



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109979387 A

(43)申请公布日 2019.07.05

(21)申请号 201811178677.9

(22)申请日 2018.10.10

(30)优先权数据

10-2017-0181293 2017.12.27 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 朴正洙 金劭贤

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国

(51)Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

H01L 27/32(2006.01)

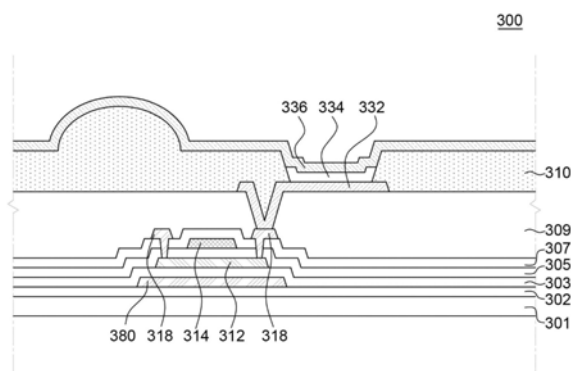
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

显示装置及其操作方法

(57)摘要

公开了一种显示装置及其操作方法。所述显示装置包括：基板；在所述基板上的底部屏蔽金属层，所述底部屏蔽金属层接合到电压源；驱动晶体管，所述驱动晶体管具有第一端子（例如源极端子）和第二端子（例如漏极端子），所述驱动晶体管在所述底部屏蔽金属层的上方，所述驱动晶体管的第一端子接合到参考电压以用于设定所述第一端子处的电压值，所述底部屏蔽金属层和所述电压源的接合独立于所述第一端子和所述参考电压的接合；及有机发光二极管(OLED)，具有接合到所述驱动晶体管的第一端子的电极。



1. 一种显示装置,包括:  
基板;  
在所述基板上的底部屏蔽金属层,所述底部屏蔽金属层接合到电压源;  
驱动晶体管,所述驱动晶体管具有第一端子和第二端子,所述驱动晶体管在所述底部屏蔽金属层的上方,所述驱动晶体管的第一端子接合到参考电压以用于设定所述第一端子处的电压值,所述底部屏蔽金属层和所述电压源的接合独立于所述第一端子和所述参考电压的接合;及  
有机发光二极管(OLED),具有接合到所述驱动晶体管的第一端子的电极。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述电压源的电压值低于在所述驱动晶体管中形成反向沟道时的电压。
3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述电压源在所述OLED被配置为不发光时的第一时段期间具有第一电压值,并且在所述OLED被配置为发光时的第二时段期间具有第二电压值。
4. 根据权利要求3所述的显示装置,其中,所述第一电压值低于所述第二电压值。
5. 根据权利要求3所述的显示装置,其中,所述第一电压值是0V。
6. 根据权利要求3所述的显示装置,其中,所述第一时段是用于将显示数据存储到所述显示装置的电容器的数据写入和保持时段。
7. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述显示装置以全局快门操作模式操作,其中,所述显示装置的每个像素被配置为同时开启或关闭。
8. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述底部屏蔽金属层和所述电压源之间的连接在所述显示装置的无源区域中进行。
9. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括接合到所述OLED的开关,所述开关被配置为将所述OLED的另一个电极连接到第一电压以开启所述OLED,或者将所述OLED的另一个电极连接到第二电压以关断所述  
OLED。
10. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述底部屏蔽金属层至少部分地与所述驱动晶体管的半导体层交叠。
11. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述底部屏蔽金属层和所述驱动晶体管的栅极位于所述驱动晶体管的半导体层的相对两侧。
12. 一种用于操作显示装置的方法,包括:  
在所述显示装置的有机发光二极管(OLED)被配置为不发光时的第一时段期间:向底部屏蔽金属层提供第一电压,所述底部屏蔽金属层在所述显示装置的驱动晶体管的下方;及  
在所述显示装置的OLED被配置为发光时的第二时段期间:向所述底部屏蔽金属层提供第二电压,其中,所述第一电压和所述第二电压不同。
13. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述第一电压低于所述第二电压。
14. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述第一时段是用于将显示数据存储到所述显示装置的电容器的数据写入和保持时段。
15. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述显示装置以全局快门操作模式操作,其中,所述显示装置的每个像素被配置为基本上同时开启或关闭。

16. 一种显示装置,包括:

基板;

在所述基板上的薄膜晶体管阵列,所述薄膜晶体管阵列在所述显示装置的有源区域中;及

在至少一个薄膜晶体管和所述基板之间的屏蔽金属,所述屏蔽金属在寻址时段期间接收第一电压并且在发光时段期间接收第二电压,所述第一电压不同于所述第二电压。

17. 根据权利要求16所述的显示装置,其中,所述屏蔽金属在所述寻址时段期间保持在恒定电压,以改善残留图像和响应速度。

18. 根据权利要求16所述的显示装置,其中,所述屏蔽金属在所述发光时段期间具有比电压以减小亮度降低,其中,所述比电压大于0V。

19. 根据权利要求16所述的显示装置,其中,所述第一电压是接地电压并且所述第二电压是2.5V或更高。

20. 根据权利要求16所述的显示装置,还包括:

有机发光二极管,连接到至少一个薄膜晶体管;以及

开关,所述开关在所述发光时段中开启所述有机发光二极管并在所述寻址时段中关断所述有机发光二极管。

## 显示装置及其操作方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2017年12月27日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请No.10-2017-0181293的优先权,其公开内容通过引用的方式结合在此。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种由虚拟现实(VR)装置采用的有机发光显示装置。

### 背景技术

[0004] 虚拟现实(VR)是一种借助通过使用人工技术模拟人体的五种感觉(视觉、听觉、嗅觉、味觉、触觉)而向观看者虚拟地提供她/他在现实世界中不可能具有的体验/环境的环境。虚拟现实可以通过使用诸如输入装置、输出装置、装置驱动器软件和内容之类的各种硬件和软件模块来实现。通常,VR装置可以包括输入单元、处理单元和输出单元。其中,输出单元可以被实现为具有增加的沉浸程度(immersion level)的显示装置。

[0005] 用于显示信息的显示装置对VR装置起着非常重要的作用。特别是,为了让观众沉浸在虚拟现实中,除了图像表达性能比如分辨率以外,VR装置的形状也非常重要。因此,头戴式显示(HMD)装置经常用作佩戴在用户头上的一种VR显示装置。轻薄显示装置适用于HMD装置。

[0006] 近来,已经开发了用于包括HMD装置的VR装置的输出单元(显示装置)的有机发光显示装置。有机发光显示装置采用在电极之间使用薄发光层的自发光元件,并且具有轻薄的优点。因此,考虑到VR装置的使用特性,正在进行用于改进/调整用于VR装置的有机发光显示装置的结构、操作和功能的研究。

### 发明内容

[0007] 鉴于此,本发明的一个目的是提供用于VR装置中的显示装置及其操作方法。应注意,本发明的目的不限于上述目的,根据以下描述,本发明的其它目的对于所属领域技术人员来说也将是显而易见的。

[0008] 公开了一种显示装置,包括:基板;在所述基板上的底部屏蔽金属层,所述底部屏蔽金属层接合到电压源;驱动晶体管,所述驱动晶体管具有第一端子(例如源极端子)和第二端子(例如漏极端子),所述驱动晶体管在所述底部屏蔽金属层的上方,所述驱动晶体管的第一端子接合到参考电压以用于设定所述第一端子处的电压值,所述底部屏蔽金属层和所述电压源的接合独立于所述第一端子和所述参考电压的接合;及有机发光二极管(OLED),具有接合到所述驱动晶体管的第一端子的电极。

[0009] 在一些实施方式中,所述电压源的电压值低于在所述驱动晶体管中形成反向沟道时的电压。

[0010] 在另一实施方式中,所述电压源在所述OLED被配置为不发光时的第一时段期间具有第一电压值,并且在所述OLED被配置为发光时的第二时段期间具有第二电压值。

