



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110827764 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201911154292.3

(22)申请日 2019.11.22

(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 杨波

(74) 专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 杨艇要

(51) Int.Cl.

G09G 3/3258(2016.01)

G09G 3/3266(2016.01)

G09G 3/3291(2016.01)

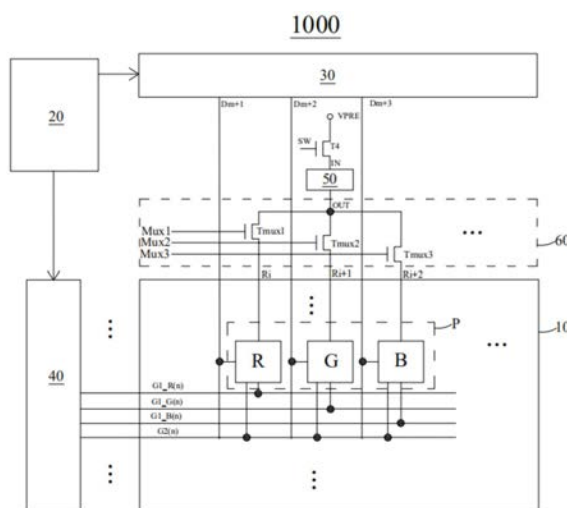
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

有机发光二极管显示器及其显示方法

(57)摘要

本申请提供一种有机发光二极管显示器及其显示方法,通过设置与子像素的第二节点电连接的电压跟随器,电压跟随器用于在电容器获取驱动晶体管的阈值电压后的预设时间段保持第二节点的电压,以避免电容器获取阈值电压后驱动晶体管出现漏电的问题。相对传统技术通过外部侦测阈值电压并通过侦测结果进行驱动电压补偿,本申请通过内部补偿阈值电压,不需要额外增加侦测模块、存储模块以及缓存模块,能缩短补偿阈值电压的时间。



1. 一种有机发光二极管显示器,其特征在于,所述有机发光二极管显示器包括有机发光二极管显示面板以及电压跟随器,所述有机发光二极管显示面板包括多条数据线、多条扫描线以及多个像素,

每个所述像素包括至少三个子像素,每个所述子像素包括:

发光元件,所述发光元件的一端连接第二节点,另一端连接第一公共电压端;

驱动晶体管,所述驱动晶体管的控制端连接第一节点,第一端连接第二公共电压端,第二端连接所述第二节点,所述驱动晶体管具有一阈值电压;

第一开关,所述第一开关的控制端连接所述扫描线,第一端连接所述数据线,第二端连接所述第一节点;以及

电容器,所述电容器连接于所述第一节点和所述第二节点之间,所述电容器用于在获取阈值电压阶段存储所述驱动晶体管的所述阈值电压;

所述电压跟随器的输出端电连接至少一所述子像素的所述第二节点,所述电压跟随器用于在所述电容器获取所述驱动晶体管的所述阈值电压后的预设时间段保持所述第二节点的电压,所述电压跟随器的输入端电连接预设电压输入端。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述电压跟随器包括第一运算放大器和第二运算放大器,所述第一运算放大器的正极输入端连接所述电压跟随器的输入端、所述第二运算放大器的负极输入端以及所述第二运算放大器的输出端,所述第一运算放大器的负极输入端连接所述第一运算放大器的输出端、所述第二运算放大器的正极输入端以及所述电压跟随器的输出端,所述第二运算放大器的负极输入端与所述第二运算放大器的输出端连接,所述第一运算放大器的输出端与所述第二运算放大器的正极输入端连接,所述第二运算放大器的正极输入端连接所述电压跟随器的输出端。

3. 根据权利要求1或2所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,一个所述电压跟随器与同一个所述像素中至少三个所述子像素中的所述第二节点电连接。

4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述有机发光二极管显示器还包括多路输出选择器,所述多路输出选择器包括至少三个第二开关以及与每个所述第二开关对应的第一控制信号线,每个所述第二开关的控制端连接对应的第一控制信号线,每个所述第二开关的第一端连接所述电压跟随器的输出端,每个所述第二开关的第二端电连接一个所述子像素的所述第二节点。

5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,每个所述子像素还包括第三开关,所述第三开关的控制端连接第二控制信号线,第一端连接所述电压跟随器的输出端,第二端电连接所述第二节点。

6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述有机发光二极管显示器还包括第四开关,所述第四开关的控制端连接第三控制信号线,第一端连接所述预设电压输入端,第二端连接所述电压跟随器的输入端。

7. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述第一开关为薄膜晶体管。

8. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述发光元件为有机发光二极管。

9. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,每个所述像素包括一红

色子像素、一蓝色子像素以及一绿色子像素。

10. 一种如权利要求1-9任一项所述有机发光二极管显示器的显示方法, 其特征在于, 所述显示方法包括如下步骤:

获取阈值电压阶段, 所述电压跟随器将所述预设电压输入端载入的所述预设电压输出至所述第二节点, 所述第一开关打开以将所述数据线载入的参考电压输入至所述第一节点, 所述第二节点的电压抬升至所述第一节点和所述第二节点的电压差为所述阈值电压, 所述电容器获取所述阈值电压;

数据电压写入阶段, 所述第一开关打开以将所述数据线载入的数据电压载入至所述第一节点;

