



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104658474 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 27

(21) 申请号 201410665686. 6

(22) 申请日 2014. 11. 19

(30) 优先权数据

10-2013-0141334 2013. 11. 20 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 朴桃模

(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 杨薇

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

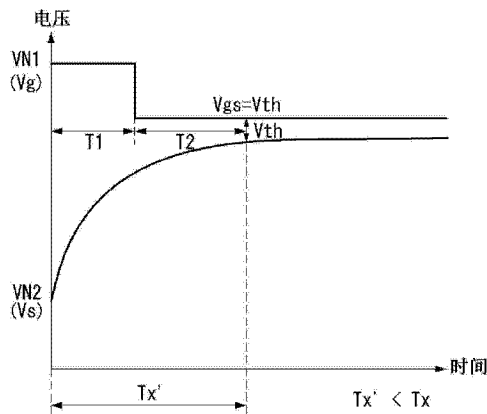
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

有机发光显示器和补偿有机发光显示器的阈值电压的方法

(57) 摘要

公开了有机发光显示器和补偿有机发光显示器的阈值电压的方法。该有机发光显示器包括：显示面板，其包括多个像素；选通驱动电路，其产生第一阈值电压感测选通脉冲和第二阈值电压感测选通脉冲；数据驱动电路，其响应于所述第一阈值电压感测选通脉冲向所述像素供应阈值电压感测数据电压，并且响应于所述第二阈值电压感测选通脉冲检测各像素的驱动薄膜晶体管 (TFT) 的源电压作为感测电压；时序控制器，其基于感测电压的变化调节用于图像显示的输入数字视频数据并且产生数字补偿数据。



1. 一种有机发光显示器,该有机发光显示器包括:

显示面板,其包括多个像素;

选通驱动电路,其被构造成产生第一阈值电压感测选通脉冲和第二阈值电压感测选通脉冲;

数据驱动电路,其被构造成响应于所述第一阈值电压感测选通脉冲向所述像素供应阈值电压感测数据电压,并且响应于所述第二阈值电压感测选通脉冲检测各像素的驱动薄膜晶体管 TFT 的源电压作为感测电压;

时序控制器,其被构造成基于驱动 TFT 的阈值电压的变化调节用于图像显示的输入数字视频数据,并且产生数字补偿数据,

其中,所述显示器被构造成基于所述感测电压确定所述驱动 TFT 的阈值电压,

其中,用于感测所述驱动 TFT 的阈值电压的感测时段被划分成第一时段和所述第一时段之后的第二时段,

其中,各像素的所述驱动 TFT 的栅电压在所述感测时段的所述第一时段中被保持在一个或多个高电平并且在所述感测时段的所述第二时段中被保持在低于所述高电平的参考电平。

2. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中:

所述数据驱动电路被进一步构造成在所述第一时段和所述第二时段中向所述像素供应不同电平的阈值电压感测数据电压;

所述选通驱动电路被进一步构造成在所述第一时段和所述第二时段中产生相同导通电平的所述第一阈值电压感测选通脉冲。

3. 根据权利要求 2 所述的有机发光显示器,其中,所述数据驱动电路被进一步构造成在所述第一时段中向所述像素供应第一电平的阈值电压感测数据电压,并且在所述第二时段中向所述像素供应低于所述第一电平的所述第二电平的阈值电压感测数据电压。

4. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中:

所述选通驱动电路被进一步构造成在所述第一时段和所述第二时段中产生不同导通电平的所述第一阈值电压感测选通脉冲;

所述数据驱动电路被进一步构造成在所述第一时段和所述第二时段中向所述像素供应相同电平的阈值电压感测数据电压。

5. 根据权利要求 4 所述的有机发光显示器,其中,所述选通驱动电路被进一步构造成在所述第一时段中产生第一导通电平的所述第一阈值电压感测选通脉冲,并且在所述第二时段中产生比所述第一导通电平低的第二导通电平的所述第一阈值电压感测选通脉冲。

6. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中,各像素包括:

所述驱动 TFT,其包括连接到第一节点的栅极、连接到第二节点的源极、连接到高电势驱动电压的输入端的漏极;

有机发光二极管 OLED,其连接在所述第二节点和低电势驱动电压的输入端之间;

存储电容器,其连接在所述第一节点和所述第二节点之间;

第一开关 TFT,其连接在被充入所述阈值电压感测数据电压的数据电压供应线和所述第一节点之间并且响应于所述第一阈值电压感测选通脉冲而导通或截止;

第二开关 TFT,其连接在充入所述感测电压的感测电压读出线和所述第二节点之间并

且响应于所述第二阈值电压感测选通脉冲而导通或截止，

其中，所述第一开关 TFT 和所述第二开关 TFT 在所述第一时段和所述第二时段中导通。

7. 一种补偿有机发光显示器的阈值电压的方法，所述有机发光显示器包括具有多个像素的显示面板，该方法包括：

产生第一阈值电压感测选通脉冲和第二阈值电压感测选通脉冲；

响应于所述第一阈值电压感测选通脉冲向所述像素供应阈值电压感测数据电压；

响应于所述第二阈值电压感测选通脉冲检测各像素的驱动薄膜晶体管 TFT 的源电压作为感测电压；

基于驱动 TFT 的阈值电压的变化调节用于图像显示的输入数字视频数据，并且产生数字补偿数据，

其中，基于所述感测电压确定所述驱动 TFT 的阈值电压，

其中，用于感测所述驱动 TFT 的阈值电压的感测时段被划分成第一时段和所述第一时段之后的第二时段，

其中，各像素的所述驱动 TFT 的栅电压在所述感测时段的所述第一时段中被保持在一个或多个高电平并且在所述感测时段的所述第二时段中被保持在低于所述高电平的参考电平。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其中：

在所述第一时段和所述第二时段中向所述像素供应不同电平的阈值电压感测数据电压；

在所述第一时段和所述第二时段中产生相同导通电平的所述第一阈值电压感测选通脉冲。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其中，在所述第一时段中向所述像素供应第一电平的阈值电压感测数据电压，并且在所述第二时段中向所述像素供应低于所述第一电平的第二电平的阈值电压感测数据电压。

10. 根据权利要求 7 所述的方法，其中：

在所述第一时段和所述第二时段中产生不同导通电平的所述第一阈值电压感测选通脉冲；

在所述第一时段和所述第二时段中向所述像素供应相同电平的阈值电压感测数据电压。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中，在所述第一时段中产生第一导通电平的所述第一阈值电压感测选通脉冲，并且在所述第二时段中产生比所述第一导通电平低的第二导通电平的所述第一阈值电压感测选通脉冲。

12. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器，其中，所述显示器在所述感测时段的结尾感测所述感测电压，从而确定所述阈值电压。

13. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器，其中，所述像素以源跟随器方式操作。

14. 根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述像素以源跟随器方式操作。

15. 根据权利要求 7 所述的方法，所述方法还包括：

在所述感测时段的结尾感测所述感测电压，以确定所述阈值电压。

有机发光显示器和补偿有机发光显示器的阈值电压的方法

[0001] 本申请要求 2013 年 11 月 20 日提交的韩国专利申请 No. 10-2013-0141334 的权益，该专利申请出于所有目的以引用方式并入，如同在本文中完全阐明。

技术领域

[0002] 本发明的实施方式涉及有源矩阵型有机发光显示器，更特别地，涉及有机发光显示器和补偿有机发光显示器的阈值电压的方法。

背景技术

[0003] 有源矩阵型有机发光显示器包括能够发光的有机发光二极管（下文中，简称为“OLED”）。这种有源矩阵型有机发光显示器具有响应时间快、发光效率高、亮度高、视角广等优点。

[0004] 用作自发光元件的 OLED 通常包括阳极电极、阴极电极和形成在阳极电极和阴极电极之间的有机化合物层。有机化合物层包括空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL。当向阳极电极和阴极电极施加驱动电压时，穿过空穴传输层 HTL 的空穴和穿过电子传输层 ETL 的电子移动到发光层 EML 并且形成激发子。结果，发光层 EML 产生可见光。

[0005] 有机发光显示器将均包括 OLED 的像素布置成矩阵形式，并且根据视频数据的灰度级调节像素的亮度。各像素通常包括用于控制流入 OLED 中的驱动电流的驱动薄膜晶体管 (TFT)。优选地，在所有像素中，相同地设计驱动 TFT 的电特性（包括阈值电压、迁移率等）。然而，实际上，由于各种原因，导致像素的驱动 TFT 的电特性不是均一的。驱动 TFT 的电特性之间的偏差导致像素之间的亮度偏差。

