

1. 一种有机发光显示装置,包括:

显示面板,配置成包括多个像素,所述多个像素的每一像素包括有机发光二极管和用于从相应的有机发光二极管发光的像素电路;

补偿电路,配置为产生驱动薄膜晶体管的初始补偿电压和取决于所述驱动薄膜晶体管的驱动时间的流逝的后续补偿电压;

数据驱动器,配置为在基于图像信号的数据电压中反映补偿电压,以产生用于驱动被包括在所述像素电路中的所述驱动薄膜晶体管的驱动电压,且将所述驱动薄膜晶体管的驱动电压供给到所述多个像素的每一像素;和

时序控制器,配置为实时地根据后续补偿电压设定所述数据驱动器的驱动电压。

2. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中所述补偿电路内置在所述数据驱动器中。

3. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中在初始驱动时间,所述数据驱动器的驱动电压被设定为对应于初始补偿电压与基于图像信号的数据电压之和的值。

4. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中所述数据驱动器的驱动电压根据数据电压、初始补偿电压和取决于驱动时间的流逝的后续补偿电压来设定。

5. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中所述数据驱动器的驱动电压与驱动时间成比例地设定为高值。

6. 一种驱动包括数据驱动器的有机发光显示装置的方法,包括:

设定所述数据驱动器的驱动电压以产生像素驱动电压,所述像素驱动电压是基于图像信号的数据电压、所述有机发光显示装置的像素的驱动薄膜晶体管的初始补偿电压以及取决于所述驱动薄膜晶体管的驱动时间的流逝的后续补偿电压之和;

实时提取所述有机发光显示装置的全部像素的每一像素的补偿电压来计算最大补偿电压;和

根据最大补偿电压与基于图像信号的数据电压之和设定所述数据驱动器的驱动电压。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其中最大补偿电压的计算包括:

实时感测全部像素的每一像素的驱动薄膜晶体管的特性变化,以实时地产生全部像素的每一像素的后续补偿电压;和

将通过求全部像素的每一像素的后续补偿电压与初始补偿电压的和来获得的多个值的最大值计算为最大补偿电压。

8. 如权利要求 6 所述的方法,还包括每当所述有机发光显示装置通电时设定所述数据驱动器的驱动电压。

9. 如权利要求 6 所述的方法,还包括在初始驱动时间将所述数据驱动器的驱动电压设定为对应于基于图像信号的数据电压与初始补偿电压之和的值。

10. 如权利要求 6 所述的方法,还包括根据数据电压、初始补偿电压和取决于驱动时间的流逝的后续补偿电压设定所述数据驱动器的驱动电压。

有机发光显示装置及其驱动方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有于 2013 年 06 月 28 日提交的韩国专利申请第 10-2013-0075736 号的权益,为此通过引用将该申请并入本申请,如同在本申请中被完全描述一样。

技术领域

[0003] 本发明涉及有机发光显示装置,尤其涉及最佳化数据驱动器的驱动电压以降低功耗的有机发光显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0004] 普通的有机发光显示装置包括显示面板和面板驱动器,显示面板包括分别形成在由多条数据线与多条栅极线之间的交叉而界定的多个像素区域中的多个像素,面板驱动器发出来自多个像素的光。

[0005] 根据对像素的特性偏差进行补偿的电路的位置,补偿方案分为内补偿方案和外补偿方案。内补偿方案是用于对像素的特性偏差进行补偿的补偿电路设置在每一像素的内部方案。外补偿方案是用于对像素的特性偏差进行补偿的补偿电路设置在每一像素的外部方案。

[0006] 图 1 是描述基于现有技术的有机发光显示装置的内补偿方案的像素结构的电路图。

[0007] 参照图 1,在显示面板中形成的多个像素的每一像素包括开关薄膜晶体管 (TFT) ST1、驱动 TFT DT、电容器 Cst、有机发光二极管 OLED 和补偿电路,补偿电路对驱动 TFT 的特性(阈值电压和迁移率)的变化进行补偿。

[0008] 第一开关 TFT ST1 根据供给到对应的栅极线 GL 的栅极驱动信号(扫描信号)而导通。由于第一开关 TFT ST1 导通,因此供给到对应的数据线 DL 的数据电压 Vdata 供给到驱动 TFT DT。

[0009] 驱动 TFT DT 根据供给到第一开关 TFT ST1 的数据电压 Vdata 而导通。流至有机发光二极管 OLED 的数据电流 Ioled 受驱动 TFT DT 的开关时间的控制。驱动电压 EVDD 供给到电源线 PL,且当驱动 TFT DT 导通时,数据电流 Ioled 施加到有机发光二极管 OLED。

[0010] 电容器 Cst 连接在驱动 TFT DT 的栅极与源极之间。电容器 Cst 存储对应于供给到驱动 TFT DT 的栅极的数据电压 Vdata 的电压。

[0011] 有机发光二极管 OLED 电连接在驱动 TFT DT 的源极与阴极电压 EVSS 之间。有机发光二极管 OLED 根据从驱动 TFT DT 供给的数据电流 Ioled 而发光。

[0012] 然而,由于 TFT 制造工艺的非一致性,各个像素的驱动 TFT DT 的阈值电压 (Vth) 和迁移率特性有不同的表现。为此,在普通的有机发光显示装置中,尽管向各个像素的驱动 TFT DT 施加相同的数据电压 Vdata,但由于在各个有机发光二极管 OLED 中流动的电流出现偏差,因此不能实现相同的图像质量。

[0013] 为了解决这样的问题,在每一像素中提供补偿电路。补偿电路感测每一像素的驱

动 TFT 的阈值电压“ V_{th} ”和迁移率“ k ”的变化,并对阈值电压“ V_{th} ”和迁移率“ k ”的变化进行补偿。因此,将通过求阈值电压“ V_{th} ”与基于图像信号的数据电压 V_{data} 的和而获得的驱动电压“ $V_{data}+V_{th}$ ”供给到驱动 TFT 的栅极。

[0014] 现有技术的有机发光显示装置通过利用驱动 TFT DT 的开关时间来控制从第一驱动电压 EVDD 终端流到有机发光二极管 OLED 的数据电流 I_{oled} 的大小。因此,每一像素的有机发光二极管 OLED 发光,从而显示图像。

[0015] 图 2 和图 3 是示出基于外补偿方案的现有技术的 SVDD 电压设定方法的图。

[0016] 参照图 2 和图 3,通过求阈值电压与基于图像信号的数据电压 V_{data} 的和来获得供给到驱动 TFT 的驱动电压。通过求初始补偿电压与后续补偿电压的和来获得补偿电压“初始补偿电压 + 后续补偿电压”,初始补偿电压用于对初始偏差进行补偿,后续补偿电压用于对在使用期间诸如退化或特性改变之类的后续变化进行补偿。根据供给到驱动 TFT 的驱动电压的最大值来确定作为数据驱动器的驱动电压的 SVDD 值。在补偿电压中没有明确地划分初始补偿区段和后续补偿区段,且将通过从总的补偿电压范围减去初始补偿电压范围而获得的电压范围用作后续补偿电压。

[0017] 在基于内补偿方案的现有技术的有机发光显示装置中,由像素的补偿电路产生的阈值电压“ V_{th} ”与输入到像素的数据电压 V_{data} 的和施加到驱动 TFT。在每一像素中提供补偿电路的内补偿方案中,给每一像素施加补偿电压,因此施加相同的驱动电压而没有考虑阈值电压和迁移率的变化。

[0018] 如图 2 中所示,SVDD 电压是数据驱动器的驱动电压,将 SVDD 电压设定为固定值而没有考虑阈值电压“ V_{th} ”的变化。由于将 SVDD 固定并使用 SVDD,因此实际上没有使用为在补偿电压中的后续补偿保留的电压,且将 SVDD 电压设定为高电压,于是浪费了电能。例如,当假设数据电压 V_{data} 为 10V,补偿电压为 8V,初始补偿电压为 2V,且 SVDD 电压是 18V 时,在 18V 的 SVDD 电压中最初仅使用了 12V 的电压。也就是说,6V 的电压未被使用而被消耗。

