

1. 一种像素,其特征在于,包括:第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、电容器和有机发光二极管;

所述第二晶体管和所述第三晶体管在第一时段被导通而使数据电流对电容器进行充电,直至流经所述第二晶体管的电流为0且流经所述第一晶体管的电流为所述数据电流时,所述电容器存储有与所述数据电流对应的电压;

所述第四晶体管在第二时段被导通而使所述有机发光二极管发光,并且所述电容器存储的与所述数据电流对应的电压使流经所述有机发光二极管的电流与所述第一时段中流经所述第一晶体管的电流一致。

2. 根据权利要求1所述的像素,其特征在于,所述第四晶体管在所述第一时段处于截止状态;所述第二晶体管和所述第三晶体管在第二时段处于截止状态。

3. 根据权利要求1或2所述的像素,其特征在于,

所述第一晶体管的栅电极连接到第一节点,且其第一电极连接到所述有机发光二极管的阴极,且其第二电极连接到第二节点以接收第二电源电压;

所述第二晶体管的栅电极用于接收第二扫描信号,且其第二电极连接到所述第一节点,且其第一电极连接到所述有机发光二极管的阴极;

所述第三晶体管的栅电极用于接收第二扫描信号,且其第二电极连接到所述有机发光二极管的阴极,且其第一电极用于接收数据电流;

所述第四晶体管的栅电极用于接收第一扫描信号,且其第一电极用于接收第一电源电压,且其第二电极连接到所述有机发光二极管的阳极;

所述电容器的第一端连接所述第一节点,且其第二电极连接所述第二节点以接收第二电源电压。

4. 一种像素,其特征在于,包括:

第一晶体管,其栅电极连接到第一节点,且其第二电极连接到第二节点以接收第二电源电压;

第二晶体管,其栅电极用于接收第二扫描信号,且其第二电极连接到所述第一节点;

第三晶体管,其栅电极用于接收第二扫描信号,且其第一电极用于接收数据电流;

第四晶体管,其栅电极用于接收第一扫描信号,且其第一电极用于接收第一电源电压;

电容器,其第一端连接所述第一节点,且其第二电极连接所述第二节点以接收第二电源电压;

有机发光二极管,其阳极连接到所述第四晶体管的第二电极,且其阴极分别与所述第一晶体管的第一电极、所述第二晶体管的第一电极和所述第三晶体管的第二电极连接。

5. 根据权利要求4所述的像素,其特征在于,所述第二晶体管和所述第三晶体管在第一时段处于导通状态,所述第四晶体管在第二时段处于导通状态。

6. 根据权利要求4或5所述的像素,其特征在于,所述第四晶体管在第一时段处于截止状态,所述第二晶体管和所述第三晶体管在第二时段处于截止状态。

7. 根据权利要求3或4所述的像素,其特征在于,所述第一晶体管至所述第四晶体管中的每个晶体管是n沟道晶体管。

8. 根据权利要求7所述的像素,其特征在于,所述第二扫描信号在第一时段保持高电位,所述第一扫描信号在第二时段保持高电位。

9. 根据权利要求7所述的像素,其特征在於,所述第一扫描信号在第一时段保持低电位,所述第二扫描信号在第二时段保持低电位。

10. 一种显示装置,其特征在於,包括权利要求1至9任一项所述的像素。

像素及具有该像素的显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体地讲,涉及一种像素及具有该像素的显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示器成为国内外非常热门的新兴平面显示器产品,这是因为OLED显示器具有自发光、广视角、短反应时间、高发光效率、广色域、低工作电压、薄厚度、可制作大尺寸与可挠曲的显示器及制程简单等特性,而且它还具有低成本的潜力。