[0006] 已知补偿驱动 TFT 的阈值电压的各种补偿方法。图 1 和图 2 示出各种补偿方法中的一种。图 1 和图 2 中示出的外部补偿方法以源跟随器方式操作驱动 TFT DT 并且感测驱动 TFT DT 的阈值电压 V_{th} 。源跟随器方式基于输入到模数转换器 (ADC) 的感测值，确定阈值电压 V_{th} 的变化。然而，使用源跟随器方式准确感测驱动 TFT DT 的阈值电压 V_{th} 必须在驱动 TFT DT 截止并且驱动 TFT DT 的漏 - 源电流 I_{ds} 变成零之后执行。因此，感测阈值电压 V_{th} 需要长时间 T_x 。

[0007] 更具体地，向驱动 TFT DT 的栅极施加大于阈值电压 V_{th} 的感测数据电压 V_{data} ，以感测阈值电压 V_{th} 。当向驱动 TFT DT 的源极施加初始化电压 V_{ref} 时，因为驱动 TFT DT 的栅 - 源电压 V_{gs} 大于阈值电压 V_{th} ，所以驱动 TFT DT 导通。在这种情形下，驱动 TFT DT 的漏 - 源电流 I_{ds} 取决于驱动 TFT DT 的栅电压 $V_g(VN1)$ 和驱动 TFT DT 的源电压 $V_s(VN2)$ 之间的差值 V_{gs} 。在驱动 TFT DT 的源电压 $V_s(VN2)$ 开始增大的初始感测时段中，因为驱动 TFT DT 的栅 - 源电压 V_{gs} 大，所以驱动 TFT DT 的沟道电阻小。结果，驱动 TFT DT 的漏 - 源电流 I_{ds} 大。然而，随着驱动 TFT DT 的源电压 $V_s(VN2)$ 逐渐增大，驱动 TFT DT 的栅 - 源电压 V_{gs} 减小。因此，驱动 TFT DT 的沟道电阻增大。结果，驱动 TFT DT 的漏 - 源电流 I_{ds} 减小。当驱动 TFT DT 的漏 - 源电流 I_{ds} 减小时，感测电容器 C_x 中累积的电荷量减小。因此，

驱动 TFT DT 的栅 - 源电压 V_{gs} 变成阈值电压 V_{th} 所需的时间增大。当阈值电压 V_{th} 的感测时间增加时,可用于显示图像的时间量(例如,图像显示时间)减少。因此,为了增加图像显示时间,需要减少阈值电压 V_{th} 的感测时间。

发明内容

[0008] 本发明的实施方式提供了当以源跟随器方式感测驱动薄膜晶体管(TFT)的阈值电压时能够减少阈值电压的感测时间的有机发光显示器和补偿有机发光显示器的阈值电压的方法。

[0009] 在实施方式中,一种有机发光显示器包括:显示面板,其包括多个像素;选通驱动电路,其被构造成产生第一阈值电压感测选通脉冲和第二阈值电压感测选通脉冲,以使用源跟随器方式操作像素;数据驱动电路,其被构造成响应于所述第一阈值电压感测选通脉冲向所述像素供应阈值电压感测数据电压,并且响应于所述第二阈值电压感测选通脉冲检测各像素的驱动薄膜晶体管(TFT)的源电压作为感测电压;时序控制器,其被构造成基于所述感测电压的变化调节用于图像显示的输入数字视频数据并且产生数字补偿数据,其中,用于感测所述驱动 TFT 的阈值电压的感测时段被划分成第一时段和所述第一时段之后的第二时段,其中,各像素的所述驱动 TFT 的栅电压在所述感测时段的所述第一时段中被保持在一个或多个高电平并且在所述感测时段的所述第二时段中被保持在低于所述高电平的参考电平。

[0010] 在另一个实施方式中,一种补偿有机发光显示器的阈值电压的方法,所述有机发光显示器包括具有多个像素的显示面板,该方法包括:产生第一阈值电压感测选通脉冲和第二阈值电压感测选通脉冲,以使用源跟随器方式操作所述像素;响应于所述第一阈值电压感测选通脉冲向所述像素供应阈值电压感测数据电压;响应于所述第二阈值电压感测选通脉冲检测各像素的驱动薄膜晶体管(TFT)的源电压作为感测电压;基于所述感测电压的变化调节用于图像显示的输入数字视频数据并且产生数字补偿数据,其中,用于感测所述驱动 TFT 的阈值电压的感测时段被划分成第一时段和所述第一时段之后的第二时段,其中,各像素的所述驱动 TFT 的栅电压在所述感测时段的所述第一时段中被保持在一个或多个高电平并且在所述感测时段的所述第二时段中被保持在低于所述高电平的参考电平。

[0011] 本发明的额外特征和优点将在随后的描述中部分阐述,并且根据描述将部分清楚或者可通过实践本发明而得知。将通过书面描述及其权利要求书以及附图中特别指出的结构来实现和获得本发明的目的和其它优点。

[0012] 要理解,以上总体描述和以下详细描述都是示例性和说明性的并且旨在对要求保护的本发明提供进一步说明。

附图说明

[0013] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,并入且构成本说明书的一部分,附图示出本发明的实施方式并且与描述一起用于说明本发明的实施方式的原理。在附图中:

[0014] 图 1 是以相关技术的源跟随器方式操作的像素的等效电路图;

[0015] 图 2 是示出当感测图 1 中示出的驱动薄膜晶体管(TFT)的阈值电压时驱动 TFT 的栅 - 源电压的变化的波形图;

- [0016] 图 3 是根据本发明的示例实施方式的有机发光显示器的框图；
- [0017] 图 4 示出显示面板的像素阵列；
- [0018] 图 5 示出时序控制器、数据驱动电路和像素的连接结构连同源跟随器方式的外部补偿像素的详细构造；
- [0019] 图 6 示出例示图像显示时段和设置在图像显示时段两侧的非显示时段的时序图；
- [0020] 图 7 示出作为用于在感测时段的第一时段中将驱动 TFT 的栅电压保持在高电平并且在第一时段之后的第二时段中将驱动 TFT 的栅电压保持在参考电平的方法的、在第一时段中输入第一电平的阈值电压感测数据电压并且在第二时段中输入比第一电平低的第二电平的阈值电压感测数据电压的示例的时序图；
- [0021] 图 8 示出作为用于在感测时段的第一时段中将驱动 TFT 的栅电压保持在高电平并且在第一时段之后的第二时段中将驱动 TFT 的栅电压保持在参考电平的另一种方法的、在第一时段中输入第一电平的阈值电压感测选通脉冲并且在第二时段中输入比第一电平低的第二电平的阈值电压感测选通脉冲的示例的时序图；
- [0022] 图 9A 至图 9C 是示出根据本发明的示例实施方式的驱动 TFT 的栅-源电压的变化的波形图；
- [0023] 图 10 和图 11 示出用于产生多导通电平的第一阈值电压感测选通脉冲的方法，图 10 示出时序图并且图 11 示出电路图；
- [0024] 图 12 示出与相关技术相比的、根据本发明的示例实施方式的感测驱动 TFT 的阈值电压所需的感测时间的减少。

具体实施方式

[0025] 现在，将详细参照本发明的实施方式，这些实施方式的示例在附图中示出。在任何可能的地方，在整个附图中，将使用相同的参考标号表示相同或类似的部件。如果确定已知技术会误导本发明的实施方式，则可省略对已知技术的详细描述。

[0026] 将参照图 3 至图 12 描述本发明的示例实施方式。

[0027] 图 3 是根据本发明的示例实施方式的有机发光显示器的框图。图 4 示出显示面板的像素阵列。

[0028] 如图 3 和图 4 中所示，根据实施方式的有机发光显示器可包括显示面板 10、数据驱动电路 12、选通驱动电路 13 和时序控制器 11。

[0029] 显示面板 10 可包括多条数据线 14、与数据线交叉的多条选通线 15、分别布置在数据线 14 和选通线 15 的交叉处成矩阵形式的多个像素 P。

[0030] 数据线 14 可包括 m 条数据电压供应线 14A₁ 至 14A_m 和 m 条感测电压读出线 14B₁ 至 14B_m，其中，m 是正整数。选通线 15 可包括 n 条第一选通线 15A₁ 至 15A_n 和 n 条第二选通线 15B₁ 至 15B_n，其中，n 是正整数。

[0031] 各像素 P 可连接到数据电压供应线 14A₁ 至 14A_m 中的一条、感测电压读出线 14B₁ 至 14B_m 中的一条、第一选通线 15A₁ 至 15A_n 中的一条和第二选通线 15B₁ 至 15B_n 中的一条。各像素 P 可通过数据电压供应线接收数据电压，可通过第一选通线接收第一阈值电压感测选通脉冲，可通过第二选通线接收第二阈值电压感测选通脉冲，并且可通过感测电压读出线输出感测电压。例如，在图 4 中示出的像素阵列中，像素 P 响应于以行顺序方

式从第一选通线 15A₁ 至 15A_n 接收的第一阈值电压感测选通脉冲和以行顺序方式从第二选通线 15B₁ 至 15B_n 接收的第二阈值电压感测选通脉冲, 基于水平行 L#1 至 L#n 中的每条顺序进行操作。被启动操作的同一水平行的像素 P 可从数据电压供应线 14A₁ 至 14A_m 接收阈值电压感测数据电压并且将感测电压输出到感测电压读出线 14B₁ 至 14B_m。

