



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103903561 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201310487856. 1

US 2009160740 A1, 2009. 06. 25,

(22) 申请日 2013. 10. 17

审查员 李小艳

(30) 优先权数据

10-2012-0152560 2012. 12. 24 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金廷炫 金凡植 金承泰 林明基

(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 吕俊刚 刘久亮

(51) Int. Cl.

G09G 3/3233(2016. 01)

(56) 对比文件

CN 101310318 A, 2008. 11. 19,

US 2007146276 A1, 2007. 06. 28,

CN 101373578 A, 2009. 02. 25,

CN 101430862 A, 2009. 05. 13,

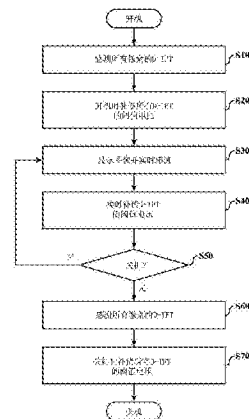
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

(54) 发明名称

有机发光显示装置及其驱动方法

(57) 摘要

本发明提供了一种有机发光显示装置及其驱动方法。该方法包括：当有机发光显示装置开机时，感测所有像素的驱动 TFT 的特性以生成开机时的感测数据；合并初始补偿数据和开机时的感测数据以补偿所有像素的驱动 TFT 的特性；在驱动模式中显示图像，并且在帧之间的空白间隔期间以一条水平线为单元顺序地实时感测多个像素的驱动 TFT 的特性；以及通过使用通过实时感测生成的实时感测数据以一条水平线为单元顺序地实时补偿像素的驱动 TFT 的特性。



1. 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显示面板和驱动所述显示面板的驱动电路单元,所述显示面板包括多个像素,所述多个像素包括用于从有机发光二极管发射光的像素电路,所述方法包括:

当所述有机发光显示装置开机时,感测所有像素的驱动薄膜晶体管 TFT 的特性以生成开机时的感测数据;

合并初始补偿数据和所述开机时的感测数据以补偿所有像素的驱动 TFT 的特性,所述初始补偿数据是在所述显示面板出厂之前执行初始补偿时生成的;

在驱动模式中,显示图像,并且在帧之间的空白间隔期间以一条水平线为单元顺序地实时感测多个像素的驱动 TFT 的特性;以及

通过使用通过实时感测生成的实时感测数据以一条水平线为单元顺序地实时补偿像素的驱动 TFT 的特性,

其中,所述驱动 TFT 的特性是所述驱动 TFT 的阈值电压或者迁移率。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,在通过向所述显示装置供电来开始显示图像之前,开机时的感测和补偿操作感测所有像素的驱动 TFT 的特性的变化以补偿所有像素的驱动 TFT 的特性。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,所述方法进一步包括使用通过开机时的感测而生成的感测数据来更新所述初始补偿数据。

4. 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显示面板和驱动所述显示面板的驱动电路单元,所述显示面板包括多个像素,所述多个像素包括用于从有机发光二极管发射光的像素电路,所述方法包括:

当所述有机发光显示装置开机时,在驱动模式中显示图像,并且在帧之间的空白间隔期间以一条水平线为单元顺序地实时感测多个像素的驱动薄膜晶体管 TFT 的特性;

通过使用通过实时感测生成的实时感测数据以一条水平线为单元顺序地实时补偿像素的驱动 TFT 的特性;

当所述有机发光显示装置关机时,感测所有像素的驱动 TFT 的特性以生成关机时的感测数据;以及

合并初始补偿数据和所述关机时的感测数据以补偿所有像素的驱动 TFT 的特性,所述初始补偿数据是在所述显示面板出厂之前执行初始补偿时生成的,

其中,所述驱动 TFT 的特性是所述驱动 TFT 的阈值电压或者迁移率。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其中,关机时的感测和补偿操作结束图像的显示、实时感测和实时补偿,将系统的主电力原样保持,感测所有像素的驱动 TFT 的特性的变化,并且补偿所有像素的驱动 TFT 的特性。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的方法,所述方法进一步包括使用通过关机时的感测生成的感测数据来更新所述初始补偿数据。

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和驱动所述显示面板的驱动电路单元,所述显示面板包括多个像素,所述多个像素包括用于从有机发光二极管发射光的像素电路,所述有机发光显示装置包括:

感测单元,所述感测单元被构造为在感测模式中操作所述驱动电路单元的数据驱动器和选通驱动器以允许在所述显示装置开机时的开机时间或者所述显示装置关机时的关机

时间感测所述显示面板的所有像素；

补偿数据计算单元,所述补偿数据计算单元被构造为使用通过开机时的感测而生成的第一感测数据和通过关机时的感测而生成的第二感测数据来计算所有像素的驱动薄膜晶体管 TFT 的特性的变化以更新补偿数据;以及

面板驱动单元,所述面板驱动单元被构造为通过使用所述补偿数据将输入的图像数据转换为数据电压,并且将其中反映有所述补偿数据的所述数据电压提供给各像素以补偿各像素的驱动 TFT 的特性,

其中,所述驱动 TFT 的特性是所述驱动 TFT 的阈值电压或者迁移率。

8. 根据权利要求 7 所述的有机发光显示装置,其中,在开机时或关机时,所述感测单元感测各像素的驱动 TFT 的特性以加载所述第一感测数据或所述第二感测数据,并且将所述第一感测数据或所述第二感测数据提供给所述补偿数据计算单元。

9. 根据权利要求 7 所述的有机发光显示装置,其中,所述补偿数据计算单元将所述第一感测数据或所述第二感测数据反映在初始补偿数据中以更新补偿数据,并且将更新后的补偿数据存储存储在存储器中,所述初始补偿数据是在所述显示面板出厂之前执行初始补偿时生成的。

10. 根据权利要求 7 所述的有机发光显示装置,其中,在其中显示图像的驱动模式中,所述面板驱动单元将其中反映有所述补偿数据的数据电压提供给各像素以使得能够显示图像,并且补偿各像素的驱动 TFT 的特性。

11. 根据权利要求 10 所述的有机发光显示装置,其中,在所述驱动模式中,在帧之间的空白间隔期间以一条水平线为单元顺序地实时感测多个像素的驱动 TFT 的特性,并且通过使用通过实时感测生成的实时感测数据以一条水平线为单元顺序地实时补偿所述多个像素的驱动 TFT 的特性。

## 有机发光显示装置及其驱动方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机发光显示装置,并且更具体地,涉及一种有机发光显示装置及其驱动方法,其能够增加补偿驱动薄膜晶体管(TFT)的劣化的准确性和稳定性。

### 背景技术

[0002] 图1是用于描述现有技术的有机发光显示装置的像素结构的电路图。

[0003] 参考图1,现有技术的有机发光显示装置包括其中形成有多个像素的显示面板。各像素包括第一开关TFT ST1、第二开关TFT ST2、驱动TFT DT、电容器Cst和有机发光二极管OLED。

[0004] 第一开关TFT ST1根据提供给对应的选通线GL的扫描信号(选通驱动信号)而接通。第一开关TFT ST1被接通,并且因此,提供给对应的数据线DL的数据电压Vdata被提供给驱动TFT DT。

[0005] 驱动TFT DT利用提供给第一开关TFT ST1的数据电压Vdata而接通。利用驱动TFT DT的开关时间来控制流向有机发光二极管OLED的数据电流Ioled。第一驱动电路VDD被提供给电源线PL,并且,当驱动TFT DT被接通时,数据电流Ioled被施加给有机发光二极管OLED。

[0006] 电容器Cst连接在驱动TFT DT的栅极与源极之间。电容器Cst存储对应于提供给驱动TFT DT的栅极的数据电压Vdata的电压。驱动TFT DT利用存储在电容器Cst中的电压而接通。

[0007] 有机发光二极管OLED电连接在驱动TFT DT的源极与阴极电压VSS之间。有机发光二极管OLED利用从驱动TFT DT提供的数据电流Ioled发射光。

[0008] 现有技术的有机发光显示装置利用基于数据电压Vdata的驱动TFT DT的开关时间来控制从第一驱动电压VDD端子流向有机发光二极管OLED的数据电流Ioled的电平。因此,各像素的有机发光二极管OLED发射光,从而实现了图像。

[0009] 然而,各像素的驱动TFT DT的阈值电压( $V_{th}$ )和迁移率特性由于TFT制造工艺的不均匀性而导致表现为不同。为此,在通常的有机发光显示装置中,不管是否同一数据电压Vdata被施加给各像素的驱动TFT DT,由于在各有机发光二极管OLED中流动的电流的偏差而使得不能够实现均匀的图像质量。

[0010] 为了解决图像质量的不均匀性的问题,在每个像素中额外地形成了第二开关TFTST2。第二开关TFT ST2根据施加到对应的感测信号线SL的感测信号而接通。第二开关TFT ST2被接通,并且因此,提供给有机发光二极管OLED的数据电流Ioled被提供给数据驱动器的模数转换器(ADC)。多条感测信号线SL形成在与选通线GL相同的方向上。

[0011] 图2是示出现有技术的有机发光显示装置中补偿驱动TFT的特性偏差的方法的图。

[0012] 参考图2,已经制造了显示面板,并且然后,在产品出厂之前,所有像素的第二开关TFT ST2接通,并且在操作S1中,对充电到各参考电源线RL中的电压进行感测。接下来,补

