



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111063307 A

(43)申请公布日 2020.04.24

(21)申请号 201910977252.2

(22)申请日 2019.10.15

(30)优先权数据

10-2018-0123716 2018.10.17 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 文然建 朴峻哲 金光淑 金兑相

朴根徹 林俊亨 全景辰

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限

公司 11286

代理人 田野 张川绪

(51)Int.Cl.

G09G 3/3258(2016.01)

H01L 27/32(2006.01)

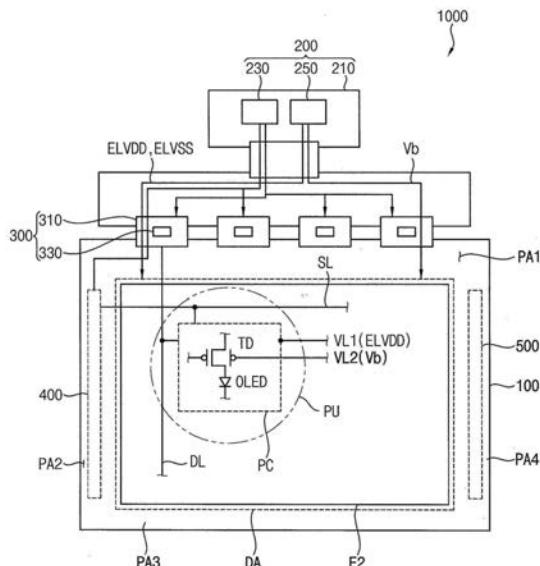
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

有机发光显示装置和驱动该有机发光显示装置的方法

(57)摘要

提供了一种有机发光显示装置以及一种驱动该有机发光显示装置的方法。所述有机发光显示装置可以包括显示面板、源极驱动电路和电压发生器。显示面板可以包括包含用于驱动有机发光二极管的驱动晶体管的像素电路。驱动晶体管可以具有包括第一栅电极和第二栅电极的四个独立端子。源极驱动电路可以将数据电压提供到像素电路。电压发生器可以将独立偏置电压施加到驱动晶体管的第二栅电极,以控制驱动晶体管的驱动电压范围。



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,包括多个像素电路,每个像素电路包括具有四个独立端子的驱动晶体管以及用于根据由所述驱动晶体管产生的驱动电流发射光的有机发光二极管,所述四个独立端子包括第一栅电极和第二栅电极;

源极驱动电路,用于将数据电压提供到所述多个像素电路,使得与所述数据电压对应的栅极电压被施加到所述驱动晶体管的所述第一栅电极;以及

电压发生器,用于将独立偏置电压施加到所述驱动晶体管的所述第二栅电极,所述独立偏置电压用于控制所述驱动晶体管的驱动电压范围,其中:

所述驱动晶体管的沟道长度为 $3\mu\text{m}$ 或更小,并且

所述独立偏置电压的电压电平为 -7V 至 6V 。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述驱动晶体管还包括用于接收第一发射电源电压的漏电极和连接到所述有机发光二极管的源电极。

3. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述驱动晶体管的所述驱动电压范围为对应于与中间灰度和更高灰度对应的数据电压的栅极电压的范围。

4. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述驱动晶体管的所述驱动电压范围为 2V 或更大至 5V 或更小。

5. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述驱动晶体管的阈值电压为 -5V 至 5V 。

6. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述驱动晶体管的亚阈值电压斜率为 $0.11\text{V}/\text{dec}$ 至 $0.21\text{V}/\text{dec}$ 。

7. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中:

每个像素电路还包括开关晶体管和电容器,

所述开关晶体管包括连接到扫描线的栅电极、连接到数据线的漏电极和连接到所述驱动晶体管的所述第一栅电极的源电极,并且

所述电容器包括连接到所述驱动晶体管的所述第一栅电极的第一电极和用于接收第一发射电源电压的第二电极。

8. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中:

所述显示面板包括基体基底、所述驱动晶体管的有源图案和用于传输所述独立偏置电压的电压线,

所述第一栅电极与所述有源图案的沟道区叠置,并且位于所述有源图案上,

所述第二栅电极位于所述基体基底上,位于所述沟道区下面,并且连接到所述电压线,并且

所述有源图案包括氧化物半导体,与所述第二栅电极叠置,并且位于所述第二栅电极上,并且其中

所述有源图案位于所述第一栅电极与所述第二栅电极之间。

9. 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:多个像素电路,每个像素电路包括有机发光二极管和用于驱动所述有机发光二极管的具有四个独立端子的驱动晶体管,所述四个独立端子包括第一栅电极和第二栅电极,所述方法包括:

将与数据电压对应的栅极电压施加到所述驱动晶体管的所述第一栅电极;

将独立偏置电压施加到所述驱动晶体管的所述第二栅电极,以控制所述驱动晶体管的驱动电压范围;以及

基于所述栅极电压将驱动电流施加到所述有机发光二极管,其中:

所述驱动晶体管的沟道长度为 $3\mu\text{m}$ 或更小,并且

所述独立偏置电压的电压电平为 -7V 至 6V 。

10. 如权利要求9所述的方法,其中,所述驱动晶体管还包括用于接收第一发射电源电压的漏电极和连接到所述有机发光二极管的源电极。

11. 如权利要求9所述的方法,其中,所述驱动晶体管的所述驱动电压范围为 2V 或更大至 5V 或更小。

12. 如权利要求9所述的方法,其中,所述驱动晶体管的阈值电压为 -5V 至 5V 。

13. 如权利要求9所述的方法,其中,所述驱动晶体管的亚阈值电压斜率为 $0.11\text{V}/\text{dec}$ 至 $0.21\text{V}/\text{dec}$ 。

14. 如权利要求9所述的方法,所述方法还包括:

响应于扫描信号而将与所述数据电压对应的所述栅极电压施加到所述驱动晶体管的所述第一栅电极;

将所述第一栅电极的所述栅极电压存储在电容器中;以及

基于存储在所述电容器中的电压而通过所述驱动晶体管将驱动电流施加到所述有机发光二极管。

15. 如权利要求9所述的方法,其中,通过连接到所述驱动晶体管的所述第二栅电极的电压线来施加所述独立偏置电压。

有机发光显示装置和驱动该有机发光显示装置的方法

技术领域

[0001] 示例性实施例涉及一种有机发光显示装置和一种驱动该有机发光显示装置的方法。更具体地,示例性实施例涉及一种具有改善的显示质量的有机发光显示装置和一种驱动该具有改善的显示质量的有机发光显示装置的方法。

背景技术

[0002] 因为有机发光显示装置厚度薄、重量轻、功耗低和响应时间短,所以有机发光显示装置作为下一代显示装置而备受关注。

[0003] 有机发光显示装置可以包括多个像素。每个像素可以包括有机发光二极管和用于驱动有机发光二极管的像素电路。像素电路可以包括多个晶体管和多个电容器。多个晶体管可以驱动有机发光二极管。有机发光二极管可以发射具有与驱动电压对应的亮度的光。

[0004] 近来,随着有机发光显示装置具有更高的分辨率和更大的尺寸,像素电路的区域已经被减小和最小化。因此,由于面积限制,在像素电路的区域中的多个晶体管会具有减小的尺寸和差的驱动能力。因此,由于晶体管劣化,有机发光显示装置的显示质量会被劣化。

