



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103594053 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 19

(21) 申请号 201210562514. 7

(22) 申请日 2012. 12. 21

(30) 优先权数据

10-2012-0090184 2012. 08. 17 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 郭相贤 柳俊锡

(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)

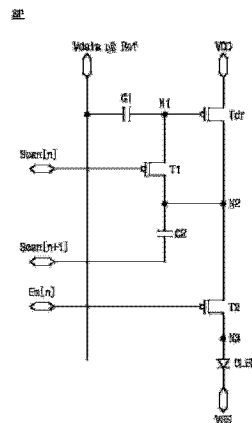
权利要求书3页 说明书8页 附图10页

(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

本发明提供一种有机发光二极管显示装置及其驱动方法。提供了一种 OLED 显示装置, 该 OLED 显示装置可包括: 第一电容器, 其连接在数据线与第一节点之间; 第一晶体管, 其连接到第一节点和第二节点; OLED, 其连接在低电平源电压端子与第三节点之间; 第二晶体管, 其连接到第二节点和第三节点; 驱动晶体管; 以及第二电容器。驱动晶体管可具有连接到第一节点的栅极、连接到第二节点的漏极和连接到高电平源电压端子的源极。所述第二电容器的一端可接收第二扫描信号, 并且第二电容器的另一端可连接到第二节点。



1. 一种有机发光二极管 OLED 显示装置, 该 OLED 显示装置包括:

第一电容器, 其连接在数据线与所述第一节点之间, 并且被配置为接收通过所述数据线提供的数据电压或基准电压;

第一晶体管, 其连接到所述第一节点和第二节点, 并且被配置为根据第一扫描信号而连接所述第一节点和所述第二节点;

OLED, 其连接在低电平源电压端子与第三节点之间;

第二晶体管, 其连接到所述第二节点和所述第三节点, 并且被配置为控制所述 OLED 的光发射;

驱动晶体管, 其具有连接到所述第一节点的栅极、连接到所述第二节点的漏极和连接到高电平源电压端子的源极; 以及

第二电容器, 所述第二电容器的一端被配置为接收第二扫描信号, 并且所述第二电容器的另一端连接到所述第二节点。

2. 根据权利要求 1 所述的 OLED 显示装置, 其中, 所述 OLED 显示装置还包括多条扫描线, 并且所述第一扫描信号是通过所述多条扫描线中的第 n 扫描线施加的第 n 扫描信号, 并且所述第二扫描信号是通过所述多条扫描线中的第 $n+1$ 扫描线施加的第 $n+1$ 扫描信号。

3. 根据权利要求 1 所述的 OLED 显示装置, 其中, 所述第二晶体管的栅极连接到发射控制线, 由此所述 OLED 的光发射由通过所述发射控制线的发射控制信号的控制。

4. 根据权利要求 1 所述的 OLED 显示装置, 其中, 所述数据电压通过所述数据线被连续地提供, 并且所述数据电压以一个水平周期为单位改变。

5. 根据权利要求 1 所述的 OLED 显示装置, 其中, 所述基准电压是具有恒定电平的直流 DC 电压。

6. 根据权利要求 1 所述的 OLED 显示装置, 其中, 所述第一扫描信号是第 n 扫描信号, 并且所述第二扫描信号是第 $n+1$ 扫描信号。

7. 根据权利要求 1 所述的 OLED 显示装置, 其中, 当所述第一晶体管通过所述第一扫描信号导通并且所述第二晶体管通过发射控制信号导通时, 所述驱动晶体管的所述栅极处的电压被初始化为所述第三节点处的电压, 所述第三节点对应于所述 OLED 的阳极。

8. 根据权利要求 7 所述的 OLED 显示装置, 其中, 所述数据电压包括多个连续的数据电压, 并且当所述第一晶体管通过所述第一扫描信号导通并且所述第二晶体管通过所述发射控制信号导通时, 所述多个连续的数据电压中的第 $n-1$ 数据电压被提供给所述第一电容器。

9. 根据权利要求 1 所述的 OLED 显示装置, 其中,

所述数据电压包括多个连续的数据电压, 并且

当所述第一晶体管通过所述第一扫描信号导通并且所述第二晶体管通过发射控制信号截止时, 所述多个连续的数据电压中的第 n 数据电压被提供给所述第一电容器, 并且低电平电压作为所述第二扫描信号被提供给所述第二电容器,

所述第一电容器存储所述第 n 数据电压并且感测所述驱动晶体管的阈值电压。

10. 根据权利要求 1 所述的 OLED 显示装置, 其中,

所述数据电压包括多个连续的数据电压, 并且

当所述第一晶体管通过所述第一扫描信号截止并且所述第二晶体管通过发射控制信

号截止时,所述多个数据电压中的第 n 数据电压之后的连续数据电压的数据电压被施加到所述第一电容器,并且从低电平电压改变成的高电平电压作为所述第二扫描信号被提供给所述第二电容器。

11. 根据权利要求 1 所述的 OLED 显示装置,其中,

所述数据电压包括多个连续的数据电压,并且

当所述第一晶体管通过所述第一扫描信号截止并且所述第二晶体管通过发射控制信号导通时,所述基准电压被提供给所述第一电容器,并且高电平电压作为所述第二扫描信号被提供给所述第二电容器,所述基准电压是直流 DC 电压。