偿方法生成对应于所有像素的驱动 TFT DT 的感测到的特性(阈值电压 / 迁移率)的感测数据。

[0013] 接下来,补偿方法基于感测数据生成初始补偿数据,并且利用初始补偿数据初始地补偿所有像素的驱动 TFT DT 的特性(阈值电压 / 迁移率)。

[0014] 在初始补偿之后,当显示面板已经作为产品出厂时,执行实时感测。补偿方法在操作 S3 中,在显示图像的同时,在帧之间的空白间隔期间选择性地接通布置在一条水平线上的多个像素的第二开关 TFT ST2 以实时地感测充电到各参考电源线 RL 中的电压。

[0015] 接下来,补偿方法将感测到的电压转换为对应于各像素的驱动 TFT DT 的特性(阈值电压 / 迁移率)的补偿数据。补偿方法在操作 S4 中利用补偿数据补偿驱动 TFT 的特性。

[0016] 接下来,补偿方法在操作 S5 中检查有机发光显示装置是否关机,并且当有机发光显示装置没有关机时,补偿方法重复操作 S3 至 S5 以实时地补偿所有像素的驱动 TFT 的特性。

[0017] 然而,当有机发光显示装置被驱动了很长时间时,在测量像素的特性偏差以实时地补偿特性偏差方面存在着限制。

[0018] 具体地,感测各驱动 TFT 的特性的范围和补偿数据的范围是根据数据驱动器的各 ADC 的输出范围而确定的。难以扩展数据驱动器的各 ADC 的输出范围,并且为此,在通过实时感测而一次补偿驱动 TFT 的偏差的范围方面存在限制。

[0019] 此外,当各驱动 TFT 的特性的变化量由于长时间驱动而较大时,不能够全部感测变化的特性并且一次补偿感测到的变化,并且因此,要求多次执行感测和补偿驱动。特别地,当各驱动 TFT 的特性偏离对应的 ADC 的范围时,不能够准确地感测各驱动 TFT 的特性的变化,并且因此,补偿的准确性降低。

[0020] 在实时感测和补偿驱动中,由于在显示图像的同时在空白间隔期间执行感测和补偿,因此,由于就在感测之前提供给各像素以显示图像的数据电压而导致发生感测值的误差。

[0021] 此外,由于实时感测方案敏感于周围环境(例如,温度)的影响,因此很可能发生感测数据的误差。

[0022] 此外,当在若干阶段执行感测和补偿驱动时,用户能够察觉到感测线,并且在进行补偿的像素与其它像素之间发生亮度差,导致显示质量的劣化。

[0023] 为了解决这样的问题,各 ADC 的范围可以设置为较大。然而,当各 ADC 的补偿范围较大时,可以高速地执行各像素的补偿,但是,在该情况下,噪声的影响增大。随着各 ADC 的范围的扩展,感测范围和补偿范围也一起扩展,并且感测的准确性降低。此外,由于一次反映较大的补偿值,因此用户察觉到亮度的变化。

[0024] 本申请要求 2012 年 12 月 24 日提交的韩国专利申请 No. 10-2012-0152560 的优先权,通过引用将其并入这里,如在此完全阐述一样。

## 发明内容

[0025] 因此,本发明涉及提供一种有机发光显示装置及其驱动方法,其基本上避免了由于现有技术的限制和缺点导致的一个或多个问题。

[0026] 本发明的一方面涉及提供一种有机发光显示装置及其驱动方法,其能够增加补偿

驱动 TFT 的特性(阈值电压 / 迁移率) 的准确性和稳定性。

[0027] 本发明的另一方面涉及提供一种有机发光显示装置及其驱动方法, 其能够缩短驱动 TFT 的特性(阈值电压 / 迁移率) 的实时补偿时间。

[0028] 本发明的另一方面涉及提供一种有机发光显示装置及其驱动方法, 其能够减少驱动 TFT 的特性(阈值电压 / 迁移率) 的实时补偿误差。

[0029] 除了本发明的上述目的之外, 将在下面描述本发明的其它特征和优点, 但是本领域将根据下面的描述能够清楚地理解本发明的其它特征和优点。

[0030] 在随后的描述中将会部分地阐述本发明的额外的优点、目的和特征, 并且部分优点、目的和特征对于已经研究过下面所述的本领域技术人员来说将是显而易见的, 或者部分优点、目的和特征将通过本发明的实践来知晓。通过在给出的描述及其权利要求以及附图中特别地指出的结构可以实现并且获得本发明的目的和其它的优点。

[0031] 为了实现这些和其它优点并且根据本发明的目的, 如在此具体阐述并广泛描述的, 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显示面板和驱动显示面板的驱动电路单元, 该显示面板包括多个像素, 该多个像素包括用于从有机发光二极管发射光的像素电路, 该方法包括: 当有机发光显示装置开机时, 感测所有像素的驱动薄膜晶体管(TFT) 的特性以生成开机时的感测数据; 合并初始补偿数据和开机时的感测数据以补偿所有像素的驱动 TFT 的特性, 所述初始补偿数据是在显示面板出厂之前执行初始补偿时生成的; 在驱动模式中显示图像, 并且在帧之间的空白间隔期间以一条水平线为单元顺序地实时感测多个像素的驱动 TFT 的特性; 以及通过使用通过实时感测生成的实时感测数据以一条水平线为单元顺序地实时补偿像素的驱动 TFT 的特性。

[0032] 在本发明的另一方面, 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面板和驱动显示面板的驱动电路单元, 该显示面板包括多个像素, 该多个像素包括用于从有机发光二极管发射光的像素电路, 该有机发光显示装置包括: 感测单元, 其被构造为在感测模式中操作驱动电路的数据驱动器和选通驱动器以允许在显示装置开机时的开机时间或者显示装置关机时的关机时间感测显示面板的所有像素; 补偿数据计算单元, 其被构造为使用通过开机时的感测而获得的第一感测数据和通过关机时感测而获得的第二感测数据来计算所有像素的驱动 TFT 的特性的变化以更新补偿数据; 以及面板驱动单元, 其被构造为通过使用补偿数据将输入的图像数据转换为数据电压, 并且将其中反映有补偿数据的数据电压提供给各像素以补偿各像素的驱动 TFT 的特性。

[0033] 将理解的是, 本发明的前述一般性描述和下面的详细描述都是示例性的和说明性的并且意在提供如权利要求所记载的本发明的进一步说明。

## 附图说明

[0034] 附图被包括进来以提供本发明的进一步理解, 并且被并入本申请且构成本申请的一部分, 示出了本发明的实施方式, 并且与说明书一起用于说明本发明的原理。在附图中:

[0035] 图 1 是用于描述现有技术的有机发光显示装置的像素结构的电路图;

[0036] 图 2 是示出现有技术的有机发光显示装置中补偿驱动 TFT 的特性偏差的方法的图;

[0037] 图 3 是示意性地示出根据本发明的实施方式的有机发光显示装置的图;

[0038] 图 4 是用于描述根据本发明的实施方式的有机发光显示装置的数据驱动器和像素结构的电路图；

[0039] 图 5 是用于描述根据本发明的实施方式的有机发光显示装置的时序控制器的电路图；

[0040] 图 6 是示出根据本发明的第一实施方式的驱动 TFT 的阈值电压的补偿方法的图；

[0041] 图 7 是示出根据本发明的第二实施方式的驱动 TFT 的阈值电压的补偿方法的图；以及

[0042] 图 8 是示出根据本发明的第三实施方式的驱动 TFT 的阈值电压的补偿方法的图。

### 具体实施方式

[0043] 在本申请中,在为各图中的元件添加附图标记时,应注意的,在可能的情况下,对于元件使用已经用于表示其它图中的相同元件的相同的附图标记。

[0044] 应如下地理解本申请中描述的术语。

[0045] 如这里所使用的,单数形式意在也包括复数形式,除非上下文明确地表示了其它含义。词语“第一”和“第二”用于区分元件,并且这些元件不应受到这些词语的限制。

[0046] 将进一步理解的是,词语“包括”和/或“具有”在使用时表示所述特征、组件、步骤、操作、元素和/或部件的存在,但是不排除一个或其它特征、组件、步骤、操作、元素、部件和/或其组的存在或添加。

[0047] 词语“至少一个”应该被理解为包括所关联的列出的项目中的一个或多个的组合中的任一或全部。例如,“第一项目、第二项目和第三项目中的至少一个”的含义表示从第一项目、第二项目和第三项目中提出的所有项目的组合以及第一项目、第二项目或第三项目。

[0048] 补偿方案根据补偿像素的特性偏差的电路的位置而分为内部补偿方案和外部补偿方案。内部补偿方案是其中用于补偿像素的特性偏差的补偿电路被布置在各像素内部的方案。外部补偿方案是其中用于补偿像素的特性偏差的补偿电路位于各像素的外部的方案。本发明涉及使用外部补偿方案的有机发光显示装置及其驱动方法。

[0049] 本发明提出了一种有机发光显示装置及其驱动方法,其能够减少实时感测驱动 TFT 的特性时的感测误差,并且缩短实时补偿驱动 TFT 的特性所花费的时间。

[0050] 将首先描述有机发光显示装置和像素结构,并且然后将描述根据本发明的实施方式的有机发光显示装置及其驱动方法。

[0051] 图 3 是示意性地示出根据本发明的实施方式的有机发光显示装置的图。图 4 是用于描述根据本发明的实施方式的有机发光显示装置的数据驱动器和像素结构的电路图。