发光阶段, 所述驱动晶体管打开以驱动所述发光元件发光。

## 有机发光二极管显示器及其显示方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光二极管显示器及其显示方法。

### 背景技术

[0002] 目前,有机发光二极管显示器的每个子像素主要包括驱动有机发光二极管的驱动晶体管、向驱动晶体管的栅极节点传送数据电压的开关晶体管以及使预设电压保持一帧时间的电容器。其中,由于每个子像素的驱动晶体管的阈值电压和电子迁移率由于制程而具有差异,且随着驱动周期的延长,驱动晶体管的电性能会恶化,进一步地使不同子像素的驱动晶体管的阈值电压和电子迁移率具有差异。然而,不同驱动晶体管之间的相互差异会产生亮度程度的差异,导致有机发光二极管显示器出现非均匀亮度。

[0003] 传统的一种方法是在有机发光二极管显示器进行画面显示前,对有机发光二极管显示器中驱动晶体管的电性差异进行侦测采样,将采样数据存储于存储器中,待需要进行画面显示时,将采样数据通过缓存模块调用至时序控制器,根据采样数据计算驱动晶体管的补偿数据,时序控制器根据补偿数据输出控制信号至源极驱动器,源极驱动器将补偿后的数据输出至子像素以实现补偿画面显示,提升画面亮度均匀性,即传统方法是通过外部补偿的方法以解决驱动晶体管的差异导致的亮度不均匀问题。然而,传统的外部补偿阈值电压存在侦测时间长以及需要额外增加侦测模块、存储模块以及缓存模块的问题。传统的另一种方法是通过内部补偿驱动晶体管的阈值电压,然而内部补偿驱动晶体管的阈值电压后会存在驱动晶体管漏电问题而影响驱动阈值电压的获取结果。

### 发明内容

[0004] 本申请的目的在于提供一种有机发光二极管显示器及其显示方法,能降低驱动晶体管的获取时间的同时,避免获取驱动晶体管的阈值电压后驱动晶体管漏电的问题。

[0005] 为实现上述目的,本申请提供一种有机发光二极管显示器,所述有机发光二极管显示器包括有机发光二极管显示面板以及电压跟随器,所述有机发光二极管显示面板包括多条数据线、多条扫描线以及多个像素,

[0006] 每个所述像素包括至少三个子像素,每个所述子像素包括:

[0007] 发光元件,所述发光元件的一端连接第二节点,另一端连接第一公共电压端;

[0008] 驱动晶体管,所述驱动晶体管的控制端连接第一节点,第一端连接第二公共电压端,第二端连接所述第二节点,所述驱动晶体管具有一阈值电压;

[0009] 第一开关,所述第一开关的控制端连接所述扫描线,第一端连接所述数据线,第二端连接所述第一节点;以及

[0010] 电容器,所述电容器连接于所述第一节点和所述第二节点之间,所述电容器用于在获取阈值电压阶段存储所述驱动晶体管的所述阈值电压;

[0011] 所述电压跟随器的输出端电连接至少一所述子像素的所述第二节点,所述电压跟随器用于在所述电容器获取所述驱动晶体管的所述阈值电压后的预设时间段保持所述第

二节点的电压,所述电压跟随器的输入端电连接预设电压输入端。

[0012] 在上述有机发光二极管显示器中,所述电压跟随器包括第一运算放大器和第二运算放大器,所述第一运算放大器的正极输入端连接所述电压跟随器的输入端、所述第二运算放大器的负极输入端以及所述第二运算放大器的输出端,所述第一运算放大器的负极输入端连接所述第一运算放大器的输出端、所述第二运算放大器的正极输入端以及所述电压跟随器的输出端,所述第二运算放大器的负极输入端与所述第二运算放大器的输出端连接,所述第一运算放大器的输出端与所述第二运算放大器的正极输入端连接,所述第二运算放大器的正极输入端连接所述电压跟随器的输出端。

[0013] 在上述有机发光二极管显示器中,一个所述电压跟随器与同一个所述像素中至少三个所述子像素中的所述第二节点电连接。

[0014] 在上述有机发光二极管显示器中,所述有机发光二极管显示器还包括多路输出选择器,所述多路输出选择器包括至少三个第二开关以及与每个所述第二开关对应的第一控制信号线,每个所述第二开关的控制端连接对应的第一控制信号线,每个所述第二开关的第一端连接所述电压跟随器的输出端,每个所述第二开关的第二端电连接一个所述子像素的第二节点。

[0015] 在上述有机发光二极管显示器中,每个所述子像素还包括第三开关,所述第三开关的控制端连接第二控制信号线,第一端连接所述电压跟随器的输出端,第二端电连接所述第二节点。

[0016] 在上述有机发光二极管显示器中,所述有机发光二极管显示器还包括第四开关,所述第四开关的控制端连接第三控制信号线,第一端连接所述预设电压输入端,第二端连接所述电压跟随器的输入端。

[0017] 在上述有机发光二极管显示器中,所述第一开关为薄膜晶体管。

[0018] 在上述有机发光二极管显示器中,所述发光元件为有机发光二极管。

[0019] 在上述有机发光二极管显示器中,每个所述像素包括一红色子像素、一蓝色子像素以及一绿色子像素。

[0020] 在上述有机发光二极管显示器中,所述显示方法包括如下步骤:

[0021] 获取阈值电压阶段,所述电压跟随器将所述预设电压输入端载入的所述预设电压输出至所述第二节点,所述第一开关打开以将所述数据线载入的参考电压输入至所述第一节点,所述第二节点的电压抬升至所述第一节点和所述第二节点的电压差为所述阈值电压,所述电容器获取所述阈值电压;

[0022] 数据电压写入阶段,所述第一开关打开以将所述数据线载入的数据电压载入至所述第一节点;