[0003] 在OLED显示器中,通常利用薄膜晶体管(TFT)搭配电容存储信号来控制OLED的亮度灰阶表现。为了达到定电流驱动的目的,每个像素至少需要两个TFT和一个存储电容器来构成,即2T1C模式。图1是现有的OLED显示器的像素的电路图。参照图1,现有的OLED显示器的像素包括两个薄膜晶体管(TFT)和一个电容器,具体地,包括一个开关TFT T1、一个驱动TFT T2和一个存储电容器Cs。OLED的驱动电流由驱动TFT T2控制,其电流大小为: $I_{\text{OLED}}=k(V_{\text{gs}}-V_{\text{th}})^2$,其中,k为驱动TFT T2的本征导电因子,由驱动TFT T2本身特性决定, V_{th} 为驱动TFT T2的阈值电压, V_{gs} 为驱动TFT T2的栅电极和源电极之间的电压。由于长时间的操作,驱动TFT T2的阈值电压 V_{th} 会发生漂移,因此会导致OLED的驱动电流变化,从而使得OLED显示器出现显示不良,进而影响显示画面的质量。

发明内容

[0004] 为了解决上述现有技术的问题,本发明的目的在于提供一种能够使流经有机发光二极管的电流不随驱动晶体管的阈值电压漂移而变化的像素及具有该像素的显示装置。

[0005] 根据本发明的一方面,提供了一种像素,其包括:第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、电容器和有机发光二极管;所述第二晶体管和所述第三晶体管在第一时段被导通而使数据电流对电容器进行充电,直至流经所述第二晶体管的电流为0且流经所述第一晶体管的电流为所述数据电流时,所述电容器存储有与所述数据电流对应的电压;所述第四晶体管在第二时段被导通而使所述有机发光二极管发光,并且所述电容器存储的与所述数据电流对应的电压使流经所述有机发光二极管的电流与所述第一时段中流经所述第一晶体管的电流一致。

[0006] 进一步地,所述第四晶体管在所述第一时段处于截止状态;所述第二晶体管和所述第三晶体管在第二时段处于截止状态。

[0007] 进一步地,所述第一晶体管的栅电极连接到第一节点,且其第一电极连接到所述有机发光二极管的阴极,且其第二电极连接到第二节点以接收第二电源电压;所述第二晶体管的栅电极用于接收第二扫描信号,且其第二电极连接到所述第一节点,且其第一电极连接到所述有机发光二极管的阴极;所述第三晶体管的栅电极用于接收第二扫描信号,且其第二电极连接到所述有机发光二极管的阴极,且其第一电极用于接收数据电流;所述第四晶体管的栅电极用于接收第一扫描信号,且其第一电极用于接收第一电源电压,且其第

二电极连接到所述有机发光二极管的阳极;所述电容器的第一端连接所述第一节点,且其第二电极连接所述第二节点以接收第二电源电压。

[0008] 根据本发明的另一方面,还提供了一种像素,其包括:第一晶体管,其栅电极连接到第一节点,且其第二电极连接到第二节点以接收第二电源电压;第二晶体管,其栅电极用于接收第二扫描信号,且其第二电极连接到所述第一节点;第三晶体管,其栅电极用于接收第二扫描信号,且其第一电极用于接收数据电流;第四晶体管,其栅电极用于接收第一扫描信号,且其第一电极用于接收第一电源电压;电容器,其第一端连接所述第一节点,且其第二电极连接所述第二节点以接收第二电源电压;有机发光二极管,其阳极连接到所述第四晶体管的第二电极,且其阴极分别与所述第一晶体管的第一电极、所述第二晶体管的第一电极和所述第三晶体的第二电极连接。

[0009] 进一步地,所述第二晶体管和所述第三晶体管在第一时段处于导通状态,所述第四晶体管在第二时段处于导通状态。

[0010] 进一步地,所述第四晶体管在第一时段处于截止状态,所述第二晶体管和所述第三晶体管在第二时段处于截止状态。

[0011] 进一步地,所述第一晶体管至所述第四晶体管中的每个晶体管是n沟道晶体管。

[0012] 进一步地,所述第二扫描信号在第一时段保持高电位,所述第一扫描信号在第二时段保持高电位。

[0013] 进一步地,所述第一扫描信号在第一时段保持低电位,所述第二扫描信号在第二时段保持低电位。

[0014] 根据本发明的另一方面,还提供了一种显示装置,其包括上述的像素。

[0015] 本发明的有益效果:本发明的采用4T1C像素结构的像素能够使流经有机发光二极管的电流不随驱动晶体管的阈值电压漂移而变化,从而消除因该驱动晶体管的阈值电压漂移而引起的画面显示不良的现象,进而提高显示效果。

