



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104658474 B

(45)授权公告日 2017.08.25

(21)申请号 201410665686.6

(22)申请日 2014.11.19

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104658474 A

(43)申请公布日 2015.05.27

(30)优先权数据
10-2013-0141334 2013.11.20 KR

(73)专利权人 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 3/3233(2016.01)

G09G 3/3291(2016.01)

(56)对比文件

US 2013/0201173 A1,2013.08.08,

US 2008/0231562 A1,2008.09.25,

US 2008/0252568 A1,2008.10.16,

CN 102968954 A,2013.03.13,

审查员 顾健健

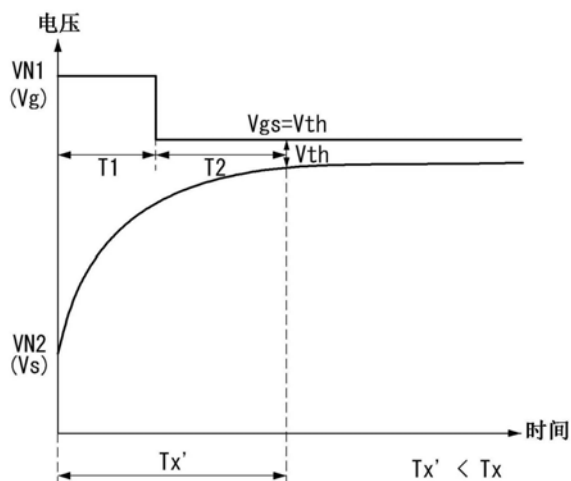
权利要求书3页 说明书8页 附图9页

(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,

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相同导通电平或不同导通电平的所述第一阈值电压感测选通脉冲。

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.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。

8.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。

9.一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,

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

10.根据权利要求9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。

11.根据权利要求10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。

12.根据权利要求9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。

13.根据权利要求12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。

14. 根据权利要求9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9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14A_1至14A_m和m条感测电压读出线14B_1至14B_m，其中，m是正整数。选通线15可包括n条第一选通线15A_1至15A_n和n条第二选通线15B_1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14A_1至14A_m中的一条、感测电压读出线14B_1至14B_m中的一条、第一选通线15A_1至15A_n中的一条和第二选通线15B_1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15A_1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15B_1

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Vgs控制流入OLED的驱动电流Ioled。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Vdata。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Vdata。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Cx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Cx。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Vpre。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Vsen存储的感测电容器Cx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Vdata并且可将阈值电压感测数据电压Vdata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Vdata并且可将图像显示数据电压Vdata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Vpre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Cx中的模拟感测电压Vsen转换成数字值并且将这个数字感测电压Vsen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Vsen的过程。

[0048] 当向像素P施加导通电平Lon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Vdata。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Vpre。在这个示例中,因为驱动TFT DT的栅-源电压Vgs大于驱动TFT DT的阈值电压Vth,所以在驱动TFT DT的漏极和源极之间流动电流Ioled (Ids)。由于电流Ioled (Ids),导致被充入第二节点N2的驱动TFT DT的第二电压VN2逐渐增大。因此,直到驱动TFT DT的栅-源电压Vgs变成驱动TFT DT的阈值电压Vth之前,驱动TFT DT的源电压VN2跟随驱动TFT DT的栅电压VN1。

[0049] 第二节点N2的驱动TFT DT的逐渐增大的源电压VN2可经由第二开关TFT ST2作为感测电压Vsen存储在形成在感测电压读出线14B上的感测电容器Cx中。在第二阈值电压感测选通脉冲SEN保持在导通电平Lon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Vsen。检测到的感测电压Vsen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Vdata,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X0之前的第一非显示时段X1和布置在图像显示时段X0之后的第二非显示时段X2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X0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X1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X2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L1的阈值电压感测数据电压Vdata并且在感测时段的第二时段T2中输入比第一电平L1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Vth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。