[0019] 另一方面,如图 3 所示,SVDD 电压随数据电压 V_{data} 的平均图像电平 (average picture level, APL) 而变化。在这种情况下,SVDD 值由于数据电压 V_{data} 相对于最大补偿电压的变化而变化,没有考虑阈值电压“ V_{th} ”和迁移率“ k ”的变化。因此,随着 APL 增大,未使用的补偿电压在总 SVDD 电压中的比例增大,因此增大了实际没有使用而被浪费的补偿功率。

发明内容

[0020] 因此,本发明涉及提供基本上避免了由于现有技术的局限和缺陷导致的一个或多个问题的有机发光显示装置及其驱动方法。

[0021] 本发明的一个方面提供一种具有减小的驱动电压的有机发光显示装置及其驱动方法。

[0022] 本发明的另一方面提供一种能减少在数据驱动器的驱动电压 (SVDD) 中实际没有使用而浪费的补偿功率的有机发光显示装置及其驱动方法。

[0023] 本发明的另一方面提供一种能提高驱动 TFT 的特性 (阈值电压 / 迁移率) 补偿的精确性和稳定性的有机发光显示装置及其驱动方法。

[0024] 本发明的另一方面提供一种能减小驱动 TFT 的特性 (阈值电压 / 迁移率) 补偿的

实时补偿误差的有机发光显示装置及其驱动方法。

[0025] 除本发明的上述目的,将在下面描述本发明的其他特征与优点,且所属领域技术人员将从下面的描述明确地理解所述其他特征与优点。

[0026] 本发明额外的优点和特征一部分将在下面的描述中列出,一部分对具有本领域普通技术的人员来说在查阅下文后将变得显而易见,或者可通过实施本发明而知晓本发明。本发明的这些目的以及其它优点可通过本说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构来实现和获得。

[0027] 为了获得这些和其他优点,并且根据本发明的目的,如此处具体和概括地描述的那样,提供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,配置成包括多个像素,每个像素包括有机发光二极管(OLED)和用于从OLED发光的像素电路;补偿电路,配置为产生驱动薄膜晶体管(TFT)的初始补偿电压和取决于驱动TFT的驱动时间的流逝的后续补偿电压;数据驱动器,配置为在基于图像信号的数据电压中反映补偿电压,以产生用于驱动被包括在像素电路中的驱动TFT的驱动电压,且将驱动TFT的驱动电压供给到多个像素的每一像素;和时序控制器,配置为实时地根据后续补偿电压设定数据驱动器的驱动电压。

[0028] 在本发明的另一方面中,提供一种驱动有机发光显示装置的方法,所述方法包括:设定数据驱动器的驱动电压以产生像素驱动电压,像素驱动电压是基于图像信号的数据电压、像素的驱动薄膜晶体管(TFT)的初始补偿电压以及取决于驱动TFT的驱动时间的流逝的后续补偿电压之和;实时提取全部像素的每一像素的补偿电压来计算最大补偿电压;和根据最大补偿电压与基于图像信号的数据电压之和而设定数据驱动器的驱动电压。

[0029] 应该理解的是,本发明的前述概括描述和下面的详细描述是示例性的和说明性的,且旨在对要求保护的发明提供进一步的说明。

附图说明

[0030] 附图被包括在内以提供对于本发明的进一步的理解,它们被并入并构成本申请的一部分;附图示出本发明的实施方式并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0031] 图1是描述基于现有技术的有机发光显示装置的内补偿方案的像素结构的电路图;

[0032] 图2和图3是示出基于外补偿方案的现有技术的SVDD电压设定方法的图;

[0033] 图4是简要示出根据本发明实施方式的有机发光显示装置的图;

[0034] 图5是描述根据本发明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;

[0035] 图6和图7是示出基于根据本发明实施方式的内补偿方案的SVDD电压设定方法的图;

[0036] 图8是示出根据本发明第一实施方式的驱动有机发光显示装置的方法的图;

[0037] 图9是示出根据本发明第二实施方式的驱动有机发光显示装置的方法的图。

具体实施方式

[0038] 现在将详细描述本发明的示例性实施方式,这些实施方式的实例在附图中被示

出。在各图中将尽可能使用相同的标记数字以表示相同或类似部分。

[0039] 在说明书中,在为每一图中的元件添加标记数字时,应注意的是,在其他图中已经被用于表示类似元件的类似标记数字被尽可能地用于各元件。

[0040] 应当按照下文理解说明书中描述的术语。

[0041] 如本文所使用的,单数形式“一”和“所述”也旨在包括复数形式,除非上下文明确指出的除外。术语“第一”和“第二”用于将一个元件与其他元件区分开来,且这些元件不应受这些术语的限制。

[0042] 还将理解的是,当本文使用术语“包括”、“具有”时,术语“包括”、“具有”详细说明存在所陈述的特征、整数、步骤、操作、元件和 / 或部件,但并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、部件和 / 或上述各物的群组。

[0043] 应将术语“至少一个”理解为包括相关的所列项的任何一项或相关的所列项的一项或更多项的全部组合。例如,“第一项、第二项和第三项的至少一个”的意思表示从第一项、第二项和第三项的两项或更多项提出的所有项的组合,以及第一项、第二项或第三项。

[0044] 本发明涉及基于外补偿方案的有机发光显示装置及其驱动方法。根据本发明的有机发光显示装置及其驱动方法实时地根据补偿电压最佳化供给到数据驱动器的 SVDD 电压。因此,本发明能够降低数据驱动器的驱动电压 (SVDD) 中实际没有使用而被浪费的消耗功率。以下,将描述有机发光显示装置及其像素结构,并且然后,将描述根据本发明实施方式的有机发光显示装置及其驱动方法。

[0045] 图 4 是简要示出根据本发明实施方式的有机发光显示装置的图,且图 5 是描述根据本发明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。

[0046] 参照图 4 和图 5,根据本发明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。驱动电路单元包括数据驱动器 200、栅极驱动器 300、时序控制器 400、存储器 500 和功率单元 600。

[0047] 显示面板 100 包括多条栅极线 GL、多条感测信号线 SL、多条数据线 DL、多条驱动电源线 PL、多条基准电源线 RL 以及多个像素 P。

[0048] 驱动电压“ $V_d = V_{data} + V_{th, k}$ ”与基准电压 V_{ref} 之间的差值电压“ $V_d - V_{ref}$ ”充入连接在驱动 TFT DT 的栅极与漏极之间的电容器 C_{st} 。驱动 TFT DT 随着充入电容器 C_{st} 的该差值电压“ $V_d - V_{ref}$ ”而导通。有机发光二极管 OLED 随着数据电流 I_{oled} 而发光,数据电流 I_{oled} 从第一驱动电压 EVDD 端穿过驱动 TFT DT 流到第二驱动电压 EVSS 端。

[0049] 像素 P 的每一像素可包括红像素、绿像素、蓝像素以及白像素之一。用于显示一个图像的一个单元像素可包括相邻的红像素、绿像素和蓝像素。作为另一实例,单元像素可包括相邻的红像素、绿像素、蓝像素和白像素。

[0050] 多个像素 P 的每一像素形成于在显示面板 100 中界定的像素区域中。为此,为了界定像素区域,将多条栅极线 GL、多条感测信号线 SL、多条数据线 DL、多条驱动电源线 PL 以及多条基准电源线 RL 形成在显示面板 100 中。

[0051] 可在显示面板 100 中沿第一方向 (例如,水平方向) 平行地形成多条栅极线 GL 与多条感测信号线 SL。从栅极驱动器 300 施加扫描信号 (栅极驱动信号) 到栅极线 GL。从栅极驱动器 300 施加感测信号到感测信号线 SL。

[0052] 可在显示面板 100 中沿第二方向 (例如,垂直方向) 形成多条数据线 DL。可将多

条数据线 DL 形成为与多条栅极线 GL 和多条感测信号线 SL 交叉。

[0053] 从数据驱动器 200 供给驱动电压 V_d 到数据线 DL。这里, 驱动电压 V_d 是通过求用于补偿驱动 TFT 的特性变化的补偿电压与基于图像信号的数据电压 V_{data} 的和而获得的电压。即驱动电压 V_d 具有通过将补偿电压添加到数据电压 V_{data} 而获得的电压电平, 所述补偿电压与相应像素 P 的驱动 TFT 的特性 (阈值电压 “ V_{th} ” 和迁移率 “ k ”) 相对应。

