



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106940978 A

(43)申请公布日 2017. 07. 11

(21)申请号 201710337907.0

(22)申请日 2017.05.15

(71)申请人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 201201 上海市浦东新区龙东大道  
6111号1幢509室

(72)发明人 李玥 刘刚

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理  
有限责任公司 11204

代理人 王达佐 马晓亚

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

G06F 3/041(2006.01)

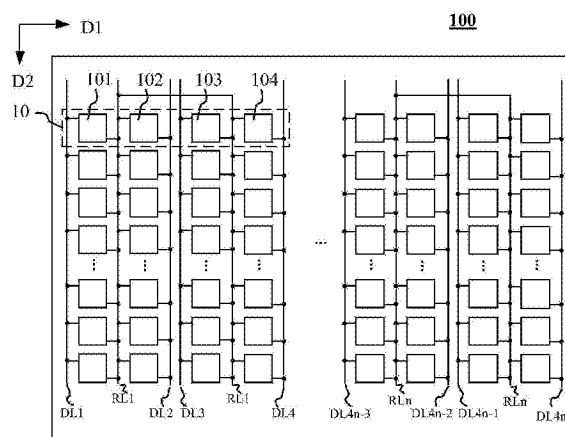
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

## (54)发明名称

有机发光显示面板及其驱动方法、有机发光  
显示装置

## (57)摘要

本申请公开了一种有机发光显示面板及其驱动方法、有机发光显示装置。所述有机发光显示面板的一具体实施方式包括：阵列排布的多个像素单元；每个所述像素单元包括第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素；每个子像素内形成有像素电路；同一像素单元的第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素沿行方向排列，且与同一参考信号线电连接；第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素颜色各不相同，第一子像素、第二子像素、第三子像素的颜色分别为红色、蓝色和绿色的一种；第四子像素的颜色为除白色之外的其它颜色。该实施方式减少了各像素驱动电路中布置的金属线的数量，减小了在OLED显示装置的占用空间。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:

阵列排布的多个像素单元、多条数据线以及多条参考信号线;

每个所述像素单元包括第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素;

每个子像素内形成有像素电路,每条数据线与列方向排布的子像素电连接,所述像素电路包括驱动晶体管和有机发光二极管;

同一像素单元的第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素沿行方向排列,且与同一参考信号线电连接;

所述第一子像素、所述第二子像素、所述第三子像素和所述第四子像素颜色各不相同,所述第一子像素、所述第二子像素、所述第三子像素的颜色分别为红色、蓝色和绿色的一种;

所述第四子像素的颜色为除白色之外的其它颜色。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第四子像素为黄色子像素。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述像素电路还包括电量存储模块、数据写入模块、初始化模块;

所述电量存储模块包括存储电容器,所述数据写入模块包括第一晶体管,所述初始化模块包括第二晶体管。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述有机发光显示面板还包括多条扫描线;

每个所述像素电路与第一扫描线和第二扫描线电连接。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一晶体管的栅极端与所述第一扫描线电连接,第一段与所述数据线电连接,第二段与所述驱动晶体管的栅极端、所述存储电容器的一端电连接;

所述驱动晶体管的第一端与第一电压输入端电连接,第二段与所述有机发光二极管的输入端、所述第二晶体管的第二端、所述存储电容器的另一端电连接;

所述第二晶体管的栅极端与所述第二扫描线电连接,第一段与所述参考信号线电连接;

所述有机发光二极管的输出端与第二电压输入端电连接。

6. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述驱动晶体管、所述第一晶体管及所述第二晶体管均为P型晶体管。

7. 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集成电路,所述多条数据线、所述多条参考线、所述多条扫描线均与所述集成电路电连接。

8. 根据权利要求7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的工作时间包括发光阶段;

在所述发光阶段,所述集成电路向所述参考数据线提供参考电压信号,向各数据线提供数据电压信号,所述第一晶体管基于所述第一扫描线将所述数据电压信号传输至所述驱动晶体管的栅极,所述第二晶体管基于所述第二扫描线将所述参考电压信号传输至所述驱动晶体管的第二极,以使所述驱动晶体管导通,所述有机发光二极管发光;

其中,所述集成电路根据所述第一子像素、所述第二子像素以及所述第三子像素的劣化程度调节提供给所述第四子像素的数据电压信号的幅值。

9. 根据权利要求7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的工作时间还包括阈值侦测阶段,所述阈值侦测阶段包括初始化阶段、放电阶段和采样阶段;

在所述初始化阶段,所述集成电路向所述数据线提供数据电压信号,向所述参考信号线提供参考电压信号,所述第一晶体管基于所述第一扫描线的信号将所述数据电压信号传输至驱动晶体管的栅极,所述第二晶体管基于所述第二扫描线的信号将所述参考电压信号传输至驱动晶体管的第二电极,所述驱动晶体管完成初始化;

在所述放电阶段,所述集成电路继续向所述数据线提供数据电压信号,所述第一晶体管基于所述第一扫描线的信号将所述数据电压信号传输至所述驱动晶体管的栅极,所述第二晶体管基于所述第二扫描线的信号将所述参考电压信号传输至所述有机发光二极管的阳极,使所述驱动晶体管饱和,所述驱动晶体管的像素电流流向所述参考信号线;

在所述采样阶段,所述第一晶体管基于所述第一扫描线的信号关断,所述第二晶体管基于所述第二扫描线的信号关断,采集所述参考信号线上的饱和电压,确定所述驱动晶体管的阈值电压。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述阈值侦测阶段还包括预充电阶段;

在所述预充电阶段,所述集成电路向所述数据线提供数据电压信号,向所述参考信号线提供预充电电压信号,所述第一晶体管基于所述第一扫描线将所述数据电压信号传输至所述驱动晶体管的栅极,完成所述驱动晶体管的预充电。

11. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,每个所述子像素包括发白色光的有机发光二极管和彩色滤膜片。

12. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,每个所述子像素包括发蓝色光的有机发光二极管和色变换层。

13. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,每个所述像素单元包括发红色光的有机发光二极管、发蓝色光的有机发光二极管以及发绿色光的有机发光二极管。

14. 一种有机发光显示面板的驱动方法,其特征在于,应用于如权利要求1所述的有机发光显示面板,所述有机发光显示面板的工作时间包括阈值侦测阶段,所述方法包括:

依次向各数据线提供数据信号,以驱动各像素单元中的第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素;

通过与同一像素单元电连接的参考信号线采集所述像素单元中各驱动晶体管的阈值电压。

15. 根据权利要求14所述的驱动方法,其特征在于,所述有机发光显示面板还包括多条扫描线,每个所述像素电路与第一扫描线和第二扫描线电连接;所述像素电路还包括第一晶体管、第二晶体管以及存储电容器,所述第一晶体管用于基于所述第一扫描线的信号将所述数据线上的数据信号传输至所述驱动晶体管的栅极,所述第二晶体管用于基于所述第二扫描线的信号将所述参考信号线的信号传输至所述驱动晶体管的第二电极;所述阈值侦测阶段包括第一子阶段、第二子阶段、第三子阶段和第四子阶段,且所述第一子阶段、所述第二子阶段、所述第三子阶段和所述第四子阶段均包括初始化阶段、放电阶段和采样阶段;

以及

所述方法包括：

在所述初始化阶段，向所述数据线提供数据电压信号，向所述参考信号线提供参考电压信号，所述第一晶体管基于所述第一扫描线的信号将所述数据电压信号传输至所述驱动晶体管的栅极，所述第二晶体管基于所述第二扫描线将所述参考电压信号传输至所述有机发光二极管的阳极，所述驱动晶体管及所述有机发光二极管完成初始化；

在所述放电阶段，继续向所述数据线提供数据电压信号，所述第一晶体管基于所述第一扫描线将所述数据电压信号传输至所述驱动晶体管的栅极，所述第二晶体管基于所述第二扫描线将所述参考电压信号传输至有机发光二极管的阳极，使所述驱动晶体管饱和，所述驱动晶体管的像素电流流向所述参考信号线；