[0052] 参考图 3 和图 4,根据本发明的实施方式的有机发光显示装置包括显示面板 100 和驱动电路单元。

[0053] 驱动电路单元包括数据驱动器 200、选通驱动器 300、时序控制器 400 和存储补偿数据的存储器 500。

[0054] 显示面板 100 包括多条选通线 GL、多条感测信号线 SL、多条数据线 DL、多条驱动电源线 PL、多条参考电源线 RL 和多个像素 P。

[0055] 各像素 P 包括有机发光二极管 OLED 和用于从有机发光二极管 OLED 发射光的像素电路 PC。数据电压 Vdata 与参考电压 Vref 之间的差电压(Vdata-Vref)被充电到连接在驱

动 TFT DT 的栅极与源极之间的电容器 Cst。驱动 TFT DT 利用充电到电容器 Cst 中的电压而接通。有机发光二极管 OLED 利用从第一驱动电压 VDD 端子通过驱动 TFT DT 流到第二驱动电压 VSS 端子的数据电流 Ioled 来发光。

[0056] 各像素 P 可以包括红光像素、绿光像素、蓝光像素和白光像素中的一个。用于显示一个图像的一个单元像素可以包括相邻的红光像素、绿光像素和蓝光像素,或者可以包括相邻的红光像素、绿光像素、蓝光像素和白光像素。

[0057] 各像素 P 形成在显示面板 100 中限定的像素区域中。为此,多条选通线 GL、多条感测信号线 SL、多条数据线 DL、多条驱动电源线 PL、多条参考电源线 RL 形成在显示面板 100 中以便于限定像素区域。

[0058] 多条选通线 GL 和多条感测信号线 SL 可以在第一方向上(例如,水平方向)上平行地形成在显示面板 100 中。扫描信号(选通驱动信号)被从选通驱动器 300 施加到选通线 GL。感测信号被从选通驱动器 300 施加到感测信号线 SL。

[0059] 多条数据线 DL 可以形成在第二方向(例如,垂直方向)上以与多条选通线 GL 和多条感测信号线 SL 交叉。数据电压 Vdata 被分别从数据驱动器 200 提供到数据线 DL。各数据电压 Vdata 具有添加了对应于对应的像素 P 的驱动 TFT DT 的特性(阈值电压 / 迁移率)的变化的补偿电压的电压电平。

[0060] 可以在有机发光显示装置开机时的开机时间、显示图像的驱动时间或者有机发光显示装置关机时的关机时间选择性地执行使用补偿电压的驱动 TFT 的特性(阈值电压 / 迁移率)的补偿。

[0061] 多条参考电源线 RL 形成为与多条数据线 DL 平行。显示参考电压 Vpre\_r 或感测预充电电压 Vpre\_s 可以选择性地从数据驱动器 200 提供给各参考电源线 RL。这时,显示参考电压 Vpre\_r 可以在各像素 P 被利用数据充电的时段期间提供给各参考电源线 RL。感测预充电电压 Vpre\_s 可以在检测各像素 P 的驱动 TFT DT 的阈值电压 / 迁移率的时段期间提供给各参考电源线 RL。

[0062] 多条驱动电源线 PL 可以形成为平行于多条选通线 GL,并且第一驱动电压 VDD 可以通过多条驱动电源线 PL 提供给像素 P。

[0063] 如图 4 中所示,在数据充电时段期间,各像素 P 的电容器 Cst 被充电有数据电压 Vdata 与参考电压 Vref 之间的差电压(Vdata-Vref)。各像素 P 包括像素电路 PC,其在发光时段期间根据充电到电容器 Cst 中的电压将数据电流 Ioled 提供给有机发光二极管 OLED。

[0064] 各像素 P 的像素电路 PC 包括第一开关 TFT ST1、第二开关 TFT ST2、驱动 TFT DT 和电容器 Cst。这里,TFT ST1、ST2 和 DT 是 N 型 TFT,并且例如,可以是 a-SiTFT、多晶硅 TFT、氧化物 TFT 或者有机 TFT。然而,本发明不限于此,并且 TFT ST1、ST2 和 DT 可以形成为 P 型 TFT。

[0065] 第一开关 TFT ST1 具有连接到对应的选通线 GL 的栅极、连接到数据线 DL 的源极(第一电极)以及连接到连接到驱动 TFT DT 的栅极的第一节点 n1 的漏极(第二电极)。

[0066] 第一开关 TFT ST1 根据提供给选通线 GL 的扫描信号的选通接通电压电平来接通。当第一开关 TFT ST1 被接通时,提供给对应的数据线 DL 的数据电压 Vdata 被提供给第一节点 n1 (即,驱动 TFT DT 的栅极)。

[0067] 第二开关 TFT ST2 具有连接到对应的感测信号线 SL 的栅极、连接到对应的参考电

源线 RL 的源极(第一电极)和连接到连接到驱动 TFT DT 和有机发光二极管 OLED 的第二节点 n2 的漏极(第二电极)。

[0068] 第二开关 TFT ST2 根据提供给感测信号线 SL 的感测信号的选通接通电压电平而接通。当第二开关 TFT ST2 被接通时,提供给参考电源线 RL 的显示参考电压  $V_{pre\_r}$  或者感测预充电电压  $V_{pre\_s}$  被提供给第二节点 n2。

[0069] 电容器 Cst 连接在驱动 TFT DT 的栅极与漏极之间(即,第一节点 n1 与第二节点 n2 之间)。电容器 Cst 被充电有分别提供给第一节点 n1 和第二节点 n2 的电压之间的差电压。驱动 TFT DT 被利用充电到电容器 Cst 中的电压而接通。

[0070] 驱动 TFT DT 的栅极公共地连接到第一开关 TFT ST1 的漏极和电容器 Cst 的第一电极。驱动 TFT DT 的漏极连接到对应的驱动电源线 PL。驱动 TFT DT 的源极连接到第二开关 TFT ST2 的漏极、电容器 Cst 的第二电极和有机发光二极管 OLED 的阳极。

[0071] 在每个发光时段,驱动 TFT DT 被利用充电到电容器 Cst 中的电压而接通,并且根据第一驱动电压 VDD 控制流向有机发光二极管 OLED 的电流的量。

[0072] 有机发光二极管 OLED 利用从像素电路 PC 的驱动 TFT DT 提供的数据电流  $I_{oled}$  发射光,从而发射具有对应于数据电流  $I_{oled}$  的亮度的单色光。

[0073] 为此,有机发光二极管 OLED 包括连接到像素电路 PC 的第二节点 n2 的阳极、形成在阳极上的有机层(未示出)和形成在有机层上并且接收第二驱动电压 VSS 的阴极(未示出)。

[0074] 有机层可以形成为具有空穴传输层/有机发光层/电子传输层的结构或者空穴注入层/空穴传输层/有机发光层/电子传输层/电子注入层的结构。此外,有机层可以进一步包括用于增强有机发光层的发光效率和/或寿命的功能层。在该情况下,第二驱动电压 VSS 可以通过形成为线形状的第二驱动电源线(未示出)提供给有机发光二极管 OLED 的阴极。

[0075] 图 5 是用于描述根据本发明的实施方式的有机发光显示装置的时序控制器的电路图。

[0076] 参考图 5,根据本发明的实施方式的时序控制器 400 包括控制单元 410、感测单元 420、补偿数据计算单元 430 和面板驱动单元 440。包括上述构造的时序控制器 400 分别在感测模式和驱动模式中操作数据驱动器 200 和选通驱动器 300。

[0077] 时序控制器 400 的控制单元 410 基于时序同步信号 TSS 控制感测单元 420、补偿数据计算单元 430 和面板驱动单元 440 的操作。

[0078] 这里,时序同步信号 TSS 可以包括垂直同步信号  $V_{sync}$ 、水平同步信号  $H_{sync}$ 、数据使能信号 DE 和时钟 DCLK。

[0079] 时序控制器 400 利用时序同步信号 TSS 生成选通控制信号 GCS 和数据控制信号 DCS。用于控制选通驱动器 300 的选通控制信号 GCS 可以包括选通开始信号和多个时钟信号。用于控制数据驱动器 200 的数据控制信号 DCS 可以包括数据开始信号、数据移位信号和数据输出信号。

[0080] 时序控制器 400 在有机发光显示装置开机时的开机时间、显示图像的驱动时间或者有机发光显示装置关机时的关机时间使用感测单元 420 在感测模式中选择性地操作数据驱动器 200 和选通驱动器 300。

[0081] 这里,开机时的感测操作在通过供电而开始显示图像之前进行大约 2 秒。在开机时,感测操作可以感测显示面板 100 的所有像素的驱动 TFT 的特性的变化以生成其中反映了所有像素的驱动 TFT 的特性的变化的感测数据。

[0082] 显示图像时的驱动时间的感测操作在执行驱动操作的同时在第 n 帧与第 n+1 帧之间的空白间隔期间以一条水平线为单元顺序地感测所有水平线。接下来,可以生成其中反映了各像素的驱动 TFT 的特性的变化的感测数据。

[0083] 关机时的感测操作可以在显示装置关机之后执行 30 至 60 秒的时间。在关机时结束图像显示、实时感测和实时补偿。然而,系统的主电力保持原样,并且在 30 至 60 秒的时间准确地感测显示面板 100 的所有像素的驱动 TFT 的特性的变化。接下来,可以生成其中反映了所有像素的驱动 TFT 的特性的变化的感测数据。

[0084] 具体地,时序控制器 400 的感测单元 420 在感测模式中操作数据驱动器 200。在感测模式中,通过数据驱动器 200 感测所有或一些像素的驱动 TFT 的特性。感测单元 420 从数据驱动器 200 加载由感测操作生成的感测数据。

