



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111048019 A

(43)申请公布日 2020.04.21

(21)申请号 201910952696.0

(22)申请日 2019.10.09

(30)优先权数据

10-2018-0121666 2018.10.12 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 金志雄 权五照 金正奎 林栽瑾

(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 刘美华 韩芳

(51)Int.Cl.

G09G 3/00(2006.01)

G09G 3/3208(2016.01)

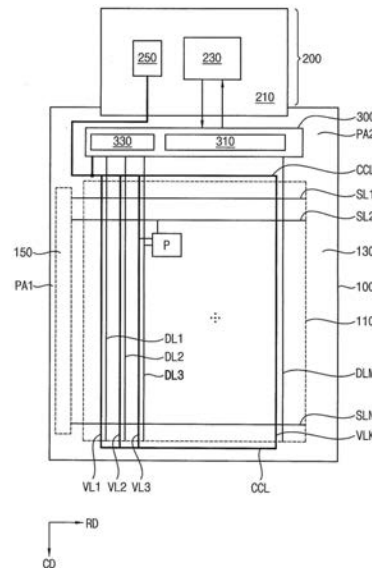
权利要求书1页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

提供了一种有机发光显示装置。所述有机发光显示装置包括：显示部，包括多条扫描线、多条数据线、多条电源线以及多个像素，每个像素包括有机发光二极管、结合到有机发光二极管和所述多条电源线中的电源线的驱动晶体管、以及结合到所述多条扫描线中的扫描线和所述多条数据线中的数据线的开关晶体管；以及感测驱动器，被构造为在感测模式下当感测数据电压被施加到所述多个像素中的一个像素时从电源线采样感测电流，并且使用感测电流来计算驱动晶体管的阈值电压值。



1. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:

显示部,包括多条扫描线、多条数据线、多条电源线以及多个像素,每个像素包括有机发光二极管、结合到所述有机发光二极管和所述多条电源线中的电源线的驱动晶体管、以及结合到所述多条扫描线中的扫描线和所述多条数据线中的数据线的开关晶体管;以及

感测驱动器,被构造为在感测模式下当感测数据电压被施加到所述多个像素中的一个像素时从所述电源线采样感测电流,并且使用所述感测电流来计算所述驱动晶体管的阈值电压值。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:

数据驱动器,被构造为在所述感测模式的至少两个时段中分别将彼此不同的感测数据电压施加到所述数据线;以及

扫描驱动器电路,被构造为分别与所述感测模式的所述至少两个时段对应地将扫描导通信号分别施加到所述扫描线至少两次。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,在所述感测模式的第一时段中,第一感测数据电压被施加到所述数据线,第一扫描导通电压与所述第一感测数据电压同步地被施加到所述扫描线,电源电压被施加到所述电源线。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其中,在所述第一时段中,所述感测驱动器被构造为从所述电源线采样与所述第一感测数据电压对应的第一感测电流,并且将所述第一感测电流转换为第一电流值。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中,在所述感测模式的第二时段中,与所述第一感测数据电压不同的第二感测数据电压被施加到所述数据线,第二扫描导通电压与所述第二感测数据电压同步地被施加到所述扫描线,电源电压被施加到所述电源线。

6. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,在所述第二时段中,所述感测驱动器被构造为从所述电源线采样与所述第二感测数据电压对应的第二感测电流,并且将所述第二感测电流转换为第二电流值。

7. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:时序控制器,被构造为使用所述阈值电压值计算校正偏移值,并且使用所述校正偏移值校正图像数据。

8. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述开关晶体管包括结合到所述扫描线的控制电极、结合到所述数据线的的第一电极、以及第二电极,并且

其中,所述驱动晶体管包括结合到所述开关晶体管的所述第二电极的控制电极、结合到所述电源线的的第一电极、以及结合到所述有机发光二极管的阳电极的第二电极。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置,其中,所述多个像素中的每个还包括连接在所述驱动晶体管的所述控制电极与所述驱动晶体管的所述第二电极之间的存储电容器。

10. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述多条电源线通过形成在围绕所述显示部的外围部中的共连接线而彼此结合,并且

其中,所述感测驱动器从所述共连接线采样感测电流。

有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及一种有机发光显示装置和驱动该有机发光显示装置的方法。更具体地,本公开的实施例涉及用于改善显示质量的有机发光显示装置和驱动该有机发光显示装置的方法。

背景技术

[0002] 有机发光显示装置是使用有机发光二极管来显示图像的设备。有机发光二极管的特性以及将电流供应到有机发光二极管的驱动晶体管的特性可以因使用而劣化。因此,由于有机发光二极管或驱动晶体管的劣化,有机发光显示装置不会显示具有期望亮度的图像。

[0003] 有机发光显示装置将参考信号施加到像素,根据参考信号测量流过每个像素的电流,基于所测量的电流确定像素的劣化并且对像素的劣化进行补偿。

[0004] 劣化补偿方法可以包括使用位于像素中的补偿电路的内部补偿方法,和/或使用位于面板外的补偿电路以简化像素中的电路结构的外部补偿方法。

发明内容

[0005] 本公开的实施例提供了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置感测在显示部的电源电压线中流动的电流,并且执行图像质量补偿。

[0006] 本公开的实施例提供了一种驱动有机发光显示装置的方法。

[0007] 根据本公开的实施例,提供了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括:显示部,包括多条扫描线、多条数据线、多条电源线以及多个像素,每个像素包括有机发光二极管、结合到有机发光二极管和所述多条电源线中的电源线的驱动晶体管、以及结合到所述多条扫描线中的扫描线和所述多条数据线中的数据线的开关晶体管;以及感测驱动器,被构造为在感测模式下当感测数据电压被施加到所述多个像素中的一个像素时从电源线采样感测电流,并且使用感测电流来计算驱动晶体管的阈值电压值。

[0008] 有机发光显示装置还可以包括:数据驱动器,被构造为在感测模式的至少两个时段中分别将彼此不同的感测数据电压施加到数据线;以及扫描驱动器电路,被构造为分别与所述感测模式的所述至少两个时段对应地将扫描导通信号分别施加到扫描线至少两次。

[0009] 在感测模式的第一时段中,第一感测数据电压可以被施加到数据线,第一扫描导通电压与第一感测数据电压同步地被施加到扫描线,电源电压被施加到电源线。

[0010] 在第一时段中,感测驱动器可以被构造为从电源线采样与第一感测数据电压对应的第一感测电流,并且将第一感测电流转换为第一电流值。

[0011] 在感测模式的第二时段中,与第一感测数据电压不同的第二感测数据电压可以被施加到数据线,第二扫描导通电压与第二感测数据电压同步地被施加到扫描线,电源电压被施加到电源线。

[0012] 在第二时段中,感测驱动器可以被构造为从电源线采样与第二感测数据电压对应

的第二感测电流,并且将第二感测电流转换为第二电流值。

[0013] 感测驱动器可以被构造为计算包括第一栅极电压作为x坐标值和第一电流值作为y坐标值的第一点,计算包括第二栅极电压作为x坐标值和第二电流值作为y坐标值的第二点,计算第一点和第二点的斜率,并且使用斜率计算驱动晶体管的阈值电压值。