发明内容

[0005] 实施例涉及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,包括多个像素电路,每个像素电路包括具有四个独立端子的驱动晶体管以及用于根据由驱动晶体管产生的驱动电流发射光的有机发光二极管,所述四个独立端子包括第一栅电极和第二栅电极;源极驱动电路,用于将数据电压提供到所述多个像素电路,使得与数据电压对应的栅极电压被施加到驱动晶体管的第一栅电极;以及电压发生器,用于将独立偏置电压施加到驱动晶体管的第二栅电极,独立偏置电压用于控制驱动晶体管的驱动电压范围,其中:驱动晶体管的沟道长度为大约 $3\mu\text{m}$ 或更小,并且独立偏置电压的电压电平为大约 -7V 至大约 6V 。

[0006] 驱动晶体管还可以包括用于接收第一发射电源电压的漏电极和连接到有机发光二极管的源电极。

[0007] 驱动晶体管的驱动电压范围可以为对应于与中间灰度和更高灰度对应的数据电压的栅极电压的范围。

[0008] 驱动晶体管的驱动电压范围可以为大约 2V 或更大至大约 5V 或更小。

[0009] 驱动晶体管的阈值电压可以为大约 -5V 至大约 5V 。

[0010] 驱动晶体管的亚阈值电压斜率可以为大约 $0.11\text{V}/\text{dec}$ 至大约 $0.21\text{V}/\text{dec}$ 。

[0011] 每个像素电路还可以包括开关晶体管和电容器,并且其中:开关晶体管包括连接到扫描线的栅电极、连接到数据线的漏电极和连接到驱动晶体管的第一栅电极的源电极,并且电容器包括连接到驱动晶体管的第一栅电极的第一电极和用于接收第一发射电源电压的第二电极。

[0012] 显示面板可以包括基体基底、驱动晶体管的有源图案和用于传输独立偏置电压的

电压线,其中:第一栅电极与有源图案的沟道区叠置,并且位于有源图案上,第二栅电极位于基体基底上,位于沟道区下面,并且连接到电压线,并且有源图案包括氧化物半导体,与第二栅电极叠置,并且位于第二栅电极上,并且其中,有源图案位于第一栅电极与第二栅电极之间。

[0013] 实施例涉及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:多个像素电路,每个像素电路包括有机发光二极管和用于驱动有机发光二极管的具有四个独立端子的驱动晶体管,所述四个独立端子包括第一栅电极和第二栅电极,所述方法包括:将与数据电压对应的栅极电压施加到驱动晶体管的第一栅电极;将独立偏置电压施加到驱动晶体管的第二栅电极,以控制驱动晶体管的驱动电压范围;以及基于栅极电压将驱动电流施加到有机发光二极管,其中:驱动晶体管的沟道长度为大约 $3\mu\text{m}$ 或更小,并且独立偏置电压的电压电平为大约 -7V 至大约 6V 。

[0014] 驱动晶体管还可以包括用于接收第一发射电源电压的漏电极和连接到有机发光二极管的源电极。

[0015] 驱动晶体管的驱动电压范围可以为大约 2V 或更大至大约 5V 或更小。

[0016] 驱动晶体管的阈值电压可以为大约 -5V 至大约 5V 。

[0017] 驱动晶体管的亚阈值电压斜率为大约 $0.11\text{V}/\text{dec}$ 至大约 $0.21\text{V}/\text{dec}$ 。

[0018] 驱动有机发光显示装置的方法还可以包括:响应于扫描信号而将与数据电压对应的栅极电压施加到驱动晶体管的第一栅电极;将第一栅电极的栅极电压存储在电容器中;以及基于存储在电容器中的电压而通过驱动晶体管将驱动电流施加到有机发光二极管。

[0019] 可以通过连接到驱动晶体管的第二栅电极的电压线来施加独立偏置电压。

[0020] 实施例涉及一种像素单元,所述像素单元包括:有机发光二极管,用于发射与灰度的数据电压对应的光;以及像素电路,用于根据灰度的数据电压来驱动有机发光二极管,像素电路包括具有四个独立端子的驱动晶体管,所述四个独立端子包括第一栅电极和第二栅电极,其中:驱动晶体管根据驱动晶体管的第一栅电极的与灰度的数据电压对应的第一栅极电压而产生驱动电流并且将驱动电流供应到有机发光二极管,并且驱动晶体管的驱动电压范围通过驱动晶体管的第二栅电极的第二栅极电压来控制,驱动晶体管的第二栅电极的第二栅极电压利用独立偏置电压来进行充电。

[0021] 驱动晶体管的驱动电压范围可以是驱动晶体管的与中间灰度和更高灰度的数据电压对应的第一栅极电压的范围。

[0022] 驱动晶体管的驱动电压范围可以为大约 2V 或更大至大约 5V 或更小。

[0023] 驱动晶体管的阈值电压可以为大约 -5V 至大约 5V 。

[0024] 驱动晶体管的亚阈值电压斜率可以为大约 $0.11\text{V}/\text{dec}$ 至大约 $0.21\text{V}/\text{dec}$ 。

附图说明

[0025] 通过参照附图详细描述示例性实施例,特征对本领域技术人员将变得明显,在附图中:

[0026] 图1示出了根据一个示例性实施例的有机发光显示装置;

[0027] 图2A和图2B示出了示出驱动晶体管的驱动电压范围的伏安(I-V)特性曲线;

[0028] 图3示出了根据一个示例性实施例的像素电路;

[0029] 图4示出了根据一个示例性实施例的包括四端子晶体管的显示面板的剖视图；
[0030] 图5示出了根据一个示例性实施例的四端子晶体管的伏安(I-V)特性曲线；并且
[0031] 图6示出了示出根据一个示例性实施例的四端子晶体管的独立偏置电压和驱动电压范围的实验数据。

具体实施方式

[0032] 图1示出了根据一个示例性实施例的有机发光显示装置1000。参照图1,有机发光显示装置1000可以包括显示面板100、主驱动器电路200、源极驱动器电路300、扫描驱动器电路400和发射驱动器电路500。

[0033] 显示面板100可以包括显示部DA和外围部。外围部可以包括围绕显示部DA的多个外围区域PA1、PA2、PA3和PA4。

[0034] 显示部DA可以包括多条数据线DL、多条扫描线SL、多条电压线VL1和VL2以及多个像素单元PU。多条数据线DL可以连接到源极驱动器电路300,并且可以将多个数据电压提供到多个像素单元PU。多条扫描线SL可以连接到扫描驱动器电路400,并且可以将多个扫描信号提供到多个像素单元PU。第一电压线VL1可以将第一发射电源电压ELVDD提供到多个像素单元PU。第二电压线VL2可以将独立偏置电压Vb提供到多个像素单元PU。

[0035] 每个像素单元PU可以包括像素电路PC。像素电路PC可以连接到对应的数据线DL、对应的扫描线SL以及对应的第一电压线VL1和第二电压线VL2。此外,像素电路PC可以包括多个晶体管和至少一个电容器。多个晶体管可以包括用于驱动有机发光二极管OLED的驱动晶体管TD。驱动晶体管TD可以连接到有机发光二极管OLED的阳极电极,并且可以将与数据电压对应的驱动电流供应到有机发光二极管OLED的阳极电极。

[0036] 根据一个示例性实施例,驱动晶体管TD可以包括沟道和四个独立端子。驱动晶体管TD的四个独立端子可以包括源电极、漏电极、第一栅电极和第二栅电极。第一栅电极可以设置在沟道上方。第二栅电极可以设置在沟道下面。沟道可以在第一栅电极与第二栅电极之间。

