



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103165079 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201210536152. 4

KR 20110108033 A, 2011. 10. 05, 全文.

(22) 申请日 2012. 12. 12

审查员 宁忠兰

(30) 优先权数据

10-2011-0133272 2011. 12. 12 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金承泰 金镇亨 沈钟植 河元奎

(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 3/32(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102074189 A, 2011. 05. 25, 全文.

CN 102163402 A, 2011. 08. 24, 全文.

CN 102222463 A, 2011. 10. 19, 全文.

KR 20090073464 A, 2009. 07. 03, 全文.

KR 20090080270 A, 2009. 07. 24, 全文.

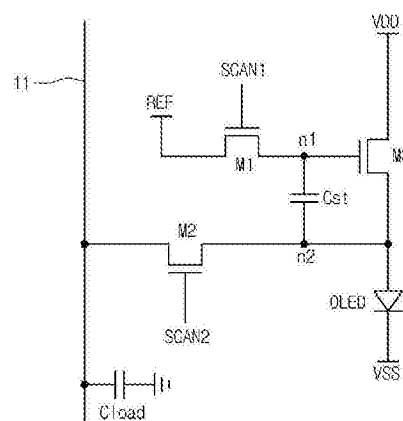
权利要求书3页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

有机发光显示装置及其操作方法

(57) 摘要

本发明涉及有机发光显示装置及其操作方法。该有机发光显示装置具有数据线,用于将数据电压信号从数据驱动器发送到像素,并发送感测信号以在不同的时间检测像素中的驱动晶体管的阈值电压电平。利用相同的数据线发送数据电压信号和感测信号,可以减少有机发光显示装置中的信号线的数量。该数据驱动器还包括开关,用于将数据线选择性地耦接到驱动器单元或模数转换器单元。



1. 一种有机发光显示装置, 该有机发光显示装置包括:

多条数据线;

多个像素, 其分别与所述多条数据线中的每一条数据线相连接; 以及

数据驱动器, 其包括:

驱动器单元, 其被配置为生成对像素进行操作的第一数据电压信号、以及第二数据电压信号;

感测单元, 其被配置为检测驱动晶体管的阈值电压, 以控制通过所述像素中的有机发光元件的电流;

开关单元, 其被配置为:

在第一时间期间, 经由所述多条数据线中的一条数据线将所述驱动器单元与所述像素相连接, 以将所述第一数据电压信号从所述驱动器单元发送到所述像素,

在第二时间期间, 经由所述数据线将所述驱动器单元与所述像素相连接, 以将所述第二数据电压信号从所述驱动器单元发送到所述像素, 并且

在第三时间期间, 经由所述多条数据线中的每一条将所述感测单元与所述像素相连接, 以检测所述驱动晶体管的所述阈值电压,

所述像素包括:

与所述驱动晶体管的栅极耦接的第一节点以及与所述数据线耦接的第二节点;

存储电容器, 其连接在所述第一节点与所述第二节点之间, 并被配置为保持所述第一节点与所述第二节点之间的电压差; 以及

负载电容器, 在该负载电容器中冲入有所述驱动晶体管的所述阈值电压。

2. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第二数据电压信号被配置为设置所述第一节点与所述第二节点之间的电压差。

3. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置, 其中, 所述开关单元包括:

第一开关, 其被配置为在所述第一时间期间导通, 以将所述第一数据电压信号发送到所述像素, 并且在所述第二时间期间导通, 以将所述第二数据电压信号发送到所述像素, 所述第一开关被配置为在第三时间期间切断, 以及

第二开关, 其被配置为在所述第三时间期间导通以将所述感测单元与所述像素相连接, 所述第二开关被配置为在所述第一时间和所述第二时间期间切断。

4. 根据权利要求 3 所述的有机发光显示装置, 其中, 所述像素还包括:

第一晶体管, 其被配置为切换所述第一节点与基准电压源之间的连接;

第二晶体管, 其被配置为切换所述第二节点与所述数据线之间的连接;

有机发光元件, 其与所述第二节点和第二电压供应源耦接;

位于电源线与所述第一节点和所述第二节点之间的所述驱动晶体管, 所述驱动晶体管还被配置为生成感测电流。

5. 根据权利要求 4 所述的有机发光显示装置, 其中, 所述像素中的所述第一晶体管导通, 以将所述基准电压源与所述第一节点相连接。

6. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置, 其中, 所述驱动晶体管基于所述第一数据电压生成通过所述有机发光元件的所述电流。

7. 根据权利要求 4 所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第一晶体管由第一扫描信号

操作,所述第二晶体管由第二扫描信号操作,其中,所述第一扫描信号在所述第二扫描信号之后上升到有效状态,并且在所述第二扫描信号下降到无效状态之前下降到无效状态。

8. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中,所述第一晶体管由第一扫描信号操作,所述第二晶体管由第二扫描信号操作,其中,所述第一扫描信号和所述第二扫描信号具有相同宽度。

9. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中,在所述第二时间期间,所述第一晶体管导通,以将所述基准电压源与所述第一节点相连接,所述第二晶体管导通,以将所述第二节点与所述驱动器单元耦接,从而接收所述第二数据电压信号,并且

所述第一开关导通,以将所述驱动器单元与所述第二节点相连接。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示装置,其中,在所述第三时间期间,所述第一开关切断并且所述第二开关导通,以将所述像素与所述感测单元相连接。

11. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第二数据电压的电压电平高于所述驱动晶体管的阈值电压,但低于所述有机发光元件的阈值电压。

12. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第三时间包括垂直空白时段。

13. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,该有机发光显示装置还包括控制器,该控制器被配置为基于所述驱动晶体管的所检测到的阈值电压生成补偿数据信号,所述数据驱动器基于所述补偿数据信号生成针对后续帧的另一第一数据电压信号。

14. 一种操作有机发光显示装置的方法,该方法包括以下步骤:

在数据驱动器的驱动器单元生成对像素进行操作的第一数据电压信号、以及第二数据电压信号;

在第一时间期间,经由数据线将所述驱动器单元与所述像素相连接,以将所述第一数据电压信号从所述驱动器单元发送到所述像素;

在所述第一时间期间,基于所述第一数据电压信号控制通过有机发光元件的电流;

在第二时间期间,经由所述数据线将所述驱动器单元与所述像素相连接,以将所述第二数据电压信号从所述驱动器单元发送到所述像素;

在第三时间期间,经由各条数据线将所述数据驱动器的感测单元与所述像素相连接,以将感测信号从所述像素发送到所述感测单元;

在所述第三时间期间,基于所述感测信号检测驱动晶体管的阈值电压;以及

由所述驱动器单元接收补偿数据信号,以生成另一第一数据电压信号,所述补偿数据信号是基于所述驱动晶体管的所检测到的阈值电压生成的。

15. 根据权利要求14所述的方法,该方法还包括以下步骤:设置所述像素中的与所述像素中的所述驱动晶体管的栅极耦接的第一节点以及所述像素中的与所述数据线耦接的第二节点之间的电压差。

16. 根据权利要求14所述的方法,该方法还包括以下步骤:

在所述第一时间期间导通第一开关,以将所述第一数据电压信号发送到所述像素;

在所述第二时间期间导通所述第一开关,以将所述第二数据电压信号发送到所述像素;