[0014] 有机发光显示装置还可以包括:时序控制器,被构造为使用阈值电压值计算校正偏移值,并且使用校正偏移值校正图像数据。

[0015] 开关晶体管可以包括结合到扫描线的控制电极、结合到数据线的的第一电极、以及第二电极,并且驱动晶体管可以包括结合到开关晶体管的第二电极的控制电极、结合到电源线的的第一电极、以及结合到有机发光二极管的阳电极的第二电极。

[0016] 像素中的每个还可以包括连接在驱动晶体管的控制电极与驱动晶体管的第二电极之间的存储电容器。

[0017] 多条电源线可以通过形成在围绕显示部的外围部中的共连接线而彼此结合,并且感测驱动器可以从所述共连接线采样感测电流。

[0018] 根据本公开的实施例,提供了一种驱动有机发光显示装置的方法,该有机发光显示装置包括:扫描线、数据线、电源线以及像素,该像素包括有机发光二极管、结合到有机发光二极管和电源线的驱动晶体管、以及结合到扫描线和数据线的开关晶体管,该方法包括在感测模式下当感测数据电压被施加到像素时对来自电源线的感测电流进行采样,并且在感测模式下使用感测电流来计算驱动晶体管的阈值电压值。

[0019] 该方法还可以包括在感测模式的至少两个时段中分别将彼此不同的感测数据电压施加到数据线,以及分别与感测模式的至少两个时段对应地将扫描导通信号分别施加到扫描线至少两次。

[0020] 该方法还可以包括在感测模式的第一时段中,将第一感测数据电压施加到数据线,在第一时段中将第一扫描导通电压与第一感测数据电压同步地施加到扫描线,在第一时段中将电源电压施加到电源线。

[0021] 该方法还可以包括在第一时段中从电源线采样与第一感测数据电压对应的第一感测电流,并且在第一时段中将第一感测电流转换为第一电流值。

[0022] 该方法还可以包括在感测模式的第二时段中,将与第一感测数据电压不同的第二感测数据电压施加到数据线,在第二时段中将第二扫描导通电压与第二感测数据电压同步地施加到扫描线,在第二时段中将电源电压施加到电源线。

[0023] 该方法还可以包括在第二时段中从电源线采样与第二感测数据电压对应的第二感测电流,并且在第二时段中将第二感测电流转换为第二电流值。

[0024] 该方法还可以包括在感测模式的第三时段中计算包括第一栅极电压作为x坐标值和第一电流值作为y坐标值的第一点,第三时段中计算包括第二栅极电压作为x坐标值和第二电流值作为y坐标值的第二点,第三时段中计算第一点和第二点的斜率,并且第三时段中使用斜率计算驱动晶体管的阈值电压值。

[0025] 该方法还可以包括使用阈值电压值计算校正偏移值,并且使用校正偏移值校正图像数据。

[0026] 多条电源线可以通过形成在围绕显示部的外围部中的共连接线而彼此结合,并且可以从有机发光显示装置的共连接线采样感测电流。

[0027] 根据本公开的实施例,可以感测在显示部的电源线中流动的电源电流,并且可以使用所感测的电源电流来计算用于测量晶体管的劣化的阈值电压。此外,可以在不将感测晶体管和感测线添加到像素电路的情况下制造高分辨率显示面板。

附图说明

[0028] 本公开的上述及其他方面将通过参照附图详细地描述本公开的实施例而变得更清楚,在附图中:

[0029] 图1是示出根据一个实施例的有机发光显示装置的平面图;

[0030] 图2是示出根据一个实施例的有机发光显示装置的框图;

[0031] 图3A和图3B是示出根据一个实施例在感测模式下驱动显示部的方法的概念图;

[0032] 图4A和图4B是示出根据一个实施例在感测模式下感测电源电流的方法的像素电路图;

[0033] 图5是示出根据一个实施例在感测模式下感测电源电流的方法的波形图;

[0034] 图6是示出根据一个实施例的晶体管的漏极电流与栅极电压的曲线图;以及

[0035] 图7是示出根据一个实施例的驱动有机发光显示装置的方法的流程图。

具体实施方式

[0036] 通过参照附图和对实施例的详细描述,可更容易地理解发明构思的特征及其实现方法。在下文中,将参照附图更详细地描述实施例。然而,所描述的实施例可以以各种不同的形式来实施,并且不应该被解释为仅限于在此示出的实施例。相反地,提供这些实施例作为示例,使得本公开将是彻底和完整的,并且将本发明构思的方面和特征充分传达给本领域技术人员。因此,可以不描述对于本领域普通技术人员用于完全理解本发明构思的方面和特征的不必要的工艺、元件和技术。除非另有注解,否则在整个附图和书面描述中同样的附图标记表示同样的元件,因此,将不重复对其的描述。此外,可以不示出与实施例的描述无关的部分以使描述清楚。在附图中,为了清楚,可以夸大元件、层和区域的相对尺寸。

[0037] 这里参照作为实施例和/或中间结构的示意图的剖视图来描述各种实施例。如此,将预计由例如制造技术和/或公差导致的图示的形状的变化。此外,为了描述根据本公开的构思的实施例的目的,这里公开的具体结构或功能描述仅是说明性的。因此,这里公开的实施例不应被解释为限于具体示出的区域的形状,而是包括因例如制造导致的形状的偏差。例如,示出为矩形的注入区域通常在其边缘处将具有倒圆的或弯曲的特征和/或注入浓度的梯度,而不是从注入区域到非注入区域的二元变化。同样,通过注入形成的埋区会导致在埋区与发生注入的表面之间的区域中的某些注入。因此,附图中所示的区域本质上是示意性的,它们的形状不意图示出装置的区域的实际形状,并且不意图是限制性的。另外,如本领域技术人员将认识到的,可以以各种不同方式修改所描述的实施例,而均未脱离本公开的精神或范围。

[0038] 在详细描述中,为了说明的目的,阐述了许多具体细节,以提供对各种实施例的彻底理解。然而,明显的是,各种实施例可以在没有这些具体细节的情况下或者在具有一个或更多个等同布置的情况下实施。在其他情况下,公知的结构和装置以框图形式示出以避免使各种实施例不必要地模糊。

[0039] 将理解的是,虽然在这里可以使用术语“第一”、“第二”、“第三”等来描述各种元件、组件、区域、层和/或部分,但是,这些元件、组件、区域、层和/或部分不应该受到这些术语的限制。这些术语用于将一个元件、组件、区域、层或部分与另一元件、组件、区域、层或部分区分开。因此,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,下面描述的第一元件、第一组件、第一区域、第一层或第一部分可被命名为第二元件、第二组件、第二区域、第二层或第二部分。

[0040] 将理解的是,当元件、层、区域或组件被称为“在”另一元件、层、区域或组件“上”、“连接到”或“结合到”另一元件、层、区域或组件时,该元件、层、区域或组件可以直接在所述另一元件、层、区域或组件上,直接连接到或直接结合到所述另一元件、层、区域或组件,或者可以存在一个或更多个中间元件、中间层、中间区域或中间组件。然而,“直接连接/直接结合”是指在没有中间组件的情况下一个组件直接连接到另一组件。同时,可以类似地解释描述诸如“在……之间”、“直接在……之间”或者“相邻于”和“直接相邻于”的组件之间的关系的其他表达。另外,还将理解的是,当元件或层被称作“在”两个元件或层“之间”时,该元件或层可以是所述两个元件或层之间的唯一元件或层,或者也可以存在一个或更多个中间元件或层。