- [0011] 在一个实施方式中,所述第一电压值低于所述第二电压值。
- [0012] 在另一实施方式中,所述第一电压值是0V。
- [0013] 在一些实施方式中,所述第一时段是用于将显示数据存储到所述显示装置的电容器的数据写入和保持时段。
- [0014] 在一些实施方式中,所述显示装置以全局快门操作模式操作,其中,所述显示装置的每个像素被配置为同时开启或关闭。
- [0015] 在一些实施方式中,所述底部屏蔽金属层和所述电压源之间的连接在所述显示装置的无源区域中进行。
- [0016] 所述显示装置还可包括接合到所述OLED的开关,所述开关被配置为将所述OLED的另一个电极连接到第一电压以开启所述OLED,或者将所述OLED的另一个电极连接到第二电压以关断所述OLED。
- [0017] 在一些实施方式中,所述底部屏蔽金属层至少部分地与所述驱动晶体管的半导体层交叠。
- [0018] 在一些实施方式中,所述底部屏蔽金属层和所述驱动晶体管的栅极位于所述驱动晶体管的半导体层的相对两侧。
- [0019] 还公开一种用于操作显示装置的方法,包括:在所述显示装置的有机发光二极管(OLED)被配置为不发光时的第一时段期间:向位于所述显示装置的驱动晶体管下方的底部屏蔽金属层提供第一电压,所述底部屏蔽金属层在所述显示装置的驱动晶体管的下方;及在所述显示装置的OLED被配置为发光时的第二时段期间:向所述底部屏蔽金属层提供第二电压,其中,所述第一电压和所述第二电压不同。
- [0020] 在一些实施方式中,所述第一电压低于所述第二电压。
- [0021] 在一些实施方式中,所述第一时段是用于将显示数据存储到所述显示装置的电容器的数据写入和保持时段。
- [0022] 在一些实施方式中,所述显示装置以全局快门操作模式操作,其中,所述显示装置的每个像素被配置为基本上同时开启或关闭。
- [0023] 还公开一种显示装置,包括:基板;在所述基板上的薄膜晶体管阵列,所述薄膜晶体管阵列在所述显示装置的有源区域中;及在至少一个薄膜晶体管和所述基板之间的屏蔽金属,所述屏蔽金属在寻址时段期间接收第一电压并且在发光时段期间接收第二电压,所述第一电压不同于所述第二电压。
- [0024] 在一些实施方式中,所述屏蔽金属在所述寻址时段期间保持在恒定电压,以改善残留图像和响应速度。
- [0025] 在一些实施方式中,所述屏蔽金属在所述发光时段期间具有比电压以减小亮度降低,其中,所述比电压大于0V。
- [0026] 在一些实施方式中,所述第一电压是接地电压并且所述第二电压是2.5V或更高。
- [0027] 在一个实施方式中,所述显示装置还包括:有机发光二极管,连接到至少一个薄膜晶体管;以及开关,所述开关在所述发光时段中开启所述有机发光二极管并在所述寻址时段中关断所述有机发光二极管。
- [0028] 根据本发明的示例性实施方式,可以减少可恢复的残留图像和亮度降低的问题。此外,根据本发明的示例性实施方式,可以更简单地制造有机发光显示装置。应注意,本发

明的效果不限于上面描述的那些效果,根据以下描述,本发明的其他效果对于所属领域技术人员也将是显而易见的。

### 附图说明

[0029] 根据下面结合附图进行的详细描述,将更清楚地理解本发明的以上和其他方面、特征和其他优点,其中:

[0030] 图1示出了可以被包括在电子设备中的有机发光显示装置的示例;

[0031] 图2A至2D是示出在虚拟现实 (VR) 装置中使用的有机发光显示装置及其驱动的示例图;及

[0032] 图3A至图3C是示出根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示装置及其驱动的示例图。

### 具体实施方式

[0033] 本发明的优点和特征以及其实现方法将从下面参照附图详细描述示例性实施方式中得到阐明。然而,本发明不限于本文公开的示例性实施方式,而是可以以各种不同的方式来实现。提供示例性实施方式是为了使本发明的公开内容完整并且将本发明的范围充分地传达给所属领域技术人员。应当注意,本发明的范围仅由权利要求书限定。

[0034] 附图中给出的元件的图形、尺寸、比率、角度、数量仅仅是说明性的而不是限制性的。在整个说明书中,相似的附图标记表示相似的元件。此外,在描述本发明时,可以省略对公知技术的描述以免不必要地使本发明的主旨模糊。应注意,除非另有特别说明,否则说明书和权利要求书中使用的术语“包括”、“具有”、“包含”等不应被解释为限于此后列出的含义。在描述元件时,即使没有明确的表述,它们也被解释为包括误差裕度。

[0035] 在描述位置关系时,比如“元件B上的元件A”、“元件B上方的元件A”、“元件B下面的元件A”和“元件B后面的元件A”,除非明确地使用术语“直接”或“紧接”,否则可以在元件A和B之间设置另一元件C。如本文所使用的,短语“元件B上的元件A”是指元件A可以直接设置在元件B上和/或元件A可以经由另一元件C间接地设置在元件B上。如本文所使用的,短语“连接到元件B的元件A”或“与元件B接合的元件A”是指元件A可以直接连接/接合到元件B,可以在元件A和元件B之间插入另一元件C,和/或元件A可以经由另一元件C间接地连接/接合到元件B。

[0036] 说明书和权利要求书中的术语第一、第二等用于区分类似的元件,而不一定用于描述次序或时间顺序。这些术语仅用于区分一个元件和另一个元件。因此,如本文所使用的,在本发明的技术思想内,第一元件可以是第二元件。

[0037] 附图没有按比例绘制,并且附图中各种元件的相对尺寸被示意性地绘出而不必按比例绘制。在下文中,将参照附图详细描述本发明的示例性实施方式。

[0038] 图1示出了可以被包括在电子设备中的有机发光显示装置的示例。

[0039] 有机发光显示装置100包括至少一个有源区域,其中形成有像素阵列。可以在有源区域周围设置一个或多个无源区域。即,无源区域可以与有源区域的一侧或多侧相邻。有源区域和无源区域的形状/布置在本文不受特别限制。有源区域和无源区域可以具有适合于采用有机发光显示装置100的电子设备的设计的形状。电子设备可以是虚拟现实 (VR) 显示

装置,例如可以具有五边形、六边形、圆形、椭圆形等。

[0040] 有源区域中的每个像素可以与像素电路相关联。像素电路可以包括在背板上的至少一个开关晶体管和至少一个驱动晶体管。每个像素电路可以电连接到栅极线和数据线以及与诸如栅极驱动器 and 数据驱动器之类的一个或多个驱动电路进行通信。驱动电路可以实现为无源区域中的TFT(薄膜晶体管)。可选地,驱动电路可以安装在分离的印刷电路板上并且可以经由诸如FPCB(柔性印刷电路板)、COF(膜上芯片)和TCP(载带封装)之类的电路膜与设置在无源区域中的互接口(焊盘/凸块、引脚等)接合。这些像素电路和驱动电路的布置在图1中示出。

[0041] 如图1所示,在显示面板110中,多条数据线DL1、DL2、DL3、...、DLm可以沿第一方向排列,多条栅极线GL1、GL2、...、GLn可以沿与第一方向相交的第二方向排列。另外,多个像素P可以排列成矩阵。

[0042] 当栅极线GL开启时,数据驱动器120将从控制器140接收的图像数据Data'转换成模拟信号形式的数据电压Vdata,以将数据电压Vdata施加到数据线DL1、DL2、DL3、...、DLm。

[0043] 栅极驱动器130在控制器140的控制下向栅极线GL1、GL2、...、和GLn顺序地提供导通电压或截止电压的栅极信号。取决于驱动方式,栅极驱动器130可以位于显示面板110的两侧或仅在一侧上。另外,栅极驱动器130可以包括多个栅极驱动器集成电路(IC),其可以通过带式自动接合(TAB)或玻璃上芯片(COG)连接到显示面板110的接合焊盘,或者可以被实现为面板内栅极(GIP),使得它们可以直接设置在显示面板110上。每个栅极驱动器IC可以包括移位寄存器、电平移位器等。

[0044] 控制器140控制数据驱动器120和栅极驱动器130,并将控制信号施加到数据驱动器120和栅极驱动器130。控制器140根据每帧中要实施的时序开始扫描,将从主机系统输入的图像数据Data转换为数据驱动器120使用的数据信号格式,以输出转换后的图像数据Data',并且根据扫描在适当的时间控制数据驱动。为了控制数据驱动器120和栅极驱动器130,控制器140可以接收诸如垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、输入数据使能信号和时钟信号之类的时序信号,并且可以生成各种控制信号以输入到数据驱动器120和栅极驱动器130。例如,为了控制栅极驱动器130,控制器140可以输出包括栅极起始脉冲(GSP)、栅极移位时钟(GSC)、栅极输出使能(GOE)信号等的栅极控制信号GCS。为了控制数据驱动器120,控制器140可以输出包括源极起始脉冲(SSP)、源极采样时钟(SSC)、源极输出使能(SOE)信号等的的数据控制信号DCS。

[0045] 有机发光显示装置100还可以包括电源控制器150,用于向显示面板110、数据驱动器120和栅极驱动器130施加各种电压或电流,或者用于控制要提供的各种电压或电流。电源控制器150也被称为电源管理IC(PMIC)。

[0046] OLED装置100可以包括用于将参考电压Vref施加到像素的多条参考电压线VR1、VR2、VR3、...、VRm以及共同连接到多条参考电压线VR1、VR2、VR3、...、VRm的参考电压连接线170。有机发光显示装置100还可以包括用于施加与像素电路的驱动相关联的高电位电压VDD和低电位电压VSS的高/低电位电压线。

