



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108206011 A

(43)申请公布日 2018.06.26

(21)申请号 201711078110.X

(22)申请日 2017.11.06

(30)优先权数据

10-2016-0175038 2016.12.20 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 李副烈 李荣俊

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 李辉 刘久亮

(51)Int.Cl.

G09G 3/3258(2016.01)

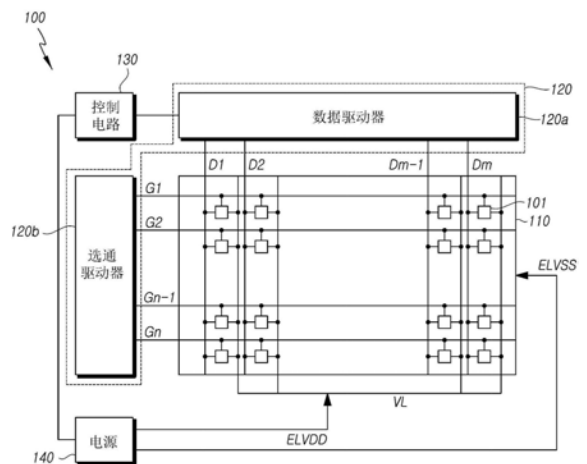
权利要求书3页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其驱动方法

(57)摘要

有机发光显示装置及其驱动方法。一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:显示面板,所述显示面板基于与数据电压和第一电源对应的驱动电流来表现亮度;控制电路,所述控制电路被构造为输出与正常模式对应的第一模式控制信号和于待机模式对应的第二模式控制信号,所述待机模式用于更低的亮度;以及电源,所述电源响应于接收到所述第一模式控制信号,以第一电压电平提供第一电源,并且响应于接收到所述第二模式控制信号,以第二电压电平提供所述第一电源,所述第二电压电平低于所述第一电压电平。



1. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:

显示面板,所述显示面板包括多个像素并且被构造为基于与用于提供数据电压和第一电源的数据信号对应的驱动电流来表现亮度;

控制电路,所述控制电路被构造为输出与正常模式对应的第一模式控制信号和与待机模式对应的第二模式控制信号,所述待机模式用于提供比所述正常模式更低的亮度;以及电源,所述电源被构造为:

响应于接收到与所述正常模式对应的所述第一模式控制信号,向所述显示面板提供第一电压作为所述第一电源的第一电压电平,并且

响应于接收到与所述待机模式对应的所述第二模式控制信号,向所述显示面板提供第二电压作为所述第一电源的第二电压电平,所述第二电压电平低于所述第一电压电平。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第二电压被设置为使得与所述第一电压及所述数据电压对应的驱动电流量和与所述第二电压及所述数据电压对应的驱动电流量之差大于预定值。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述多个像素中的至少一个像素包括有机发光二极管和被构造为向所述有机发光二极管提供所述驱动电流的第一晶体管,

其中,所述第一晶体管包括连接到所述第一电源的第一电极、被构造为接收与所述数据电压对应的电压的栅极和连接到所述有机发光二极管的第二电极,并且

其中,所述驱动电流基于所述栅极的电压和所述第二电极的电压从所述第一电极流向所述第二电极以及所述有机发光二极管。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其中,将所述第一晶体管的所述第一电极与所述第二电极之间的电压差设置为小于从所述第一晶体管的阈值电压中减去所述第一晶体管的所述第二电极与所述栅极之间的电压差而获得的结果。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述多个像素中在所述正常模式下发光的像素的数量大于在所述待机模式下发光的像素的数量,并且

其中,在所述待机模式下,所述显示面板的内部区域发光,而所述显示面板的外部区域不发光。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,当将具有所述第二电压电平的所述第一电源和所述数据电压提供给所述多个像素中的至少一个像素时,所述至少一个像素表现出比当将具有所述第一电压电平的所述第一电源和相同的数据电压提供给所述至少一个像素时更低的亮度。

7. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:

显示面板,所述显示面板包括多个像素并且被构造为基于驱动电流以正常模式操作或以待机模式操作,其中,在所述正常模式下的驱动电流量大于在所述待机模式下的驱动电流量;

控制电路,所述控制电路被构造为输出与所述正常模式对应的第一模式控制信号和与所述待机模式对应的第二模式控制信号,所述待机模式用于提供比所述正常模式更低的亮度;以及

电源,所述电源被构造为基于所述第一模式控制信号在所述正常模式下向所述显示面板提供第一电压,并且基于所述第二模式控制信号在所述待机模式下向所述显示面板提供

第二电压，

其中，当预定电压加到所述第二电压时流经所述多个像素中的至少一个像素的所述驱动电流的变化量大于当所述预定电压加到所述第一电压时流经所述至少一个像素的所述驱动电流的变化量。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置，其中，所述至少一个像素包括有机发光二极管和被构造为向所述有机发光二极管提供所述驱动电流的第一晶体管，

其中，所述第一晶体管包括被构造为接收所述第一电压的第一电极、被构造为接收与数据电压对应的电压的栅极和连接到所述有机发光二极管的第二电极，并且

其中，所述驱动电流基于所述栅极的电压和所述第二电极的电压从所述第一电极流向所述第二电极以及所述有机发光二极管。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置，其中，将所述第一晶体管的所述第一电极与所述第二电极之间的电压差设置为小于从所述第一晶体管的阈值电压中减去所述第一晶体管的所述第二电极与所述栅极之间的电压差而获得的结果。

10. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置，其中，所述多个像素中在所述正常模式下发光的像素的数量大于在所述待机模式下发光的像素的数量。

11. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置，其中，在所述待机模式下，所述显示面板的内部区域发光，而所述显示面板的外部区域不发光。

12. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置，其中，当所述至少一个像素被提供有所述第二电压和数据电压时，所述至少一个像素表现出比当所述至少一个像素被提供有所述第一电压和相同的数据电压时更低的亮度。

13. 一种驱动有机发光显示装置的方法，所述有机发光显示装置包括具有多个像素的显示面板，所述显示面板被构造为基于与用于提供数据电压的数据信号对应的驱动电流来表现亮度，所述方法包括以下步骤：

接收用于正常模式的第一模式控制信号；

接收用于待机模式的第二模式控制信号，所述待机模式提供比所述正常模式更低的亮度；

响应于接收到与所述正常模式对应的所述第一模式控制信号，向所述显示面板提供第一电压，作为第一电源的第一电压电平；以及

响应于接收到与所述待机模式对应的所述第二模式控制信号，向所述显示面板提供第二电压，作为第一电源的第二电压电平，所述第二电压电平低于所述第一电压电平，

其中，所述第二电压被设置为使得与所述第一电压及所述数据电压对应的驱动电流量和与所述第二电压及所述数据电压对应的驱动电流量之差大于预定值。

14. 根据权利要求13所述的方法，所述方法还包括以下步骤：

在所述正常模式下，利用所述多个像素中的第一数量的像素来发光；以及

在所述待机模式下，利用所述多个像素中的第二数量的像素来发光，

在所述待机模式下，从所述显示面板的内部区域发光，而所述显示面板的外部区域不发光，

其中，所述第一数量的像素大于所述第二数量的像素。

15. 根据权利要求13所述的方法，所述方法还包括以下步骤：

向所述多个像素中的至少一个像素提供所述驱动电流，

其中，将所述至少一个像素中的第一晶体管的第一电极与第二电极之间的电压差设置为小于从所述第一晶体管的阈值电压中减去所述第一晶体管的所述第二电极与栅极之间的电压差而获得的结果。

16. 一种驱动有机发光显示装置的方法，所述有机发光显示装置包括具有多个像素的显示面板，所述方法包括以下步骤：

接收与正常模式对应的第一模式控制信号；

接收与待机模式对应的第二模式控制信号，所述待机模式用于提供比所述正常模式更低的亮度；

基于所述第一模式控制信号在所述正常模式下向所述显示面板提供第一电压；以及

基于所述第二模式控制信号在所述待机模式下向所述显示面板提供第二电压，

其中，当预定电压加到所述第二电压时流经所述多个像素中的至少一个像素的驱动电流的变化量大于当所述预定电压加到所述第一电压时流经所述至少一个像素的所述驱动电流的变化量。

17. 根据权利要求16所述的方法，其中，所述预定电压小于所述第一电压。

18. 根据权利要求16所述的方法，所述方法还包括以下步骤：

在所述正常模式下，利用所述多个像素中的第一数量的像素来发光；以及

在所述待机模式下，利用所述多个像素中的第二数量的像素来发光，

其中，所述第一数量的像素大于所述第二数量的像素。

19. 根据权利要求16所述的方法，所述方法还包括以下步骤：

在所述待机模式下，从所述显示面板的内部区域发光，而所述显示面板的外部区域不发光。

20. 根据权利要求16所述的方法，所述方法还包括以下步骤：

向所述至少一个像素提供所述驱动电流，

其中，将所述至少一个像素中的第一晶体管的第一电极与第二电极之间的电压差设置为小于从所述第一晶体管的阈值电压中减去所述第一晶体管的所述第二电极与栅极之间的电压差而获得的结果。

