



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103578410 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 12

(21) 申请号 201210499296. 7

(22) 申请日 2012. 11. 29

(30) 优先权数据

10-2012-0084517 2012. 08. 01 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金彬 韩准洙

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 钟强

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

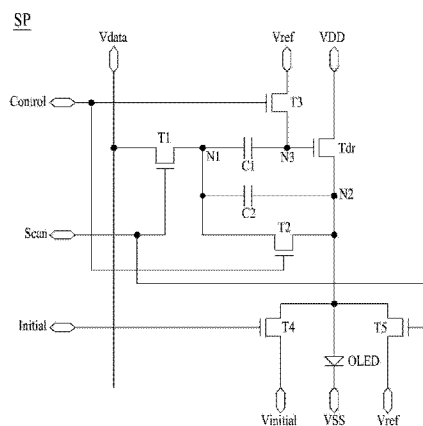
权利要求书3页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示装置及其驱动方法

(57) 摘要

提供了一种 OLED 显示装置及其驱动方法。所述 OLED 显示装置包括：与数据线和第一节点连接的第一晶体管；与所述第一节点和第二节点连接的第二晶体管；与基准电压端子和第三节点连接的第三晶体管；与初始化电压端子和所述第二节点连接的第四晶体管；与所述基准电压端子和所述第二节点连接的第五晶体管；驱动晶体管；连接在所述第一和第三节点之间的第一电容器；和与低电平电源电压端子和所述第二节点连接的 OLED。所述驱动晶体管具有与所述第二节点连接的源极、与所述第三节点连接的栅极、和与高电平电源电压端子连接的漏极。



1. 一种有机发光二极管(OLED)显示装置,包括:

与数据线和第一节点连接的第一晶体管,所述第一晶体管构造成将来自所述数据线的
数据电压传输到所述第一节点;

与所述第一节点和第二节点连接的第二晶体管;

与基准电压端子和第三节点连接的第三晶体管,所述第三晶体管构造成将来自所述基
准电压端子的基准电压传输到所述第三节点;

与初始化电压端子和所述第二节点连接的第四晶体管,所述第四晶体管构造成将来自
所述初始化电压端子的初始化电压传输到所述第二节点;

与所述基准电压端子和所述第二节点连接的第五晶体管;

驱动晶体管,所述驱动晶体管具有与所述第二节点连接的源极、与所述第三节点连接
的栅极、和与高电平电源电压端子连接的漏极;

连接在所述第一和第三节点之间的第一电容器;和

与低电平电源电压端子和所述第二节点连接的 OLED。

2. 根据权利要求1所述的 OLED 显示装置,进一步包括:连接在所述第一和第二节点之
间的第二电容器。

3. 根据权利要求2所述的 OLED 显示装置,其中所述第二电容器构造成在一帧期间保持
所述数据电压。

4. 根据权利要求1所述的 OLED 显示装置,其中所述第一晶体管由来自相应扫描线的扫
描信号控制。

5. 根据权利要求1所述的 OLED 显示装置,其中所述第二和第三晶体管由来自相应控制
线的控制信号控制。

6. 根据权利要求1所述的 OLED 显示装置,其中所述第一和第五晶体管由来自相应扫描
线的扫描信号控制。

7. 根据权利要求1所述的 OLED 显示装置,其中所述第四晶体管由初始化信号控制。

8. 根据权利要求1所述的 OLED 显示装置,其中所述驱动晶体管构造成根据施加给所述
第三节点的电压,调整所述 OLED 中流动的电流,所述第三节点对应于所述驱动晶体管的
栅极。

9. 根据权利要求1所述的 OLED 显示装置,其中由所述数据电压决定所述 OLED 中流动
的电流。

10. 一种有机发光二极管(OLED)显示装置的驱动方法,包括:

提供 OLED 显示装置,所述 OLED 显示装置包括:与数据线和第一节点连接的第一晶体
管,所述第一晶体管构造成将数据电压从所述数据线传输到所述第一节点;与所述第一节
点和第二节点连接的第二晶体管;与基准电压端子和第三节点连接的第三晶体管,所述第
三晶体管构造成将来自所述基准电压端子的基准电压传输到所述第三节点;与初始化电
压端子和所述第二节点连接的第四晶体管;与所述基准电压端子和所述第二节点连接的
第五晶体管;驱动晶体管,所述驱动晶体管具有与所述第二节点连接的源极、与所述第三
节点连接的栅极、和与高电平电源电压端子连接的漏极;连接在所述第一和第三节点之
间的第一电容器;和与低电平电源电压端子和所述第二节点连接的 OLED;

在所述第二到第四晶体管导通时,给所述第一节点和所述第二节点施加初始化电压,

并给所述第三节点施加基准电压；

在所述第二和第三晶体管导通时，由所述第一电容器存储所述驱动晶体管的阈值电压；

在所述第一和第五晶体管导通时，给所述第一节点施加数据电压；和

在所述第一到第五晶体管关断时，通过所述 OLED 发光。

11. 根据权利要求 10 所述的驱动方法，其中给所述第一节点和所述第二节点施加初始化电压包括：

给与第一电容器和第二电容器连接的所述第一节点施加所述初始化电压，其中所述第一电容器连接在所述第一和第三节点之间，所述第二电容器连接在所述第一和第二节点之间。

12. 根据权利要求 11 所述的驱动方法，其中由所述第一电容器存储所述驱动晶体管的阈值电压包括：

给所述第三节点施加基准电压，并给所述第一和第二节点施加等于基准电压与驱动晶体管的阈值电压之差的电压。

13. 根据权利要求 10 所述的驱动方法，其中给所述第一节点施加所述数据电压包括：

根据来自相应扫描线的扫描信号，通过所述第一晶体管给所述第一节点施加所述数据电压。

14. 根据权利要求 10 所述的驱动方法，进一步包括：

通过来自相应控制线的控制信号控制所述第二和第三晶体管。

15. 根据权利要求 10 所述的驱动方法，进一步包括：

通过来自相应扫描线的扫描信号控制所述第一和第五晶体管。

16. 根据权利要求 10 所述的驱动方法，进一步包括：

通过初始化信号控制所述第四晶体管。

17. 根据权利要求 10 所述的驱动方法，其中由所述数据电压决定所述 OLED 中流动的电流。

18. 一种有机发光二极管 (OLED) 显示装置，包括：

与数据线和第一节点连接的第一晶体管，所述第一晶体管构造成将来自所述数据线的电压传输到所述第一节点；

与所述第一节点和第二节点连接的第二晶体管；

与基准电压端子和第三节点连接的第三晶体管，所述第三晶体管构造成将来自所述基准电压端子的基准电压传输到所述第三节点；

与初始化电压端子和所述第二节点连接的第四晶体管，所述第四晶体管构造成将来自所述初始化电压端子的初始化电压传输到所述第二节点；

与所述基准电压端子和所述第二节点连接的第五晶体管；

驱动晶体管，所述驱动晶体管具有与所述第二节点连接的源极、与所述第三节点连接的栅极、和与高电平电源电压端子连接的漏极；和

与低电平电源电压端子和所述第二节点连接的 OLED，

其中由所述数据电压决定所述 OLED 中流动的电流。

19. 根据权利要求 18 所述的 OLED 显示装置，进一步包括：

连接在所述第一和第三节点之间的第一电容器 ; 和
连接在所述第一和第二节点之间的第二电容器。

有机发光二极管显示装置及其驱动方法

[0001] 本申请要求 2012 年 8 月 1 日提交的名称为“有机发光二极管显示装置及其驱动方法”的韩国专利申请 No. 10-2012-0084517 的优先权,在此援引该专利申请的全部内容作为参考。技术领域

[0002] 本发明涉及一种显示装置,尤其涉及一种有机发光二极管(OLED)显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0003] 随着信息社会的发展,对显示领域的各种需求增加,因此正在对轻薄且具有低功耗的各种平板显示装置进行研究。例如,平板显示装置分为液晶显示(LCD)装置、等离子显示面板(PDP)装置、OLED 显示装置等。

[0004] 尤其是,近来积极研究的 OLED 显示装置给各个像素施加具有各种电平的数据电压(Vdata),以显示不同的灰度级,从而实现图像。

[0005] 为了驱动像素,用于控制多个晶体管,如开关晶体管、驱动晶体管和发光控制晶体管的各种控制信号是必需的。所述多个控制信号例如包括扫描信号(Scan)、控制信号(Control)和发光控制信号(Em)。

[0006] 特别是,由发光控制信号驱动的发光控制晶体管需要保持相对长时间的导通状态,因而,发光控制晶体管快速劣化,导致图像质量降低。

[0007] 此外,当驱动晶体管的阈值电压是负电压时,不能补偿该负阈值电压,因而,基于该负阈值电压的偏移和由于 IR 压降导致的低电平电源电压的偏移, OLED 中流动的电流的电平变化较大,导致图像质量降低。