[0041] 这里使用的术语仅是为了描述特定实施例的目的,而不旨在进行限制本公开。如这里所使用的,除非上下文另有明确说明,否则单数形式“一个(种/者)”也旨在包括复数形式。将理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”、“具有”、“包括”及其变型说明存在所述特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组,但是不排除存在或附加一个或更多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。如这里所使用的,术语“和/或”包括一个或更多个相关所列项的任何和所有组合。

[0042] 如这里所使用的,术语“基本”、“大约”、“近似”和类似术语被用作近似术语而不被用作程度术语,并且意图说明本领域的普通技术人员将认可的测量值或计算值的固有偏差。如这里所使用的“大约”或“近似”包括陈述的值,并且意味着:考虑到所讨论的测量和与特定量的测量相关的误差(即,测量系统的局限性),在特定值的如由本领域普通技术人员所确定的可接受偏差范围之内。例如,“大约”可以意指在一个或更多个标准偏差内,或者在所陈述的值的 $\pm 30\%$ 、 $\pm 20\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 5\%$ 之内。此外,当描述本公开的实施例时,“可以”的使用是指“本公开的一个或更多个实施例”。

[0043] 当特定实施例可以被不同地实施时,可以与所描述的顺序不同地执行具体工艺顺序。例如,可基本上同时执行两个连续描述的工艺,或者可按照与所描述的顺序相反的顺序来执行两个连续描述的工艺。

[0044] 这里描述的根据本公开的实施例的电子或电气装置和/或任何其他相关的装置或组件可以利用任何合适的硬件、固件(例如,专用集成电路)、软件或者软件、固件和硬件的组合来实施。例如,这些装置的各种组件可以形成在一个集成电路(IC)芯片上或形成在单独的IC芯片上。此外,这些装置的各种组件可以在柔性印刷电路膜、带载封装件(TCP)、印刷电路板(PCB)上实施,或形成在一个基底上。此外,这些装置的各种组件可以是在一个或更多个计算装置中在一个或更多个处理器上运行、执行计算机程序指令并且与其他系统组件交互以执行这里描述的各种功能的进程或线程。计算机程序指令被存储在存储器中,所述存储器可以在使用标准存储器装置(诸如以随机存取存储器(RAM)为例)的计算装置中实

施。计算机程序指令还可以存储在其他非暂时性计算机可读介质(诸如,以CD-ROM、闪存驱动器等为例)中。此外,在不脱离本公开的实施例的精神和范围的情况下,本领域技术人员应该认识到,各种计算装置的功能可以组合或集成到单个计算装置中,或者特定计算装置的功能可以遍布一个或更多个其他计算装置分布。

[0045] 除非另外定义,否则这里使用的所有术语(包括技术和科学的术语)具有与本发明构思所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义。还将理解的是,术语(诸如通用字典中定义的术语)应该被解释为具有与其在相关领域的上下文中和/或本说明书中的含义一致的含义,并且不应该以理想化或过于形式化的含义来解释,除非这里如此清楚地定义。

[0046] 图1是示出根据一个实施例的有机发光显示装置的平面图。

[0047] 参照图1,有机发光显示装置可以包括显示面板100、主驱动器电路200和源极驱动器电路300。

[0048] 显示面板100可以包括显示部110、外围部130和扫描驱动器电路150。

[0049] 显示部110包括多个像素P,多条扫描线SL1、SL2、……、SLN,多条数据线DL1、DL2、……、DLM,多条电源线VL1、VL2、……、VLK(其中,N、M和K是正整数)。

[0050] 扫描线SL1、SL2、……、SLN沿行方向RD延伸并且沿列方向CD布置。数据线DL1、DL2、……、DLM沿列方向CD延伸并且沿行方向RD布置。电源线VL1、VL2、……、VLK可以沿列方向CD延伸并且可以沿行方向RD布置,如图1所示。可选地,多条电源线VL1、VL2、……、VLK可以沿行方向RD延伸并且可以沿列方向CD布置。多条电源线VL1、VL2、……、VLK可以通过形成在外围部130中的共连接线CCL彼此连接。多条电源线VL1、VL2、……、VLK传输显示驱动电压中的第一电源电压ELVDD。

[0051] 像素P可以以包括多个像素行和多个像素列的矩阵形式布置。

[0052] 每个像素P包括连接到扫描线、数据线和电源线的像素电路,并且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驱动晶体管。

[0053] 外围部130可以被限定为围绕显示部110的区域。扫描驱动器电路150可以位于外围部130的与多条扫描线SL1、SL2、……、SLN的端部(例如,一端)相邻的第一外围区域PA1中。源极驱动器电路300可以位于外围部130的与多条数据线DL1、DL2、……、DLM的端部相邻的第二外围区域PA2中。

[0054] 扫描驱动器电路150包括连接到多条扫描线SL1、SL2、……、SLN的移位寄存器,并且用于将扫描信号顺序输出到扫描线SL1、SL2、……、SLN。扫描驱动器电路150可以包括通过与包括在像素电路中的晶体管相同的制造工艺直接在第一外围区域PA1中形成的多个电路晶体管。

[0055] 主驱动器电路200包括电路板210、时序控制器230和电压生成器250。

[0056] 电路板210电连接到位于显示面板100上的源极驱动器电路300。

[0057] 时序控制器230可以位于电路板210上,并且通常可以控制有机发光显示装置的驱动模式。

[0058] 时序控制器230可以从外部图形装置接收原始控制信号和图像数据。时序控制器230基于原始控制信号生成多个控制信号。多个控制信号可以包括用于控制源极驱动器电路300的源极控制信号、以及用于控制扫描驱动器电路150的扫描控制信号。时序控制器230

可以使用各种校正算法来校正图像数据,并且可以将校正的图像数据提供到源极驱动器电路300。

[0059] 电压生成器250使用外部电压生成用于驱动有机发光显示装置的多个驱动电压。多个驱动电压包括用于驱动源极驱动器电路300的源极驱动电压、用于驱动扫描驱动器电路150的扫描驱动电压、以及提供到显示部110的显示驱动电压。

[0060] 源极驱动电压包括模拟电源电压(AVDD)以生成数据电压。扫描驱动电压包括使像素的开关晶体管导通的扫描导通电压、以及使像素的开关晶体管截止的扫描截止电压。显示驱动电压包括高电平的第一电源电压ELVDD和低电平的第二电源电压ELVSS。

[0061] 如图1中所示,电压生成器250通过共连接线CCL将第一电源电压ELVDD传输到多条电源线VL1、VL2、……、VLK。

[0062] 源极驱动器电路300包括数据驱动器310和感测驱动器330。

[0063] 数据驱动器310连接到多条数据线DL1、DL2、……、DLM,并且使用伽马电压将从时序控制器230提供的图像数据转换为数据电压。数据驱动器310将数据电压输出到多条数据线DL1、DL2、……、DLM。