在所述采样阶段，所述第一晶体管基于所述第一扫描线关断，所述第二晶体管基于所述第二扫描线关断，采集所述参考信号线上的饱和电压，确定所述驱动晶体管的阈值电压。

16. 根据权利要求15所述的驱动方法，其特征在于，所述有机发光显示面板的工作时间还包括发光阶段，所述驱动方法包括：

在所述发光阶段，向各所述参考数据线提供参考电压信号，向各所述数据线提供数据电压信号，所述第一晶体管基于所述第一扫描线的信号将所述数据电压信号传输至所述驱动晶体管的栅极，所述第二晶体管基于所述第二扫描线的信号将所述参考电压信号传输至所述驱动晶体管的第二电极，以使所述驱动晶体管导通，所述有机发光二极管发光；

其中，向各所述数据线提供数据电压信号，包括：

根据所述第一子像素、所述第二子像素以及所述第三子像素的劣化程度调节提供给所述第四子像素的数据电压信号的幅值。

17. 根据权利要求16所述的方法，其特征在于，所述劣化程度包括所述第一子像素、所述第二子像素以及所述第三子像素在225阶亮度时合成光的发黄程度；以及

所述根据所述第一子像素、所述第二子像素以及所述第三子像素的劣化程度调节提供给所述第四子像素的数据电压信号的幅值，包括：

根据预设的发黄程度随时间变化曲线，确定所述第一子像素、所述第二子像素以及所述第三子像素合成光的当前发黄程度；

比较所述当前发黄程度与预设发黄程度阈值；

响应于所述当前发黄程度大于所述预设发黄程度阈值，根据所述预设发黄程度阈值以及所述当前发黄程度，确定幅值调整系数；

根据所述幅值调整系数，调节提供给所述第四子像素的数据电压信号的幅值。

18. 一种有机发光显示装置，其特征在于，所述有机发光显示装置包括如权利要求1-13任一项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,具体涉及一种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] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)是一种利用有机半导体材料在电流的驱动下产生的可逆变色来实现显示的二极管。OLED显示装置的基本结构通常包括空穴传输层、发光层与电子传输层。当电源供应适当电压时,阳极的空穴与阴极的电子会在发光层中结合,产生亮光。相比于薄膜场效应晶体管液晶显示器,OLED显示装置具有高可视度和高亮度的特点,并且更省电、重量轻、厚度薄,因此,OLED显示装置被视为21世纪最具前途的产品之一。

[0003] 由于OLED的发光亮度与流经OLED的电流大小有关,所以作为驱动的薄膜晶体管的电学性能会直接影响显示效果,尤其是薄膜晶体管的阈值电压经常会发生漂移,使得整个OLED显示装置出现亮度不均的问题。

[0004] 为了改善OLED的显示效果,一般都需要实时侦测驱动晶体管的阈值电压,然后通过像素驱动电路对OLED进行像素补偿。现有的像素驱动电路在侦测驱动晶体管的阈值电压时所需的金属线的数量较多,造成像素驱动电路在OLED显示装置占用的空间较大,难以实现OLED显示装置的窄边框。

### 发明内容

[0005] 本申请的目的在于提出一种触控显示面板、触控显示装置及触控检测方法,来解决以上背景技术部分提到的技术问题。

[0006] 第一方面,本申请提供了一种触控显示面板,上述触控显示面板包括:阵列排布的多个像素单元、多条数据线以及多条参考信号线;每个所述像素单元包括第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素;每个子像素内形成有像素电路,每条数据线与列方向排布的子像素电连接,所述像素电路包括驱动晶体管和有机发光二极管;同一像素单元的第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素沿行方向排列,且与同一参考信号线电连接;所述第一子像素、所述第二子像素、所述第三子像素和所述第四子像素颜色各不相同,所述第一子像素、所述第二子像素、所述第三子像素的颜色分别为红色、蓝色和绿色的一种;所述第四子像素的颜色为除白色之外的其它颜色。

[0007] 第二方面,本申请提供了一种有机发光显示面板的驱动方法,其特征在于,应用于上述实施例所描述的有机发光显示面板,所述有机发光显示面板的工作时间包括阈值侦测阶段,所述方法包括:依次向各数据线提供数据信号,以驱动各像素单元中的第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素;通过与同一像素单元电连接的参考信号线采集所述像素单元中各驱动晶体管的阈值电压。

[0008] 第三方面,本申请提供了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括上述

实施例所描述的有机发光显示面板。

[0009] 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,通过在有机发光显示面板上设置多个阵列排布的像素单元,且每个像素单元中设置四个子像素,同时同一像素单元的四个子像素共用一条参考信号线,减少了像素驱动电路所布置的金属线的数量,从而减小了上述金属线在OLED显示装置中占用的空间;同时,本实施例中还将上述四个子像素的颜色设置为红色、绿色、蓝色与非白色的组合,可以有效的提高有机发光显示装置的显示色域,提高有机发光显示装置的彩色再现能力,降低了显示功耗。

## 附图说明

[0010] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0011] 图1是根据本申请的有机发光显示面板的一个实施例的结构示意图;

[0012] 图2是根据图1所示的有机发光显示面板中像素单元的像素驱动电路的结构示意图;

[0013] 图3a-图3e是根据图2所示的像素单元中各像素驱动电路在不同工作阶段的工作时序图;

[0014] 图4是根据本申请的有机发光显示面板的驱动方法的一个实施例的流程示意图;

[0015] 图5是根据本申请的有机发光显示面板的驱动方法中调节提供给第四子像素的数据电压信号的幅值的流程示意图;

[0016] 图6是根据本申请的有机发光显示装置的一个实施例的结构示意图。

## 具体实施方式

[0017] 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。

[0018] 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。

[0019] 图1示出了根据本申请的有机发光显示面板的一个实施例的结构示意图。如图1所示,本实施例的有机发光显示面板100包括阵列排布的多个像素单元10、多条数据线(DL1~DL4n)以及多条参考信号线(RL1~RLn)。其中,每个像素单元10包括四个子像素,分别为第一子像素101、第二子像素102、第三子像素103及第四子像素104。每个子像素内形成有像素电路,上述像素电路内包括驱动晶体管和有机发光二极管,驱动晶体管可以向有机发光二极管提供驱动电流,有机发光二极管在上述驱动电流的作用下导通发光,从而点亮有机发光显示面板100。沿列方向(如图1中的第二方向D2)排列的各子像素与一条数据线电连接,如图1所示,第1列子像素与数据线DL1电连接、第2列子像素与数据线DL2电连接……第3N列子像素与数据线DL3N电连接。

[0020] 像素单元10内的第一子像素101、第二子像素102、第三子像素103及第四子像素104沿行方向排列,且四者与同一参考信号线电连接。如图1所示,第1列子像素、第2列子像素、第3列子像素及第4列子像素均与参考信号线RL1电连接……第4n-3列子像素、第4n-2列

子像素、第 $4n-1$ 列子像素及第 $4n$ 列子像素均与参考信号线 $RL_n$ 电连接。

[0021] 这样,由于四个子像素共用一条参考信号线,有效的减小了各像素的像素驱动电路在有机发光显示面板100中的占用空间;同时,在侦测和子像素的驱动模块的阈值电压时,参考信号线的负载一致,能够有效地提高了侦测得到的各子像素的阈值电压的精度。

[0022] 进一步的,本实施例中,设置同一像素单元中的四个子像素的颜色为红色、绿色、蓝色和非白色,上述非白色例如可以是黄色、青色或紫色中的一种。这样,有机发光显示面板100可以显示更广的色域,具有更高的彩色再现能力,同时还可以降低显示功耗。

