



(45)授权公告日 2019.03.05

权利要求书4页 说明书9页 附图6页

1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括呈矩阵排布的多个像素驱动电路,所述像素驱动电路包括第一电压端、第二电压端、扫描信号端、数据信号端、第一控制信号端、第二控制信号端、电位采集端、驱动模块、有机发光器件、亮度控制模块、数据写入模块和电位采集模块;

所述驱动模块包括第一端、第二端和控制端,所述驱动模块的第一端与所述有机发光器件的第一极电连接,所述驱动模块的第二端与所述第一电压端电连接,所述驱动模块用于在所述控制端的控制下基于所述第一电压端提供的电压驱动所述有机发光器件进行发光;

所述有机发光器件的第二极与所述第二电压端电连接;

所述亮度控制模块包括第一端、第二端和控制端,所述亮度控制模块的第一端与所述驱动模块的第一端电连接,所述亮度控制模块的第二端与所述驱动模块的控制端电连接,所述亮度控制模块的控制端与所述第一控制信号端电连接,所述亮度控制模块用于通过控制所述驱动模块的第一端和控制端的电位来控制所述有机发光器件的亮度;

所述数据写入模块与所述扫描信号端、所述驱动模块的控制端和所述数据信号端电连接,所述数据写入模块用于在所述扫描信号端的控制下将所述数据信号端的信号写入所述驱动模块的控制端;

所述电位采集模块与所述第二控制信号端、电位采集端和所述驱动模块的第一端电连接,所述电位采集模块用于采集所述驱动模块的第一端的电位;

所述像素驱动电路执行第一阶段、第二阶段、第三阶段、第四阶段;

在所述第一阶段,向所述第一控制信号端提供第一电平信号,向所述第二控制信号端提供第二电平信号,所述亮度控制模块将所述驱动模块的控制端和第一端初始化为相同的电位;

在所述第二阶段,向所述扫描信号端提供第一电平信号,向所述第一控制信号端提供第二电平信号,向所述第二控制信号端提供第二电平信号,向所述数据信号端提供第一信号,所述数据写入模块将所述第一信号写入所述驱动模块的控制端,所述第一电压端向所述驱动模块的第一端充电;

在所述第三阶段,向所述第一控制信号端和第二控制信号端提供第二电平信号,向所述数据信号端提供数据信号,所述驱动模块的控制端的电位升高或降低;

在所述第四阶段,向所述扫描信号端和数据信号端提供第一电平信号,向所述第一控制信号端提供亮度控制信号,向所述第二控制信号端提供第二电平信号,所述有机发光器件根据所述驱动模块的第一端与所述驱动模块的控制端之间的电位差发光,所述亮度控制信号用于通过控制所述有机发光器件的发光时间来控制所述有机发光器件的发光亮度。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述驱动模块包括驱动晶体管和电容,所述电容的两端分别与所述驱动晶体管的栅极和第一极电连接,所述驱动晶体管的第一极与所述有机发光器件的第一极电连接,所述驱动晶体管的第二极与所述第一电压端电连接;

所述亮度控制模块包括第一晶体管,所述第一晶体管的第一极与所述驱动晶体管的第一极电连接,所述第一晶体管的第二极与所述驱动晶体管的栅极电连接,所述第一晶体管的栅极与所述第一控制信号端电连接;

所述数据写入模块包括第二晶体管,所述第二晶体管的第一极与驱动晶体管的栅极电连接,所述第二晶体管的第二极与所述数据信号端电连接,所述第二晶体管的栅极与所述扫描信号端电连接;

所述电位采集模块包括第三晶体管,所述第三晶体管的第一极与所述驱动晶体管的第一极电连接,所述第三晶体管的第二极与所述电位采集端电连接,所述第三晶体管的栅极与所述第二控制信号端电连接。

3. 根据权利要求1或2所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述有机发光显示面板还包括多条第一控制信号线,多条第二控制信号线、多条数据线、多条扫描线、多条电位采集线、第一电压信号线以及第二电压信号线;

每条所述第一控制信号线与一行像素驱动电路中的第一控制信号端电连接,每条所述第二控制信号线与一行像素驱动电路中的第二控制信号端电连接,每条所述数据线与一行像素驱动电路中的数据信号端电连接,每条所述扫描线与一行像素驱动电路中的扫描信号端电连接,每条所述电位采集线与所述电位采集端电连接;

各所述像素驱动电路的第一电压端与所述第一电压信号线电连接,各所述像素驱动电路的第二电压端与所述第二电压信号线电连接。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述像素驱动电路还包括参考电压信号端,所述亮度控制模块还包括第四晶体管,所述第四晶体管的栅极与所述第一控制信号端电连接,所述第四晶体管的第一极与所述参考电压信号端电连接,所述第四晶体管的第二极与所述驱动晶体管的第一极电连接。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述有机发光显示面板还包括至少一条参考电压信号线;

每条所述参考电压信号线与至少两个所述像素驱动电路的参考电压信号端电连接。

6. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,每两列像素驱动电路共用一条所述电位采集线。

7. 一种应用于如权利要求1所述的有机发光显示面板的驱动方法,其特征在于,所述驱动方法包括:

在第一阶段,向所述第一控制信号端提供第一电平信号,向所述第二控制信号端提供第二电平信号,所述亮度控制模块将所述驱动模块的控制端和第一端初始化为相同的电位;

在第二阶段,向所述扫描信号端提供第一电平信号,向所述第一控制信号端提供第二电平信号,向所述第二控制信号端提供第二电平信号,向所述数据信号端提供第一信号,所述数据写入模块将所述第一信号写入所述驱动模块的控制端,所述第一电压端向所述驱动模块的第一端充电;

在第三阶段,向所述第一控制信号端和第二控制信号端提供第二电平信号,向所述数据信号端提供数据信号,所述驱动模块的控制端的电位升高或降低;

在第四阶段,向所述扫描信号端和数据信号端提供第一电平信号,向所述第一控制信号端提供亮度控制信号,向所述第二控制信号端提供第二电平信号,所述有机发光器件根据所述驱动模块的第一端与所述驱动模块的控制端之间的电位差发光,所述亮度控制信号用于通过控制所述有机发光器件的发光时间来控制所述有机发光器件的发光亮度。

8. 根据权利要求7所述的驱动方法,其特征在于,所述驱动模块包括驱动晶体管和电容,所述电容的两端分别与所述驱动晶体管的栅极和第一极电连接,所述驱动晶体管的第一极与所述有机发光器件的第一极电连接,所述驱动晶体管的第二极与所述第一电压端电连接,所述亮度控制模块包括第一晶体管,所述第一晶体管的第一极与所述驱动晶体管的第一极电连接,所述第一晶体管的第二极与所述驱动晶体管的栅极电连接,所述第一晶体管的栅极与所述第一控制信号端电连接,所述数据写入模块包括第二晶体管,所述第二晶体管的第一极与驱动晶体管的栅极电连接,所述第二晶体管的第二极与所述数据信号端电连接,所述第二晶体管的栅极与所述扫描信号端电连接,所述电位采集模块包括第三晶体管,所述第三晶体管的第一极与所述驱动晶体管的第一极电连接,所述第三晶体管的第二极与所述电位采集端电连接,所述第三晶体管的栅极与所述第二控制信号端电连接;

所述驱动方法进一步包括:

在所述第一阶段,所述亮度控制模块将所述驱动晶体管的栅极和第一极初始化为相同的电位;

在所述第二阶段,所述数据写入模块将所述第一信号写入所述驱动晶体管的栅极,所述第一电压端向所述驱动晶体管的第一极充电,所述电容存储所述驱动晶体管的栅极和第一极之间的电压;

在所述第三阶段,所述驱动晶体管的栅极的电位发生变化;