[0032] 各像素 P 可从电力发生器 (未示出) 接收高电势驱动电压 EVDD 和低电势驱动电压 EVSS。根据本发明的实施方式的各像素 P 可包括有机发光二极管 (OLED)、驱动薄膜晶体管 (TFT) (第一开关 TFT 和第二开关 TFT) 和用于进行外部补偿的存储电容器。构成像素 P 的 TFT 可被实现为 p 型或 n 型。另外, 构成像素 P 的 TFT 的半导体层可包含非晶硅、多晶硅或氧化物。

[0033] 在用于感测驱动 TFT 的阈值电压的感测驱动过程中, 数据驱动电路 12 可响应于第一阈值电压感测选通脉冲向像素 P 供应阈值电压感测数据电压。另外, 数据驱动电路 12 可将通过感测电压读出线 14B₁ 至 14B_m 从显示面板 10 接收的感测电压转换成数字值并且将数字感测电压供应到时序控制器 11。在用于图像显示的图像显示驱动过程中, 数据驱动电路 12 可基于数据控制信号 DDC 将从时序控制器 11 接收的数字补偿数据 MDATA 转换成图像显示数据电压并且将图像显示数据电压供应到数据电压供应线 14A₁ 至 14A_m。

[0034] 选通驱动电路 13 可基于选通控制信号 GDC 产生选通脉冲。选通脉冲可包括第一阈值电压感测选通脉冲、第二阈值电压感测选通脉冲、第一图像显示选通脉冲和第二图像显示选通脉冲。在阈值电压的感测驱动过程中, 选通驱动电路 13 可以行顺序方式将第一阈值电压感测选通脉冲供应到第一选通线 15A₁ 至 15A_n 并且还可以行顺序方式将第二阈值电压感测选通脉冲供应到第二选通线 15B₁ 至 15B_n。在图像显示驱动过程中, 选通驱动电路 13 可以行顺序方式将第一图像显示选通脉冲供应到第一选通线 15A₁ 至 15A_n 并且还可以行顺序方式将第二图像显示选通脉冲供应到第二选通线 15B₁ 至 15B_n。可通过板内选通驱动器 (GIP) 工艺在显示面板 10 上直接形成选通驱动电路 13。

[0035] 时序控制器 11 可基于诸如垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、数据使能信号 DE 和点时钟 DCLK 的时序信号, 产生用于控制数据驱动电路 12 的操作时序的数据控制信号 DDC 和用于控制选通驱动电路 13 的操作时序的选通控制信号 GDC。另外, 时序控制器 11 可基于从数据驱动电路 12 接收的数字感测电压调节输入的数字视频数据 DATA 并且产生用于补偿驱动 TFT 的阈值电压之间的偏差的数字补偿数据 MDATA。时序控制器 11 接着可将数字补偿数据 MDATA 供应到数据驱动电路 12。

[0036] 根据本发明的实施方式的时序控制器 11 可将用于感测阈值电压的感测时段划分成第一时段和第一时段之后的第二时段。时序控制器 11 可在第一时段和第二时段中控制数据驱动电路 12 的操作和选通驱动电路 13 的操作, 从而减少感测阈值电压所需的时间。为此, 相比于相关技术, 本发明的实施方式可在整个感测时段中不将包括在像素 P 中的驱动 TFT 的栅电压均一地保持在预定电平。例如, 本发明的实施方式可在感测时段的第一时段中将驱动 TFT 的栅电压保持在一个或多个高电平, 可在感测时段的第二时段中将驱动 TFT 的栅电压保持在低于所述高电平的参考电平。此外, 实施方式可在感测时段的第一时段中增大驱动 TFT 的栅-源电压并且减小驱动 TFT 的沟道电阻, 从而增大在驱动 TFT 的漏极和源极之间流动的电流。随着在驱动 TFT 的漏极和源极之间流动的电流增大, 驱动 TFT 的源电压可快速增大。因此, 驱动 TFT 的栅-源电压达到驱动 TFT 的阈值电压花费的时间可

减少。

[0037] 图 5 示出时序控制器、数据驱动电路和像素的示例连接结构连同源跟随器方式的外部补偿像素的详细构造。图 6 示出示例图像显示时段和设置在图像显示时段两侧的非显示时段。

[0038] 如图 5 中所示,像素 P 可包括 OLED、驱动 TFT DT、存储电容器 Cst、第一开关 TFT ST1 和第二开关 TFT ST2。

[0039] OLED 可包括连接到第二节点 N2 的阳极电极、连接到低电势驱动电压 EVSS 的输入端的阴极电极、设置在阳极电极和阴极电极之间的有机化合物层。

[0040] 驱动 TFT DT 可根据驱动 TFT DT 的栅-源电压 V_{gs} 控制流入 OLED 的驱动电流 I_{oled} 。驱动 TFT DT 可包括连接到第一节点 N1 的栅极、连接到高电势驱动电压 EVDD 的输入端的漏极、连接到第二节点 N2 的源极。

[0041] 存储电容器 Cst 可连接在第一节点 N1 和第二节点 N2 之间。

[0042] 在感测驱动过程中,第一开关 TFT ST1 可响应于第一阈值电压感测选通脉冲 SCAN 向第一节点 N1 施加被充入数据电压供应线 14A 的阈值电压感测数据电压 V_{data} 。在图像显示驱动过程中,第一开关 TFT ST1 可响应于第一图像显示选通脉冲 SCAN 向第一节点 N1 施加被充入数据电压供应线 14A 的图像显示数据电压 V_{data} 。第一开关 TFT ST1 可包括连接到第一选通线 15A 的栅极、连接到数据电压供应线 14A 的漏极、连接到第一节点 N1 的源极。

[0043] 在感测驱动过程中,第二开关 TFT ST2 可响应于第二阈值电压感测选通脉冲 SEN 导通第二节点 N2 和感测电压读出线 14B 之间的电流流动,从而将通过以源跟随器方式跟随第一节点 N1 的栅电压而变化的第二节点 N2 的源电压存储在感测电压读出线 14B 的感测电容器 C_x 中。在一个示例中,可通过感测电压读出线 14B 的寄生电容器实现感测电容器 C_x 。在图像显示驱动过程中,第二开关 TFT ST2 可响应于第二图像显示选通脉冲 SEN 导通第二节点 N2 和感测电压读出线 14B 之间的电流流动,从而将驱动 TFT DT 的源电压重置成初始化电压 V_{pre} 。第二开关 TFT ST2 的栅极可连接到第二选通线 15B,第二开关 TFT ST2 的漏极可连接到第二节点 N2,第二开关 TFT ST2 的源极可连接到感测电压读出线 14B。

[0044] 数据驱动电路 12 可通过数据电压供应线 14A 和感测电压读出线 14B 连接到像素 P。用于将第二节点 N2 的源电压作为感测电压 V_{sen} 存储的感测电容器 C_x 可形成在感测电压读出线 14B 上。数据驱动电路 12 可包括数模转换器 (DAC)、模数转换器 (ADC)、初始化开关 SW1 和取样开关 SW2。

[0045] 在感测时段的第一时段和第二时段中,DAC 可在时序控制器 11 的控制下产生相同电平或不同电平的阈值电压感测数据电压 V_{data} 并且可将阈值电压感测数据电压 V_{data} 输出到数据电压供应线 14A。在图像显示时段中,DAC 可在时序控制器 11 的控制下将数字补偿数据转换成图像显示数据电压 V_{data} 并且可将图像显示数据电压 V_{data} 输出到数据电压供应线 14A。

[0046] 初始化开关 SW1 可导通初始化电压 V_{pre} 的输入端和感测电压读出线 14B 之间的电流流动。取样开关 SW2 可导通感测电压读出线 14B 和 ADC 之间的电流流动。ADC 可将存储在感测电容器 C_x 中的模拟感测电压 V_{sen} 转换成数字值并且将这个数字感测电压 V_{sen} 供应到时序控制器 11。

[0047] 以下,参照图 5 和图 6 另外描述用于检测决定各像素 P 中的驱动 TFT DT 的阈值电

压变化的感测电压 V_{sen} 的过程。

[0048] 当向像素 P 施加导通电平 L_{on} 的第一阈值电压感测选通脉冲 SCAN 和第二阈值电压感测选通脉冲 SEN 以进行阈值电压的感测驱动过程时,第一开关 TFT ST1 和第二开关 TFT ST2 可导通。在这个示例中,数据驱动电路 12 内的初始化开关 SW1 导通。当第一开关 TFT ST1 导通时,向第一节点 N1 供应阈值电压感测数据电压 V_{data} 。当初始化开关 SW1 和第二开关 TFT ST2 导通时,向第二节点 N2 供应初始化电压 V_{pre} 。在这个示例中,因为驱动 TFT DT 的栅-源电压 V_{gs} 大于驱动 TFT DT 的阈值电压 V_{th} ,所以在驱动 TFT DT 的漏极和源极之间流动电流 $I_{oled}(I_{ds})$ 。由于电流 $I_{oled}(I_{ds})$,导致被充入第二节点 N2 的驱动 TFT DT 的第二电压 V_{N2} 逐渐增大。因此,直到驱动 TFT DT 的栅-源电压 V_{gs} 变成驱动 TFT DT 的阈值电压 V_{th} 之前,驱动 TFT DT 的源电压 V_{N2} 跟随驱动 TFT DT 的栅电压 V_{N1} 。