[0037] 沟道可以包括氧化物半导体。驱动晶体管的沟道的长度可以小于或等于大约 $3\mu\text{m}$ 。可以根据显示面板100的分辨率和尺寸来改变沟道长度。

[0038] 主驱动器电路200可以包括安装在主印刷电路板210上的时序控制器230和电压发生器250。

[0039] 时序控制器230可以从外部装置接收图像信号和控制信号。图像信号可以包括红色图像信号、绿色图像信号和蓝色图像信号。控制信号可以包括水平同步信号、垂直同步信号和主时钟信号。时序控制器230可以根据规格(例如,显示部DA的像素结构和分辨率)输出由图像信号转换而来的图像数据。时序控制器230可以基于控制信号产生用于驱动源极驱动器电路300的第一控制信号和用于驱动扫描驱动器电路400的第二控制信号。

[0040] 电压发生器250可以产生多个驱动电压。多个驱动电压可以包括提供到源极驱动器电路300的源极驱动电压、提供到扫描驱动器电路400的扫描驱动电压和提供到显示面板100的面板驱动电压。

[0041] 面板驱动电压可以包括第一发射电源电压ELVDD、第二发射电源电压ELVSS和独立偏置电压Vb。面板驱动电压可以被提供到像素电路PC。第一发射电源电压ELVDD可以被施加

到有机发光二极管OLED的阳极电极。第二发射电源电压ELVSS可以被施加到有机发光二极管OLED的阴极电极E2。第一发射电源电压ELVDD可以大于第二发射电源电压ELVSS。独立偏置电压Vb可以被施加到驱动晶体管TD的第四端子(例如,第二栅电极)。独立偏置电压Vb可以以为大约-7V至大约6V。

[0042] 源极驱动器电路300可以包括安装在源极印刷电路板310上的多个源极驱动单元330。多个源极驱动单元330可以包括柔性电路膜和安装在柔性电路膜上的源极驱动芯片。源极驱动器电路300可以连接到显示面板100的第一外围区域PA1。源极驱动器电路300可以使用伽马电压将从时序控制器230供应的图像数据转换为数据电压。数据电压可以提供到显示面板100的像素单元PU。

[0043] 第一发射电源电压ELVDD、第二发射电源电压ELVSS和独立偏置电压Vb可以通过源极印刷电路板310提供到显示面板100而不穿过多个源极驱动单元330。

[0044] 扫描驱动器电路400可以设置在显示面板100的第二外围区域PA2中。扫描驱动器电路400可以包括通过与制造包括在显示部DA的像素电路PC中的晶体管相同的工艺直接形成在第二外围区域PA2中的多个晶体管。扫描驱动器电路400可以基于由时序控制器230提供的控制信号来产生多个扫描信号,并且可以将多个扫描信号提供到多条扫描线SL。

[0045] 图2A和图2B示出了示出驱动晶体管的驱动电压范围的伏安(I-V)特性曲线。参照图2A,根据比较示例性实施例,驱动晶体管可以具有三个端子。所述三个端子可以包括用于接收数据电压的栅电极、用于接收第一发射电源电压的漏电极和连接到有机发光二极管OLED的阳极电极的源电极。

[0046] 根据比较示例性实施例,具有所述三个端子的驱动晶体管可以具有基于栅电极的与数据电压对应的栅极电压 V_G 而从漏电极流向源电极的驱动电流 I_D 。驱动晶体管的驱动电流 I_D 可以被施加到有机发光二极管OLED。有机发光二极管OLED可以通过驱动电流 I_D 来产生光。驱动晶体管的驱动电流 I_D 可以根据栅极电压 V_G 而改变,并且可以控制从有机发光二极管OLED发射的光的亮度。

[0047] 通常,像素可以显示从黑色灰度到白色灰度的大约256个灰度。因此,从有机发光二极管OLED发射的光的亮度可以显示256个灰度。提供到驱动晶体管的数据电压可以包括与256个灰度对应的256个灰度电压。

[0048] 图2A示出了具有第一驱动电压范围VD_range_1、第二驱动电压范围VD_range_2、第一驱动电流范围ID_range_1和第二驱动电流范围ID_range_2的驱动晶体管的伏安(I-V)特性曲线。当驱动晶体管的栅极电压 V_G 在第一驱动电压范围VD_range_1内时,驱动晶体管可以流有第一驱动电流范围ID_range_1的第一电流。当驱动晶体管的栅极电压 V_G 在第二驱动电压范围VD_range_2内时,驱动晶体管可以流有第二驱动电流范围ID_range_2的第二电流。

[0049] 第一驱动电压范围VD_range_1可以对应于与中间灰度(例如,128灰度)或更高灰度对应的数据电压范围。例如,当中间灰度或高灰度的数据电压被施加到驱动晶体管时,第一驱动电压范围VD_range_1可以表示驱动晶体管的栅极电压范围。

[0050] 第二驱动电压范围VD_range_2可以与低灰度的数据电压范围对应。例如,当低灰度(例如,小于128灰度)的数据电压被施加到驱动晶体管时,第二驱动电压范围VD_range_2可以表示驱动晶体管的栅极电压范围。第二驱动电压范围VD_range_2可以比第一驱动电压

范围VD_range_1窄。

[0051] 随着驱动晶体管的驱动电流减小,驱动晶体管的驱动电压范围VD_range会减小。此外,由于有机发光显示装置具有更高分辨率和更大尺寸,会减小驱动晶体管的尺寸,从而使驱动晶体管的驱动电流减小(减小至例如大约1nA或更小)。因此,由于驱动晶体管的减小的驱动电流,会使驱动晶体管的驱动电压范围VD_range减小(减小至例如大约0.3V)。因此,驱动晶体管的驱动电压范围VD_range的减小会使有机发光显示装置的显示质量劣化。

[0052] [表]

[0053]	长度	2.5 μm	3.5 μm	4.5 μm
	VD_range	1.45V	1.75V	2.07V

[0054] 参照上表,当驱动晶体管的沟道长度为大约4.5 μm 时,驱动晶体管的驱动电压范围VD_range可以为大约2.07V(例如,当与中间灰度或更高灰度对应的数据电压被施加到驱动晶体管时,驱动晶体管的最小栅极电压和最大栅极电压之间的差)。当驱动晶体管的沟道长度为大约3.5 μm 时,驱动晶体管的驱动电压范围VD_range可以为大约1.75V。当驱动晶体管的沟道长度为大约2.5 μm 时,驱动晶体管的驱动电压范围VD_range可以为大约1.45V。

[0055] 根据一个示例性实施例,图2B示出了示出具有四个独立端子的驱动晶体管的驱动电压范围VD_range的伏安(I-V)特性曲线。四个独立端子可以包括源电极、漏电极、在沟道上方的第一栅电极和在沟道下面的第二栅电极。例如,四个独立端子可以彼此独立地操作。

[0056] 亚阈值斜率(SS)可以表示在伏安(I-V)特性曲线中低于晶体管的阈值电压的曲线的斜率。如图2A和图2B中所示,图2A中具有三个端子的驱动晶体管的亚阈值斜率(SS)比图2B中具有四个端子的驱动晶体管的亚阈值斜率(SS)陡峭。