在所述第四阶段,所述有机发光器件根据所述驱动晶体管的栅极的电位与第一极的电位之间的电位差发光。

9. 根据权利要求8所述的驱动方法,其特征在于,所述驱动方法还包括:

在所述第一阶段,向所述扫描信号端提供第一电平信号,向所述数据信号端提供初始化电压信号,所述数据写入模块将所述初始化电压信号传输至所述亮度控制模块;

在所述第三阶段,向所述扫描信号端提供第一电平信号,所述数据写入模块向所述驱动晶体管的栅极写入所述数据信号,所述驱动晶体管的栅极的信号由所述第一信号变化为所述数据信号。

10. 根据权利要求9所述的驱动方法,其特征在于,所述初始化电压信号的电压值低于所述第一信号的电压值;并且

所述初始化电压信号的电压值与所述第二电压端的信号的电压之差小于所述有机发光器件的导通电压。

11. 根据权利要求8所述的驱动方法,其特征在于,所述像素驱动电路还包括参考电压信号端,所述亮度控制模块还包括第四晶体管,所述第四晶体管的栅极与所述第一控制信号端电连接,所述第四晶体管的第一极与所述参考电压信号端电连接,所述第四晶体管的第二极与所述驱动晶体管的第一极电连接;

所述驱动方法还包括:

在所述第一阶段,向所述扫描信号端提供第二电平信号,向所述数据信号端提供所述第一信号,向所述参考电压信号端提供参考电压信号,所述亮度控制模块将所述参考电压信号传输至所述驱动晶体管的栅极和第一极;

在所述第三阶段,向所述扫描信号端提供第一电平信号,所述数据写入模块向所述驱动晶体管的栅极写入所述数据信号;

其中,所述参考电压信号的电压值低于所述有机发光器件的导通电压。

12.根据权利要求8所述的驱动方法,其特征在于,所述第一阶段之前还包括阈值电压获取阶段:

向所述扫描信号端和第二控制信号端提供第一电平信号,向所述第一控制信号端提供第二电平信号,向所述数据信号端提供第一信号,所述数据写入模块将所述第一信号写入所述驱动模块的控制端,所述第一电压端向所述驱动模块的第一端充电。

13.根据权利要求12所述的驱动方法,其特征在于,所述阈值电压获取阶段进一步包括:

所述数据写入模块将所述第一信号写入所述驱动晶体管的栅极,所述第一电压端向所述驱动晶体管的第一极充电,所述电容存储所述驱动晶体管的栅极和第一极之间的电压,所述电位采集端采集所述驱动晶体管的第一极的电位。

14.根据权利要求13所述的驱动方法,其特征在于,所述第一信号的电压值低于所述数据信号的电压值。

15.根据权利要求8-14任一项所述的驱动方法,其特征在于,所述驱动方法还包括:

在所述第一阶段、所述第二阶段、所述第三阶段以及所述第四阶段,向所述第一电压端提供第一电压信号,向所述第二电压端提供第二电压信号;

其中,所述第一电压信号的电压值大于所述第二电压信号的电压值。

16.一种有机发光显示装置,其特征在于,包括如权利要求1所述的有机发光显示面板。

有机发光显示面板及其驱动方法、有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域，具体涉及有机发光显示技术领域，尤其涉及有机发光显示面板及其驱动方法、有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光显示器利用有机半导体材料的自发光特性进行显示，与液晶显示器相比，有机发光显示器无需背光灯，可以有效地减小显示屏的厚度。通常，有机发光显示器的显示区内设有由子像素构成的像素阵列。每个子像素包含一个有机发光二极管，由一个像素驱动电路驱动发光。

[0003] 现有的一类像素驱动电路可以包括驱动晶体管，驱动晶体管在发光控制信号的控制下将向有机发光二极管提供发光电流。通常，有机发光二极管的发光电流与驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 有关，但驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 会由于工艺、长时间使用后老化等原因发生漂移（即“阈值漂移”），因此有机发光二极管的发光亮度准确性差，而不同的有机发光二极管的阈值电压的漂移量可能各不相同，各子像素的显示亮度具有明显偏差，使得画面的显示均匀性差。

发明内容

[0004] 鉴于现有技术中的上述缺陷，本申请实施例提供了有机发光显示面板及其驱动方法、有机发光显示装置，来解决以上背景技术部分提到的技术问题。

[0005] 为了实现上述目的，第一方面，本申请实施例提供了一种有机发光显示面板，包括呈矩阵排布的多个像素驱动电路，上述像素驱动电路包括第一电压端、第二电压端、扫描信号端、数据信号端、第一控制信号端、第二控制信号端、电位采集端、驱动模块、有机发光器件、亮度控制模块、数据写入模块和电位采集模块；上述驱动模块包括第一端、第二端和控制端，上述驱动模块的第一端与上述有机发光器件的第一极电连接，上述驱动模块的第二端与上述第一电压端电连接，上述驱动模块用于在上述控制端的控制下基于上述第一电压端提供的电压驱动上述有机发光器件进行发光；上述有机发光器件的第二极与上述第二电压端电连接；上述亮度控制模块包括第一端、第二端和控制端，上述亮度控制模块的第一端与上述驱动模块的第一端电连接，上述亮度控制模块的第二端与上述驱动模块的控制端电连接，上述亮度控制模块的控制端与上述第一控制信号端电连接，上述亮度控制模块用于通过控制上述驱动模块的第一端和控制端的电位来控制上述有机发光器件的亮度；上述数据写入模块与上述扫描信号端、上述驱动模块的控制端和上述数据信号端电连接，上述数据写入模块用于在上述扫描信号端的控制下将上述数据信号端的信号写入上述驱动模块的控制端；上述电位采集模块与上述第二控制信号端、电位采集端和上述驱动模块的第一端电连接，上述电位采集模块用于采集上述驱动模块的第一端的电位。

[0006] 第二方面，本申请提供了应用于上述有机发光显示面板的驱动方法，上述驱动方法包括：在第一阶段，向上述第一控制信号端提供第一电平信号，向上述第二控制信号端提

供第二电平信号,上述亮度控制模块将上述驱动模块的控制端和第一端初始化为相同的电位;在第二阶段,向上述扫描信号端提供第一电平信号,向上述第一控制信号端提供第二电平信号,向上述第二控制信号端提供第二电平信号,向上述数据信号端提供第一信号,上述数据写入模块将上述第一信号写入上述驱动模块的控制端,上述第一电压端向上述驱动模块的第一端充电;在第三阶段,向上述第一控制信号端和第二控制信号端提供第二电平信号,向上述数据信号端提供数据信号,上述驱动模块的控制端的电位升高或降低;在第四阶段,向上述扫描信号端和数据信号端提供第一电平信号,向上述第一控制信号端提供亮度控制信号,向上述第二控制信号端提供第二电平信号,上述有机发光器件根据上述驱动模块的第一端与上述驱动模块的控制端之间的电位差发光,上述亮度控制信号用于通过控制上述有机发光器件的发光时间来控制上述有机发光器件的发光亮度。

[0007] 第三方面,本申请提供了一种有机发光显示装置,包括上述有机发光显示面板。

[0008] 本申请提供的有机发光显示面板及其驱动方法、有机发光显示装置,包括呈矩阵排布的多个像素驱动电路,每个像素驱动电路包括驱动模块、有机发光器件、亮度控制模块、数据写入模块和电位采集模块,其中,驱动模块在上述控制端的控制下基于上述第一电压端提供的电压驱动上述有机发光器件进行发光,亮度控制模块通过控制驱动模块的第一端和控制端的电位来控制有机发光器件的亮度,数据写入模块在扫描信号端的控制下将数据信号端的信号写入驱动模块的控制端,上述电位采集模块用于采集上述驱动模块的第一端的电位,亮度控制模块根据亮度控制信号将驱动晶体管的栅极和第一极至于相同电位,避免了驱动晶体管的阈值电压漂移,延长了驱动晶体管的寿命,同时,通过亮度控制信号还可以改变有机发光器件的发光时间,进而控制有机发光器件的发光亮度。