有机发光显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本公开的示例性实施方式涉及一种有机发光显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 响应于信息社会的发展,对能够显示图像的各种类型的显示装置的需求日益增加。近来,正在使用诸如液晶显示(LCD)装置等离子体显示面板(PDP)和有机发光显示装置等一系列显示装置。

[0003] 在显示装置的范围中,由于在其中使用了能够通过自身发光的有机发光二极管(OLED),因此有机发光显示装置具有诸如高色彩再现精度、宽视角和快速响应速率的优异的特性。此外,由于有机发光显示装置薄而轻并且消耗较少的电源,因此有机发光显示装置广泛用于诸如智能手机和平板电脑的移动设备中。

[0004] 因为移动设备从电池供电,所以移动设备的操作时间可以由电池的容量确定。然而,由于移动设备被设计为具有纤薄外观以提高易用性,所以电池容量受到限制并且因此移动设备的操作时间减少。特别地,由于诸如智能电话和平板电脑的移动设备包括各种传感器、触摸面板等来执行各种功能,因此需要通过降低功耗来增加操作时间。

发明内容

[0005] 本公开的各个方面提供了一种有机发光显示装置及其驱动方法,该有机发光显示装置可以降低功耗。

[0006] 进一步提供了一种有机发光显示装置及其驱动方法,该有机发光显示装置可以在不调整数据电压的情况下调节亮度。

[0007] 根据本公开的一个方案,一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置可以包括:提供有的第一电源和第二电源的显示面板,其中显示面板基于与数据信号对应的驱动电流来提供亮度并且响应于第一电源的电压电平在正常模式和待机模式下操作,待机模式的亮度低于正常模式的亮度;控制电路,其输出与所述正常模式对应的控制电路和与所述待机模式对应的模式控制信号;以及电源,其向所述显示面板提供所述第一电源和所述第二电源。响应于所述模式控制信号,所述电源在所述正常模式下提供第一电压作为所述第一电源的电压,并且在待机模式下提供第二电压作为所述第一电源的电压。所述第二电压的电压电平低于所述第一电压的电压电平。所述第二电压的电压电平被设置为使得与所述第一电压及数据电压对应的驱动电流量和与所述第二电压及所述数据电压对应的驱动电流量之差大于预定值。

[0008] 根据本公开的另一方案,一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置可以包括:显示面板,其按照使得正常模式下的驱动电流量大于待机模式下的驱动电流量来进行操作;控制电路,其输出模式控制信号;以及电源,其响应于所述模式控制信号,在所述正常模式下向所述显示面板施加第一电压,并且在所述待机模式下向所述显示面板施加第二电压。当所述第二电压的电压电平的变化是预定电压时流经像素的驱动电流的变化量大于当

所述第一电压的电压电平的变化是预定电压时流经该像素的所述驱动电流的变化量。

[0009] 根据本公开的另一方案,提供了一种驱动包括多个像素的有机发光显示装置的方法。该方法可以包括以下步骤:接收用于指示正常模式和待机模式的模式控制信号;在所述正常模式下将第一电压提供给第一电源,并且在所述待机模式下将第二电压提供给第二电源,所述第二电压低于所述第一电压;以及在所述正常模式下将与所述第一电压对应的驱动电流提供给有机发光二极管(OLED),并且在所述待机模式下将与所述第二电压对应的驱动电流提供给OLED。所述第二电压被设置为使得与所述第一电压及所述数据电压对应的驱动电流量和与所述第二电压及所述数据电压对应的所述驱动电流量之差大于预定值。

[0010] 根据本公开的又一方案,提供了一种驱动包括多个像素的有机发光显示装置的方法。所述方法可以包括以下步骤:接收用于指示正常模式和待机模式的模式控制信号;在所述正常模式下将第一电压提供给第一电源,并且在所述待机模式下将第二电压提供给第二电源,所述第二电压低于所述第一电压;以及在正常模式下将与所述第一电压对应的驱动电流提供给OLED,并且在待机模式下将与所述第二电压对应的驱动电流提供给OLED。当所述第二电压的电压电平的变化是预定电压时流经像素的驱动电流的变化量大于当所述第一电压的电压电平的变化是预定电压时流经该像素的所述驱动电流的变化量。

[0011] 根据如上所述的本公开,有机发光显示装置及其驱动方法可以降低功耗。

[0012] 此外,根据本公开,有机发光显示装置及其驱动方法可以在不调节数据电压的情况下调节亮度。

附图说明

[0013] 结合附图根据以下详细描述,将更加清楚地理解本公开的上述和其它目的、特征和优点,在附图中:

[0014] 图1是示出根据示例性实施方式的有机发光显示装置的构造图;

[0015] 图2是示出设置在图1所示的有机发光显示装置中的像素的第一实施方式的电路图;

[0016] 图3是示出响应于图1所示的有机发光显示装置中的模式控制信号的显示模式的波形图;

[0017] 图4是示出通过驱动晶体管施加到OLED的驱动电流的特性的曲线图;

[0018] 图5是示出通过晶体管施加到OLED的驱动电流的特性的另一曲线图;

[0019] 图6是示出设置在图1所示的有机发光显示装置中的像素的第二实施方式的电路图;

[0020] 图7是示出设置在图1所示的有机发光显示装置中的像素的第三实施方式的电路图;

[0021] 图8是示出设置在图1所示的有机发光显示装置中的像素的第四实施方式的电路图;

[0022] 图9A是示出图1所示的显示图像的显示面板的实施方式的平面图;

[0023] 图9B是示出图1所示的显示图像的显示面板的实施方式的平面显示图像;和

[0024] 图10是示出根据示例性实施方式的图1所示的有机发光显示装置的驱动方法的流程图。

具体实施方式

[0025] 在下文中,将详细参照本公开的实施方式,本公开的实施方式的示例在附图中示出。在本文中,对附图标注附图标记,其中将使用相同的附图标记和符号来指明相同或相似的部件。在本公开的以下描述中,在本公开的主题可能由此变得不清楚的情况下,将省略对并入本文的已知功能和组件的详细描述。

[0026] 还将理解,虽然在本文中可以使用诸如“第一”、“第二”、“A”、“B”、“(a)”和“(b)”这样的术语来描述各种元件,但是这些术语仅用于将一个元件与另一个元件区分开来。这些元件的实质、顺序、次序或数量不受这些术语的限制。当元件被称为“连接到”或“联接到”另一元件时,该元件不仅可以“直接连接或联接到”另一元件,而且还可以通过“插入”元件“间接连接或联接到”另一元件。在相同的上下文中,当元件被称为形成在另一元件“上”或“下”时,该元件不仅可以直接形成在另一元件下或下,而且还可以通过中间元件间接地形成在另一元件上或下。

[0027] 图1是示出根据示例性实施方式的有机发光显示装置100的构造图。

[0028] 参照图1,有机发光显示装置100包括:提供有第一电源ELVDD和第二电源ELVSS的显示面板110、控制电路130和电源140。显示面板110基于与数据信号对应的驱动电流来提供亮度,并且以正常模式以及待机模式操作,待机模式以比正常模式更低的亮度操作。控制电路130输出与正常模式和待机模式对应的模式控制信号。电源140向显示面板110提供第一电源ELVDD和第二电源ELVSS。

[0029] 此外,有机发光显示装置100包括向显示面板110提供数据信号的驱动器集成电路(IC) 120。驱动器IC 120向有机发光显示装置100提供选通信号,使得数据信号依次提供给显示面板。驱动器IC 120包括驱动选通信号的选通驱动器120b和数据驱动器120a,所述数据驱动器120a接收数字图像信号、将数字图像信号转换为模拟数据信号并将模拟数据信号提供给数据线。

[0030] 显示面板110包括:多条选通线 G_1, G_2, \dots, G_{n-1} 和 G_n ,其接收来自选通驱动器120b的选通信号;以及多条数据线 D_1, D_2, \dots, D_{m-1} 和 D_m ,其从数据驱动器120a接收数据信号。多条选通线 G_1, G_2, \dots, G_{n-1} 和 G_n 与多条数据线 D_1, D_2, \dots, D_{m-1} 和 D_m 相交。在多条选通线 G_1, G_2, \dots, G_{n-1} 和 G_n 与多条数据线 D_1, D_2, \dots, D_{m-1} 和 D_m 相交的区域中布置有多个像素101。此外,显示面板110具有第一电源线VL,通过该第一电源线VL将第一电源的传送电压传送到多个像素101,使得多个像素101从第一电源线VL接收第一电源的电压。此外,公共电极设置在显示面板110中,使得多个像素101从公共电极接收第二电源的电压。