[0023] 发光阶段,所述驱动晶体管打开以驱动所述发光元件发光。

[0024] 有益效果:本申请提供一种有机发光二极管显示器及其显示方法,通过设置与子像素的第二节点电连接的电压跟随器,电压跟随器用于在电容器获取驱动晶体管的阈值电压后的预设时间段保持第二节点的电压,以避免电容器获取阈值电压后驱动晶体管出现漏电的问题。相对传统技术通过外部侦测阈值电压并通过侦测结果进行驱动电压补偿,本申请通过内部补偿阈值电压,不需要额外增加侦测模块、存储模块以及缓存模块,能缩短补偿阈值电压的时间。

## 附图说明

- [0025] 图1为本申请实施例有机发光二极管显示器的结构示意图；  
[0026] 图2为图1所示有机发光二极管显示器的红色子像素的示意图；  
[0027] 图3为图1所示电压跟随器的示意图；  
[0028] 图4为图1所示有机发光二极管显示器显示时的时序图。

## 具体实施方式

[0029] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域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，都属于本申请保护的范围。

[0030] 请参阅图1，其为本申请实施例有机发光二极管显示器的结构示意图。有机发光二极管显示器1000包括有机发光二极管显示面板10、时序控制器20、源极驱动器30、栅极驱动器40以及电压跟随器50。

[0031] 源极驱动器30通过向多个数据线D提供数据电压来驱动有机发光二极管显示面板10上的像素发光。

[0032] 栅极驱动器40通过多个栅极线顺序地提供扫描信号来顺序地使有机发光二极管显示面板10上的像素发光。栅极驱动器40可以位于有机发光二极管显示面板10的一侧，栅极驱动器40也可以位于有机发光二极管显示面板10相对的两侧。栅极驱动器40也可以为设置于有机发光二极管显示面板10上的栅极驱动电路 (Gate On Array, GOA)。

[0033] 时序控制器20接收定时信号 (例如垂直同步信号、水平同步信号、输入数据使能信号以及时钟信号)，生成各种控制信号。控制信号包括各种栅极控制信号，栅极控制信号包括栅极起始脉冲信号、栅极移位时钟信号和栅极输出使能信号，其中，栅极起始脉冲信号控制栅极驱动器40中栅极驱动芯片的操作启动定时，栅极移位时钟信号是控制扫描信号移位定时的时钟信号，栅极输出使能信号指定栅极驱动器中栅极驱动芯片的定时信息。控制信号包括各种数据控制信号，包括源极启动脉冲和源极输出使能信号。源极启动脉冲控制源极驱动器的数据采样启动定时。源极输出使能信号控制源极驱动器30的输出定时。时序控制器20通过向源极驱动器30和栅极驱动器40提供控制信号来控制源极驱动器30和栅极驱动器40。

[0034] 有机发光二极管显示面板10包括多条数据线、多条扫描线以及多个像素P。多条数据线包括数据线D<sub>m+1</sub>、数据线D<sub>m+2</sub>以及数据线D<sub>m+3</sub>，其中，m为大于或等于0的整数，多条数据线垂直平行设置，每条数据线与一列子像素连接。多条扫描线包括第一扫描线G1\_R(n)、第一扫描线G1\_G(n)、第一扫描线G1\_B(n)以及第二扫描线G2(n)，其中，第一扫描线G1\_R(n)、第一扫描线G1\_G(n)以及第一扫描线G1\_B(n)均用于输入控制各子像素写入数据信号的扫描信号，第二扫描线G2(n)用于输入控制获取各子像素驱动晶体管阈值电压的扫描信号，多条扫描线水平平行设置，第一扫描线G1\_R(n)与第n行的红色子像素R连接，第一扫描线G1\_G(n)与第n行的绿色子像素G连接，第一扫描线G1\_B(n)与第n行的蓝色子像素B连接，第二扫描线G2(n)与第n行的所有子像素均连接。

[0035] 每个像素P包括至少三个子像素。具体地，每个像素P包括一红色子像素R、一蓝色

子像素B以及一绿色子像素G。可以理解的是,每个像素P还可以包括一白色子像素W。

[0036] 以下结合红色子像素R进行详述,绿色子像素G以及蓝色子像素B与红色子像素R的构成基本相同,此处不再详述。请参阅图2,其为图1所示有机发光二极管显示器的红色子像素的示意图。红色子像素包括发光元件OLED、驱动晶体管Td、第一开关T1、电容器C以及第三开关T3。

[0037] 发光元件OLED在电流流过时发光。发光元件OLED为有机发光二极管。发光元件OLED的一端连接第二节点s,另一端连接第一公共电压端EVSS。第一公共电压端EVSS为接地端。

[0038] 驱动晶体管Td用于控制流入至发光元件OLED的电流的大小,以控制发光元件OLED的发光亮度。驱动晶体管Td的控制端连接第一节点g,第一端连接第二公共电压端EVDD,第二端连接第二节点s,驱动晶体管Td具有一阈值电压 $V_{th}$ 。第二公共电压端EVDD载入的电压大于第一公共电压端EVSS载入的电压。

[0039] 第一开关T1用于控制将数据线传输的数据信号传输至第一节点g。第一开关T1的控制端连接扫描线G1\_R(n),第一端连接数据线Dm+1,第二端连接第一节点g。

[0040] 第三开关T3的控制端连接第二控制信号线,第一端电连接电压跟随器50的输出端OUT,第二端连接第二节点s。具体地,第二控制信号线为第二扫描信号线G2n。第三开关T3的第一端连接信号传输线Ri,信号传输线Ri电连接电压跟随器的输出端OUT。