附图说明

[0009] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0010] 图1是本申请提供的有机发光显示面板中的像素驱动电路的一个实施例的结构示意图;

[0011] 图2是图1所示像素驱动电路的一种具体电路结构示意图;

[0012] 图3是包含图2所示像素驱动电路的有机发光显示面板的一个实施例的结构示意图;

[0013] 图4是图1所示像素驱动电路的另一种具体电路结构示意图;

[0014] 图5是包含图4所示像素驱动电路的有机发光显示面板的一个实施例的结构示意图;

[0015] 图6是图2所示像素驱动电路的工作时序示意图;

[0016] 图7是图4所示像素驱动电路的工作时序示意图;

[0017] 图8是本申请提供的显示装置的一个示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了

便于描述,附图中仅示出了与有关发明相关的部分。

[0019] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0020] 请参考图1,其示出了本申请提供的有机发光显示面板中的像素驱动电路的一个实施例的结构示意图。在本实施例中,有机发光显示面板包括呈阵列排布的多个像素驱动电路100。

[0021] 如图1所示,每个像素驱动电路100包括第一电压端Pvdd、第二电压端Pvee、扫描信号端Scan、数据信号端Vdata、第一控制信号端Ctrl1、第二控制信号端Ctrl2、电位采集端Col、驱动模块10、有机发光器件D1、亮度控制模块11、数据写入模块12和电位采集模块13。其中,有机发光器件D1可以为有机发光二极管,在图1中利用有机发光二极管的电路符号进行标识。

[0022] 驱动模块10包括第一端101、第二端102和控制端103,驱动模块10的第一端101与有机发光器件D1的第一极电连接。驱动模块10的第二端102与第一电压端Pvdd电连接。驱动模块10用于在控制端103的控制下基于第一电压端Pvdd提供的电压驱动有机发光器件D1进行发光。

[0023] 有机发光器件D1的第二极与第二电压端Pvee电连接。

[0024] 亮度控制模块11包括第一端111、第二端112和控制端113,亮度控制模块11的第一端111与驱动模块10的第一端101电连接。亮度控制模块11的第二端112与驱动模块10的控制端103电连接。亮度控制模块11的控制端113与第一控制信号端Ctrl1电连接。亮度控制模块11用于通过控制驱动模块10的第一端101和控制端103的电位来控制有机发光器件D1的亮度。

[0025] 数据写入模块12与扫描信号端Scan、驱动模块10的控制端103和数据信号端Vdata电连接。数据写入模块12用于在扫描信号端Scan的控制下将数据信号端Vdata的信号写入驱动模块10的控制端103。

[0026] 电位采集模块13与第二控制信号端Ctrl2、电位采集端Col和驱动模块10的第一端101电连接。电位采集模块14用于采集驱动模块10的第一端101的电位。

[0027] 上述像素驱动电路100中,亮度控制模块11在第一控制信号端Ctrl1的控制下可以对驱动模块10的控制端103和驱动模块10的第一端101的电位进行初始化。也就是说,亮度控制模块11可以同时驱动模块10的控制端103和第一端101的电位进行初始化。可选地,亮度控制模块11可以将驱动模块10的控制端103和第一端101的初始化为相同的电位。

[0028] 在本实施例中,驱动模块10由其控制端103和第一端101的电压差的控制而导通或截止。驱动模块10处于导通状态时,第一电压端Pvdd可以向驱动模块的10的第一端101充电,直至驱动模块10的控制端103和第一端101的电压差达到截止条件。电位采集模块13在第二控制信号端Ctrl2的控制下导通,使得电位采集端Col采集到驱动模块10的第一端101的电位。如此,可以通过驱动模块10的控制端103和第一端101的电位差确定驱动模块101的阈值电压。因此,本申请实施例的像素驱动电路100可以抓取驱动模块10的阈值电压,进而根据阈值电压对数据信号端Vdata进行调整,控制经过有机发光器件D1的电流,进而控制有机发光器件D1的亮度。

[0029] 上述像素驱动电路100可以具有多种不同的电路结构。请参考图2,其示出了图1所

示像素驱动电路的一种具体电路结构示意图。

[0030] 如图2所示,像素驱动电路200包括驱动模块20、亮度控制模块21、数据写入模块22以及电位采集模块23。该驱动模块20、亮度控制模块21、数据写入模块22以及电位采集模块23可以分别为图1所示像素驱动电路100中的驱动模块10、亮度控制模块11、数据写入模块12以及电位采集模块13。

[0031] 在本实施例中,驱动模块20包括驱动晶体管DT和电容C。其中驱动晶体管DT的栅极为驱动模块21的控制端(即图2所示的N1节点),驱动晶体管DT的第一极和第二极分别为驱动模块21的第一端(即图2所示的N2节点)和第二端。电容C的两端分别与驱动晶体管DT的栅极和第一极电连接。驱动晶体管DT的第一极与有机发光器件D1的第一极电连接。驱动晶体管DT的第二极与第一电压端Pvdd电连接。在这里,有机发光器件D1的第一极可以为阳极,有机发光器件D1的第二极可以为阴极。

[0032] 亮度控制模块21包括第一晶体管M1。第一晶体管M1的第一极与驱动晶体管DT的第一极电连接。第一晶体管M1的第二极与驱动晶体管DT的栅极电连接。第一晶体管M1的栅极与第一控制信号端Ctrl1电连接。

[0033] 数据写入模块22包括第二晶体管M2。第二晶体管M2的第一极与驱动晶体管DT的栅极电连接。第二晶体管M2的第二极与数据信号端Vdata电连接。第二晶体管M2的栅极与扫描信号端Scan电连接。

[0034] 电位采集模块23包括第三晶体管M3。第三晶体管M3的第一极与驱动晶体管DT的第一极电连接。第三晶体管M3的第二极与电位采集端Co1电连接。第三晶体管M3的栅极与第二控制信号端Ctrl2电连接。

[0035] 在本实施例中,驱动晶体管DT的栅极和第一极分别与第一晶体管M1的第二极和第一极电连接,则在第一晶体管M1导通时,驱动晶体管DT的栅极和第一极的电位相等。驱动晶体管DT的栅极和第一极还分别与电容C的两个极板电连接,则在第一晶体管M1处于截止状态时,电容C可以保持驱动晶体管DT的栅极和第一极之间的电位差(即驱动晶体管DT的栅极和第一极之间的电压)。在第一电压端Pvdd向驱动晶体管DT的第一极充电至驱动晶体管DT的栅极的电位与驱动晶体管DT的第一极的电位直插为驱动晶体管DT的阈值电压时,驱动晶体管DT由导通状态变化为截止状态。此时,第三晶体管M3在第二控制信号端Ctrl2的控制下导通,并通过电位采集端Co1记录驱动晶体管DT的第一极的电位。有机发光显示面板的其他器件得到驱动晶体管DT的第一极的电位后,根据此时数据信号端Vdata接收的信号,可以计算得到驱动晶体管DT的阈值电压。在后续对有机发光器件D1的亮度控制过程中,可以针对性地改变数据信号端Vdata接收的信号的电压,从而控制流过有机发光器件D1的电流,进而控制有机发光器件D1的发光亮度。