在所述第三时间期间切断所述第一开关；

在所述第三时间期间导通第二开关, 以将所述感测单元与所述像素相连接 ; 以及  
在所述第一时间和所述第二时间期间切断所述第二开关。

17. 根据权利要求 14 所述的方法, 其中, 所述第三时间包括垂直空白时段。

18. 根据权利要求 14 所述的方法, 该方法还包括以下步骤 :

在所述第二时间期间, 导通所述像素中的第一晶体管, 以将基准电压源与耦接到所述驱动晶体管的栅极的第一节点相连接 ;

在所述第二时间期间, 导通所述像素中的第二晶体管, 以将第二节点与所述数据线相连接 ;

基于所述第一节点处的电压电平以及所述第二节点处的另一电压电平, 切换第一电压供应源与所述第二节点之间的所述驱动晶体管, 以生成驱动电流 ; 以及

通过使所述驱动电流经过所述有机发光元件流至第二电压供应源, 来对所述有机发光元件进行操作以发光。

19. 根据权利要求 14 所述的方法, 其中, 所述第二数据电压的电压电平高于所述驱动晶体管的阈值电压, 但低于所述有机发光元件的阈值电压。

## 有机发光显示装置及其操作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示(OLED)装置。

### 背景技术

[0002] 用于显示信息的显示装置正得到广泛的开发。显示装置包括液晶显示装置、有机发光显示装置、电泳显示装置、场发射显示装置以及等离子体显示装置。

[0003] 在这些显示装置中,与液晶显示装置相比,有机发光显示装置具有功耗低、视角宽、重量轻和亮度高的特点。因此,有机发光显示(OLED)装置被认为是下一代显示装置。

[0004] 用于有机发光显示装置的薄膜晶体管可被高速驱动。为此,薄膜晶体管利用由多晶硅形成的半导体层来增大载流子迁移率。可通过结晶工艺从非晶硅得到多晶硅。

[0005] 在结晶工艺中广泛采用激光扫描模式。在这种结晶工艺中,激光束的功率可能不稳定。因此,由于沿激光束所扫描的扫描线形成的薄膜晶体管各自具有不同的迁移率,所以这些薄膜晶体管可具有彼此不同的阈值电压。这使得像素之间的图像质量不均匀。

[0006] 为了解决此问题,现已提出检测像素的阈值电压并且补偿薄膜晶体管的阈值电压的技术。然而,为了实现这种阈值电压补偿,必须将晶体管和连接在这些晶体管之间的信号线加入到像素中。加入这些晶体管和信号线增加了像素的电路配置。此外,加入的晶体管和信号线会减小像素的孔径比,从而缩短 OLED 装置的使用寿命。

### 发明内容

[0007] 本发明的实施方式涉及一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置具有数据驱动器,该数据驱动器经由数据线生成对像素进行操作的数据电压信号,并且还检测驱动晶体管的阈值电压以控制通过有机发光元件的电流。该有机发光显示装置包括数据线、与各条数据线相连接的像素以及数据驱动器。所述数据驱动器包括驱动器单元、感测单元以及开关单元。驱动器单元生成对像素进行操作的第一数据电压信号、以及第二数据电压信号。感测单元检测驱动晶体管的阈值电压,以控制通过像素中的有机发光元件的电流。开关单元在第一时间期间经由多条数据线中的一条数据线来将驱动器单元与像素相连接,以将第一数据电压信号从驱动器单元发送到像素。开关单元还在第二时间期间经由所述数据线来将驱动器单元与像素相连接,以将第二数据电压信号从驱动器单元发送到像素,并且在第三时间期间经由各条数据线来将感测单元与像素相连接,以检测驱动晶体管的阈值电压。

[0008] 本领域技术人员通过阅读以下附图和详细描述可显而易见地知悉其它系统、方法、特征和优点。所有这些附加的系统、方法、特征和优点都包括在本说明书中,都处于本发明的范围之内,并且都受到下述权利要求的保护。本节内容不可作为对权利要求的限定。下面结合实施方式讨论更多的方面和优点。应当理解,关于本发明的以上总体描述和以下具体描述都是示例性和解释性的,旨在提供对要求保护的内容的进一步说明。

### 附图说明

[0009] 附图被包括以提供对于实施方式的进一步理解,其被合并到本申请中并构成本申请的一部分。附图示出了本发明的实施方式并与说明书一起解释本发明。附图中:

[0010] 图 1 是示出根据一个实施方式的有机发光显示装置的框图。

[0011] 图 2 是示出根据一个实施方式的图 1 的有机发光面板的电路图。

[0012] 图 3 是示出根据一个实施方式的图 2 的像素的详细电路图。

[0013] 图 4 是示出根据一个实施方式的图 1 的数据驱动器的一部分的电路图。

[0014] 图 5A 是示出根据一个实施方式的施加到发光操作中的像素的扫描信号的波形图。

[0015] 图 5B 是示出根据一个实施方式的针对发光操作的第一周期中的晶体管的开关状态的电路图。

[0016] 图 5C 是示出根据一个实施方式的发光操作的第二周期中的晶体管的开关状态的电路图。

[0017] 图 6A 是示出根据一个实施方式的施加到感测操作中的像素的扫描信号的波形图。

[0018] 图 6B 是示出根据一个实施方式的针对感测操作的第一周期中的晶体管的开关状态的电路图。

[0019] 图 6C 是示出根据一个实施方式的针对感测操作的第二周期中的晶体管的开关状态的电路图。

[0020] 图 7 是示出根据另一个实施方式的施加到感测操作中的像素的扫描信号的波形图。

## 具体实施方式

[0021] 在本发明中,应当理解,在这些实施方式中,当一个元件(例如基板、层、区域、膜或电极)被称为形成在另一元件“之上”或“之下”时,其可直接位于另一元件之上或之下,也可存在中间元件(间接方式)。可基于附图来确定元件的“之上”或“之下”的术语。

[0022] 图 1 是示出根据一个实施方式的有机发光显示(OLED)装置的框图。有机发光显示装置可包括有机发光面板 10、控制器 30、扫描驱动器 40 和数据驱动器 50 等。扫描驱动器 40 是生成第一扫描信号 SCAN1 和第二扫描信号 SCAN2 并将它们发送到有机发光面板 10 的电路。

[0023] 数据驱动器 50 是将数据电压施加到有机发光面板 10 的电路。此外,数据驱动器 50 可在发送周期期间从有机发光面板 10 接收感测信号 Sens,并向控制器 30 发送感测信号 Sens。可将感测信号 Sens 从数据驱动器 50 施加到控制器 30。

[0024] 控制器 30 是硬件、软件或其组合,其根据使能信号 Enable、垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync 生成扫描控制信号 SCS 和数据控制信号 DCS。扫描控制信号 SCS 用于控制扫描驱动器 40,数据控制信号 DCS 用于控制数据驱动器 50。控制器 30 能够基于来自数据驱动器 50 的感测信号修改接收到的数据信号 RGB,以生成提供给数据驱动器 50 的补偿数据信号 R'G'B'。补偿数据信号 R'G'B' 可被数据驱动器 50 转换为补偿模拟数据电压信号 DATA。可将补偿模拟数据电压信号 DATA 从数据驱动器 50 施加到有机发光面板 10。