发明内容

[0008] 在本发明的一个方面中,提供了一种 OLED 显示装置,包括:与数据线和第一节点连接的第一晶体管,所述第一晶体管将通过所述数据线提供的数据电压传输到所述第一节点;与所述第一节点和第二节点连接的第二晶体管;与基准电压端子和第三节点连接的第三晶体管,所述第三晶体管将从所述基准电压端子提供的基准电压传输到所述第三节点;与初始化电压端子和所述第二节点连接的第四晶体管,所述第四晶体管将从所述初始化电压端子提供的初始化电压传输到所述第二节点;与所述基准电压端子和所述第二节点连接的第五晶体管;驱动晶体管,所述驱动晶体管具有与所述第二节点连接的源极、与所述第三节点连接的栅极、和与高电平电源电压端子连接的漏极;连接在所述第一和第三节点之间的第一电容器;和与低电平电源电压端子和所述第二节点连接的 OLED。

[0009] 在本发明的另一个方面中,提供了一种 OLED 显示装置的驱动方法。在该方法中, OLED 显示装置包括前述的第一到第五晶体管、驱动晶体管和 OLED。在所述第二到第四晶体管导通时,给所述第一和第二节点施加初始化电压,并给所述第三节点施加基准电压。在所述第二和第三晶体管导通时,由所述第一电容器存储所述驱动晶体管的阈值电压。在所述第一和第五晶体管导通时,给所述第一节点施加数据电压。在所述第一到第五晶体管关断

时,所述 OLED 发光。

[0010] 在本发明的另一个方面中,提供了一种 OLED 显示装置,包括:与数据线和第一节点连接的第一晶体管,所述第一晶体管将通过数据线提供的数据电压传输到所述第一节点;与所述第一节点和第二节点连接的第二晶体管;与基准电压端子和第三节点连接的第三晶体管,所述第三晶体管将从所述基准电压端子提供的基准电压传输到所述第三节点;与初始化电压端子和所述第二节点连接的第四晶体管,所述第四晶体管将从所述初始化电压端子提供的初始化电压传输到所述第二节点;与所述基准电压端子和所述第二节点连接的第五晶体管;驱动晶体管,所述驱动晶体管具有与所述第二节点连接的源极、与所述第三节点连接的栅极、和与高电平电源电压端子连接的漏极;与低电平电源电压端子和所述第二节点连接的 OLED。由与所述数据电压成比例的电压确定所述 OLED 中流动的电流。

[0011] 应当理解,本发明前面的一般性描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的。

附图说明

[0012] 给本发明提供进一步理解并组成说明书一部分的附图图解了本发明的实施方式并与说明书一起用于说明本发明的原理。在附图中:

[0013] 图 1 是示意性图解根据本发明实施方式的 OLED 显示装置的构造的示图;

[0014] 图 2 是示意性图解图 1 的子像素的等效电路的示图;

[0015] 图 3 是根据第一个实施方式的提供给图 2 的等效电路的多个控制信号中每一个的时序图;

[0016] 图 4A 到 4D 是图解在图 3 中所示的不同时间周期期间,根据本发明实施方式的 OLED 显示装置的驱动方法的示图;

[0017] 图 5 是根据第二个实施方式的提供给图 2 的等效电路的每个控制信号的时序图;

[0018] 图 6 和 7 是图解模拟结果的示图,描述了在根据本发明实施方式的 OLED 显示装置中,电流由于阈值电压的偏移和低电平电源电压的偏移而变化。

具体实施方式

[0019] 本发明涉及一种基本上克服了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的有机发光二极管 (OLED) 显示装置及其驱动方法。

[0020] 本发明的一个方面是提供一种能防止由于阈值电压的偏移、低电平电源电压的偏移以及发光控制晶体管的劣化而导致的图像质量下降的 OLED 显示装置及其驱动方法。

[0021] 在下面的描述中将列出本发明的其它优点和特征,这些优点和特征的一部分从下面的描述对于本领域普通技术人员来说将是显而易见的,或者可通过本发明的实施领会到。通过说明书、权利要求以及附图中特别指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其他优点。

[0022] 现在详细描述本发明的典型实施方式,附图中图解了这些实施方式的一些例子。只要可能,在整个附图中将使用相同的参考数字表示相同或相似的部件。

[0023] 之后,将参照附图详细描述本发明的实施方式。

[0024] 图 1 是示意性图解根据本发明实施方式的 OLED 显示装置的构造的示图。

[0025] 如图 1 中所示,根据本发明实施方式的 OLED 显示装置 100 包括面板 110、时序控制器 120、扫描驱动器 130 和数据驱动器 140。

[0026] 面板 110 包括以矩阵方式布置的多个子像素 SP。面板 110 中包含的子像素 SP 根据通过多条扫描线 SL1 到 SLm 从扫描驱动器 130 提供的各个扫描信号以及通过多条数据线 DL1 到 DLn 从数据驱动器 140 提供的各个数据信号而发光。为此,一个子像素包括 OLED、以及用于驱动 OLED 的多个晶体管和电容器。将参照图 2 详细描述每个子像素 SP 的详细构造。

[0027] 时序控制器 120 从外部接收垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、数据使能信号 DE、时钟信号 CLK 和视频信号。此外,时序控制器 120 以帧为单位将外部输入的视频信号调整为数字图像数据 RGB。

[0028] 例如,时序控制器 120 使用包括垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、数据使能信号 DE、和时钟信号 CLK 的时序信号控制扫描驱动器 130 和数据驱动器 140 每一个的操作时序。为此,时序控制器 120 产生用于控制扫描驱动器 130 的操作时序的栅极控制信号 GCS 和用于控制数据驱动器 140 的操作时序的数据控制信号 DCS。

[0029] 扫描驱动器 130 根据从时序控制器 120 提供的栅极控制信号 GCS 产生能够使面板 110 中包含的每个子像素 SP 中包含的晶体管进行操作的扫描信号“Scan”,并通过扫描线 L 将扫描信号“Scan”提供给面板 110。

[0030] 数据驱动器 140 用时序控制器 120 提供的数字图像数据 RGB 和数据控制信号 DCS 产生数据信号,并通过各条数据线 DL 将产生的数据信号提供给面板 110。

[0031] 之后,将参照图 1 和 2 详细描述每个子像素的详细构造。

[0032] 图 2 是示意性图解图 1 的子像素的等效电路的示意图。

[0033] 如图 2 中所示,每个子像素 SP 可包括第一到第五晶体管 T1 到 T5、驱动晶体管 Tdr、第一和第二电容器 C1 和 C2、以及 OLED。

[0034] 如图 2 中所示,第一到第五晶体管 T1 到 T5 和驱动晶体管 Tdr 为 NMOS 晶体管,但并不限于此。作为另一个例子,可应用 PMOS 晶体管,在该情形中,用于导通 PMOS 晶体管的电压与用于导通 NMOS 晶体管的电压具有相反的极性。

[0035] 数据电压“Vdata”作为数据信号施加给第一晶体管 T1 的漏极,扫描信号“Scan”施加给第一晶体管 T1 的栅极。此外,第一晶体管 T1 的源极与第一节点 N1 连接,第一节点 N1 对应于第一和第二电容器 C1 和 C2 每一个的一端。

[0036] 因此,可根据通过相应扫描线 SL 提供的扫描信号“Scan”控制第一晶体管 T1 的操作。例如,第一晶体管 T1 根据扫描信号“Scan”导通,并给第一节点 N1 提供数据电压“Vdata”。

[0037] 随后,第二晶体管 T2 的漏极与第一节点 N1 连接,第二晶体管 T2 的栅极接收控制信号“Control”,第二晶体管 T2 的源极与第二节点 N2 连接,第二节点 N2 对应于第二电容器 C2 的另一端和驱动晶体管 Tdr 的源极。

[0038] 因此,可根据通过控制线(未示出)提供的控制信号“Control”控制第二晶体管 T2 的操作。例如,第二晶体管 T2 根据控制信号“Control”导通,将第一节点 N1 的电压初始化为第二节点 N2 的电压。

[0039] 随后,给第三晶体管 T3 的源极施加基准电压“Vref”,给第三晶体管 T3 的栅极施加控制信号“Control”。此外,第三晶体管 T3 的漏极与第三节点 N3 连接,第三节点 N3 对应于

第一电容器 C1 的另一端和驱动晶体管 Tdr 的栅极。

[0040] 因此,可根据通过控制线(未示出)提供的控制信号“Control”控制第三晶体管 T3 的操作。例如,第三晶体管 T3 根据控制信号“Control”导通,并将第三节点 N3 的电压初始化为基准电压“Vref”。例如,基准电压“Vref”可为 -5V 到 5V。