附图说明

[0016] 通过结合附图进行的以下描述,本发明的实施例的上述和其它方面、特点和优点将变得更加清楚,附图中:

[0017] 图1是现有的OLED显示器的像素的电路图;

[0018] 图2是根据本发明的实施例的显示装置的架构图;

[0019] 图3是根据本发明的实施例的像素的电路图;

[0020] 图4是根据本发明的实施例的第一扫描信号和第二扫描信号的时序图;

[0021] 图5A和图5B是根据本发明的实施例的像素的工作过程图。

具体实施方式

[0022] 以下,将参照附图来详细描述本发明的实施例。然而,可以以许多不同的形式来实施本发明,并且本发明不应该被解释为限制于这里阐述的具体实施例。相反,提供这些实施例是为了解释本发明的原理及其实际应用,从而使本领域的其他技术人员能够理解本发明的各种实施例和适合于特定预期应用的各种修改。

[0023] 在附图中,为了清楚器件,夸大了层和区域的厚度。相同的标号在整个说明书和附

图中表示相同的元器件。

[0024] 图2是根据本发明的实施例的显示装置的架构图。

[0025] 参照图2,根据本发明的实施例的显示装置包括:显示面板100、扫描驱动器200和数据驱动器300。需要说明的是,根据本发明的实施例的显示装置还可以包括其他合适的器件,诸如控制扫描驱动器200和数据驱动器300的时序控制器以及提供第一电源电压和第二电源电压的电源电压产生器等。在本实施例中,第一电源电压通常为高电位,而第二电源电压通常为低电位。

[0026] 具体地,显示面板100包括:阵列排布的多个像素PX、N条扫描线 G_1 至 G_N 、M条数据线 D_1 至 D_M 。扫描驱动器200连接到扫描线 G_1 至 G_N ,并驱动扫描线 G_1 至 G_N 。数据驱动器300连接到数据线 D_1 至 D_M ,并驱动数据线 D_1 至 D_M 。

[0027] 扫描驱动器200能够向每个像素PX提供一个或者多个扫描信号,之后将会描述。数据驱动器300能够向每个像素PX提供数据电压(或称数据电流),之后也将会描述。

[0028] 以下将对根据本发明的实施例的像素PX的像素结构进行详细描述。

[0029] 图3是根据本发明的实施例的像素的电路图。

[0030] 参照图3,根据本发明的实施例的显示装置的每个像素PX都具有4T1C像素结构,所述4T1C像素结构包括有机发光二极管OLED、第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3、第四晶体管T4和电容器 C_s 。

[0031] 第一晶体管T1的栅电极电性连接于第一节点g,且其第一电极电性连接于第二节点s以接收第二电源电压 $0V_{SS}$,且其第二电极连接到第三节点d。

[0032] 第二晶体管T2的栅电极用于接收第二扫描信号Scan2(其由扫描驱动器200提供),且其第一电极连接到第三节点d,且其第二电极连接到第一节点g。

[0033] 第三晶体管T3的栅电极用于接收第二扫描信号Scan2,且其第一电极用于接收数据电流 I_{data} (其由数据驱动器300提供),且其第二电极电性连接到第三节点d。

[0034] 第四晶体管T4的栅电极用于接收第一扫描信号Scan1(其由扫描驱动器200提供),且其第一电极用于接收第一电源电压 $0V_{DD}$,且其第二电极连接到有机发光二极管OLED的阳极。

[0035] 电容器 C_s 的第一端连接到第一节点g,且其第二端电性连接于第二节点s以接收第二电源电压 $0V_{SS}$ 。

[0036] 在本实施例中,第一电源电压 $0V_{DD}$ 为高电位,第二电源电压 $0V_{SS}$ 为低电位。

[0037] 在本实施例中,第一晶体管T1作为驱动晶体管。

[0038] 这里,第一晶体管T1至第四晶体管T4中的每个的第一电极可以是源电极或漏电极,并且第一晶体管T1至第四晶体管T4中的每个的第二电极可以是与第一电极不同的电极。