[0031] 控制电路130向驱动器IC 120提供控制信号。提供给驱动器IC 120的控制信号可以包括选通起始脉冲、数据起始脉冲、水平同步信号、垂直同步信号和时钟信号。此外,控制电路130向电源140提供模式控制信号。响应于模式控制信号,控制显示面板110被控制为以正常模式或待机模式操作。此外,控制电路130向驱动器IC 120提供数字图像。

[0032] 电源140将由此产生的第一电源ELVDD和第二电源ELVSS提供给显示面板110。将第一电源ELVDD提供给显示面板110的第一电源线VL,并且将第二电源ELVSS提供给显示面板110的公共电极。然而,本公开不限于此。

[0033] 电源140基于从控制电路130接收的模式控制信号来调节第一电源的电压。当显示

面板110响应于模式控制信号以正常模式操作时,以第一电压电平来提供第一电源ELVDD的电压。此外,当显示面板110响应于模式控制信号而以待机模式操作时,第一电源ELVDD的电压被设置为低于第一电压电平的第二电压电平。

[0034] 虽然将包括在驱动器IC中的选通驱动器120b示出为与显示面板110分离的部件,但是本公开不限于此。选通驱动器120b可以被设置在显示面板110的非显示区中。设置在显示面板110的非显示区中的选通驱动器120b可以被称为面板内选通(GIP)。此外,虽然选通驱动器120b被示出为设置在显示面板110的一侧上,但是本公开不限于此。选通驱动器120b可以被设置在显示面板110的两侧上。

[0035] 图2是示出设置在图1所示的有机发光显示装置中的像素的第一实施方式的电路图。

[0036] 参照图2,像素101包括产生驱动电流的像素电路101a和响应于像素电路101a所产生的驱动电流来产生光的有机发光二极管(OLED)。像素电路101a接收数据电压 V_{data} 、选通信号、第一电源ELVDD的电压、第二电源ELVSS的电压。像素电路101a包括第一晶体管M1与第二晶体管M2以及第一电容器C1。第一晶体管M1与第二晶体管M2可以是N型金属氧化物半导体(N-MOS)晶体管。然而,本公开不限于此。

[0037] 第一晶体管M1具有:连接到第一电源线VL的第一电极,第一电源ELVDD通过该第一电源线VL被传送;栅极,其连接到第一节点N1;以及第二电极,其连接到第二节点N2。响应于第一节点N1的电压,第一晶体管M1允许驱动电流从第一电极流动到第二电极。第一晶体管M1可以被称为驱动晶体管。

[0038] 第二晶体管M2具有:连接到数据线DL的第一电极,数据电压 V_{data} 通过数据线DL被传送;栅极,其连接到传送选通信号的选通线;以及第二电极,其连接到第一节点N1。第二晶体管M2响应于提供给栅极的选通信号而将数据电压 V_{data} 传送到第一节点N1。第二晶体管M2可以称为开关晶体管。

[0039] 第一电容器C1连接到第一节点N1和第二节点N2二者,以允许保持第一节点N1的电压。

[0040] OLED具有连接到第二节点N2的阳极和连接到第二电源ELVSS的阴极,以通过接收流经第二节点N2的驱动电流来产生光。

[0041] 在像素电路101a中,第一晶体管M1具有:连接到第一电源ELVDD的第一电极,连接到第一节点N1的栅极节点和连接到第二节点N2的第二电极,第二晶体管M2具有连接到数据线DL的第一电极,连接到选通线的栅极和连接到第一节点N1的第二电极,并且电容器C1具有连接到第一节点N1的第一电极和连接到第二节点N2的第二电极。

[0042] 在以上构造的像素电路101a中,流经OLED的驱动电流的大小可对应于公式1。

$$[0043] \quad I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{GS} - V_{th})^2 \quad (1)$$

[0044] (其中 I_{OLED} 表示驱动电流的大小, β 是常数, V_{GS} 表示第一晶体管M1的第二电极与栅极之间的电压差, V_{th} 表示第一晶体管M1的阈值电压。)

[0045] 图3是示出根据图1所示的有机发光显示装置中的模式控制信号的显示模式的波形图。

[0046] 参照图3,显示面板110在正常模式区段T1中以正常模式操作,而在待机模式区段

T2中以待机模式操作。在正常模式区段T1中,显示面板110以用户设置的亮度级来表现正常图像。在待机模式区段T2中,为了降低功耗,以比用户设置的亮度级更低的亮度级来显示图像。此外,正常模式可以在用户使用有机发光显示装置时启用,而待机模式可以在用户在预定时间段内未使用有机发光显示装置时启用。然而,本公开不限于此。

[0047] 当显示面板110以正常模式操作时,控制电路130输出处于高状态的模式控制信号。此外,当显示面板110以待机模式操作时,控制电路130输出处于低状态的模式控制信号。当模式控制信号以高状态输出时,电源140响应于模式控制信号而输出其电压电平为第一电压Vd1的第一电源ELVDD。当模式控制信号以低状态输出时,电源140响应于模式控制信号而输出其电压电平为第二电压Vd2的第一电源ELVDD。第二电压的电压电平可以低于第一电压Vd1的电压电平。

[0048] 图4是示出通过驱动晶体管施加到OLED的驱动电流的特性的曲线图。

[0049] 参照图4,在第一电源ELVDD的电压高于驱动晶体管的阈值电压的第一区段TS中提供第一电压Vd1,而在第一电源ELVDD的电压低于驱动晶体管的阈值电压的第二区段TL中提供第二电压Vd2。第一区段TS是第一电源ELVDD的当显示面板110以正常模式操作时的电压区段,而第二区段TL是第一电源ELVDD的当显示面板110以待机模式操作时的电压区段。

[0050] 在第一电源ELVDD的电压升高并且施加到第二电极的电压与驱动晶体管的栅极的电压之间存在显著差异的情况下,由曲线VGS1来表示驱动电流 I_{OLED} 。当施加到第二电极的电压与驱动晶体管的栅极的电压之差异不显著时,由曲线VGS2来表示驱动电流 I_{OLED} 。

[0051] 因此,可以通过基于施加到栅极的数据电压来调节驱动晶体管的第二电极与栅极之间的电压差来调节驱动电流 I_{OLED} 的大小,从而可以为由OLED产生的光提供灰度。

[0052] 当第一电源ELVDD的电压是位于第一区段TS(正常模式)中的第一电压Vd1时,驱动晶体管的第二电极与栅极之间的电压差是恒定的,并且即使在第一电压Vd1在正常模式区段T1中改变的情况,驱动电流的变化也是不显著的(例如,驱动电流的增加可以忽略不计)。因此,亮度没有变化,因而可以提供与数据电压对应的灰度。因此,通过将第一电源ELVDD的电压设置为正常模式下的第一电压Vd1,可以响应于数据电压来改变流经OLED的驱动电流 I_{OLED} 的大小。

[0053] 相反,当第一电源ELVDD的电压是位于第二区段TL(待机模式)中的第二电压Vd2时,即使在驱动晶体管的第二电极与栅极之间的电压差是恒定的情况下,驱动电流 I_{OLED} 响应于第二电压Vd2的变化而在第二区段TL中具有显著的变化 ΔI 。因此,即使在数据电压相对恒定的情况下,驱动电流也能够显著地改变,并且当第二电压Vd2变化微小时,不能表现出恒定的灰度。因此,驱动晶体管的该操作区域不能在正常模式下使用。

[0054] 此外,由于少量的驱动电流 I_{OLED} 在第一区段TS中变化,所以该第一区段TS可以被称为饱和区段,而由于大量的驱动电路 I_{OLED} 在第二区段TL中变化,所以该第二区段TL可以被称为线性区段。

[0055] 此外,OLED的亮度可以在第一区段TS中由第一曲线(A)提供,第一曲线(A)对应于施加到驱动晶体管的栅极的电压的变化,同时由第二曲线(B)提供,第二曲线(B)对应于栅极的电压的变化。比较第一曲线(A)和第二曲线(B),可以理解,即使在驱动晶体管的第二电极与栅极之间的电压差在第一区段和第二区段中是相同的情况下,流经第二区段TL的驱动电流量显著小于流经第一区段TS的驱动电流量。