[0025] 补偿模拟数据电压信号 DATA 可对有机发光面板 10 上的有机发光元件进行操作。

补偿模拟数据电压信号 DATA 被调节以补偿各个驱动晶体管的阈值电压和各个有机发光元件的性能。

[0026] 在其它优点中,本实施方式的有机发光显示装置使得能够使用感测信号 Sens,以指示有机发光面板 10 中的驱动晶体管的阈值电压和有机发光元件的性能,并且还使得控制器 30 能够基于感测信号 Sens 生成补偿数据信号 R'G'B'。因此,可对驱动晶体管的阈值电压和有机发光元件的性能进行补偿,以防止有机发光面板 10 中亮度不均匀。

[0027] 图 2 是示出图 1 的有机发光面板的电路图。有机发光面板 10 可包括与数据驱动器 50 相连接的多条数据线 11-14 等。数据线 11-14 可与数据驱动器 10 的信道 51-54 相连接。信道 51-54 可以成为向有机发光面板 10 施加数据电压 DATA 或从有机发光面板 10 接收感测信号的端子。例如,数据线 11-14 可沿垂直方向设置。像素 P 设置在线 11-14 之间。

[0028] 虽然图 2 并未示出,但是第一扫描线和第二扫描线沿与数据线 11-14 垂直的水平方向设置。第一扫描线和第二扫描线用于传送第一扫描信号 SCAN1 和第二扫描信号 SCAN2。

[0029] 各个像素 P 可与相邻数据线 11-14 中的一个电连接。例如,第一列的像素 P 与位于其左侧的第一数据线 11 相连接,而第二列的另一个像素 P 与位于其左侧的第二数据线 12 相连接。

[0030] 经由数据线 11-14 将数据电压信号从数据驱动器 50 发送到像素 P。还经由数据线 11-14 将从像素 P 检测到的感测信号发送到数据驱动器 50。通过这种方式,可共享各条数据线 11-14,以发送数据电压信号和感测信号。结果,可减少数据驱动器 50 的信道数量。通过减少数据驱动器 50 的信道数量,数据驱动器 50 可占用更小的空间并且包括更少的组件。

[0031] 图 3 是示出根据一个实施方式的图 2 的像素的详细电路图。像素 P 可包括第一晶体管 M1 至第三晶体管 M3、存储电容器 Cst、负载电容器 Cload 和有机发光元件 OLED 等。在其它实施方式中,像素 P 可具有不同数量的晶体管和配置。第一晶体管 M1 和第二晶体管 M2 用作传送信号的开关晶体管。第三晶体管 M3 用作用于生成流经有机发光元件 OLED 驱动电流以发光的驱动晶体管。

[0032] 存储电容器 Cst 在单帧周期内保持数据电压 DATA。负载电容器 Cload 临时地保持数据线 11 上的电压。

[0033] 有机发光元件 OLED 被配置为发光。有机发光元件 OLED 可发出亮度或灰度随着驱动电流密度的变化而变化的光。这种有机发光元件 OLED 可包括被配置为发出红光的红色有机发光元件 OLED、被配置为发出绿光的绿色有机发光元件 OLED 以及被配置为发出蓝光的蓝色有机发光元件 OLED。

[0034] 第一晶体管 M1 至第三晶体管 M3 可以是 NMOS 型薄膜晶体管。第一晶体管 M1 至第三晶体管 M3 可在其栅极端子处由高压电平(即有效)导通,并由低压电平(即无效)切断。低压电平可以是地电压或接近地电压的电压。高压电平可具有比第三晶体管 M3 的阈值电压高的值。高电源电压 VDD 可以是高压电平。第二电源电压 VSS 可以是低压电平。

[0035] 可将基准电压 REF 设置为低电平。基准电压 REF 以及第一电源电压 VDD 和第二电源电压 VSS 可以分别是保持固定电平的直流(DC)电压。基准电压 REF 可以是高电平或接近高电平的电压。例如,可将基准电压 REF 设置为 6V。

[0036] 第一晶体管 M1 可与第一节点 n1 相连接。具体地,第一晶体管 M1 的栅极可与第一扫描线相连接,第一晶体管 M1 的第一端子可与基准电压线相连接,而第一晶体管 M1 的第二端子可与第一节点 n1 相连接。当第一晶体管 M1 由第一扫描信号 SCAN1 导通时,基准电压被传送到第一节点 n1。

[0037] 第二晶体管 M2 与第二节点 n2 相连接。具体地,第二晶体管 M2 的栅极与第二扫描线相连接,第二晶体管 M2 的第一端子与数据线 11 相连接,而第二晶体管 M2 的第二端子与第二节点 n2 相连接。当第二晶体管 M2 由第二扫描信号 SCAN2 导通时,数据线 11 上的数据信号的电压被传送到第二节点 n2。利用在感测操作中通过数据线 11 发送到数据驱动器 50 的感测信号来补偿数据的电压。

[0038] 第三晶体管 M3 的栅极与第一节点 n1 相连接,第三晶体管 M3 的第一端子与高压电源线相连接,第三晶体管 M3 的第二端子与第二节点 n2 相连接。第三晶体管 M3 基于其栅极(即第一节点 n1)与其第二端子(即第二节点 n2)之间的电压差值来生成驱动电流。第三晶体管 M3 中生成的驱动电流流经有机发光元件 OLED。

[0039] 存储电容器 Cst 电连接在第一节点 n1 与第二节点 n2 之间。具体地,存储电容器 Cst 的第一端子与第一节点 n1 相连接,存储电容器 Cst 的第二端子与第二节点 n2 相连接。存储电容器 Cst 维持第一节点 n1 与第二节点 n2 之间的电压差。例如,第一节点 n1 的电压是基准电压 REF,第二节点 n2 的电压是数据电压。

[0040] 有机发光元件 OLED 与第二节点 n2 电连接。具体地,有机发光元件 OLED 的第一端子与第二节点 n2 相连接,有机发光元件 OLED 的第二端子与低压电源线相连接。有机发光元件 OLED 可以接收在第三晶体管 M3 中生成的驱动电流  $I_{oled}$ ,并发出亮度或灰度对应于驱动电流  $I_{oled}$  的光(参见图 5C)。

[0041] 像素 P 可在两种不同的模式(即发射模式和感测模式)下工作。在发射模式下,像素 P 通过生成驱动电流并使该驱动电流流过有机发光元件 OLED 来发光。在以下情况下执行感测模式,例如,(i)在包含像素 P 的产品发货之前,(ii)在电源开启或关闭之后;或者(iii)在位于帧周期之间的垂直空白时段内。虽然图中并未示出,但是可针对第一帧周期之后的第一垂直空白时段内的第一行像素 P、第二帧周期之后的第二垂直空白时段内的第二行像素 P 以及第三帧周期之后的第三垂直空白时段内的第三行像素 P 执行感测模式。通过这种方式,可针对其余行的像素 P 执行感测模式。

[0042] 图 4 是示出根据一个实施方式的图 1 的数据驱动器 50 的一部分的电路图。数据驱动器 50 可包括针对各个信道的开关单元 SW、驱动器单元和模数转换器(ADC)等。开关单元 SW 可包括第一开关元件 SW1、第二开关元件 SW2。图 4 示出了第一信道 51 的第一开关元件 SW1、第二开关元件 SW2、驱动器单元以及 ADC 单元。对于其它信道 52 ~ 54,数据驱动器 50 可包括相同或相似的组件。

