入端,第八晶体管T25的源极为高电平(ELVDD) 输入端,第八晶体管T25的栅极和第十晶体管T27的栅极为发光控制电压(EM) 输入端,第九晶体管T26的源极为数据电压(DATA) 输入端。

[0049] 在本公开实施例中,OLED为AMOLED。

[0050] 图4示出了图3中像素补偿子电路的时序图。图4所示的图例是以低电平导通为例进行说明的,在其他实现中,也可以采用高电平导通的方式。具体是低电平导通,还是高电平导通,与晶体管的类型(N型、P型) 相关。

[0051] 参见图4,在复位阶段t1,在重置信号RESET作用下,T22/T23导通,低电平的复位信号VINT写入AMOLED阳极电压以及T21的栅极,以复位 AMOLED阳极电压以及T21的栅极电压,然后T21导通。

[0052] 在信号写入阶段t2,在栅极信号GATE作用下,T24/T26导通,数据信号 DATA写入T21栅极。且在该过程中,由于T21的漏极和栅极通过电容短接,能够消除阈值电压漂移影响,实现补偿。

[0053] 在发光控制阶段t3,在发光控制信号EM作用下,T25/T27导通,经过T21 的电流流过AMOLED器件,AMOLED发光。

[0054] 此像素补偿子电路中的电容是作为存储电容使用,电容的一端电压等于 ELVDD,另一端电压等于T1栅极电压。

[0055] 需要说明的是,在本公开增加了运放子电路200后,无需对像素补偿子电路的时序进行更改,对面板整体设计影响较小。

[0056] 在其他实现方式中,像素补偿子电路100也可以为6T1C、5T1C或者具有其他数量的晶体管和电容的像素补偿子电路,只要能够实现阈值补偿,且存在漏电的复位电压输入端即可。

[0057] 在本公开实施例中,上述运放子电路200及像素补偿子电路100中的晶体管均可以为非晶硅(a-Si)薄膜晶体管(Thin Film Transistor,TFT)或低温多晶硅(Low Temperature Poly-silicon,LTPS) TFT。

[0058] 示例性地,晶体管可以为LTPSTFT.AMOLED为电流驱动器件,而LTPS 的电子迁移率较高,更加适用于AMOLED。

[0059] 图5示出了本公开实施例提供的一种薄膜晶体管的结构示意图。参见图5,该薄膜晶体管包括:层叠设置在基板301上的缓冲层302、有源层303、栅绝缘层304、栅极305、绝缘层306和源漏极307,所述栅绝缘层304和所述绝缘层 306上开设有过孔308,所述源漏极307通过所述过孔308与所述有源层303电连接。其中,有源层303为低温多晶硅有源层。

[0060] LTPS TFT通常采用图5示出的顶栅结构。在其他实现方式中,该LTPS TFT 也可以为底栅型LTPS TFT或者双栅型LTPS TFT。

[0061] 在其他实现方式中,上述运放子电路200及像素补偿子电路100中的晶体管也可以为场效应管或其他类型的晶体管,本公开对此不做限制。

[0062] 本公开实施例还提供了一种OLED显示面板,该OLED显示面板包括如前所述的像素电路。

[0063] 在本公开实施例中,OLED显示面板中的像素补偿子电路100的复位电压输入端Vint上连接运放子电路200,运放属于高阻态器件,输入输出电流约为0,这样就能够避免发光电流会从复位电压输入端Vint漏掉,消除屏幕闪烁。另外,漏电流减少,结果OLED器件的有效电流会上升,发光效率一定的情况下,可以降低屏幕功耗。

[0064] 本公开实施例还提供了一种终端设备,该终端设备包括如前所述的OLED 显示面板。

[0065] 在本公开实施例中,OLED显示面板中的像素补偿子电路100的复位电压输入端Vint上连接运放子电路200,运放属于高阻态器件,输入输出电流约为0,这样就能够避免发光电流会从复位电压输入端Vint漏掉,消除屏幕闪烁。另外,漏电流减少,结果OLED器件的有效电流会上升,发光效率一定的情况下,可以降低屏幕功耗。

[0066] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的实用新型后,将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0067] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