[0056] 因此,可以通过允许驱动晶体管在第二区段TL中驱动来显著降低功耗。尽管在第二区段TL中亮度差异可能是显著的,但是低亮度级别可能导致亮度差异不显著。因此,当图1所示的显示面板110以待机模式操作时,控制电路130可以通过控制电源140将第一电源ELVDD的电压设置为位于第二区段TL中的第二电压Vd2。因此,可以通过控制有机发光显示装置使用第一电源ELVDD的电压电平低于阈值电压的第二电压Vd2进行操作来减少待机模式下的功耗。

[0057] 此外,驱动晶体管的阈值电压可以由第三曲线(C)来表示,第三曲线(C)对应于驱动晶体管的第二电极与栅极之间的电压差以及第一电源ELVDD的电压差。阈值电压可以通过施加到驱动晶体管的第一电极的第一电源ELVDD的电压、施加到驱动晶体管的栅极的电压和施加到驱动晶体管的第二电极的电压来确定。

[0058] 因此,驱动晶体管的阈值电压可以由公式2表示。

[0059] 公式2

$$V_{th} = V_{GS} - V_{DS} \quad (2)$$

[0061] (其中 V_{th} 表示驱动晶体管的阈值电压, V_{GS} 表示驱动晶体管的栅极与第二电极之间的电压差,并且 V_{DS} 表示驱动晶体管的第一电极与第二电极之间的电压差。)

[0062] 也就是说,阈值电压可以是通过从驱动晶体管的栅极与第二电极之间的电压差中减去驱动晶体管的第一电极与第二电极之间的电压差而获得的结果。因此,通过将阈值电压的电压电平和第一电源的电压电平相比较,可以确定驱动晶体管是在第一区段TS还是在第二区段TL中操作。

[0063] 另外,这可以应用于图2所示的像素。当第一电源ELVDD与第二电源ELVSS之间的电压差大于数据电压时,驱动晶体管在第一区段TS中操作。相比之下,当第一电源ELVDD与第二电源ELVSS之间的电压差低于数据电压时,驱动晶体管在第二区段TL中操作。

[0064] 此外,当第一电源ELVDD的电压是其电压电平小于阈值电压的电压电平的第二电压Vd2时,驱动电流存在显著的差异。因此,可以基于与数据电压 V_{data} 对应的驱动电流来将第一电源ELVDD的电压电平确定为第一电压Vd1或第二电压Vd2的电压电平。具体地说,当基于数据电压 V_{data} 将驱动电流 I_{OLED} 的量确定为与预定值不同时,可以将第一电源ELVDD的电压电平确定为第一电压Vd1。当基于数据电压 V_{data} 驱动电流与预定值不同时,可以将第一电源ELVDD的电压电平确定为第二电压Vd2。也就是说,当基于预定值驱动电流的大小等于或低于在正常模式下流动的驱动电流的大小时,第一电源ELVDD的电压被确定为第二电压Vd1。可以将第一电源ELVDD的电压确定为在待机模式下施加到驱动晶体管的第一电极的第一电源ELVDD的电压。图1所示的电源140可以在待机模式下产生被设置为第二电压Vd2的电压电平,并且可以在待机模式下提供所产生的电压作为第一电源的电压电平。

[0065] 图5是示出通过晶体管施加到OLED的驱动电流的特性的曲线图。

[0066] 参照图5,当将预定电压电平 ΔV 添加到高于驱动晶体管的阈值电压的第一电压Vd1的电压电平时,流经驱动晶体管的驱动电流 I_{OLED} 的相应变化可被称为第一改变 $\Delta I1$ 。当将预定电压电平 ΔV 添加到低于驱动晶体管的阈值电压的第二电压Vd2的电压电平时,流经驱动晶体管的驱动电流 I_{OLED} 的相应变化可被称为第二变化 $\Delta I2$ 。因此,第二变化 $\Delta I2$ 大于第一变化 $\Delta I1$ 。也就是说,在第一电源ELVDD的电压电平变化了预定电压并且驱动电流 I_{OLED} 的变化例如为等于或小于预定值的第一变化 $\Delta I1$ 的情况下,确定第一电压Vd1由第一电源

ELVDD提供。当驱动电流 I_{OLED} 的变化例如是大于预定值的第二变化 ΔI_2 时,确定第二电压 V_{d2} 由第一电源ELVDD提供。另外,图1所示的电源140可以在待机模式下产生并且提供被设置为第一电源ELVDD的第二电压 V_{d2} 的电压电平。

[0067] 图6是示出设置在图1所示的有机发光显示装置中的像素的第二实施方式的电路图。

[0068] 参照图6,像素101包括产生驱动电流的像素电路101b和OLED。像素电路101b接收与数据信号对应的数据电压 V_{data} 、第一选通信号、第二选通信号、发光控制信号、第一电源ELVDD的电压、第二电源ELVSS的电压和初始化电压 V_{ref} 。此外,像素电路101b包括第一晶体管M1至第四晶体管M4以及第一和第二电容器C1和C2。第一晶体管M1可以是驱动晶体管。此外,第一晶体管M1至第四晶体管M4分别包括第一电极,第二电极和栅极。第一电极可以是漏极,而第二电极可以是源极。然而,第一和第二电极不限于此。此外,第一晶体管M1至第四晶体管M4可以是N-MOS晶体管。然而,第一至第四晶体管不限于此。

[0069] 在第一晶体管M1中,第一电极连接到第三节点N3,栅极连接到第一节点N1,第二电极连接到第二节点N2。响应于传送到栅极的电压,第一晶体管M1允许驱动电流从第一电极流动到第二电极。

[0070] 在第二晶体管M2中,第一电极连接到数据线DL,栅极连接到第一选通线GL1,第二电极连接到第一节点N1。响应于提供给栅极的第一选通信号,第二晶体管M2将数据电压 V_{data} 从第一电极传送到第二电极,从而将数据电压 V_{data} 传送到第一节点N1。

[0071] 在第三晶体管M3中,第一电极连接到初始化电压线VL2,通过该初始化电压线VL2传送初始化电压,栅极连接到第二选通线GL2,并且第二电极连接到第二节点N2。响应于提供给栅极的第二选通信号,第三晶体管M3将初始化电压 V_{ref} 传送到第二节点N2。这里,初始化电压 V_{ref} 可以是低于OLED的阈值电压的电压。

[0072] 在第四晶体管M4中,第一电极连接到电源线VL1,第一电源ELVDD通过该电源线VL1传送,栅极连接到发光控制线EL,并且第二电极连接到第三节点N3。响应于提供给栅极的发光控制信号,第四晶体管M4将第一电源ELVDD的电压传送到第三节点N3。

[0073] 第一电容器C1连接到第一节点N1和第二节点N2。第一电容器C1允许保持第一晶体管M1的栅极与第二电极之间的电压差。此外,响应于第三晶体管M3通过第二选通信号导通,存储在第一电容器C1中的电压可以通过传送的初始化电压 V_{ref} 进行初始化。

[0074] 第二电容器C2连接到提供第一电源ELVDD的电源线VL1和第二节点N2。响应于第三晶体管M3通过第二选通信号导通,存储在第二电容器C2中的电压可以通过传送的初始电压 V_{ref} 进行初始化。

[0075] 此外,在OLED中,阳极连接到第一晶体管M1的第二电极,并且阴极连接到第二电源ELVSS。

[0076] 第一电源ELVDD可以在正常模式下将第一电压 V_{d1} (图4或图5)传送到像素电路101b并且在待机模式下传送第二电压 V_{d2} (图4或图5)。

[0077] 在第一晶体管M1中,确定第一电源ELVDD的电压、施加到栅极的电压和施加到第二电极的电压。当满足公式3时,可以将第一电源ELVDD的电压确定为第二电压 V_{d2} 。

$$[0078] \quad ELVDD < V_{data} - V_{ref} - (V_{data} - V_{ref}) \times \frac{C_1}{C_1 + C_2} \quad (3)$$

[0079] (其中,ELVDD表示第一电源的电压, V_{data} 表示对应于数据信号的数据电压, V_{ref} 表示初始化信号的电压,C1表示第一电容器的电容,C2表示第二电容器的电容,VD_S表示第一晶体管的第一电极与第二电极之间的电压差,并且 V_{GS} 表示第一晶体管的栅极与第二电极之间的电压差。)