[0041] 随后,给第四晶体管 T4 的源极施加初始化电压“Vinitial”,给第四晶体管 T4 的栅极施加初始化信号“Initial”。此外,第四晶体管 T4 的漏极与 OLED 的阳极连接。

[0042] 因此,可根据通过初始化线(未示出)提供的初始化信号“Initial”控制第四晶体管 T4 的操作。例如,第四晶体管 T4 根据初始化信号“Initial”导通,并将第二节点 N2 的电压初始化为初始化电压“Vinitial”。其中,初始化电压“Vinitial”小于 OLED 的阈值电压,例如可为 -10V 到 0V。

[0043] 因此,没有给 OLED 施加电流,因而 OLED 不发光。

[0044] 随后,给第五晶体管 T5 的源极施加基准电压“Vref”,给第五晶体管 T5 的栅极施加扫描信号“Scan”。此外,第五晶体管 T5 的漏极与第二节点 N2 连接。在本发明的另一个实施方式中,除基准电压“Vref”之外,可给第五晶体管 T5 的源极施加初始化电压“Vinitial”或低电平电源电压“VSS”。

[0045] 因此,可根据通过相应扫描线 SL 提供的扫描信号“Scan”控制第五晶体管 T5 的操作。例如,第五晶体管 T5 根据扫描信号“Scan”导通,并给第二节点 N2 提供大于或等于基准电压“Vref”的电压“Vref+a”。这是因为驱动晶体管 Tdr 和第五晶体管 T5 同时导通,因而在高电平电源电压“VDD”端子与基准电压“Vref”端子之间形成电流通路。其中,电压“a”是考虑到由于电流通路产生的压降的电压,电压“a”可根据驱动晶体管 Tdr 的栅极电压而变化。

[0046] 第一电容器 C1 可以是连接在第一节点 N1 与第三节点 N3 之间并用于感测驱动晶体管 Tdr 的阈值电压“Vth”的传感电容器。

[0047] 第二电容器 C2 可以是连接在第一节点 N1 与第二节点 N2 之间并在一帧期间保持数据电压的存储电容器,由此保持 OLED 中流动的恒定电流和由 OLED 实现的恒定灰度。

[0048] 给驱动晶体管 Tdr 的漏极施加高电平电源电压“VDD”,驱动晶体管 Tdr 的栅极与第三节点 N3 连接,驱动晶体管 Tdr 的源极与第二节点 N2 连接,第二节点 N2 对应于 OLED 的阳极以及第四和第五晶体管 T4 和 T5 每一个的漏极。例如,高电平电源电压“VDD”可为 10V 到 20V。

[0049] 例如,驱动晶体管 Tdr 可根据施加给第三节点 N3 的电压调整 OLED 中流动的电流,第三节点 N3 对应于驱动晶体管 Tdr 的栅极。施加给第三节点 N3 的电压比数据电压“Vdata”高出驱动晶体管 Tdr 的阈值电压“Vth”。因此, OLED 中流动的电流与数据电压“Vdata”的电平成比例。因此,根据本发明实施方式的 OLED 给各个子像素 SP 施加具有各种电平的数据电压“Vdata”,以实现不同的灰度,从而显示图像。

[0050] 这样,根据本发明实施方式的 OLED 显示装置使用源极跟随器结构,在该结构中驱动晶体管 Tdr 的源极不接收固定的电压,而是与一负载连接。因此,即使当驱动晶体管 Tdr 的阈值电压具有负极性时,根据本发明实施方式的 OLED 显示装置仍能感测所述阈值电压,因而不受阈值电压的极性如何都可补偿阈值电压的偏移。

[0051] 在一个实施方式中, OLED 显示装置补偿 OLED 中流动的电流的变化(由正或负阈值

电压的偏移导致的),因而不管阈值电压偏移如何,都可保持基于数据电压“Vdata”的恒定电流。

[0052] OLED 的阳极与第二节点 N2 连接,并给 OLED 的阴极施加低电平电源电压“VSS”。例如,低电平电源电压“VSS”可为 0V 到 5V。

[0053] 之后,将参照图 3 和 4A 到 4D 详细描述根据本发明实施方式的 OLED 显示装置中包含的每个子像素的操作。

[0054] 图 3 是根据第一个实施方式的提供给图 2 的等效电路的多个控制信号中每一个的时序图。图 4A 到 4D 是用于描述根据本发明实施方式的 OLED 显示装置的驱动方法的示图。

[0055] 如图 3 中所示,在初始化时间周期 t1 期间,给予像素施加高电平初始化信号“Initial”和高电平控制信号“Control”,并给予像素施加低电平扫描信号“Scan”。

[0056] 因此,如图 4A 中所示,第四晶体管 T4 由高电平初始化信号“Initial”导通,第二和第三晶体管 T2 和 T3 由高电平控制信号“Control”导通。此外,第一和第五晶体管 T1 和 T5 由低电平扫描信号“Scan”关断。

[0057] 结果,在初始化时间周期 t1 期间,第三节点 N3 被初始化为基准电压“Vref”,第一和第二节点 N1 和 N2 被初始化为初始化电压“Vinitial”。

[0058] 例如,在初始化时间周期 t1 期间,因为第三晶体管 T3 导通,所以在第三节点 N3 与基准电压“Vref”端子之间形成电流通路,因而第三节点 N3 被初始化为基准电压“Vref”。此外,因为第四晶体管 T4 导通,所以在第二节点 N2 与初始化电压“Vinitial”端子之间形成电流通路,因而第二节点 N2 被初始化为初始化电压“Vinitial”。而且,因为第二晶体管 T2 导通,所以在第二节点 N2 与第一节点 N1 之间也形成电流通路,因而第一节点 N1 被初始化为与第二节点 N2 的电压对应的初始化电压“Vinitial”。

[0059] 其中,初始化电压“Vinitial”可设为小于 OLED 的阈值电压“Vth_oled”和阴极电压“VSS”之和的电压($V_{initial} < V_{th_oled} + V_{SS}$)。此外, OLED 的阈值电压“Vth_oled”是 OLED 开始发光的电压,当给 OLED 的两端施加小于阈值电压“Vth_oled”的电压时, OLED 不发光。

[0060] 因此,在初始化时间周期 t1 期间,通过将第二节点 N2 初始化为初始化电压“Vinitial”, OLED 关断。

[0061] 再次参照图 3,在阈值电压感测时间周期 t2 期间,给予像素施加高电平控制信号“Control”,并给予像素施加低电平初始化信号“Initial”和低电平扫描信号“Scan”。

[0062] 因此,如图 4B 中所示,第二和第三晶体管 T2 和 T3 由高电平控制信号“Control”导通,第一和第五晶体管 T1 和 T5 由低电平扫描信号“Scan”关断,第四晶体管 T4 由低电平初始化信号“Initial”关断。

[0063] 结果,在阈值电压感测时间周期 t2 期间,第三节点 N3 保持基准电压“Vref”,并给第一和第二节点 N1 和 N2 施加等于基准电压“Vref”与驱动晶体管 Tdr 的阈值电压“Vth”之差的电压“Vref-Vth”。

[0064] 例如,在阈值电压感测时间周期 t2 期间,第三晶体管 T3 保持导通状态,因而给第三节点 N3 持续施加基准电压“Vref”。此外,给第二节点 N2 与第三节点 N3 之间的位置施加驱动晶体管 Tdr 的阈值电压“Vth”,因而给第二节点 N2 施加电压“Vref-Vth”,在这种情形下第二晶体管 T2 保持导通状态,因而可给第一节点 N1 施加电压“Vref-Vth”。结果,第一电

容器 C1 存储驱动晶体管 Tdr 的阈值电压“Vth”。

[0065] 其中,第一和第二节点 N1 和 N2 每一个的电压“Vref-Vth”可设为小于 OLED 的阈值电压“Vth_{oled}”和阴极电压“VSS”之和的电压($V_{ref}-V_{th}<V_{th_{oled}}+V_{SS}$)。

[0066] 因此,在阈值电压感测时间周期 t2 期间,第二节点 N2 保持电压“Vref-Vth”,因而 OLED 保持关断状态。

[0067] 可通过调整图 3 的控制信号“Control”的脉冲宽度调整阈值电压感测时间周期 t2。因此,通过加宽控制信号“Control”的脉冲宽度,可更加精确地补偿阈值电压的偏移。

[0068] 再次参照图 3,在数据施加时间周期 t3 期间,给予像素施加高电平扫描信号“Scan”,并给予像素施加低电平初始化信号“Initial”和低电平控制信号“Control”。

[0069] 因此,如图 4C 中所示,第一和第五晶体管 T1 和 T5 由高电平扫描信号“Scan”导通,第二和第三晶体管 T2 和 T3 由低电平控制信号“Control”关断,第四晶体管 T4 由低电平初始化信号“Initial”关断。