[0064] 当在感测模式下驱动有机发光显示装置时,感测驱动器330从连接了多条电源线VL1、VL2、……、VLK的共电压线CCL采样与第一电源电压ELVDD对应的感测电流。感测驱动器330使用感测电流计算用于测量包括在显示部110中的晶体管的劣化的阈值电压值。感测驱动器330可以将阈值电压值提供到时序控制器230。

[0065] 图2是示出根据一个实施例的有机发光显示装置的框图。

[0066] 参照图1和图2,有机发光显示装置可以包括像素电路PC、扫描驱动器电路150、数据驱动器310、电压生成器250、感测驱动器330和时序控制器230。

[0067] 多个像素中的每个包括像素电路PC。

[0068] 像素电路PC包括第一晶体管TR1、第二晶体管TR2、存储电容器CST和有机发光二极管OLED。根据一个实施例,像素电路PC可以具有拥有两个晶体管和一个电容器的2T1C结构。

[0069] 第一晶体管TR1包括连接到第n扫描线SLn的控制电极、连接到第m数据线DLm的第一电极、以及连接到第二晶体管TR2的第二电极(其中,n和m是正整数)。第一晶体管TR1是切换像素电路的操作的开关晶体管。

[0070] 第二晶体管TR2包括连接到第一晶体管TR1的第二电极的控制电极、连接到电源线VLk的第一电极、以及连接到有机发光二极管OLED的阳电极的第二电极(其中,k是正整数)。第二晶体管TR2是驱动有机发光二极管OLED的驱动晶体管。

[0071] 存储电容器CST包括与第一晶体管TR1的第二电极连接的第一电极、以及与第二晶体管TR2的第二电极连接的第二电极。

[0072] 有机发光二极管OLED包括与第二晶体管的第二电极连接的阳电极、以及接收第二电源电压ELVSS的阴电极。

[0073] 扫描驱动器电路150将扫描信号Sn提供到第n扫描线SLn。

[0074] 数据驱动器310将数据电压Dm提供到第m数据线DLm。

[0075] 电压生成器250将第一电源电压ELVDD提供到共连接线CCL。连接到第k电源线VLk的共连接线CCL将第一电源电压ELVDD传输到像素电路PC。

[0076] 可以在感测模式下启用感测驱动器330,并且可以在图像显示模式下禁用感测驱

动器330。

[0077] 感测驱动器330对与施加到共连接线CCL的第一电源电压ELVDD对应的感测电流进行采样。感测驱动器330使用感测电流计算用于测量包括在显示部110中的晶体管的劣化的阈值电压值。感测驱动器330将阈值电压值(例如, V_{th_OUT}) 提供到时序控制器230。

[0078] 感测驱动器330包括感测保持部331、模数转换器332、电流计算器333和阈值电压计算器334。

[0079] 当在感测模式下感测数据电压被施加到一个像素或更多个像素时,感测保持部331采样并保持与施加到共连接线CCL的第一电源电压ELVDD对应的感测电流。感测保持部331可以包括积分器和电容器。

[0080] 例如,当第一感测数据电压被施加到一个或更多个像素时,感测保持部331从共连接线CCL采样并保持第一感测电流。然后,当不同于第一感测数据电压的第二感测数据电压被施加到一个或更多个像素时,感测保持部331从共连接线CCL采样并保持第二感测电流。

[0081] 模数转换器332将从感测保持部331提供的采样信号转换为数字数据。例如,模数转换器332输出与第一感测电流对应的第一感测数据以及与第二感测电流对应的第二感测数据。

[0082] 电流计算器333将感测数据转换为电流值 I_OUT 。例如,电流计算器333将第一感测数据转换为第一电流值,将第二感测数据转换为第二电流值。第一电流值是与第一感测数据电压对应的第一电源电压ELVDD的电流值,第二电流值是第二感测数据电压对应的第一电源电压ELVDD的电流值。

[0083] 阈值电压计算器334可以使用至少两个电流值来计算像素电路的驱动晶体管(即,第二晶体管TR2)的阈值电压值。

[0084] 可以基于由下面的等式定义的晶体管的特性使用栅极电压 V_G 和漏极电流 I_D 来定义晶体管的阈值电压值。

$$[0085] \quad I_D = K (V_G - V_{th})^2$$

$$[0086] \quad \sqrt{I_D} = \sqrt{K} (V_G - V_{th})$$

[0087] 在上面的等式中, K 是比例常数, I_D 是晶体管的漏极电流, V_G 是晶体管的栅极电压, V_{th} 是晶体管的阈值电压值。

[0088] 阈值电压计算器334计算由至少两个栅极电压定义的至少两个点、以及与至少两个感测数据电压对应的至少两个电流值。阈值电压计算器334计算至少两个点的斜率,并且使用斜率计算阈值电压值 V_{th_OUT} 。

[0089] 时序控制器230使用阈值电压值根据包括在显示部110中的驱动晶体管的劣化来计算校正偏移值。时序控制器230将校正偏移值施加到图像数据以计算校正后的图像数据。

[0090] 图3A和图3B是示出根据一个实施例在感测模式下驱动显示部的方法的概念图。

[0091] 参照图2和图3A,显示部110可以包括多个颜色像素,例如,红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP。

[0092] 根据一个实施例,在感测模式下,可以通过驱动在显示部110的多个像素之中选择一个颜色像素(例如,红色像素RP)来计算阈值电压值。

[0093] 扫描驱动器电路150和数据驱动器310分别将第一扫描导通电压和第一感测数据

电压施加到连接到所选择的颜色像素(例如,红色像素RP)的扫描线和数据线。当所选择的颜色像素(例如,红色像素RP)被驱动时,感测驱动器330对与第一感测数据电压对应的第一感测电流进行采样。感测驱动器330将第一感测电流转换为作为数字信号的第一电流值。

[0094] 然后,扫描驱动器电路150和数据驱动器310分别将第二扫描导通电压和第二感测数据电压施加到连接到所选择的颜色像素(例如,红色像素RP)的扫描线和数据线。当所选择的颜色像素(例如,红色像素RP)被驱动时,感测驱动器330对与第二感测数据电压对应的第二感测电流进行采样。感测驱动器330将第二感测电流转换为作为数字信号的第二电流值。

[0095] 感测驱动器330可以使用第一电流值和第二电流值来计算包括在所选择的颜色像素(例如,红色像素RP)中的第二晶体管TR2的阈值电压值。

[0096] 当所选择的颜色像素是红色像素RP时,阈值电压值可以被用于计算用于校正红色像素RP的图像数据的红色校正偏移值。以相同的方式,计算绿色像素GP或蓝色像素BP的阈值电压值,并且绿色像素GP或蓝色像素BP的阈值电压值可以分别被用于计算用于校正绿色像素GP或蓝色像素BP的图像数据的绿色校正偏移值或蓝色校正偏移值。

[0097] 根据一个实施例,参照图2和图3B,在感测模式下,可以计算与在显示部110的多条水平线HL1、……、HLN之中的至少一条选择的水平线(例如,第n水平线HLn)的像素对应的阈值电压值。例如,可以计算与包括在第n水平线HLn中的红色像素RP1、RP2……对应的阈值电压值。