[0080] 图7是示出设置在图1所示的有机发光显示装置中的像素的第三实施方式的电路图。

[0081] 参照图7,像素101包括产生驱动电流的像素电路101c和OLED。像素电路101c接收数据电压 V_{data} 、选通信号、发光控制信号、初始化控制信号、第一电源ELVDD的电压、第二电源ELVSS的电压和初始化电压 V_{ref} 。像素电路101c包括第一晶体管M1至第六晶体管M6和第一电容器C1。这里,第一晶体管M1可以是驱动晶体管。第一晶体管M1至第六晶体管M6分别包括第一电极、第二电极和栅极。第一电极可以是漏极、而第二电极可以是源极。然而,第一和第二电极不限于此。此外,第一晶体管M1至第六晶体管M6可以是P-MOS晶体管。然而,第一晶体管M1至第六晶体管M6不限于此。

[0082] 在第一晶体管M1中,第一电极连接到第一电源线VL1,通过该第一电源线VL1传送第一电源ELVDD,栅极连接到第一节点N1,并且第二电极连接到第二节点N2。响应于传送到栅极的电压,第一晶体管M1允许驱动电流从与第一电源ELVDD连接的第一电极流到与第二节点N2连接的第二电极。

[0083] 在第二晶体管M2中,第一电极连接到数据线DL,栅极连接到选通线GL,通过选通线GL提供选通信号,第二电极连接到第一电容器C1的第一电极。响应于提供给栅极的选通信号,第二晶体管M2将与数据信号对应的数据电压 V_{data} 从与数据线DL连接的第一电极传送到与第一电容器C1连接的第二电极。

[0084] 在第三晶体管M3中,第一电极连接到第二节点N2,栅极连接到选通线GL,并且第二电极连接到第一节点N1。响应于提供给栅极的选通信号,第三晶体管M3将第一节点N1的电压和第二节点N2的电压控制为相等,使得第一晶体管M1可以允许电流流到第二节点N2。在这种情况下,与阈值电压对应的电压可以存储在连接到第一节点N1的第一电容器C1中。

[0085] 在第四晶体管M4中,第一电极连接到初始化电源线VL2,通过该初始化电源线VL2传送初始化电压 V_{ref} ,栅极连接到发光控制线EL,通过该发光控制线EL提供发光控制信号,并且第二电极连接到第一电容器C1的第一电极和第二晶体管M2的第二电极。响应于提供给栅极的发光控制信号,第四晶体管M4将初始化电压 V_{ref} 传送到第一电容器C1的第一电极和第二晶体管M2的第二电极。

[0086] 在第五晶体管M5中,第一电极连接到第二节点N2,栅极连接到发光控制线EL,发光控制信号通过该发光控制线EL提供,第二电极连接到阳极的OLED。响应于通过栅极提供的发光控制信号,第五晶体管M5向OLED提供驱动电流。

[0087] 在第六晶体管M6中,第一电极连接到初始化电源线VL2,通过该初始化电源线VL2传送初始化电压 V_{ref} ,栅极连接到初始化控制线IL,通过该初始化控制线IL提供初始化控制信号并且第二电极连接到OLED的阳极。响应于提供给栅极的初始化控制信号,第六晶体管M6可以将初始化电压 V_{ref} 传送到OLED的阳极。由于OLED的初始化电压 V_{ref} 低于阈值电压,所以OLED在传送初始化电压 V_{ref} 的初始化阶段不会产生光。

[0088] 第一电容器C1连接在第一晶体管M2的第一节点N1和第二电极之间。当第四晶体管

M4导通时,第一电容器C1接收初始化电压 V_{ref} 。当第三晶体管M3通过相同信号而导通时,第一电容器C1接收与阈值电压对应的电压。

[0089] 此外,在OLED中,阳极连接到第五晶体管M5和第六晶体管M6的第二电极,并且阴极连接到第二电源ELVSS。当第五晶体管M5导通时,OLED通过接收驱动电流而产生光。

[0090] 在正常模式下可以将第一电源ELVDD的电压设置为第一电压 V_{d1} (图4或图5),并且在待机模式下可以将第一电源ELVDD设置为第二电压 V_{d2} (图4或图5)。

[0091] 在第一晶体管M1中,确定第一电源ELVDD的电压,施加到栅极的电压和施加到第二电极的电压。当满足公式4时,可以将第一电源ELVDD的电压确定为第二电压 V_{d2} 。

[0092] $ELVDD-ELVSS, (V_{data}-V_{ref})$ (4)

[0093] (其中ELVDD表示第一电源的电压,ELVSS表示第二电源的电压, V_{data} 表示与数据信号对应的数据电压,并且 V_{ref} 表示初始化信号的电压。)

[0094] 图8是示出设置在图1所示的有机发光显示装置中的像素的第四实施方式的电路图。

[0095] 参照图8,像素101包括产生驱动电流的像素电路101d和OLED。像素电路101d接收数据电压 V_{data} 、第一选通信号、第二选通信号、第三选通信号、发光控制信号、第一电源ELVDD的电压、第二电源ELVSS的电压和初始化电压 V_{ref} 。此外,像素电路101d包括第一晶体管M1至第七晶体管M7以及第一电容器C1。第一晶体管M1可以是驱动晶体管。第一晶体管M1至第七晶体管M7分别包括第一电极、第二电极和栅极。第一电极可以是漏极,而第二电极可以是源极。然而,第一电极和第二电极不限于此。此外,第一晶体管M1至第七晶体管M7可以是P-MOS晶体管。然而,第一晶体管M1至第七晶体管M7不限于此。

[0096] 在第一晶体管M1中,第一电极连接到第三节点N3,栅极连接到第一节点N1,并且第二电极连接到第二节点N2。响应于传送到栅极的电压,第一晶体管M1允许驱动电流从第一电极流动到第二电极。

[0097] 在第二晶体管M2中,第一电极连接到数据线DL,栅极连接到第二选通线,并且第二电极连接到第三节点N3。响应于通过第二选通线GL2提供给栅极的第二选通信号,第二晶体管M2将数据电压传送到第三节点N3。

[0098] 在第三晶体管M3中,第一电极连接到第二节点N2,栅极连接到第二选通线GL,并且第二电极连接到第二节点N2。响应于通过第二选通线GL提供给栅极的第二选通信号,第三晶体管M3将第一节点N1的电位和第二节点N2的电位控制为相等。

[0099] 在第四晶体管M4中,第一电极连接到初始化电源线VL2,通过该初始化电源线VL2传送初始化电压 V_{ref} ,栅极连接到第一选通线GL,通过该选通线GL提供第一选通信号,并且第二电极连接到第一节点N1。响应于通过第一选通线GL1提供的第一选通信号,第四晶体管M4将初始化电压 V_{ref} 传送到第一节点N1。

[0100] 在第五晶体管M5中,第一电极连接到第一电源线VL1,栅极连接到发光控制线EN,并且第二电极连接到第三节点N3。响应于通过发光控制线EL提供的发光控制信号,第五晶体管M5向第三节点N3提供传送到第一电源线VL1的第一电源ELVDD的电压。

[0101] 在第六晶体管M6中,第一电极连接到第二节点N2,栅极连接到发光控制线EL,通过该发光控制线EL提供发光控制信号,并且第二电极连接到阳极的OLED。响应于提供给栅极的发光控制信号,第六晶体管M6将流经第二节点N2的驱动电流提供给OLED。

[0102] 在第七晶体管M7中,第一电极连接到初始化电源线VL2,通过该初始化电源线VL2传送初始化电压 V_{ref} ,栅极连接到第三选通线,通过该第三选通线提供第三选通信号,并且第二电极连接到OLED的阳极。响应于提供给栅极的第三选通信号,第七晶体管M7可以将初始化电压 V_{ref} 传送到OLED的阳极。初始化电压 V_{ref} 的电压电平可以低于OLED的阈值电压的电压电平。

[0103] 第一电容器C1连接到提供第一电源ELVDD的第一电源线VL1以及第一节点N1,以存储与数据电压 V_{data} 对应的电压。此外,可以通过初始化电压 V_{ref} 来初始化第一电容器C1。当第二晶体管M2和第三晶体管M3通过第二选通信号导通时,数据电压 V_{data} 通过第一晶体管M1和第三晶体管M3被传送到第一节点N1,使得与阈值电压对应的电压被存储在第一节点N1中。因此,可以补偿阈值电压。

[0104] 在OLED中,阳极连接到第六晶体管M6的第二电极和第七晶体管M7的第二电极,并且阴极连接到第二电源ELVSS。

[0105] 在正常模式下可以将第一电源ELVDD的电压设置为第一电压 V_{d1} (图4或图5),并且在待机模式下可以将第一电源ELVDD设置为第二电压 V_{d2} (图4或图5)。

[0106] 在第一晶体管M1中,确定第一电源ELVDD的电压、施加到栅极的电压和施加到第二电极的电压。当满足公式5时,可以将第一电源ELVDD的电压确定为第二电压 V_{d2} 。

[0107] $ELVDD-ELVSS < V_{ref}-V_{data}$ (5)