[0023] 本申请的上述实施例提供的有机发光显示面板,通过在有机发光显示面板上设置多个阵列排布的像素单元,且每个像素单元中设置四个子像素,同时同一像素单元的四个子像素共用一条参考信号线,减少了像素驱动电路所布置的金属线的数量,从而减小了上述金属线在OLED显示装置中占用的空间;同时,本实施例中还将上述四个子像素的颜色设置为红色、绿色、蓝色与非白色的组合,可以有效的提高有机发光显示装置的显示色域,提高有机发光显示装置的彩色再现能力,降低了显示功耗。

[0024] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述像素单元10中的第四子像素为黄色子像素。

[0025] 由于自然界中存在的颜色中单纯的红、绿、蓝很少,大部分颜色是红、绿、蓝三基色的补色。黄色在上述三基色的补色中占据了相当大的成分,同时黄色的亮度仅次于白色的亮度,因此能够将显示画面表现的更加鲜艳,尤其可以更加生动的再现“金色”、“闪耀的金属色”、“明艳的黄色”等在三基色技术中难以表现的色彩。同时,在三基色的基础上增加黄色子像素,能够拉伸蓝色的色域,因此对蓝色、绿色的表现能力更强。

[0026] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述像素单元中的四个子像素的颜色可以通过在各个子像素中设置发白色光的有机发光二极管和彩色滤膜片来实现。

[0027] 本实现方式中,有机发光显示面板可以利用发白色光的OLED,并在上述发白色光的OLED的出光一侧使用彩色滤光片滤出R、G、B三种原色光,从而实现全彩色显示。

[0028] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述像素单元中的四个子像素的颜色可以通过在各个子像素中设置发蓝色光的有机发光二极管和色变换层来实现。

[0029] 本实现方式中,有机发光显示面板可以将发蓝色光的OLED作为发光源,利用色变换薄膜将发蓝色光的OLED发出的光分别转换成R、G、B三种原色光,从而获得全彩色。

[0030] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述像素单元中的四个子像素的颜色可以通过在像素单元中设置发红色光的有机发光二极管、发蓝色光的有机发光二极管以及发绿色光的有机发光二极管来实现。

[0031] 本实现方式中,有机发光显示面板可以采用独立发光的RGB像素,其原理是将R、G、B三种有机发光材料并行成膜与ITO基板上,通过控制三种发光像素的亮度来改变颜色的混色比,实现全彩色显示。

[0032] 图2示出了图1所示的有机发光显示面板中像素单元的像素驱动电路的结构示意图。如图2所示的各像素驱动电路对各有机发光二极管OLED进行驱动。如图2所示,有机发光显示面板的像素单元包括子像素P1、P2、P3及P4,且每个子像素的像素驱动电路均相同。

[0033] 本实施例的像素驱动电路可以包括:数据写入模块201、驱动模块202、初始化模块203、电量存储模块204及有机发光二极管OLED。其中,数据写入模块201包括第一晶体管

ST1,驱动模块202包括驱动晶体管DT,初始化模块203包括第二晶体管ST2,电量存储模块204包括存储电容器Cst。

[0034] 本实施例的像素驱动电路还可以包括第一扫描线SS1、第二扫描线SS2。其中各子像素P1、P2、P3及P4均与第一扫描线SS1、第二扫描线SS2电连接。具体的,各子像素中的第一晶体管ST1的栅极与第一扫描线SS1电连接,各子像素中的第二晶体管ST2的栅极与第二扫描线SS2电连接。也就是说,本实施例的像素驱动电路由第一扫描线SS1及第二扫描线SS2来控制第一晶体管ST1、第二晶体管ST2的导通与关断。

[0035] 本实施例的像素驱动电路还可以包括与沿列方向延伸的各子像素电连接的多条数据线,如图2所示,与子像素P1电连接的数据线DL4m-3、与子像素P2电连接的数据线DL4m-2、与子像素P3电连接的数据线DL4m-1及与子像素P4电连接的数据线DL4m。具体的,各第一晶体管ST1的第一电极与对应的数据线电连接。

[0036] 本实施例的像素驱动电路还可以包括多条参考信号线、多条第一电源电压线和多条第二电源电压线。其中,属于同一像素单元的四个子像素P1、P2、P3及P4与同一条参考信号线电连接。驱动晶体管DT的第一电极与第一电源电压线电连接,有机发光二极管OLED的阴极与第二电源电压线电连接。

[0037] 具体的,各子像素的第一晶体管ST1的栅极与第一扫描线SS1电连接,第一晶体管ST1的第一电极与对应的数据线电连接,第一晶体管ST1的第二电极与驱动晶体管DT的栅极、存储电容器Cst的一端电连接;驱动晶体管DT的第一电极与第一电源电压线电连接,驱动晶体管DT的第二电极与有机发光二极管OLED的阳极、第二晶体管ST2的第二电极、存储电容器Cst的另一端电连接;第二晶体管ST2的栅极与第二扫描线SS2电连接,第二晶体管ST2的第一电极与对应的参考信号线电连接;有机发光二极管OLED的阴极与第二电源电压线电连接。

[0038] 第一扫描线SS1向各第一晶体管ST1提供第一控制信号Scan1,以控制第一晶体管ST1的导通与关断。第二扫描线SS2向各第二晶体管ST2提供第二控制信号Scan2,以控制第二晶体管ST2的导通与关断。数据线用于提供数据信号电压Vdata。第一电源电压线和第二电源电压线用于向各像素驱动电路提供第一电源电压ELVDD和第二电源电压ELVSS,且第一电源电压ELVDD大于第二电源电压ELVSS。参考信号线用于向各第二晶体管ST2提供参考信号电压Vref。

[0039] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述第一晶体管ST1、第二晶体管ST2及驱动晶体管DT均为P型晶体管。

[0040] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述有机发光显示面板还可以包括图1中未示出的集成电路,上述多条数据线、多条参考线、多条扫描线均与集成电路电连接。

[0041] 下面结合图3a-图3e,参见图2所示的像素驱动电路的工作时序。上述有机发光显示面板的工作时间包括阈值侦测阶段和发光阶段,各像素驱动电路在阈值侦测阶段侦测各子像素内的驱动晶体管的阈值电压。图3a是对像素单元的第一个子像素P1的驱动晶体管的阈值电压进行侦测的工作时序图,图3b是对像素单元的第二个子像素P2的驱动晶体管的阈值电压进行侦测的工作时序图,图3c是对像素单元的第三个子像素P3的驱动晶体管的阈值电压进行侦测的工作时序图,图3d是对像素单元的第四个子像素P4的驱动晶体管的阈值电压进行侦测的工作时序图,图3e是像素单元的显示阶段的工作时序图。上述图3a所示的工

作时序为像素单元的的阈值侦测阶段的第一子阶段,上述图3b所示的工作时序为像素单元的的阈值侦测阶段的第二子阶段,上述图3c所示的工作时序为像素单元的的阈值侦测阶段的第三子阶段,上述图3d所示的工作时序为像素单元的的阈值侦测阶段的第三子阶段。

[0042] 如图3a所示,每个像素的阈值侦测阶段可以包括初始化阶段(如图中的A阶段)、放电阶段(如图中的B阶段)和采集阶段(如图中的C阶段)。

[0043] 在初始化阶段A,集成电路向第一扫描线SS1及第二扫描线SS2分别提供第一控制信号Scan1以及第二控制信号Scan2,向数据线DL4m-3提供数据电压信号Vdata [4m-3],向数据线DL4m-2、数据线DL4m-1和数据线DL4m提供黑色数据电压VbIack,这样子像素P1被打开,子像素P2、子像素P3以及子像素P4被关闭。集成电路向参考信号线RLm提供参考电压信号ref [m]。由于第一控制信号Scan1以及第二控制信号Scan2均为高电平,子像素P1的第一晶体管ST1及第二晶体管ST2导通,第一晶体管ST1将数据电压信号Vdata [4m-3] 传输至第一节点N1,第二晶体管ST2将参考电压Vref传输至第二节点N2,从而完成子像素P1的驱动晶体管的初始化。