[0085] 时序控制器 400 的补偿数据计算单元 430 通过使用感测数据计算各驱动 TFT 的特性的变化。这时,补偿数据计算单元 430 可以合并感测数据和存储器 500 中存储的初始补偿数据以计算各驱动 TFT 的特性的变化,并且更新补偿数据。

[0086] 具体地,补偿数据计算单元 430 加载存储器 500 中存储的初始补偿数据。接下来,补偿数据计算单元 430 通过使用通过开机时间、驱动时间和关机时间的感测操作生成的感测数据来计算各驱动 TFT 的特性的变化。这时,补偿数据计算单元 430 可以合并感测数据和存储器 500 中存储的初始补偿数据以计算各驱动 TFT 的特性的变化,从而生成补偿数据。

[0087] 这里,补偿数据计算单元 430 可以将通过感测操作生成的感测数据反映在存储器 500 中存储的初始补偿数据中以更新补偿数据,并且将更新后的补偿数据存储于存储器 500 中。

[0088] 基于关机时的感测数据生成的补偿数据可以在下次开机时间应用。因此,本发明能够减少由于显示装置开机之前的驱动导致的所有像素的驱动 TFT 的特性的变化的影响。

[0089] 基于关机时的感测数据生成的补偿数据可以单独地存储在存储器 500 中。接下来,补偿数据计算单元 430 可以在下一驱动时间或预定时间加载补偿数据,并且在补偿所有像素时使用该补偿数据。

[0090] 已经制造了显示面板,并且然后,在产品出厂之前,初始补偿数据可以存储在存储器 500 中。初始补偿数据存储在存储器 500 中以基于通过在产品出厂之前感测所有像素的驱动 TFT 而生成的感测数据来补偿所有像素的驱动 TFT 的特性。补偿数据计算单元 430 可以加载存储器 500 中存储的初始补偿数据以初始化所有像素的驱动 TFT 的特性。

[0091] 时序控制器 400 的面板驱动单元 440 在感测模式中生成预定的检测数据并且将检测数据提供给数据驱动器 200。

[0092] 面板驱动器 440 在驱动模式中通过使用补偿数据将输入的图像数据转换为数据电压  $V_{data}$ 。

[0093] 具体地,在驱动模式中,面板驱动单元 440 通过使用基于在感测模式中生成的感测数据的补偿数据校正外部输入数据  $I_{data}$ 。校正后的像素数据  $DATA$  被提供给数据驱动器 200。

[0094] 在该情况下,将要提供给各像素P的像素数据DATA具有其中反映了用于补偿各像素P的驱动TFT DT的特性(阈值电压/迁移率)的变化的补偿电压的电压电平。类似地,面板驱动单元440分别将数据电压Vdata提供给显示面板100的所有像素以使得能够显示图像,并且实时地补偿像素。

[0095] 输入数据Idata可以包括将提供给一个单元像素的输入红色、绿色和蓝色数据。此外,当单元像素被构造有红光像素、绿光像素和蓝光像素时,一个像素数据DATA可以是红色数据、绿色数据或蓝色数据。

[0096] 另一方面,当输入像素被构造有红光像素、绿光像素、蓝光像素和白光像素时,一个像素数据DATA可以是红色数据、绿色数据、蓝色数据或白色数据。

[0097] 再次参考图3,根据时序控制器400进行的模式控制,选通驱动器300在驱动模式和感测模式中操作。选通驱动器300连接到多条选通线GL和多条感测信号线SL。

[0098] 在驱动模式中,选通驱动器300根据从时序控制器400提供的选通控制信号GCS在每个水平时段生成扫描信号的选通接通电压电平。选通驱动器300将扫描信号顺序地提供给多条选通线GL。

[0099] 扫描信号在各像素P的数据充电时段期间具有选通接通电压电平。扫描信号在各像素P的发光时段期间具有选通关闭电压电平。选通驱动器300可以是顺序地输出扫描信号的移位寄存器。

[0100] 选通驱动器300在各像素P的每个初始化时段和感测电压充电时段生成感测信号的选通接通电压电平。选通驱动器300将感测信号顺序地提供给多条感测信号线SL。

[0101] 选通驱动器300可以被构造为集成电路(IC)类型或者可以在形成各像素P的TFT的处理中直接设置在显示面板100的基板中。

[0102] 选通驱动器300连接到多条驱动电源线PL1至PLm,并且将从外部电源(未示出)提供的驱动电压VDD提供到多条驱动电源线PL1至PLm。

[0103] 数据驱动器200连接到多条数据线D1至Dn,并且根据由时序控制器400进行的模式控制在显示模式和感测模式中操作。

[0104] 用于显示图像的驱动模式可以在各像素被充电有数据电压的数据充电时段和各有机发光二极管OLED发射光的发光时段中驱动。感测模式可以在各像素被初始化的初始化时段、感测电压充电时段和感测时段中驱动。

[0105] 数据驱动器200包括数据电压生成单元210、感测数据生成单元230和开关单元240。

[0106] 数据电压生成单元210将输入像素数据DATA转换为数据电压Vdata,并且将数据电压Vdata提供给各数据线DL。为此,数据电压生成单元210包括移位寄存器、锁存器、灰阶电压生成器、数模转换器(DAC)和输出单元。

[0107] 移位寄存器生成多个采样信号,并且锁存器根据采样信号锁存像素数据DATA。灰阶电压生成器利用多个参考伽马电压生成多个灰阶电压,并且DAC从多个灰阶电压中选择对应于锁存的像素数据DATA的灰阶电压作为数据电压Vdata以输出所选择的数据电压。输出单元输出数据电压Vdata。

[0108] 开关单元240包括多个第一开关240a和多个第二开关240b。

[0109] 多个第一开关240a在驱动模式中将数据电压Vdata或参考电压Vpre\_d切换到各

数据线 DL。

[0110] 在感测模式中,多个第二开关 240b 切换显示参考电压  $V_{pre\_r}$  或感测预充电电压  $V_{pre\_s}$  以提供给参考电源线 RL。接下来,多个第二开关 240b 浮置参考电源线 RL。然后,各第二开关 240b 将对应的参考电源线 RL 连接到感测数据生成单元 230,从而允许感测对应的像素。

[0111] 感测数据生成单元 230 通过开关单元 240 连接到参考电源线 RL,并且感测充电到各参考电源线 RL 的电压。接下来,感测数据生成单元 230 生成对应于感测到的模拟电压的数字感测数据,并且将数字感测数据提供给时序控制器 400。

[0112] 感测数据生成单元 230 在开机时间和关机时间将感测预充电电压  $V_{pre\_s}$  提供给所有像素的参考电源线 RL。例如,感测预充电电压  $V_{pre\_s}$  可以被提供为 1V。

[0113] 第二开关 240b 浮置各参考电源线 RL。接下来,各第二开关 240b 将对应的参考电源线 RL 连接到感测数据生成单元 230,从而允许感测对应的像素。

[0114] 感测数据生成单元 230 感测充电到对应的参考电源线 RL 中的电压。接下来,感测数据生成单元 230 感测对应于感测到的模拟电压的数字感测数据,并且将数字感测数据提供给时序控制器 400。

[0115] 在该情况下,可以以参考电源线 RL 的(在对应的驱动 TFT DT 中流动的)电流和电容与时间的比率来决定从参考电源线 RL 感测到的电压。这里,感测数据是对应于各像素 P 的驱动 TFT DT 的阈值电压 / 迁移率的数据。

[0116] 作为另一示例,在实时感测模式中,多个开关 240b 在第 n 帧与第 n+1 帧之间的空白间隔期间切换,并且感测数据生成单元 230 将感测预充电电压  $V_{pre\_s}$  提供给一条参考电源线 RL 或多条参考电源线 RL。例如,感测预充电电压  $V_{pre\_s}$  可以被提供为 1V。

[0117] 接下来,通过第二开关 240b 浮置接收感测预充电电压  $V_{pre\_s}$  的参考电源线 RL。然后,参考电源线 RL 连接到感测数据生成单元 230,从而允许感测对应的像素。

[0118] 图 6 是示出根据本发明的第一实施方式的驱动 TFT 的阈值电压的补偿方法的图。将参考图 3 至图 6 描述根据本发明的第一实施方式的补偿驱动 TFT 的阈值电压的方法。在图 6 中,假设,在制造了显示面板之后,执行所有像素的感测和初始补偿。

[0119] 当有机发光显示装置开机时,数据驱动器 200 根据时序控制器 400 进行的感测模式控制在开机感测模式中操作,并且在操作 S10 感测显示面板 100 的所有像素的驱动 TFT 的特性(阈值电压 / 迁移率)。

[0120] 通过开机时的感测操作生成对应于所有像素的驱动 TFT 的特性的感测数据。这时,显示装置在大约 2 秒内快速地感测所有像素的驱动 TFT 的特性以生成开机时的感测数据。

[0121] 接下来,显示装置通过使用开机时的感测数据来补偿所有像素的驱动 TFT 的特性。即,显示装置在操作 S20 执行针对开机时的感测数据的开机补偿。

[0122] 这里,显示装置可以将通过开机时的感测操作而生成的感测数据反映在存储器 500 中存储的初始补偿数据中以更新补偿数据,并且将更新后的补偿数据存储在存储器 500 中。

[0123] 显示装置利用基于开机时的感测数据生成的补偿数据补偿所有像素的驱动 TFT 的特性。因此,本发明能够减少由于之前的驱动导致的所有像素的驱动 TFT 的特性的变化

的影响。

[0124] 接下来,显示装置在驱动模式中将其中反映了补偿数据的数据电压提供给显示面板以显示图像。同时,显示装置在操作 S30 中在帧之间的空白间隔期间实时地感测一条水平线的像素。