[0070] 结果,在数据施加时间周期 t3 期间,给第一节点 N1 施加数据电压“Vdata”,给第三节点 N3 施加等于驱动晶体管 Tdr 的阈值电压“Vth”和数据电压“Vdata”(其为第一节点 N1 的电压)之和的电压“Vdata+Vth”。此外,给第二节点 N2 施加大于或等于基准电压“Vref”的电压“Vref+a”。

[0071] 例如,在数据施加时间周期 t3 期间,因为第一晶体管 T1 导通,所以在数据线与第一节点 N1 之间形成电流通路,因而给第一节点 N1 施加数据电压“Vdata”。此外,通过存储驱动晶体管 Tdr 的阈值电压“Vth”的第一电容器 C1,给第三节点 N3 施加比数据电压“Vdata”高出阈值电压“Vth”的电压“Vdata+Vth”。此外,因为第五晶体管 T5 导通,所以在高电平电源电压“VDD”端子与基准电压“Vref”端子之间形成电流通路。因而,给第二节点 N2 施加电压“Vref+a”。其中,电压“a”是考虑到当驱动晶体管 Tdr 和第五晶体管 T5 同时导通时,由于高电平电源电压“VDD”端子与基准电压“Vref”端子之间形成的电流通路而产生的压降的电压。给第二节点 N2 施加对应于基准电压“Vref”和电压“a”(由压降产生的电压)之和的电压“Vref+a”。

[0072] 在数据施加时间周期 t3 期间,第二节点 N2 的电压“Vref+a”小于电压“VSS+Vth_{oled}”,因而 OLED 保持关断状态。

[0073] 再次参照图 3,在发光时间周期 t4 期间,给予像素施加低电平初始化信号“Initial”、低电平控制信号“Control”和低电平扫描信号“Scan”。

[0074] 因此,如图 4D 中所示,第一到第五晶体管 T1 到 T5 全部关断。

[0075] 结果,在发光时间周期 t4 开始的时间点处,第一节点 N1 保持数据电压“Vdata”,第三节点 N3 保持电压“Vdata+Vth”,第二节点 N2 保持电压“Vref+a”。此时,因为第一到第五晶体管 T1 到 T5 已全部关断,所以每个节点的电压发生变化,因而当第二节点 N2 的电压高于电压“Vdata+Vth”时,OLED 开始发光。

[0076] 然而,即使每个节点的电压发生变化,驱动晶体管 Tdr 的栅极与源极之间的电压差“Vgs”也不会变化。

[0077] 因此,OLED 中流动的电流“IOLED”可由下面的方程(1)定义。此外,为了简化表达方程(1),数据电压“Vdata”假定为基准电压“Vref”和任意电压“Va”之和($V_{data}=V_{a}+V_{ref}$)。换句话说,因为基准电压“Vref”是恒定的,所以可以看出任意电压“Va”与数据

电压“Vdata”成比例。

$$[0078] \quad I_{\text{OLED}} = K \times (V_{\text{gs}} - V_{\text{th}})^2$$

$$[0079] \quad = K \times (V_{\text{data}} + V_{\text{th}} - V_{\text{ref}} - a - V_{\text{th}})^2$$

$$[0080] \quad = K \times (V_{\text{a}} + V_{\text{ref}} - V_{\text{ref}} - a)^2 \quad \dots (1)$$

$$[0081] \quad = K \times (V_{\text{a}} - a)^2$$

[0082] 其中 K 表示由驱动晶体管 Tdr 的结构和物理特性决定的比例常数, 并且 K 可由驱动晶体管 Tdr 的迁移率以及驱动晶体管 Tdr 的沟道宽度“W”与长度“L”之比“W/L”来决定。驱动晶体管 Tdr 的阈值电压“Vth”不会总是具有恒定的值, 根据驱动晶体管 Tdr 的操作状态, 会发生阈值电压“Vth”的偏移。

[0083] 参照方程(1), 在根据本发明实施方式的 OLED 显示装置中, OLED 中流动的电流“ I_{OLED} ”可由与数据电压成比例的任意电压“Va”决定。因而, 在发光时间周期 t4 期间, 电流“ I_{OLED} ”不受驱动晶体管 Tdr 的阈值电压“Vth”、基准电压“Vref”或低电平电源电压“VSS”影响。

[0084] 因此, 通过补偿由于驱动晶体管的操作状态导致的阈值电压偏移以及由于 IR 压降导致的低电平电源电压偏移, 根据本发明实施方式的 OLED 显示装置可保持 OLED 中流动的恒定电流, 因而可防止图像质量下降。

[0085] 在图 3 中, 上文描述了通过例如初始化信号“Initial”、控制信号“Control”和扫描信号“Scan”的控制信号来控制第一到第五晶体管的操作。然而, 在本发明的另一个实施方式中, 控制信号可以是来自同一驱动器输出的扫描信号。

[0086] 之后, 将参照图 5 描述根据本发明另一个实施方式的多个控制信号。

[0087] 图 5 是根据第二个实施方式的提供给图 2 的等效电路的每个控制信号的时序图。

[0088] 在根据本发明实施方式的 OLED 显示装置中, 如图 5 中所示, 初始化信号“Initial”、控制信号“Control”和扫描信号“Scan”是从同一扫描驱动器输出的扫描信号, 其分别是第 n-3 扫描信号“Scan(n-3)”、第 n-2 扫描信号“Scan(n-2)”和第 n 扫描信号“Scan(n)”。此外, 可通过调整每个扫描脉冲的脉冲宽度调整扫描信号重叠的时间。

[0089] 换句话说, 控制信号可以是来自一个扫描驱动器输出到各条扫描线的扫描信号。因此, 第 n-3 扫描信号“Scan(n-3)”可以是与第 n 扫描信号“Scan(n)”之前三个级中的第一级对应的扫描信号, 第 n-2 扫描信号“Scan(n-2)”可以是与第 n 扫描信号“Scan(n)”之前两个级中的第一级对应的扫描信号。

[0090] 参照图 5, 在初始化时间周期 t1 期间, 可给予像素施加具有高电平的第 n-3 扫描信号“Scan(n-3)”和第 n-2 扫描信号“Scan(n-2)”, 并给予像素施加具有低电平的第 n 扫描信号“Scan(n)”。

[0091] 在阈值电压感测时间周期 t2 期间, 给予像素施加具有高电平的第 n-2 扫描信号“Scan(n-2)”, 并给予像素施加具有低电平的第 n-3 扫描信号“Scan(n-3)”和第 n 扫描信号“Scan(n)”。

[0092] 在数据施加时间周期 t3 期间, 给予像素施加具有高电平的第 n 扫描信号“Scan(n)”, 并给予像素施加具有低电平的第 n-3 扫描信号“Scan(n-3)”和第 n-2 扫描信号“Scan(n-2)”。

[0093] 在发光时间周期 t4 期间, 给予像素施加具有低电平的第 n-3 扫描信号

“Scan(n-3)”、第 n-2 扫描信号“Scan(n-2)”和第 n 扫描信号“Scan(n)”。

[0094] 在上面的描述中,描述了 OLED 中流动的电流“ I_{OLED} ”不受低电平电源电压“VSS”或驱动晶体管 Tdr 的阈值电压“ V_{th} ”影响。这将参照图 6 和 7 进行说明。

[0095] 图 6 和 7 是显示模拟结果的示图,描述了在根据本发明实施方式的 OLED 显示装置中,电流由于阈值电压的偏移和低电平电源电压的偏移而变化。

[0096] 如图 6 中所示,OLED 中流动的电流“ I_{OLED} ”的电平与数据电压“Vdata”成比例。但是,当在一些实施方式中数据电压“Vdata”为 1V 或 3V 时,在同一数据电压“Vdata”中,不管阈值电压“ V_{th} ”的偏移“ dV_{th} ”如何,电流“ I_{OLED} ”都能保持在恒定电平。当在另一个实施方式中数据电压“Vdata”为 6V 时,电流“ I_{OLED} ”由于偏移“ dV_{th} ”仅稍微变化。

[0097] 此外,如图 7 中所示,与图 6 类似,OLED 中流动的电流“ I_{OLED} ”的电平与数据电压“Vdata”成比例。但是,当在一些实施方式中数据电压“Vdata”为 1V 或 3V 时,在同一数据电压“Vdata”中,不管低电平电源电压“VSS”的偏移“ dV_{SS} ”如何,电流“ I_{OLED} ”都能保持在恒定电平。当在另一个实施方式中数据电压“Vdata”为 6V 时,电流“ I_{OLED} ”由于偏移“ dV_{SS} ”仅稍微变化。

[0098] 如上所述,通过使用源极跟随器结构,不管驱动晶体管 Tdr 的阈值电压的极性如何,根据本发明实施方式的 OLED 显示装置都可补偿阈值电压的偏移,因而保持 OLED 中流动的恒定电流,防止图像质量下降。