[0049] 第二节点 N2 的驱动 TFT DT 的逐渐增大的源电压 V_{N2} 可经由第二开关 TFT ST2 作为感测电压 V_{sen} 存储在形成在感测电压读出线 14B 上的感测电容器 C_x 中。在第二阈值电压感测选通脉冲 SEN 保持在导通电平 L_{on} 的感测时段中,当数据驱动电路 12 内的取样开关 SW2 导通时,可检测感测电压 V_{sen} 。检测到的感测电压 V_{sen} 可被供应到 ADC。

[0050] 在使用源跟随器方式的外部补偿中,本发明的实施方式可在感测时段的第一时段中将驱动 TFT 的栅电压保持在一个或多个高电平,从而减少阈值电压的感测时间。为此,本发明的示例实施方式可如图 7 中所示地调节阈值电压感测数据电压 V_{data} ,或者可如图 8 中所示地调节第一阈值电压感测选通脉冲 SCAN。以下,参照图 7 和图 8 对此进行详细描述。

[0051] 如图 6 中所示,根据本发明的实施方式的阈值电压感测过程可在布置在图像显示时段 X_0 之前的第一非显示时段 X_1 和布置在图像显示时段 X_0 之后的第二非显示时段 X_2 中的至少一个中执行。此外,因为根据本发明的实施方式的阈值电压的感测时段可比相关技术大大减少,所以阈值电压的感测过程可部分在属于图像显示时段 X_0 的垂直消隐时段 VB 中执行。在本文公开的示例实施方式中,垂直消隐时段 VB 被定义为相邻显示帧 DF 之间的时段。第一非显示时段 X_1 可被定义为从驱动功率启用信号 PON 的施加时间点起直到经过了数十帧至数百帧的时段。第二非显示时段 X_2 可被定义为从驱动功率禁用信号 POFF 的施加时间点起直到经过了数十帧至数百帧的时段。

[0052] 图 7 示出用于在感测时段的第一时段中将驱动 TFT 的栅电压保持在高电平并且在第一时段之后的第二时段中将驱动 TFT 的栅电压保持在参考电平的方法。图 8 示出用于在感测时段的第一时段中将驱动 TFT 的栅电压保持在高电平并且在第一时段之后的第二时段中将驱动 TFT 的栅电压保持在参考电平的另一种方法。图 9A 至图 9C 是示出根据本发明的示例实施方式的驱动 TFT 的栅-源电压的变化的波形图。

[0053] 本发明的示例实施方式可在初始感测时段中增大驱动 TFT 的栅-源电压并且减小驱动 TFT 的沟道电阻。另外,示例实施方式可在初始感测时段中增大驱动 TFT 的漏-源电流,使得驱动 TFT 的源电压快速跟随驱动 TFT 的栅电压。因此,感测驱动 TFT 的阈值电压所需的时间可减少。

[0054] 本发明的示例实施方式可使用图 7 和图 8 中示出的方法中的至少一种,以在初始感测时段中增大驱动 TFT 的栅-源电压。

[0055] 如图 7 中所示,本发明的实施方式可在感测时段的第一时段 T1 中输入第一电平 L_1 的阈值电压感测数据电压 V_{data} 并且在感测时段的第二时段 T2 中输入比第一电平 L_1 低的

第二电平 L2 的阈值电压感测数据电压 Vdata。在示例中,可在感测时段的第一时段 T1 和第二时段 T2 中输入相同导通电平的第一阈值电压感测选通脉冲 SCAN。第一电平 L1 的阈值电压感测数据电压 Vdata 在第一时段 T1 中被施加到驱动 TFT DT 的栅极,因此使驱动 TFT DT 的栅电压 VN1 (Vg) 处于高电平,如图 9A 至图 9C 中所示。在本文公开的示例实施方式中,高电平可如图 9A 中所示地被实现为一个电压电平,或者可如图 9B 和图 9C 中所示地被实现为多个电压电平。在感测时段的第二时段 T2 中,驱动 TFT DT 的栅电压 VN1 (Vg) 可保持在低于所述高电平的参考电平。

[0056] 如图 8 中所示,本发明的实施方式可在感测时段的第一时段 T1 中输入第一导通电平 Lon1 的第一阈值电压感测选通脉冲 SCAN,并且可在感测时段的第二时段 T2 中输入比第一导通电平 Lon1 低的第二导通电平 Lon2 的第一阈值电压感测选通脉冲 SCAN。在示例中,在感测时段的第一时段 T1 和第二时段 T2 中,可输入相同电平的阈值电压感测数据电压 Vdata。第一导通电平 Lon1 的第一阈值电压感测选通脉冲 SCAN 被施加到第一开关 TFT ST1 的栅极并且减小第一开关 TFT ST1 的沟道电阻,从而增大第一开关 TFT ST1 的漏-源电流的量。因此,在第一时段 ST1 中通过第一开关 TFT ST1 被施加到驱动 TFT DT 的栅极的阈值电压感测数据电压 Vdata 可相对大于第二时段 T2 中的阈值电压感测数据电压 Vdata。结果,第一时段 T1 中的驱动 TFT DT 的栅电压 VN1 (Vg) 具有高电平,如图 9A 至 9C 中所示。在本文公开的实施方式中,高电平可如图 9A 中所示地被实现为一个电压电平,或者可如图 9B 和图 9C 中所示地被实现为多个电压电平。在感测时段的第二时段 T2 中,驱动 TFT DT 的栅电压 VN1 (Vg) 可保持在低于所述高电平的参考电平。

[0057] 根据本发明的实施方式,通过以上描述,阈值电压感测时段 Tx' 可比相关技术的阈值电压感测时段 Tx (图 2) 短得多。

[0058] 图 10 和图 11 示出用于产生多导通电平的第一阈值电压感测选通脉冲的方法。

[0059] 如图 10 和图 11 中所示,根据本发明的示例实施方式的选通驱动电路可基于彼此部分重叠的相邻时钟信号 S(N-1) 和 S(N) 产生多导通电平的第一阈值电压感测选通脉冲 SCAN。为此,根据示例实施方式的选通驱动电路可包括反相器 INV、第一与门 AND1、第二与门 AND2、第一电平移位器 L/S1、第二电平移位器 L/S2、波形合成器。

[0060] 在这个示例中,反相器 INV 将 TTL 电平的第 (N-1) 时钟信号 S(N-1) 反相。第一与门 AND1 对经过反相器 INV 的第 (N-1) 时钟信号 S(N-1) 和第 N 时钟信号 S(N) 执行与运算。第二与门 AND2 对没有经过反相器 INV 的第 (N-1) 时钟信号 S(N-1) 和第 N 时钟信号 S(N) 执行与运算。第一电平移位器 L/S 1 将具有 TTL 电平的第二与门 AND2 的运算结果电平移位成第一导通电平 VGH1 和截止电平 VGL。第二电平移位器 L/S 2 将具有 TTL 电平的第一与门 AND1 的运算结果电平移位成第二导通电平 VGH2 和截止电平 VGL。在本文公开的示例实施方式中,第一导通电平 VGH1 高于第二导通电平 VGH2。波形合成器合成从第一电平移位器 L/S 1 接收的信号和从第二电平移位器 L/S2 接收的信号并且产生具有第一导通电平 VGH1 和第二导通电平 VGH2 的多导通电平的第一阈值电压感测选通脉冲 SCAN。

[0061] 图 12 示出与相关技术相比的、根据本发明的示例实施方式的感测驱动 TFT 的阈值电压所需的感测时间的减少。

[0062] 如图 12 中所示,相关技术在驱动 TFT 的栅电压 Vg 均一保持在预定电平(例如,9V)的状态下使用源跟随器方式改变源电压 Vg,并且感测驱动 TFT 的阈值电压 Vth。结果,在这

里示出的示例相关技术中,感测驱动 TFT 的阈值电压 V_{th} 所需的时间是 4.12 毫秒,相对长。

[0063] 另一方面,本发明的示例实施方式没有在整个感测时段中将驱动 TFT 的栅电压均一保持在预定电平。例如,示例实施方式在感测时段的初始时段中将驱动 TFT 的栅电压保持在高电平(例如,11V)并且在感测时段的剩余时段中将驱动 TFT 的栅电压保持在低于所述高电平的参考电平(例如,9V)。结果,在示例实施方式中,感测驱动 TFT 的阈值电压 V_{th} 所需的时间可以是 2.77 毫秒,比相关技术大大减少。