[0041] 电容器C连接于第一节点g和第二节点s之间,电容器C用于在获取阈值电压阶段存储驱动晶体管Td的阈值电压 $V_{th}$ ,以实现内部补偿驱动晶体管Td的阈值电压。

[0042] 电压跟随器50具有一输入端IN和一输出端OUT。电压跟随器50的输出端OUT电连接至少一子像素的第二节点s,电压跟随器50用于在电容器C获取驱动晶体管Td的阈值电压 $V_{th}$ 后的预设时间段保持第二节点s的电压,电压跟随器50的输入端电连接预设电压输入端VPRE。由于电压跟随器50具有高输入电阻以及低输出电阻的特性,从电压跟随器50的输入端IN载入的预设电压等于电压跟随器50的输出端OUT输出的电压,且电容器C获取驱动晶体管Td的阈值电压后,由于电压跟随器50在预设时间段保持第二节点s的电压,使得驱动晶体管Td不会出现漏电问题,不会影响驱动晶体管Td获取阈值电压 $V_{th}$ 。预设时间段为电容器C获取阈值电压以及数据电压写入至第一节点g之间的时间段。

[0043] 具体地,结合图1和图3,图3为图1所示电压跟随器的示意图。电压跟随器50包括第一运算放大器A1和第二运算放大器A2,第一运算放大器A1的正极输入端连接电压跟随器50的输入端IN、第二运算放大器A2的负极输入端以及第二运算放大器A2的输出端,第一运算放大器A1的负极输入端连接第一运算放大器A1的输出端、第二运算放大器A2的正极输入端以及电压跟随器50的输出端OUT,第二运算放大器A2的负极输入端与第二运算放大器A2的输出端连接,第一运算放大器A1的输出端与第二运算放大器A2的正极输入端连接,第二运算放大器A2的正极输入端连接电压跟随器50的输出端OUT。

[0044] 通过第一运算放大器A1和第二运算放大器A2组成的电压跟随器50使得内部补偿用预设电压从输入端IN传输至输出端OUT的压降为零,且第一运算放大器A1和第二运算放大器A2的连接方式构成一个电压反馈调节电路,在电容器C获取驱动晶体管Td的阈值电压 $V_{th}$ 后,避免驱动晶体管Td漏电,保持第二节点s的电压。另外,第一运算放大器A1的正极输入端根据时序进行补偿用预设电压以及高阻态电压H-Z的输入。

[0045] 在本实施例中,一个电压跟随器50与同一像素P中至少三个子像素的第二节点s连接。具体地,一个电压跟随器50的与同一像素P中的红色子像素R、蓝色子像素B以及绿色子像素G均连接。可以理解的,一个电压跟随器50也可以与同一个像素P中一个子像素(例如红色子像素R、蓝色子像素B或绿色子像素G)连接。一个电压跟随器50也可以与相邻两个像素P中的多个子像素连接。通过使一个像素中的至少三个子像素共用一个电压跟随器50,使得像素的驱动电路更简单,降低功耗和成本。

[0046] 请继续参阅图1,有机发光二极管显示器1000还包括多路输出选择器60。多路输出选择器60用于进行内部补偿子像素的选择切换,以实现同一行子像素的依次内部补偿。多路输出选择器60包括至少三个第二开关以及与每个第二开关对应连接的第一控制信号线,每个第二开关的控制端连接对应的第一控制信号线,每个第二开关的第一端连接电压跟随器50的输出端OUT,每个第二开关的第二端电连接一个子像素的第二节点s。

[0047] 具体地,至少三个第二开关包括第二开关Tmux1、第二开关Tmux2以及第二开关Tmux3,对应地,第一控制信号线包括第一控制信号线Mux1、第一控制信号线Mux2以及第一控制信号线Mux3。第二开关Tmux1的控制端连接第一控制信号线Mux1,第一端连接电压跟随器50的输出端OUT,第二端通过信号传输线Ri连接红色子像素R的第三开关T3的第一端;第二开关Tmux2的控制端连接第一控制信号线Mux2,第一端连接电压跟随器50的输出端OUT,第二端通过信号传输线Ri+1连接绿色子像素G的第三开关T3的第一端;第二开关Tmux3的控制端连接第一控制信号线Mux3,第一端连接电压跟随器50的输出端OUT,第二端通过信号传输线Ri+2连接蓝色子像素B的第三开关的第一端。

[0048] 如图1所示,有机发光二极管显示器还包括第四开关T4。第四开关T4的控制端连接第三控制信号线SW,第一端连接预设电压输入端VPRE,第二端连接电压跟随器50的输入端IN。第四开关T4用于控制预设电压端VPRE写入的预设电压值输入至电压跟随器的输入端IN。

[0049] 需要说明的是,第一开关T1、第二开关、第三开关T3、第四开关T4以及驱动晶体管Td均为薄膜晶体管。具体地,第一开关T1、第二开关、第三开关T3、第四开关T4以及驱动晶体管Td均为n型薄膜晶体管,故上述第一端为漏极,第二端为源极。可以理解的是,第一开关T1、第二开关、第三开关T3以及第四开关T4也可以为p型薄膜晶体管。

[0050] 本申请实施例有机发光二极管显示器通过设置与子像素的第二节点电连接的电压跟随器,电压跟随器用于在电容器获取驱动晶体管的阈值电压后的预设时间段保持第二节点的电压,以避免电容器获取阈值电压后驱动晶体管出现漏电的问题。相对传统技术通过外部侦测并通过侦测结果进行驱动电压补偿,本申请通过内部补偿阈值电压,不需要额外增加侦测模块、存储模块以及缓存模块,能缩短补偿阈值电压的时间。