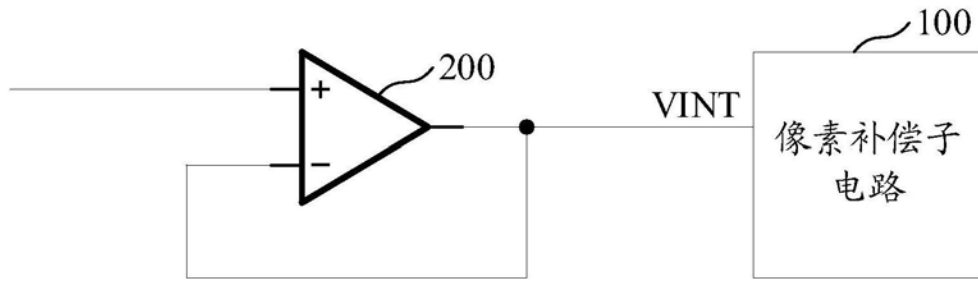


图1

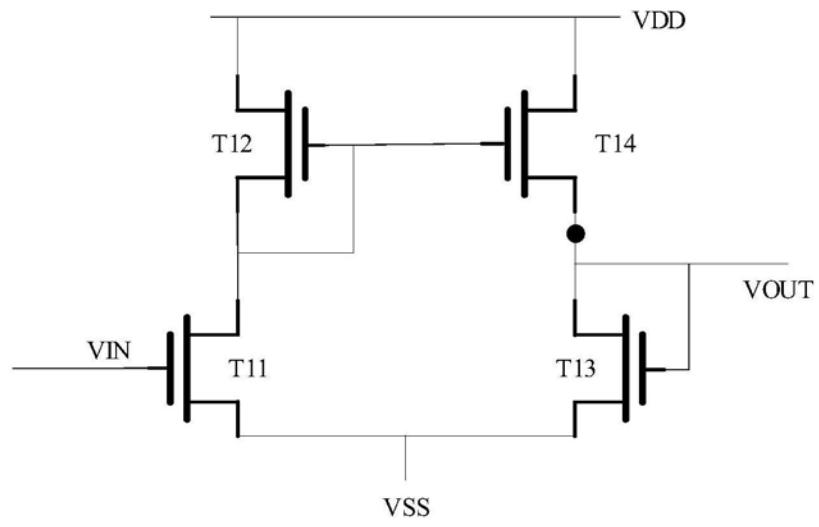
200

图2

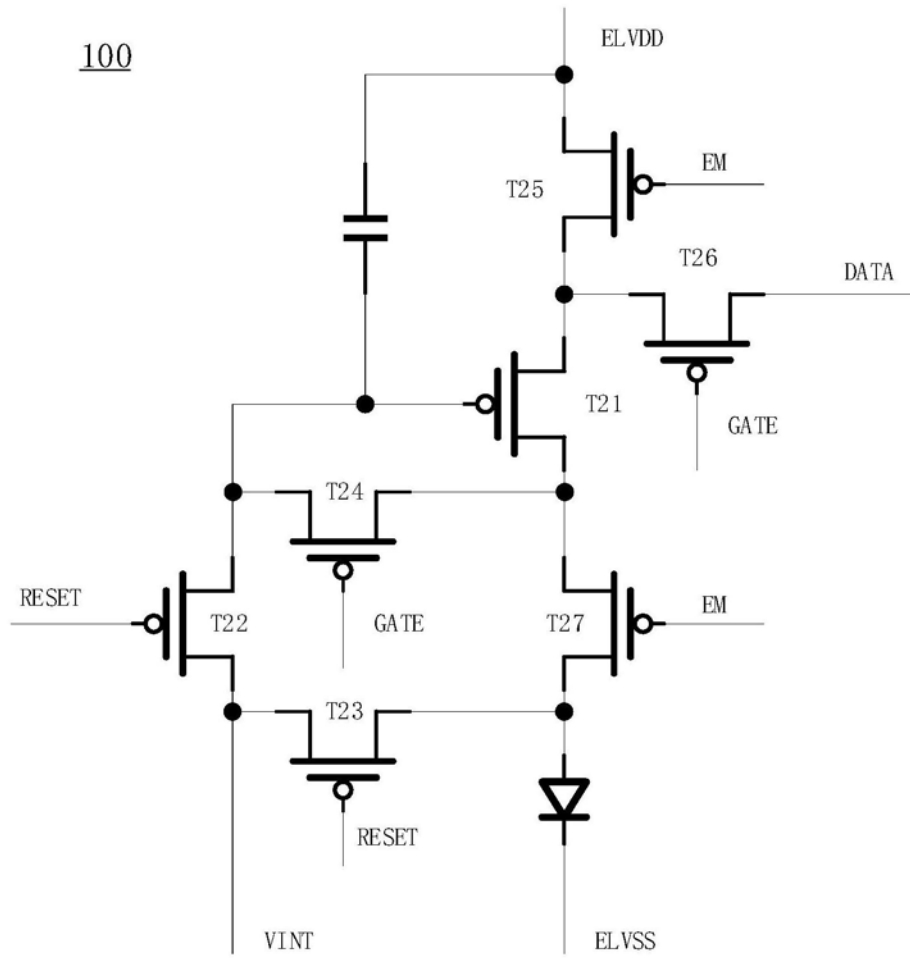


图3

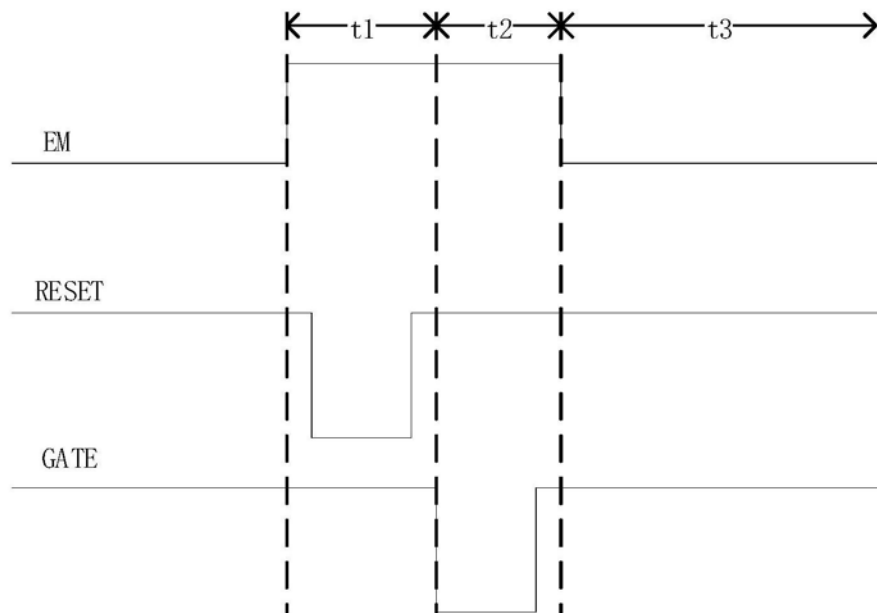


图4

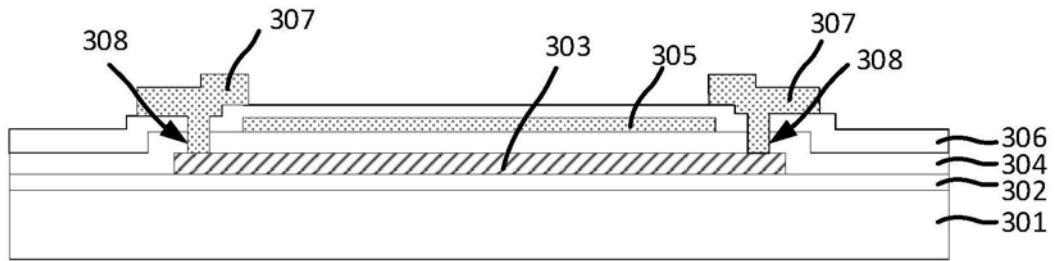


图5

专利名称(译)	像素电路、有机发光二极管显示面板及终端设备		
公开(公告)号	CN210837109U	公开(公告)日	2020-06-23
申请号	CN201921478044.X	申请日	2019-09-05
[标]申请(专利权)人(译)	北京小米移动软件有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京小米移动软件有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京小米移动软件有限公司		
[标]发明人	刘颖		
发明人	刘颖		
IPC分类号	G09G3/3225 G09G3/3233		
代理人(译)	郑光		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开是关于一种像素电路、有机发光二极管显示面板及终端设备，属于显示技术领域。所述像素电路，包括像素补偿子电路，所述像素补偿子电路具有复位电压输入端，所述像素电路，还包括：运放子电路，所述运放子电路的反相输入端与输出端电连接，所述运放子电路的输出端与所述复位电压输入端电连接。在像素补偿子电路的复位电压输入端Vint上连接运放子电路，运放属于高阻态器件，输入输出电流约为0，这样就能够避免发光电流会从复位电压输入端Vint漏掉，消除屏幕闪烁。另外，漏电流减少，结果OLED器件的有效电流会上升，发光效率一定的情况下，可以降低屏幕功耗。