[0047] 有机发光显示装置100可以包括用于生成各种信号或用于驱动有源区域中的像素的各种附加元件。用于驱动像素的附加元件可以包括反相器电路、多路复用器、静电放电电路等。有机发光显示装置100可以包括与除了驱动像素之外的其他特征相关联的元件。例

如,有机发光显示装置100可以包括用于提供触摸感测特征、用户认证特征(例如,指纹识别)、多级压力感测特征、触觉反馈特征等的附加元件。上述附加元件可以设置在无源区域中和/或连接到互连接口的外部电路中。

[0048] 图2A至2D是示出在虚拟现实(VR)装置中使用的有机发光显示装置及其驱动的示例图。

[0049] 图2A是示出有机发光显示装置的单位像素电路的示例的图。图2C是示出图2A所示的电路的驱动时序的时序图。在VR装置中使用的有机发光显示装置中,向每个像素传送图像信号(显示信息)的过程与典型的有机发光显示装置的过程类似。

[0050] 参照图2A和2C,有机发光显示装置100的每个单位像素电路(在下文中被称为像素电路)包括有机发光二极管(OLED)和用于向OLED提供电流以驱动OLED的驱动晶体管D-Tr。

[0051] OLED包括第一电极(例如阳极)和第二电极(例如阴极)。有机发光层可以设置在第一电极和第二电极之间。OLED的第一电极连接到驱动晶体管D-Tr,其第二电极连接到低电平电压端子VSS。在电源控制器150的控制下,低电平电压(或基础电压)可以在低电压和高电压之间变化。

[0052] 驱动晶体管D-Tr的第一节点是栅极节点(G节点)并且接收第一电压。驱动晶体管D-Tr的第二节点是源极节点(S节点)并接收第二电压。第一电压可以是用于各个像素的数据电压Vdata,并且第二电压可以是参考电压Vref。驱动晶体管D-Tr的第三节点是漏极节点(D节点)并接收高电平电压VDD。总之,驱动晶体管D-Tr包括被施加数据电压Vdata的第一节点(G节点),连接到OLED的第一电极的第二节点(S节点)和连接到高电平电压端子VDD的第三节点(D节点)。

[0053] 像素电路可以包括连接在驱动晶体管D-Tr的第一节点(G节点)和第二节点(S节点)之间的电容器,例如存储电容器Cst。电容器Cst在一帧中保持恒定电压。

[0054] 除了驱动晶体管D-Tr之外,每个像素电路还可以包括一个或多个晶体管。在一些实施方式中,每个像素电路还可以包括一个或多个电容器。在图2A所示的电路结构中,像素电路还可以包括第一晶体管Tr1和第二晶体管Tr2。

[0055] 第一晶体管Tr1由通过第一栅极线施加的第一栅极信号Scan 1\_1<sup>st</sup>,Scan 1\_2<sup>nd</sup>...Scan 1\_last导通/截止或切换。当第一晶体管Tr1由第一栅极信号Scan 1\_1<sup>st</sup>,Scan 1\_2<sup>nd</sup>...Scan 1\_last导通时,第一晶体管Tr1将数据电压Vdata施加到驱动晶体管D-Tr的第一节点(G节点)。第二晶体管Tr2由通过第二栅极线施加的第二栅极信号Scan 2\_1<sup>st</sup>,Scan 2\_2<sup>nd</sup>...Scan 2\_last导通/截止或切换。当第二晶体管Tr2由第二栅极信号Scan 2\_1<sup>st</sup>,Scan 2\_2<sup>nd</sup>...Scan 2\_last导通时,第二晶体管Tr2将参考电压Vref施加到驱动晶体管D-Tr的第二节点(S节点)。

[0056] 电容器Cst在一帧中保持数据信息Vgs,数据信息Vgs等于施加到驱动晶体管D-Tr的第一节点(G节点)的数据电压Vdata(=VG)与施加到第二节点(S节点)的参考电压Vref(=VS)之间的差。

[0057] 稍后将描述的底部屏蔽金属层BSM(或屏蔽金属)可以连接到驱动晶体管D-Tr的源极电极的节点。

[0058] 图2B是有机发光显示装置的横截面图。在有机发光显示装置200中,薄膜晶体管(212、214和218),有机发光元件(232、234和236)以及各种功能层形成在有源区域A/A中的

基底层 (base layer) 201 上。

[0059] 基底层 201 支撑有机发光显示装置 200 的各种元件。基底层 201 可以由诸如玻璃、塑料等的透明绝缘材料制成。如本文所用的, 术语“基板”(或“阵列基板”)也可以指基底层 201 以及形成在其上的元件和功能层, 例如开关 TFT、驱动 TFT、有机发光元件、保护膜等。

[0060] 缓冲层 202 可以设置在基底层 201 上。缓冲层是用于保护薄膜晶体管 (TFT) 免于从基底层 201 或下面的层泄漏的诸如碱离子之类的杂质的功能层。缓冲层 202 可以由硅氧化物 ( $\text{SiO}_x$ )、硅氮化物 ( $\text{SiN}_x$ ) 或其多层制成。

[0061] 当基底层 201 由塑料材料制成并且使用包括硅氮化物 ( $\text{SiN}_x$ ) 的缓冲层 202 时, 氢或湿气可以从基底层 201 或缓冲层 202 移动到上面的层, 从而影响薄膜晶体管的半导体层 212。此外, 当基底层 201 由塑料材料制成时, 在制造工艺期间在基底层 201 下方附接分离的支撑基板 (转移基板) 以支撑基底层 201。牺牲层设置在基底层 201 和支撑基板之间。一旦制造工艺完成, 可以通过激光释放工艺将基底层 201 与支撑基板分离。在激光释放工艺期间, 形成在基底层 201 上的薄膜晶体管的半导体层 212 可能被照射的激光损坏。此外, 薄膜晶体管的阈值电压 ( $V_{th}$ ) 可能由于基底层 201 和牺牲层产生的电流下降而变化。具体而言, 由激光和来自外部的光在牺牲层中产生负电荷陷阱 (charge trap), 使得基底层 201 的塑料材料 (例如聚酰亚胺 (PI)) 中的正 (+) 电荷向牺牲层移动。结果, 基底层 201 的表面上的电位增加, 并且薄膜晶体管的阈值电压  $V_{th}$  可在正方向上偏移。阈值电压 ( $V_{th}$ ) 的这种偏移降低了有机发光显示装置 100 的可靠性。鉴于此, 根据本发明的各种示例性实施方式的有机发光显示装置 200 可以进一步包括底部屏蔽金属 (BSM) 层。

[0062] 底部屏蔽金属层 280 设置在缓冲层 202 上。底部屏蔽金属层 280 可以设置在缓冲层上, 使得底部屏蔽金属层 280 与薄膜晶体管的半导体层 212 交叠。在一些实施方式中, 薄膜晶体管的半导体层 212 与底部屏蔽金属层 280 完全重叠。在横截面图中, 底部屏蔽金属层 280 的宽度可以等于或大于半导体层 212 的宽度。底部屏蔽金属层 280 可以由各种金属材料制成, 并且底部屏蔽金属层 280 可以接收电压或者可以“浮置”。例如, 图 2B 的底部屏蔽金属层 280 连接到驱动晶体管 D-Tr 的源极电极 218。

[0063] 在底部屏蔽金属层 280 上, 设置用于将底部屏蔽金属层 280 与半导体层 212 绝缘的有源缓冲部 203。有源缓冲部 203 可以由与缓冲层 202 相同的材料制成。例如, 有源缓冲部 203 可以是硅氮化物 ( $\text{SiN}_x$ ) 或硅氧化物 ( $\text{SiO}_x$ ) 的单层, 或硅氮化物 ( $\text{SiN}_x$ ) 和硅氧化物 ( $\text{SiO}_x$ ) 的多层。

[0064] 薄膜晶体管设置在有源缓冲部 203 上或基底层 201 上。薄膜晶体管可以通过依次堆叠半导体层 212、栅极绝缘层 205、栅极电极 214、层间介电层 207 以及源极电极和漏极电极 218 来形成。半导体层 212 可以由多晶硅 (p-Si) (其预定区域可以掺杂有杂质) 制成。另外, 半导体层 212 可以由非晶硅 (a-Si) 制成, 或者可以由诸如并五苯之类的各种有机半导体材料制成。此外, 半导体层 212 也可以由氧化物制成。

[0065] 栅极电极 214 可以由各种导电材料比如镁 (Mg)、铝 (Al)、镍 (Ni)、铬 (Cr)、钼 (Mo)、钨 (W)、金 (Au) 或其合金制成。