[0099] 此外,通过补偿由于 IR 压降而导致的低电平电源电压的偏移,根据本发明实施方式的 OLED 显示装置可保持 OLED 中流动的恒定电流,因而可防止图像质量下降。

[0100] 此外,通过除去发光控制晶体管,根据本发明实施方式的 OLED 显示装置可防止图像质量由于发光控制晶体管的劣化而下降。

[0101] 根据本发明的实施方式,即使驱动晶体管(Tdr)的阈值电压具有负极性时,仍可感测阈值电压,因而不管阈值电压的极性如何,OLED 显示装置都可补偿阈值电压的偏移,并补偿由于 IR 压降导致的低电平电源电压的偏移。因此,OLED 显示装置保持 OLED 中流动的恒定电流,因而可防止图像质量下降。

[0102] 此外,根据本发明的实施方式,由于不使用发光控制晶体管,OLED 显示装置可防止图像质量由于发光控制晶体管的劣化而下降。

[0103] 在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在本发明中可进行各种修改和变化,这对于本领域技术人员来说是显而易见的。因而,本发明意在覆盖落入所附权利要求范围及其等价范围内的本发明的修改和变化。

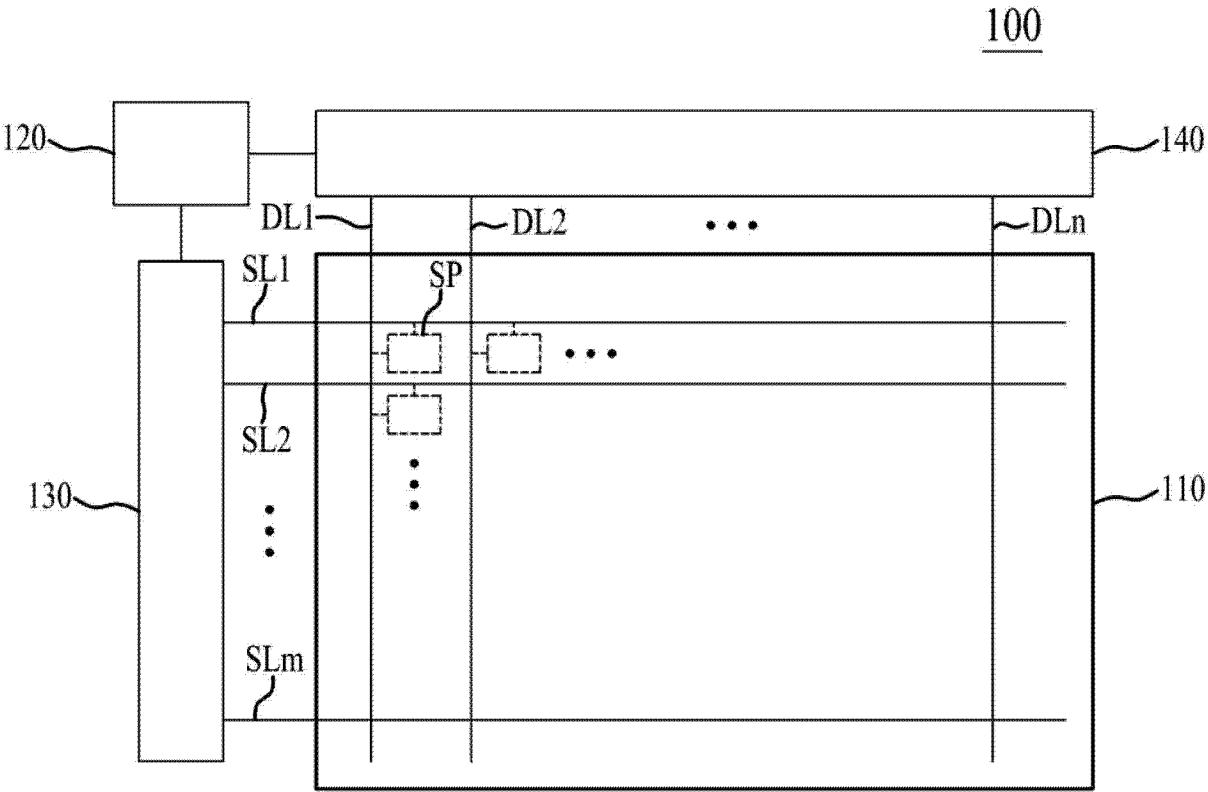


图 1

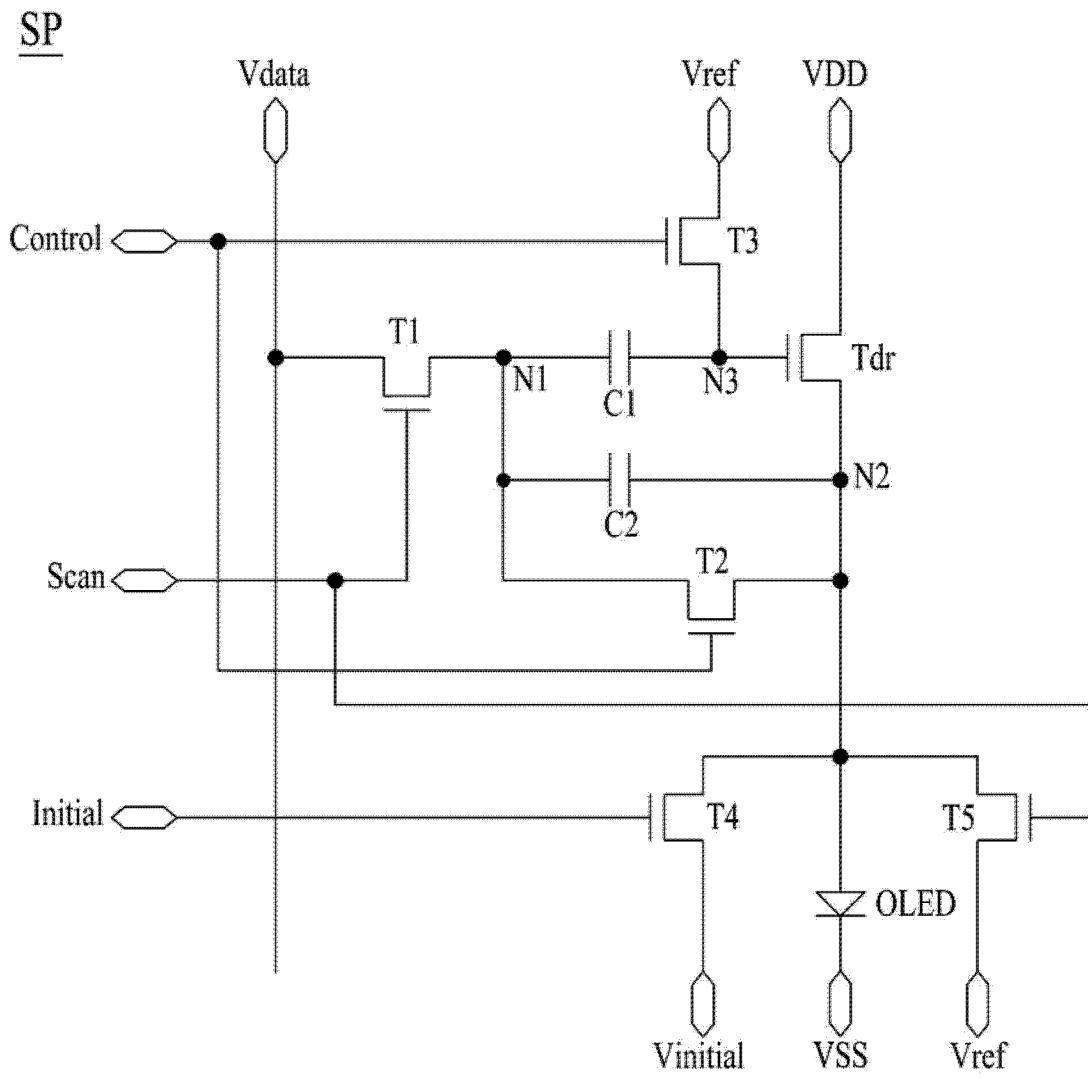


图 2

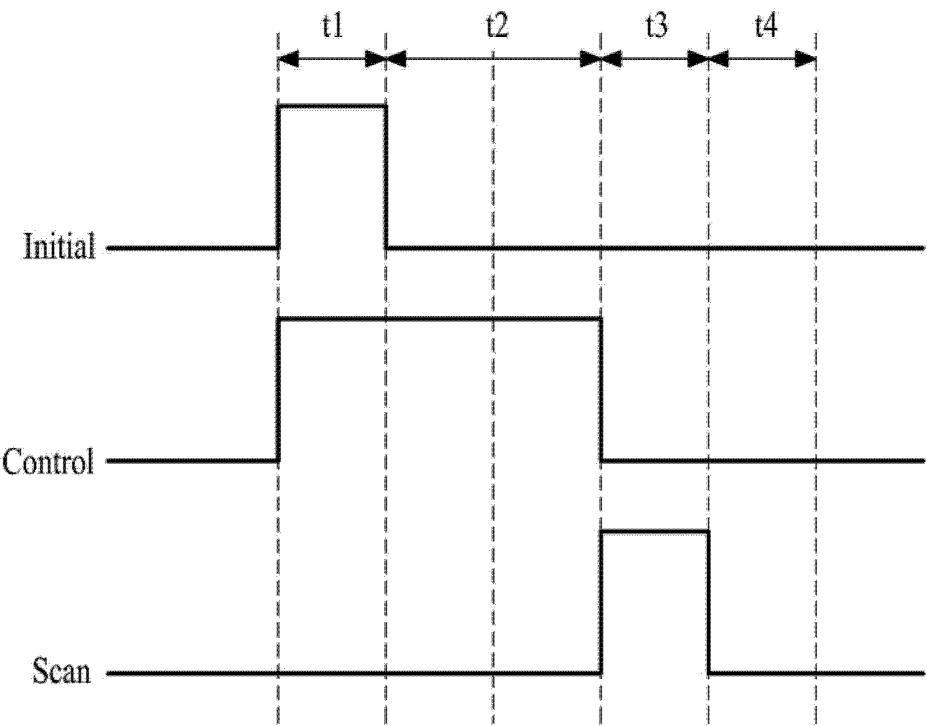


图 3

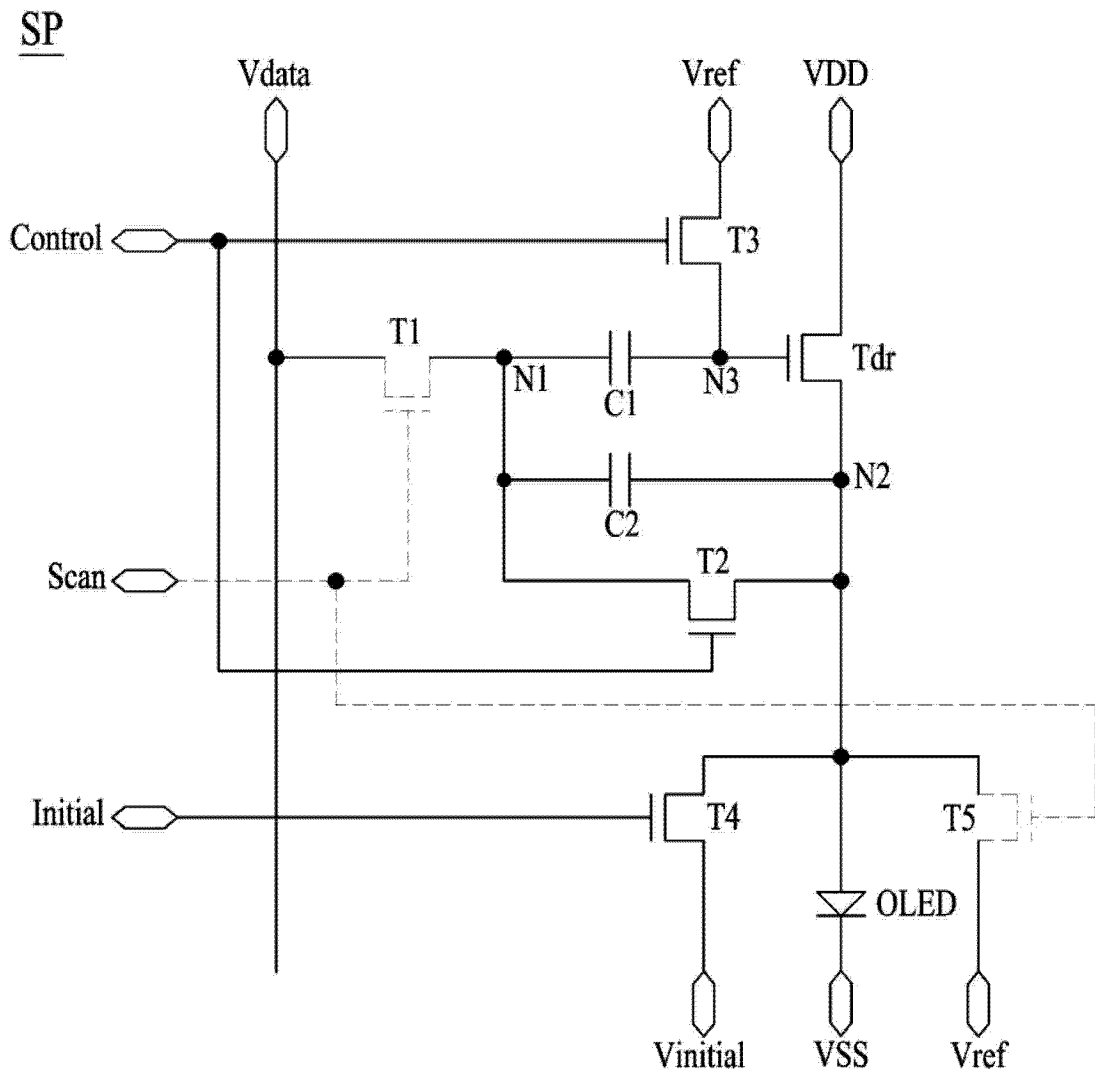


图 4A

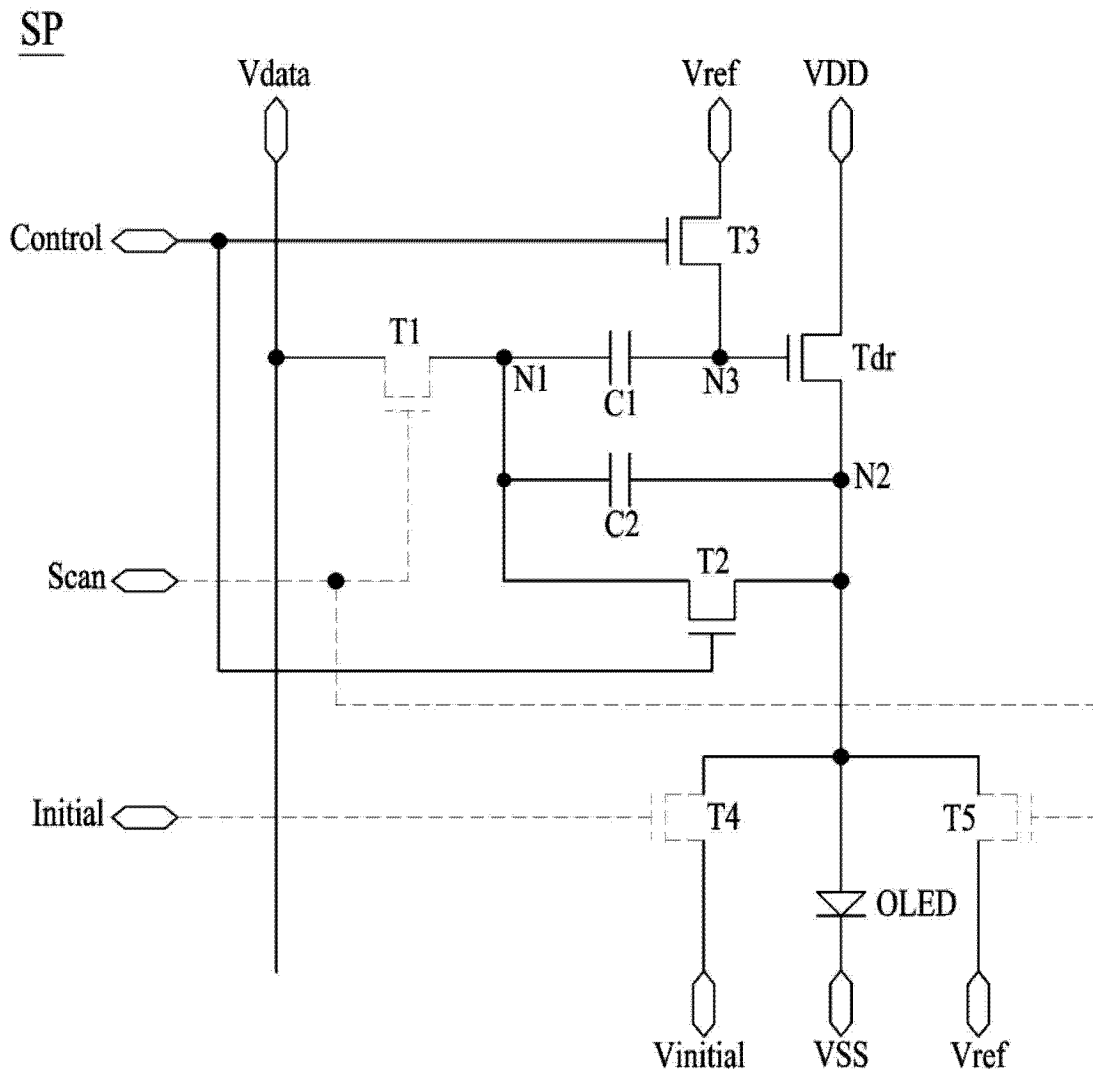


图 4B

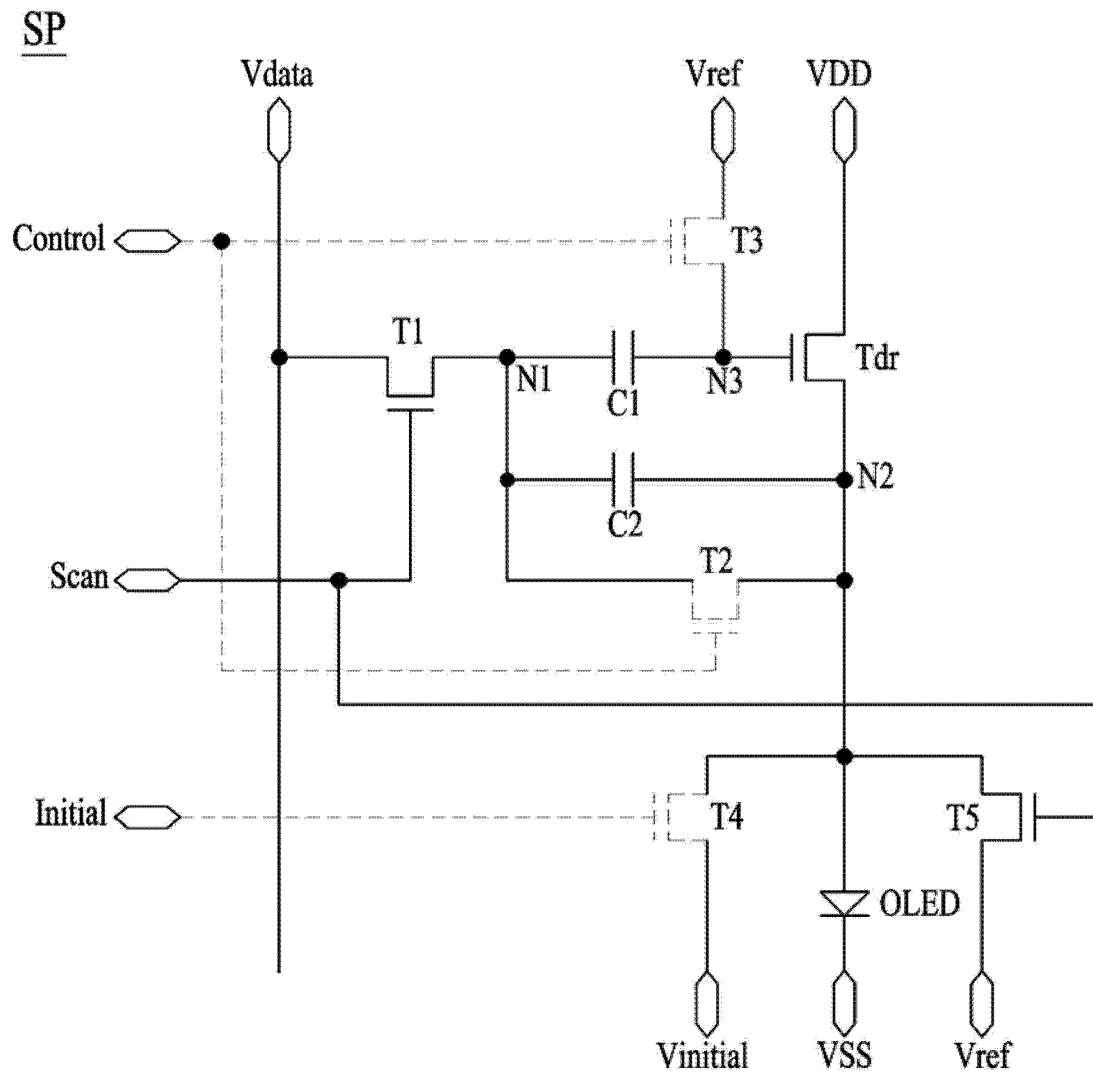


图 4C

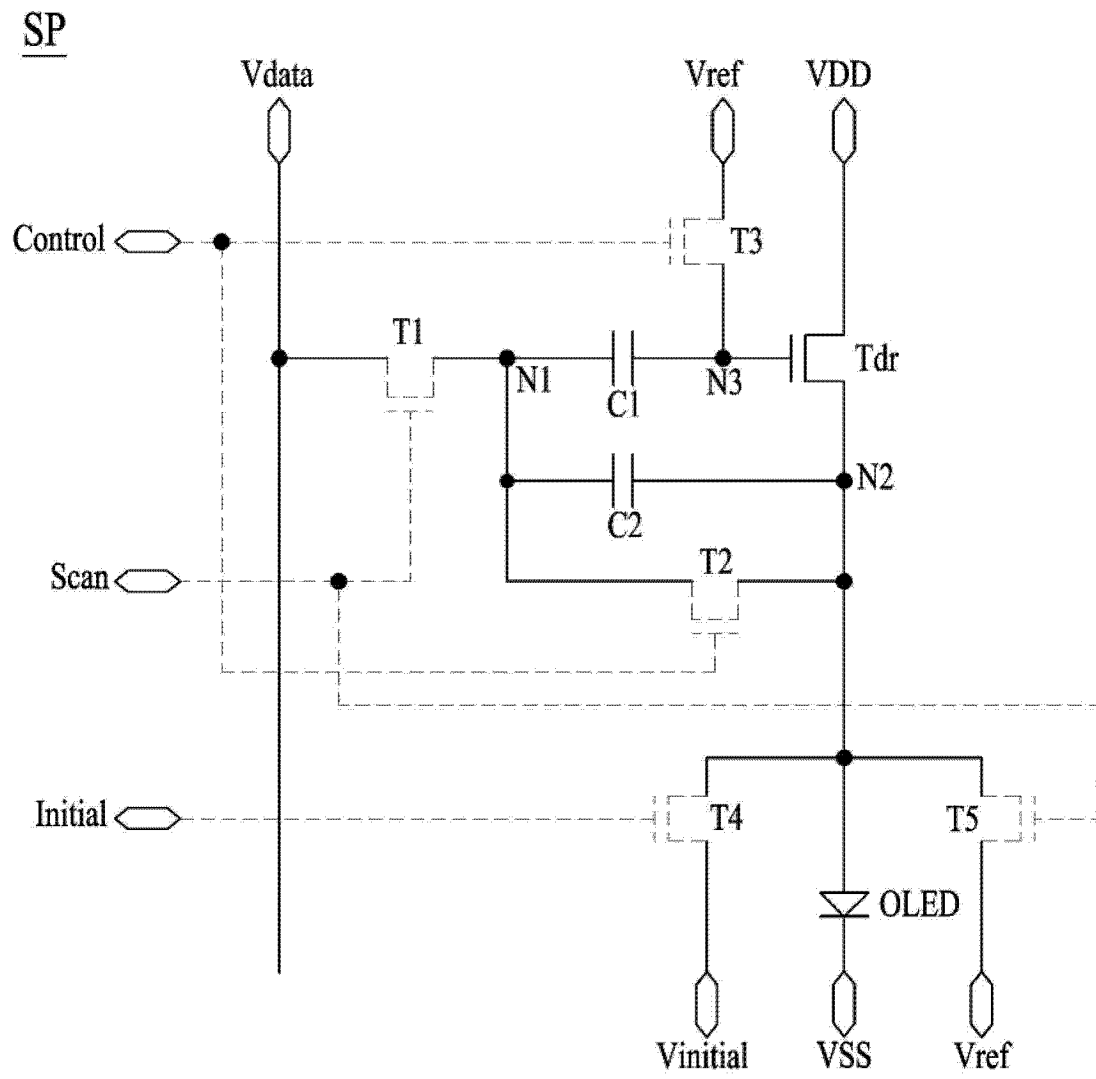


图 4D