[0036] 上述像素驱动电路200中,亮度控制模块21中第一晶体管M1的第一极与驱动晶体管DT的第一极电连接。第一晶体管M1的第二极与驱动晶体管DT的栅极电连接。数据写入模块12中第二晶体管M2的第一极与驱动晶体管DT的栅极电连接。则当第一控制信号端Ctrl1控制第一晶体管M1导通,且扫描信号端Scan控制第二晶体管M2导通时,数据信号端Vdata实现对驱动晶体管DT的栅极和第一极的初始化。可见,像素驱动电路200无需采用初始化信号线,减少了有机发光显示面板的信号线的数量,有利于增大可蒸镀有机发光材料的面积,可以进一步提升开口率和分辨率。

[0037] 图3示出了包含图2所示像素驱动电路的有机发光显示面板的一个实施例的结构示意图。如图3所示,有机发光显示面板300包括呈阵列排布的多个像素驱动电路200,例如包括沿图3所示第一方向和第二方向呈矩阵阵列排布的多个像素驱动电路200,其中第一方向为矩阵阵列的行方向,第二方向为矩阵阵列的列方向。每个像素驱动电路200可以具有如图2所示的电路结构,此处不赘述。

[0038] 进一步地,如图3所示,有机发光显示面板300还包括多条第一控制信号线Ctrl1(1)、Ctrl1(2)、...Ctrl1(m),多条第二控制信号线Ctrl2(1)、Ctrl2(2)、...Ctrl2(m),多条数据线Vdata(1)、Vdata(1)、...Vdata(n-1)、Vdata(n),多条扫描线Scan(1)、Scan(2)、...Scan(m),多条电位采集线Col(1)、...Col(n),第一电压信号线PVDD以及第二电压信号线PVEE。其中,m,n为正整数,且n为偶数。

[0039] 每条第一控制信号线Ctrl1(1)、Ctrl1(2)、...Ctrl1(m)与一行像素驱动电路200中的第一控制信号端Ctrl1电连接。每条第二控制信号线Ctrl2(1)、Ctrl2(2)、...Ctrl2(m)与一行像素驱动电路200中的第二控制信号端Ctrl2电连接。每条数据线Vdata(1)、Vdata(2)、...Vdata(n-1)、Vdata(n)与一列像素驱动电路200中的数据信号端Vdata电连接。每条扫描线Scan(1)、Scan(2)、...Scan(m)与一行像素驱动电路200中的扫描信号端Scan电连接。每条电位采集线Col(1)、...Col(n)与电位采集端Col电连接。各像素驱动电路200的第一电压端Pvdd与第一电压信号线PVDD电连接。各像素驱动电路的第二电压端Pvee与第二电压信号线PVEE电连接。

[0040] 下面参考图4,其示出了图1所示像素驱动电路的另一种具体电路结构示意图。

[0041] 如图4所示,在图2所示像素驱动电路200的基础上,本实施例的像素驱动电路400还包括参考电压信号端Vref,亮度控制模块41除了包括第一晶体管M1之外,还包括第四晶体管M4。第四晶体管M4的栅极与第一控制信号端Ctrl1电连接,第四晶体管M4的第一极与参考电压信号端Vref电连接,第四晶体管M4的第二极与驱动晶体管DT的第一极电连接。

[0042] 在本实施例中,第一晶体管M1和第四晶体管M4的栅极均与第一控制信号端Ctrl1电连接,则第一晶体管M1和第四晶体管M4同时导通或同时关断。驱动晶体管DT的栅极和第一极的电位可以由参考电压信号端Vref提供。即,在对电路进行初始化时,可以通过参考电压信号端Vref控制第一晶体管M1和第四晶体管M4导通,从而将参考电压信号端Vref的信号传输至驱动晶体管DT的栅极和第一极。

[0043] 与图2所示实施例相比,本实施例增加了参考电压信号端Vref,数据信号端Vdata无需向驱动晶体管DT提供初始化信号,减少了数据信号端Vdata的信号电位的变化次数,降低了数据信号端Vdata的信号的复杂度。由于数据信号端Vdata的信号由集成电路(Integrated Circuit, IC)提供,因此本实施例的像素驱动电路可以降低集成电路的负载。

[0044] 进一步地,本申请还提供了一种包含图4所示像素驱动电路400的有机发光显示面板,在图3所示有机发光显示面板的基础上,该有机发光显示面板还包括至少一条参考电压信号线,每条参考电压信号线与至少两个像素驱动电路400的参考电压信号端Vref电连接。可选地,与同一条参考电压信号线电连接的至少两个像素驱动电路可以位于同一行、或位于同一列,也可以位于不同的行和不同的列。

[0045] 进一步参考图5,其示出了包含图4所示像素驱动电路的有机发光显示面板的一个实施例的结构示意图。如图5所示,在图3所示有机发光显示面板300的基础上,本实施例的

有机发光显示面板500还包括参考电压信号线Vref(1)、Vref(2)、...Vref(n-1)和Vref(n)。每条参考电压信号线Vref(1)、Vref(2)、...Vref(n-1)和Vref(n)分别与一系列像素驱动电路400中的参考电压信号端Vref电连接。在其他的实现方式中,有机发光显示面板中所有像素驱动电路的参考电压信号端可以连接至同一条参考电压信号线,即有机发光显示面板上的所有像素驱动电路中的驱动晶体管DT的电位均通过同一条参考电压信号线进行初始化。

[0046] 需要说明的是,图3和图5中,有机发光显示面板上沿第一方向,每相邻两列的像素驱动电路共用一条电位采集线,以降低线路复杂度。

[0047] 上述图5所示的有机发光显示面板,利用参考电压信号线对像素驱动电路中的驱动晶体管DT的电位进行初始化,各数据线无需传输初始化信号,从而减少了数据线上的信号的电压值变化的次数,提升了数据线传输的信号稳定性。

[0048] 需要说明的是,上述各实施例中第一晶体管M1、第二晶体管M2、第三晶体管M3、第四晶体管M4以及驱动晶体管DT均可以为N型晶体管或P型晶体管。当驱动晶体管DT为N型晶体管时,其阈值电压 $V_{th}>0$;当驱动晶体管为P型晶体管时,其阈值电压 $V_{th}<0$ 。

[0049] 本申请还提供了应用于上述有机发光显示面板的各个实施例的驱动方法,该驱动方法包括:在第一阶段,向第一控制信号端Ctrl1提供第一电平信号,向上述第二控制信号端Ctrl2提供第二电平信号,亮度控制模块将驱动模块的控制端和第一端初始化为相同的电位。在第二阶段,向扫描信号端Scan提供第一电平信号,向第一控制信号端Ctrl1提供第二电平信号,向第二控制信号端Ctrl2提供第二电平信号,向数据信号端Vdata提供第一信号,数据写入模块将上述第一信号写入驱动模块的控制端,第一电压端Pvdd向驱动模块的第一端充电。在第三阶段,向第一控制信号端Ctrl1和第二控制信号端Ctrl2提供第二电平信号,向数据信号端Vdata提供数据信号,驱动模块的控制端的电位升高或降低。在第四阶段,向扫描信号端Scan和数据信号端Vdata提供第一电平信号,向第一控制信号端Ctrl1提供亮度控制信号,向第二控制信号端Ctrl2提供第二电平信号,有机发光器件D1根据驱动模块的第一端与驱动模块的控制端之间的电位差发光。亮度控制信号用于通过控制上述有机发光器件的发光时间来控制上述有机发光器件D1的发光亮度。

[0050] 以下通过上述各实施例中的第一晶体管M1、第二晶体管M2、第三晶体管M3、第四晶体管M4以及驱动晶体管DT均为N型晶体管,上述驱动方法中的第一电平信号为高电平信号、上述第二电平信号为低电平信号为例,结合图6和图7进一步说明驱动方法的工作原理。其中,scan、data、ctrl1、ctrl2、col、vref分别表示向扫描信号端Scan、数据信号端Vdata、第一控制信号端Ctrl1、第二控制信号端Ctrl2、电位采集端Col、参考电压信号端Vref提供的信号。这里的高电平和低电平均仅表示电平的相对关系,并不特别限定为某一电平信号,高电平信号可以为导通第一至第四晶体管的信号,低电平信号可以为关断第一至第四晶体管的信号。