[0066] 栅极绝缘层 205 和层间介电层 207 可以由诸如硅氮化物 ( $\text{SiN}_x$ ) 和硅氧化物 ( $\text{SiO}_x$ ) 之类的绝缘材料形成, 或者可以由绝缘有机材料制成。通过选择性地去除栅极绝缘层 205 和层间介电层 207, 可以形成分别暴露源极区域和漏极区域的接触孔。

[0067] 源极电极和漏极电极218利用电极材料形成在栅极绝缘层205或层间介电层207上,并且由单层或多层构成。根据需要,由无机绝缘材料制成的钝化层可以覆盖源极电极和漏极电极218。

[0068] 薄膜晶体管的漏极电极218可以通过接触孔连接到底部屏蔽金属层280。因此,向底部屏蔽金属层280施加与薄膜晶体管的漏极电极218相同的电压。借助于底部屏蔽金属层280,可以阻挡氢或湿气,并且也可以阻挡激光释放工艺期间照射的激光。另外,可以抑制或减小随着基底层201的表面上的电位增加而可能发生的薄膜晶体管的阈值电压 $V_{th}$ 的偏移。

[0069] 平坦化层209可以设置在薄膜晶体管上。平坦化层209保护薄膜晶体管并在其上提供平坦表面。平坦化层209可以具有各种形式。例如,平坦化层209可以由诸如BCB(苯并环丁烯)和压克力(acryl)之类的有机绝缘膜制成,或者可以由诸如硅氮化物( $SiN_x$ )膜和硅氧化物( $SiO_x$ )膜之类的无机绝缘膜制成。另外,平坦化层209可以由单层、双层或多层构成。

[0070] 有机发光元件可以通过依次堆叠第一电极232、有机发光层234和第二电极236而形成。即,有机发光元件可以包括形成在平坦化层209上的第一电极232、设置在第一电极232上的有机发光层234以及设置在有机发光层234上的第二电极236。

[0071] 第一电极232经由接触孔电连接到驱动薄膜晶体管的漏极电极218。在有机发光显示装置100是顶部发光型的情况下,第一电极232可以由具有高反射率的不透明导电材料制成。例如,第一电极232可以由银(Ag)、铝(Al)、金(Au)、钼(Mo)、钨(W)、铬(Cr)或其合金制成。第一电极232可以是有机发光二极管的阳极。

[0072] 在发光区域之外的其余区域中形成堤部210。因此,堤部210具有与发光区域相对应的堤部孔,由此露出第一电极232。堤部210可以由诸如硅氮化物( $SiN_x$ )层和硅氧化物( $SiO_x$ )层之类的无机绝缘材料或诸如BCB、丙烯酸基树脂或酰亚胺基树脂之类的有机绝缘材料制成。

[0073] 有机发光层234设置在通过堤部210的孔露出的第一电极232上。有机发光层234可以包括发光层、电子注入层、电子传输层、空穴传输层、空穴注入层等。有机发光层可以由发射具有一颜色的光的单个发光层构成,或者可以由多个发光层构成以发射白光。

[0074] 第二电极236设置在有机发光层234上。在有机发光显示装置200是顶部发光型的情况下,第二电极236由例如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)之类的透明导电材料制成,使得在有机发光层234中产生的光通过第二电极236向上射出。第二电极236可以是有机发光二极管的阴极。

[0075] 图2C是示出图2A所示的像素电路的驱动时序的时序图。参照图2C,单个帧可以被分成第一时间段T1和第二时间段T2。第一时间段是将输出数据(图像信号)写入每个像素并被保持预定时间的数据写入和保持时段,第二时间段是取决于写入的数据而发光的发光时段。数据写入和保持时段可以被进一步分成将数据写入每个像素的数据写入时段和将写入的数据保持预定时间段的数据保持时段。数据写入和保持时段还可以包括附加操作时段,例如采样时段和初始化时段。

[0076] 当栅极信号按照顺序依次施加到栅极线GL1、GL2、...和GLn时,每个像素的数据写入时段可以按照栅极线GL1、GL2、...和GLn的顺序依次定位,如图2C所示。结果,对于每个像素,数据保持时段是指在数据写入时段已经过去之后数据写入和保持时段的其余部分。因此,数据保持时段的长度可以随像素而变。

[0077] 在第一时间段T1期间,第一晶体管Tr1导通,同时数据电压Vdata施加到驱动晶体管D-Tr。即,施加到像素的栅极信号SCAN1在数据写入时段期间保持在高状态并且在第一时间段T1的其余部分期间保持在低状态。因此,在数据写入时段期间,第一晶体管Tr1由栅极信号SCAN1导通,以将数据电压Vdata施加到驱动晶体管D-Tr的第一节点(G节点)。

[0078] 在第一时间段T1期间,第二晶体管Tr2导通,同时参考电压Vref施加到驱动晶体管D-Tr,以将参考电压Vref施加到驱动晶体管D-Tr的第二节点(S节点)。

[0079] OLED在第一时间段T1期间不发光,即,OLED在将数据写入所有像素的同时不发光。参照图2C和2D,由于连接到所有像素电路中包括的OLED的阴极的开关SW0在第一时间段T1期间连接到高电平电压端子VDD,所以没有电流流过OLED,因此OLED不发光。另一方面,当数据已被写入所有像素并且第二时间段T2开始时,开关SW0连接到低电平电压端子VSS,使得所有像素的OLED发光。在图2D中,Pn-2表示第(n-2)像素电路,Pn表示第n像素电路,A/A表示有源区域,I/A表示无源区域。

[0080] 以此方式,由于VR装置的使用环境,有机发光显示装置的所有像素被配置为在相同的时间点(时间段)发光。通常,虚拟现实(VR)显示装置靠近用户的眼睛安装以增加沉浸程度。因此,如果像其他有机发光显示装置那样依次执行每个像素的数据写入和发光(所谓的滚动快门操作),则可由用户感知到水平线的依次发光,或者快速变化的图像可能会失真。因此,为了防止视觉灵敏度劣化,驱动用于VR装置的有机发光显示装置,使得所有像素的OLED同时发光,这通常被称为全局快门操作。

[0081] 可以将一定的电压(图2A所示的电路中的Vref)施加到底部屏蔽金属层BSM。在这种情况下,施加到底部屏蔽金属层的电压VBSM在第二晶体管Tr2导通之后的第一时间段T1和第二时间段T2期间保持在参考电压Vref。

[0082] 如上所述,尽管通过使用底部屏蔽金属层改善了薄膜晶体管的稳定性,但是施加到底部屏蔽金属层BSM的电压(例如Vref)也存在问题。具体而言,存在可恢复的残留图像和亮度降低的问题。当执行全局快门操作时,电流流过驱动晶体管D-Tr的源极电极达等于一帧的时间段,使得源极电极的节点处的电压上升到高电平电压VDD。因此,连接到驱动晶体管D-Tr的源极电极的节点的底部屏蔽金属层BSM的电压同等地增加。当底部屏蔽金属层BSM处的电压升高时,除了由驱动晶体管的栅极电极形成的沟道之外,由底部屏蔽金属层BSM形成反向沟道(back channel)。由于反向沟道,TFT的滞后特性劣化,使得可能出现可恢复的残留图像。为了减少这种变化,可以考虑改变扫描时序以补偿驱动晶体管D-Tr的迁移率偏差。但是,这样做也会有响应速度劣化的不利影响。作为另一种方法,可以考虑将底部屏蔽金属层BSM连接到另一个电源以提供恒定电压。但是,已经观察到亮度看起来低于目标值。为了在保持响应速度的同时减轻可恢复的残留图像的出现,下文公开了能够解决由底部屏蔽金属层引起的问题的像素电路结构。

[0083] 图3A至图3C是示出根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示装置及其驱动的示例图。

[0084] 图3A是示出根据本发明示例性实施方式的有机发光显示装置的单位像素电路的图。图3B是示出像素电路中包括的元件的操作时序的图。在图3A和3B中,除了底部屏蔽金属(BSM)层380之外,元件和操作与上面参照图2A至2D描述的元件和操作基本上相同;因此,将省略重复的描述。应注意,下面描述的有机发光显示装置包括用于控制对于底部屏蔽金属

(BSM)层的供电的单独电源(电压源),这不同于图2A至2D中所示的装置。将集中在不同之处进行描述。

[0085] 如图3A和3B所示,底部屏蔽金属(BSM)层380未连接到驱动晶体管D-Tr,而是连接到专用电源VBSM。此外,提供给底部屏蔽金属层380的电压结合像素的操作(数据写入和发光)时序在具体时间点变化,如图3C所示。例如,参照图3C,在诸如第一时间段T1的寻址时段期间,提供到底部屏蔽金属层380的电压VBSM保持在接地电压(例如,0V)。在诸如第二时间段T2的发光时段期间,提供给底部屏蔽金属层380的电压VBSM上升到预定电压(例如,2.5V)或更高。以这种方式,底部屏蔽金属层380在第一时间段T1期间保持在恒定电压,由此改善残留图像和响应速度。在第二时间段T2期间,底部屏蔽金属层具有预定电位或比电压(specific voltage),由此解决亮度降低。根据时序向底部屏蔽金属层380供电的操作可以通过时序控制器(T-CON)、驱动集成电路(D-IC)、PMIC等来执行。底部屏蔽金属层380可以连接到像素外部的电源。例如,底部屏蔽金属层380可以连接到无源区域(边框)中的电源的布线。在这种情况下,底部屏蔽金属层380可以由跨接多个像素垂直和/或水平延伸的一块金属构成。