[0044] 在放电阶段B,集成电路仍然向第一扫描线SS1及第二扫描线SS2分别提供第一控制信号Scan1以及第二控制信号Scan2,以导通子像素P1的第一晶体管ST1和第二晶体管ST2,子像素P1的驱动晶体管DT的像素电流经各第二晶体管ST2分别输出至参考信号线RLm,使得参考信号线RLm的电压从Vref开始按照与驱动晶体管DT的像素电流成正比的增加,直到达到与数据电压信号和驱动晶体管DT的阈值电压之差相对应的电压时饱和。也就是说,参考信号线RLm的电压上升至Vdata [4m-3] -Vth时饱和。集成电路向数据线提供的数据信号不变。

[0045] 在采样阶段C,集成电路对参考信号线RLm的饱和电压Vdata [4m-3] -Vth进行采样,并结合数据电压Vdata [4m-3] 确定子像素P1的驱动晶体管DT的阈值电压,从而完成对子像素P1的驱动晶体管DT阈值电压的侦测。

[0046] 图3b所示的工作时序与图3a所示的工作时序类似,不同之处在于,图3b是侦测子像素P2中驱动晶体管DT的阈值电压。因此,上述集成电路向数据线DL4m-3提供黑色数据电压VbIack,向数据线DL4m-2提供数据电压信号Vdata [4m-2],向数据线DL4m-1以及数据线DL4m提供黑色数据电压VbIack。

[0047] 图3c所示的工作时序与图3a所示的工作时序类似,不同之处在于,图3c是侦测子像素P3中驱动晶体管DT的阈值电压。因此,上述集成电路向数据线DL4m-3和数据线DL4m-2提供黑色数据电压VbIack,向数据线DL4m-1提供数据电压信号Vdata [4m-1],向数据线DL4m提供黑色数据电压VbIack。

[0048] 图3d所示的工作时序与图3a所示的工作时序类似,不同之处在于,图3d是侦测子像素P4中驱动晶体管DT的阈值电压。因此,上述集成电路向数据线DL4m-3、数据线DL4m-2和数据线DL4m-1提供黑色数据电压VbIack,向数据线DL4m提供数据电压信号Vdata [4m]。

[0049] 在上述有机发光显示面板的显示阶段,上述集成电路向第一扫描线SS1提供第一控制信号Scan1以及向第二扫描线SS2提供第二控制信号Scan2,向数据线DL4m-3提供数据电压信号Vdata [4m-3],向数据线DL4m-2提供数据电压信号Vdata [4m-2],向数据线DL4m-1提供数据电压信号Vdata [4m-1],向数据线DL4m提供数据电压信号Vdata [4m],向参考信号线RLm提供参考电压信号Vref。由于第一控制信号Scan1以及第二控制信号Scan2均为高电

平,因此,各子像素P1、P2、P3及P4中的第一晶体管ST1及第二晶体管ST2导通。各存储电容器Cst分别充电至各数据电压与参考电压之差,也就是说,子像素P1的存储电容器Cst充电至 $V_{data}[4m-3]-V_{ref}$ ,子像素P2的存储电容器Cst充电至 $V_{data}[4m-2]-V_{ref}$ ,子像素P3的存储电容器Cst充电至 $V_{data}[4m-1]-V_{ref}$ ,子像素P4的存储电容器Cst充电至 $V_{data}[4m]-V_{ref}$ 。然后,第一控制信号Scan1以及第二控制信号Scan2均变为低电平,各子像素中的第一晶体管ST1及第二晶体管ST2关断,各驱动晶体管分别向各有机发光二极管OLED提供电流,从而使各有机发光二极管OLED发光,有机发光显示面板点亮。

[0050] 发明人在实验中发现,随着有机发光显示面板的使用时间增加,各子像素P1、P2、P3及P4中的各个薄膜晶体管ST1、ST2及驱动晶体管DT会逐渐老化。由上述工作时序可知,驱动晶体管DT自身的老化可以在侦测到驱动晶体管DT的阈值电压后予以补偿,从而弥补由驱动晶体管DT自身的老化造成的亮度降低的缺陷。而对于各子像素P1、P2、P3及P4中的薄膜晶体管ST1及ST2,其老化会导致薄膜晶体管ST1及ST2的漏电流增加。尤其是对于薄膜晶体管ST1,其老化会使得第一节点N1的电压偏离设定的电压值。随着薄膜晶体管ST1的老化,越来越多的漏电流会流经薄膜晶体管ST1,并最终流入第一节点N1,第一节点N1的电位会偏移发明人预想要设定的电位。并且,第一节点N1的电位大小决定驱动晶体管DT的开启程度,并最终决定流过驱动晶体管DT的驱动电流。因此,随着各子像素P1、P2、P3及P4中的薄膜晶体管ST1的老化,使得流过驱动晶体管DT的驱动电流发生改变,从而使得各子像素P1、P2、P3及P4的亮度发生改变。而由于第一节点N1电位的偏移导致的各子像素P1、P2、P3及P4亮度的偏差无法通过侦测驱动晶体管DT的老化予以补偿,这是发明人所面对的困扰。

[0051] 发明人同样通过实验发现,以子像素P1、P2及P3分别为红色子像素、蓝色子像素以及绿色子像素中的一种为例,在该三个子像素在满灰阶(225阶亮度)的条件下,混色后应发出白颜色的光。但是,随着有机发光显示面板的使用时间增加,各子像素P1、P2、P3及P4中的各个薄膜晶体管ST1、ST2及驱动晶体管DT会逐渐老化,如前述内容所述,该三个子像素最终混色后发出的黄颜色的光,这就影响了有机发光显示面板的显示效果,是发明人所不想要的结果。

[0052] 基于前述实验中发现的问题,在本实施例中,发明人提出了一种有机发光显示面板,该有机发光显示面板包括子像素P1、P2、P3及P4,其中子像素P1、P2及P3分别为红色子像素、蓝色子像素以及绿色子像素中的一种,且子像素P1、P2及P3的颜色各不相同,子像素P4为黄色子像素。为了解决上述子像素P1、P2及P3在225阶亮度时所合成的光发黄的问题,本实施例中,可以在发光阶段调整子像素P4的亮度,以使得子像素P1、P2、P3及P4所合成的光不影响显示效果。具体的,可以根据子像素P1、P2及P3的劣化程度调节提供给子像素P4的数据电压信号的幅值。此处劣化程度可以为子像素P1、P2及P3在225阶亮度时所合成的光的发黄程度。

[0053] 具体的,可以针对子像素P1、P2及P3进行老化试验,得到红色子像素R、蓝色子像素B以及绿色子像素G所合成的光的发黄程度与测试时间的关系曲线。根据实际的显示需要设定一个发黄程度阈值,当红色子像素R、蓝色子像素B以及绿色子像素G所合成的光的发黄程度超过此发黄程度阈值时,则对与子像素P4电连接的数据线所传输的数据电压信号的幅值进行调整,以降低子像素P4的发光亮度,保证子像素P1、P2、P3及P4所合成的光的显示效果均衡,不会随有机发光显示面板使用时间的增长而明显改变。

[0054] 随着有机发光显示面板的使用时间增长,红色子像素R、蓝色子像素B以及绿色子像素G所合成的光的发黄程度会越来越严重,因此可通过集成电路设置提供给子像素P4的数据电压信号的幅值随发黄程度的增加而递减。

[0055] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述阈值侦测阶段还可以包括图3a-图3d中未示出的预充电阶段。在预充电阶段,上述集成电路向第二扫描线SS2提供的第二控制信号Scan2变为低电平,则第二晶体管ST2关断。同时,上述集成电路向参考信号线ref[m]提供预充电电压Vpre,则参考信号线ref[m]预充电到预充电电压Vpre。可以理解的是,预充电电压Vpre要大于参考电压Vref。