[0108] (其中ELVDD表示第一电源的电压,ELVSS表示第二电源的电压, V_{data} 表示与数据信号对应的数据电压,并且 V_{ref} 表示初始化信号的电压。)

[0109] 图9A是示出图1所示的显示图像的显示面板的第一实施方式的平面图。

[0110] 参照图9A,显示面板110中的所有像素都可以在正常模式和待机模式两者下产生光。因此,显示面板的同一区域可以在正常模式和待机模式两者下发光。在正常模式下,如图4所示,所有像素的亮度都可以响应于数据信号而沿着第一曲线(A)发生变化。在待机模式下,所有像素的亮度都可以沿着第二曲线(B)发生变化。由于在待机模式下流经显示面板的驱动电流量小于在正常模式流经显示面板的驱动电流量,所以可以在待机模式下通过显著减少流经显示面板的驱动电流量而在不改变的情况下降低功耗。

[0111] 图9B是示出图1所示的显示图像的显示面板的第二实施方式的平面图。

[0112] 参照图9B,显示面板的多个像素中位于特定区域内的特定像素可以发光,而位于其余区域中的其余像素不发光。在待机模式下发光的像素的数量小于在正常模式下发光的像素的数量。也就是说,在待机模式下发光的显示面板的面积可以小于在正常模式下发光的显示面板的面积。此外,在正常模式下发光像素的亮度可以高于在待机模式下发光像素的亮度。在这种情况下,与图9A所示的待机模式相比,可以降低更多量的功耗。

[0113] 图10是示出根据示例性实施方式的图1所示的有机发光显示装置的驱动方法的流程图。

[0114] 参照图10,有机发光显示装置的驱动方法包括以下步骤:步骤S1000,接收用于指示正常模式或待机模式的模式控制信号;步骤S1100,在正常模式下向第一电源提供第一电压并且在待机模式下向第一电源提供第二电压,其中第二电压低于第一电压;以及步骤S1200,在正常模式下向OLED提供与第一电压对应的驱动电流,并在待机模式下向OLED提供与第二电压对应的驱动电流。

[0115] 控制电路130可以输出模式控制信号,并且有机发光显示装置可以响应于该模式控制信号而在正常模式以及待机模式下进行操作。控制电路130可以通过确定是否正在使用有机发光显示装置来输出模式控制信号,以指示该有机发光显示装置在正常模式还是待机模式下操作。

[0116] 另外,模式控制信号允许有机发光显示装置接收从第一电源提供的第一电压或第二电压。当接收到第一电压时,有机发光显示装置可以在正常模式下操作,并且当接收到第二电压时,有机发光显示装置可以在在待机模式下操作。

[0117] 此外,有机发光显示装置包括多个像素,多个像素中的每一个像素都可以在接收到第二电压时以较低的亮度级别发光,因为与第二电压对应的驱动电流小于与第一电压对应的驱动电流。因此,可以在不改变数据电压的情况下改变亮度。此外,降低亮度可减小功耗。多个像素中的每一个像素都包括驱动晶体管,该驱动晶体管用于响应于第一电压或第二电压来调节驱动电流的大小。

[0118] 根据示例性实施方式,可以确定第二电压的电压电平,使得对应于第一电压和数据电压的驱动电流量与对应于第二电压和数据电压的驱动电流量之差大于预定值。

[0119] 另外,根据示例性实施方式,当第二电压被改变了预定电压时流经像素的驱动电流的变化可以大于当第一电压被改变了预定电压时流经像素的驱动电流的变化。

[0120] 为了解释本公开的某些原理,已经提出了前述描述和附图。在不脱离本公开的原理的情况下,本公开所涉及的本领域技术人员可以通过组合、划分、替换或改变元件来做出许多修改和变化。本文公开的前述实施方式将被解释为仅是说明性的,而不是对本公开的原理和范围的限制。应当理解,本公开的范围应由所附权利要求限定,并且其所有等同物都落在本公开的范围之内。

[0121] 相关申请的交叉引用

[0122] 本申请要求于2016年12月20日在韩国提交的韩国专利申请第10-2016-0175038号的优先权,其全部内容通过引用并入本文,如同在此完全阐述一样。