[0057] 根据一个示例性实施例,具有沟道长度为大约3 μm 或更小的四个端子的驱动晶体管可以通过平缓地调节亚阈值斜率(SS)(伏安(I-V)特性曲线中低于阈值电压的曲线的斜率)来获得大约3V或更大的驱动电压范围VD_range。例如,为了使亚阈值电压斜率(SS)平滑,独立偏置电压Vb可以被施加到与驱动晶体管的第四端子对应的第二栅电极。

[0058] 例如,具有四个独立端子的驱动晶体管可以具有大约3 μm 或更小的沟道长度,并且独立偏置电压Vb的电压电平可以为大约-7V至大约6V。

[0059] 图3示出了根据一个示例性实施例的像素电路PC。图4示出了根据一个示例性实施例的包括具有四个独立端子的驱动晶体管TD的显示面板100的剖视图。

[0060] 参照图1和图3,像素电路PC可以包括有机发光二极管OLED、驱动晶体管TD、电容器CST和开关晶体管TS。

[0061] 驱动晶体管TD可以包括四个独立端子。四个独立端子可以彼此独立地操作。驱动晶体管TD可以包括连接到开关晶体管TS的第一栅电极GE11、用于接收第一发射电源电压ELVDD的漏电极DE1、连接到有机发光二极管OLED的阳极电极的源电极SE1和用于接收独立偏置电压Vb的第二栅电极GE12。第一发射电源电压ELVDD可以为具有高电平的电源电压。

[0062] 电容器CST可以包括用于接收第一发射电源电压ELVDD的第一电极CE1和连接到驱动晶体管TD的第一栅电极GE11的第二电极CE2。

[0063] 开关晶体管TS可以包括连接到扫描线SL并接收扫描信号S的栅电极GE2、连接到数据线DL并用于接收数据电压Vdata的漏电极DE2和连接到驱动晶体管TD的第一栅电极GE11的源电极SE2。开关晶体管TS可以具有三个独立端子(例如,栅电极GE2、源电极SE2和漏电极

DE2)。换句话说,开关晶体管TS和驱动晶体管TD可以是不同类型的晶体管。

[0064] 有机发光二极管OLED可以包括连接到驱动晶体管TD的源电极SE1的阳极电极和用于接收第二发射电源电压ELVSS的阴极电极。第二发射电源电压ELVSS可以为具有低电平的电源电压。

[0065] 根据一个示例性实施例,像素电路PC的驱动方法如下。驱动晶体管TD的第二栅电极GE12可以通过第二电压线VL2接收独立偏置电压Vb。可以根据独立偏置电压Vb的电平来控制驱动晶体管TD的驱动电压范围VD_range。此外,可以通过独立偏置电压Vb来控制驱动晶体管TD的阈值电压(Vth)。

[0066] 例如,在其中像素电路PC操作的时段期间,独立偏置电压Vb可以总是施加到驱动晶体管TD的第二栅电极GE12。可选地,当像素电路PC操作时,独立偏置电压Vb可以选择性地施加到驱动晶体管TD的第二栅电极GE12。当与中间灰度或更高灰度对应的数据电压被施加到驱动晶体管TD的第一栅电极GE11时,驱动晶体管TD的驱动电压范围VD_range可以是第一栅电极GE11的电压范围(例如,驱动晶体管TD的栅极电压范围)。换句话说,当驱动晶体管TD的栅极电压V_G在驱动晶体管TD的驱动电压范围VD_range内时,驱动晶体管TD可以产生与中间灰度和更高灰度对应的驱动电流。例如,驱动晶体管TD可以具有包括氧化物半导体的沟道,并且沟道的长度可以为大约3 μ m或更小。独立偏置电压Vb的电压电平可以为大约-7V至大约6V。

[0067] 例如,当通过扫描线SL来供应扫描信号S时,开关晶体管TS可以导通。通过数据线DL接收的数据电压Vdata可以通过导通的开关晶体管TS被施加到电容器CST。施加到电容器CST的数据电压Vdata可以被施加到驱动晶体管TD的第一栅电极GE11。可以通过与存储在电容器CST中的数据电压Vdata对应的驱动电流I_D来驱动驱动晶体管TD。驱动电流I_D可以被施加到有机发光二极管OLED。有机发光二极管OLED可以通过驱动电流I_D来发射光。通过驱动电流I_D产生的光可以具有与数据电压Vdata对应的亮度。

[0068] 例如,当像素电路PC被驱动时,独立偏置电压Vb可以总是被施加到驱动晶体管TD的第二栅电极GE12。可选地,当像素电路PC被驱动时,独立偏置电压Vb可以被选择性地施加到驱动晶体管TD的第二栅电极GE12。例如,驱动晶体管TD的第一栅电极GE11和第二栅电极GE12可以接收不同电压并且可以彼此独立地操作。驱动晶体管TD可以具有包括氧化物半导体的沟道并且具有大约3 μ m或更小的沟道长度。

[0069] 参照图4,显示面板100可以包括根据一个示例性实施例的基体基底110、驱动晶体管TD、第二电压线VL2、存储电容器CST和有机发光二极管OLED。

[0070] 基体基底110可以是包括玻璃、聚合物等的绝缘基底。基体基底110可以包括顺序地堆叠的第一塑料层、第一阻挡层、第二塑料层和第二阻挡层。例如,第一塑料层和第二塑料层可以由从由聚酰亚胺(PI)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚芳酯(PAR)、聚碳酸酯(PC)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚醚砜(PS)等组成的组中选择材料形成。第一阻挡层和第二阻挡层可以包括诸如非晶硅(a-Si)、氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)等的含硅材料。

[0071] 驱动晶体管TD可以设置在基体基底110上。驱动晶体管TD可以包括有源图案A、第一栅电极GE11、源电极SE1、漏电极DE1和第二栅电极GE12。例如,第一绝缘层120可以在有源图案A与第二栅电极GE12之间,并且可以与有源图案A、源电极SE1和漏电极DE1叠置。栅极绝

缘层130可以在有源图案A与第一栅电极GE11之间。

[0072] 有源图案A可以由多晶硅半导体或氧化物半导体形成。氧化物半导体可以是钛(Ti)、铪(Hf)、锆(Zr)、铝(Al)、钽(Ta)、锗(Ge)、锌(Zn)和基于铟(In)的氧化物和/或铟(In)的复合氧化物组成的组中选择的至少一种。复合氧化物可以是氧化铟镓锌(In-Ga-Zn-O)、氧化铟锌(Zn-In-O)、氧化铟镓(In-Ga-O)、氧化铟锡(In-Sn-O)、氧化铟锗镓(In-Zr-Ga-O)、氧化铟锗锡(In-Zr-Sn-O)、氧化铟锌铝(In-Zn-Al-O)、氧化铟锡铝(In-Sn-Al-O)、氧化铟铝镓(In-Al-Ga-O)、氧化铟钽锌(In-Ta-Zn-O)、氧化铟钽镓(In-Ta-Ga-O)、氧化铟锗镓(In-Ge-Ga-O)、氧化铟锗锌(In-Ge-Zn-O)、氧化铟锗锡(In-Ge-Sn-O)、氧化铟钛锌(Ti-In-Zn-O)、氧化铟铪锌(Hf-In-Zn-O)组成的组中选择的至少一种。