[0098] 扫描驱动器电路150分别将第一扫描导通电压和第一感测数据电压施加到连接到所选择的第n水平线HLn的红色像素RP1、RP2……的第n扫描线和多条数据线。红色像素RP1、RP2……接收相同的第一感测数据电压。当第n水平线HLn的红色像素RP1、RP2……被驱动时,感测驱动器330对与第一感测数据电压对应的第一感测电流进行采样。感测驱动器330将第一感测电流转换为作为数字信号的第一电流值。

[0099] 扫描驱动器电路150分别将第二扫描导通电压和第二感测数据电压施加到连接到所选择的第n水平线HLn的红色像素RP1、RP2……的第n扫描线和多条数据线。红色像素RP1、RP2……接收相同的第二感测数据电压。当第n水平线HLn的红色像素RP1、RP2……被驱动时,感测驱动器330对与第二感测数据电压对应的第二感测电流进行采样。感测驱动器330将第二感测电流转换为作为数字信号的第二电流值。

[0100] 感测驱动器330可以使用第一电流值和第二电流值来计算第n水平线HLn的红色像素RP1、RP2……的阈值电压值。

[0101] 针对红色像素RP1、RP2……计算的阈值电压值可以被用于计算用于校正红色像素的图像数据的红色校正偏移值。以相同的方式,计算水平线中的绿色像素或蓝色像素的阈值电压值,并且绿色像素或蓝色像素的所计算的阈值电压值可以被用于计算用于校正绿色像素或蓝色像素的图像数据的绿色校正偏移值或蓝色校正偏移值。

[0102] 图4A和图4B是示出根据一个实施例在感测模式下感测电源电流的方法的像素电路图。图5是示出根据一个实施例在感测模式下感测电源电流的方法的波形图。图6是示出根据一个实施例的晶体管的漏极电流与栅极电压的曲线图。

[0103] 参照图4A和图5,在感测模式的第一时段T1中,扫描线SLn接收第一扫描导通电压Sn1,数据线DLm接收第一感测数据电压Vdata1。

[0104] 第一晶体管TR1响应于第一扫描导通电压Sn1而导通,并且与第一感测数据电压Vdata1对应的电压被施加到第二晶体管TR2的栅电极。第二晶体管TR2的栅电极具有与第一感测数据电压Vdata1对应的第一栅极电压V_{G1}。

[0105] 然而,响应于第一栅极电压V_{G1},第二晶体管TR2导通,并且第一电源电压ELVDD通过电源线VLk被施加到第二晶体管TR2的漏电极。与第一栅极电压V_{G1}对应的第一电源电流I_{D1}从第二晶体管TR2的漏电极流向第二晶体管TR2的源电极。

[0106] 感测保持部331采样并保持与第一电源电流I_{D1}对应的第一感测电流。模数转换器332将采样的信号转换为作为数字信号的第一感测数据。电流计算器333将第一感测数据转换为第一电流值I1。

[0107] 参照图4B和图5,在感测模式的第二时段T2中,扫描线SLn接收第二扫描导通电压Sn2,数据线DLm接收第二感测数据电压Vdata2。第二感测数据电压Vdata2具有与第一感测数据电压Vdata1不同的电平。

[0108] 第一晶体管TR1响应于第二扫描导通电压Sn2而导通,并且与第二感测数据电压Vdata2对应的电压被施加到第二晶体管TR2的栅电极。第二晶体管TR2的栅电极具有与第二感测数据电压Vdata2对应的第二栅极电压V_{G2}。

[0109] 然而,响应于第二栅极电压V_{G2},第二晶体管TR2导通,并且第一电源电压ELVDD通过电源线VLk被施加到第二晶体管TR2的漏电极。与第二栅极电压V_{G2}对应的第二电源电流I_{D2}从第二晶体管TR2的漏电极流向第二晶体管TR2的源电极。

[0110] 感测保持部331采样并保持与第二电源电流I_{D2}对应的第二感测电流。模数转换器332将采样的信号转换为作为数字信号的第二感测数据。电流计算器333将第二感测数据转换为第二电流值I2。

[0111] 然而,在感测模式的第一时段T1和第二时段T2中,第二电源电压的高电平H_ELVSS可以被施加到有机发光二极管OLED的阴电极,以防止OLED通过第一感测数据电压Vdata1和第二感测数据电压Vdata2发光。可以将第二电源电压的高电平H_ELVSS预设为用于有机发光二极管OLED的不发射的电平。

[0112] 参照图6,在感测模式的第三时段T3中,阈值电压计算器334计算第一点PT1和第二点PT2。第一点PT1包括作为x坐标值的第一栅极电压V_{G1}和作为y坐标值的第一电流值I1。第二点PT2包括作为x坐标值的第二栅极电压V_{G2}和作为y坐标值的第二电流值I2。阈值电压计算器334计算第一点PT1和第二点PT2的斜率。阈值电压计算器334使用斜率来计算第二晶体管TR2的阈值电压值V_{th}。

[0113] 图7是示出根据一个实施例的驱动有机发光显示装置的方法的流程图。

[0114] 有机发光显示装置的驱动模式包括用于显示一般图像的图像显示模式,以及用于感测包括在像素电路中的晶体管的劣化的感测模式。

[0115] 感测模式可以在有机发光显示装置的电源关闭状态下发生,或可以在图像显示模式的垂直空白时段中发生。

[0116] 参照图2和图7,在感测模式下,可以描述感测包括在像素电路中的晶体管的劣化的方法。

[0117] 当有机发光显示装置在感测模式下时(110),扫描驱动电路150将第一扫描导通电压Sn1提供到扫描线SLn,数据驱动器310在第一时段中将第一感测数据电压Vdata1提供到

数据线DL_m(S120)。然后,第一晶体管TR1响应于第一扫描导通电压Sn1而导通,并且与第一感测数据电压V_{data1}对应的第一栅极电压V_{G1}被施加到第二晶体管TR2的栅极电极。与第一栅极电压V_{G1}对应的第一电源电流I_{D1}从第二晶体管TR2的漏电极流到第二晶体管TR2的源电极。

[0118] 感测保持部331采样并保持与第一电源电流I_{D1}对应的第一感测电流(S130)。模数转换器332将采样的信号转换为作为数字信号的第一感测数据(S140)。电流计算器333将第一感测数据转换为第一电流值I1(S150)。

[0119] 在感测模式的第二时段中,扫描驱动器电路150将第二扫描导通电压Sn2提供到扫描线SL_n,数据驱动器310将第二感测数据电压V_{data2}提供到数据线DL_m(S160)。第一晶体管TR1响应于第二扫描导通电压Sn2而导通,并且与第二感测数据电压V_{data2}对应的第二栅极电压V_{G2}被施加到第二晶体管TR2的栅极电极。与第二栅极电压V_{G2}对应的第二电源电流I_{D2}从第二晶体管TR2的漏电极流到第二晶体管TR2的源电极。

[0120] 感测保持部331采样并保持与第二电源电流I_{D2}对应的第二感测电流(S170)。模数转换器332将采样的信号转换为作为数字信号的第二感测数据(S180)。电流计算器333将第二感测数据转换为第二电流值I2(S190)。