[0051] 请参考图6,其示出了图2所示像素驱动电路200的工作时序示意图。

[0052] 如图6所示,在第一阶段T11,向第一控制信号端Ctrl1、向扫描信号端Scan提供第一电平信号。向数据信号端Vdata提供初始化电压信号Vin,数据写入模块将初始化电压信号传输至亮度控制模块,亮度控制模块将驱动模块的控制端和第一端初始化为相同的电位。具体来说,第一阶段T11为初始化阶段,像素驱动电路200中的第一晶体管M1和第二晶体管M2导通,将数据信号端Vdata输入的初始化电压信号Vin传输至N1、N2节点。亮度控制模块

将驱动晶体管DT的栅极和第一极初始化为相同的电位。这时N1、N2节点的电位都为Vin,初始化电压信号Vin的电压值较小,其与第二电压端Pvee的信号电压值之差小于有机发光器件D1的导通电压,有机发光器件D1不发光。

[0053] 在第二阶段T12,向扫描信号端Scan提供第一电平信号,向第一控制信号端Ctrl1提供第二电平信号,向第二控制信号端Ctrl2提供第二电平信号,向数据信号端Vdata提供第一信号Vbis,数据写入模块将上述第一信号Vbis写入驱动晶体管DT的栅极,第一电压端Pvdd向驱动晶体管DT的第一极充电。电容C存储驱动晶体管DT的栅极和第一极之间的电压。具体来说,第二阶段T12为电压偏置阶段,此时,第一信号Vbis略小于驱动晶体管DT的阈值电压Vth,电容C两端的电位为Vbis-Vin<Vth,驱动晶体管DT不导通,有机发光器件D1不发光。通常,初始化电压信号的电压值低于第一信号的电压值,并且初始化电压信号的电压值与第二电压端Pvee的信号电压之差小于有机发光器件D1的导通电压。

[0054] 在第三阶段T13,向第一控制信号端Ctrl1提供第二电平信号,向扫描信号端Scan提供第一电平信号,向数据信号端Vdata提供数据信号vdata,数据写入模块向驱动晶体管DT的栅极写入数据信号vdata。驱动晶体管的栅极的电位发生变化,驱动晶体管的栅极的信号由上述第一信号Vbis变化为数据信号vdata。具体来说,第三阶段T13为数据写入阶段,第二晶体管M2导通,将数据信号vdata传输至第一节点N1,且vdata-Vin<Vth,驱动晶体管DT不导通。电容C一端(第一节点N1)的电位变化量为vdata-Vbis,电容C的另一端(第二节点N2)处于悬空状态。则在电容C的耦合作用和有机发光器件D1的分压作用下,第二节点N2的电位变化量为 $(C01/(C01+Coled)) \times (vdata-Vbis)$,即第二节点N2的电位变为 $Vin+(C01/(C01+Coled)) \times (vdata-Vbis)$,这里的C01和Coled分别表示电容C和有机发光器件D1的电容值。可选地,Vdata-Vbis>0。

[0055] 在第四阶段,向扫描信号端Scan和数据信号端Vdata提供第一电平信号,向第一控制信号端Ctrl1提供亮度控制信号,向第二控制信号端Ctrl2提供第二电平信号,有机发光器件D1根据驱动模块的第一端与驱动模块的控制端之间的电位差发光。亮度控制信号用于通过控制上述有机发光器件的发光时间来控制上述有机发光器件D1的发光亮度。具体来说,第四阶段T14为发光阶段,在发光阶段,亮度控制信号为低电平,第一晶体管M1不导通。当发光阶段结束时,亮度控制信号为高电平,第一晶体管M1导通,使得驱动晶体管DT的栅极和第一极电位相同,驱动晶体管DT不导通,有机发光器件D1不发光。驱动晶体管DT的栅极和第一极之间没有电压差,避免了驱动晶体管DT的阈值电压漂移,延长了驱动晶体管DT和电容C的使用寿命。还可以对亮度控制信号由低电平转变为高电平的时刻进行设定,亮度控制信号的高电平到来的时刻越早,有机发光器件D1的发光时间就越短,亮度就越低;亮度控制信号的高电平到来的时刻越晚,有机发光器件D1的发光时间就越长,亮度就越高。

[0056] 由此,图2所示像素驱动电路200能够避免驱动晶体管的阈值电压漂移,并且电路结构简单,信号线数量较少,有利于高分辨率的显示面板设计。

[0057] 继续参考图7,其示出了图4所示像素驱动电路400的工作时序示意图。

[0058] 如图7所示,在第一阶段T21,向第一控制信号端Ctrl1提供第一电平信号,向上述数据信号端Vdata提供上述第一信号,向扫描信号端Scan提供第二电平信号,向参考电压信号端Vref提供参考电压信号vref。这时第一晶体管M1和第四晶体管M4导通,亮度控制模块将参考电压信号vref传输至驱动晶体管DT的控制端(第一节点N1)和第一极(第二节点N2)。

第一节点N1和第二节点N2的电位均为vref。具体的,亮度控制模块将参考电压信号vref传输至驱动晶体管DT的栅极和第一极。此时,参考电压信号vref电压值低于有机发光器件D1的导通电压 V_{oled} ,有机发光器件D1不发光。

[0059] 在第二阶段T22,向扫描信号端Scan提供第一电平信号,向第一控制信号端Ctrl1提供第二电平信号,向数据信号端Vdata提供第一信号Vbis。数据写入模块将上述第一信号Vbis写入驱动模块的控制端,第一电压端Pvdd向驱动模块的第一端充电。第一信号Vbis略小于驱动晶体管DT的阈值电压 V_{th} ,电容C两端的电位为 $V_{bis}-V_{in}<V_{th}$,驱动晶体管DT不导通,有机发光器件D1不发光。

[0060] 在第三阶段T23,向第一控制信号端Ctrl1提供第二电平信号。向扫描信号端Scan提供第一电平信号。向数据信号端Vdata提供数据信号vdata,并且,第一信号的电压值低于上述数据信号的电压值。

[0061] 数据写入模块向驱动晶体管DT的栅极写入数据信号vdata,驱动晶体管的栅极的信号由上述第一信号Vbis变化为数据信号vdata。第二晶体管M2导通,将数据信号vdata传输至第一节点N1,且 $vdata-V_{in}<V_{th}$,驱动晶体管DT不导通。

[0062] 第四阶段T24为发光阶段,其工作原理与图6所示第四阶段T14的工作原理相同。

[0063] 对比图6和图7可以看出,采用图4所示像素驱动电路400,在驱动时,数据信号端Vdata的信号仅发生一次变化,由Vbis变为vdata。相较于图2所示像素驱动电路200,有效减小了数据信号端Vdata的信号电位的变化次数,降低了驱动方法的复杂度,并且有利于增强与数据信号端连接的数据信号线所传输的信号稳定性。

[0064] 在上述的第一阶段道第四阶段之前,像素驱动电路还包括阈值电压获取阶段。具体的,向扫描信号端Scan和第二控制信号端Ctrl2提供第一电平信号。向第一控制信号端Ctrl1提供第二电平信号。向数据信号端Vdata提供第一信号,数据写入模块将第一信号写入驱动模块的控制端,驱动模块导通,第一电压端Pvdd开始向驱动模块的第一端充电。具体的,数据写入模块将第一信号写入驱动晶体管DT的栅极,第一电压端Pvdd向驱动晶体管DT的第一极充电。电容C存储驱动晶体管DT的栅极和第一极之间的电压。电位采集端Co1采集驱动晶体管的第一极的电位,当电位采集端Co1采集的电位不再变化时,说明此时驱动晶体管DT的栅极和第一极之间的电压为阈值电压。第一信号的电位与电位采集端Co1采集的电位之间的差值就是阈值电压。得到阈值电压后,可以针对性地对data信号的取值进行设置。