[0056] 继续参见图4,其示出了根据本申请的有机发光显示面板的驱动方法的一个实施例的流程示意图400。本实施例的驱动方法可以应用于上述实施例所描述的有机发光显示面板,上述有机发光显示面板的工作时间包括阈值侦测阶段。如图4所示,本实施例的驱动方法可以包括如下步骤:

[0057] 步骤401,依次向各数据线提供数据信号,以驱动各像素单元中的第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素。

[0058] 本实施例中,可以依次向与像素单元中的第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素电连接的数据线提供数据信号,以依次驱动上述第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素。

[0059] 步骤402,通过与同一像素单元电连接的参考信号线采集像素单元中各驱动晶体管的阈值电压。

[0060] 在完成对像素单元中第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素的驱动晶体管的驱动后,可以通过与该像素单元电连接的参考信号线采集像素单元中各驱动晶体管的阈值电压,然后根据各驱动晶体管的阈值电压,对各像素单元进行像素补偿。

[0061] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述有机发光显示面板还包括多条扫描线,像素单元中的每个像素电路与第一扫描线和第二扫描线电连接。上述像素电路还包括第一晶体管、第二晶体管以及存储电容器,其中第一晶体管用于基于第一扫描线的信号将数据线上的数据信号传输至驱动晶体管的栅极,第二晶体管用于基于第二扫描线的信号将参考信号线的信号传输至驱动晶体管的第二电极。上述阈值侦测阶段包括第一子阶段、第二子阶段、第三子阶段和第四子阶段,且第一子阶段、第二子阶段、第三子阶段和第四子阶段均包括初始化阶段、放电阶段和采样阶段。上述驱动方法可以进一步通过图4中未示出的以下步骤来实现:

[0062] 在初始化阶段,向数据线提供数据电压信号,向参考信号线提供参考电压信号,第一晶体管基于第一扫描线将数据电压信号传输至驱动晶体管的栅极,第二晶体管基于第二扫描线的信号将参考电压信号传输至有机发光二极管的阳极,驱动晶体管及有机发光二极管完成初始化;在放电阶段,继续向数据线提供数据电压信号,第一晶体管基于第一扫描线将数据电压信号传输至驱动晶体管的栅极,第二晶体管基于第二扫描线将参考电压信号传输至有机发光二极管的阳极,使驱动晶体管饱和,驱动晶体管的像素电流流向参考信号线;在采样阶段,第一晶体管基于所述第一扫描线的信号关断,第二晶体管基于第二扫描线的信号关断,采集参考信号线上的饱和电压,确定驱动晶体管的阈值电压。

[0063] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述有机发光显示面板的工作时间还包括

发光阶段,上述驱动方法包括:在发光阶段,向各参考数据线提供参考电压信号,向各数据线提供数据电压信号,第一晶体管基于第一扫描线的信号将数据电压信号传输至驱动晶体管的栅极,第二晶体管基于第二扫描线的信号将参考电压信号传输至驱动晶体管的第二电极,以使驱动晶体管导通,有机发光二极管发光。

[0064] 考虑到随着有机发光显示面板的使用时间增加,各子像素P1、P2、P3及P4中的各个薄膜晶体管ST1、ST2老化,造成子像素P1、P2及P3在均为225阶亮度时所合成的光颜色偏黄,本实现方式中,在向各像素单元的第四子像素提供数据信号时,还可以设置上述数据信号的幅值随子像素P1、P2及P3的劣化程度递减。

[0065] 本申请的上述实施例提供的驱动方法,可以有效地侦测像素单元中各驱动晶体管的阈值电压,进而可以实现对有机发光显示面板中各像素的补偿,均衡有机发光显示面板的亮度。

[0066] 继续参考图5,其示出了根据本申请的有机发光显示面板的驱动方法中调节提供给第四子像素的数据电压信号幅值的流程500。本实施例中,劣化程度可以包括第一子像素、第二子像素以及第三子像素在225阶亮度时所合成光的发黄程度。如图5所示,本实施例可以通过以下步骤来实现提供给第四子像素的数据电压信号幅值的调节:

[0067] 步骤501,根据预设的发黄程度随时间变化曲线,确定第一子像素、第二子像素以及第三子像素合成光的当前发黄程度。

[0068] 本实施例中,可以预先确定红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素合成光的发黄程度随时间的变化曲线。具体的,可以使红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素一直处于发光状态,并随时测试上述三个子像素合成光的发黄程度,并记录上述发黄程度随时间的变化曲线。在得到上述曲线后,可以根据有机发光显示面板的显示时间,确定第一子像素、第二子像素以及第三子像素的发光时间,然后根据上述发光时间,确定上述三个子像素的当前发黄程度。

[0069] 步骤502,比较上述当前发黄程度与预设发黄程度阈值。

[0070] 在确定了有机发光显示面板的当前发黄程度后,可以将其与预设的发黄程度阈值进行比较。其中,上述预设发黄程度阈值可以是本领域技术人员根据实际显示需要设置的一个阈值,当当前发黄程度大于上述预设发黄程度阈值时,可以对有机发光显示面板进行调节。

[0071] 步骤503,响应于当前发黄程度大于预设发黄程度阈值,根据预设发黄程度阈值以及当前发黄程度,确定幅值调整系数。

[0072] 本实施例中,由于第四子像素为黄色子像素。在调节有机发光显示面板时,可以通过调节提供给第四子像素的数据电压信号的幅值来实现调节黄色子像素的亮度,从而最终影响红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素以及黄色子像素所合成光的显示效果。在调节上述幅值时,可以根据预设发黄程度阈值以及当前发黄程度确定幅值调整系数,例如可以计算预设发黄程度阈值与当前发黄程度的比值,将上述比值作为上述幅值调整系数。

[0073] 步骤504,根据幅值调整系数,调节提供给第四子像素的数据电压信号的幅值。

[0074] 在确定上述幅值调整系数后,可以根据上述幅值调整系数调节提供给第四子像素的数据电压信号的幅值。具体的,当上述幅值调整系数小于1时,可以将上述幅值调整系数与调整前的数据电压信号幅值相乘;当上述幅值调整系数大于1时,可以将上述幅值调整系

数与调整前的数据电压信号幅值相除,使得数据电压信号的幅值降低,实现调节。

[0075] 本申请的上述实施例提供的有机发光显示面板的驱动方法,通过测试红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素所合成光的发黄程度,来确定是否需要有机发光显示面板进行调节;并在需要调节时,通过降低提供给黄色子像素的数据电压信号的幅值,从而降低黄色子像素发出的黄光的亮度,保证红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素以及黄色子像素合成光的显示效果,提高了用户体验。

[0076] 如图6所示,本申请还提供了一种有机发光显示装置600,包括上述实施例所描述的有机发光显示面板。该有机发光显示装置600通过将有机发光显示面板上的多个像素划分为多个像素单元,每个像素单元包括三个子像素,每一列子像素与一条数据线电连接,且同一像素单元的三个子像素沿行方向排列,且与同一参考信号线电连接。本申请的有机发光显示面板有效的减少了各像素驱动电路中布置的金属线的数量,减小了在OLED显示装置的占用空间。同时,本申请的有机发光显示装置600,在使用时间较长导致第一子像素、第二子像素以及第三子像素劣化时,仍然可以保证其显示色彩鲜艳,提升了显示效果。

[0077] 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所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。