[0064] 如上所述,本发明的实施方式在使用源跟随器方式感测驱动 TFT 的阈值电压时控制多电平的驱动 TFT 的栅电压,从而大大减少感测驱动 TFT 的阈值电压所需的时间。

[0065] 尽管已经参照实施方式的多个示例性实施方式描述了实施方式,但应该理解,本领域的技术人员可设想到将落入本公开的原理的范围内的众多其它修改形式和实施方式。更特别地,在本公开、附图和随附权利要求书的范围内,对主题组合布置的组件部件和/或布置可以进行各种变化和修改。除了组件部件和/或布置的变化和修改之外,本领域的技术人员还将清楚替代用途。

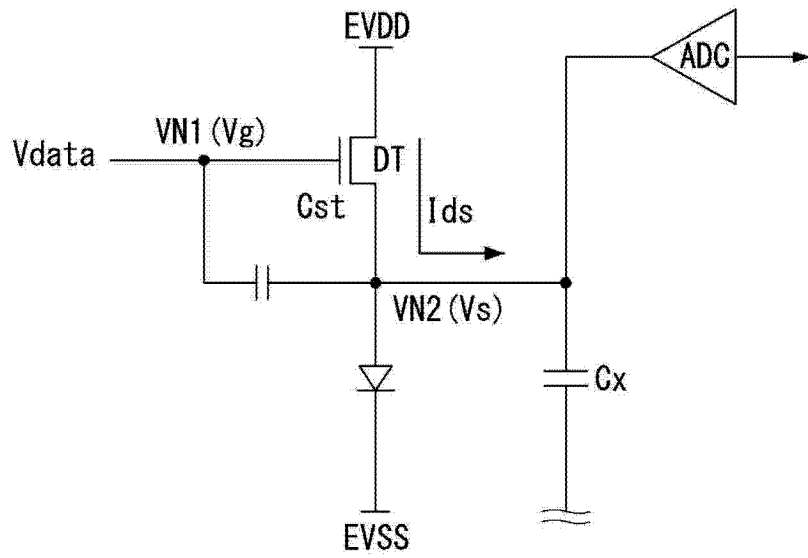


图 1

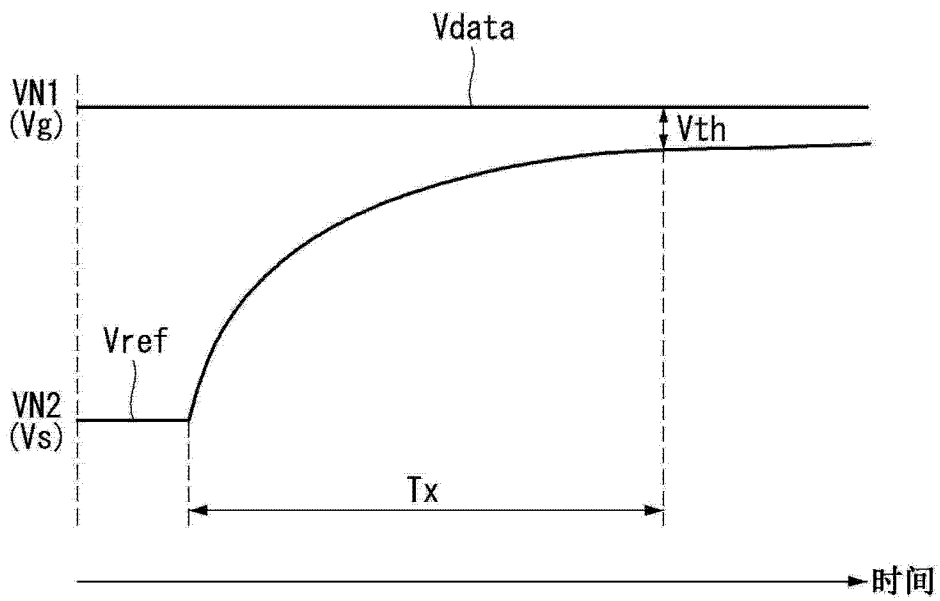


图 2

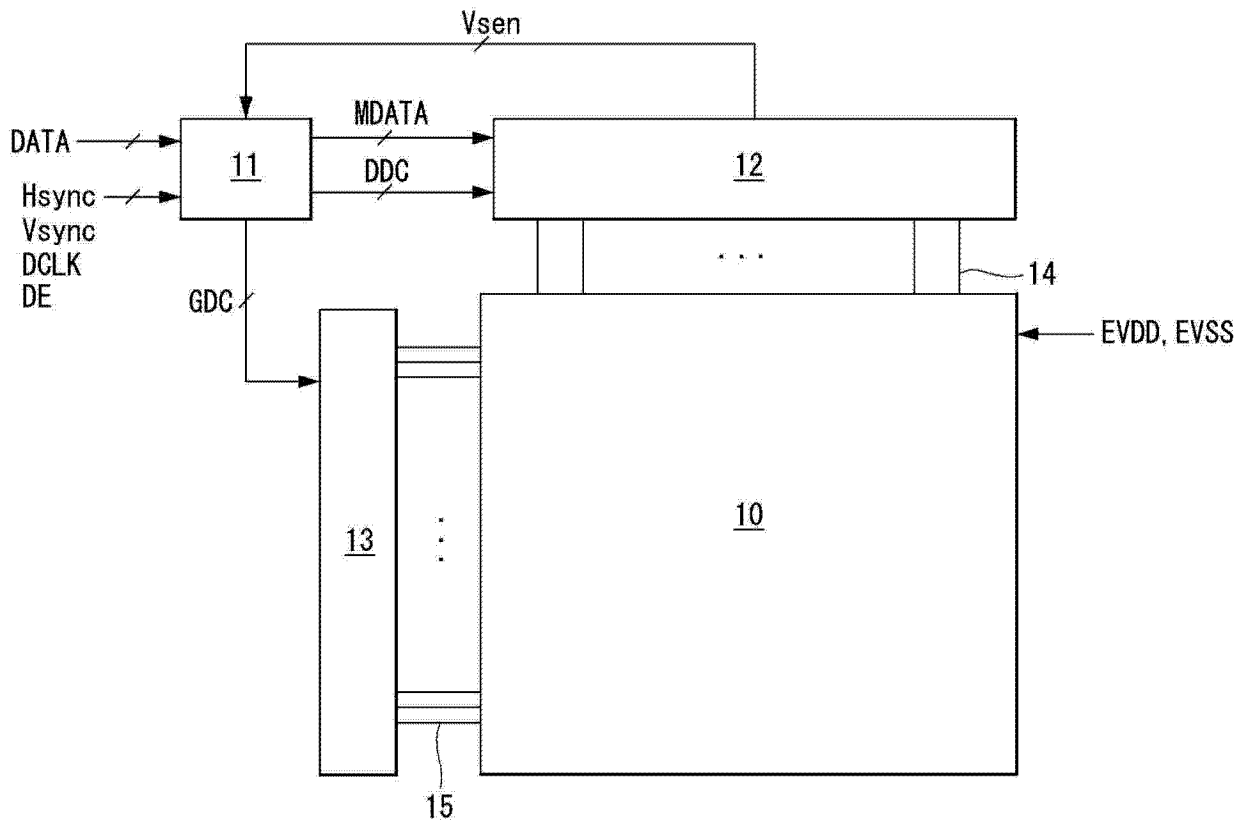


图 3

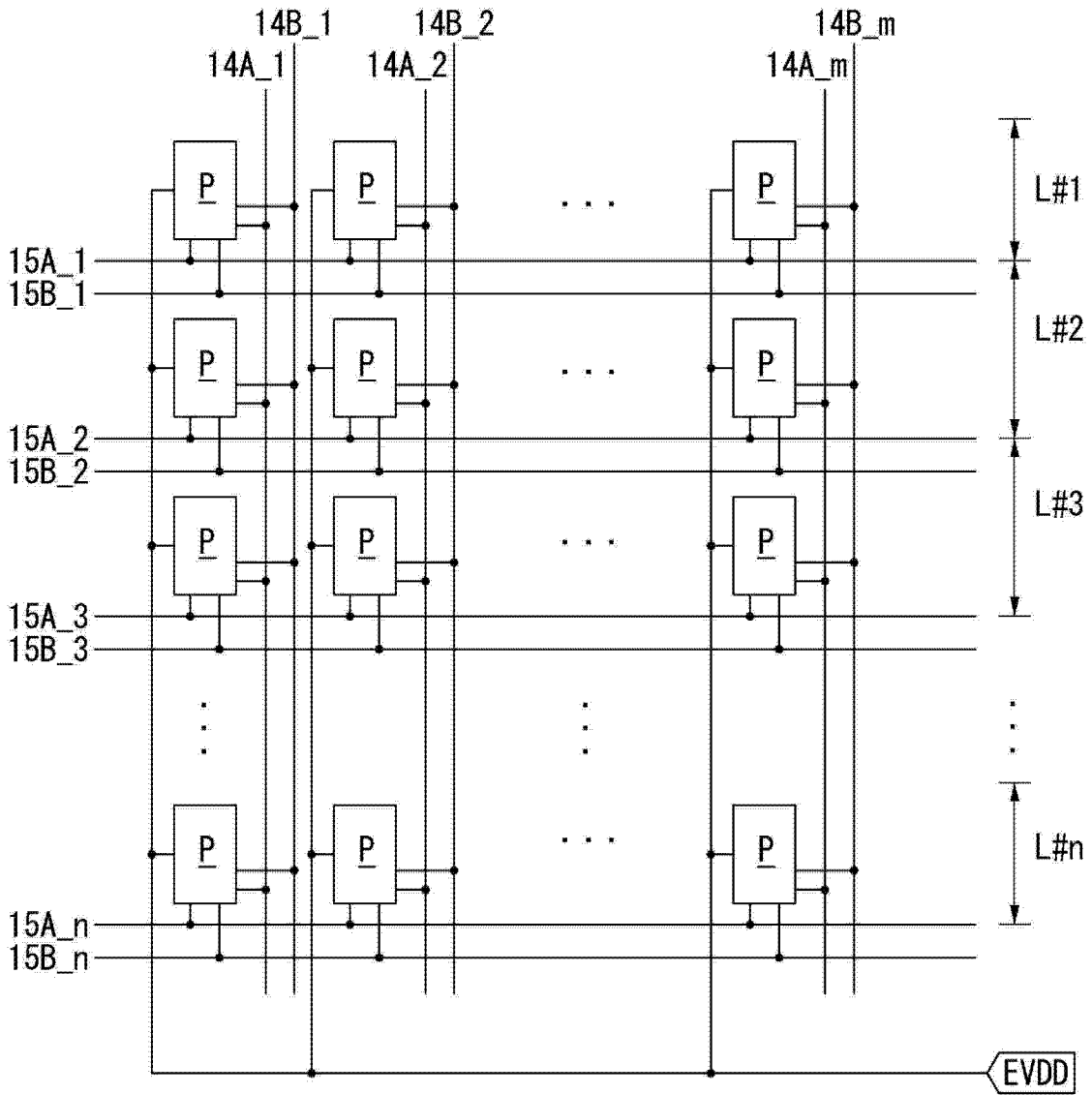


图 4