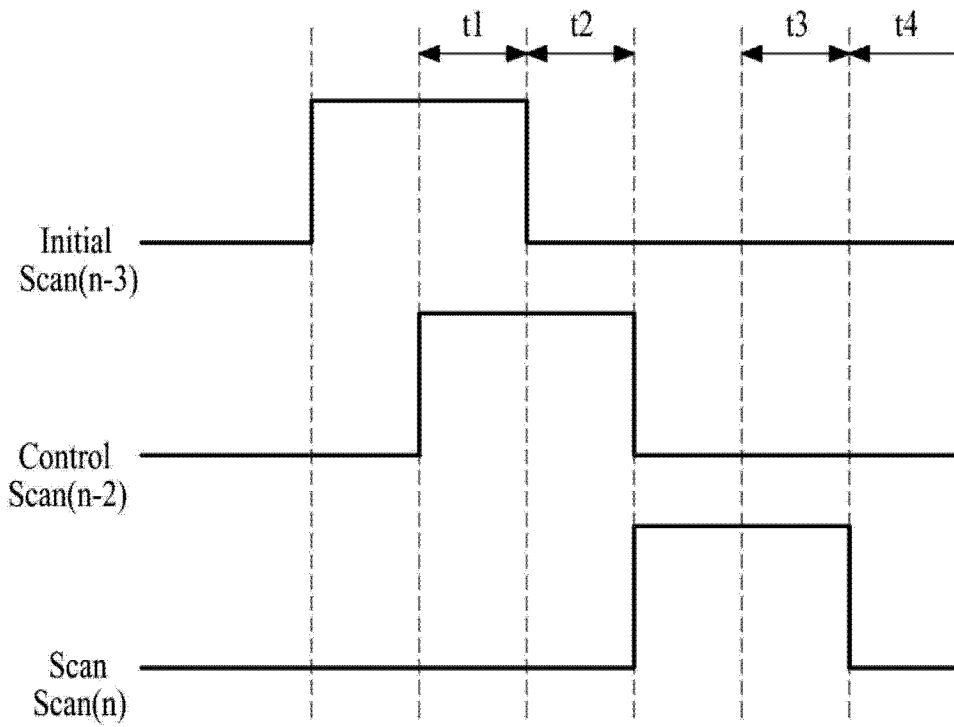


图 5

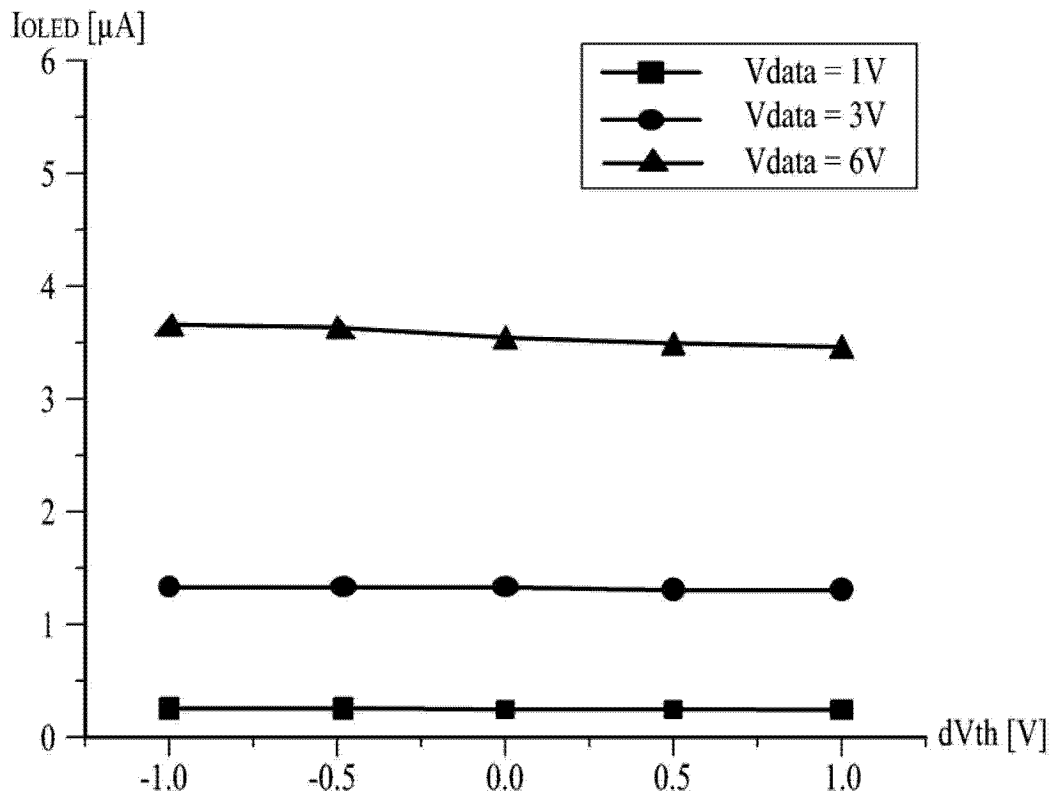


图 6

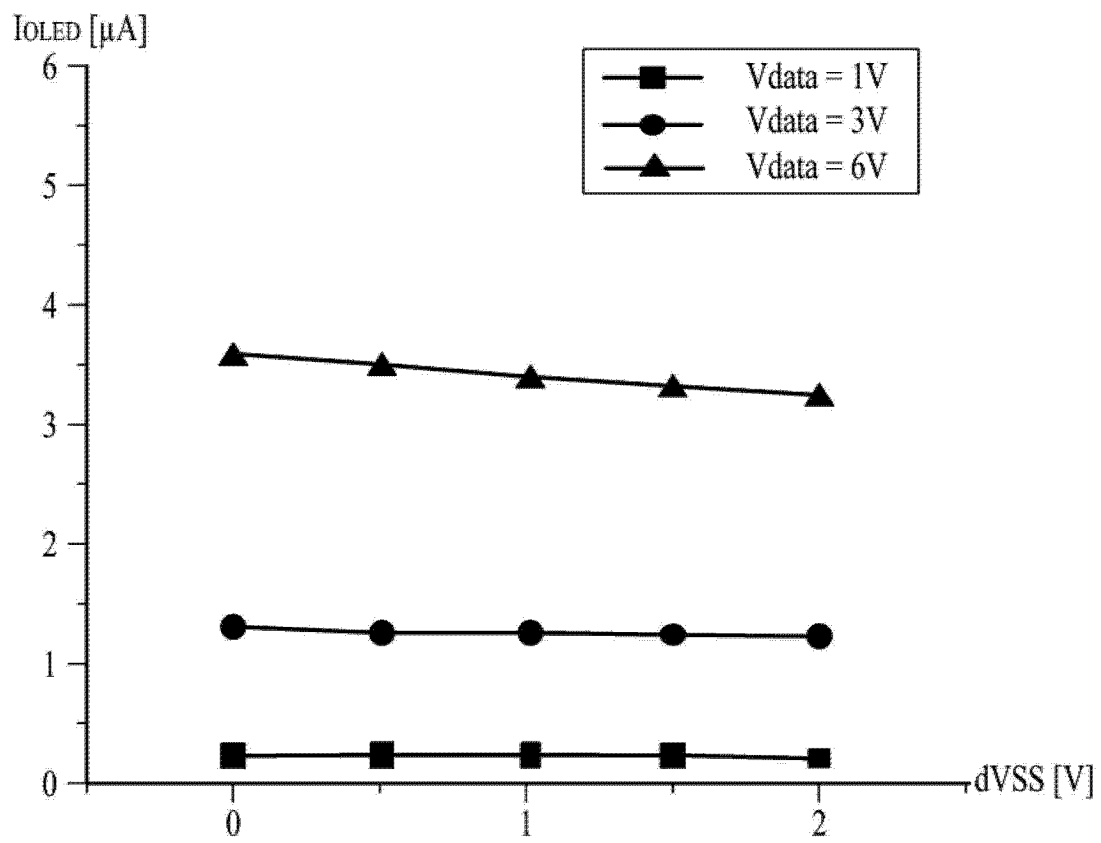


图 7

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN103578410A	公开(公告)日	2014-02-12
申请号	CN201210499296.7	申请日	2012-11-29
[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	金彬 韩准洙		
发明人	金彬 韩准洙		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/32 G09G3/3225 G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2300/0819 G09G2300/0852		
代理人(译)	徐金国 钟强		
优先权	1020120084517 2012-08-01 KR		
其他公开文献	CN103578410B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种OLED显示装置及其驱动方法。所述OLED显示装置包括：与数据线和第一节点连接的第一晶体管；与所述第一节点和第二节点连接的第二晶体管；与基准电压端子和第三节点连接的第三晶体管；与初始化电压端子和所述第二节点连接的第四晶体管；与所述基准电压端子和所述第二节点连接的第五晶体管；驱动晶体管；连接在所述第一和第三节点之间的第一电容器；和与低电平电源电压端子和所述第二节点连接的OLED。所述驱动晶体管具有与所述第二节点连接的源极、与所述第三节点连接的栅极、和与高电平电源电压端子连接的漏极。