[0065] 需要说明的是,在本申请提供的驱动方法的各实施例中,还包括:在上述第一阶段、第二阶段、第三阶段以及第四阶段,向第一电压端PVDD提供第一电压信号,向第二电压端PVEE提供第二电压信号。其中,第一电压信号的电压值大于第二电压信号的电压值。第一电压信号和第二电压信号均为具有恒定电压值的信号,有机发光显示面板中的各像素驱动电路的第一电压信号端可以连接至同一条第一电压信号线,各像素驱动电路的第二电压信号端可以连接至同一条第二电压信号线。

[0066] 本申请还提供了一种有机发光显示装置,如图8所示,该有机发光显示装置800包括上述各实施例的有机发光显示面板,可以为手机、平板电脑、可穿戴设备等。可以理解,有机发光显示装置800还可以包括封装膜、保护玻璃等公知的结构,此处不再赘述。

[0067] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术

方案,同时也应涵盖在不脱离上述发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

100

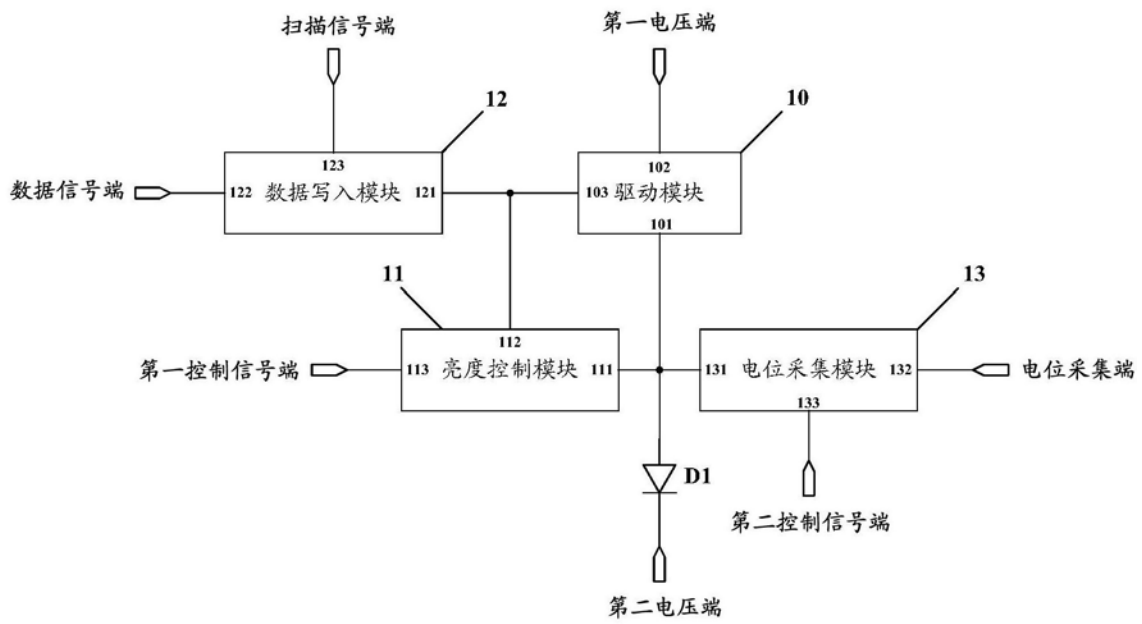


图1

200

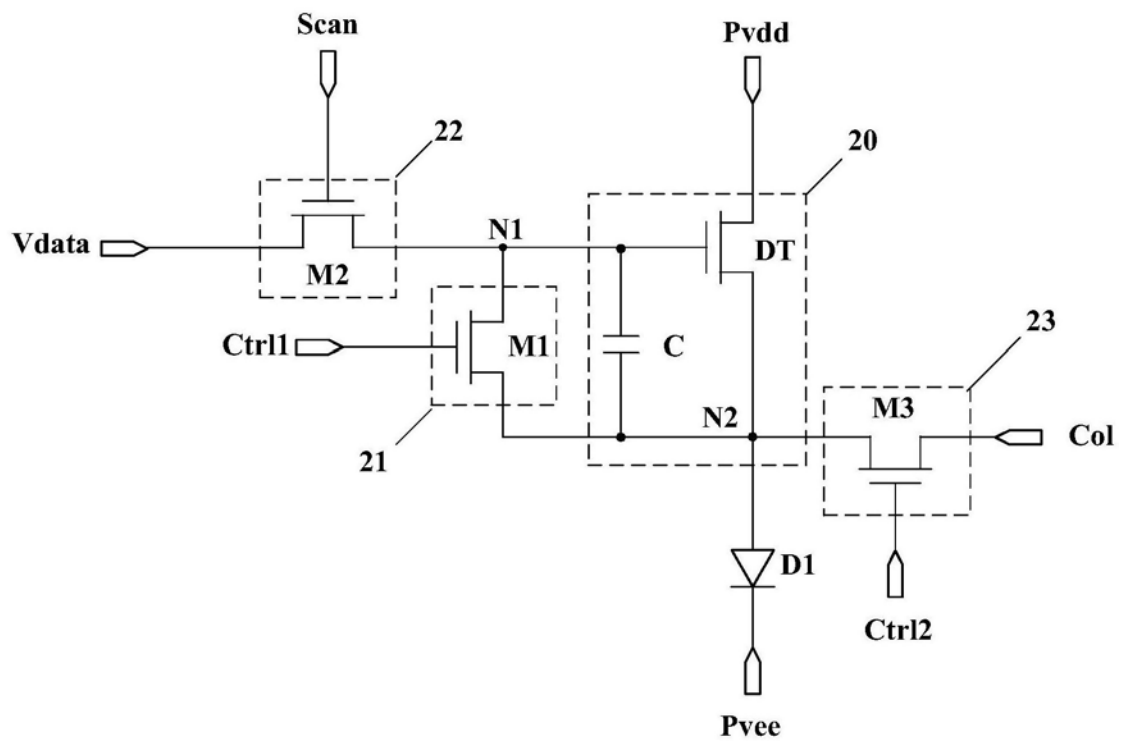


图2