[0051] 本申请还提供一种上述有机发光二极管显示器的显示方法。请参阅图4,其为图1所示有机发光二极管显示器显示时的时序图。有机发光二极管显示器显示时包括红色子像素的补偿以及发光阶段、绿色子像素的补偿以及发光阶段以及蓝色子像素的补偿以及发光阶段。

[0052] 红色子像素的补偿以及发光阶段如下:

[0053] 获取阈值电压阶段S10,电压跟随器50将预设电压端VPRE载入的预设电压Vpre输出至第二节点s,第一开关T1打开以将数据线载入的参考电压Vpre输入至第一节点g,第二



节点s的电压抬升至第一节点g和第二节点s的电压差为阈值电压 $V_{th}$ ,电容器C获取阈值电压 $V_{th}$ 。

[0054] 具体地,预设电压端VPRE载入预设电压 $V_{pre}$ ,第三控制信号线SW载入高电平信号,第四开关T4打开,预设电压 $V_{pre}$ 输出至电压跟随器50的输入端IN。电压跟随器50将预设电压 $V_{pre}$ 传输至电压跟随器50的输出端OUT。第一控制信号线Mux1载入高电平信号,第二开关Tmux1打开,第二控制信号线Mux2和第二控制信号线Mux3载入低电平信号,第二开关Tmux2和第二开关Tmux3关闭,预设电压 $V_{pre}$ 经第二开关Tmux1输出至红色子像素R的第三开关T3的第一端。第二控制信号线G2n载入高电平信号,红色子像素R的第三开关T3打开,以将预设电压 $V_{pre}$ 写入至红色子像素的第二节点s。

[0055] 第一扫描信号线G1\_R(n)载入高电平信号,第一开关T1打开以将数据线Dm+1载入的参考电压 $V_{ref}$ 写入至第一节点g,参考电压 $V_{ref}$ 大于预设电压 $V_{pre}$ ,驱动晶体管Td打开,第二公共电压端VDD载入高电平信号以对第二节点s进行充电,第二节点s的电压 $V_{s-R}$ 提升至第一节点g与第二节点s之间的电压差为驱动晶体管Td的阈值电压 $V_{th}$ ,即第二节点s的电压 $V_{s-R}$ 为 $V_{ref}-V_{th}$ 。红色子像素R中的电容器C获取红色子像素R中的驱动晶体管Td的阈值电压 $V_{th}$ 。

[0056] 数据电压写入阶段S11,第一开关T1打开以将数据线Dm+1载入的数据电压 $V_{d-R}$ 载入至第一节点g。

[0057] 第一节点g的电压为 $V_{d-R}$ ,第一节点g的电压和第二节点s的电压差为 $V_{d-R}-V_{ref}+V_{th}$ ,流过发光元件OLED的电流 $I=1/2 \times K(V_{gs}-V_{th})^2=1/2 \times K(V_{d-R}-V_{ref})^2$ ,K为红色子像素中驱动晶体管Td的电子迁移率, $V_{th}$ 为红色子像素中驱动晶体管的阈值电压, $V_{gs}$ 为红色子像素中驱动晶体管的栅极和源极之间的电压差, $V_{gs}$ 等于第一节点和第二节点的电压差。可知,红色子像素中流过发光元件OLED的电流与驱动晶体管Td的阈值电压无关,驱动晶体管Td的阈值电压得到了补偿。

[0058] 发光阶段,驱动晶体管Td打开以驱动发光元件OLED发光。

[0059] 具体地,驱动晶体管Td在数据电压的作用下打开,电流流过发光元件OLED,红色子像素R的发光元件OLED发光。

[0060] 绿色子像素的补偿以及发光阶段如下:

[0061] 获取阈值电压阶段S20,电压跟随器50将预设电压端VPRE载入的预设电压 $V_{pre}$ 输出至第二节点s,第一开关T1打开以将数据线载入的参考电压 $V_{pre}$ 输入至第一节点g,第二节点s的电压抬升至第一节点g和第二节点s的电压差为阈值电压 $V_{th}$ ,电容器C获取阈值电压 $V_{th}$ 。

[0062] 具体地,预设电压端VPRE载入预设电压 $V_{pre}$ ,第三控制信号线SW载入高电平信号,第四开关T4打开,预设电压 $V_{pre}$ 输出至电压跟随器50的输入端IN。电压跟随器50将预设电压 $V_{pre}$ 传输至电压跟随器50的输出端OUT。第一控制信号线Mux2载入高电平信号,第二开关Tmux2打开,第二控制信号线Mux1和第二控制信号线Mux3载入低电平信号,第二开关Tmux1和第二开关Tmux3关闭,预设电压 $V_{pre}$ 经第二开关Tmux2输出至绿色子像素G的第三开关T3的第一端。第二控制信号线G2n载入高电平信号,绿色子像素G的第三开关T3打开,以将预设电压 $V_{pre}$ 写入至绿色子像素G的第二节点s。

[0063] 第一扫描信号线G1\_G(n)载入高电平信号,第一开关T1打开以将数据线Dm+2载入

的参考电压Vref写入至第一节点g,参考电压Vref大于预设电压Vpre,驱动晶体管Td打开,第二公共电压端VDD载入高电平信号以对第二节点s进行充电,第二节点s的电压Vs-G提升至第一节点g与第二节点s之间的电压差为绿色子像素中驱动晶体管Td的阈值电压Vth,即第二节点s的电压Vs-G为Vref-Vth。绿色子像素中的电容器C获取绿色子像素中驱动晶体管的阈值电压Vth。