[0043] 驱动器单元 56 生成针对发射模式的数据电压或针对感测模式的另一数据电压。针对发射模式的数据电压可称为第一数据电压,针对感测模式的数据电压可称为第二数据电压。在来自控制器 30 的数据控制信号 DCS 的控制下,可通过将从控制器 30 施加的数据信号转换为模拟数据电压来得到针对发射模式的数据电压。针对感测模式的数据电压可以是预先设置的模拟数据电压或驱动器单元 56 中生成的另一模拟数据电压。

[0044] 针对发射模式的数据电压用于通过有机发光元件 OLED 显示灰度。因此,根据像素



P, 针对发射模式的数据电压可具有彼此不同的值。换句话说, 针对发射模式的数据电压能够经常变化。另一方面, 针对感测模式的数据电压可以是用于驱动各个像素 P 以生成针对各个像素 P 的感测信号的数据电压。

[0045] 在经由数据线 11 发送针对感测模式的数据电压时, 各个像素 P 内的有机发光元件 OLED 不发光。为此, 可将针对感测模式的数据电压设置为低于有机发光元件 OLED 的阈值电压, 但高于用作驱动晶体管的第三晶体管 M3 的阈值电压。

[0046] ADC 单元 58 具有将各个像素 P 中检测到的模拟感测信号转换为数字感测信号的功能。可将由 ADC 单元 58 转换的数字感测信号施加到控制器 30, 并考虑生成数据信号。

[0047] 可在驱动器单元 56 与信道 51 之间设置用于控制待施加到信道 51 的针对发射模式和感测模式的数据电压的第一开关元件 SW1。此外, 可在 ADC 单元 58 与信道 51 之间设置用于控制待传送到 ADC 单元 58 的感测信号的第二开关元件 SW2。

[0048] 例如, 当第一开关元件 SW1 导通时, 可经由第一开关元件 SW1 以及数据线 11 将针对发射模式的数据电压或针对感测模式的数据电压从驱动器单元 56 传送到与数据线 11 相连接的像素 P。因此, 与数据线 11 相连接的多个像素 P 中的一个可由针对发射模式的数据电压驱动, 也可由针对感测模式的数据电压驱动。具体地, 有机发光元件 OLED 可通过针对发射模式的数据电压而发光。此外, 可由针对感测模式的数据电压来检测感测信号。

[0049] 例如, 当第二开关元件 SW2 导通时, 可经由与像素 P 相连接的数据线 11 以及第二开关元件 SW2 将在像素 P 中检测到的感测信号施加到 ADC 单元 58。可由 ADC 单元 58 将该感测信号转换为数字感测信号。可将数字感测信号从 ADC 单元 58 施加到控制器 30。

[0050] 可用相反的方式来导通或切断第一开关元件 SW1 和第二开关元件 SW2。例如, 当第一开关元件 SW1 导通时, 第二开关元件 SW2 切断。相反, 当第二开关元件 SW2 导通时, 第一开关元件 SW1 切断。

[0051] 可用不同的开关控制信号或相同的控制信号来切换第一开关元件 SW1 和第二开关元件 SW2。例如, 第一开关元件 SW1 和第二开关元件 SW2 可以是 CMOS 型晶体管。此时, 可通过单个开关控制信号来切换第一开关元件 SW1 和第二开关元件 SW2。

[0052] 图 5A 是示出根据一个实施方式的施加到发光操作中的像素 P 的扫描信号的波形图。如图 5A 所示, 在发射模式中, 施加到第一开关元件 SW1 的第一开关控制信号可处于高压电平(即有效), 而施加到第二开关元件 SW2 的第二开关控制信号可处于低压电平(即无效)。结果, 第一开关元件 SW1 导通而第二开关元件 SW2 切断。

[0053] 因此, 可经由第一开关元件 SW1 将针对发射模式的数据电压从驱动器单元 56 施加到数据线 11。此外, 可将针对发射模式的数据电压存储在负载电容器 Cload 中。

[0054] 在发射模式的第一周期中, 第一扫描信号 SCAN1 和第二扫描信号 SCAN2 可处于高压电平。第一扫描信号 SCAN1 和第二扫描信号 SCAN2 既可具有相同的宽度(即, 当信号处于高压电平时的有效周期), 也可具有不同的宽度。例如, 第二扫描信号 SCAN2 的宽度可大于第一扫描信号 SCAN1 的宽度。具体地, 第二扫描信号可在第一扫描信号 SCAN1 之前上升, 并在第二扫描信号 SCAN2 下降到无效状态之后下降。

[0055] 图 5B 是示出根据一个实施方式的发光操作期间的第一周期中的晶体管的开关状态的电路图。如图 5B 所示, 因为第一晶体管 M1 由处于高压电平的第一扫描信号 SCAN1 导通, 所以基准电压 REF 经由第一晶体管 M1 施加到第一节点 n1。结果, 第一节点 n1 被提升至

基准电压 REF。

[0056] 如果第一节点 n1 未被提升至基准电压 REF (即, 基准电压 REF 未被施加到第一节点 n1), 则第一节点 n1 的电压可随第一电源电压 VDD 的变化或有机发光元件 OLED 性能的变化而变化。此时, 当针对发射模式的数据电压被施加到第二节点 n2 时, 由于第二节点 n2 的电压变化而使第三晶体管 M3 的驱动电流发生变化, 从而导致图像质量降低。

[0057] 第二晶体管 M2 由上升沿紧随第一扫描信号 SCAN1 的上升沿的第二扫描信号 SCAN2 导通。因此, 可经由第二晶体管 M2 将施加到数据线 11 的发射模式的数据电压传送到第二节点 n2。

[0058] 当第一扫描信号 SCAN1 和第二扫描信号 SCAN2 保持高压电平时 (即, 在发射模式的第一周期中), 不仅基准电压 REF 被施加到第一节点 n1, 而且数据电压被施加到第二节点 n2。

[0059] 图 5C 是示出发光操作的第二周期中的晶体管的开关状态的电路图。如图 5C 所示, 当第一扫描信号 SCAN1 和第二扫描信号 SCAN2 保持有效状态一段时间之后变为无效时 (即, 在发射模式的第二周期期间), 第三晶体管 M3 根据第一节点 n1 的基准电压 REF 与第二节点 n2 的数据电压之间的差值生成驱动电流  $I_{oled}$ 。驱动电流  $I_{oled}$  流经有机发光元件 OLED 以使得该有机发光元件 OLED 发光。

[0060] 图 6A 是示出根据一个实施方式的施加到感测操作期间的像素的扫描信号的波形图。如图 6A 所示, 可在第一周期和第二周期内执行感测模式。在感测模式的第一周期内, 施加到第一开关元件 SW1 的第一开关控制信号处于高压电平, 而施加到第二开关元件 SW2 的第二开关控制信号处于低压电平。在感测模式的第二周期期间, 施加到第一开关元件 SW1 的第一开关控制信号处于低压电平, 而施加到第二开关元件 SW2 的第二开关控制信号处于高压电平。结果, 第一开关元件 SW1 导通, 以在感测模式的第一周期内通过第一开关元件 SW1 将针对感测模式的数据电压从驱动器单元 56 传送到数据线 11。此外, 针对感测模式的数据电压存储在负载电容器 Cload 中。