[0039] 例如,当第一电极是漏电极时,第二电极是源电极;而当第一电极是源电极时,第二电极是漏电极。

[0040] 第一晶体管T1至第四晶体管T4中的每个可以具有相同的沟道形状。

[0041] 例如,第一晶体管T1至第四晶体管T4中的每个可以具有n沟道形状。

[0042] 因此,第一晶体管T1至第四晶体管T4中的每个可利用多晶硅薄膜晶体管、非晶硅薄膜晶体管或者氧化物薄膜晶体管来实现。

[0043] 以下将对根据本发明的实施例的像素的工作原理进行详细描述。在本实施例中，采用了4T1C像素结构的根据本发明的实施例的像素电荷存储(即第一时段)和发光显示操作(即第二时段)。图4是根据本发明的实施例的第一扫描信号和第二扫描信号的时序图。图5A和图5B是根据本发明的实施例的像素的工作过程图。在图5A和图5B中，晶体管上的叉符号(×)表示该晶体管处于截止状态。

[0044] 在第一时段，参照图4和图5A，第二扫描信号Scan2为高电位，此时第二晶体管T2和第三晶体管T3导通，数据电流 I_{data} 通过第二晶体管T2和第三晶体管T3对电容器 C_s 进行充电，这样流经第二晶体管T2的电流逐渐降低，流经第一晶体管T1的电流逐渐提升，直至流经第二晶体管T2的电流为0而流经第一晶体管T1的电流为数据电流 I_{data} 时，完成对电容器 C_s 的充电且电容器 C_s 中存储有与数据电流 I_{data} 对应的电压(即第一节点g的电压和第二节点s的电压的电压差为与数据电流 I_{data} 对应的电压)。此外，第一扫描信号Scan1为低电位，此时第四晶体管T4截止，因此有机发光二极管OLED不发光。

[0045] 在第二时段，参照图4和图5B，第二扫描信号Scan2为低电位，此时第二晶体管T2和第三晶体管T3截止，电容器 C_s 上存储的电压与第一时段时电容器 C_s 上存储的电压一致，即为与数据电流 I_{data} 对应的电压。第一扫描信号Scan1为高电位，此时第四晶体管T4导通，有机发光二极管OLED发光，由于电容器 C_s 上存储的电压与第一时段时电容器 C_s 上存储的电压一致，且为与数据电流 I_{data} 对应的电压，因此第一节点g的电压和第二节点s的电压的电压差依旧为与数据电流 I_{data} 对应的电压，从而流经有机发光二极管OLED的电流与第一时段中流经第一晶体管T1的电流一致，即均为数据电流 I_{data} 。

[0046] 如此，在有机发光二极管OLED发光时，流经有机发光二极管OLED为数据电流 I_{data} ，其与第一晶体管T1(即驱动晶体管)的阈值电压无关。

[0047] 综上所述，根据本发明的实施例，流经有机发光二极管的电流与驱动晶体管的阈值电压无关，这样消除了因驱动晶体管的阈值电压的漂移引起的画面显示不良现象，从而提高画面的显示效果。

[0048] 虽然已经参照特定实施例示出并描述了本发明，但是本领域的技术人员将理解：在不脱离由权利要求及其等同物限定的本发明的精神和范围的情况下，可在此进行形式和细节上的各种变化。