[0064] 数据电压写入阶段S21,第一开关T1打开以将数据线Dm+2载入的数据电压Vd-G载入至第一节点g。

[0065] 第一节点g的电压为Vd-G,第一节点g的电压和第二节点s的电压差为Vd-G-Vref+Vth,流过发光元件OLED的电流 $I=1/2 \times K (V_{gs}-V_{th})^2=1/2 \times K (V_{d-G}-V_{ref})^2$ ,K为绿色子像素中驱动晶体管Td的电子迁移率,Vth为绿色子像素中驱动晶体管的阈值电压,Vgs为绿色子像素中驱动晶体管的栅极和源极之间的电压差,Vgs等于第一节点和第二节点的电压差。可知,绿色子像素中流过发光元件OLED的电流与驱动晶体管Td的阈值电压无关,绿色子像素G的驱动晶体管Td的阈值电压得到了补偿。

[0066] 发光阶段,驱动晶体管Td打开以驱动发光元件OLED发光。

[0067] 具体地,驱动晶体管Td在数据电压的作用下打开,电流流过发光元件OLED,绿色子像素G的发光元件OLED发光。

[0068] 蓝色子像素的补偿以及发光阶段如下:

[0069] 获取阈值电压阶段S30,电压跟随器50将预设电压端VPRE载入的预设电压Vpre输出至第二节点s,第一开关T1打开以将数据线载入的参考电压Vpre输入至第一节点g,第二节点s的电压抬升至第一节点g和第二节点s的电压差为阈值电压Vth,电容器C获取阈值电压Vth。

[0070] 具体地,预设电压端VPRE载入预设电压Vpre,第三控制信号线SW载入高电平信号,第四开关T4打开,预设电压Vpre输出至电压跟随器50的输入端IN。电压跟随器50将预设电压Vpre传输至电压跟随器50的输出端OUT。第一控制信号线Mux3载入高电平信号,第二开关Tmux3打开,第二控制信号线Mux1和第二控制信号线Mux2载入低电平信号,第二开关Tmux1和第二开关Tmux2关闭,预设电压Vpre经第二开关Tmux3输出至蓝色子像素B的第三开关T3的第一端。第二控制信号线G2n载入高电平信号,蓝色子像素B的第三开关T3打开,以将预设电压Vpre写入至蓝色子像素B的第二节点s。

[0071] 第一扫描信号线G1\_B(n)载入高电平信号,第一开关T1打开以将数据线Dm+3载入的参考电压Vref写入至第一节点g,参考电压Vref大于预设电压Vpre,驱动晶体管Td打开,第二公共电压端VDD载入高电平信号以对第二节点s进行充电,第二节点s的电压Vs-B提升至第一节点g与第二节点s之间的电压差为驱动晶体管Td的阈值电压Vth,即第二节点s的电压Vs-B为Vref-Vth。蓝色子像素B中的电容器C获取阈值电压Vth。

[0072] 数据电压写入阶段S31,第一开关T1打开以将数据线Dm+3载入的数据电压Vd-B载入至第一节点g。

[0073] 第一节点g的电压为Vd-B,第一节点g的电压和第二节点s的电压差为Vd-B-Vref+Vth,流过发光元件OLED的电流 $I=1/2 \times K (V_{gs}-V_{th})^2=1/2 \times K (V_{d-B}-V_{ref})^2$ ,K为蓝色子像素的驱动晶体管Td的电子迁移率,Vth为蓝色子像素的驱动晶体管的阈值电压,Vgs为蓝色子像素的驱动晶体管的栅极和源极之间的电压差,Vgs等于第一节点和第二节点的电压差。

可知,蓝色子像素B中流过发光元件OLED的电流与驱动晶体管Td的阈值电压 $V_{th}$ 无关,蓝色子像素B的驱动晶体管Td的阈值电压得到了补偿。

[0074] 发光阶段,驱动晶体管Td打开以驱动发光元件OLED发光。

[0075] 具体地,驱动晶体管Td在数据电压的作用下打开,电流流过发光元件OLED,蓝色子像素B的发光元件OLED发光。

[0076] 由上述可知,红色子像素补偿后发光、绿色子像素补偿后发光以及蓝色子像素补偿后发光依次进行,以实现有机发光二极管显示器的画面显示。

[0077] 需要说明的是,预设电压输入端VPRE在各子像素进行阈值电压获取阶段输入预设电压 $V_{pre}$ ,在子像素进行数据电压写入阶段以及发光阶段均处于高阻态,以使得电容器获取子像素的阈值电压后第二节点的电压能保持,避免驱动晶体管Td在接收数据电压之前驱动晶体管Td出现漏电而影响阈值电压的获取。

[0078] 以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想;本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