[0086] 根据本发明示例性实施方式的有机发光显示装置300可以应用于虚拟现实(VR)装置。有机发光显示装置300可以包括多个像素,每个像素包括驱动晶体管D-Tr和有机发光二极管OLED。驱动晶体管D-Tr包括:栅极电极;连接到OLED的源极电极;以及连接到高电位电源电压端子VDD的漏极电极。OLED具有连接到驱动晶体管D-Tr的源极电极的阳极和连接到低电位电源电压端子VSS的阴极。有机发光二极管显示装置300还可以包括:连接在低电位电源电压端子和有机发光二极管的阴极之间的开关SW0;以及设置在驱动晶体管D-Tr的半导体层312下面并连接到预定电源的底部屏蔽金属层380。有机发光二极管可以在第一时间段T1期间关断并在第二时间段T2期间开启。第一时间段T1是将图像信号(例如,Vdata)传送到驱动晶体管D-Tr的时间段,第二时间段T2是有机发光二极管(OLED)基于传送的图像信号发光的时间段。每个单个帧由第一时间段T1和第二时间段T2组成。

[0087] 开关SW0可以连接到全部的多个像素,并且可以分别控制包括在多个像素中的有机发光二极管(OLED)的发光。即,可以操作开关SW0以使得OLED在第一时间段T1期间一起关断并且在第二时间段T2期间一起开启。开关SW0可以设置在像素电路的外部(例如,在有源区域之外)。此外,可以在有机发光显示装置中进一步提供用于控制开关的电源控制器。开关SW0和电源控制器可以被包括在位于设置有像素电路的有源区域之外的电源管理集成电路(PMIC)中。电源管理集成电路可以安装在芯片、印刷电路板(PCB)等上并连接到基板,或者可以直接在基板中的无源区域中实施。

[0088] 底部屏蔽金属层380可以在OLED开启的时间段期间接收预定电压。预定电压可以是2.5伏(V)或更高。另外,底部屏蔽金属层380可以在OLED关断的时间段期间接收地电压(例如0V)。底部屏蔽金属层380可以连接到用于无源区域中的电源的布线。

[0089] 如图3A所示,根据本发明示例性实施方式的有机发光显示装置300可以包括:第一晶体管Tr1,电连接在用于提供数据电压Vdata的数据线DL与驱动晶体管D-Tr的栅极电极之间,由通过第一栅极线施加的第一栅极信号SCAN1进行切换;第二晶体管Tr2,电连接在用于提供参考电压Vref的参考电压线和驱动晶体管D-Tr的源极电极之间,并且通过经由第二栅极线施加的第二栅极信号SCAN2进行切换;以及电容器Cst,电连接在驱动晶体管D-Tr的栅

极电极和源极电极之间。

[0090] 第一晶体管Tr1由通过第一栅极线施加的第一栅极信号SCAN1导通/截止或切换。当第一晶体管Tr1由第一栅极信号SCAN1导通时,第一晶体管Tr1将数据电压Vdata施加到驱动晶体管D-Tr的第一节点(G节点)。第二晶体管Tr2由通过第二栅极线施加的第二栅极信号SCAN2导通/截止或切换。当第二晶体管Tr2由第二栅极信号SCAN2导通时,第二晶体管Tr2将参考电压Vref施加到驱动晶体管D-Tr的第二节点(S节点)。电容器Cst在一帧中保持数据信息Vgs,数据信息Vgs等于施加到驱动晶体管D-Tr的第一节点(G节点)的数据电压Vdata(=VG)与施加到第二节点(S节点)的参考电压Vref(=VS)之间的差。

[0091] 图3B是有机发光显示装置的横截面图。在有机发光显示装置300中,在有源区域A/A中的基底层301上形成薄膜晶体管(312、314和318)、有机发光元件(332、334和336)以及各种功能层。

[0092] 基底层301支撑有机发光显示装置300的各种元件。基底层301可由诸如玻璃、塑料等之类的透明绝缘材料形成。如本文使用的,术语“基板”(或“阵列基板”)也可称为基底层301以及形成在其上的元件和功能层,例如开关TFT、驱动TFT、有机发光元件、保护膜等。

[0093] 缓冲层302可设置在基底层301上。缓冲层是用于保护薄膜晶体管(TFT)免受从基底层301或下面的层泄漏的诸如碱离子之类的杂质的影响的功能层。缓冲层302可由硅氧化物(SiO<sub>x</sub>)、硅氮化物(SiN<sub>x</sub>)或其多层形成。

[0094] 当基底层301由塑料材料形成并且采用包含硅氮化物(SiN<sub>x</sub>)的缓冲层302时,氢或湿气可从基底层301或缓冲层302移动到上面的层,由此影响薄膜晶体管的半导体层312。此外,当基底层301由塑料材料形成时,在制造工艺期间在基底层301下方附接分离的支撑基板(转移基板)以支撑基底层301。在基底层301与支撑基板之间设置牺牲层。一旦完成制造工艺,基底层301可经由激光释放工艺与支撑基板分离。在激光释放工艺期间,形成在基底层301上的薄膜晶体管的半导体层312可被照射的激光损坏。此外,薄膜晶体管的阈值电压V<sub>th</sub>可由于基底层301和牺牲层产生的电流降低而改变。具体地,通过来自外部的光和激光在牺牲层中产生负电荷陷阱(trap),使得在基底层301的塑料材料例如聚酰亚胺(PI)中的正(+)电荷移动到牺牲层。结果,基底层301的表面上的电位增大,薄膜晶体管的阈值电压V<sub>th</sub>可在正方向上偏移。阈值电压V<sub>th</sub>的这种偏移降低了有机发光显示装置300的可靠性。鉴于此,根据本发明各示例性实施方式的有机发光显示装置300可进一步包括底部屏蔽金属(BSM)层。

[0095] 底部屏蔽金属层380设置在缓冲层302上。底部屏蔽金属层380可设置在缓冲层上,使得底部屏蔽金属层380与薄膜晶体管的半导体层312交叠。在一些实施方式中,薄膜晶体管的半导体层312与底部屏蔽金属层380完全重叠。在横截面图中,底部屏蔽金属层380的宽度可等于或大于半导体层312的宽度。底部屏蔽金属层380可由各种金属材料形成,底部屏蔽金属层380可接收电压或可“浮置”。

[0096] 在底部屏蔽金属层380上,设置用于使底部屏蔽金属层380与半导体层312绝缘的有源缓冲部303。有源缓冲部303可由与缓冲层302相同的材料形成。例如,有源缓冲部303可以是硅氮化物(SiN<sub>x</sub>)或硅氧化物(SiO<sub>x</sub>)的单层,或者是硅氮化物(SiN<sub>x</sub>)和硅氧化物(SiO<sub>x</sub>)的多层。

[0097] 薄膜晶体管设置在有源缓冲部303或基底层301上。薄膜晶体管可通过依次叠置半

导体层312、栅极绝缘层305、栅极电极314、层间介电层307以及源极电极和漏极电极318而形成。半导体层312可由多晶硅(p-Si)(其预定区域可掺杂有杂质)形成。此外,半导体层312可由非晶硅(a-Si)形成,或可由诸如并五苯之类的各种有机半导体材料形成。此外,半导体层312也可由氧化物形成。

[0098] 栅极电极314可以由各种导电材料比如镁(Mg)、铝(Al)、镍(Ni)、铬(Cr)、钼(Mo)、钨(W)、金(Au)或其合金制成。

[0099] 栅极绝缘层305和层间介电层307可以由诸如硅氧化物(SiO<sub>x</sub>)和硅氮化物(SiN<sub>x</sub>)之类的绝缘材料形成,或者可以由绝缘有机材料制成。通过选择性地去除栅极绝缘层305和层间介电层307,可以形成分别暴露源极区域和漏极区域的接触孔。

[0100] 源极电极和漏极电极318利用电极材料形成在栅极绝缘层305或层间介电层307上,并且由单层或多层构成。根据需要,由无机绝缘材料制成的钝化层可以覆盖源极电极和漏极电极318。