[0061] 在感测模式的第二周期期间, 第二开关元件 SW2 导通, 并且在像素 P 中检测到的感测信号被传送到 ADC 单元 58。如上所述, 针对感测模式的数据电压被设置成低于有机发光元件 OLED 的阈值电压, 但是高于用作驱动晶体管的第三晶体管 M3 的阈值电压。

[0062] 在发射模式的第一周期和第二周期这两个周期内, 第一扫描信号 SCAN1 和第二扫描信号 SCAN2 可处于高压电平。第一扫描信号 SCAN1 和第二扫描信号 SCAN2 既可具有相同的启动宽度, 也可具有不同的启动宽度。第二扫描信号 SCAN2 的启动宽度可宽于第一扫描信号 SCAN1 的启动宽度。

[0063] 图 6B 是示出根据一个实施方式的感测操作的第一周期中的晶体管的开关状态的电路图。如图 6B 所示, 可在感测模式的第一周期内导通第一开关元件 SW1。因此, 可在感测模式的第一周期内通过第一开关元件 SW1 将针对感测模式的数据电压从驱动器单元 56 传送到数据线 11。

[0064] 第一晶体管 M1 由处于高压电平的第一扫描信号 SCAN1 导通。结果, 可经由第一晶体管 M1 将基准电压 REF 施加到第一节点 n1。因此, 第一节点 n1 可充电为基准电压 REF。第二晶体管 M2 也由处于高压电平的第二扫描信号 SCAN2 导通。结果, 施加到数据线 11 的感测模式的数据电压可经由第二晶体管 M2 传送到第二节点 n2。换句话说, 在感测模式的第一

周期内,不仅基准电压 REF 被施加到第一节点 n1,而且数据电压被施加到第二节点 n2。

[0065] 图 6C 是示出根据一个实施方式的感测操作的第二周期中的晶体管的开关状态的电路图。如图 6C 所示,在感测模式的第二周期内,第二开关元件 SW2 导通,而不是第一开关元件 SW1 导通。此外,第一晶体管 M1 和第二晶体管 M2 由各自处于高压电平的第一扫描信号 SCAN1 和第二扫描信号 SCAN2 导通。

[0066] 在感测模式的第一周期内,不仅基准电压 REF 被施加到第一节点 n1,而且数据电压被施加到第二节点 n2。然而,由于第一开关元件 SW1 切断而第二开关元件 SW2 导通,所以在感测模式的第二周期内,针对感测模式的数据电压不再被施加到第二节点 n2。在感测模式的第二周期期间,由于电容器 Cst 中的对应于第一节点 n1 的基准电压 REF 与第二节点 n2 的针对感测模式的数据电压之间的电压差的存储电荷,感测电流 Sens 从第二节点 n2 流向 ADC 单元 58。感测电流 Sens 从第三晶体管 M3 流出,直到第二节点 n2 的电压降低为第三晶体管 M3 的阈值电压为止。因此,向负载电容器 Cload 充入第二节点 n2 的电压(即,第三晶体管 M3 的阈值电压)。ADC 单元 58 经由数据线 11 和第二开关元件 SW2 检测充入负载电容器 Cload 的第三晶体管 M3 的阈值电压。

[0067] ADC 单元 58 可将感测信号 Sens 转换为数字感测信号。数字感测信号 Sens 可被施加到控制器 30。控制器 30 向数据驱动器 50 提供利用感测信号进行补偿的补偿数据信号。数据驱动器 50 将补偿数据信号转换为补偿数据电压,并将补偿数据电压施加到各个像素 P。因此,发光元件 OLED 生成对应于考虑第三晶体管 M3 的阈值电压进行补偿的驱动电流的光。

[0068] 在另一实施方式中,如图 7 所示,使用与图 6A 的第一扫描信号 SCAN1 相比具有不同波形的第一扫描信号 SCAN1。换句话说,第一扫描信号 SCAN1 仅在感测模式的第一周期期间处于高压电平。结果,第一扫描信号 SCAN1 在感测模式的第二周期内保持低压电平。此外,在第一扫描信号 SCAN1 保持在低压电平之后,施加了开关控制信号的第一开关元件 SW1 切断,并且第二开关元件 SW2 导通。例如,可将第一开关元件 SW1 的第一开关控制信号的下降沿和第二开关元件 SW2 的第二开关控制信号的上升沿设置成紧随第一扫描信号 SCAN1 的上升沿。例如,第二开关元件 SW2 的第二开关控制信号的上升沿可位于第一扫描信号 SCAN1 的下降沿与第二扫描信号 SCAN2 的下降沿之间。

[0069] 如上所述,在感测模式的第一周期内,第一开关元件 SW1 以及第一晶体管 M1 和第二晶体管 M2 导通,而第二开关元件 SW2 切断。结果,基准电压 REF 被施加到第一节点 n1,并且针对感测模式的数据电压被施加到第二节点 n2。

[0070] 在感测模式的第二周期内,第二晶体管 M2 导通,而第一晶体管 M1 切断。此时,不仅基准电压 REF 不再施加到第一节点 n1,而且针对感测模式的数据电压也不再施加到第二节点 n2。结果,可维持存储电容器 Cst 存储的电压(即,基准电压 REF 与针对感测模式的数据电压之间的电压差)。

[0071] 此后,第一开关元件 SW1 切断,而第二开关元件 SW2 导通。结果,由于对应于第一节点 n1 的基准电压 REF 与第二节点 n2 的针对感测模式的数据电压之间的差值的存储电容器 Cst 的存储电压,感测电流 Sens 从第三晶体管 M3 流出。感测电流 Sens 从第三晶体管 M3 流出,直到第二节点 n2 的电压降低至第三晶体管 M3 的阈值电压为止。因此,ADC 单元 58 可经由数据线 11 和第二开关元件 SW2 检测第二节点 n2 的电压,并确定第三晶体管 M3 的阈值

电压。

[0072] 在上述实施方式中,高电源电压 VDD 被描述为连续供给第三晶体管 M3。然而,优选的是,在将第一扫描信号 SCAN1 和第二扫描信号 SCAN2 保持在高压电平的同时,不将第一电源电压 VDD 施加到第三晶体管 M3。为此,如有必要,可在高压电源线上附加地设置被配置为控制第一电源电压 VDD 的供应的第四晶体管。第四晶体管可以是 NMOS 型薄膜晶体管,其可由具有高电平的扫描信号导通。例如,不仅在第一扫描信号 SCAN1 和第二扫描信号 SCAN2 保持高电平时,而且在第一扫描信号 SCAN1 和第二扫描信号 SCAN2 处于低压电平时,第三扫描信号处于低压电平。

[0073] 在本说明书中,对“一个实施方式”、“一种实施方式”、“示例性实施方式”等的引用表示与实施方式相关地描述的特定特征、结构或特性被包括在本发明的至少一个实施方式中。在说明书中的各处出现的这些措辞不一定都是指相同的实施方式。此外,在与任意实施方式相关地描述特定特征、结构或特性时,应当指出,其处于本领域技术人员能够与其它实施方式相关地实现该特定特征、结构或特性的范围内。