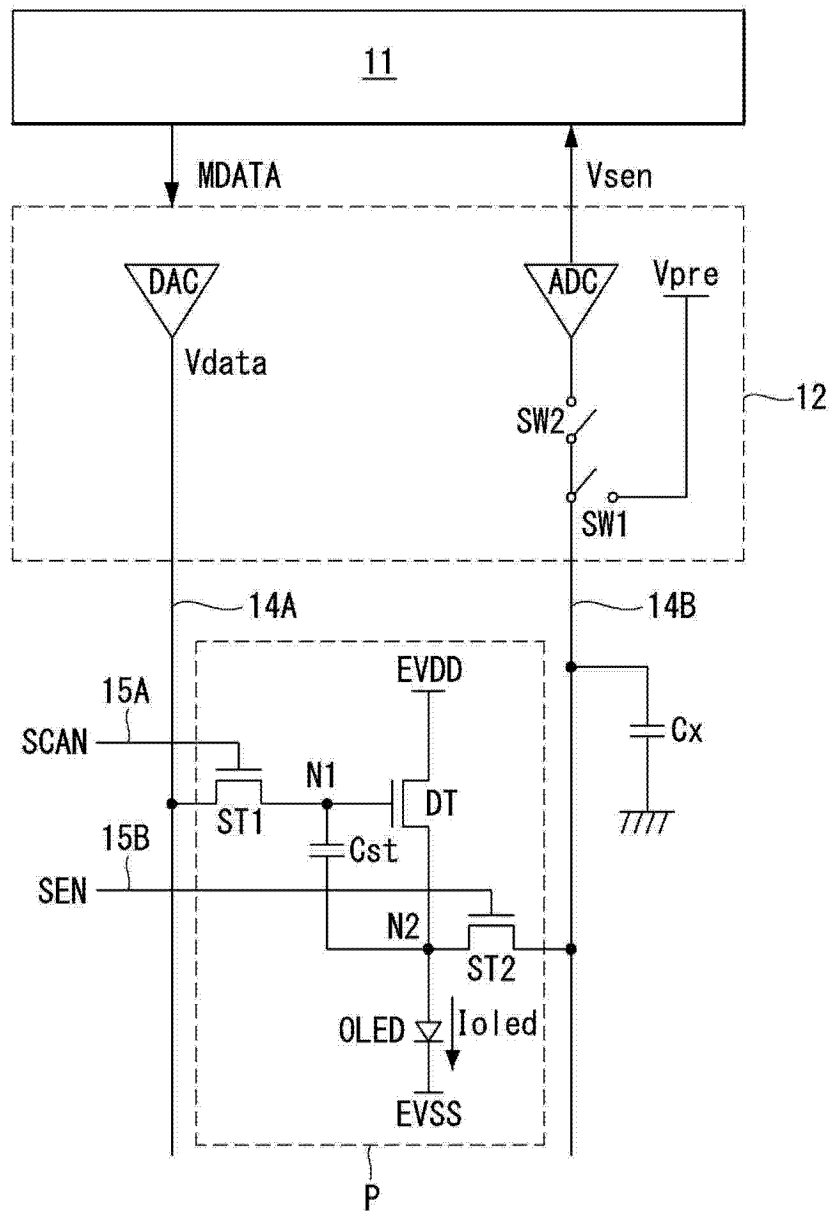


图 5

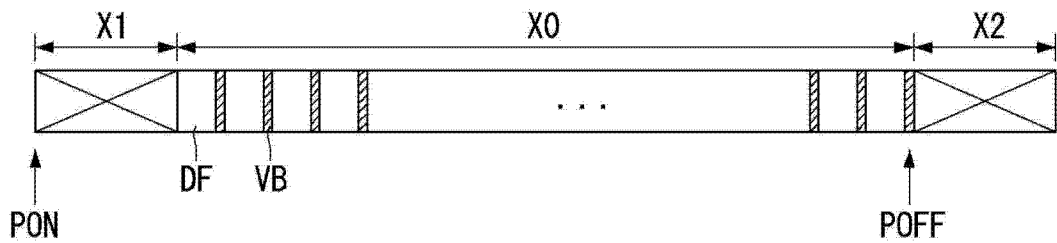


图 6

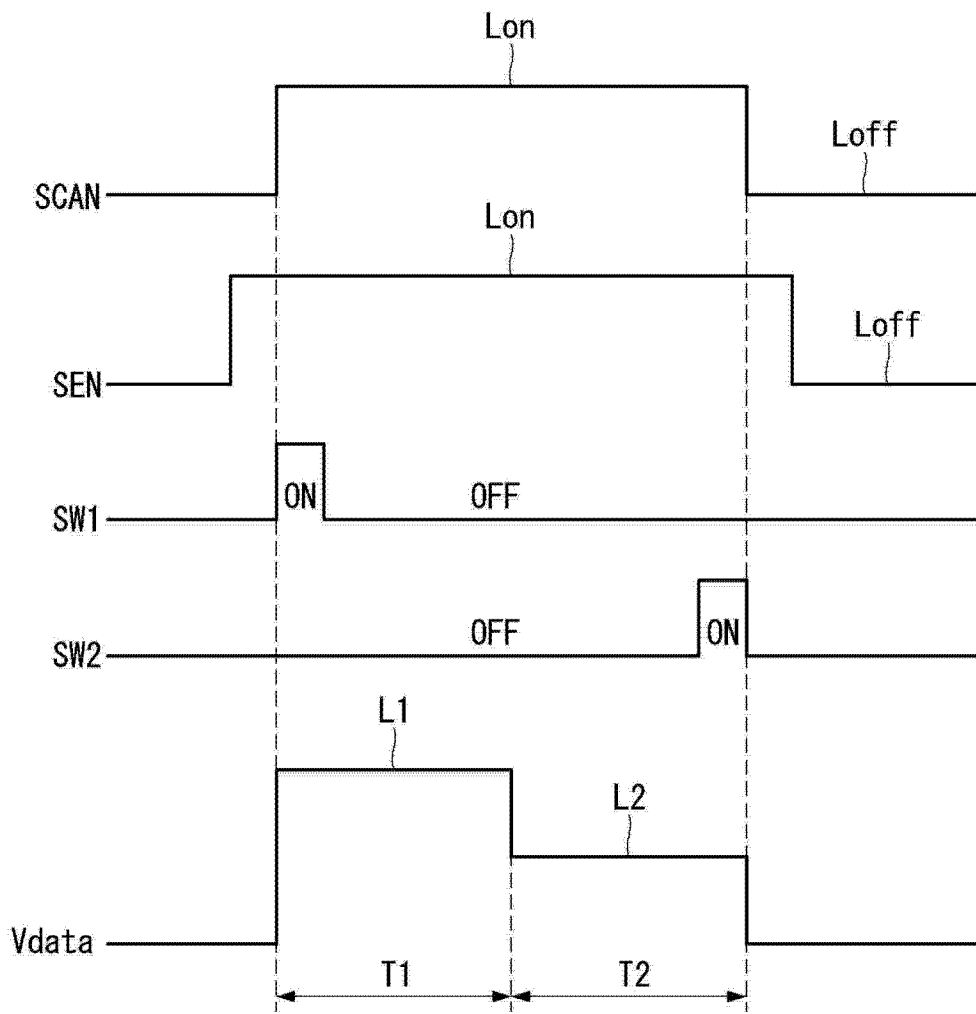


图 7

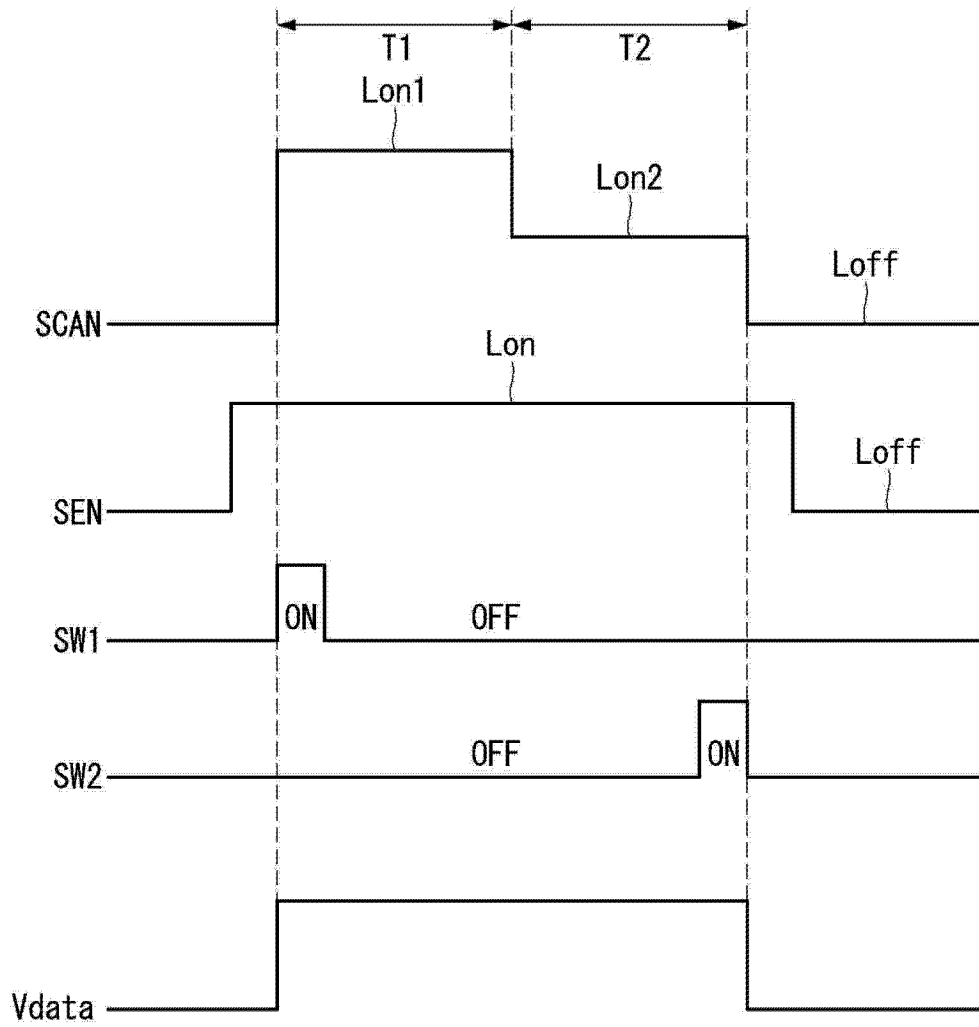


图 8

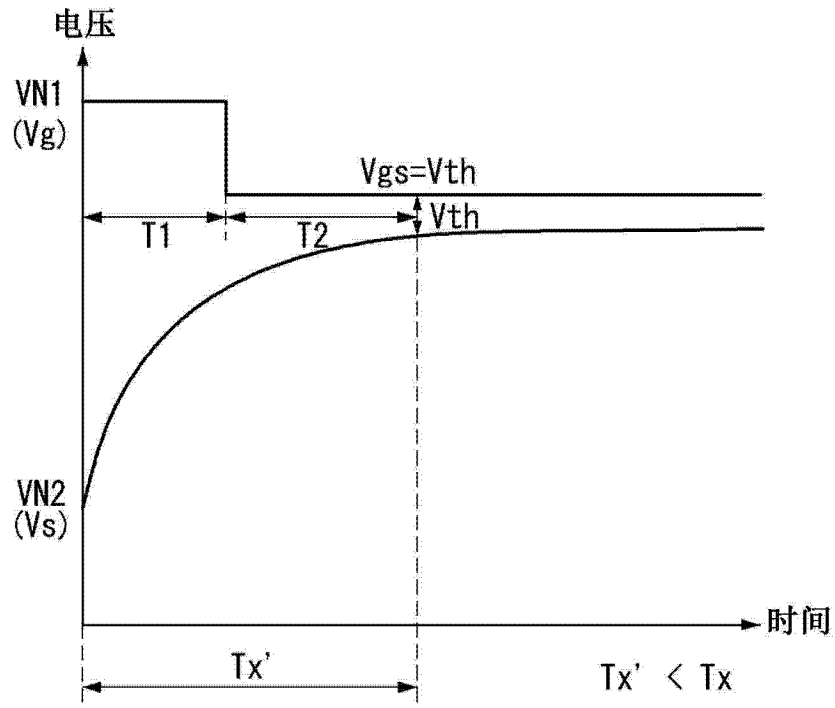


图 9A

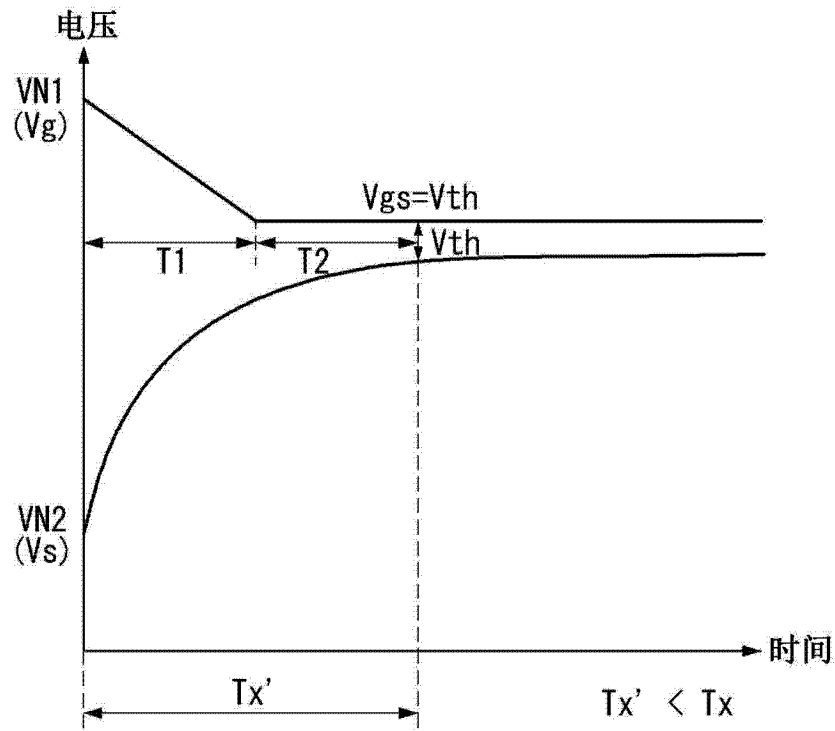


图 9B

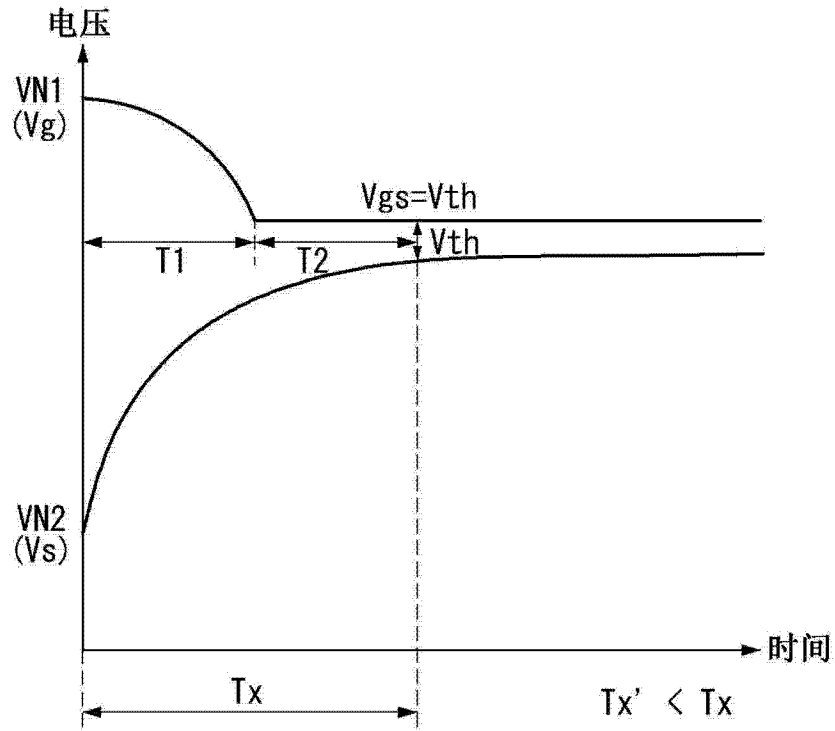


图 9C

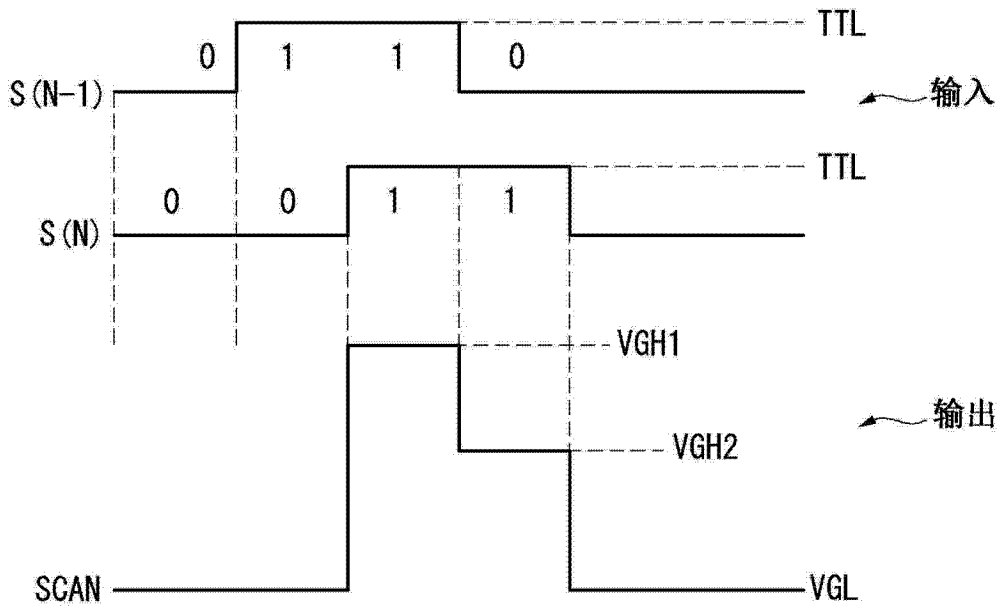


图 10

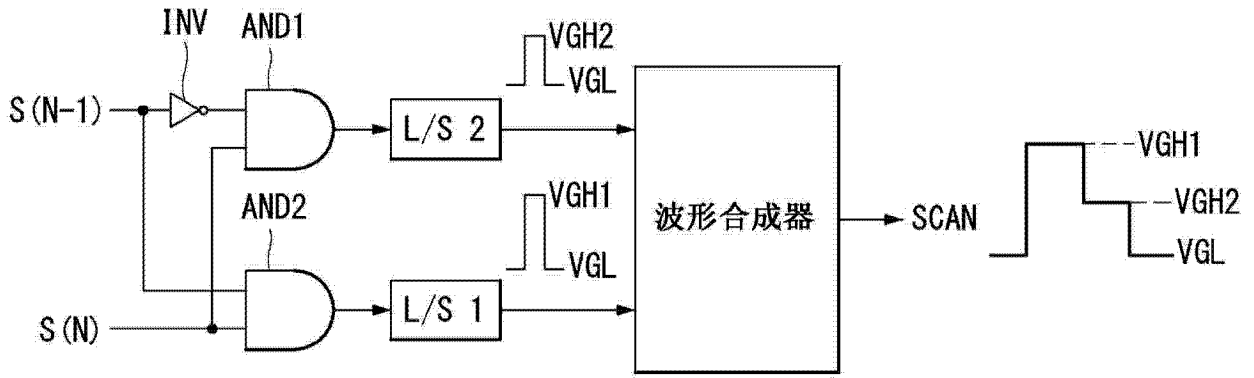
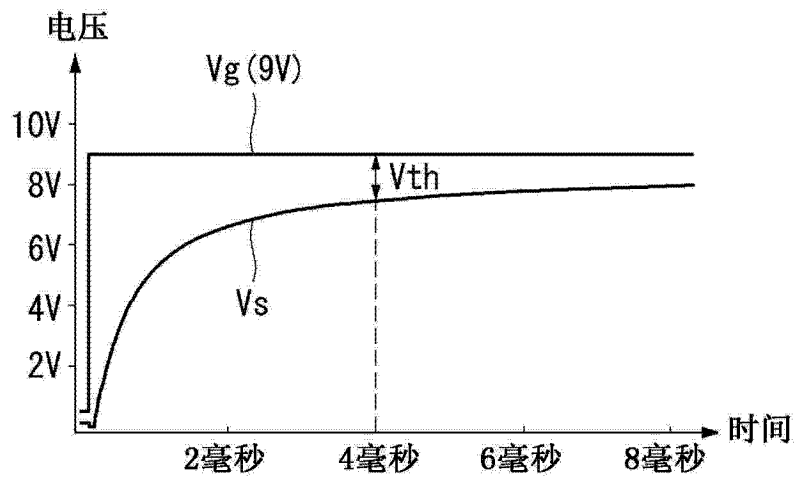