[0054] 可在有机发光显示装置通电的通电时刻、显示图像的驱动期间、或在有机发光显示装置将要断电的断电时刻利用补偿电压选择性地执行对驱动 TFT 的特性补偿。

[0055] 多条基准电源线 RL 形成为平行于多条数据线 DL。可通过数据驱动器 200 将显示基准电压 V_{pre_r} 或感测预充电电压 V_{pre_s} 选择性地供给到基准电源线 RL。在这种情况下, 可在相应像素 P 的数据充电期间将显示基准电压 V_{pre_r} 供给到基准电源线 RL 的每一基准电源线 RL。可在检测相应像素 P 的驱动 TFTDT 的阈值电压和迁移率的检测期间将感测预充电电压 V_{pre_s} 供给到每一基准电源线 RL。

[0056] 多条驱动电源线 PL 可形成为平行于栅极线 GL, 通过各条驱动电源线 PL 将第一驱动电压 EVDD 供给到像素 P。

[0057] 如图 5 中所示, 在数据充电周期期间, 使每一像素 P 的电容器 C_{st} 充有驱动电压 V_d 与基准电压 V_{ref} 之间的差值电压。每一像素 P 包括像素电路 PC, 像素电路 PC 在发光周期期间根据充入电容器 C_{st} 的差值电压而将数据电流 I_{oled} 供给到有机发光二极管 OLED。

[0058] 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 C_{st} 。这里, TFT ST1、TFT ST2 和 TFT DT 是 P 型 TFT, 且例如, 可为非晶硅 TFT、多晶硅 TFT、氧化物 TFT、或有机 TFT。然而, 本发明并不限于此, 且可将 TFT ST1、TFT ST2 和 TFT DT 形成为 N 型 TFT。

[0059] 第一开关 TFT ST1 具有连接到对应的栅极线 GL 的栅极、连接到数据线 DL 的源极 (第一电极) 和连接到第一节点 n_1 的漏极 (第二电极), 第一节点 n_1 连接到驱动 TFT DT 的栅极。

[0060] 第一开关 TFT ST1 根据供给到栅极线 GL 的扫描信号的栅极导通 (gate-on) 电压电平而导通。当第一开关 TFT ST1 导通时, 从数据驱动器 200 供给到对应的数据线 DL 的驱动电压 V_d 被供给到第一节点 n_1 , 即驱动 TFT DT 的栅极。

[0061] 第二开关 TFT ST2 具有连接到对应的感测信号线 SL 的栅极、连接到第二节点 n_2 的源极 (第一电极) 和连接到对应的基准电源线 RL 的漏极 (第二电极), 所述第二节点 n_2 连接到驱动 TFT DT 以及有机发光二极管 OLED。

[0062] 第二开关 TFT ST2 根据供给到感测信号线 SL 的感测信号的栅极导通电压电平而导通。当第二开关 TFT ST2 导通时, 供给到基准电源线 RL 的显示基准电压 V_{pre_r} 或感测预充电电压 V_{pre_s} 被供给到第二节点 n_2 。

[0063] 电容器 C_{st} 连接在驱动 TFT DT 的栅极与源极之间, 即连接在第一节点 n_1 与第二节点 n_2 之间。电容器 C_{st} 被充有分别供给到第一节点 n_1 和第二节点 n_2 的电压之间的差值电压。

[0064] 第一开关 TFT ST1 的漏极与电容器 C_{st} 的第一电极共同连接到驱动 TFTDT 的栅极。驱动 TFT DT 的源极连接到对应的驱动电源线 PL。驱动 TFT DT 的漏极连接到第二开关 TFT ST2 的漏极、电容器 C_{st} 的第二电极、和有机发光二极管 OLED 的阳极。驱动 TFT DT 随着向

其供给的驱动电压而导通,且根据第一驱动电压 EVDD 而控制流到有机发光二极管 OLED 的电流的量。

[0065] 有机发光二极管 OLED 随着供给自像素电路 PC 的驱动 TFT DT 的数据电流 I_{oled} 而发光,从而发出具有对应于数据电流 I_{oled} 的亮度的单色光。

[0066] 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(未图示)和形成在有机层上且接收第二驱动电压 EVSS 的阴极(未图示)。

[0067] 根据本发明实施方式的时序控制器 400 控制数据驱动器 200 和栅极驱动器 300 的操作。例如,时序控制器 400 使数据驱动器 200 和栅极驱动器 300 以驱动模式操作,从而允许显示图像。另外,时序控制器 400 使数据驱动器 200 和栅极驱动器 300 以感测模式操作,从而允许感测(形成在每一像素中的)驱动 TFT 的特性变化。

[0068] 在图 5 中,数据驱动器 200 和时序控制器 400 提供为分离的元件,但可将数据驱动器 200 和时序控制器 400 集成到一个集成电路(IC)芯片中而不受图 5 的限制。

[0069] 时序控制器 400 通过使用时序同步信号 TSS 来产生栅极控制信号 GCS 和数据控制信号 DCS。这里,时序同步信号 TSS 可包括垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、数据使能信号 DE 和时钟 DCLK。

[0070] 用于控制栅极驱动器 300 的栅极控制信号 GCS 可包括栅极启动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 可包括数据启动信号、数据移位信号和数据输出信号。

[0071] 时序控制器 400 选择性地使数据驱动器 200 和栅极驱动器 300 在有机发光显示装置通电时的通电时刻、正在显示图像时的驱动期间或有机发光显示装置将要断电的断电时刻以感测模式操作。

[0072] 此外,时序控制器 400 可使数据驱动器 200 和栅极驱动器 300 在通电时刻、驱动期间和断电时刻以感测模式操作。

[0073] 例如,就在通电之后和显示图像之前的通电时刻执行感测驱动操作约两秒钟。即在通电时刻感测显示面板 100 的全部像素的驱动 TFT 的特性变化。

[0074] 作为另一实例,在执行驱动操作时的第 n 帧与第 n+1 帧之间的消隐间隔期间,实时地按顺序逐行对全部水平行执行感测驱动操作。

[0075] 作为另一实例,可在有机发光显示装置就要断电之前的断电时刻执行感测驱动操作约 30 秒至 60 秒。图像显示操作、实时感测驱动操作和实时补偿操作在断电时刻终止。然而,系统的主电源保持不变,精确地对显示面板 100 的全部像素的驱动 TFT 的特性变化进行 30 秒至 60 秒的感测。在这种情况下,由于图像没有在显示面板 100 的屏幕上被显示,因此观察者不会察觉正被精确感测的全部像素的驱动 TFT 的特性变化。

[0076] 嵌入数据驱动器 200 的感测电路 210 感测全部像素的驱动 TFT 的特性变化。随后,嵌入时序控制器 400 的补偿电路 410 产生补偿电压。在这种情况下,补偿电路 410 可根据反映了全部像素的驱动 TFT 的特性变化的感测数据产生补偿电压。

[0077] 栅极驱动器 300 根据时序控制器 400 的模式控制而在驱动模式和感测模式中进行操作。栅极驱动器 300 连接到多条栅极线 GL 和多条感测信号线 SL。

[0078] 在驱动模式中,栅极驱动器 300 根据由时序控制器 400 供给的栅极控制信号 GCS

在每一个水平周期产生扫描信号的栅极导通电压电平。栅极驱动器 300 将扫描信号顺序地供给到多条栅极线 GL。

[0079] 在每一像素 P 的数据充电期间,扫描信号具有栅极导通电压电平。另外,在每一像素 P 的发光期间,扫描信号具有栅极截止电压电平。栅极驱动器 300 可包括顺序地输出扫描信号的移位寄存器。