[0074] 虽然已经参照大量示例性实施方式描述了本发明的实施方式,但是应当理解,本领域技术人员在本发明的精神和原理范围之内可设计许多其它的变型和实施方式。更具体地,在说明书、附图和所附权利要求的范围内的主题组合设置的组成部件和 / 或设置中,可进行各种更改和变型。除了组成部件和 / 或设置中的更改和变型之外,另选的用途对于本领域技术人员也是显而易见的。

[0075] 相关申请的交叉引用

[0076] 本申请要求于 2011 年 12 月 12 日提交的韩国专利申请 No. 10-2011-0133272 的优先权,通过引用将其全部内容合并到本申请中。

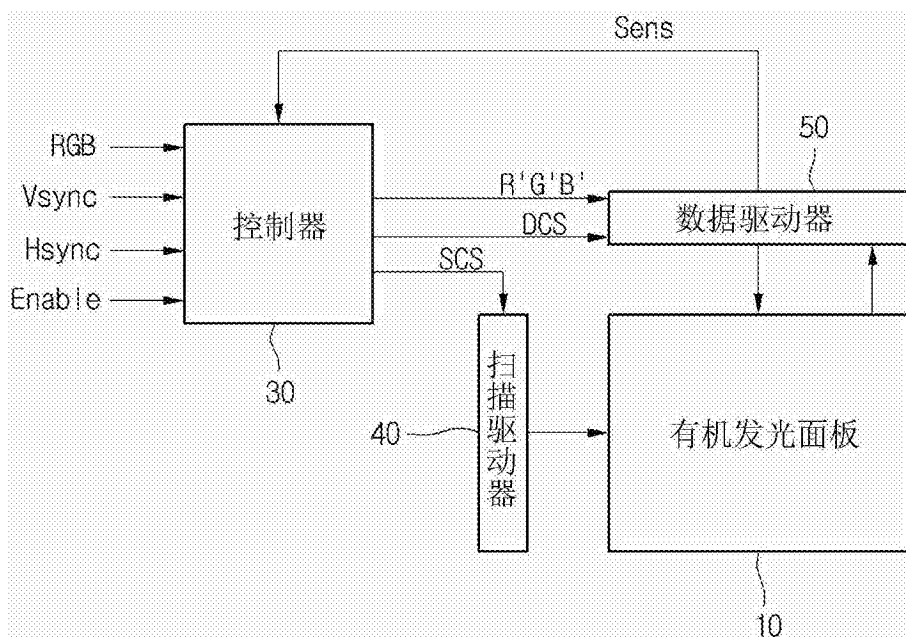


图 1

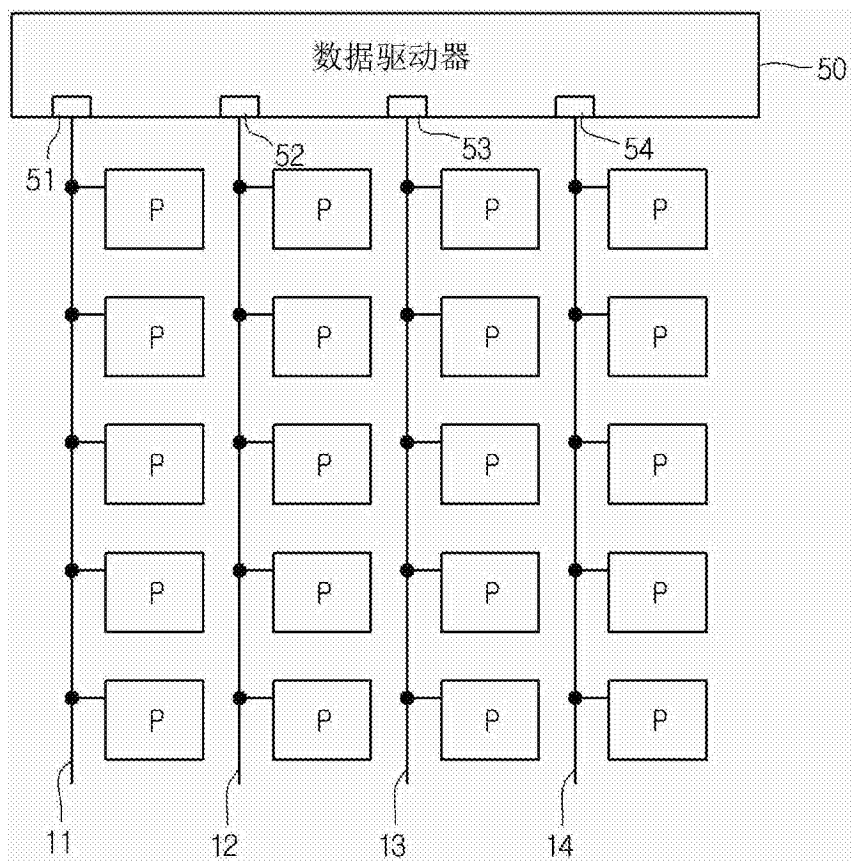


图 2

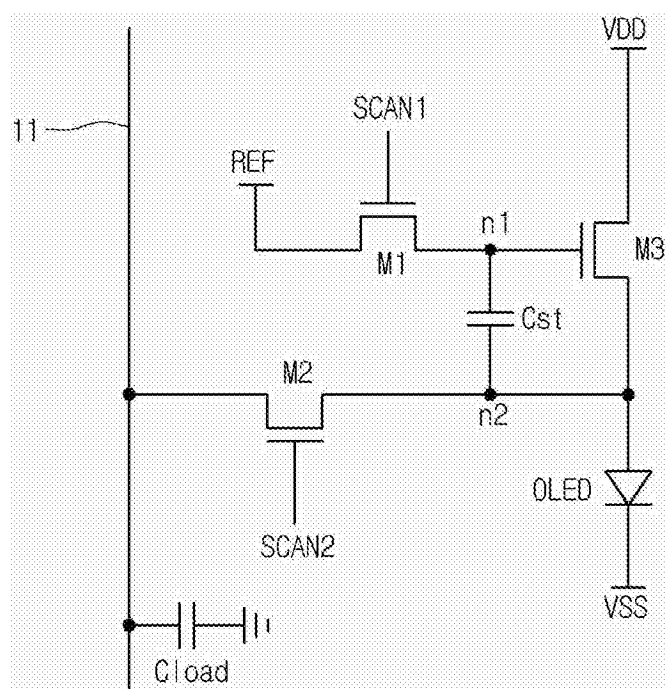


图 3

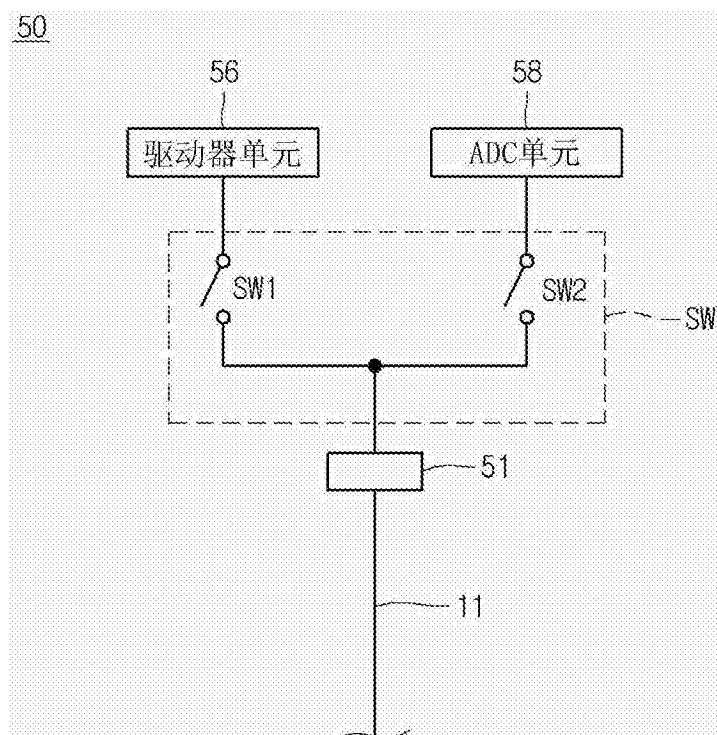


图 4

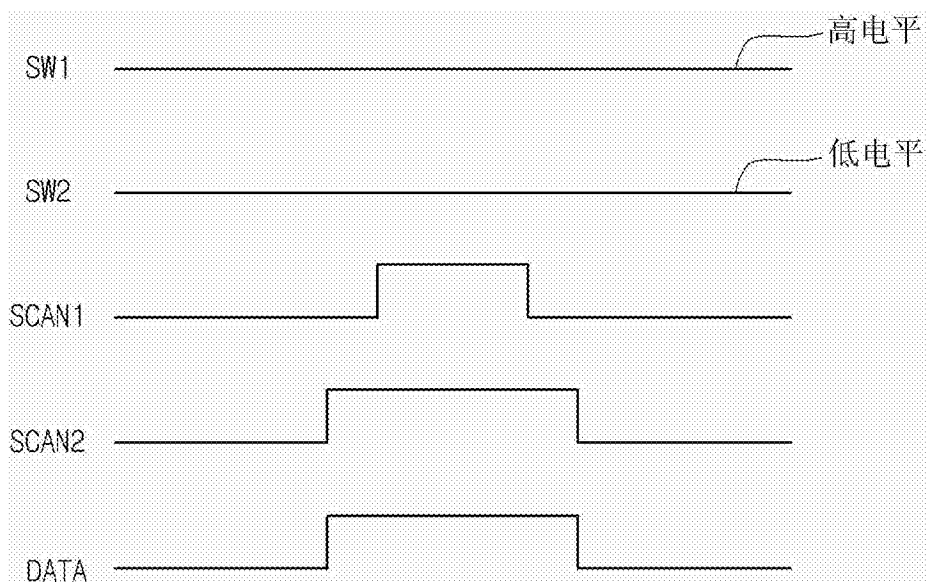


图 5A

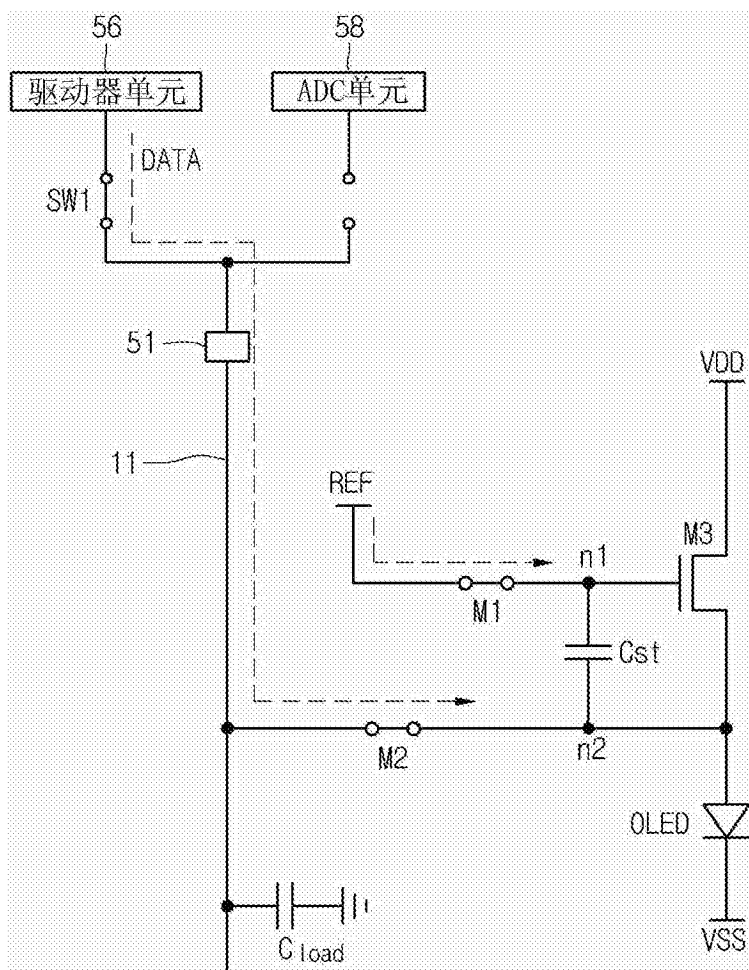


图 5B

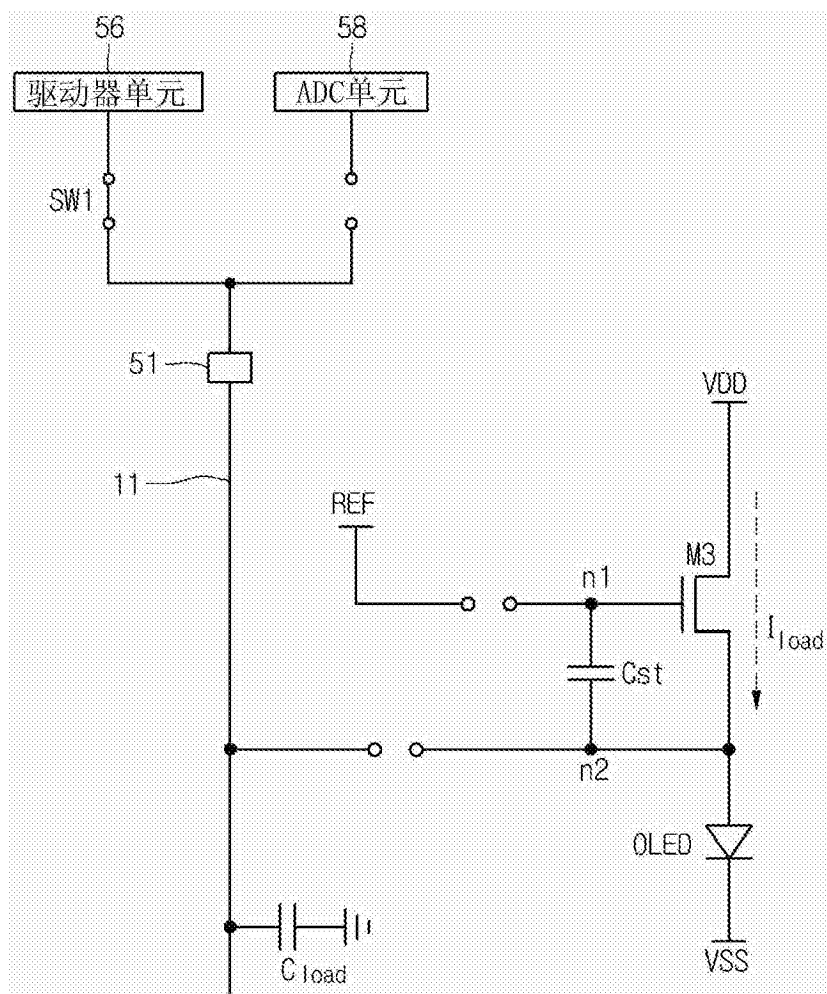