[0073] 有源图案A可以包括源区AS、沟道区AC和漏区AD。有源图案A可以掺杂有N型杂质或P型杂质。源区AS和漏区AD可以经由沟道区AC分隔开,并且可以掺杂有与在沟道区AC中掺杂的杂质相反类型的杂质。

[0074] 驱动晶体管TD的沟道可以通过沟道区AC来限定。当显示面板具有高分辨率时,驱动晶体管TD的沟道长度可以被设计为大约 $3\mu\text{m}$ 或更小。

[0075] 源电极SE1可以通过形成在第二绝缘层140中的第一接触孔连接到源区AS。漏电极DE1可以通过形成在第二绝缘层140中的第二接触孔连接到漏区AD。第二栅电极GE12可以与有源图案A叠置,并且可以设置在有源图案A下方。

[0076] 第二电压线VL2可以通过形成在第一绝缘层120和第二绝缘层140中的第三接触孔连接到作为驱动晶体管TD的第四端子的第二栅电极GE12。第二电压线VL2可以被施加独立偏置电压 V_b 。独立偏置电压 V_b 可以被施加到第二栅电极GE12。根据独立偏置电压 V_b 的电压电平,可以控制或调节驱动晶体管TD的阈值电压(V_{th})、亚阈值电压斜率(SS)和迁移率(μ_{ob})。

[0077] 根据一个示例性实施例,驱动晶体管TD的驱动电压范围 VD_range 可以为大约3V,阈值电压(V_{th})可以为大约-5V至大约5V,使得独立偏置电压 V_b 可以为大约-7V至大约6V。

[0078] 电容器CST可以包括第一电极CE1、与第一电极CE1叠置的第二电极CE2和置于第一电极CE1与第二电极CE2之间的第二绝缘层140。例如,电容器CST的第一电极CE1可以与驱动晶体管TD的第一栅电极GE11由同一金属层形成。电容器CST的第二电极CE2可以与驱动晶体管TD的源电极SE1和漏电极DE1由同一金属层形成。

[0079] 有机发光二极管OLED可以包括阳极电极E1、有机发光层OL和阴极电极E2。例如,阳极电极E1可以通过第四接触孔连接到驱动晶体管TD的源电极SE1。有机发光二极管OLED的阳极电极E1和阴极电极E2中的至少一个可以是透光电极、反光电极和半透光电极中的任意一种。从有机发光层OLED发射的光可以透射通过阳极电极E1或朝向阴极电极E2透射。

[0080] 图5示出了根据一个示例性实施例的四端子晶体管的伏安(I-V)特性曲线。图6示出根据一个示例性实施例的四端子晶体管的独立偏置电压和驱动电压范围的实验数据。

[0081] 参照图3、图5和图6,根据一个示例性实施例,具有四个独立端子的驱动晶体管TD可以包括包含氧化物半导体(例如,氧化铟锗锌(In-Ge-Zn-O))的沟道、在沟道上的第一栅电极GE11、源电极SE1、漏电极DE1和在沟道下方的第二栅电极GE12。驱动晶体管TD可以具有大约 $2.5\mu\text{m}$ 的沟道长度。

[0082] 根据第一发射电源电压ELVDD,驱动晶体管TD的漏电极DE1可以接收大约5.1V的漏

电压Vd。独立偏置电压Vb可以被施加到驱动晶体管TD的第二栅电极GE12。

[0083] 例如,参照图6,在第一条件下,当大约-7V的独立偏置电压Vb被施加到驱动晶体管TD的第二栅电极GE12时,驱动晶体管TD的导通电流Ion可以为大约 $2.20E-06A$ (即,大约 $2.2\mu A$),阈值电压Vth可以为大约4.71V,驱动电压范围VD_range可以为大约4.69V,亚阈值电压斜率SS可以为大约0.20V/dec,迁移率Mob可以为大约 $1.73cm^2/V \cdot s$ 。

[0084] 在第二条件下,当大约-5V的独立偏置电压Vb被施加到驱动晶体管TD的第二栅电极GE12时,驱动晶体管TD的导通电流Ion可以为大约 $2.98E-06A$ (即,大约 $2.98\mu A$),阈值电压Vth可以为大约3.51V,驱动电压范围VD_range可以为大约4.21V,亚阈值电压斜率SS可以为大约0.16V/dec,迁移率Mob可以为大约 $2.04cm^2/V \cdot s$ 。

[0085] 在第三条件下,当大约1V的独立偏置电压Vb被施加到驱动晶体管TD的第二栅电极GE12时,驱动晶体管TD的导通电流Ion可以为大约 $5.65E-06A$ (即,大约 $5.65\mu A$),阈值电压Vth可以为大约0.11V,驱动电压范围VD_range可以为大约3.08V,亚阈值电压斜率SS可以为大约0.15V/dec,迁移率Mob可以为大约 $3.85cm^2/V \cdot s$ 。

[0086] 在第四条件下,当大约6V的独立偏置电压Vb被施加到驱动晶体管TD的第二栅电极GE12时,驱动晶体管TD的导通电流Ion可以为大约 $7.91E-06A$,阈值电压Vth可以为大约-2.67V,驱动电压范围VD_range可以为大约2.63V,亚阈值电压斜率SS可以为大约0.14V/dec,迁移率Mob可以为大约 $5.23cm^2/V \cdot s$ 。

[0087] 如图6中所示,驱动晶体管TD的驱动电压范围VD_range可以随着独立偏置电压Vb的电压电平降低而增大。例如,当独立偏置电压Vb为大约-15V时,驱动电压范围VD_range可以充分扩大到大约7.37V。相反,当独立偏置电压Vb的电压电平低时,驱动晶体管TD的阈值电压Vth具有高电压电平。

[0088] 如图5中所示,随着驱动晶体管TD的独立偏置电压Vb朝向负极性(-)减小,驱动晶体管TD的阈值电压Vth可以朝向正极性(+)增大。随着独立偏置电压Vb朝向正极性(+)增大,阈值电压Vth可以朝向负极性(-)减小。随着独立偏置电压Vb减小,驱动电压范围VD_range可以增大。

[0089] 当驱动晶体管TD被长时间驱动时,驱动晶体管TD的阈值电压Vth会漂移。可以通过各种补偿算法来补偿漂移的阈值电压Vth。当驱动晶体管TD的阈值电压Vth被预设为太高的电压电平或预设为太低的电压电平时,阈值电压补偿会是困难的。因此,考虑到阈值电压补偿,阈值电压Vth的电压电平可以被预设为大约+5V至大约-5V。

[0090] 如以上所述,可以考虑到在其中可以获得驱动电压范围VD_range的范围内的阈值电压Vth的电压电平而将独立偏置电压Vb的电压电平预设为大约3V。

[0091] 根据一个示例性实施例,考虑到阈值电压Vth和驱动电压范围VD_range,独立偏置电压Vb的电压电平可以被预设为大约-7V至大约6V。当独立偏置电压Vb的电压电平为大约-7V至大约6V时,驱动电压范围VD_range可以为大约4.69V至大约2.63V,并且阈值电压Vth的电压电平可以为大约4.71V至大约-2.67V。

[0092] 根据一个示例性实施例,驱动晶体管的驱动电压范围可以为大约2V或更大至大约5V或更小。驱动晶体管的阈值电压可以为大约-5V至大约5V。驱动晶体管的亚阈值电压斜率可以为大约0.11V/dec至大约0.21V/dec。