[0121] 在感测模式的第三时段T3中,阈值电压计算器334计算第一点PT1和第二点PT2。第一点PT1包括作为x坐标值的第一栅极电压V_{G1}和作为y坐标值的第一电流值I1。第二点PT2包括作为x坐标值的第二栅极电压V_{G2}和作为y坐标值的第二电流值I2。阈值电压计算器334计算第一点PT1和第二点PT2的斜率。阈值电压计算器334使用斜率来计算第二晶体管TR2的阈值电压值V_{th}(S200)。

[0122] 时序控制器230使用阈值电压值计算由于包括在显示部110中的第二晶体管的劣化导致的校正偏移值,并且使用校正偏移值来校正图像数据(S210)。

[0123] 根据本公开的实施例,可以感测在显示部110的电源线中流动的电源电流,并且可以使用所感测的电源电流来计算用于测量晶体管的劣化的阈值电压。此外,可以在不将感测晶体管和感测线添加到像素电路的情况下制造高分辨率显示面板。

[0124] 本公开可以应用到显示装置,并且可以应用到具有该显示装置的电子装置。例如,本公开可以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、游戏机、视频电话等。

[0125] 前述内容是对本公开的举例说明,并且不应被解释为限制本公开。尽管已经描述了本公开的一些实施例,但是本领域技术人员将容易理解,在实质上不脱离本公开的新颖教导和优点的情况下,可以对实施例进行许多修改。因此,所有这些修改意图包括在如权利要求中所限定的本公开的范围内。在权利要求中,装置-加-功能的条款意图覆盖这里所描述的执行所述功能的结构,并且不仅覆盖结构等同物而且覆盖等同结构。因此,应当理解,前述内容是对本公开的举例说明,并且不应被解释为限于所公开的特定实施例,并且对所公开的实施例以及其他实施例的修改意图包括在所附权利要求的范围内。本公开由权利要求以及将包括在这里的权利要求的等同物限定。