[0080] 在感测模式中,栅极驱动器 300 在每一像素 P 的每一初始周期和感测电压充电周期产生感测信号的栅极导通电压电平。栅极驱动器 300 将扫描信号顺序地供给到多条感测信号线 SL。

[0081] 可按照 IC 类型提供栅极驱动器 300,或可在与形成每一像素 P 的晶体管的工艺的同时将栅极驱动器 300 直接设置在显示面板 100 的基板上。

[0082] 此外,可将栅极驱动器 300 连接到多条驱动电源线 PL1 至 PLm,且栅极驱动器 300 可将由外电源(未图示)供给的驱动电压 EVDD 供给到多条驱动电源线 PL1 至 PLm。

[0083] 随后,将数据驱动器 200 连接到多条数据线 D1 至 Dn,且数据驱动器 200 根据时序控制器 400 的模式控制而在显示模式和感测模式中操作。

[0084] 用于显示图像的驱动模式可包括每一像素被充电数据电压的数据充电周期和有机发光二极管 OLED 发光的发光周期。感测模式可包括用于初始化每一像素的初始周期、感测电压充电周期和感测周期。

[0085] 数据驱动器 200 将向其输入的像素数据 DATA 转换成数据电压 Vdata,并将数据电压分别供给到各数据线 DL。为此,数据驱动器 200 可包括移位寄存器、锁存器、灰度电压发生器、数模转换器(DAC)和输出单元。

[0086] 移位寄存器产生采样信号,锁存器根据采样信号锁存像素数据 DATA。灰度电压发生器通过利用多个基准伽玛电压产生多个灰度电压,DAC 选择多个灰度电压当中的对应于被锁存的像素数据 DATA 的灰度电压作为数据电压 Vdata 并输出该数据电压 Vdata。输出单元输出数据电压 Vdata。

[0087] 数据驱动器 200 供给驱动电压 Vd,驱动电压 Vd 是通过求补偿电压“Vth, k”与基于图像信号的数据电压的和来获得的。在这种情况下,驱动电压 Vd 具有通过将补偿电压添加到数据电压 Vdata 而获得的电压电平,补偿电压与相应像素 P 的驱动 TFT DT 的特性(阈值电压/迁移率)相对应。

[0088] 再次参照图 4,根据由嵌入数据驱动器 200 的感测电路 210 感测的每一像素的驱动 TFT 的特性变化,时序控制器 400 控制电源单元 600 以最佳化供给到数据驱动器 200 的驱动电压 SVDD。

[0089] 例如,时序控制器 400 根据由嵌入时序控制器 400 的补偿电路 410 当前产生的后续补偿电压,控制电源单元 600 来设定供给到数据驱动器 200 的驱动电压 SVDD。

[0090] 这里,内置在时序控制器 400 中的补偿电路 410 产生补偿电压,并在基于图像信号的数据电压中反映该补偿电压。由补偿电路 410 产生的补偿电压包括驱动 TFT 的初始补偿电压和取决于在驱动 TFT 的驱动中流逝的时间的后续补偿电压。

[0091] 图 6 和图 7 是示出基于根据本发明实施方式的内补偿方案的 SVDD 电压设定方法的图。

[0092] 参照图 6 和图 7,补偿电压是由初始补偿电压与后续补偿电压之和组成的。

[0093] 初始补偿电压用于对全部驱动 TFT 之间的（在制造工艺中产生的）特性偏差进行补偿，且是用于补偿初始阈值电压“ V_{th} ”和迁移率“ k ”的电压。

[0094] 通过载入存储在存储器 500 中的初始补偿数据来产生初始补偿电压。制造完成显示面板，然后在产品投放市场之前将补偿数据存储在存储器 500 中。将补偿数据存储在存储器 500 中，以便在产品投放市场之前基于通过感测全部像素的驱动 TFT 产生的感测数据对全部像素的驱动 TFT 的特性进行补偿。可通过载入存储在存储器 500 中的初始补偿数据来初始化全部像素的驱动 TFT 的特性。

[0095] 这里，可通过在存储在存储器 500 中的初始补偿数据中反映（通过感测驱动操作产生的）感测数据来更新补偿数据，且可将更新的补偿数据存储在存储器 500 中。

[0096] 后续补偿电压用于对在有机发光显示装置被驱动时产生的驱动 TFT 的退化或特性变化进行补偿。即后续补偿电压用于对驱动 TFT 的特性的后续变化进行补偿，且是用于对后续阈值电压“ V_{th} ”和后续迁移率“ K ”进行补偿的电压。

[0097] 利用供给到全部像素的每一像素的驱动电压来确定作为数据驱动器的驱动电压的 SVDD 值。将数据驱动器的 SVDD 值设定成能够使最大驱动电压被供给到每一像素。

[0098] 根据本发明实施方式的有机发光显示装置使用外补偿方案。因此，数据驱动器将驱动电压供给到每一像素，所述驱动电压是通过求补偿电压与基于图像信号的数据电压的和来获得的。于是，在外补偿方案中，通过即使输入相同的数据电压也反映每一像素的驱动 TFT 的特性变化来确定补偿电压，因此每一像素的驱动电压是变化的。

[0099] 本发明根据当前的补偿电压最佳化供给到数据驱动器的 SVDD 电压。因此，本发明能够降低在数据驱动器的驱动电压（SVDD）中实际没有使用而被浪费的消耗功率。

[0100] 详细地，可通过使用存储在存储器 500 中的初始补偿数据来核实初始补偿电压。可通过执行实时感测操作来获知需要在当前时刻进行补偿的后续补偿电压。因此，随着每一像素的驱动 TFT 的驱动时间的流逝，计算当前的补偿电压。可通过求补偿电压与基于当前的图像信号的数据电压的和来获知每一像素的驱动电压。

[0101] 时序控制器 400 根据全部像素的驱动电压计算最大驱动电压，且控制功率单元 600 以根据最大驱动电压设定是数据驱动器的驱动电压的 SVDD 值。

[0102] 初始补偿电压不变，但阈值电压“ V_{th} ”和迁移率“ k ”因有机发光显示装置的驱动而发生变化。因此，可反映取决于驱动 TFT 的驱动时间的流逝的后续补偿电压以最佳化是数据驱动器的驱动电压 SVDD 值。

[0103] 在有机发光显示装置被初始驱动时，对应于初始补偿电压与基于图像信号的数据电压之和的驱动电压供给到每一像素。即在有机发光显示装置的初始驱动时间没有使用基于后续变化的后续补偿电压。

[0104] 因此，在有机发光显示装置的初始驱动时间，通过数据驱动器将由初始补偿电压与基于图像信号的数据电压之和组成的驱动电压供给到每一像素。如上所述，由于将是数据驱动器的驱动电压的 SVDD 值设定为对应于初始补偿电压与数据电压之和的值，因此能够降低不必要的功耗。

[0105] 接着，驱动有机发光显示装置一段时间，然后，每一像素的驱动 TFT 的特性依次发生变化。在这种情况下，补偿电压设定为对应于初始补偿电压与后续补偿电压之和的值。对应于初始补偿电压、后续补偿电压以及基于图像信号的数据电压的和的驱动电压供给到每

一像素,因此是数据驱动器的驱动电压的 SVDD 值设定为对应于供给到每一像素的驱动电压的值。

[0106] 即使补偿电压包括初始补偿电压和后续补偿电压,也根据当前的后续补偿电压设定是数据驱动器的驱动电压的 SVDD 值,从而降低不必要的功率消耗。这里,通过反映阈值电压“ V_{th} ”的后续变化以及迁移率“ k ”的后续变化来产生后续补偿电压。

[0107] 初始补偿电压和基于图像信号的数据电压不随着有机发光显示装置的驱动时间发生变化。然而,后续补偿电压随有机发光显示装置的驱动时间而增大。因此,是数据驱动器的驱动电压的 SVDD 值(随有机发光显示装置的驱动时间而增大。即随着有机发光显示装置的驱动时间的增加,将是数据驱动器的驱动电压的 SVDD 值设定为高值。

[0108] 初始补偿电压和基于图像信号的数据电压都具有固定值。因此,基于后续补偿电压设定是数据驱动器的驱动电压的 SVDD 值,所述后续补偿电压是根据实时感测的每一像素的感测数据而当前产生的。