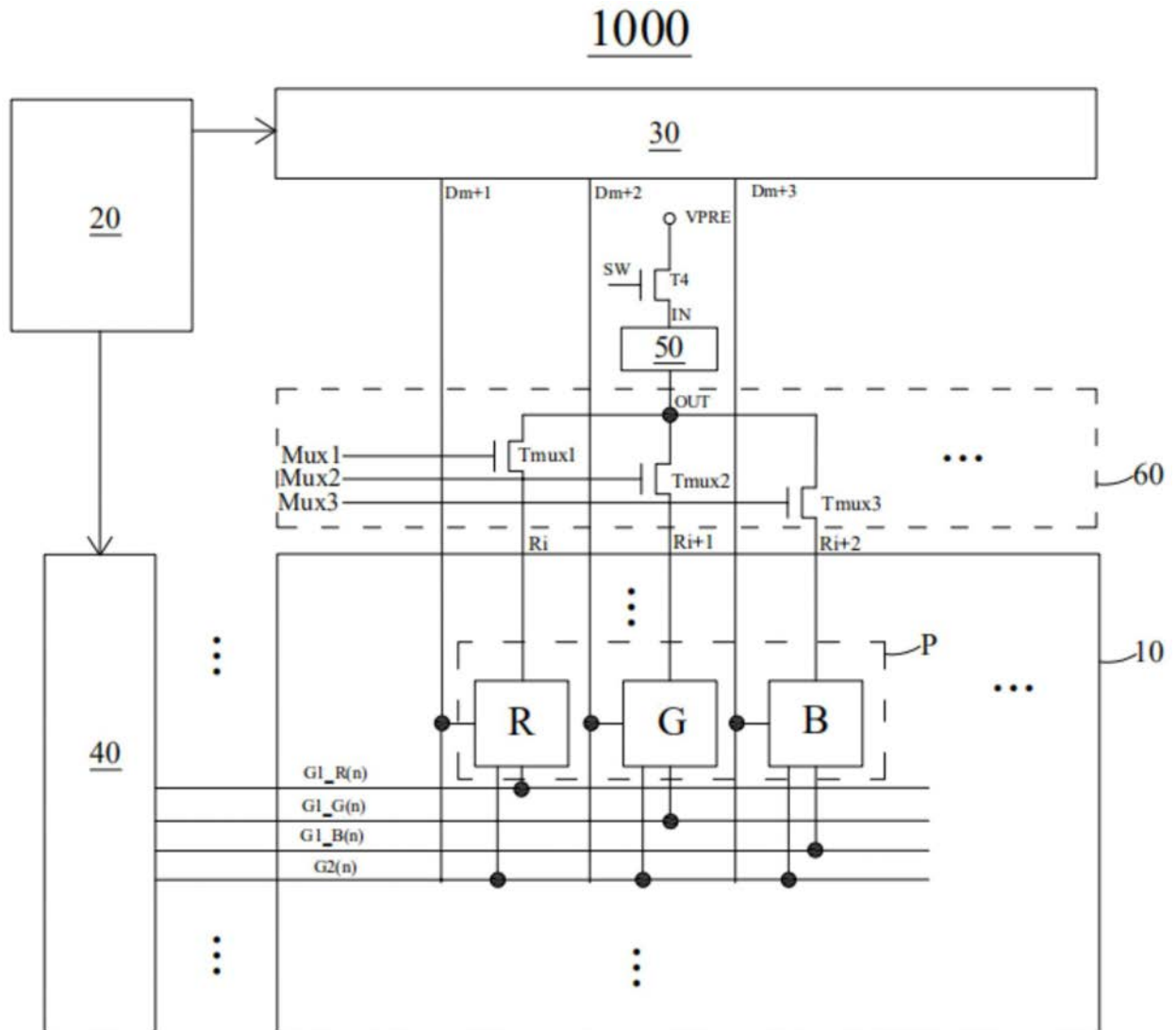


图1

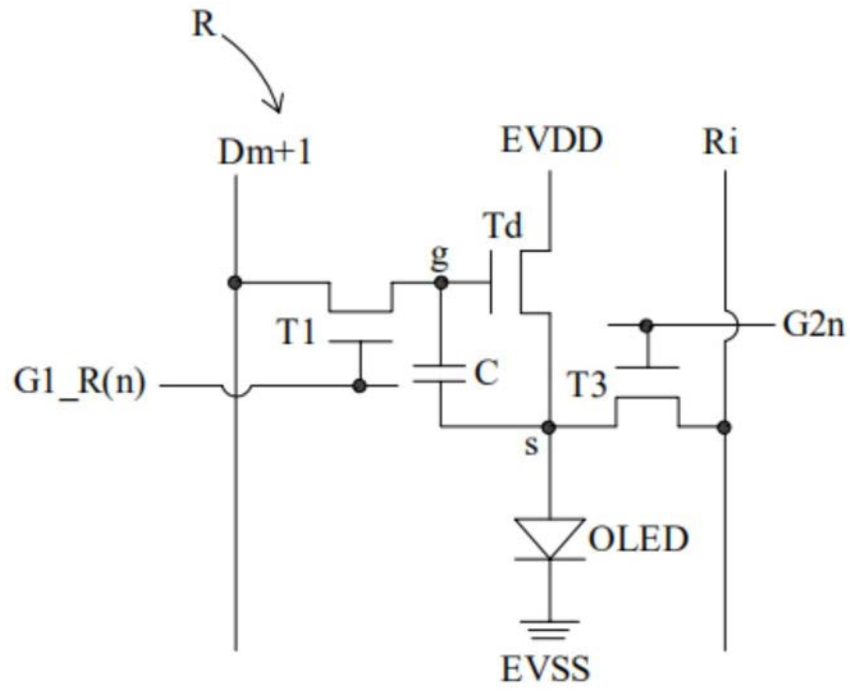


图2

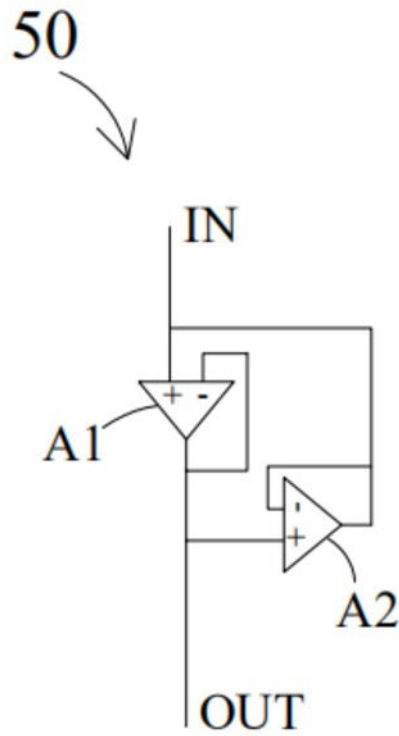


图3

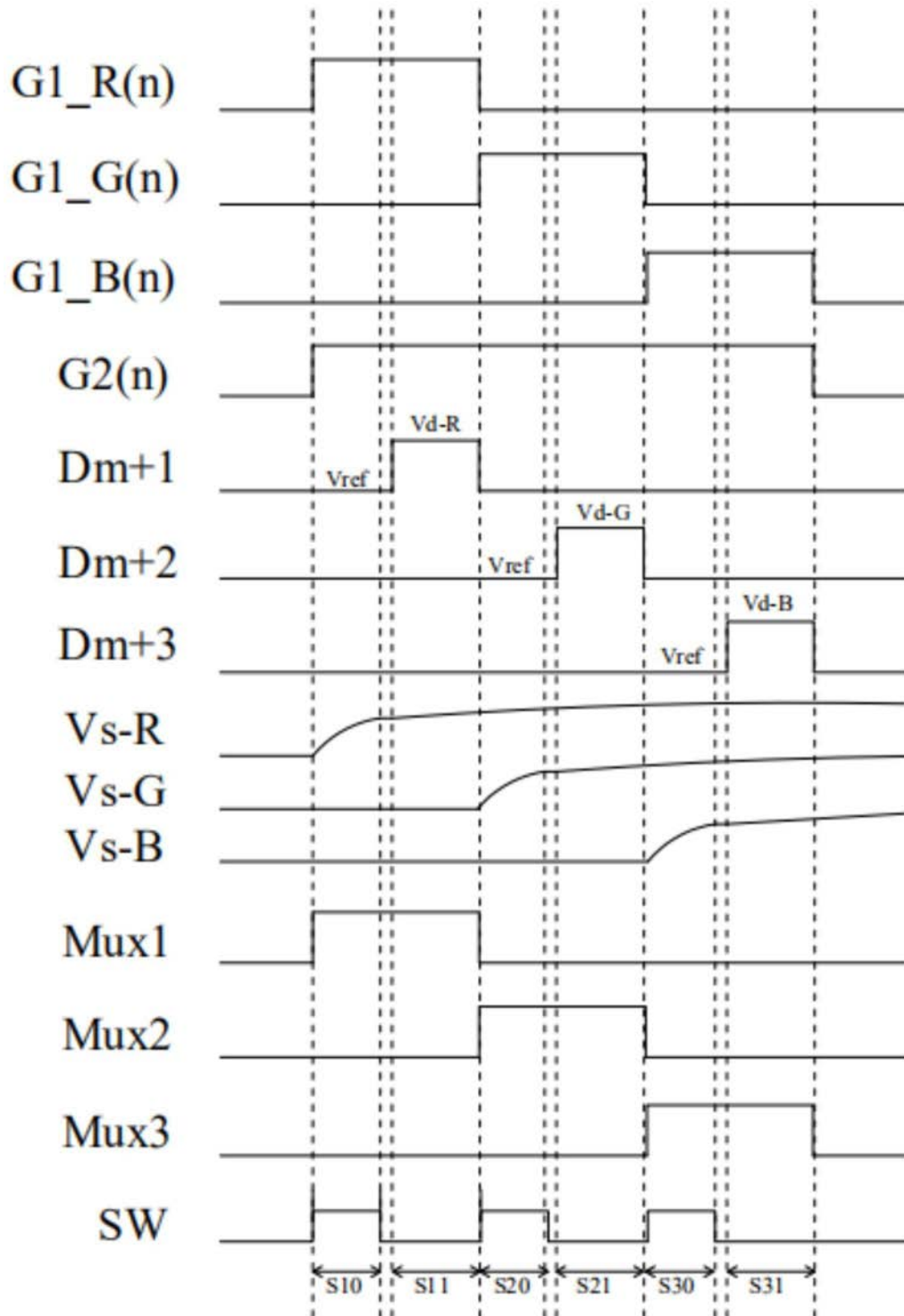


图4

专利名称(译)	有机发光二极管显示器及其显示方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN110827764A</a>	公开(公告)日	2020-02-21
申请号	CN201911154292.3	申请日	2019-11-22
[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	杨波		
发明人	杨波		
IPC分类号	G09G3/3258 G09G3/3266 G09G3/3291		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G3/3266 G09G3/3291		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本申请提供一种有机发光二极管显示器及其显示方法，通过设置与子像素的第二节点电连接的电压跟随器，电压跟随器用于在电容器获取驱动晶体管的阈值电压后的预设时间段保持第二节点的电压，以避免电容器获取阈值电压后驱动晶体管出现漏电的问题。相对传统技术通过外部侦测阈值电压并通过侦测结果进行驱动电压补偿，本申请通过内部补偿阈值电压，不需要额外增加侦测模块、存储模块以及缓存模块，能缩短补偿阈值电压的时间。