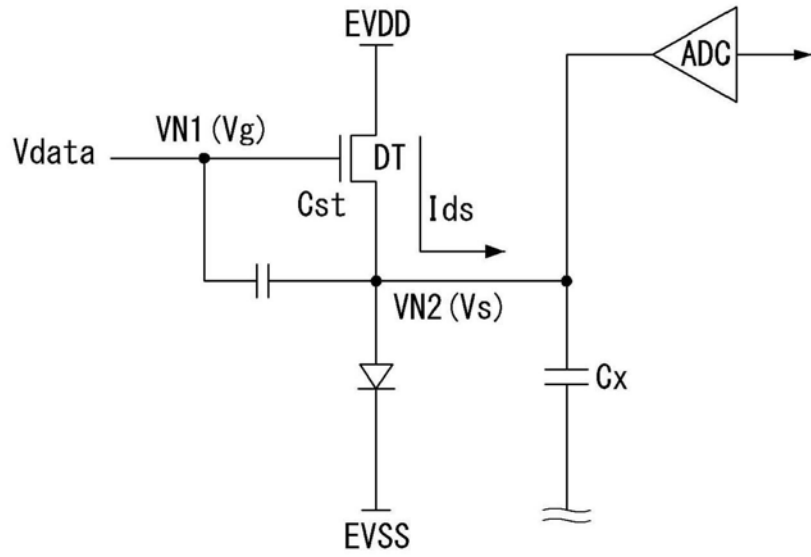


图1

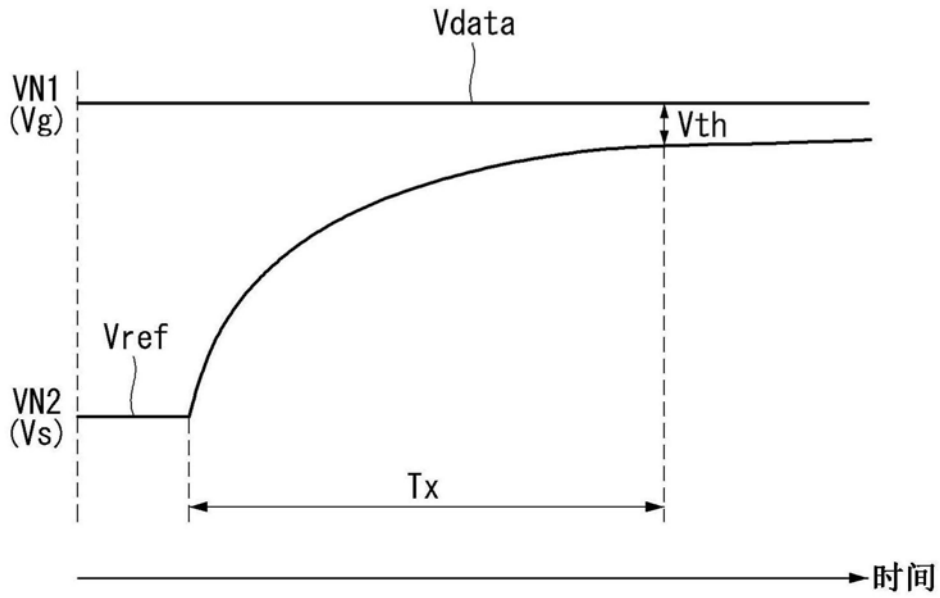


图2

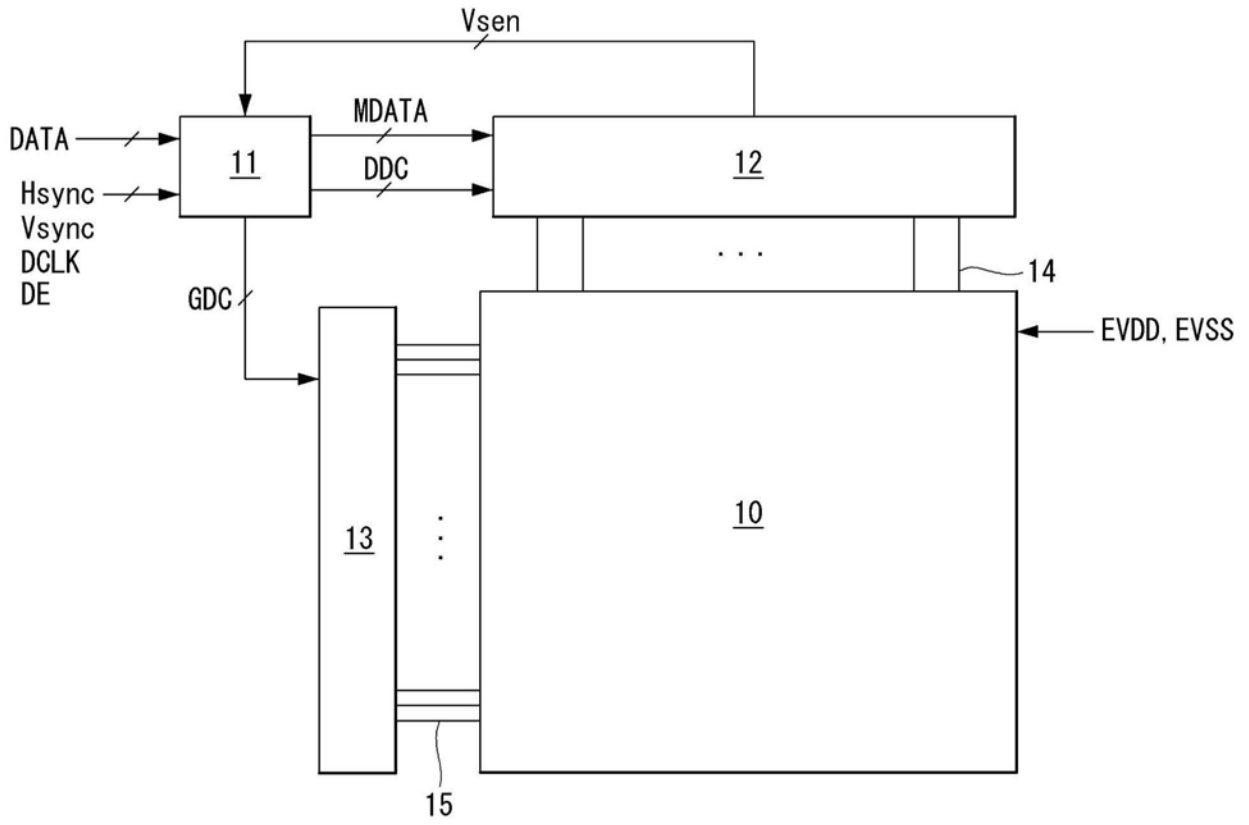


图3