[0109] 在现有技术中,SVDD 电压根据数据电压 V_{data} 的 APL 而发生变化。为此,随着 APL 变得更高,未使用的补偿电压在总的 SVDD 电压中的比例增大。

[0110] 另一方面,如图 7 中所示,可基于 APL 设定 SVDD 值。在这种情况下,补偿电压具有对应于初始阈值电压“ V_{th} ”、初始迁移率“ k ”、阈值电压“ V_{th} ”的后续变化值“ V_{th} 偏移”和迁移率“ k ”的后续变化值“ k 偏移”的电压值。此外,是数据驱动器的驱动电压的 SVDD 值设定为对应于补偿电压与基于图像信号的数据电压 V_{data} 之和的电压值。如上所述,基于初始补偿电压和后续补偿电压最佳化是数据驱动器的驱动电压的 SVDD 值,从而降低不必要的功耗。

[0111] 图 8 是示出根据本发明第一实施方式的驱动有机发光显示装置的方法的图。

[0112] 参照图 8,当给有机发光显示装置通电时,在操作 S11 中,通过载入存储在存储器 500 中的初始补偿数据来产生全部像素的每一像素的初始补偿电压。另外,基于实时感测产生全部像素的每一像素的后续补偿电压。

[0113] 随后,在操作 S12 中,有机发光显示装置求初始补偿电压与后续补偿电压的和以产生全部像素的每一像素的补偿电压,并且在每一像素的补偿电压的基础上提取最大补偿电压。

[0114] 随后,在操作 S13 中,有机发光显示装置计算是数据驱动器 200 的驱动电压的 SVDD 值,作为对应于最大补偿电压与基于图像信号的数据电压之和的值。

[0115] 随后,在操作 S14 中,时序控制器 400 控制功率单元 600 以设定计算的 SVDD 值,并且将设定的 SVDD 值供给到数据驱动器 200。

[0116] 随后,在操作 S15 中,根据设定的 SVDD 值驱动数据驱动器 200,数据驱动器 200 将驱动电压供给到每一像素以驱动显示面板,从而显示图像,所述驱动电压由补偿电压与基于图像信号的数据电压之和组成。

[0117] 在图 8 中示出的根据本发明第一实施方式的驱动有机发光显示装置的方法可在每次给有机发光显示装置通电时设定最佳的 SVDD 值。因此,能降低不必要的功耗。

[0118] 图 9 是示出根据本发明第二实施方式的驱动有机发光显示装置的方法的图。

[0119] 参照图 9,当给有机发光显示装置通电时,在操作 S11 中,通过载入存储在存储器 500 中的初始补偿数据来产生全部像素的每一像素的初始补偿电压。另外,基于实时感测产

生全部像素的每一像素的后续补偿电压。

[0120] 随后,在操作 S12 中,有机发光显示装置求初始补偿电压与后续补偿电压的和以产生全部像素的每一像素的补偿电压,并且在每一像素的补偿电压的基础上提取最大补偿电压。

[0121] 随后,在操作 S13 中,有机发光显示装置计算是数据驱动器的驱动电压的 SVDD 值,作为对应于最大补偿电压与基于图像信号的数据电压之和的值。

[0122] 随后,在操作 S14 中,时序控制器 400 控制功率单元 600 以设定计算的 SVDD 值,并且将设定的 SVDD 值供给到数据驱动器 200。

[0123] 随后,在操作 S15 中,根据设定的 SVDD 值驱动数据驱动器 200,数据驱动器 200 将驱动电压供给到每一像素以驱动显示面板,从而显示图像,所述驱动电压由补偿电压与基于图像信号的数据电压之和组成。

[0124] 随后,在操作 S16 中,有机发光显示装置根据基于在消隐时间实时感测的每一像素的后续补偿电压计算最大补偿电压。随后,有机发光显示装置将最大补偿电压更新为所计算的最大补偿电压。随后,有机发光显示装置执行操作 S13 以后的操作,以设定新的 SVDD 电压,并且驱动显示面板来显示图像。

[0125] 作为另一实例,在操作 S16 中,有机发光显示装置可根据在除消隐时间以外的每一特定时间实时感测的每一像素的后续补偿电压计算最大补偿电压。随后,有机发光显示装置将最大补偿电压更新为所计算的最大补偿电压。随后,有机发光显示装置执行操作 S13 以后的操作,以设定新的 SVDD 电压,并且驱动显示面板来显示图像。

[0126] 在图 9 中示出的根据本发明第二实施方式的驱动有机发光显示装置的方法可在每次给有机发光显示装置通电时设定最佳的 SVDD 值。另外,即使在显示图像的驱动时间期间,有机发光显示装置也可在各帧之间的消隐时间和 / 或在每一特定时间设定最佳的 SVDD 值。

[0127] 在有机发光显示装置的初始驱动时间将是数据驱动器的驱动电压的 SVDD 值设定为对应于由初始补偿电压与基于图像信号的数据电压组成的驱动电压的值。因此,能降低不必要的功耗。

[0128] 在根据本发明实施方式的有机发光显示装置及其驱动方法中,基于数据电压、初始补偿电压和取决于在驱动时的时间的流逝的后续补偿电压来最佳化是数据驱动器的驱动电压的 SVDD 值。因此,能降低不必要的功耗。

[0129] 根据本发明实施方式的有机发光显示装置及其驱动方法能降低数据驱动器的驱动电压。

[0130] 根据本发明实施方式的有机发光显示装置及其驱动方法能降低数据驱动器的驱动电压 (SVDD) 中没有被实际使用而浪费的消耗功率。

[0131] 根据本发明,在有机发光显示装置的初始驱动时间将是数据驱动器的驱动电压的 SVDD 值设定为对应于由初始补偿电压与基于图像信号的数据电压组成的驱动电压的值,从而降低不必要的功耗。

[0132] 在根据本发明实施方式的有机发光显示装置及其驱动方法中,基于数据电压、初始补偿电压和在驱动时跟随时间的后续补偿电压来最佳化是数据驱动器的驱动电压的 SVDD 值,从而降低不必要的功耗。