图 5C

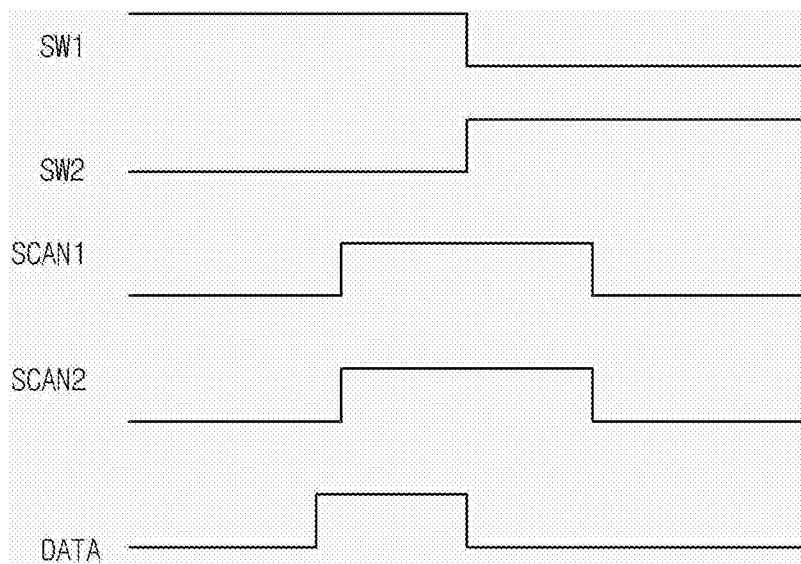


图 6A





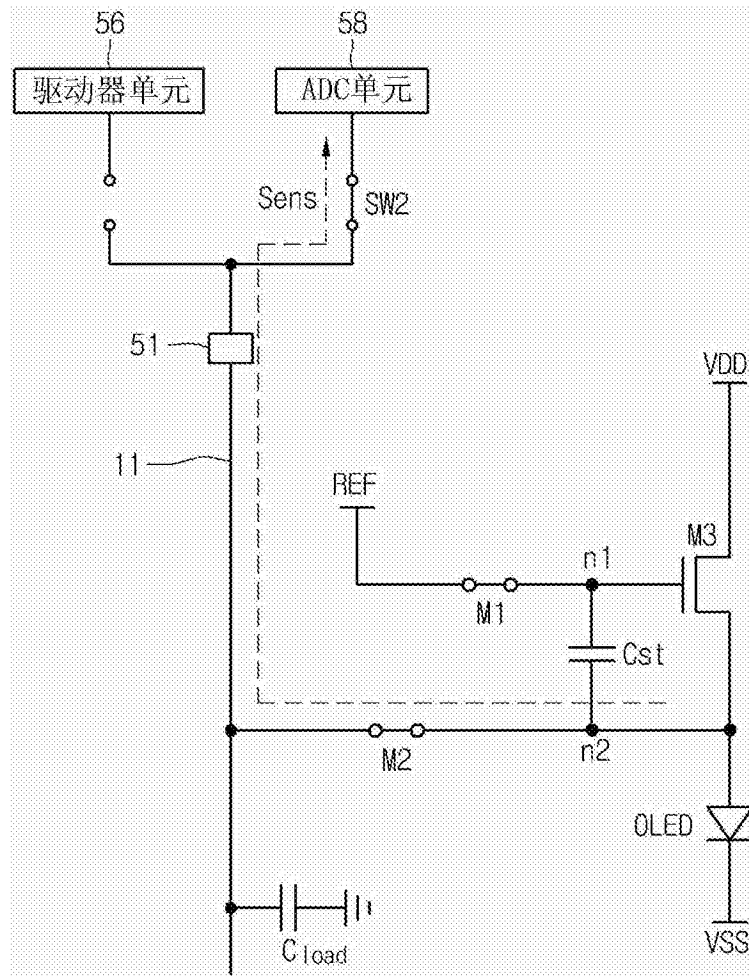


图 6C

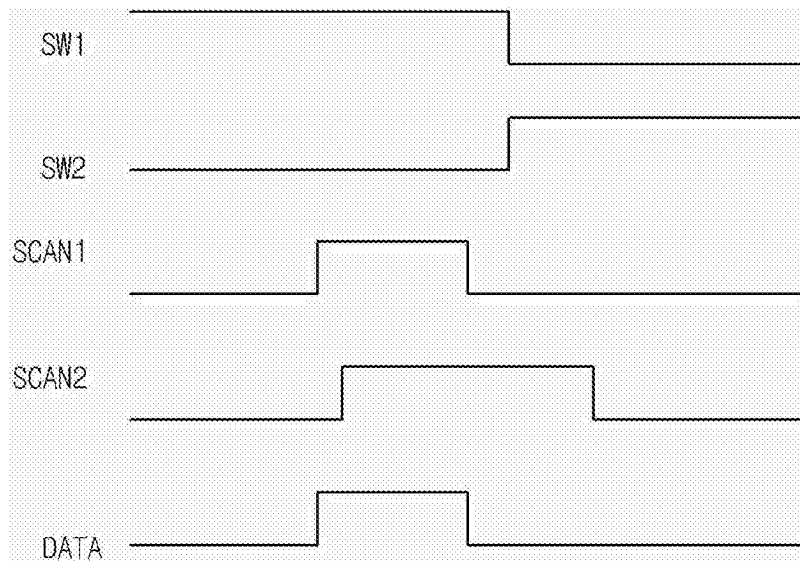


图 7

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光显示装置及其操作方法  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN103165079B</a>  | 公开(公告)日 | 2015-11-18 |
| 申请号            | CN201210536152.4  | 申请日     | 2012-12-12 |
| [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<br>金镇亨<br>沈钟植<br>河元奎  |         |            |
| 发明人            | 金承泰<br>金镇亨<br>沈钟植<br>河元奎  |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/32  |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/32 G09G3/3233 G09G3/3275 G09G3/3659 G09G2320/0233 G09G2320/029 G09G2320/0295 G09G2320/045 |         |            |
| 代理人(译)         | 刘久亮   |         |            |
| 优先权            | 1020110133272 2011-12-12 KR   |         |            |
| 其他公开文献         | CN103165079A  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>  |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置及其操作方法。该有机发光显示装置具有数据线，用于将数据电压信号从数据驱动器发送到像素，并发送感测信号以在不同的时间检测像素中的驱动晶体管的阈值电压电平。利用相同的数据线发送数据电压信号和感测信号，可以减少有机发光显示装置中的信号线的数量。该数据驱动器还包括开关，用于将数据线选择性地耦接到驱动器单元或模数转换器单元。