[0125] 接下来,显示装置在操作 S40 通过使用通过实时感测生成的感测数据来实时地补偿对应像素。

[0126] 接下来,在操作 S50 中,检查有机发光显示装置是否关机。当检查的结果是有机发光显示装置没有关机时,显示装置重复操作 S30 至 S50 以实时地补偿所有像素的驱动 TFT 的特性。当有机发光显示装置关机时,显示装置完成实时感测和实时补偿,并且完成图像的显示。

[0127] 图 7 是示出根据本发明的第二实施方式的驱动 TFT 的阈值电压的补偿方法的图。将参考图 3 至图 5 和图 7 描述根据本发明的第二实施方式的补偿驱动 TFT 的阈值电压的方法。在图 7 中,假设,在制造了显示面板之后,执行所有像素的感测和初始补偿。

[0128] 当有机发光显示装置开机时,数据驱动器 200 根据时序控制器 400 进行的感测模式控制在驱动模式和实时感测模式中操作。显示装置在驱动模式中将其中反映了补偿数据的数据电压提供给显示面板以显示图像,并且在操作 S30 中在帧之间的空白间隔期间实时地感测一条水平线的像素。

[0129] 接下来,显示装置在操作 S40 通过使用通过实时感测生成的感测数据来实时地补偿对应像素。

[0130] 接下来,在操作 S50 中,检查有机发光显示装置是否关机。当检查的结果是有机发光显示装置没有关机时,显示装置重复操作 S30 至 S50 以实时地补偿所有像素的驱动 TFT 的特性。

[0131] 当有机发光显示装置关机时,显示装置完成实时感测和实时补偿,并且完成图像的显示。

[0132] 接下来,数据驱动器 200 根据由时序控制器 400 进行的感测模式控制在关机感测模式中操作,并且在操作 S60 中感测显示面板 100 的所有像素的驱动 TFT 的特性(阈值电压/迁移率)。在该情况下,显示装置在大约 30 至 60 秒的时间准确地感测所有像素的驱动 TFT 的特性以生成关机时的感测数据。显示装置通过关机时的感测操作生成对应于所有像素的驱动 TFT 的特性的感测数据。

[0133] 接下来,显示装置通过使用关机时的感测数据补偿所有像素的驱动 TFT 的特性。即,显示装置在操作 S70 执行针对关机时的感测数据的关机补偿。

[0134] 这里,显示装置可以将通过关机感测操作生成的感测数据反映在存储器 500 中存储的初始补偿数据中以更新补偿数据,并且将更新后的补偿数据存储于存储器 500 中。

[0135] 基于关机时的感测数据生成的补偿数据在下一开机时间应用,因此减少了由于之前的驱动导致的素有所像素的驱动 TFT 的特性的变化的影响。

[0136] 基于关机时的感测数据生成的补偿数据可以单独存储在存储器 500 中。接下来,可以在下一驱动时间或预定时间加载补偿数据,并且将其用于所有像素的补偿。

[0137] 图 8 是示出根据本发明的第三实施方式的驱动 TFT 的阈值电压的补偿方法的图。将参考图 3 至图 5 和图 8 描述根据本发明的第三实施方式的补偿驱动 TFT 的阈值电压的方

法。在图 8 中,假设,在制造了显示面板之后,执行所有像素的感测和初始补偿。

[0138] 当有机发光显示装置开机时,数据驱动器 200 根据时序控制器 400 进行的感测模式控制在开机感测模式中操作,并且在操作 S10 感测显示面板 100 的所有像素的驱动 TFT 的特性(阈值电压 / 迁移率)。

[0139] 通过开机时的感测操作生成对应于所有像素的驱动 TFT 的特性的感测数据。这时,显示装置在大约 2 秒内快速地感测所有像素的驱动 TFT 的特性以生成开机时的感测数据。

[0140] 接下来,显示装置通过使用开机时的感测数据来补偿所有像素的驱动 TFT 的特性。即,显示装置在操作 S20 执行针对开机时的感测数据的开机补偿。

[0141] 显示装置利用基于开机时的感测数据生成的补偿数据补偿所有像素的驱动 TFT 的特性,因此,减少了由于之前的驱动导致的所有像素的驱动 TFT 的特性的变化的影响。

[0142] 接下来,数据驱动器 200 根据时序控制器 400 进行的感测模式控制在驱动模式和实时感测模式中操作。显示装置在驱动模式中将其中反映了补偿数据的数据电压提供给显示面板以显示图像,并且在操作 S30 中在帧之间的空白间隔期间实时地感测一条水平线的像素。

[0143] 接下来,显示装置在操作 S40 通过使用通过实时感测生成的感测数据来实时地补偿对应像素。

[0144] 接下来,在操作 S50 中,检查有机发光显示装置是否关机。当检查的结果是有机发光显示装置没有关机时,显示装置重复操作 S30 至 S50 以实时地补偿所有像素的驱动 TFT 的特性。

[0145] 当有机发光显示装置关机时,显示装置完成实时感测和实时补偿,并且完成图像的显示。

[0146] 接下来,数据驱动器 200 根据时序控制器 400 进行的感测模式控制在关机感测模式中操作,并且在操作 S60 中感测显示面板 100 的所有像素的驱动 TFT 的特性(阈值电压 / 迁移率)。在该情况下,显示装置在大约 30 至 60 秒的时间准确地感测所有像素的驱动 TFT 的特性以生成关机时间的感测数据。显示装置通过关机时的感测操作生成对应于所有像素的驱动 TFT 的特性的感测数据。

[0147] 接下来,显示装置通过使用关机时的感测数据补偿所有像素的驱动 TFT 的特性。即,显示装置在操作 S70 执行针对关机时的感测数据的关机补偿。

[0148] 这里,显示装置可以将通过关机感测操作生成的感测数据反映在存储器 500 中存储的初始补偿数据中以更新补偿数据,并且将更新后的补偿数据存储于存储器 500 中。

[0149] 基于关机时的感测数据生成的补偿数据在下一开机时间应用,因此减少了由于之前的驱动导致的素所有像素的驱动 TFT 的特性的变化的影响。

[0150] 基于关机时的感测数据生成的补偿数据可以单独存储在存储器 500 中。接下来,可以在下一驱动时间或预定时间加载补偿数据,并且将其用于所有像素的补偿。

[0151] 上述本发明的有机发光显示装置及其驱动方法通过开机补偿和关机补偿使得通过实时感测额外地补偿的驱动 TFT 的特性的变化能够处于可测量的范围内,因此增加了实时感测和实时补偿的准确性和稳定性。

[0152] 即使当驱动 TFT 被之前的驱动严重劣化时,上述本发明的有机发光显示装置及其

驱动方法也能够通过开机补偿和关机补偿将驱动 TFT 的劣化补偿到使得能进行实时感测和实时补偿的水平。

[0153] 上述本发明的有机发光显示装置及其驱动方法能够通过若干帧的实时感测驱动来将驱动 TFT 的特性补偿到初始状态,因此缩短了补偿所花费的时间。

[0154] 上述本发明的有机发光显示装置及其驱动方法通过开机补偿和关机补偿同时补偿所有像素的驱动 TFT,并且因此,当执行实时感测和实时补偿时,能够减少为显示图像提供的数据电压的影响并且减少由周围环境引起的补偿误差。

[0155] 上述本发明的有机发光显示装置及其驱动方法能够增加驱动 TFT 的特性感测的准确性,并且因此,增加了驱动 TFT 的特性偏差的补偿的准确性。因此,本发明能够增加所有像素的均匀性,并且因此,增强图像质量并且延长有机发光显示装置的寿命。

[0156] 有机发光显示装置及其驱动方法能够增加驱动 TFT 的阈值电压偏移的补偿的准确性和稳定性。

[0157] 有机发光显示装置及其驱动方法能够缩短驱动 TFT 的特性(阈值电压 / 迁移率)的实时补偿时间。

[0158] 有机发光显示装置及其驱动方法能够减少驱动 TFT 的特性(阈值电压 / 迁移率)的实时补偿误差。

[0159] 有机发光显示装置及其驱动方法能够通过若干帧的实时感测驱动将驱动 TFT 的特性补偿到初始状态,从而缩短了补偿所花费的时间。

[0160] 有机发光显示装置及其驱动方法能够增加所有像素的均匀性,从而增强了图像质量。

[0161] 有机发光显示装置及其驱动方法能够增加驱动 TFT 的特性(阈值电压 / 迁移率)补偿的准确性,从而延长了有机发光显示装置的寿命。

[0162] 除了本发明的上述特征和效果之外,能够根据本发明的实施方式新构造本发明的其它特征和效果。

[0163] 对于本领域技术人员来说显而易见的是,在不偏离本发明的精神或范围的情况下能够在本发明中进行各种修改和变化。因此,本发明意在涵盖本发明的修改和变化,只要它们落入所附权利要求及其等同物的范围内即可。