[0133] 根据本发明实施方式的有机发光显示装置及其驱动方法能提高对驱动 TFT 的阈值电压偏移进行的补偿的精确性和稳定性。

[0134] 根据本发明实施方式的有机发光显示装置及其驱动方法能减少驱动 TFT 的特性（阈值电压 / 迁移率）补偿的实时补偿误差。

[0135] 根据本发明实施方式的有机发光显示装置及其驱动方法提高全部像素的一致性，从而提高图像质量。

[0136] 根据本发明实施方式的有机发光显示装置及其驱动方法提高驱动 TFT 的特性（阈值电压 / 迁移率）补偿的精确性。

[0137] 除前述本发明的特征和效果以外，能从本发明的实施方式又分析出本发明的其他特征和效果。

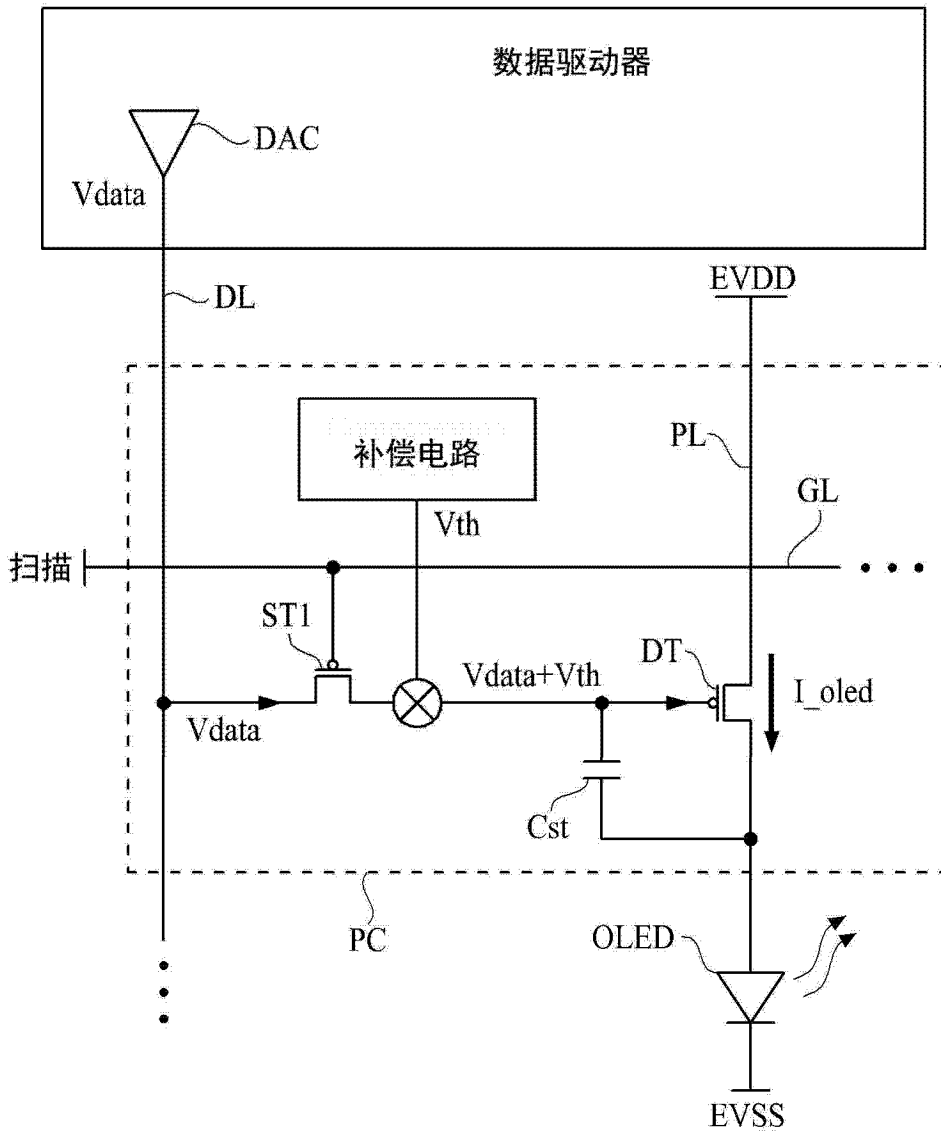


图 1

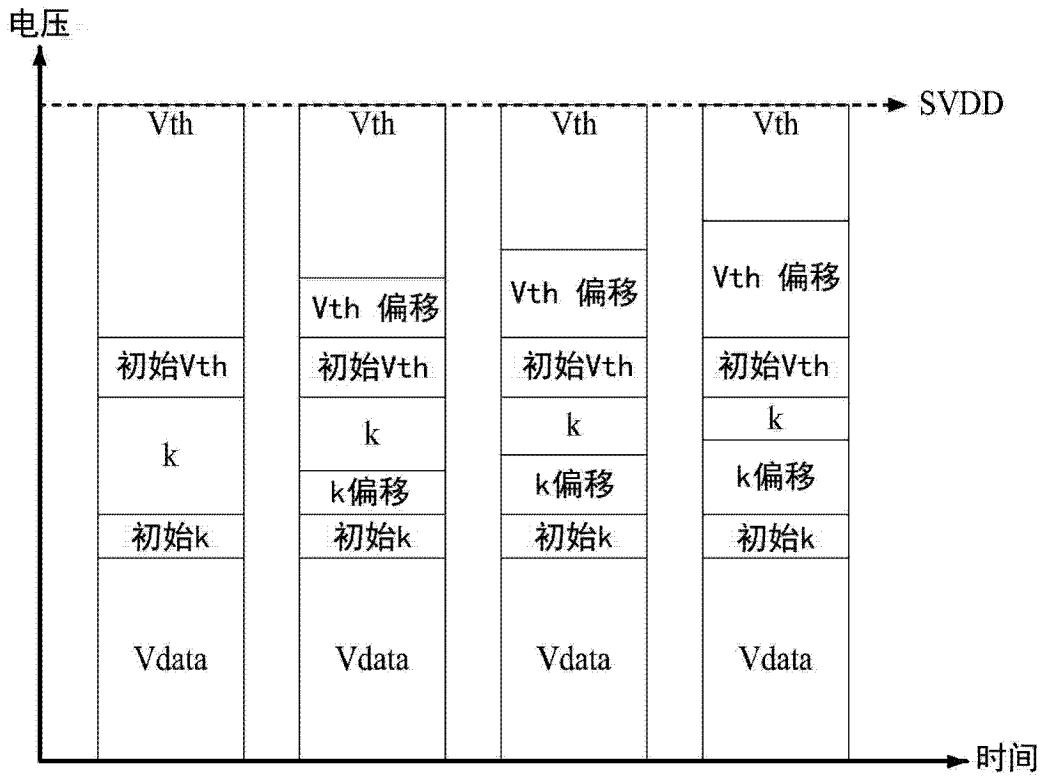


图 2

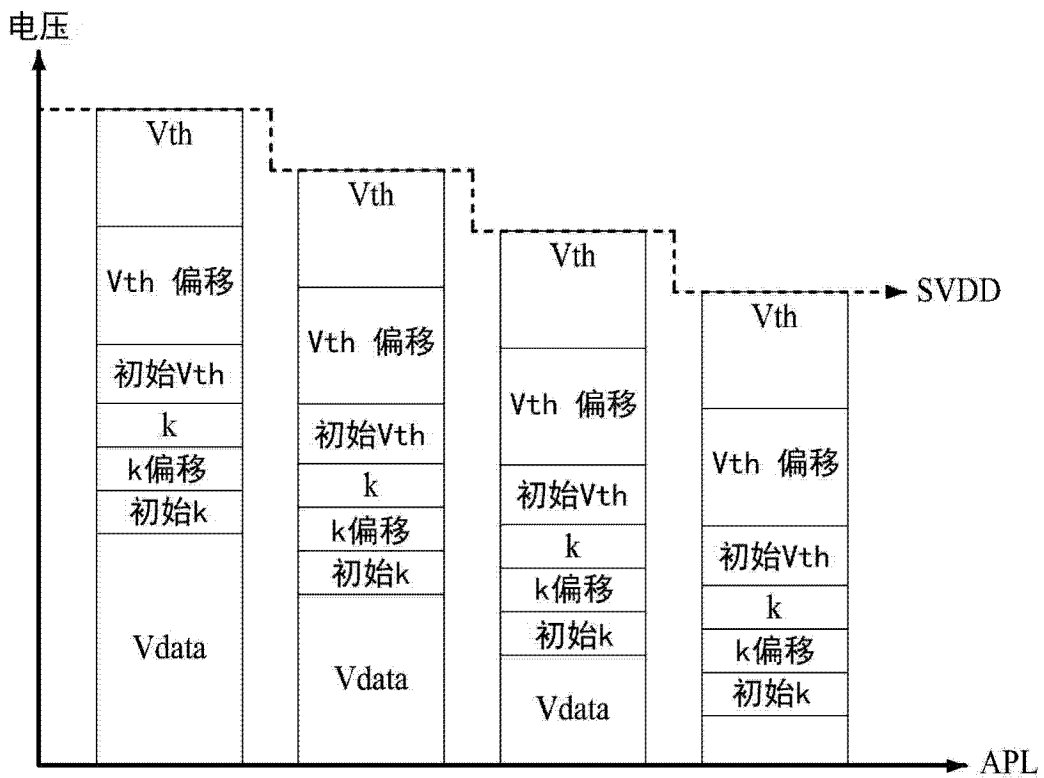


图 3

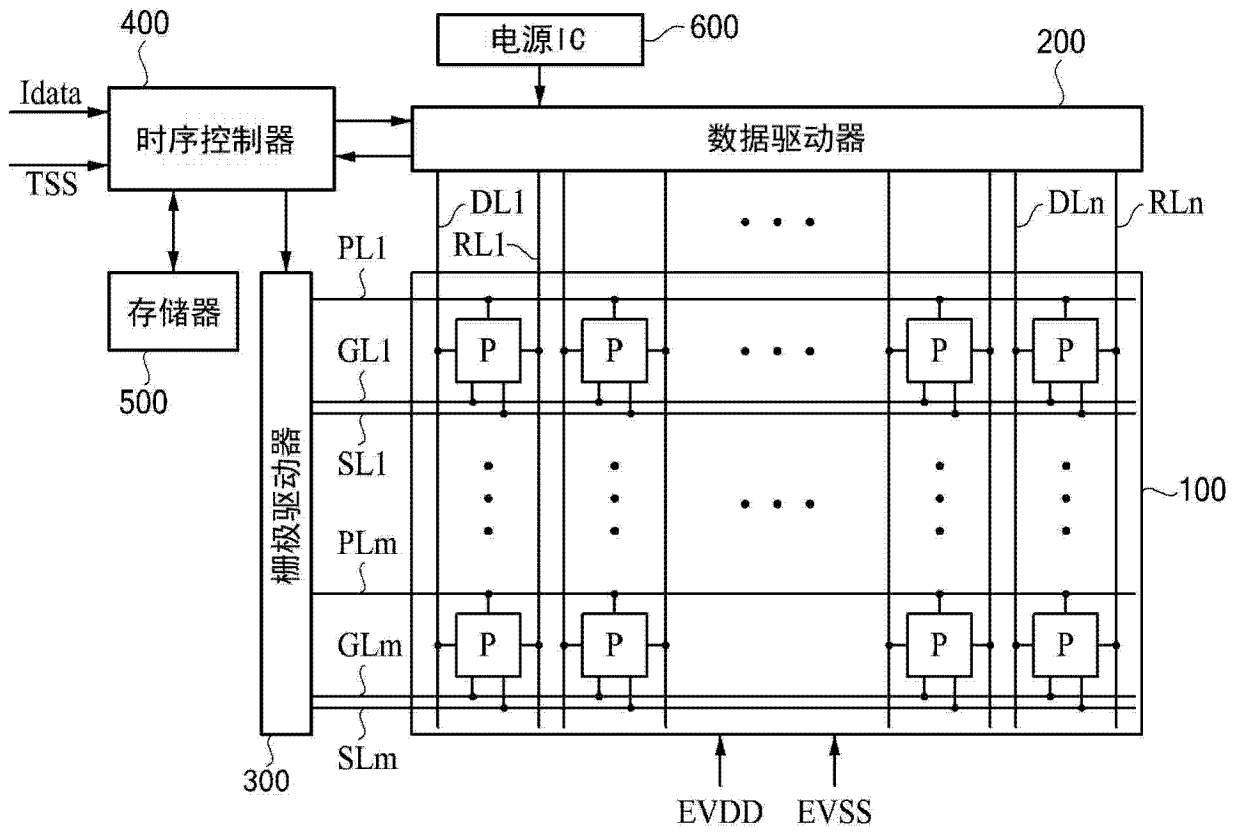


图 4