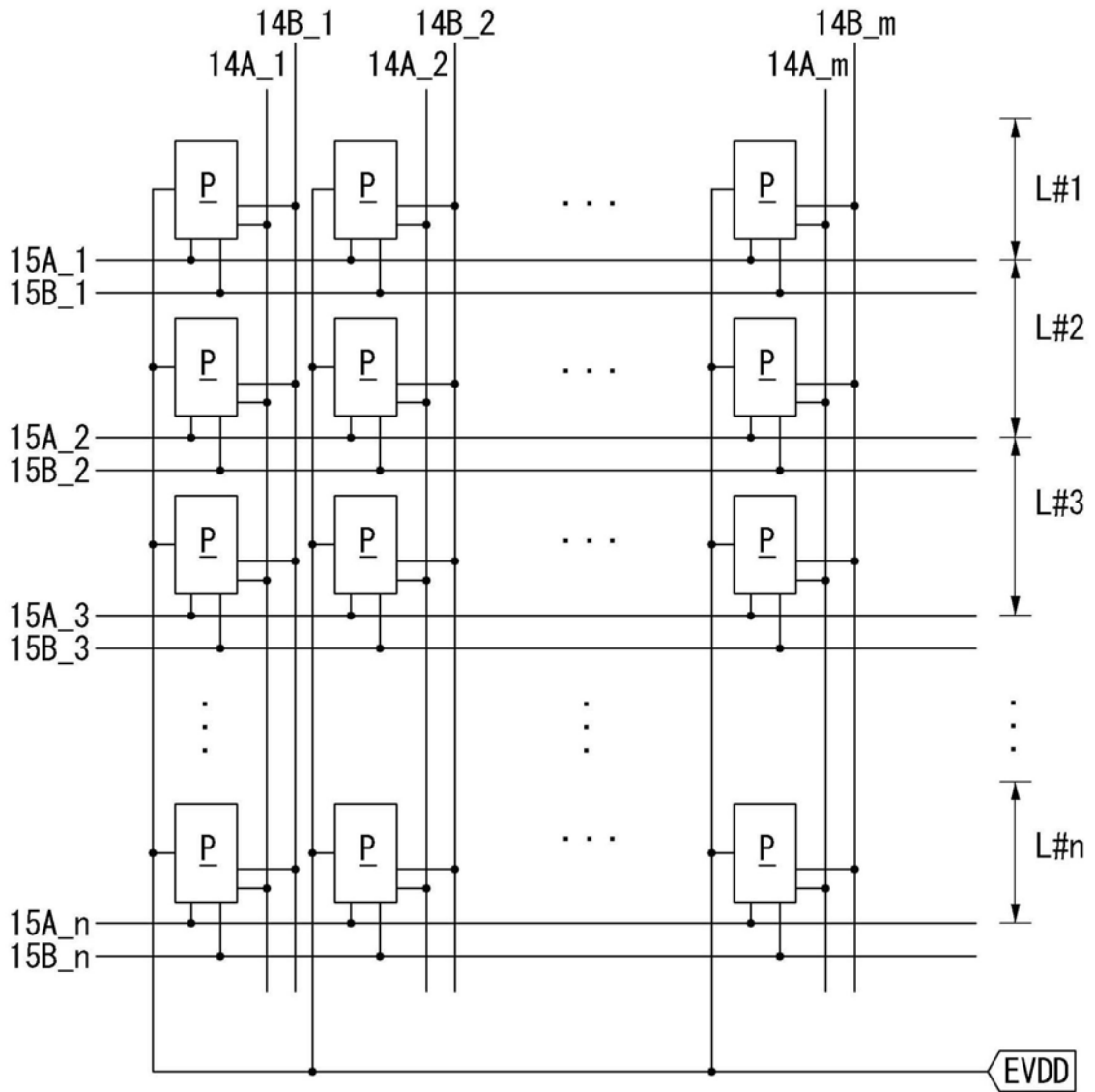


图4

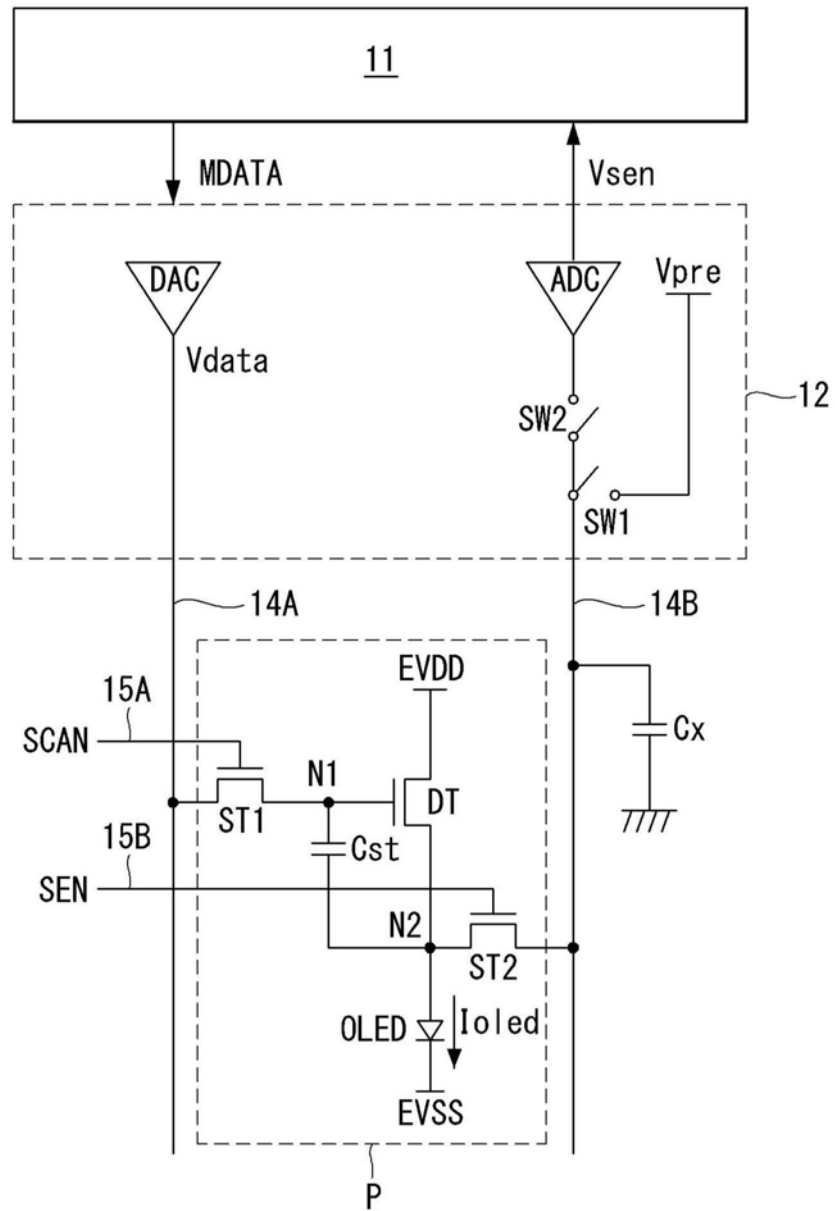


图5

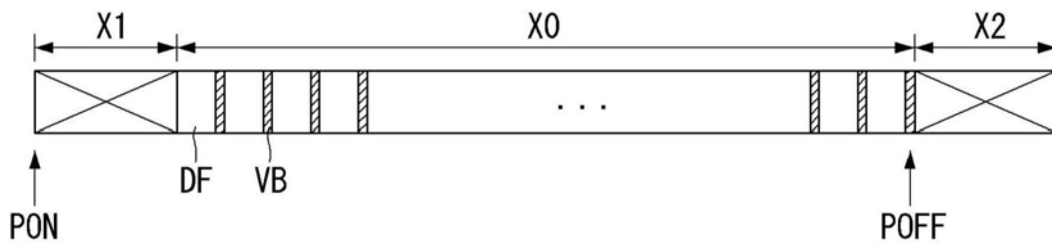


图6