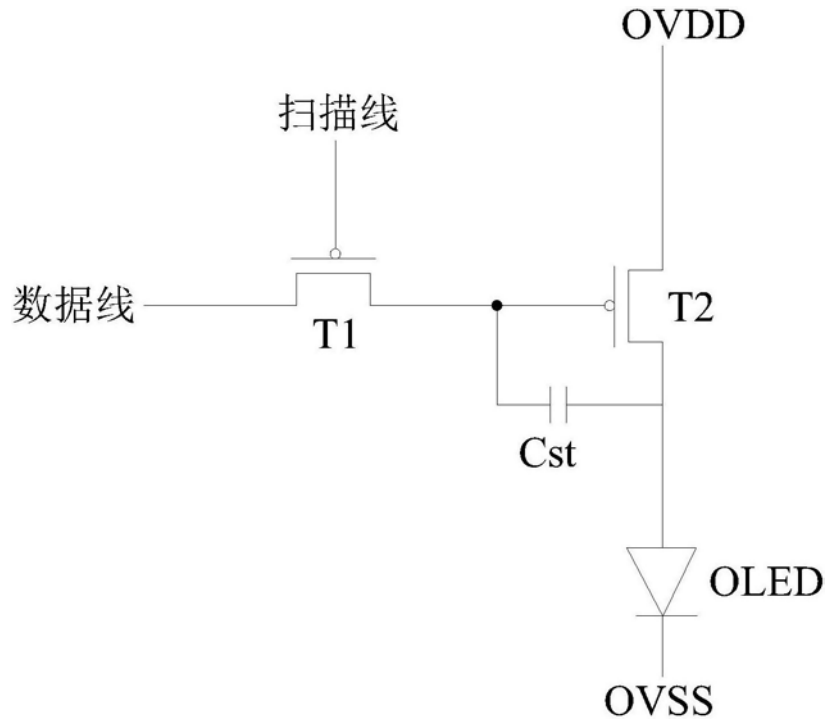


图1

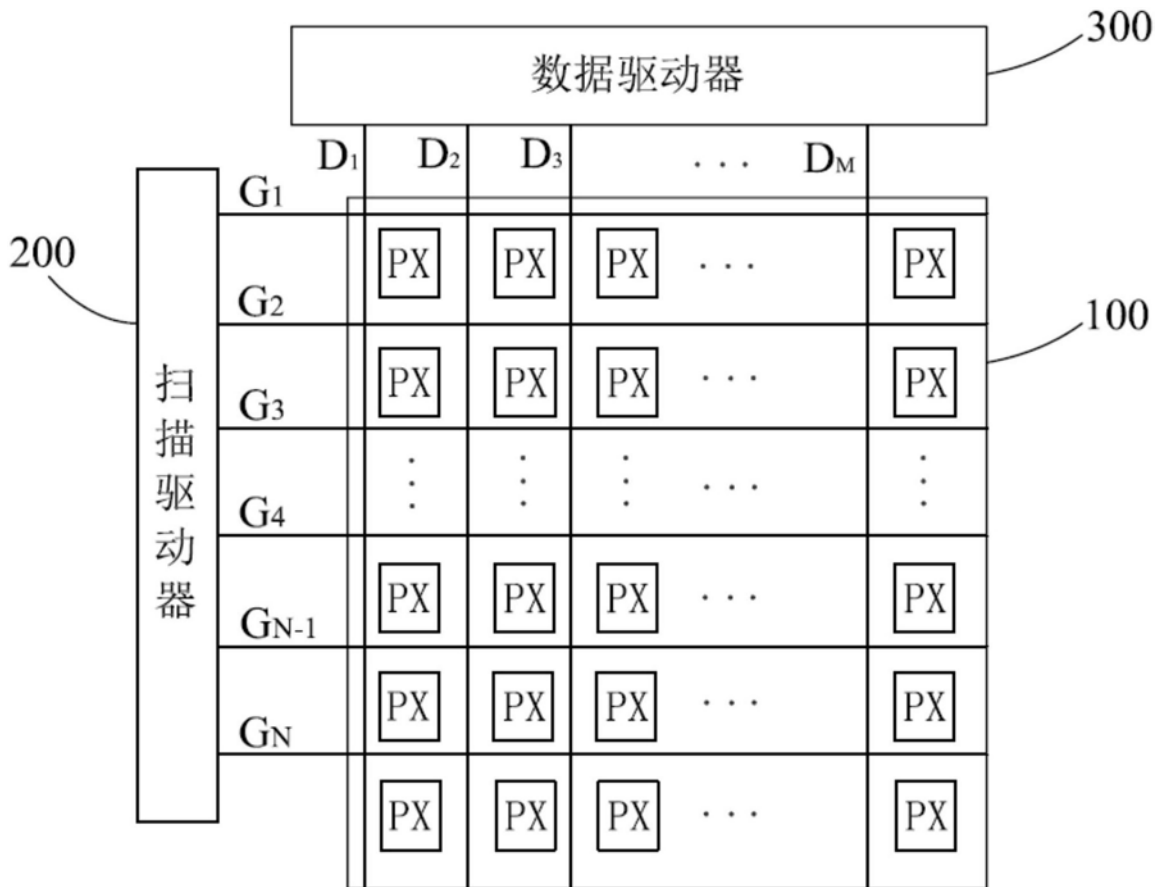


图2

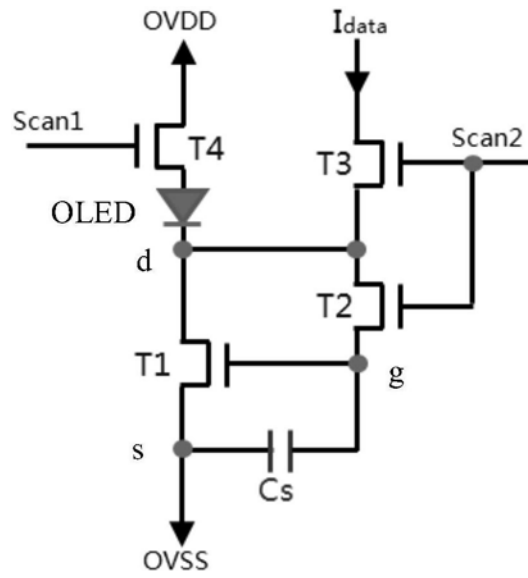


图3