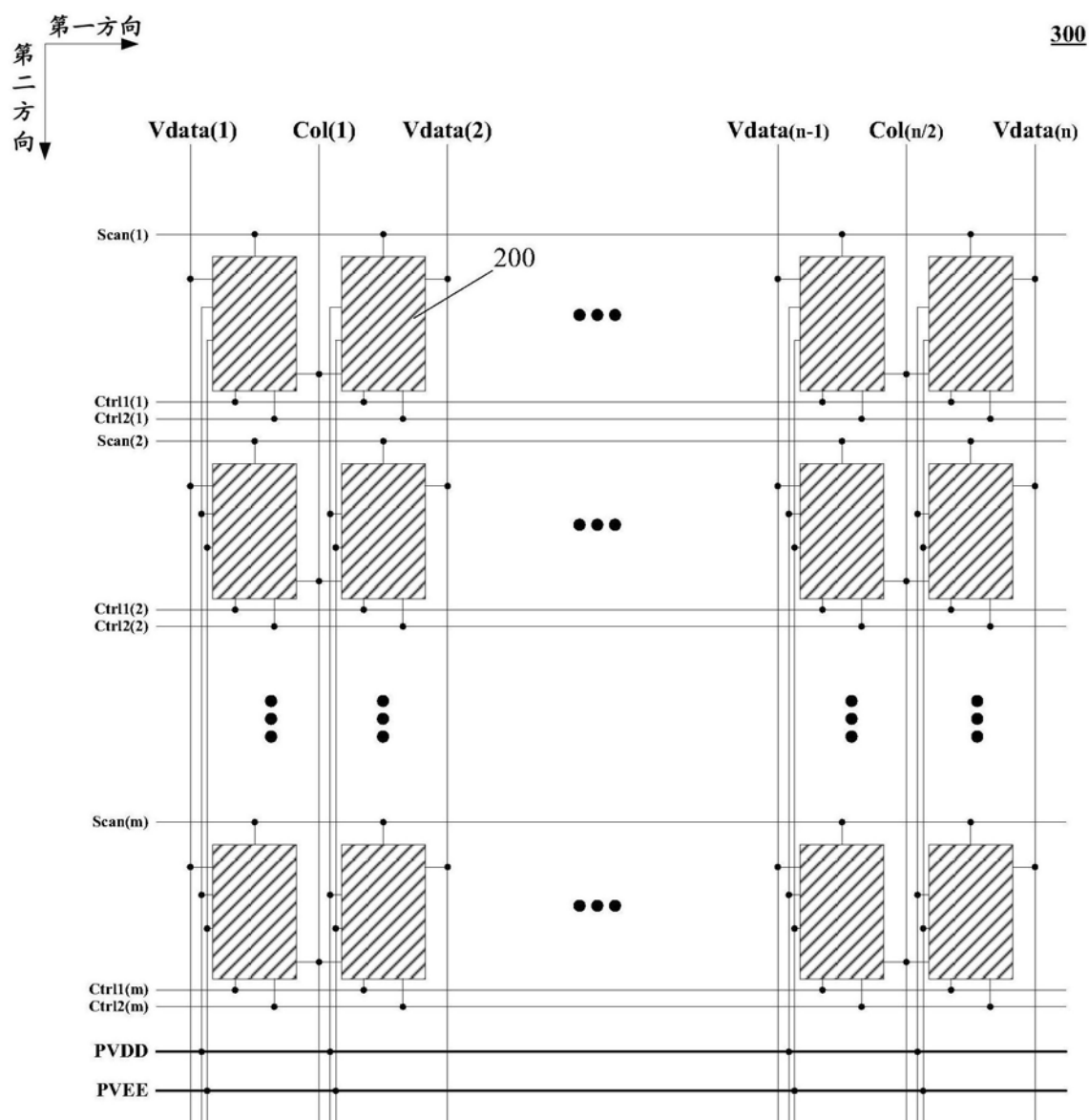


图3

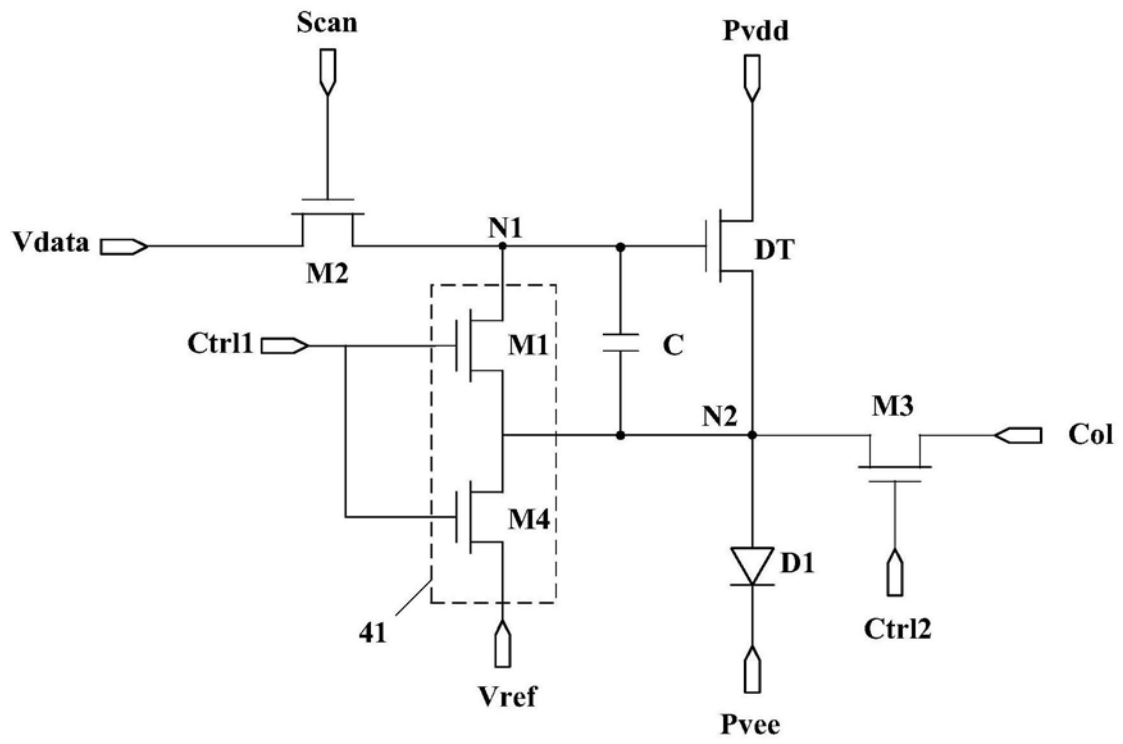
400

图4

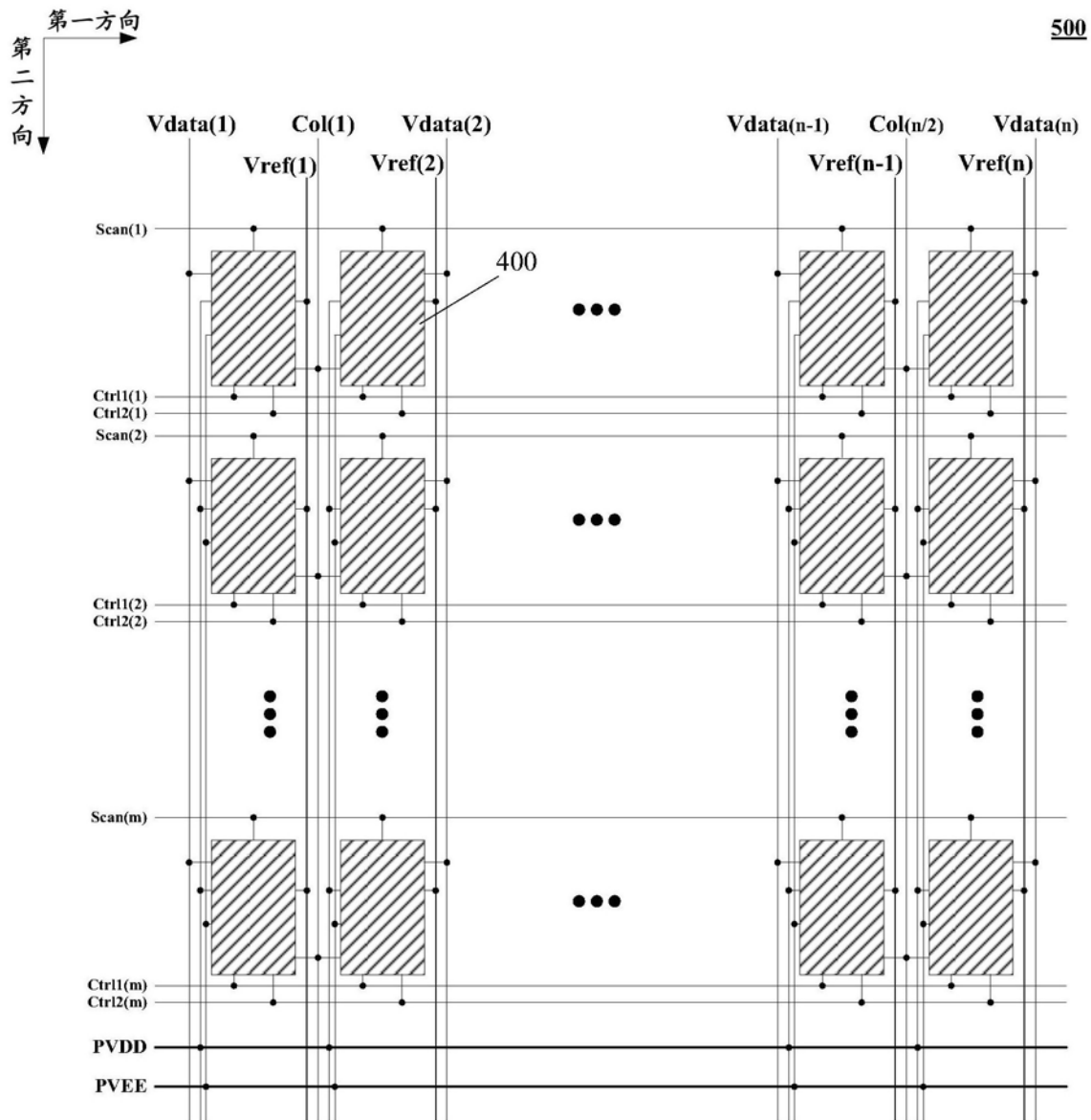


图5

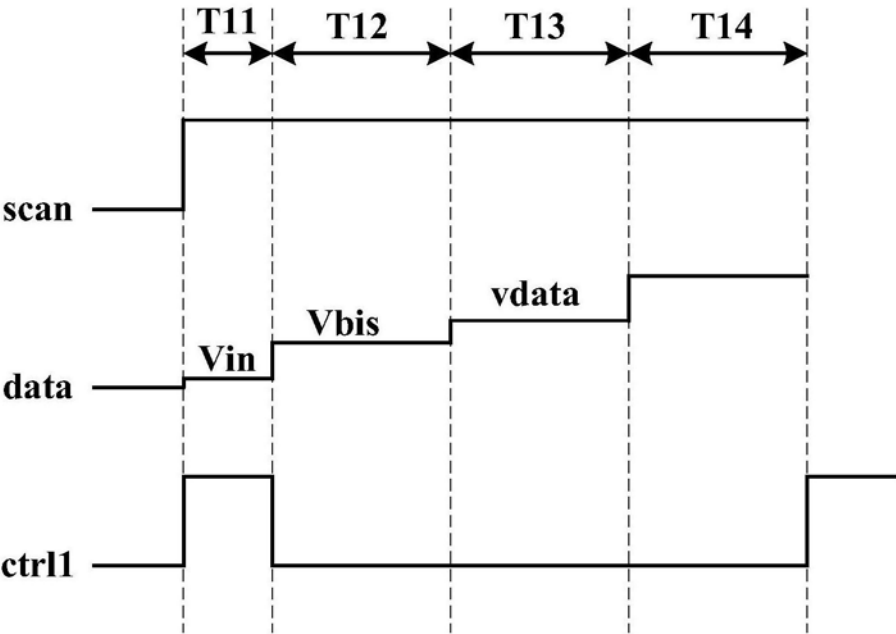


图6

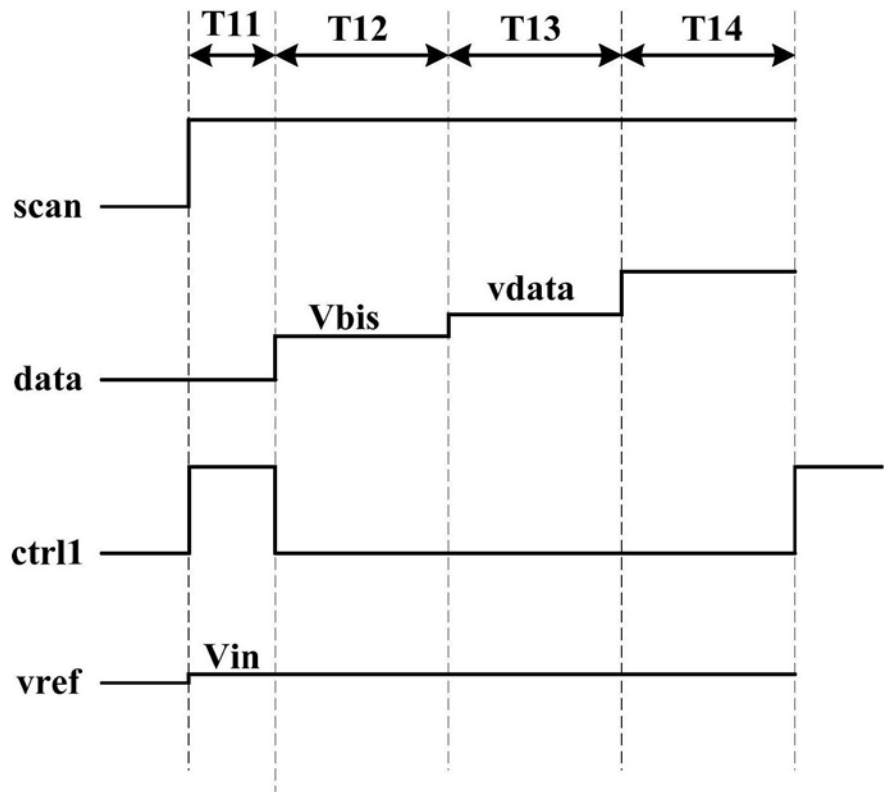


图7

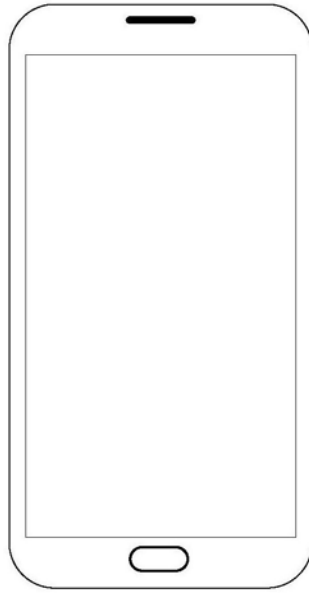
800

图8

专利名称(译)	有机发光显示面板及其驱动方法、有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN106782332B	公开(公告)日	2019-03-05
申请号	CN201710038196.7	申请日	2017-01-19
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
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		
[标]发明人	李玥 刘刚		
发明人	李玥 刘刚		
IPC分类号	G09G3/3258		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G3/3233 G09G3/3266 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0871 G09G2310/0245 G09G2310/0278 G09G2320/0233 G09G2320/045 G09G2320/064		
代理人(译)	王刚 龚敏		
审查员(译)	李小艳		
其他公开文献	CN106782332A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了有机发光显示面板及其驱动方法、有机发光显示装置。有机发光显示面板包括多个像素驱动电路，像素驱动电路包括第一电压端、第二电压端、扫描信号端、数据信号端、第一控制信号端、第二控制信号端、电位采集端、驱动模块、有机发光器件、亮度控制模块、数据写入模块和电位采集模块；驱动模块用于在控制端的控制下基于第一电压端提供的电压驱动有机发光器件进行发光；亮度控制模块用于通过控制驱动模块的第一端和控制端的第一端来控制有机发光器件的亮度；数据写入模块用于在扫描信号端的控制下将数据信号端的信号写入驱动模块的控制端。上述有机发光显示面板和有机发光显示装置能够避免阈值电压漂移。