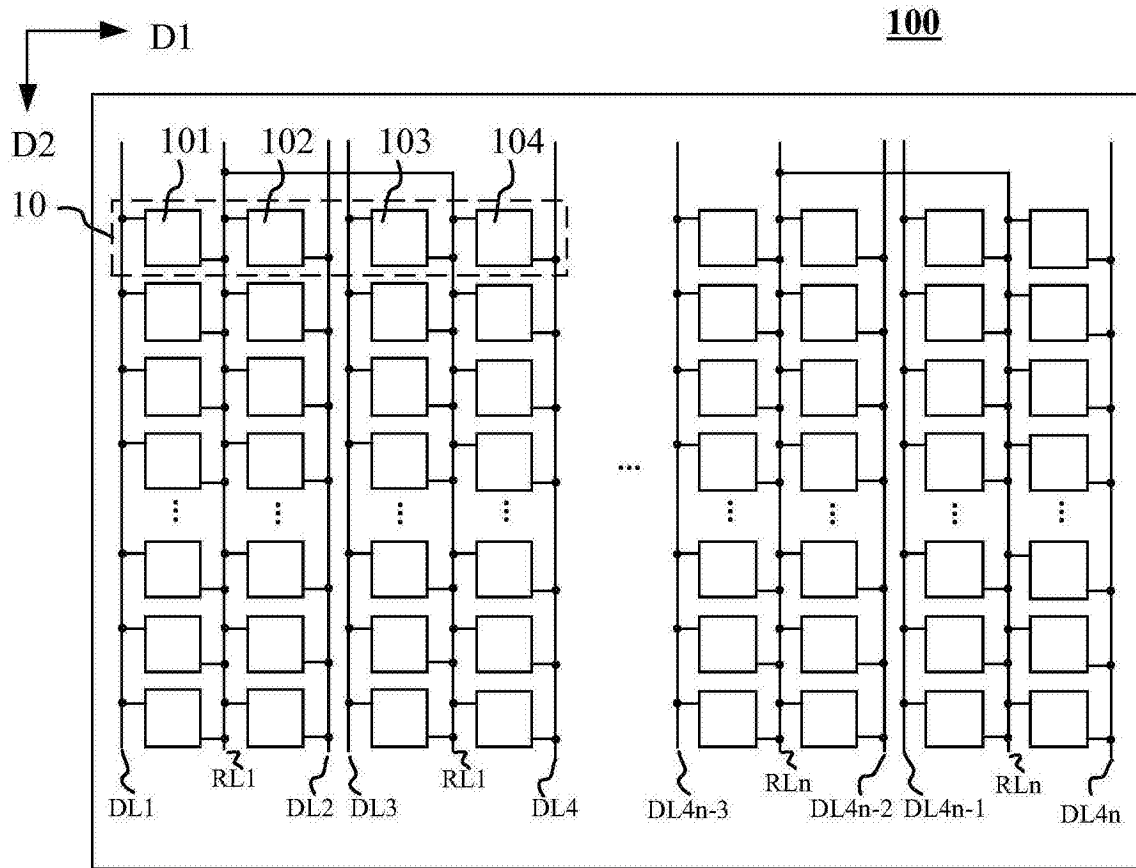


图1

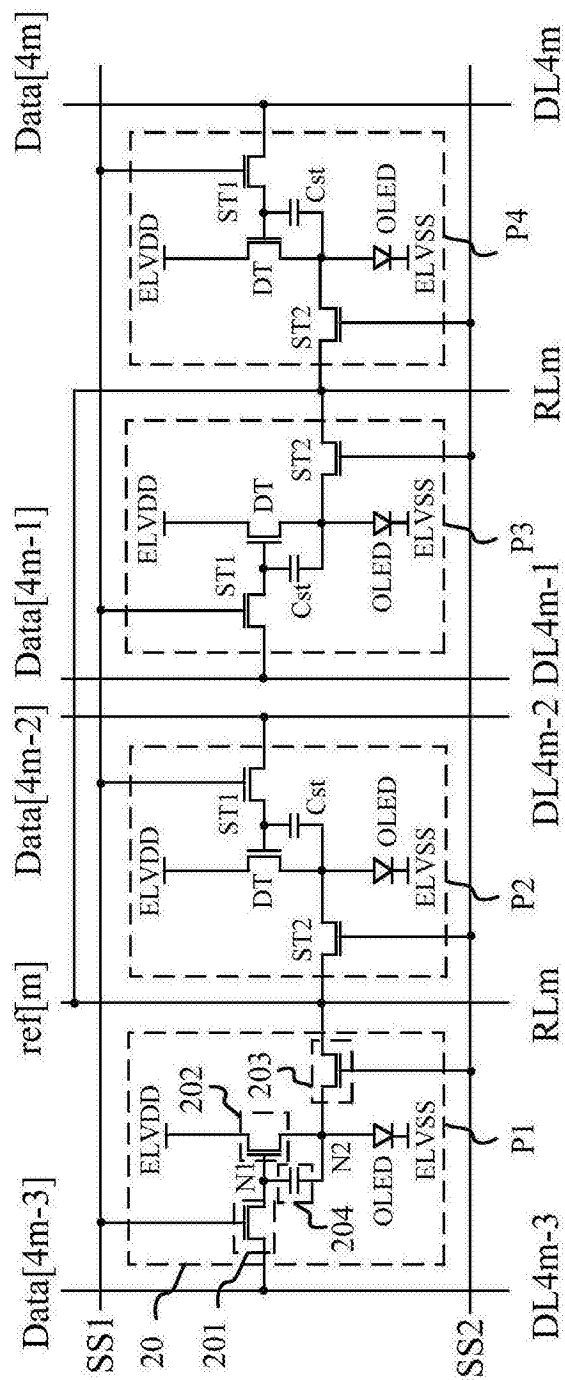


图2

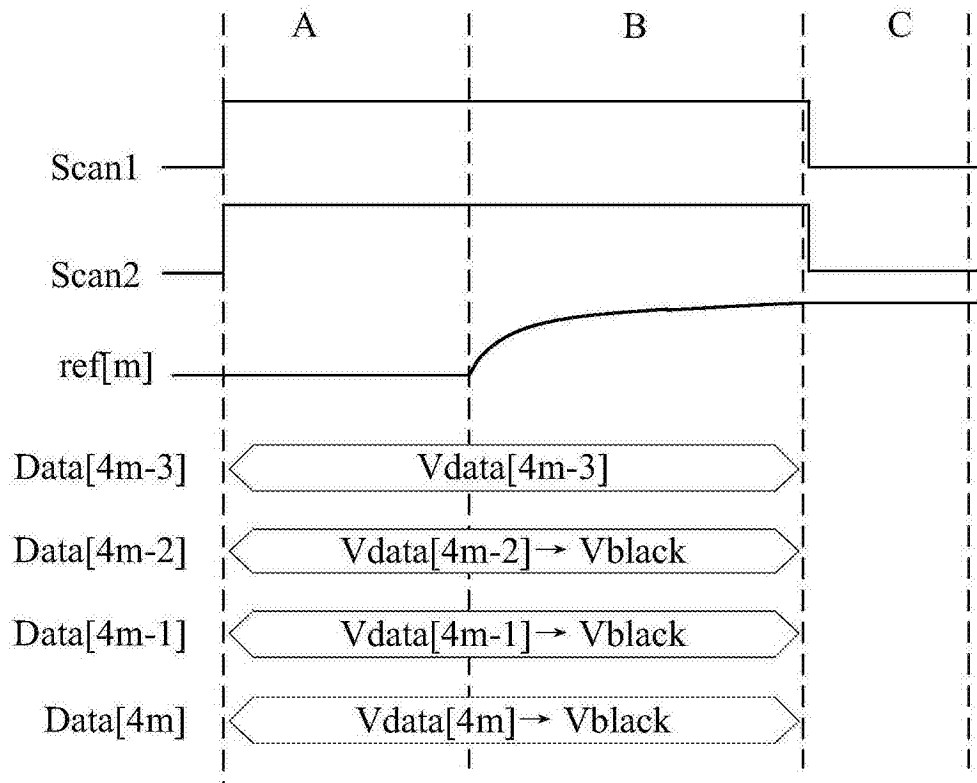


图3a

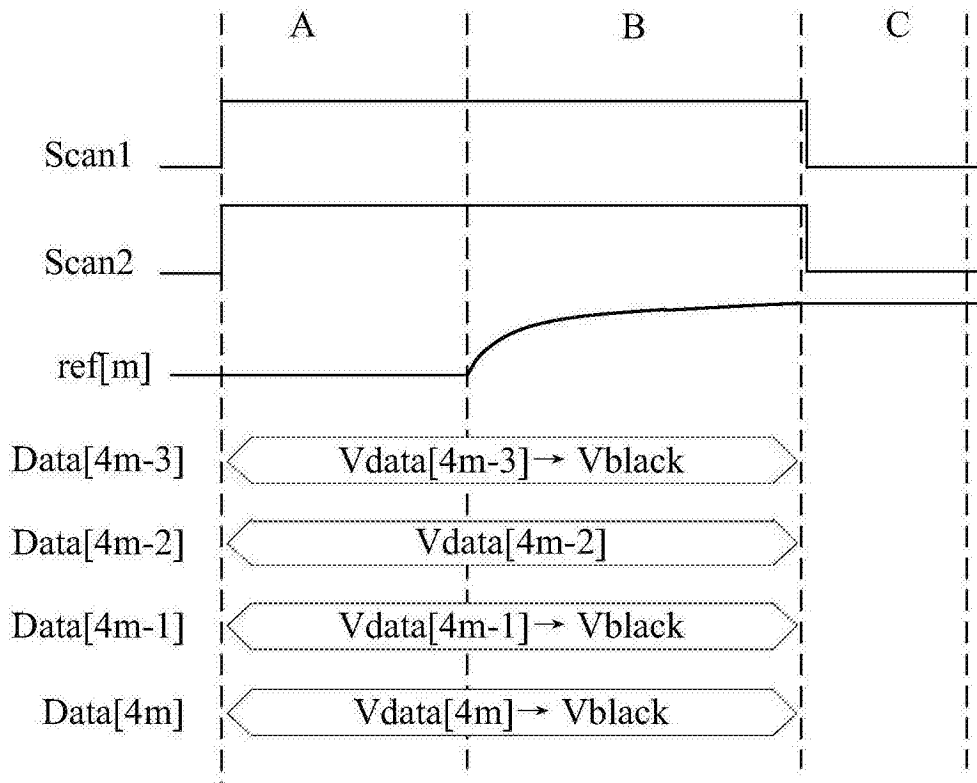


图3b

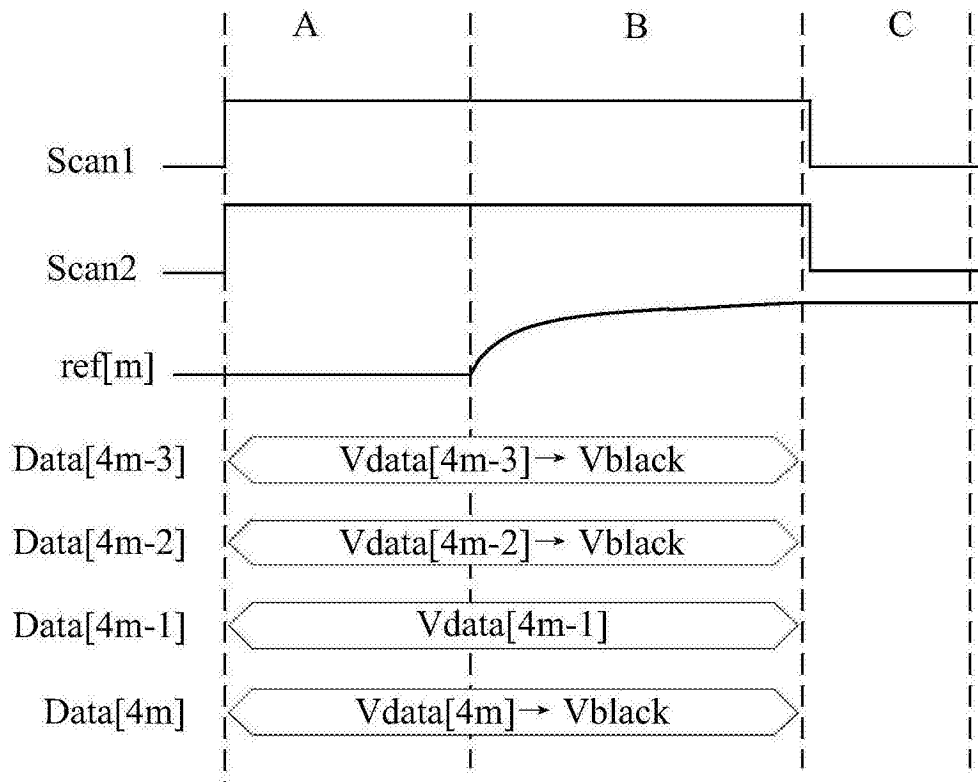


图3c

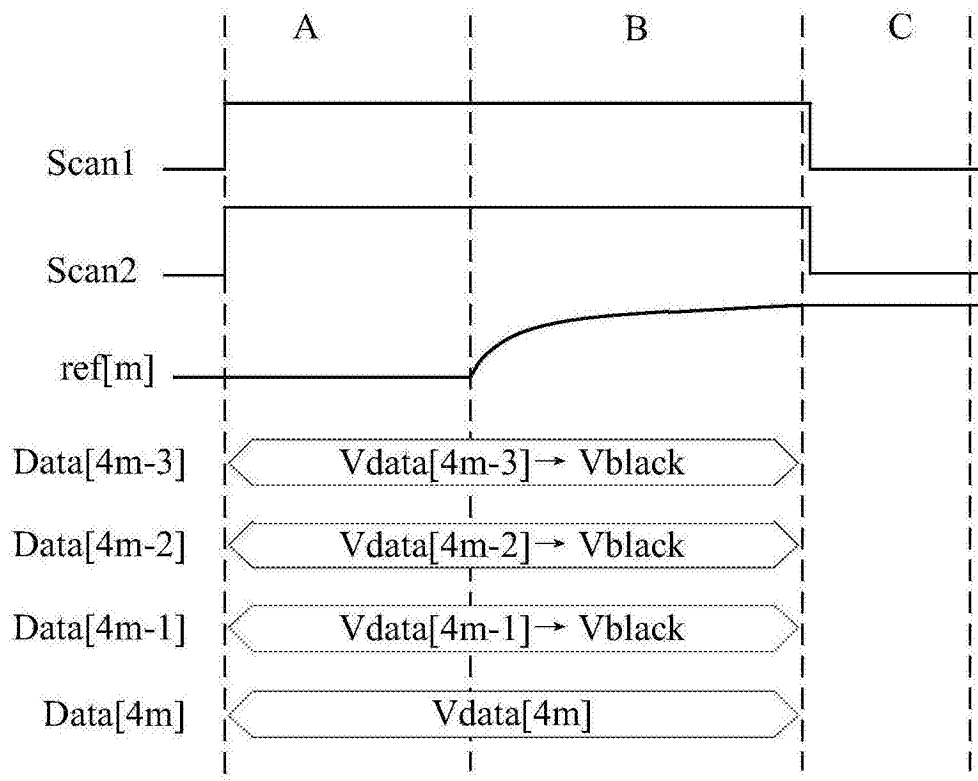


图3d

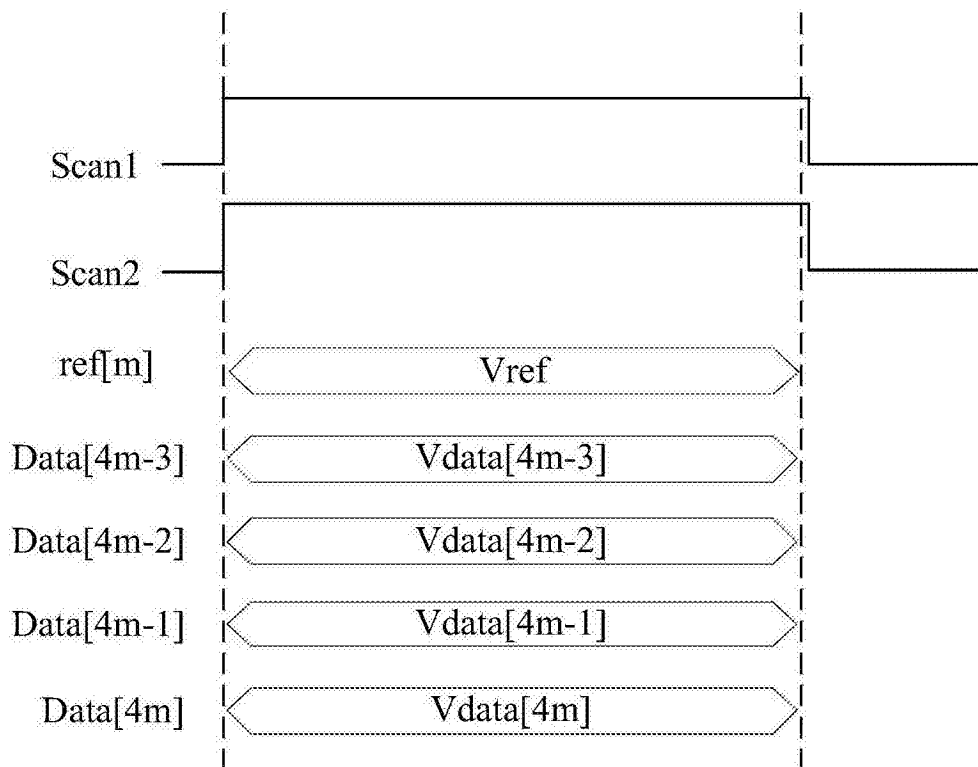


图3e

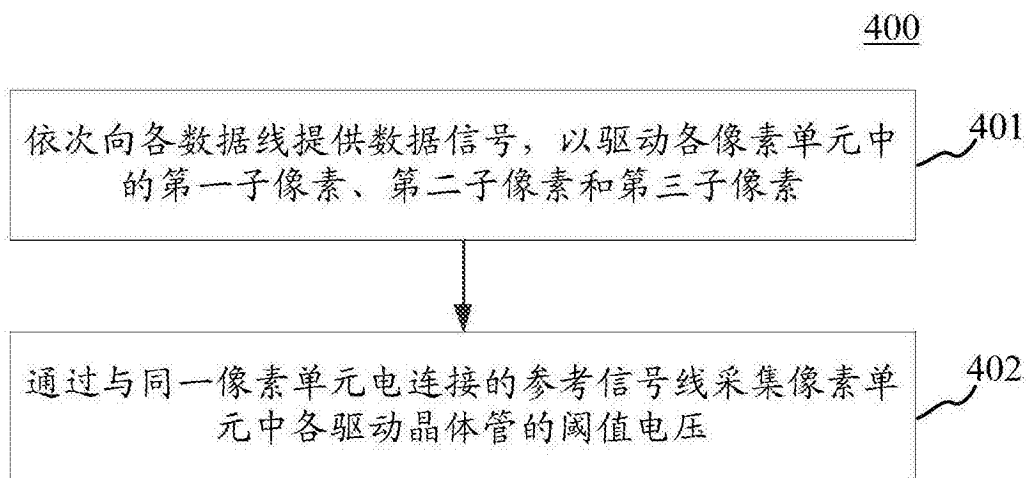


图4

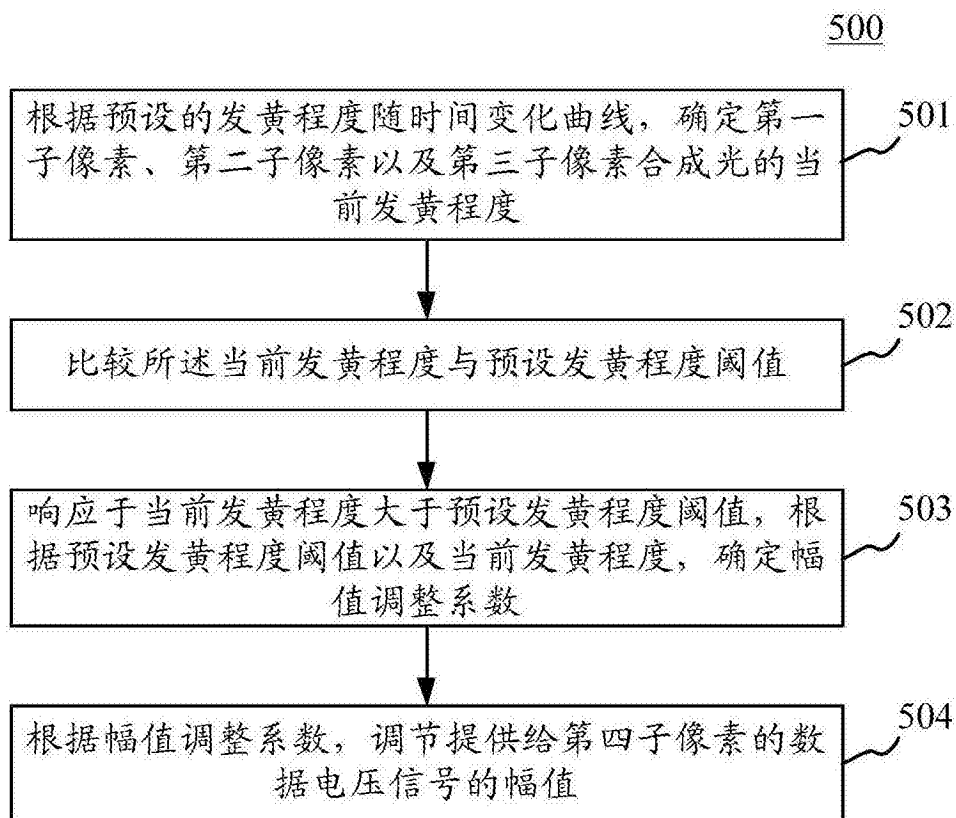


图5

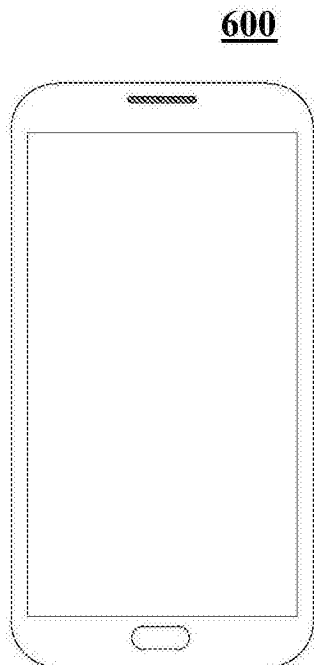


图6

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 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        | <a href="#">CN106940978A</a>                   | 公开(公告)日 | 2017-07-11 |
| 申请号            | CN201710337907.0                               | 申请日     | 2017-05-15 |
| [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<br>刘刚                                       |         |            |
| 发明人            | 李玥<br>刘刚                                       |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/3208 G06F3/041                           |         |            |
| 其他公开文献         | CN106940978B                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本申请公开了一种有机发光显示面板及其驱动方法、有机发光显示装置。所述有机发光显示面板的一具体实施方式包括：阵列排布的多个像素单元；每个所述像素单元包括第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素；每个子像素内形成有像素电路；同一像素单元的第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素沿行方向排列，且与同一参考信号线电连接；第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素颜色各不相同，第一子像素、第二子像素、第三子像素的颜色分别为红色、蓝色和绿色的一种；第四子像素的颜色为除白色之外的其它颜色。该实施方式减少了各像素驱动电路中布置的金属线的数量，减小了在OLED显示装置的占用空间。