[0101] 平坦化层309可以设置在薄膜晶体管上。平坦化层309保护薄膜晶体管并在其上提供平坦表面。平坦化层309可以具有各种形式。例如,平坦化层309可以由诸如BCB(苯并环丁烯)和压克力之类的有机绝缘膜制成,或者可以由诸如硅氮化物(SiN<sub>x</sub>)膜和硅氧化物(SiO<sub>x</sub>)膜之类的无机绝缘膜制成。另外,平坦化层309可以由单层、双层或多层构成。

[0102] 有机发光元件可以通过依次堆叠第一电极332、有机发光层334和第二电极336而形成。即,有机发光元件可以包括形成在平坦化层309上的第一电极332、设置在第一电极332上的有机发光层334以及设置在有机发光层334上的第二电极336。

[0103] 第一电极332经由接触孔电连接到驱动薄膜晶体管的漏极电极318。在有机发光显示装置300是顶部发光型的情况下,第一电极332可以由具有高反射率的不透明导电材料制成。例如,第一电极332可以由银(Ag)、铝(Al)、金(Au)、钼(Mo)、钨(W)、铬(Cr)或其合金制成。第一电极332可以是有机发光二极管的阳极。

[0104] 在发光区域之外的其余区域中形成堤部310。因此,堤部310具有与发光区域相对应的堤部孔,由此露出第一电极332。堤部310可以由诸如硅氮化物(SiN<sub>x</sub>)层和硅氧化物(SiO<sub>x</sub>)层之类的无机绝缘材料或诸如BCB、丙烯酸基树脂或酰亚胺基树脂之类的有机绝缘材料制成。

[0105] 有机发光层334设置在通过堤部310的孔露出的第一电极332上。有机发光层334可以包括发光层、电子注入层、电子传输层、空穴传输层、空穴注入层等。有机发光层可以由发射具有一颜色的光的单个发光层构成,或者可以由多个发光层构成以发射白光。

[0106] 第二电极336设置在有机发光层334上。在有机发光显示装置300是顶部发光型的情况下,第二电极336由例如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)之类的透明导电材料制成,使得在有机发光层334中产生的光通过第二电极336向上射出。第二电极336可以是有机发光二极管的阴极。

[0107] 具有根据本发明示例性实施方式的上述配置的有机发光显示装置可以改善可恢复残留图像/响应特性和亮度的劣化的问题。此外,根据本发明示例性实施方式的有机发光显示装置可以比现有的有机发光显示装置制造更为简单。具体而言,在图2B所示的结构中,使用三个接触孔和一个桥接器来将底部屏蔽金属层连接到驱动晶体管的源极电极的节点。与此相对照,根据本发明的示例性实施方式,由于底部屏蔽金属层不连接到像素内的任何

节点,因此不需要额外的接触孔。结果,制造工艺变得更简单,减少了由于该工艺造成的缺陷。此外,通过利用由接触孔/桥接器占据的空间可以增加电容,从而提高了显示性能。

[0108] 到目前为止,已经参照附图详细描述了本发明的示例性实施方式。然而,本发明不限于示例性实施方式,可以在不脱离本发明的技术思想的情况下对本发明进行修改和变化。因此,本文描述的示例性实施方式仅仅是说明性的,并不旨在限制本发明的范围。本发明的技术思想不受示例性实施方式的限制。本发明的各种示例性实施方式的特征可以部分地或全部地组合。如所属领域技术人员将清楚理解的,技术上各种交互和操作是可能的。各种示例性实施方式可以单独或组合实施。本发明所寻求的保护范围由所附权利要求书限定,其所有等同物都被解释为落入本发明的真实范围内。