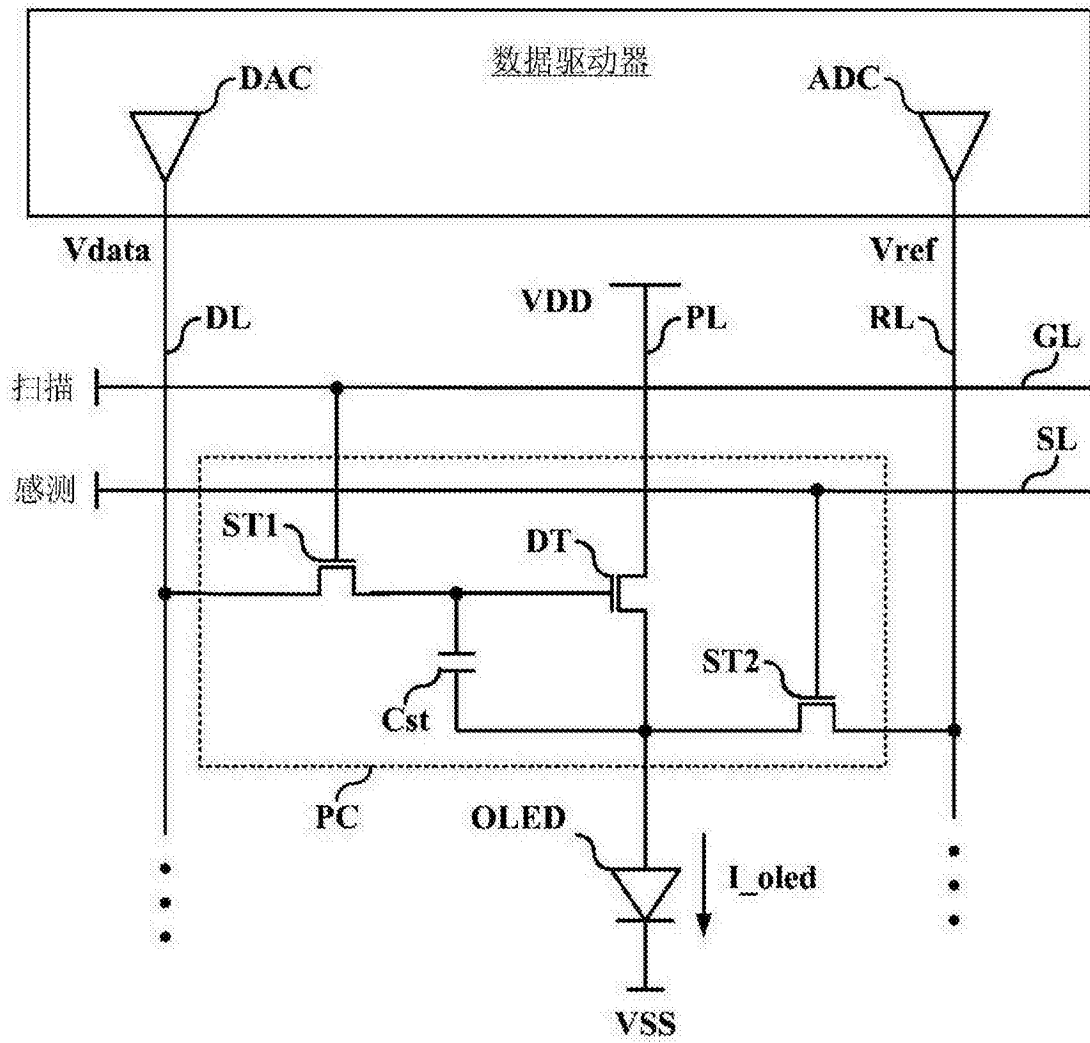


图 1

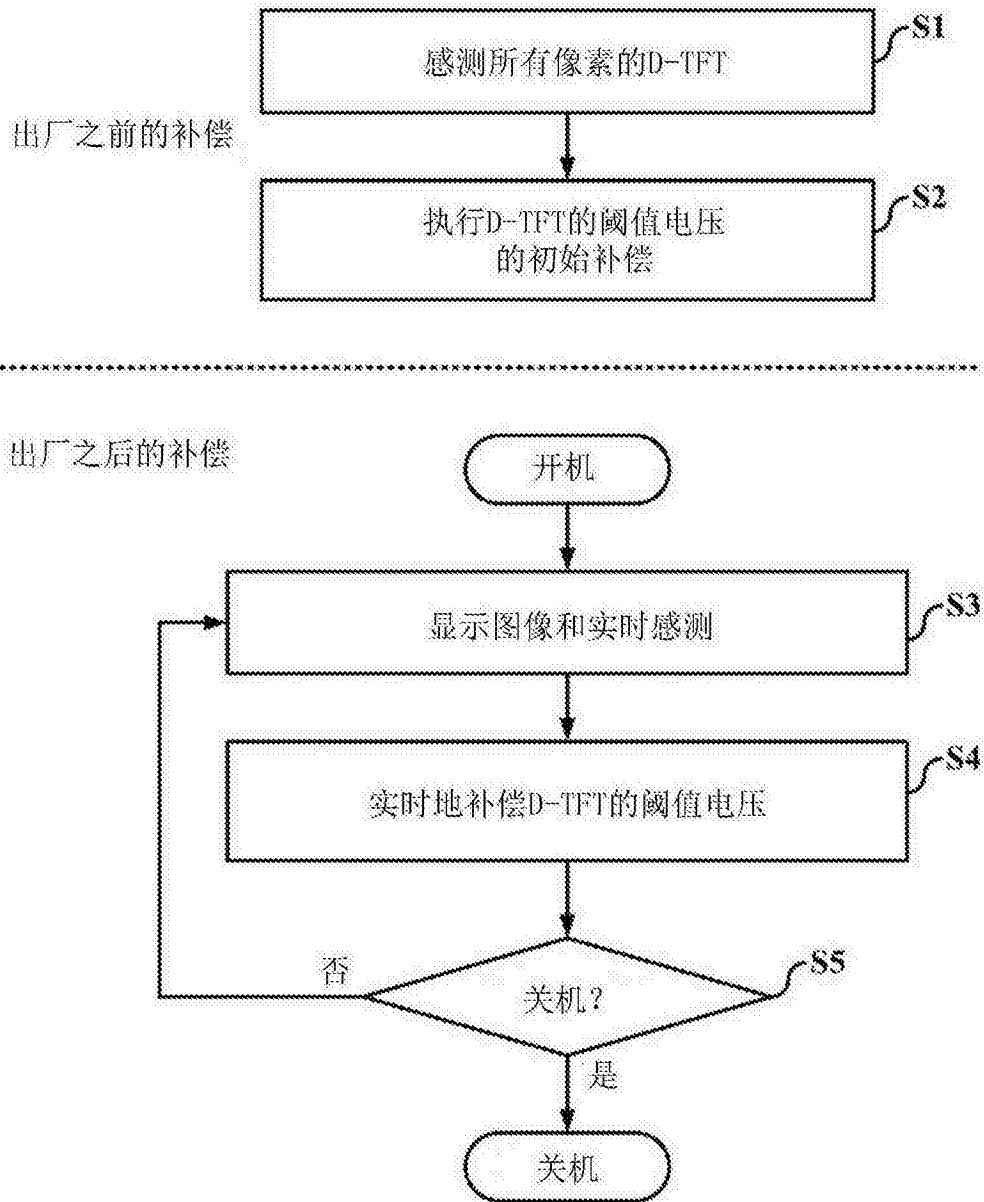


图 2

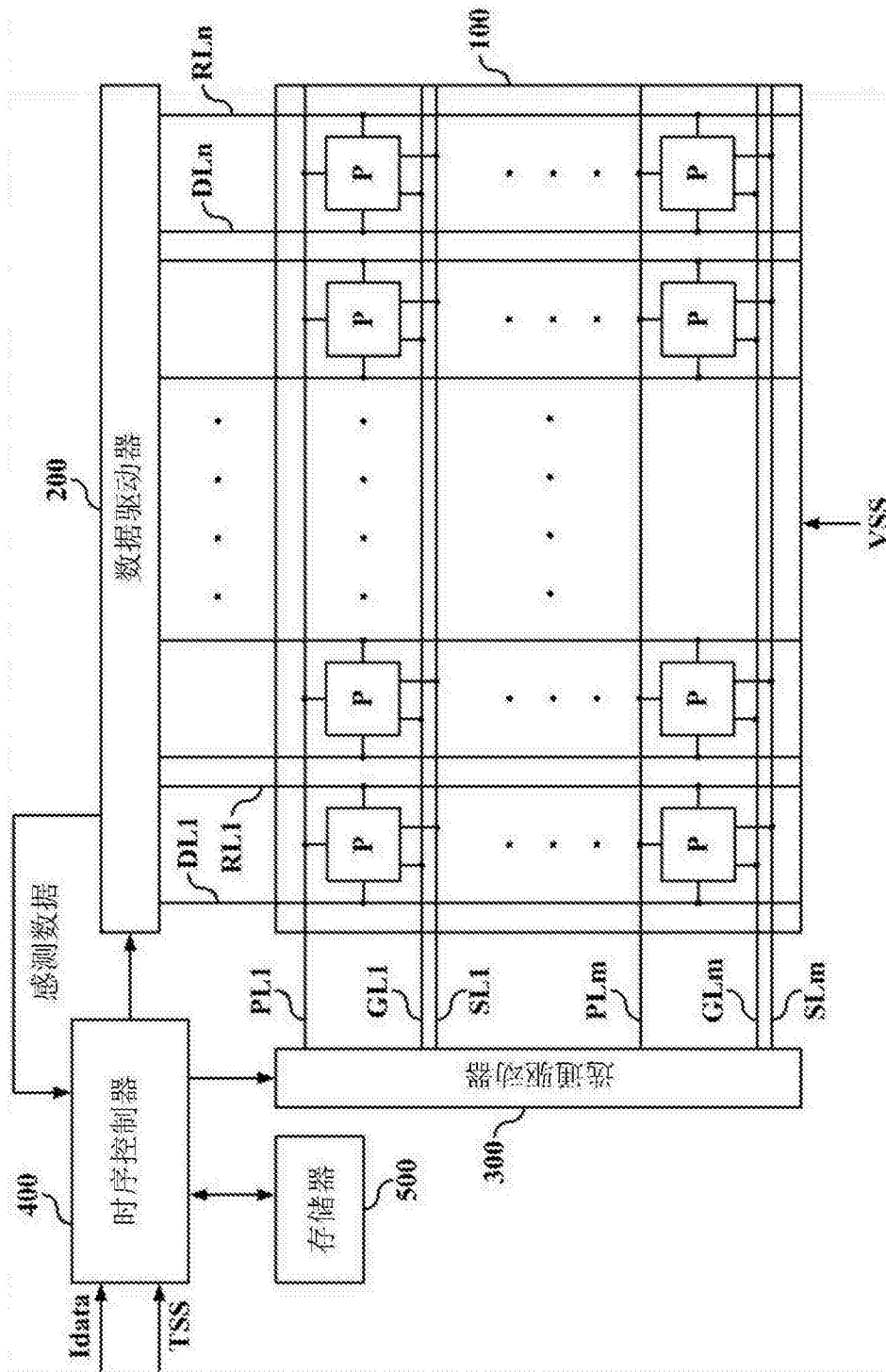


图 3

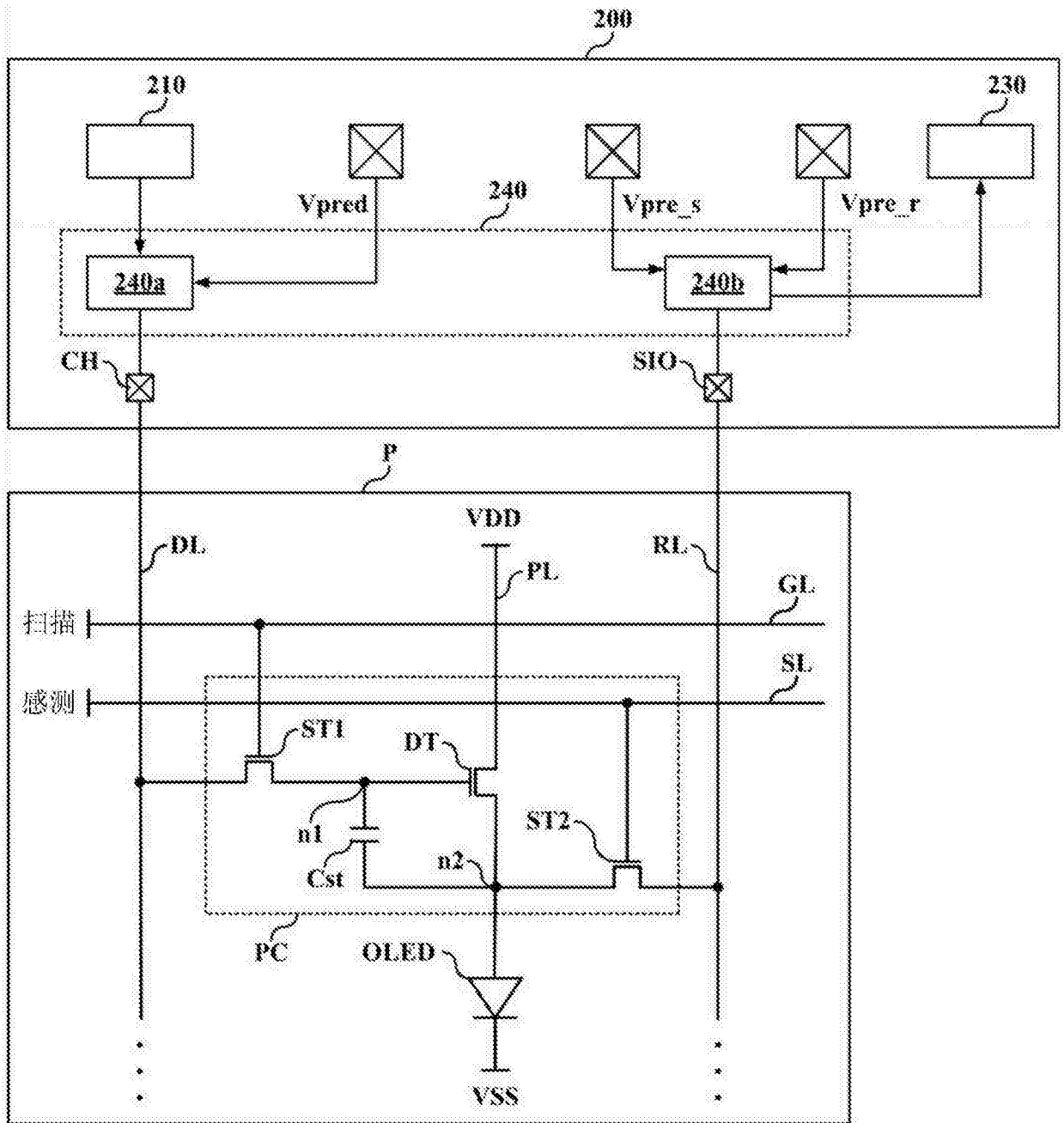


图 4

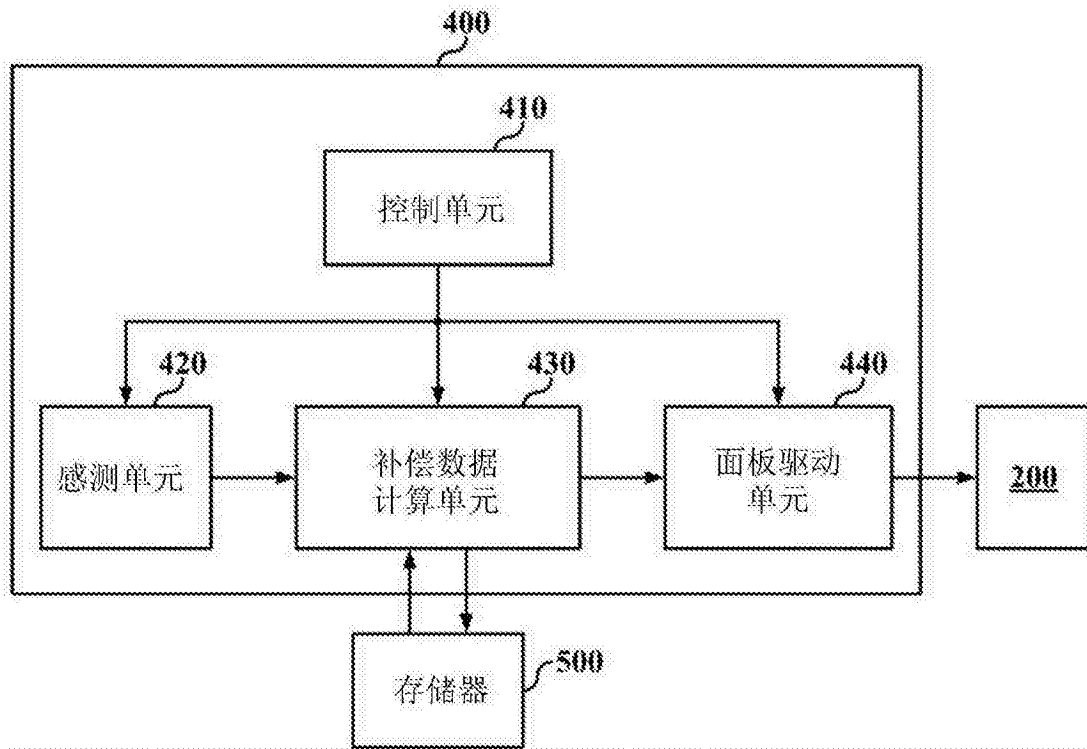


图 5

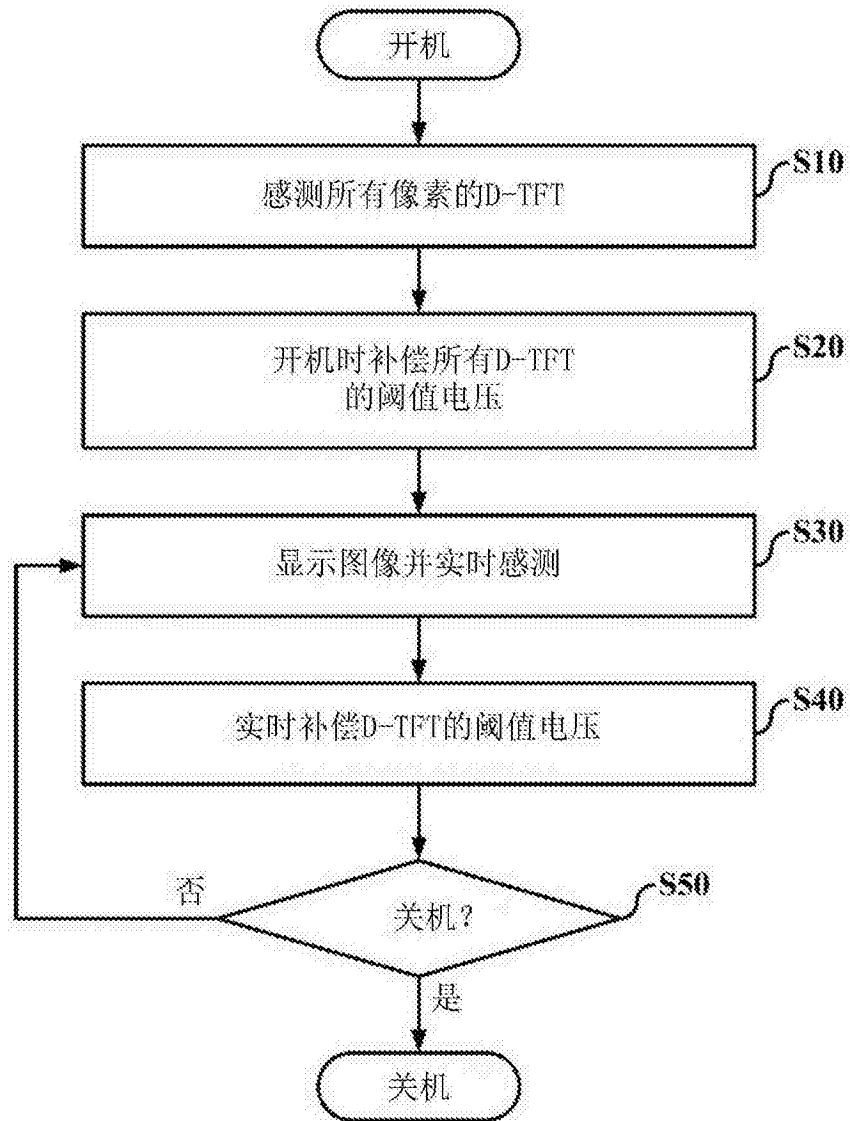


图 6

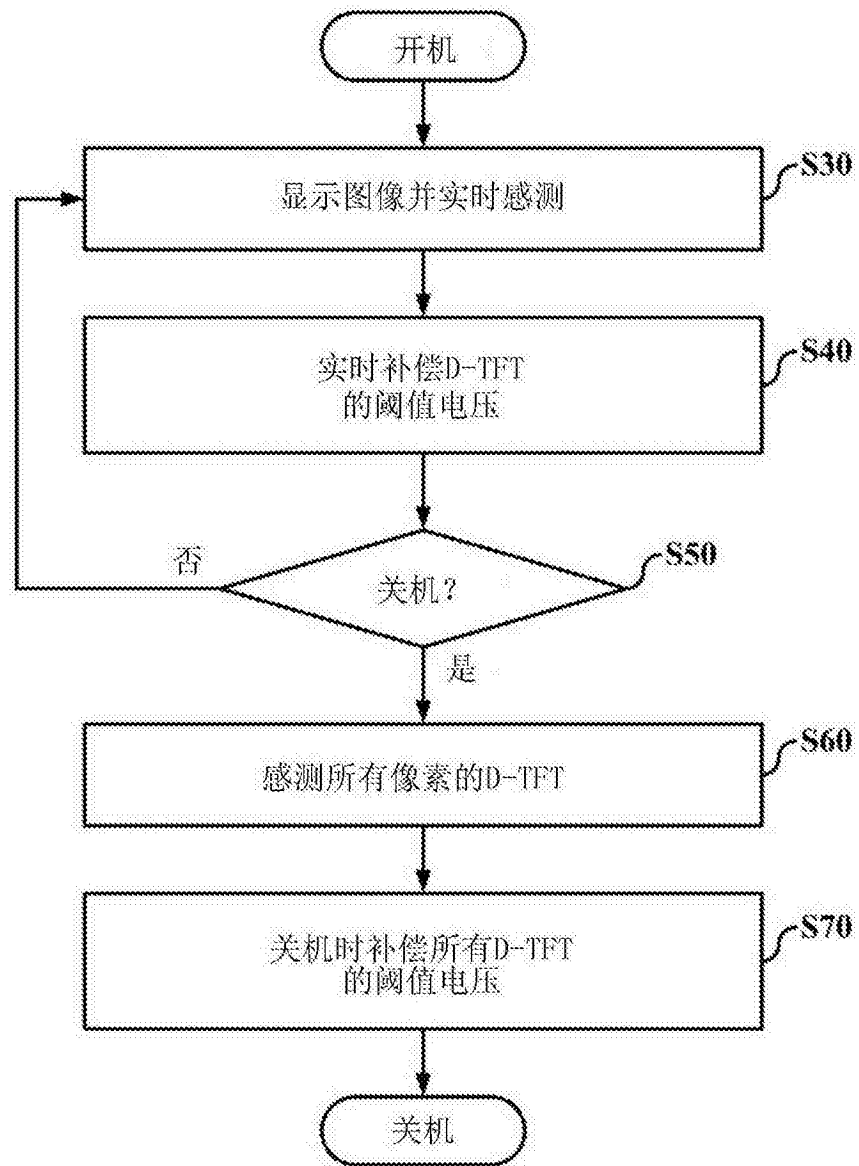