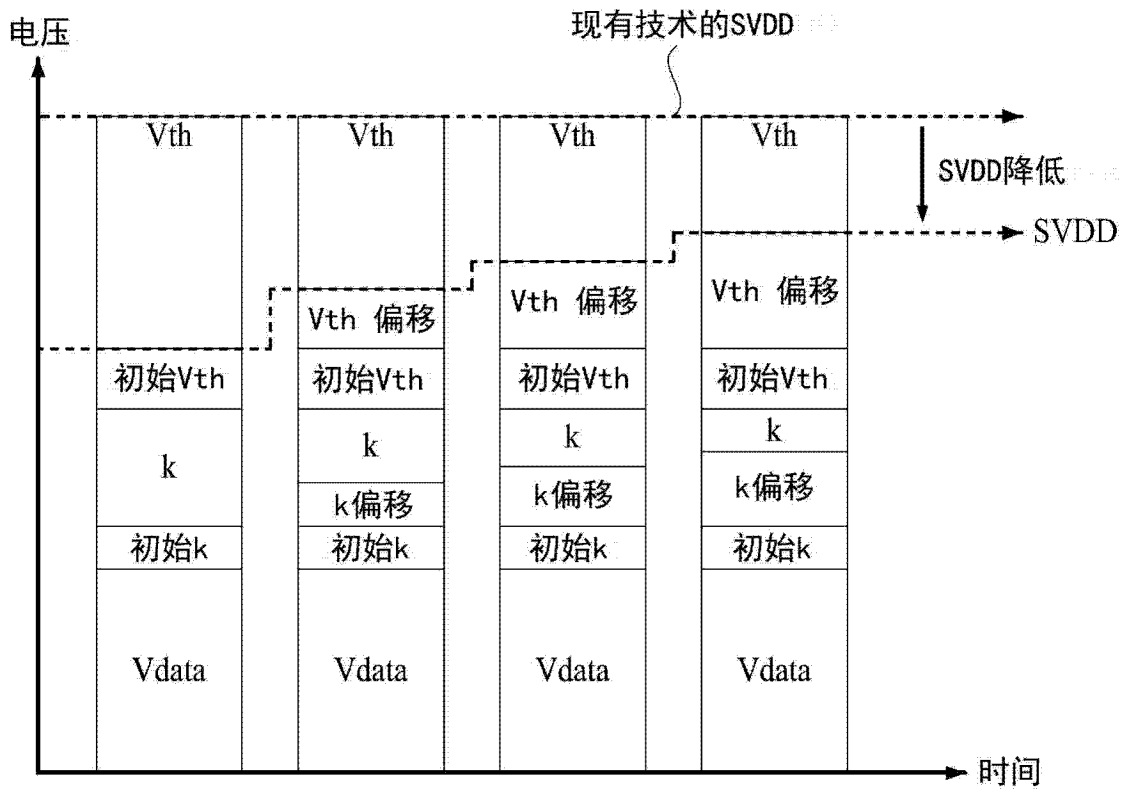


图 6

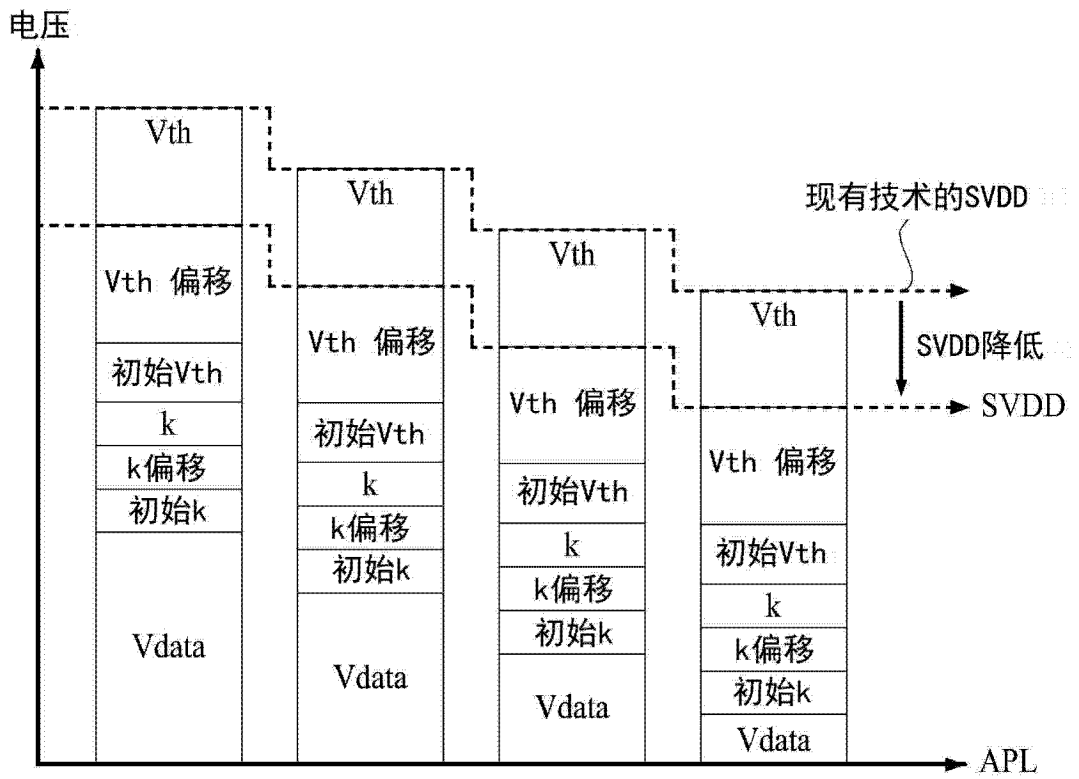


图 7

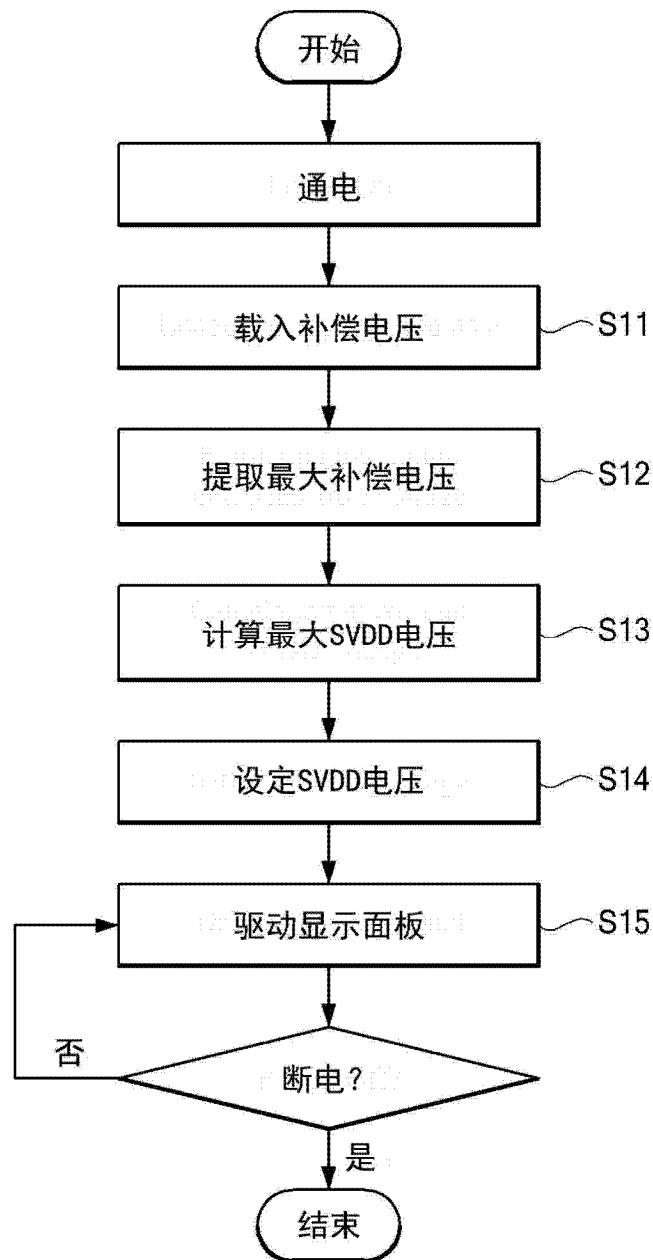


图 8

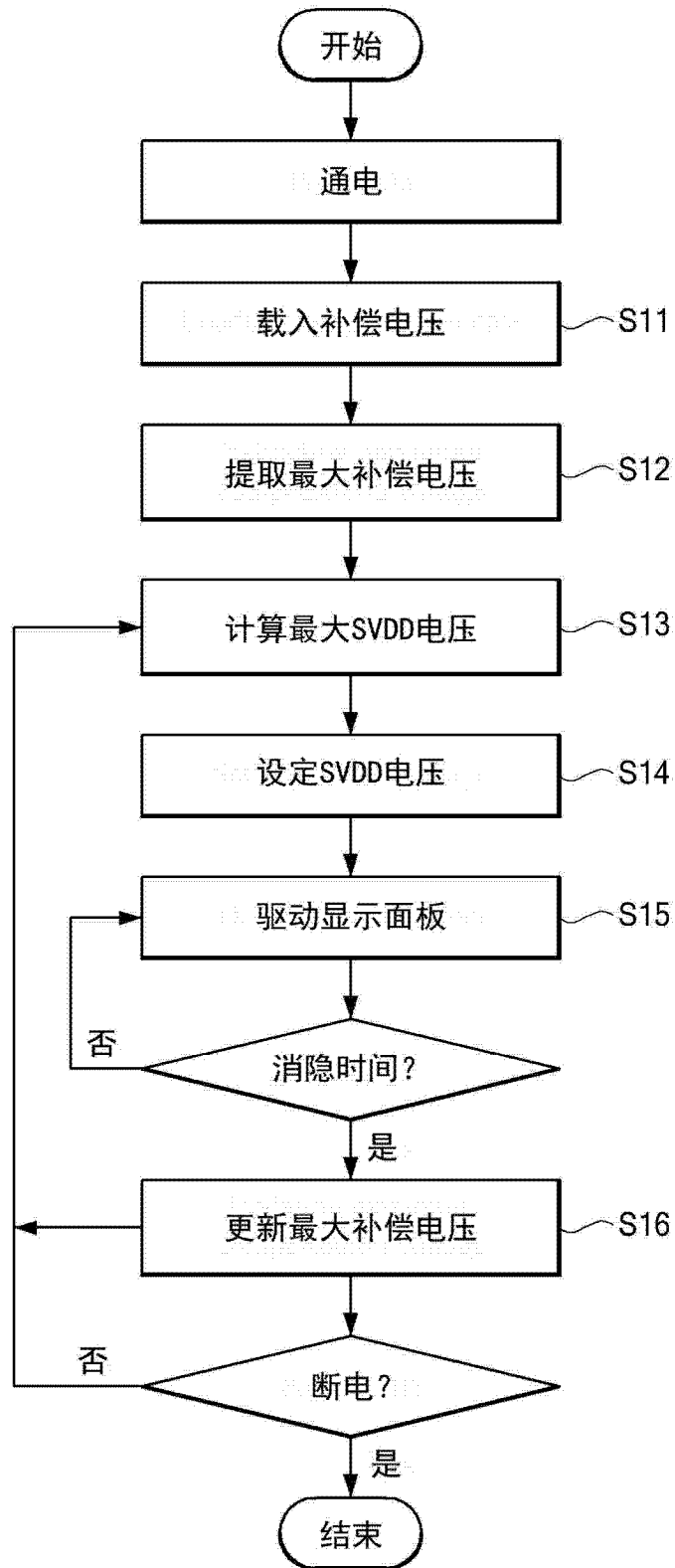


图 9

专利名称(译)	有机发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN104252837A	公开(公告)日	2014-12-31
申请号	CN201410293574.2	申请日	2014-06-26
[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	金承泰		
发明人	金承泰		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2320/029 G09G2320/043 G09G2320/0693 G09G2330/021 G09G2360/16 G09F9/301 G09G3/3208 H01L27/3241 H01L27/3248 H01L27/3274 H01L27/3276		
代理人(译)	徐金国 钟强		
优先权	1020130075736 2013-06-28 KR		
其他公开文献	CN104252837B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置，这种有机发光显示装置包括：包括多个像素的显示面板，每个像素包括有机发光二极管和从有机发光二极管发光的像素电路；补偿电路，配置为产生驱动薄膜晶体管的初始补偿电压和取决于驱动薄膜晶体管的驱动时间的流逝的后续补偿电压；数据驱动器，配置为在基于图像信号的数据电压中反映补偿电压，以产生用于驱动被包括在像素电路中的驱动薄膜晶体管的驱动电压，且将驱动薄膜晶体管的驱动电压供给到多个像素的每一像素；以及时序控制器，配置为实时地根据后续补偿电压设定数据驱动器的驱动电压。在本发明的有机发光显示装置中，基于数据电压、初始补偿电压和取决于驱动时间的流逝的后续补偿电压来最佳化数据驱动器的驱动电压，因此能降低不必要的功耗。