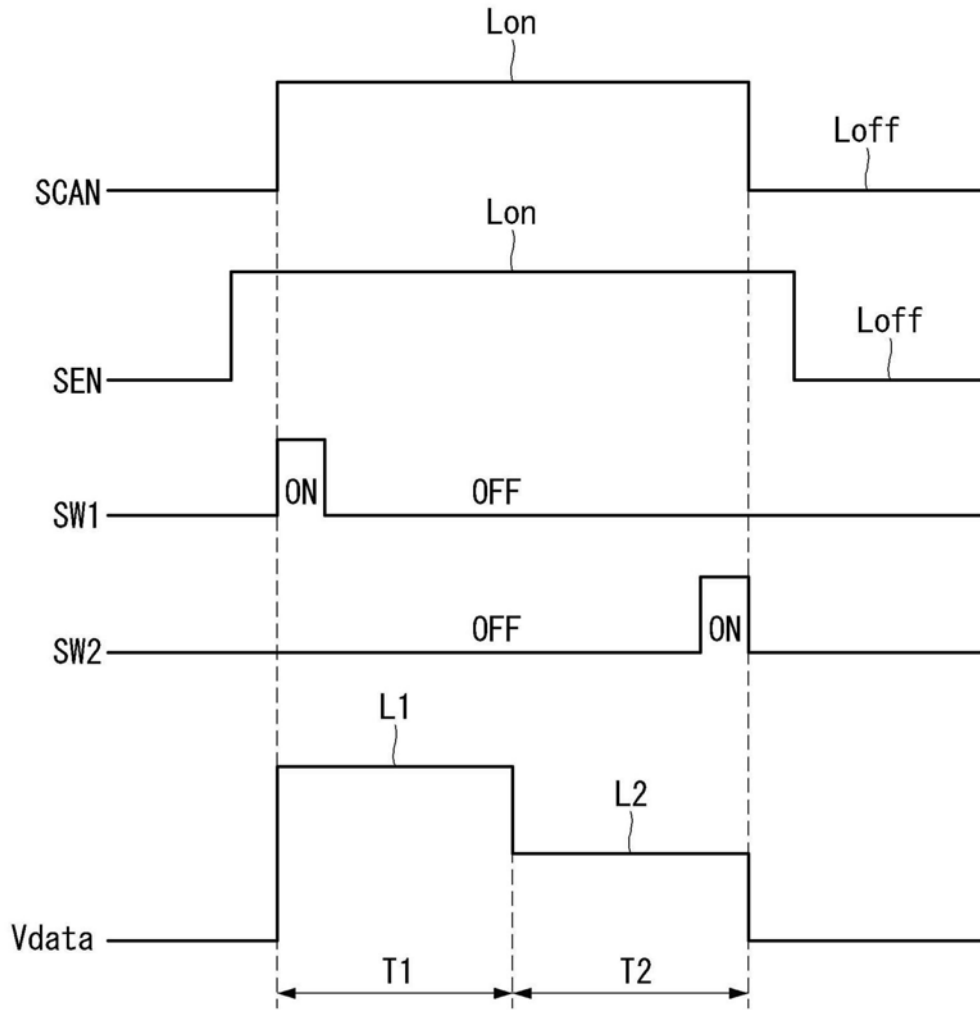


图7

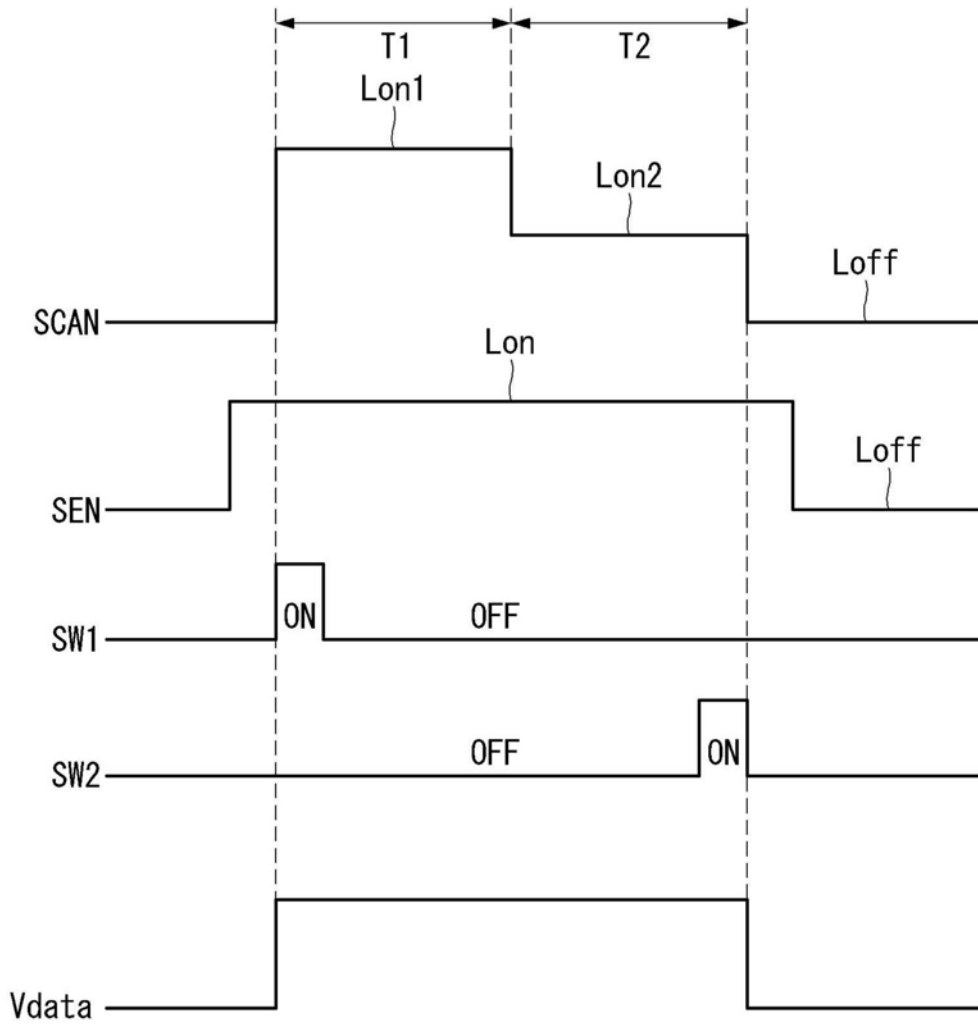


图8

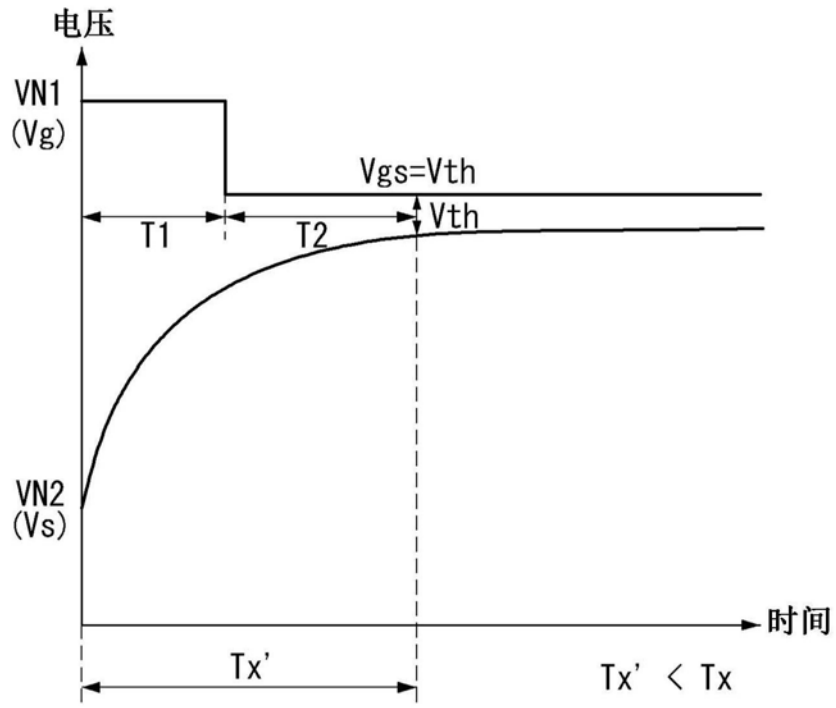


图9A