图 7

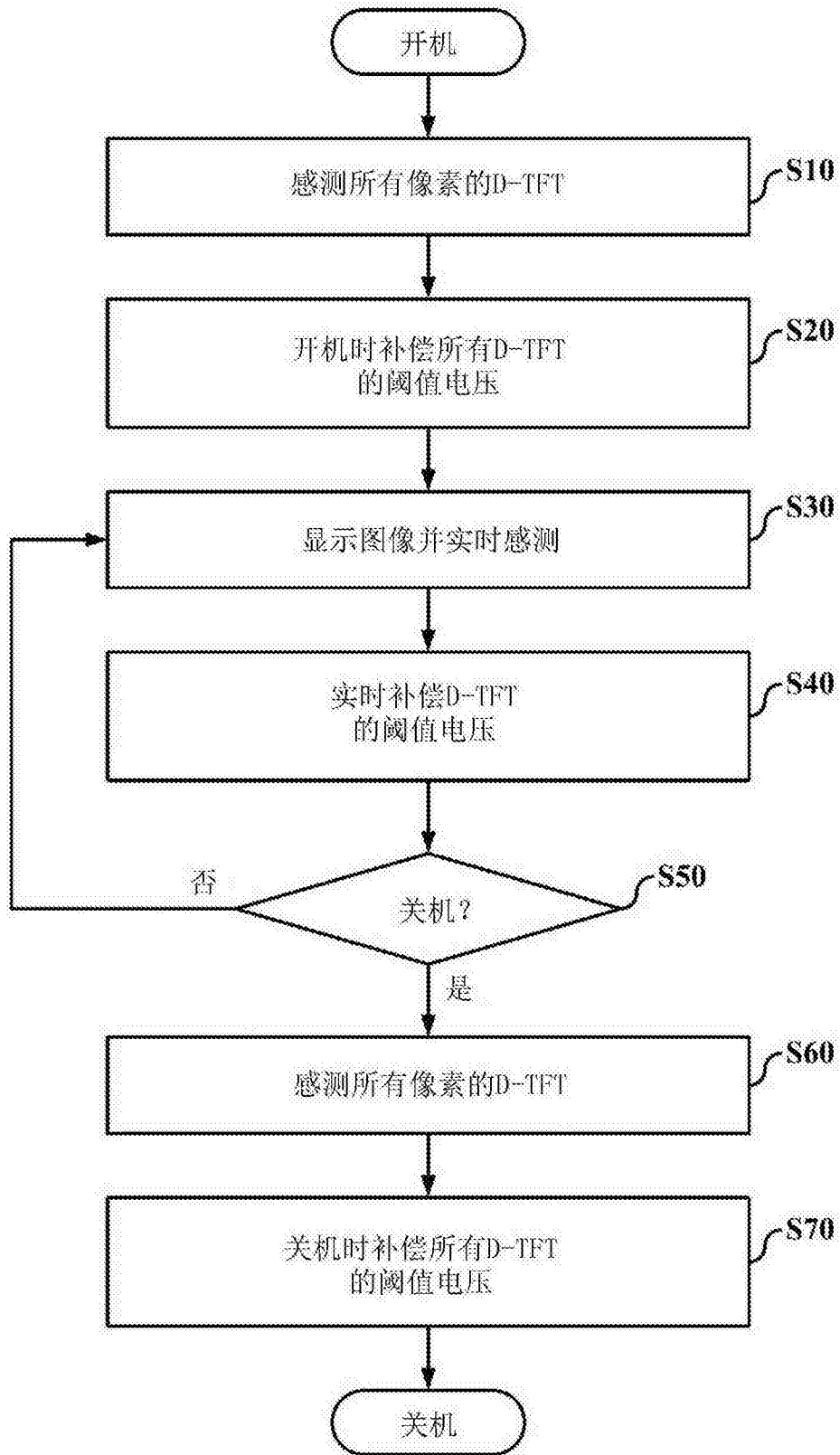


图 8

专利名称(译)	有机发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN103903561B</a>	公开(公告)日	2016-03-02
申请号	CN201310487856.1	申请日	2013-10-17
[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	金廷炫 金凡植 金承泰 林明基		
发明人	金廷炫 金凡植 金承泰 林明基		
IPC分类号	G09G3/3233		
代理人(译)	刘久亮		
审查员(译)	李小艳		
优先权	1020120152560 2012-12-24 KR		
其他公开文献	CN103903561A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示装置及其驱动方法。该方法包括：当有机发光显示装置开机时，感测所有像素的驱动TFT的特性以生成开机时的感测数据；合并初始补偿数据和开机时的感测数据以补偿所有像素的驱动TFT的特性；在驱动模式中显示图像，并且在帧之间的空白间隔期间以一条水平线为单元顺序地实时感测多个像素的驱动TFT的特性；以及通过使用通过实时感测生成的实时感测数据以一条水平线为单元顺序地实时补偿像素的驱动TFT的特性。