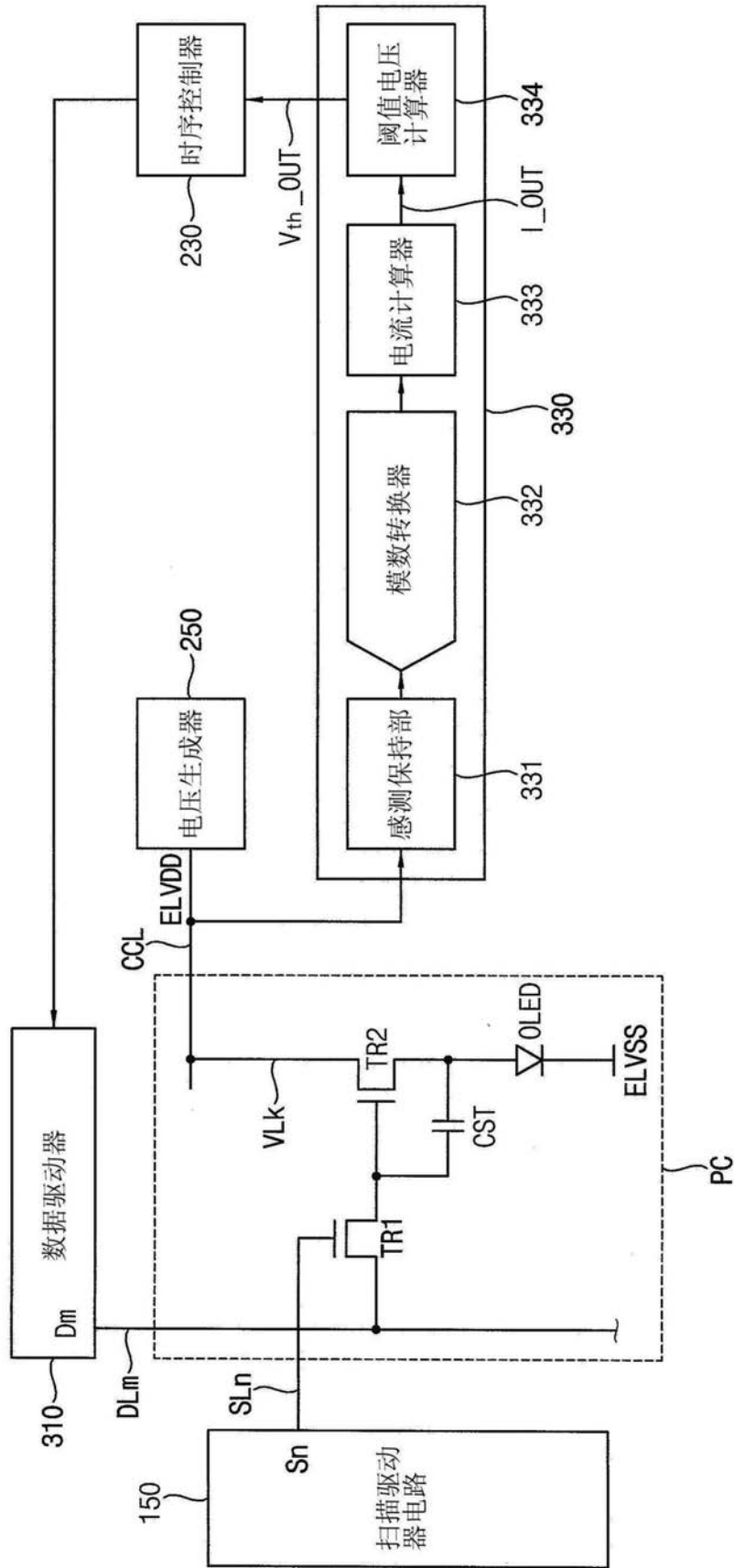


图2

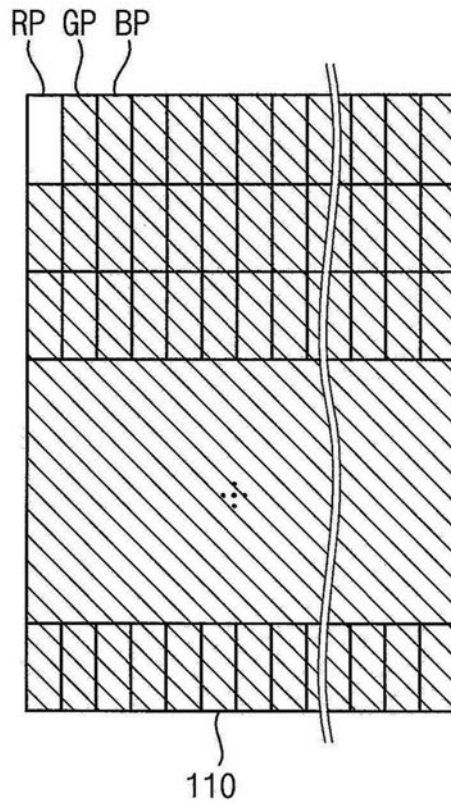


图3A

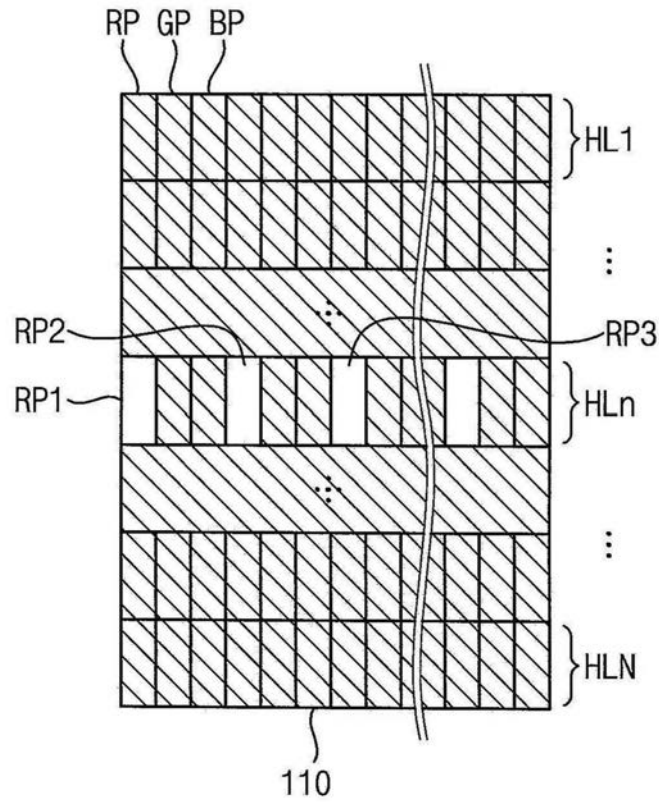


图3B

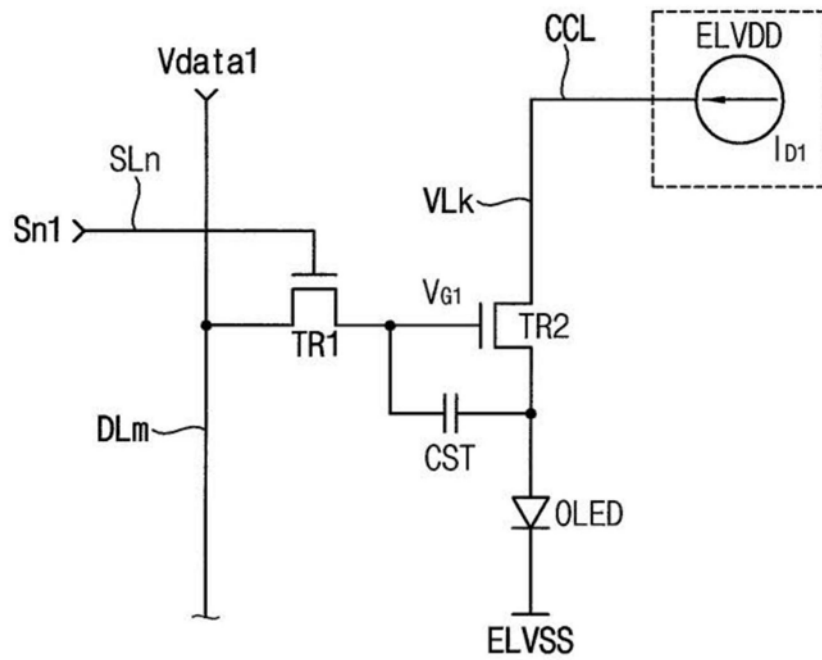


图4A