[0093] 根据本发明的示例性实施例,具有小于 $3\mu m$ 的沟道长度的驱动晶体管可以包括四

个独立端子,并且可以通过将大约-7V至大约6V的独立偏置电压 V_b 施加到驱动晶体管的第四端子(例如,第二栅极端子)来实现大约3V的驱动电压范围 VD_range 。因此,当驱动晶体管的沟道长度在具有高分辨率的有机发光显示装置中短时,可以通过独立偏置电压 V_b 获得适当的驱动电压范围,以提高显示质量。因此,尽管驱动晶体管的沟道长度在具有高分辨率的有机发光显示装置中短,但是可以获得足够的驱动电压范围以提高显示质量。

[0094] 示例性实施例可以被应用到显示装置和具有显示装置的电子装置。例如,示例性实施例可以被应用到计算机监视器、膝上型计算机、数码相机、蜂窝电话、智能电话、智能平板电脑、电视、个人数字助理(PDA)、便携式多媒体播放器(PMP)、MP3播放器、导航系统、游戏控制器、视频电话等。

[0095] 这里已经公开了示例实施例,虽然采用了特定的术语,但是仅以一般的和描述性的含义来使用它们并将对他们进行解释,而不是为了限制的目的。在某些情况下,如自提交本申请之时起对于本领域普通技术人员将清楚的,结合具体实施例描述的特征、特性和/或元件可以单独使用,或者可与结合其他实施例描述的特征、特性和/或元件组合起来使用,除非另外具体说明。因此,本领域技术人员将理解的是,在不脱离本发明的如在权利要求书中阐述的精神和范围的情况下,可以做出形式上和细节上的各种改变。