100

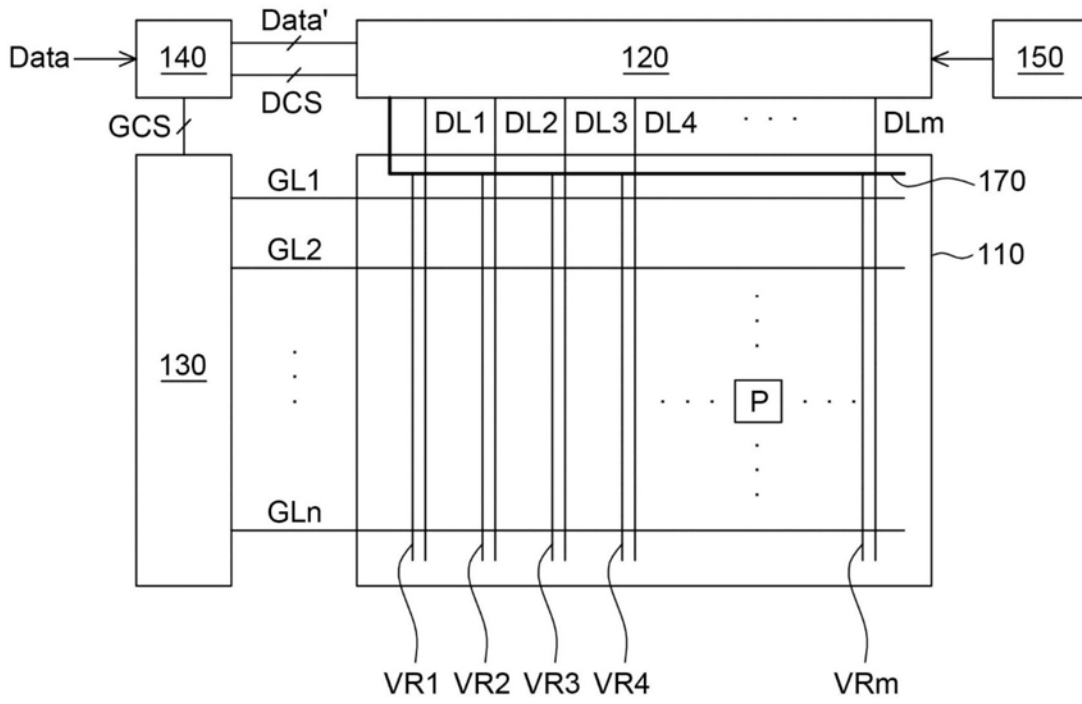


图1

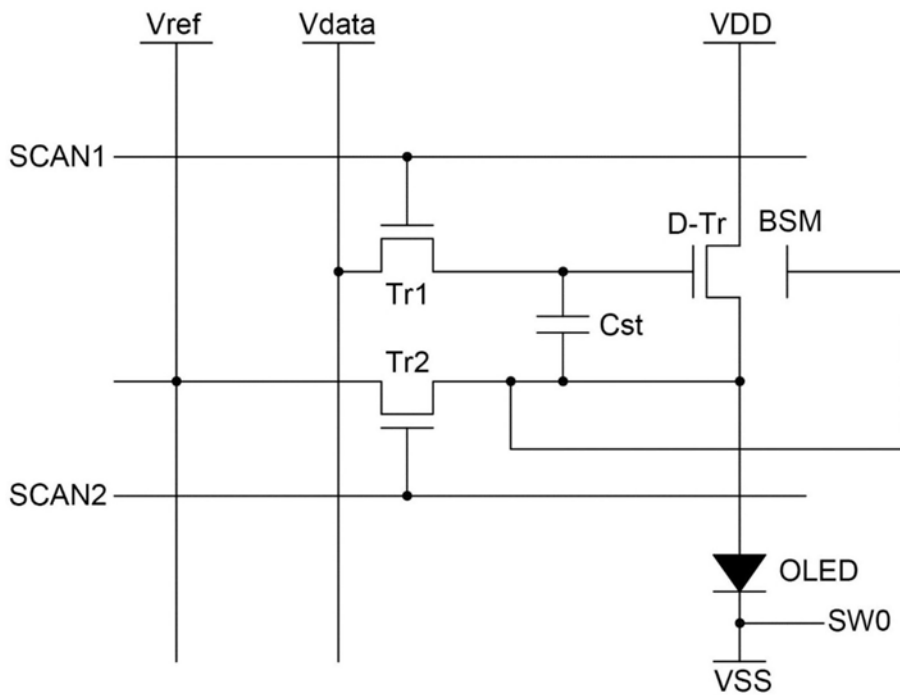


图2A

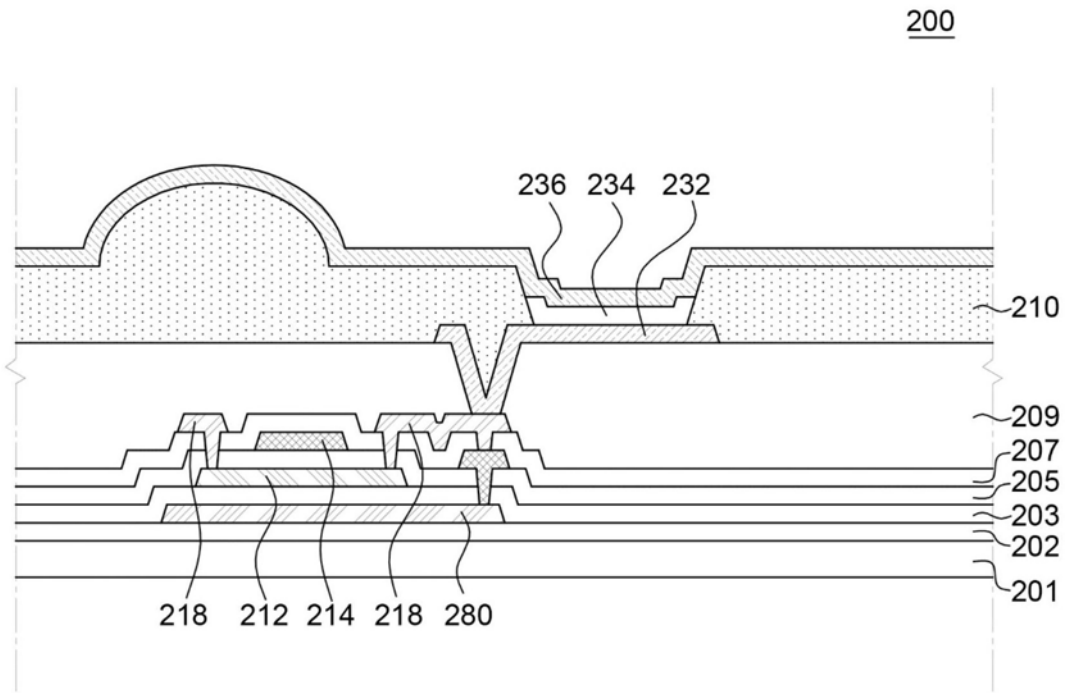


图2B

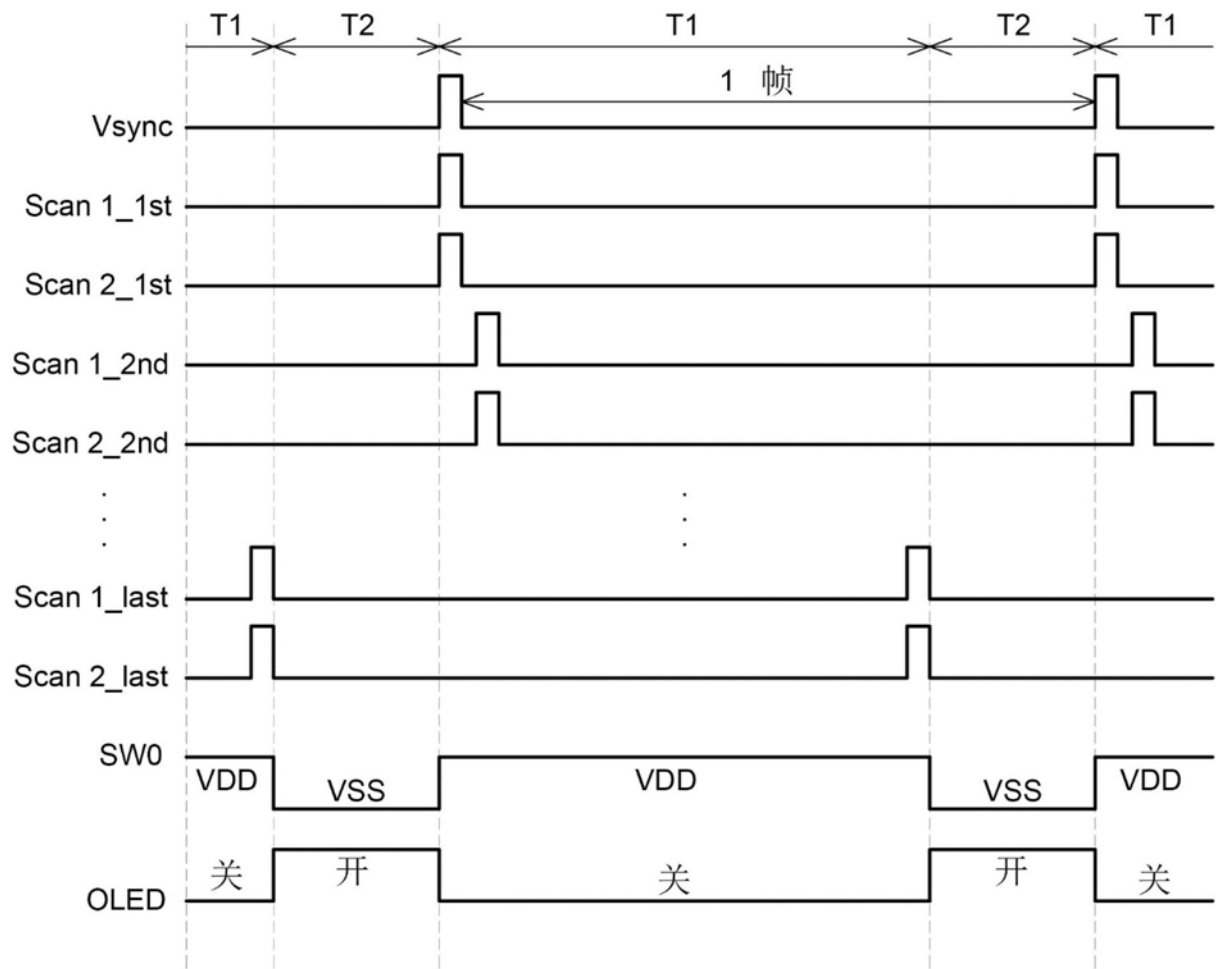


图2C

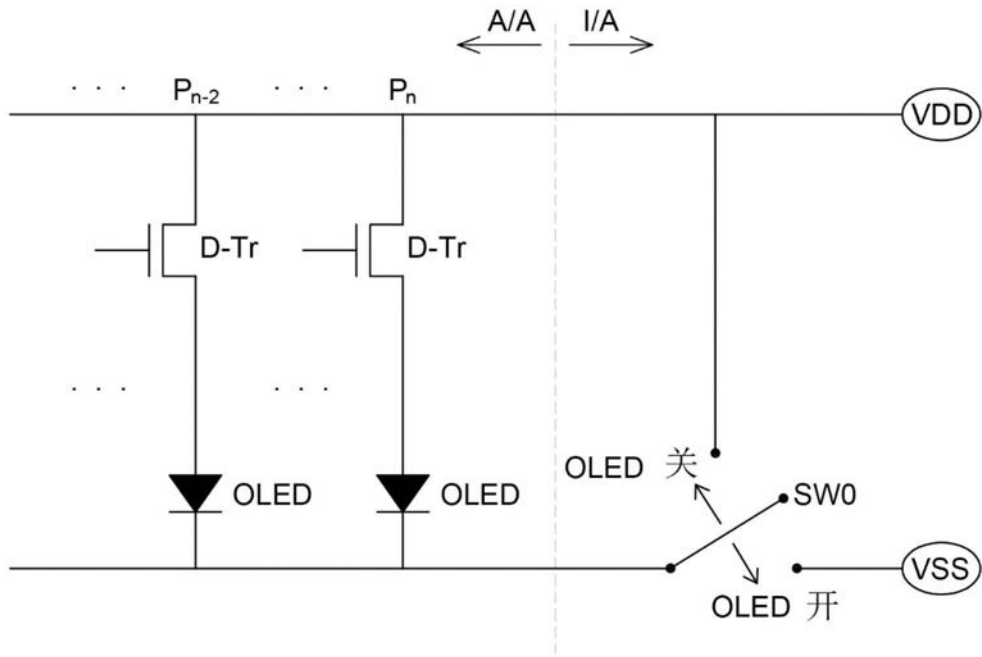


图2D

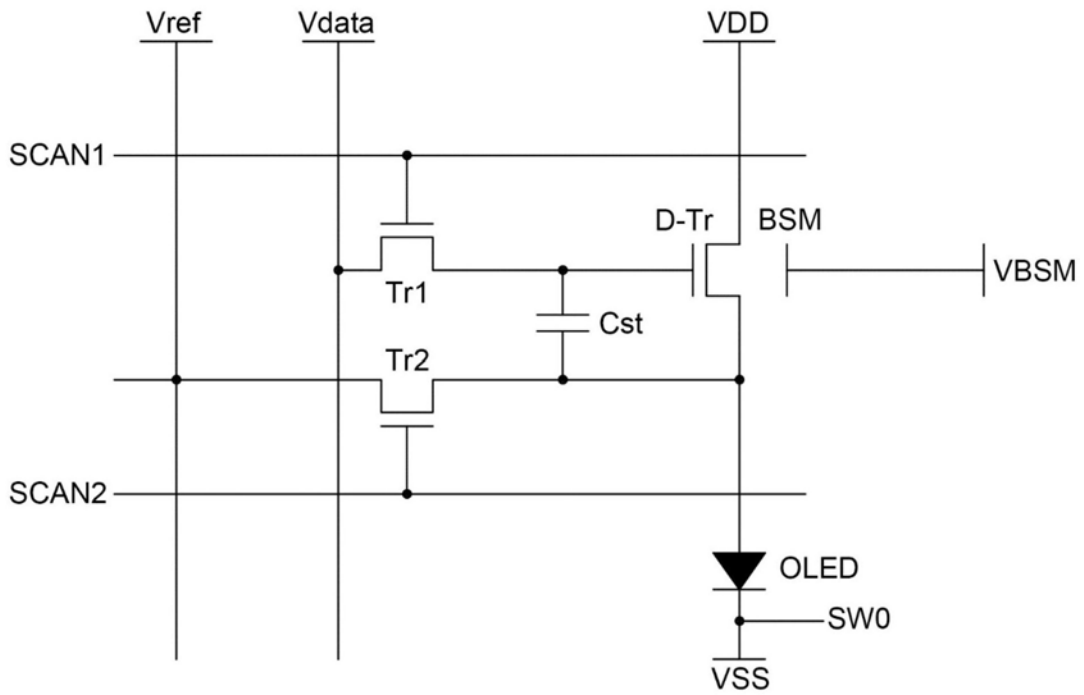


图3A

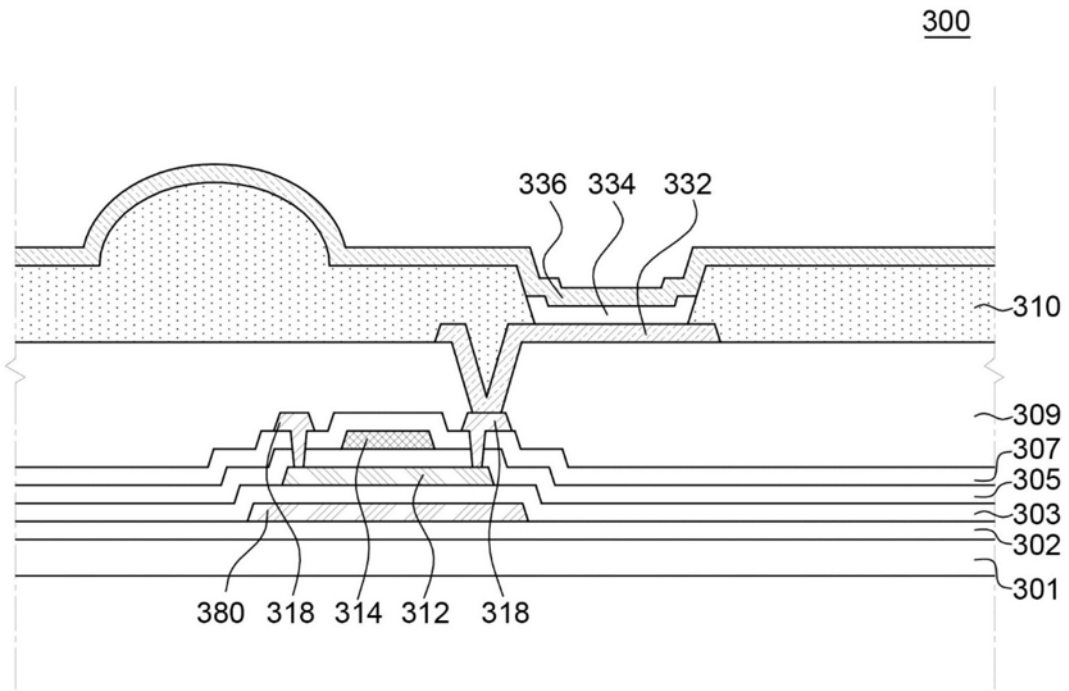


图3B

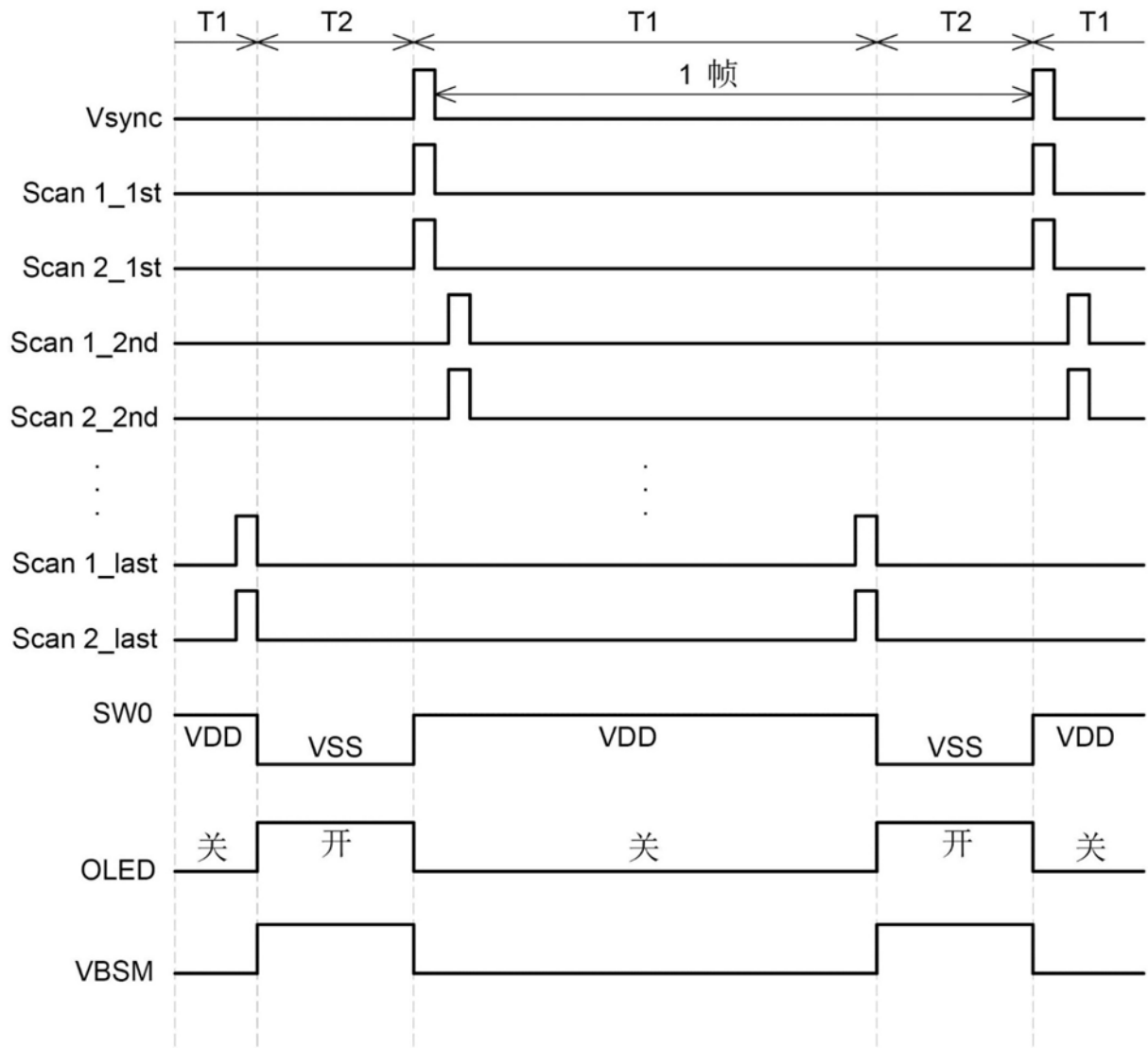


图3C

专利名称(译)	显示装置及其操作方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN109979387A</a>	公开(公告)日	2019-07-05
申请号	CN201811178677.9	申请日	2018-10-10
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	朴正洙 金劭贤		
发明人	朴正洙 金劭贤		
IPC分类号	G09G3/3225 H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3225 H01L27/3244 H01L27/3272 G09G3/3233 G09G2300/023 G09G2300/0426 G09G2300/043 G09G2300/0814 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0866 G09G2310/08 G09G2320/045 G09G2330/06 H01L27/1218 H01L27/3265 H01L29/78639 G06F3/011 G09G3/3266 G09G3/3291 G09G2310/0294 G09G2330/021 H01L27/124 H01L27/3276		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020170181293 2017-12-27 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

公开了一种显示装置及其操作方法。所述显示装置包括：基板；在所述基板上的底部屏蔽金属层，所述底部屏蔽金属层接合到电压源；驱动晶体管，所述驱动晶体管具有第一端子(例如源极端子)和第二端子(例如漏极端子)，所述驱动晶体管在所述底部屏蔽金属层的上方，所述驱动晶体管的第一端子接合到参考电压以用于设定所述第一端子处的电压值，所述底部屏蔽金属层和所述电压源的接合独立于所述第一端子和所述参考电压的接合；及有机发光二极管(OLED)，具有接合到所述驱动晶体管的第一端子的电极。

300