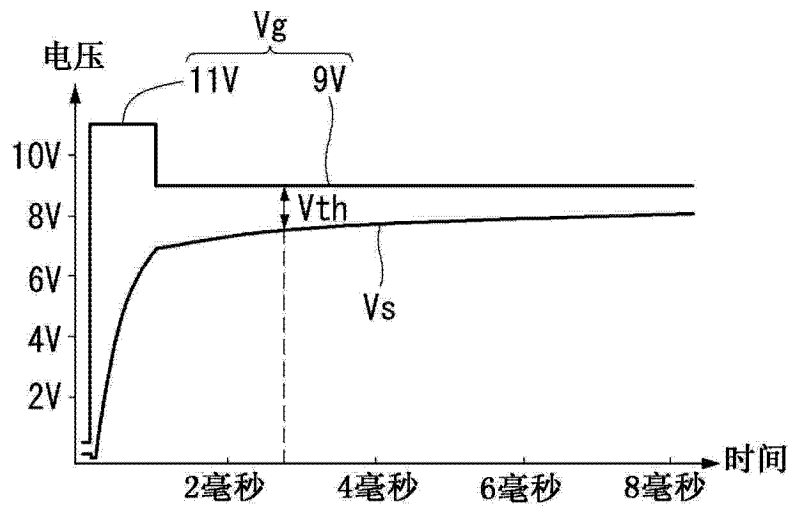


图 11



(A)



(B)

图 12

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机发光显示器和补偿有机发光显示器的阈值电压的方法 | | |
| 公开(公告)号 | CN104658474A | 公开(公告)日 | 2015-05-27 |
| 申请号 | CN201410665686.6 | 申请日 | 2014-11-19 |
| [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 | 朴桃模 | | |
| 发明人 | 朴桃模 | | |
| IPC分类号 | G09G3/32 | | |
| CPC分类号 | G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2300/043 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2320/0233 G09G3/3258 G09G2310/08 | | |
| 代理人(译) | 杨薇 | | |
| 优先权 | 1020130141334 2013-11-20 KR | | |
| 其他公开文献 | CN104658474B | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

公开了有机发光显示器和补偿有机发光显示器的阈值电压的方法。该有机发光显示器包括：显示面板，其包括多个像素；选通驱动电路，其产生第一阈值电压感测选通脉冲和第二阈值电压感测选通脉冲；数据驱动电路，其响应于所述第一阈值电压感测选通脉冲向所述像素供应阈值电压感测数据电压，并且响应于所述第二阈值电压感测选通脉冲检测各像素的驱动薄膜晶体管(TFT)的源电压作为感测电压；时序控制器，其基于感测电压的变化调节用于图像显示的输入数字视频数据并且产生数字补偿数据。