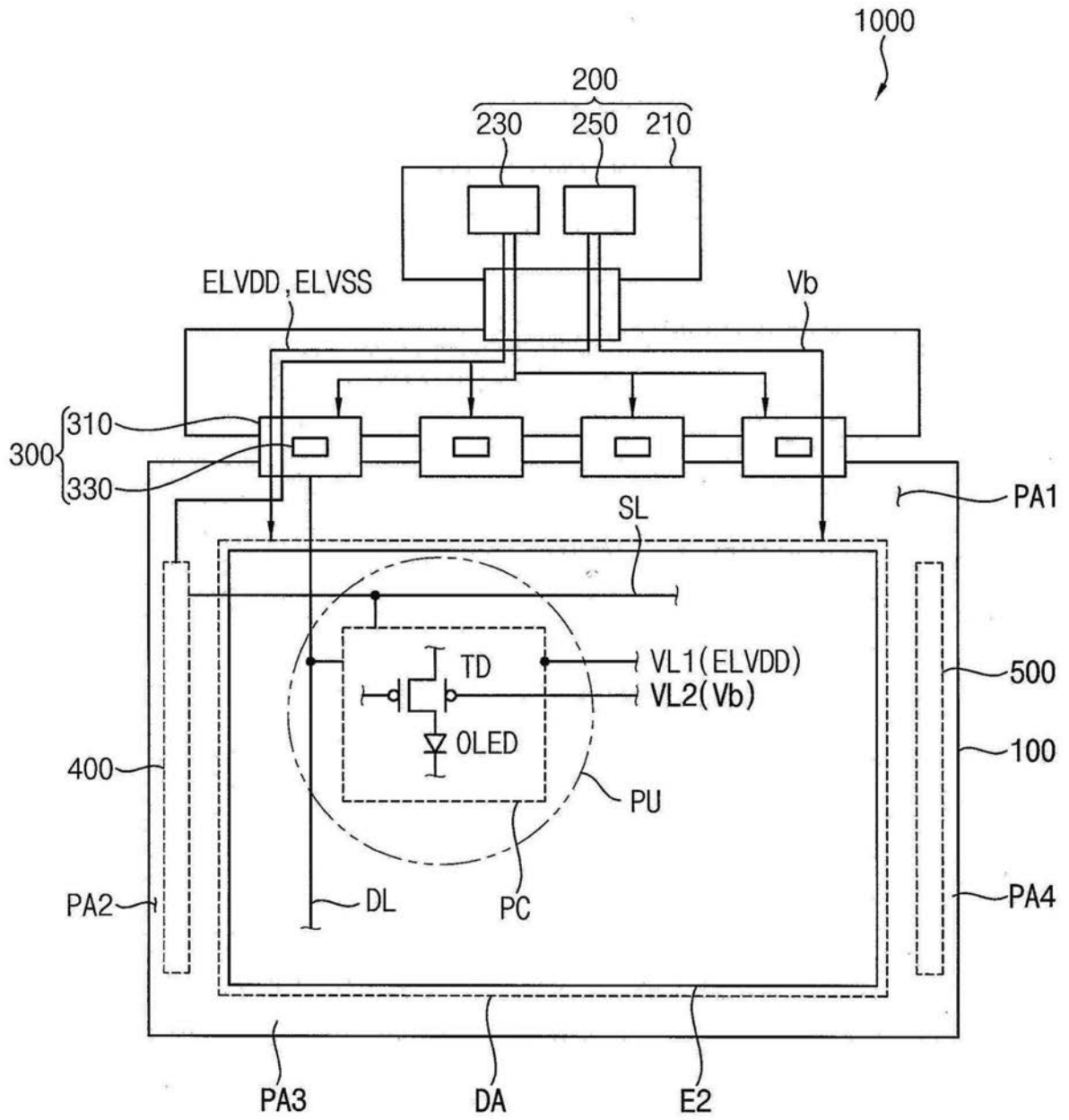


图1

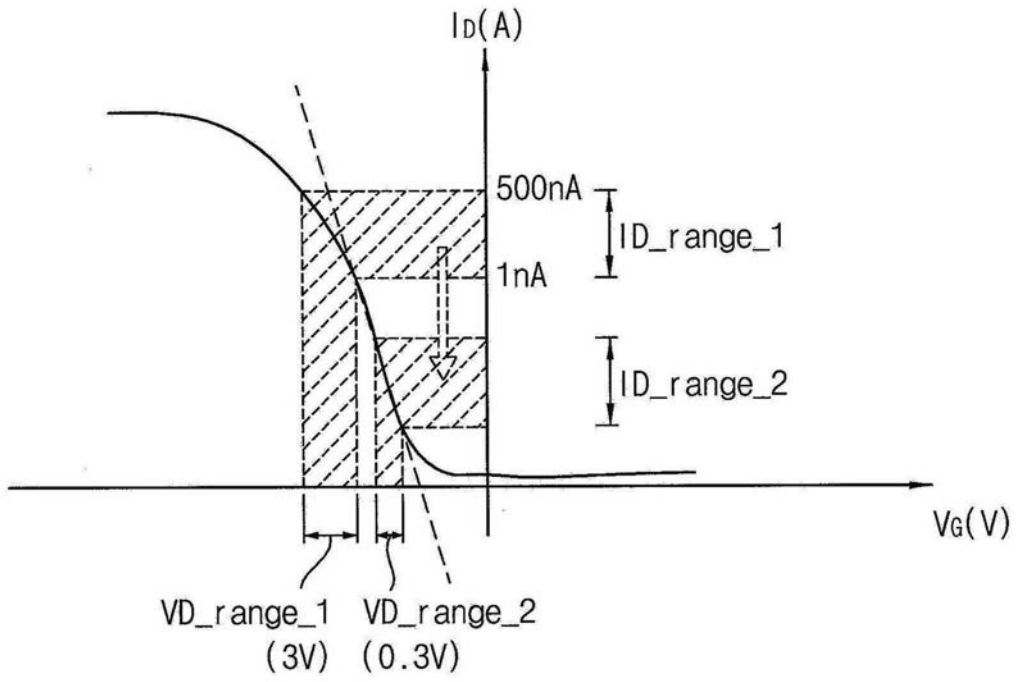


图2A

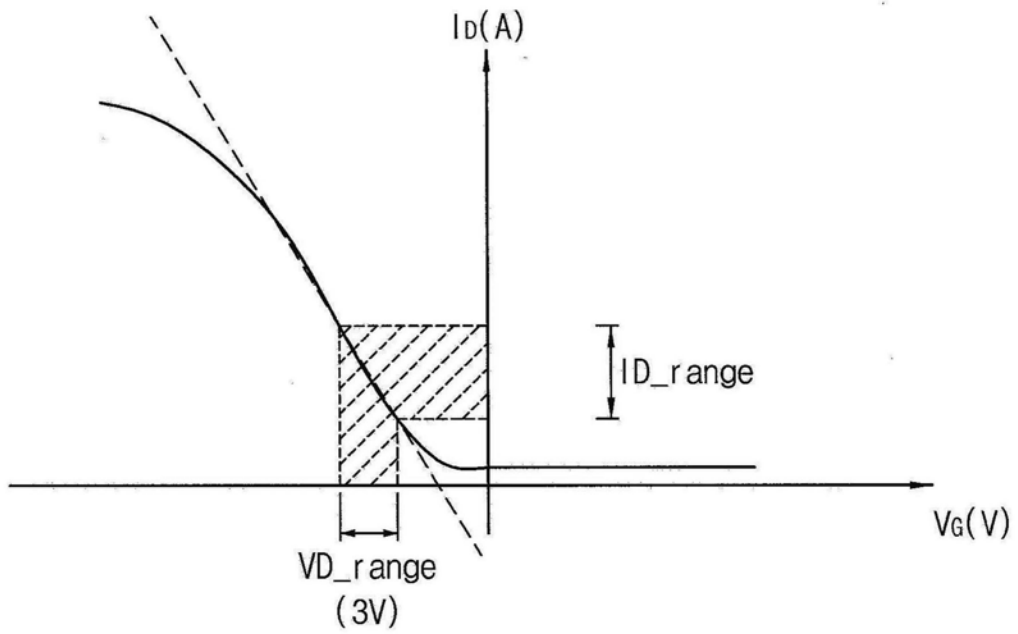


图2B

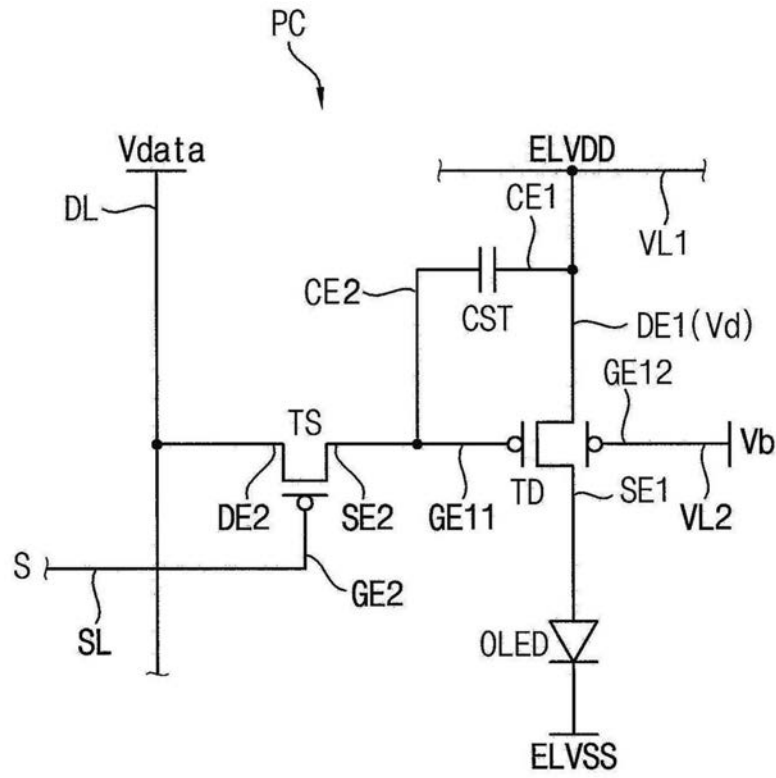


图3

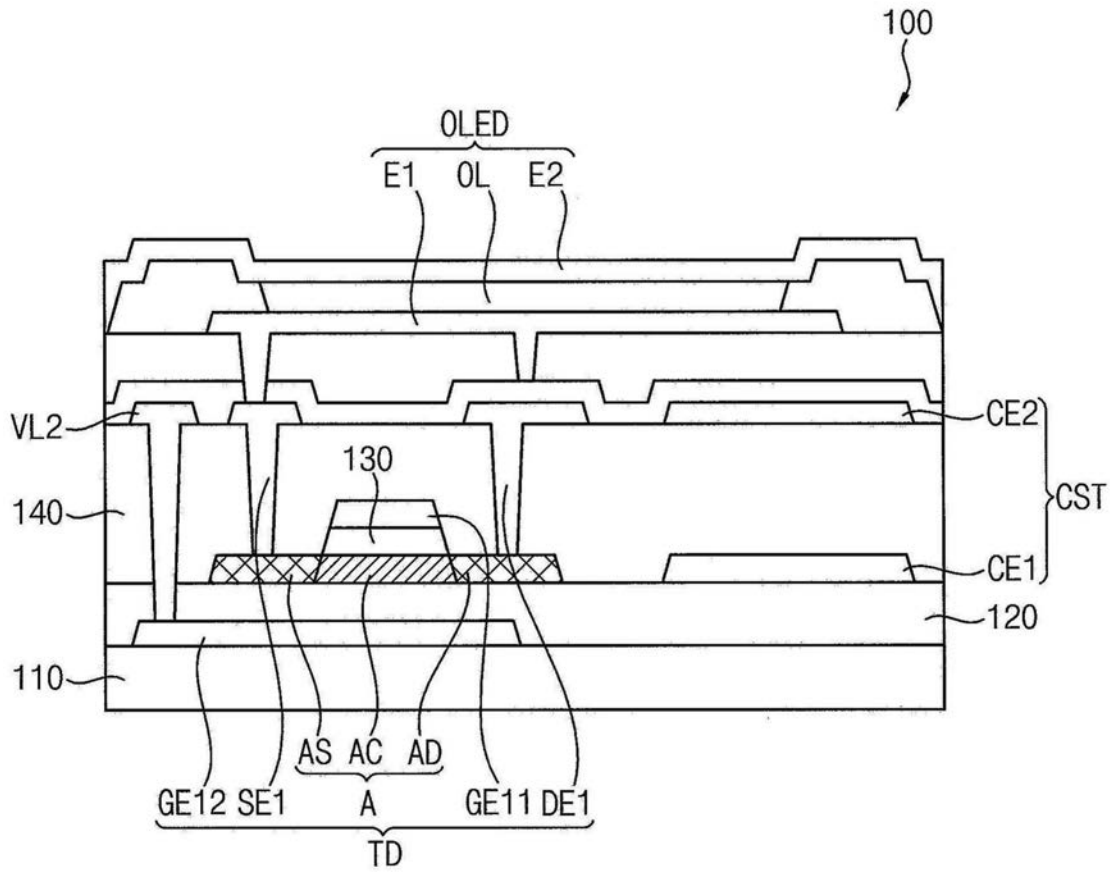


图4

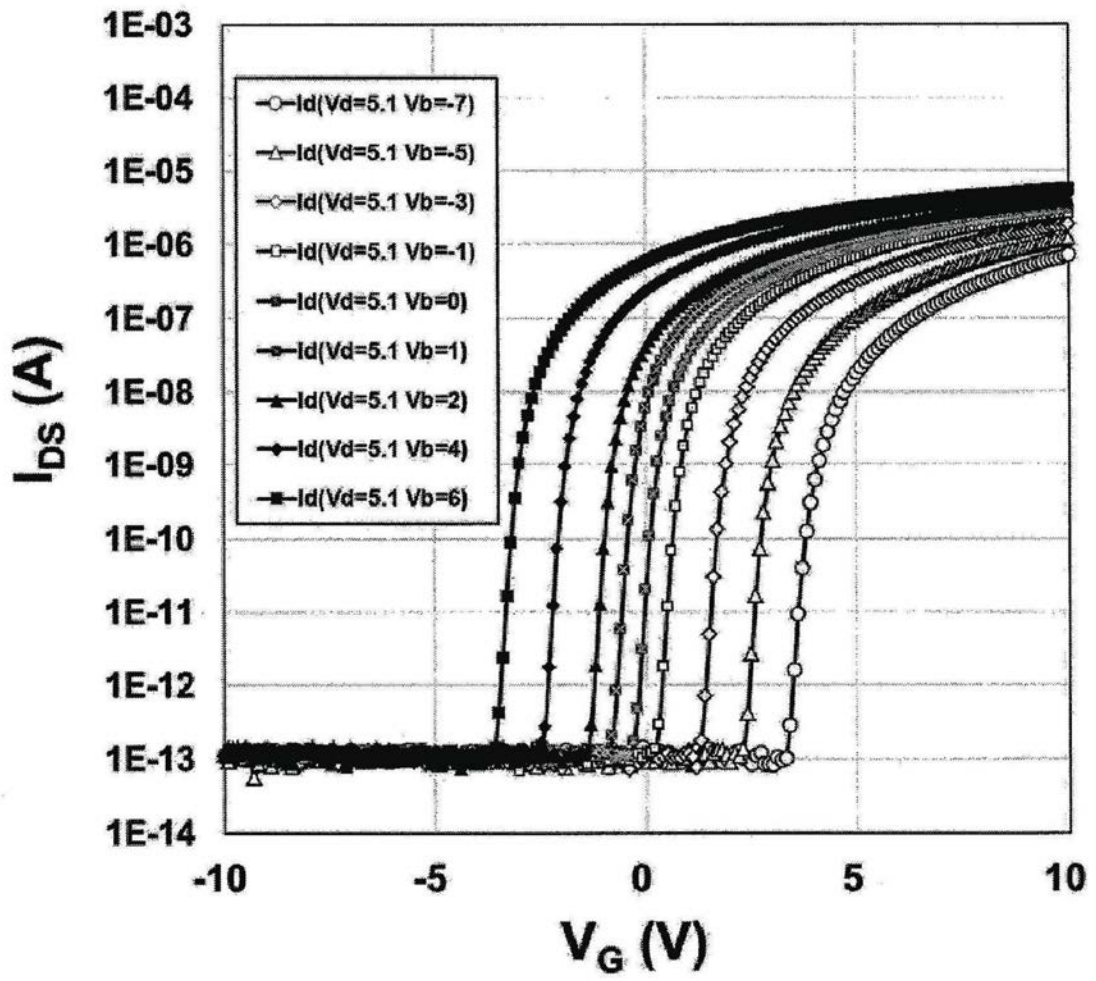


图5

Vb		I _{on}	V _{th}	VD_range	SS	Mob
-15	Vd=5.1 Vb=-15	2.77E-07	10.01	7.37	0.31	0.80
-14	Vd=5.1 Vb=-14	3.99E-07	9.26	6.99	0.31	0.89
-13	Vd=5.1 Vb=-13	5.52E-07	8.57	5.59	0.26	0.98
-12	Vd=5.1 Vb=-12	7.41E-07	7.91	6.18	0.26	1.09
-11	Vd=5.1 Vb=-11	9.64E-07	7.23	5.85	0.22	1.21
-10	Vd=5.1 Vb=-10	1.22E-06	6.56	5.57	0.21	1.33
-9	Vd=5.1 Vb=-9	1.22E-06	5.94	5.25	0.21	1.46
-8	Vd=5.1 Vb=-8	1.22E-06	5.32	4.96	0.21	1.59
-7	Vd=5.1 Vb=-7	2.20E-06	4.71	4.69	0.20	1.73
-6	Vd=5.1 Vb=-6	2.57E-06	4.10	4.44	0.16	1.88
-5	Vd=5.1 Vb=-5	2.98E-06	3.51	4.21	0.16	2.04
-4	Vd=5.1 Vb=-4	3.40E-06	2.92	4.00	0.16	2.22
-3	Vd=5.1 Vb=-3	3.84E-07	2.33	3.81	0.16	2.44
-2	Vd=5.1 Vb=-2	4.28E-06	1.75	3.62	0.16	2.73
-1	Vd=5.1 Vb=-1	4.74E-06	1.21	6.41	0.13	3.08