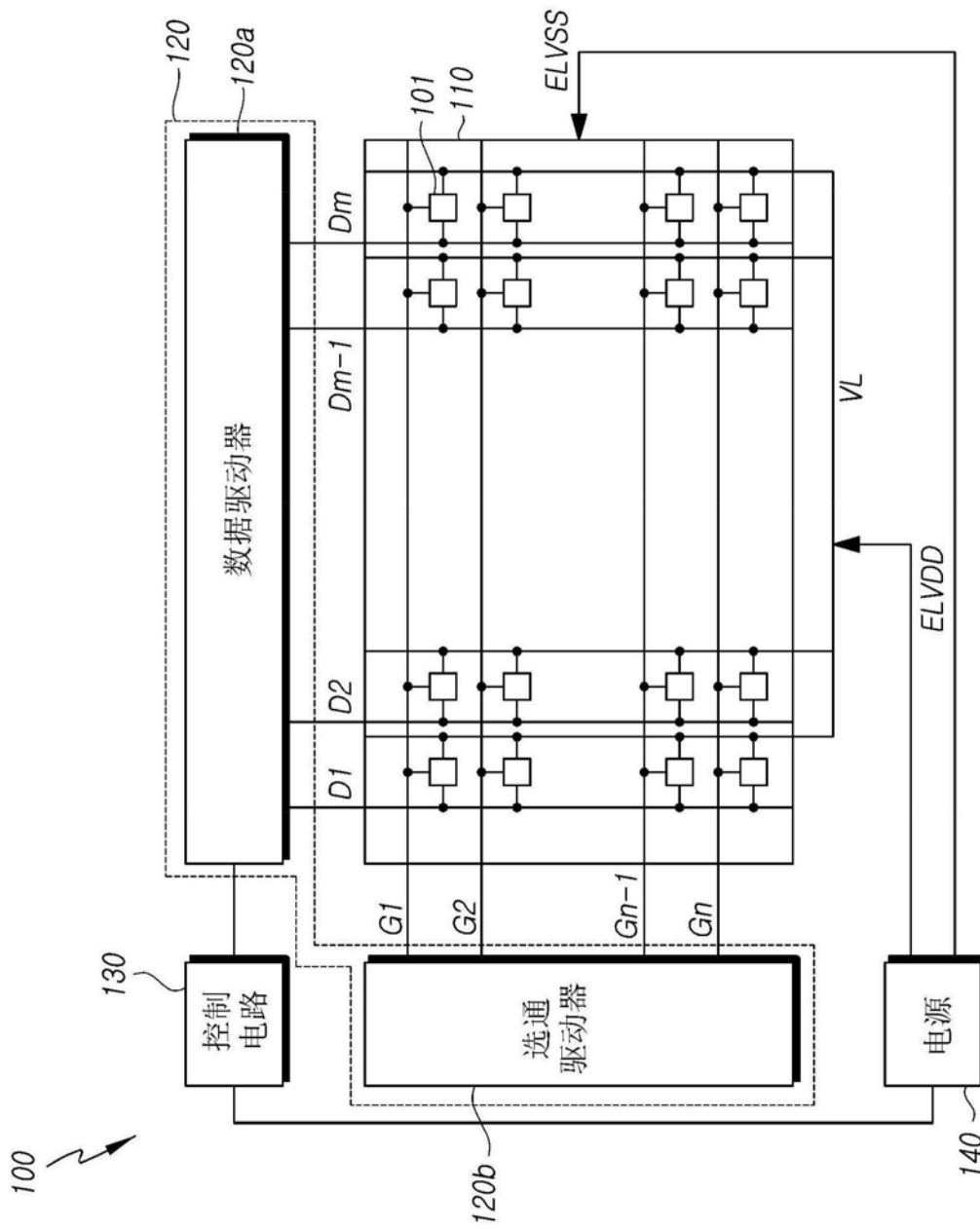


图1

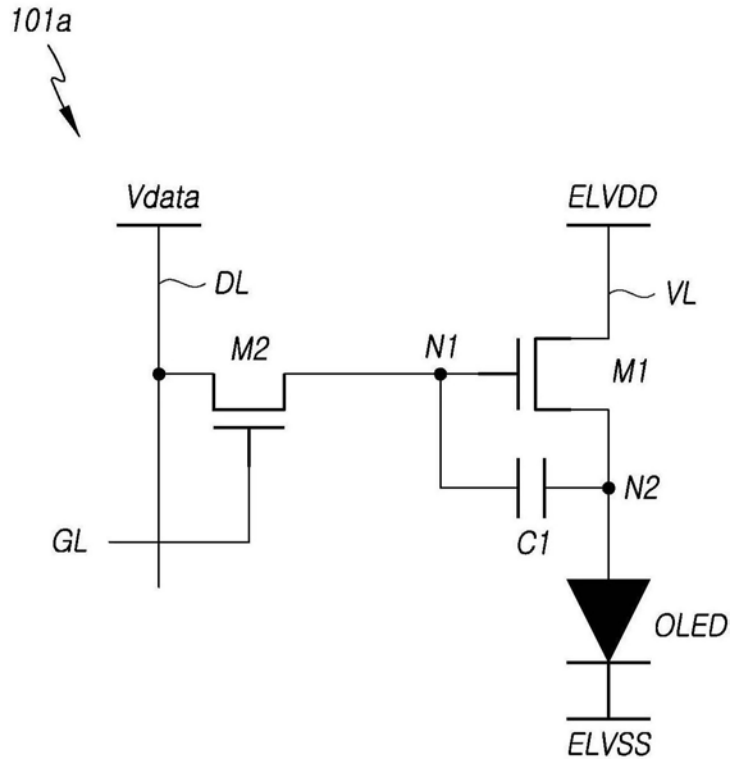


图2

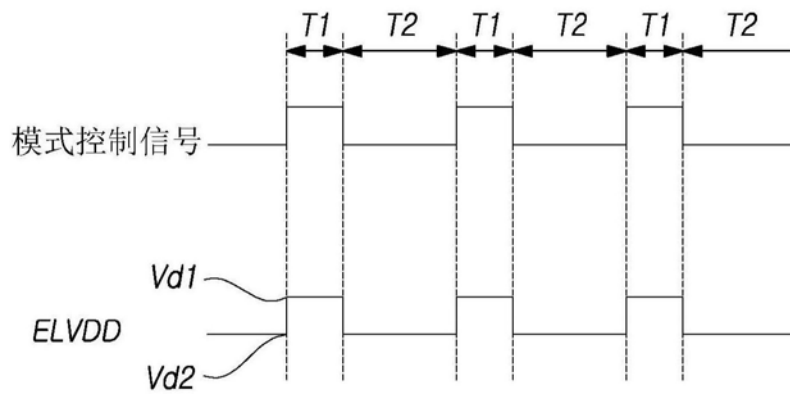


图3

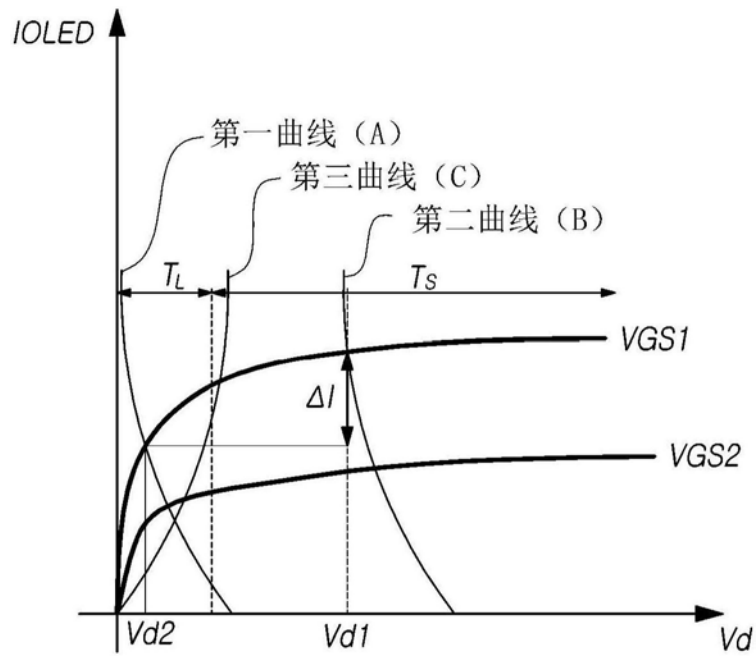


图4

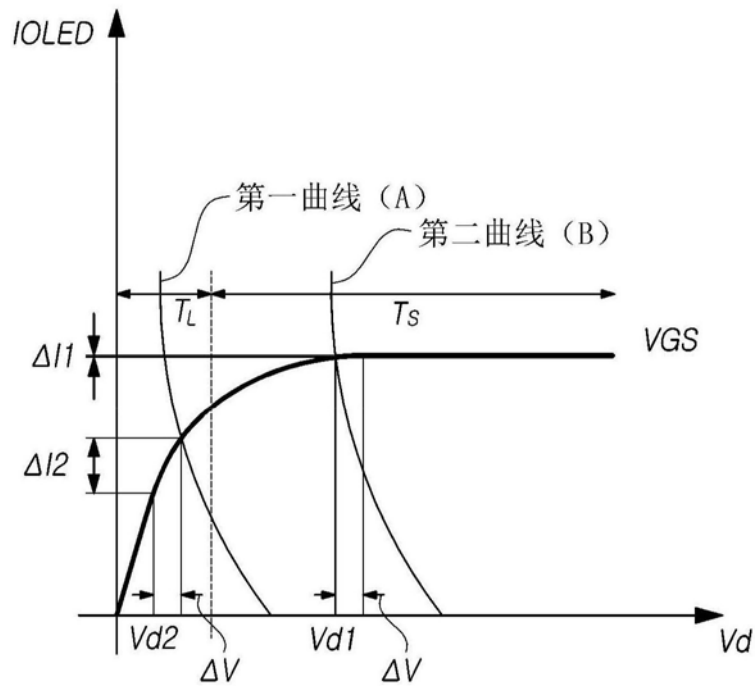


图5

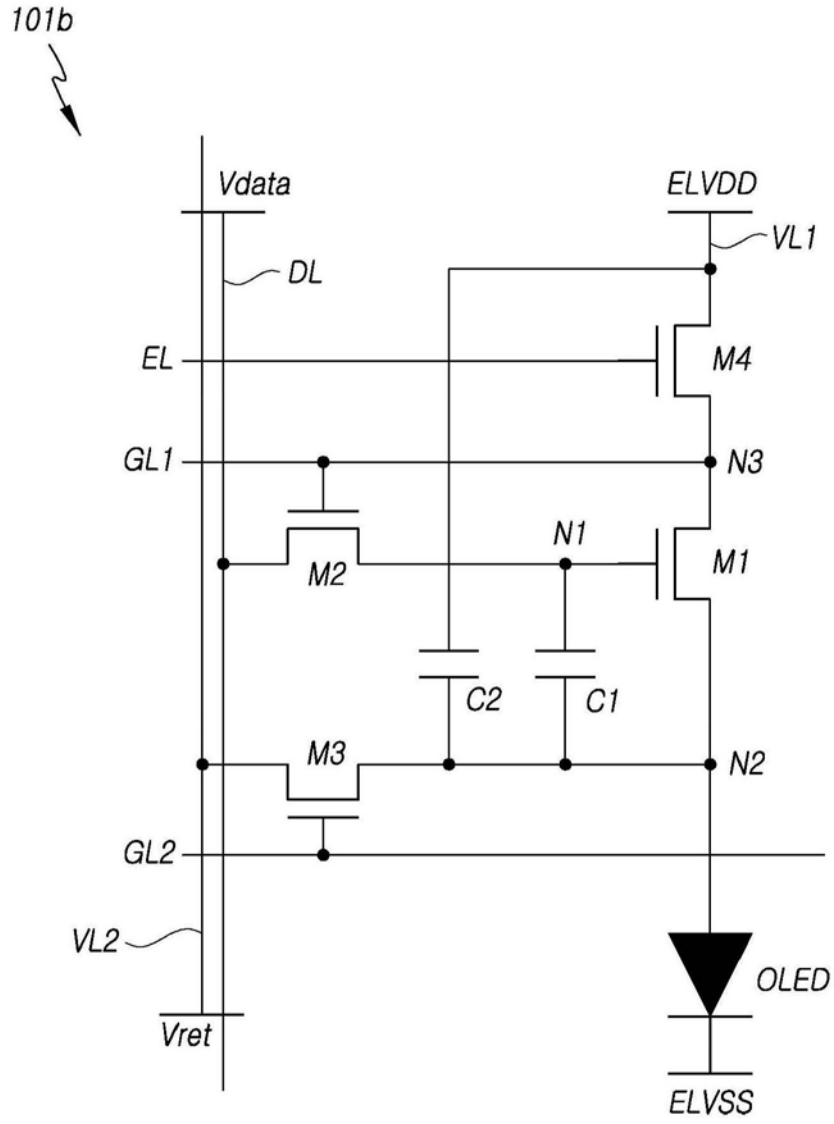


图6

101c
↘

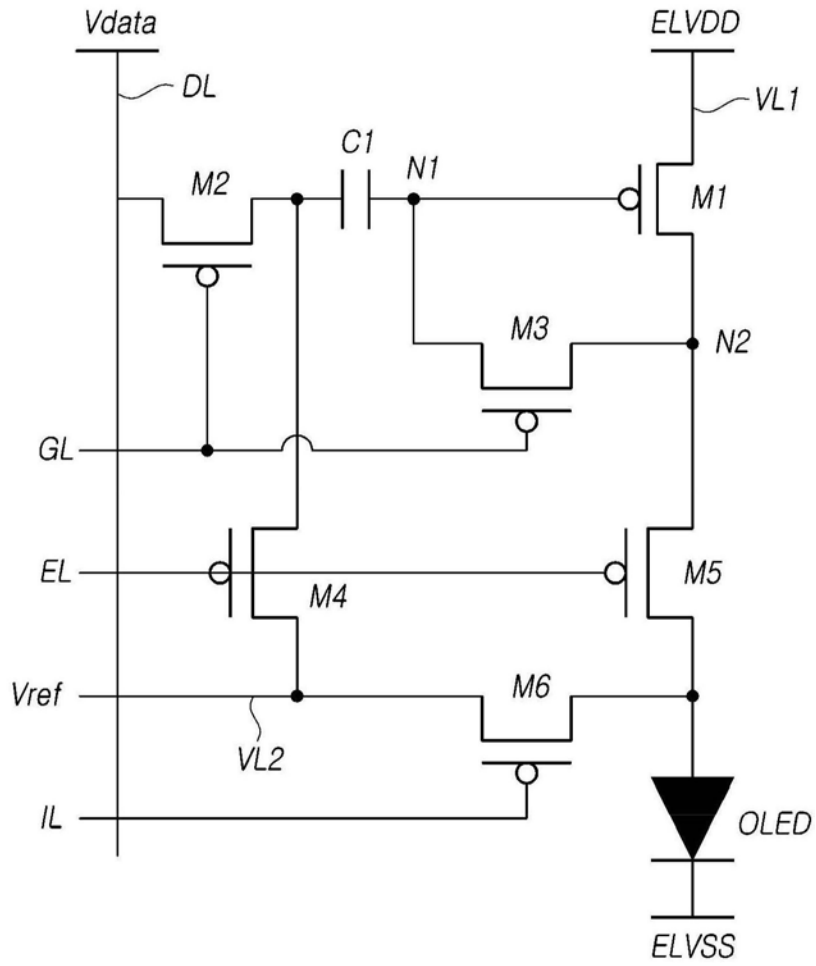


图7

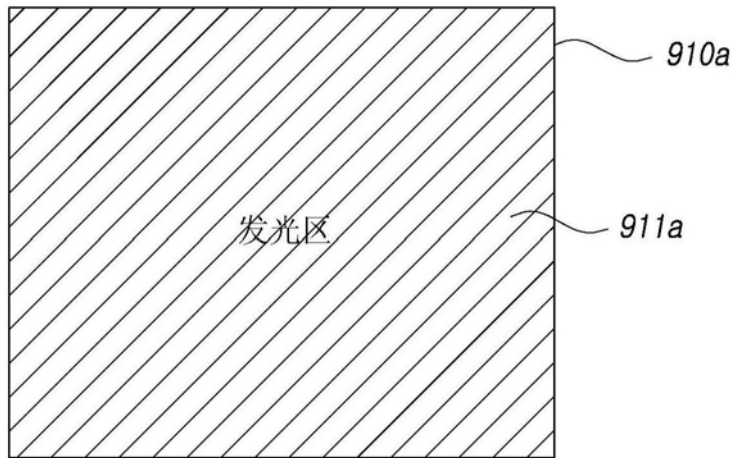


图9A

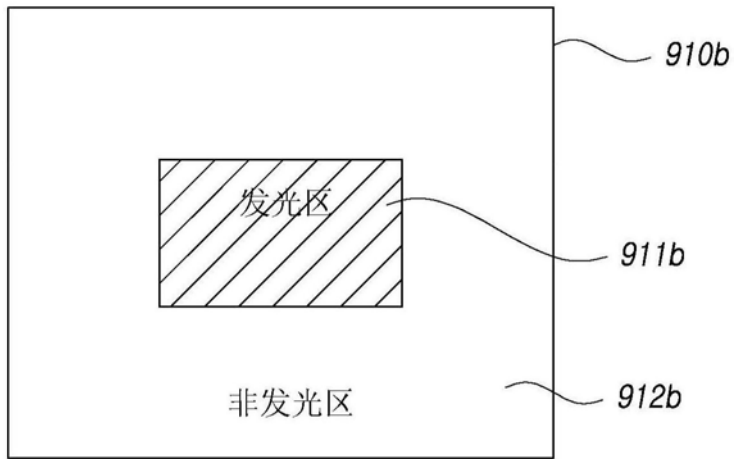


图9B

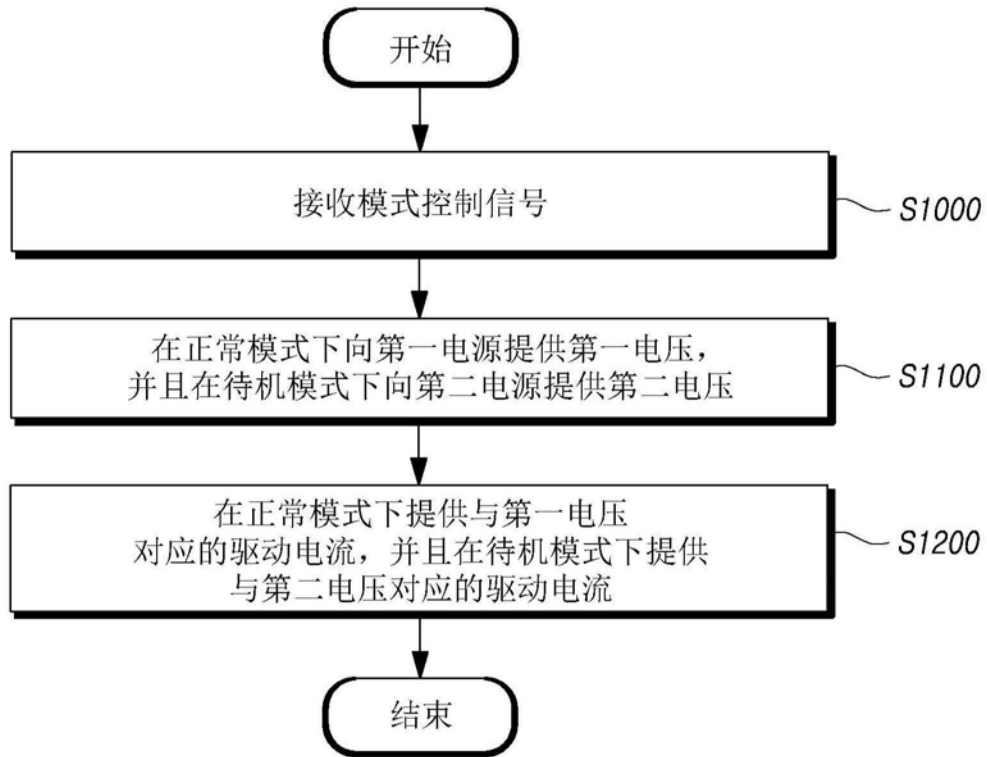


图10

专利名称(译)	有机发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN108206011A	公开(公告)日	2018-06-26
申请号	CN2017111078110.X	申请日	2017-11-06
[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	李副烈 李荣俊		
发明人	李副烈 李荣俊		
IPC分类号	G09G3/3258		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G2320/0626 G09G2330/021 G09G3/3233 G09G2300/0852 G09G2300/0866 G09G2310/0251 G09G2310/0262 G09G2320/043 H01L51/5206 H01L51/5221		
代理人(译)	李辉 刘久亮		
优先权	1020160175038 2016-12-20 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光显示装置及其驱动方法。一种有机发光显示装置，所述有机发光显示装置包括：显示面板，所述显示面板基于与数据电压和第一电源对应的驱动电流来表现亮度；控制电路，所述控制电路被构造为输出与正常模式对应的第一模式控制信号和于待机模式对应的第二模式控制信号，所述待机模式用于更低的亮度；以及电源，所述电源响应于接收到所述第一模式控制信号，以第一电压电平提供第一电源，并且响应于接收到所述第二模式控制信号，以第二电压电平提供所述第一电源，所述第二电压电平低于所述第一电压电平。