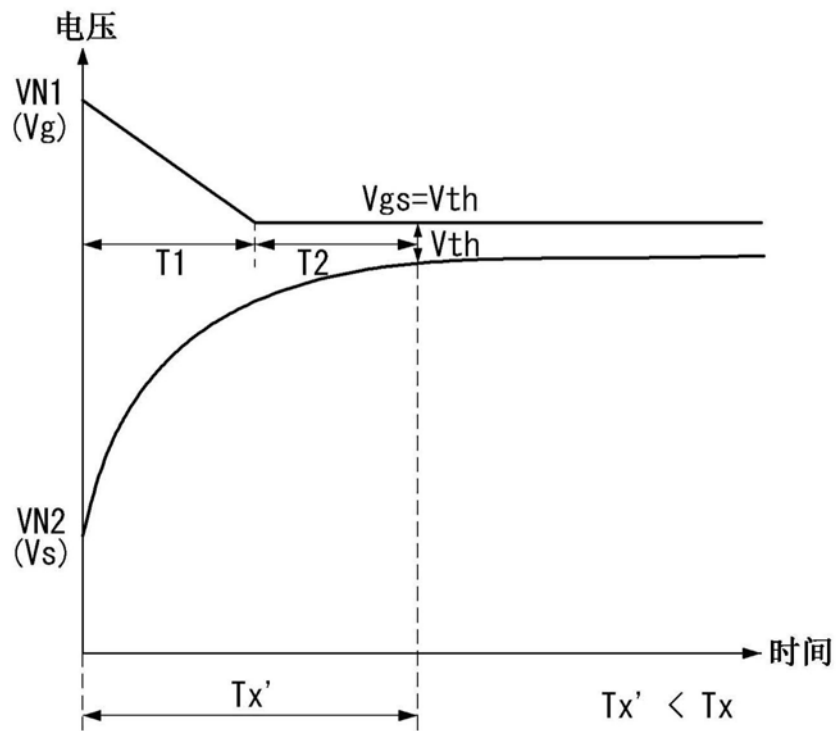


图9B

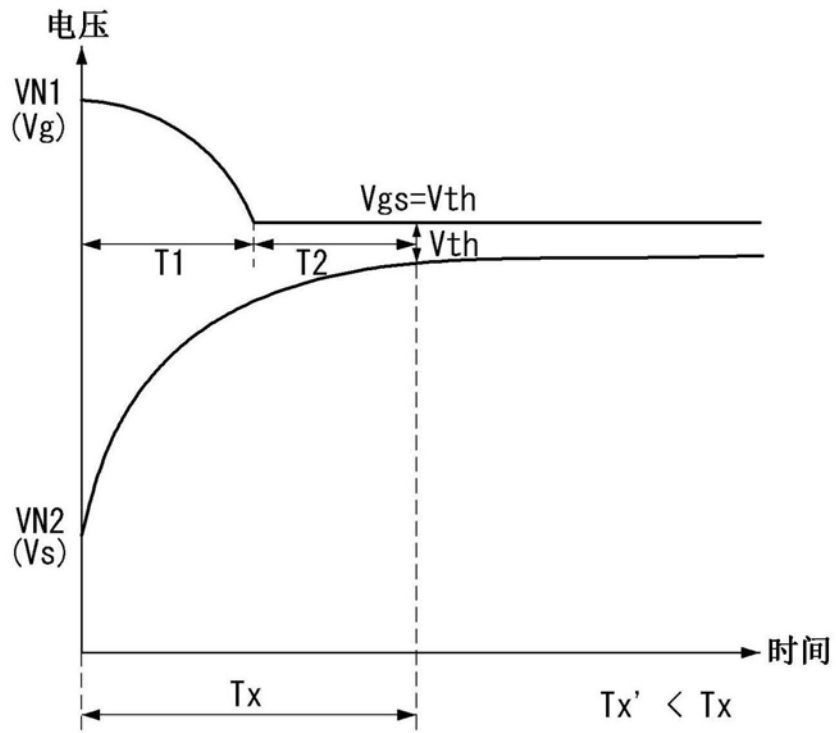


图9C

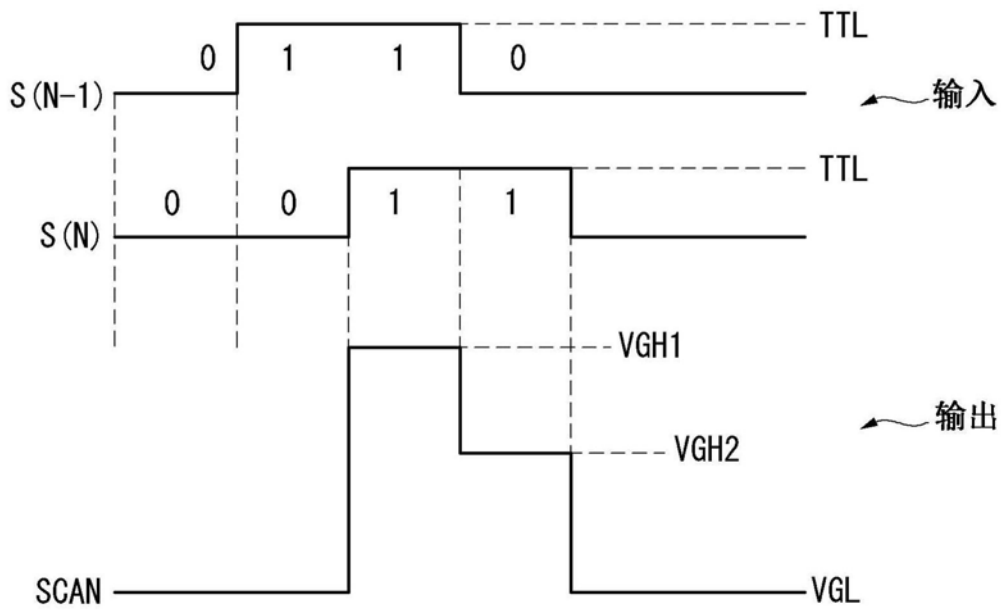


图10