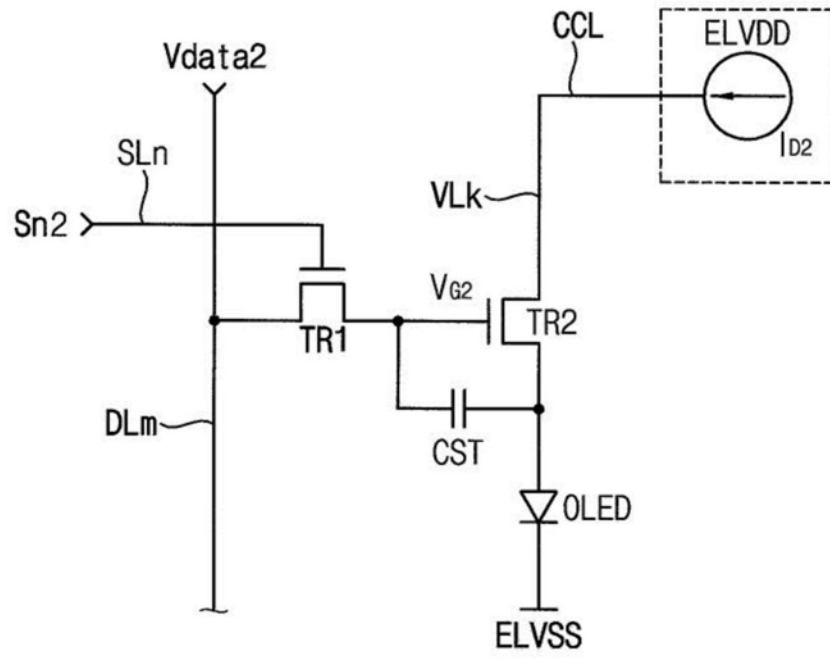


图4B

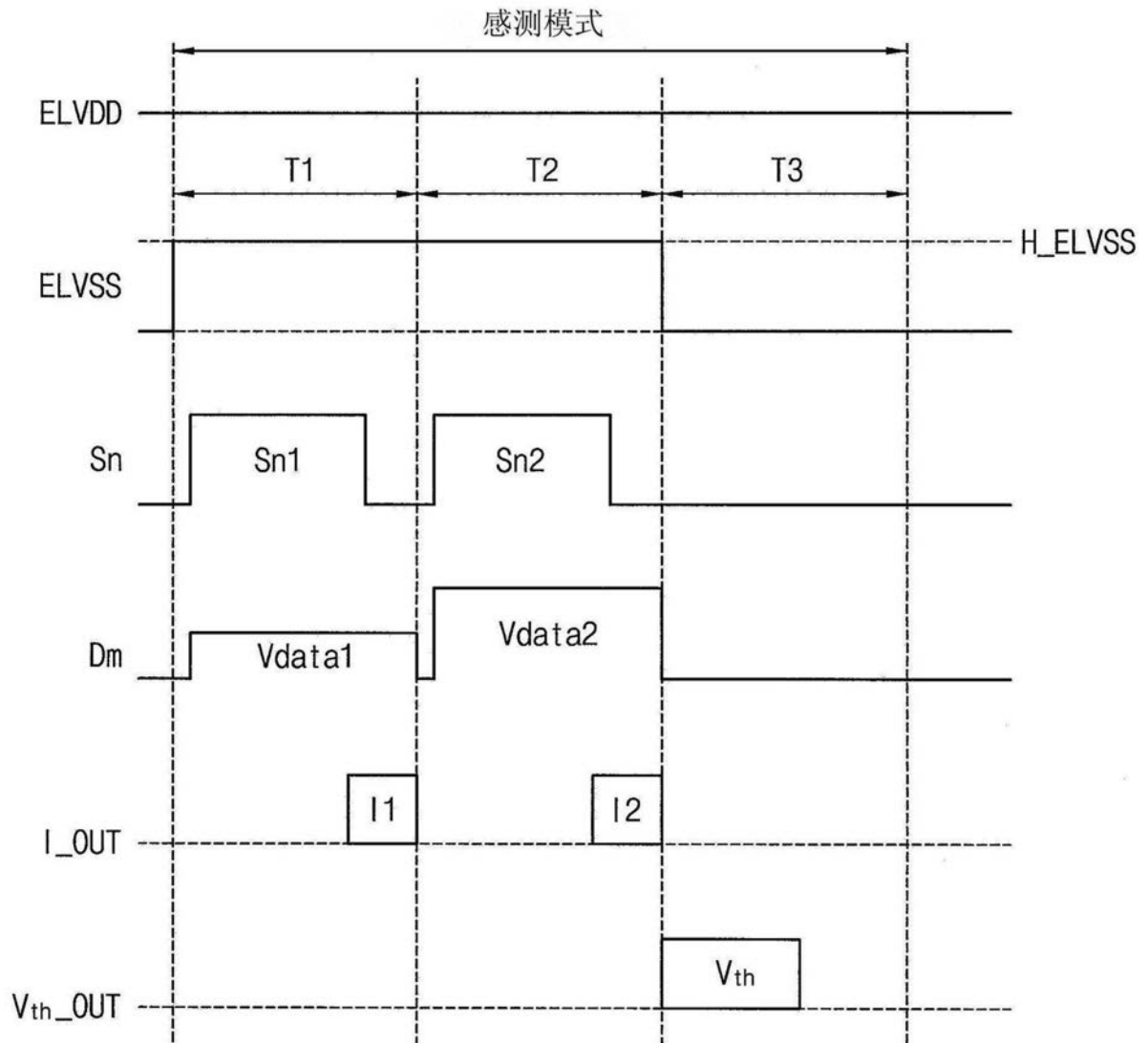


图5

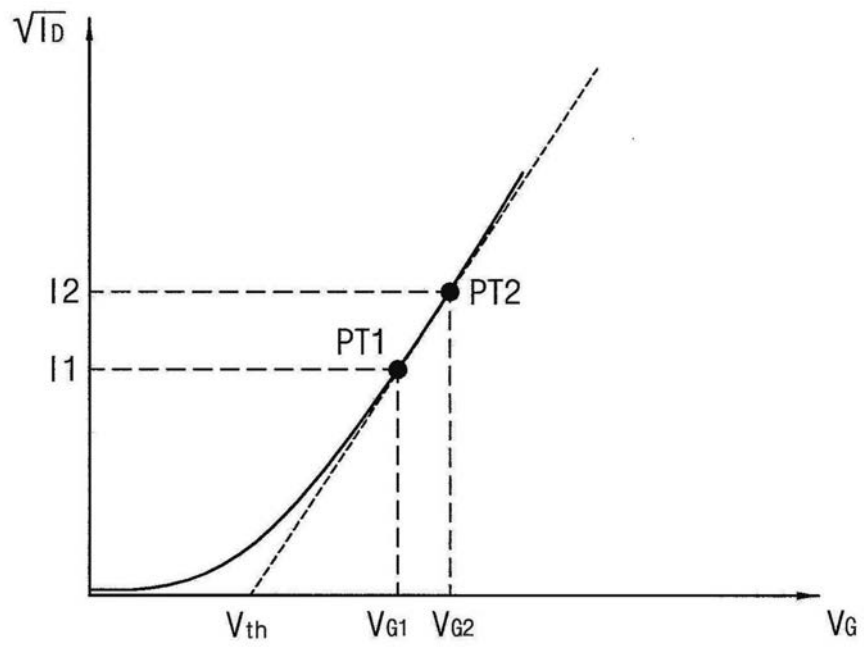


图6

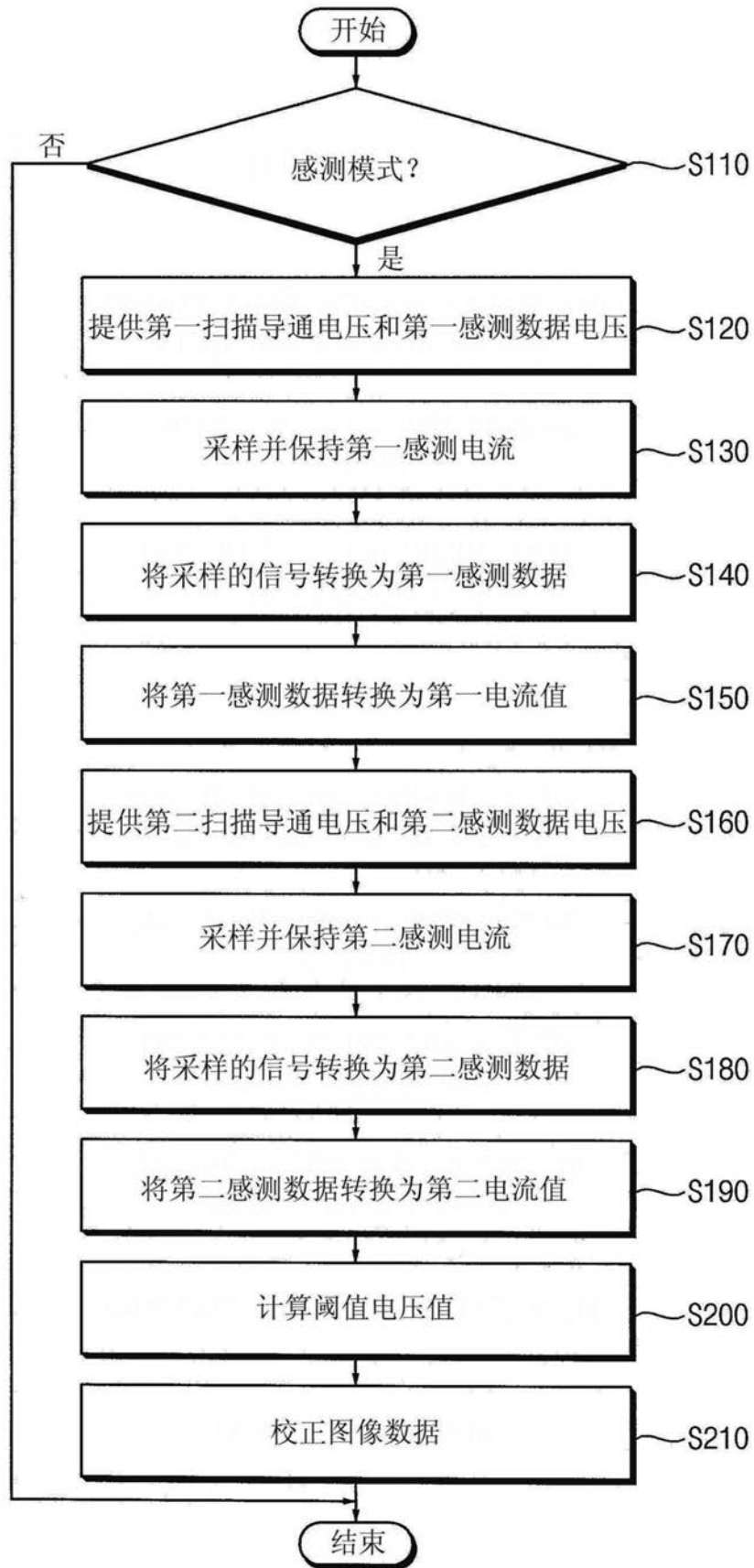


图7