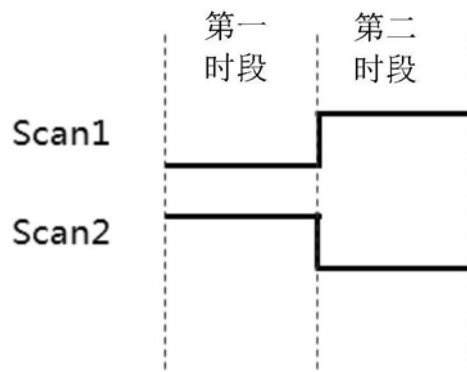


图4

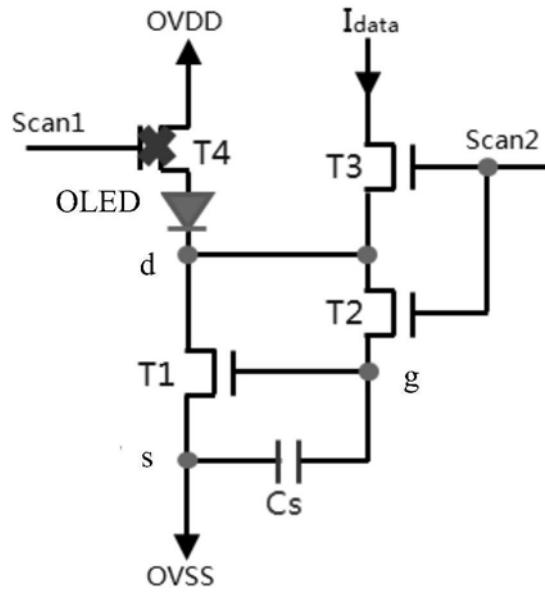


图5A

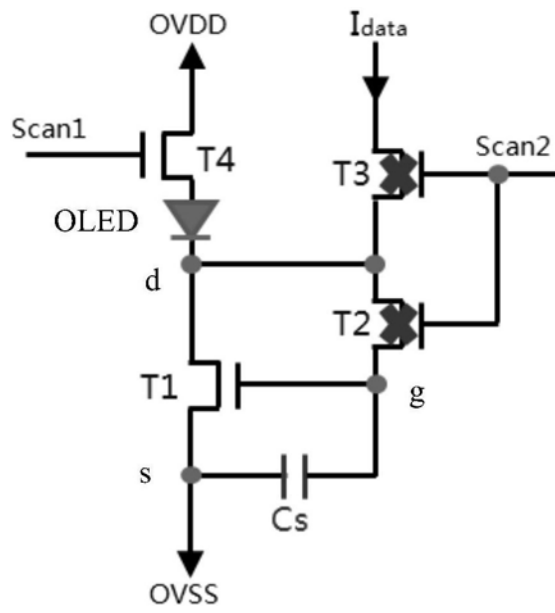


图5B