0	Vd=5.1 Vb=0	5.19E-06	0.64	3.26	0.14	3.47
1	Vd=5.1 Vb=1	5.65E-06	0.11	3.08	0.15	3.85
2	Vd=5.1 Vb=2	6.11E-06	-0.46	2.97	0.13	4.21
3	Vd=5.1 Vb=3	6.56E-06	-1.00	2.83	0.14	4.54
4	Vd=5.1 Vb=4	7.01E-06	-1.57	2.76	0.13	4.81
5	Vd=5.1 Vb=5	7.46E-06	-2.14	2.71	0.14	5.03
6	Vd=5.1 Vb=6	7.91E-06	-2.67	2.63	0.14	5.23

图6

专利名称(译)	有机发光显示装置和驱动该有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	CN111063307A	公开(公告)日	2020-04-24
申请号	CN201910977252.2	申请日	2019-10-15
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	朴峻哲 金光淑 金兑相 林俊亨		
发明人	文然建 朴峻哲 金光淑 金兑相 朴根徹 林俊亨 全景辰		
IPC分类号	G09G3/3258 H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G2300/0439 G09G2300/0809 H01L27/3262 G09G3/3233 G09G2300/0426 G09G2300/0842 G09G2320/0223 G09G3/3291		
代理人(译)	田野		
优先权	1020180123716 2018-10-17 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种有机发光显示装置以及一种驱动该有机发光显示装置的方法。所述有机发光显示装置可以包括显示面板、源极驱动电路和电压发生器。显示面板可以包括包含用于驱动有机发光二极管的驱动晶体管的像素电路。驱动晶体管可以具有包括第一栅电极和第二栅电极的四个独立端子。源极驱动电路可以将数据电压提供到像素电路。电压发生器可以将独立偏置电压施加到驱动晶体管的第二栅电极，以控制驱动晶体管的驱动电压范围。