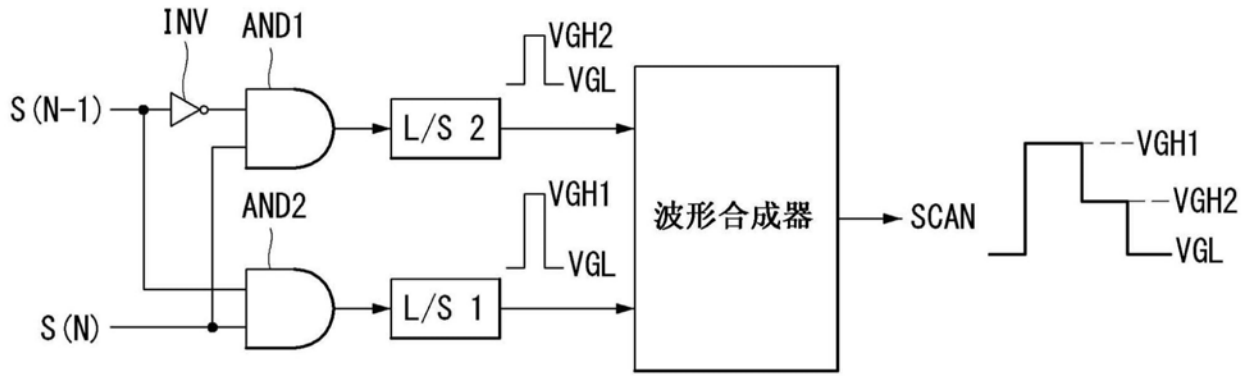


图11

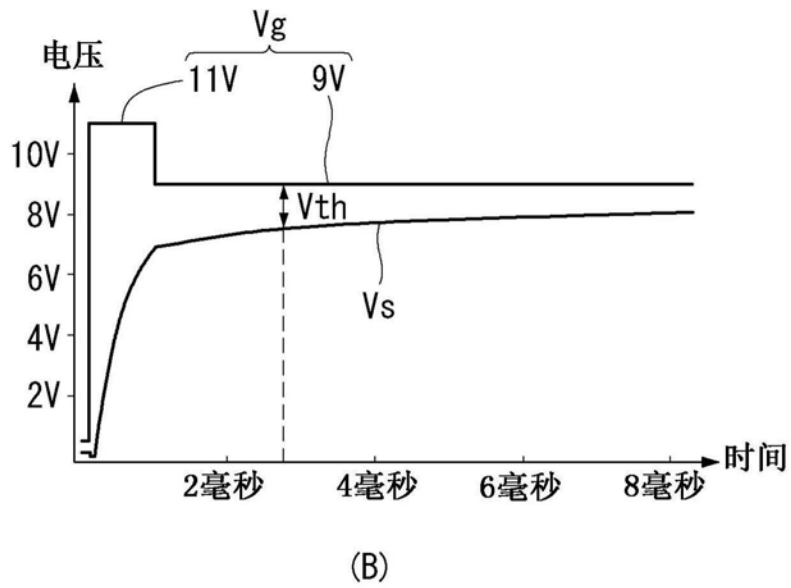
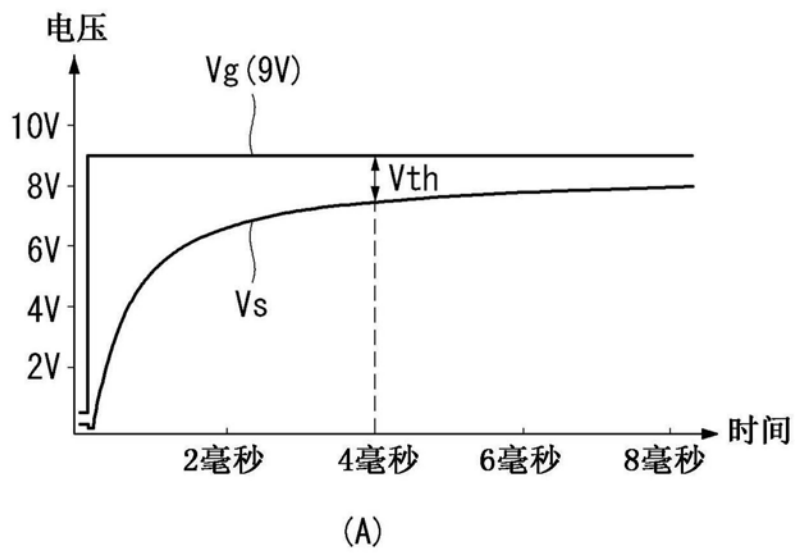


图12

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	CN104658474B	公开(公告)日	2017-08-25
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	G09G3/3233 G09G3/3291		
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	CN104658474A		
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。