12. 一种驱动有机发光二极管 OLED 显示装置的方法,所述 OLED 显示装置包括第一晶体管和第二晶体管、驱动晶体管、第一电容器和第二电容器以及 OLED,该方法包括以下步骤:

在所述第一晶体管和所述第二晶体管导通时执行操作,使与所述驱动晶体管的栅极对应的第一节点连接到与所述驱动晶体管的漏极对应的第二节点,并且使与所述 OLED 的阳极对应的第三节点连接到所述第二节点;

在所述第一晶体管导通并且所述第二晶体管截止时执行操作,将第 n 数据电压施加到所述第一电容器的一端,并且使与所述第一电容器的另一端对应的所述第一节点的电压增加到高电平源电压与所述驱动晶体管的阈值电压之和;

在所述第一晶体管和所述第二晶体管截止时执行操作,将在所述第 n 数据电压之后的数据电压连续地施加到所述第一电容器的一端;以及

在所述第一晶体管截止并且所述第二晶体管导通时执行操作,将基准电压施加到所述第一电容器的所述一端,并且使所述 OLED 发光。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中,在所述第一晶体管和所述第二晶体管导通时执行操作还包括以下步骤:将第 $n-1$ 数据电压施加到所述第一电容器的所述一端,并且经由第 $n+1$ 扫描信号将高电平电压施加到所述第二电容器的一端。

14. 根据权利要求 12 所述的方法,其中,在所述第一晶体管导通并且所述第二晶体管截止时执行操作还包括以下步骤:经由第 $n+1$ 扫描信号将低电平电压施加到所述第二电容器的所述一端。

15. 根据权利要求 12 所述的方法,其中,在所述第一晶体管和所述第二晶体管截止时执行操作还包括以下步骤:经由第 $n+1$ 扫描信号将从低电平电压改变成的高电平电压施加到所述第二电容器的所述一端。

16. 根据权利要求 12 所述的方法,其中,在所述第一晶体管截止并且所述第二晶体管导通时执行操作还包括以下步骤:经由第 $n+1$ 扫描信号将高电平电压施加到所述第二电容器的所述一端。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其中,所述基准电压是直流 DC 电压。

18. 根据权利要求 12 所述的方法,其中,所述有机发光二极管显示装置包括:

所述第一电容器,其连接在数据线与所述第一节点之间,并且被配置为接收通过所述数据线提供的所述数据电压或所述基准电压;

所述第一晶体管,其连接到所述第一节点和所述第二节点,并且被配置为根据第一扫描信号连接所述第一节点和所述第二节点;

所述 OLED,其连接在低电平源电压端子与所述第三节点之间;

所述第二晶体管,其连接到所述第二节点和所述第三节点,并且被配置为控制所述 OLED 的光发射;

所述驱动晶体管,其具有连接到所述第一节点的所述栅极、连接到所述第二节点的所述漏极和连接到高电平源电压端子的源极;以及

所述第二电容器,所述第二电容器的一端被配置为接收第二扫描信号,并且所述第二电容器的另一端连接到所述第二节点。

有机发光二极管显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及一种显示装置,更具体地,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

[0002] 随着信息化社会的进步,对显示领域的各种需求正在增加,因此正在对薄、轻并且低功耗的各种平板显示装置进行研究。例如,平板显示装置通常分成液晶显示(LCD)装置、等离子体显示面板(PDP)装置、OLED 显示装置等。

[0003] 具体地,正在积极研究的一些 OLED 显示装置将具有各种电平的数据电压(Vdata)施加到各像素,以显示不同的灰度级水平,由此实现图像。

[0004] 为此,多个像素中的每一个可包括作为电流控制元件的一个或多个电容器、OLED 和驱动晶体管。具体地,可由驱动晶体管来控制流过 OLED 的电流,并可通过各种参数来改变驱动晶体管的阈值电压偏差和流过 OLED 的电流的量,这引起屏幕亮度不一致。

[0005] 然而,因为由于用于驱动晶体管的可变制造工艺导致驱动晶体管的特性改变,所以可能出现驱动晶体管的阈值电压偏差。为了克服该局限性,每个像素通常可包括补偿电路,该补偿电路包括用于补偿阈值电压的偏差的多个晶体管和多个电容器。

[0006] 最近,随着消费者对高清晰的需求增加,需要高分辨率 OLED 显示装置。为此,为了较高的分辨率,通常有必要将更多像素集成到单元区域(unit area),因此,通常需要减少用于补偿阈值电压的偏差的补偿电路中包括的晶体管、电容器和线路的数量。

[0007] 此外,因为由于各种参数导致流过 OLED 的电流的量不一致,所以图像质量经常会劣化,因此通常有必要对由于诸如源电压的参数导致的电流量的变化进行补偿。

发明内容

[0008] 因此,本发明的实施方式旨在一种基本上解决了由于相关技术的局限性和缺点导致的一个或多个问题的 OLED 显示装置及其驱动方法。

[0009] 本发明的实施方式的一方面旨在提供一种可对阈值电压的偏差进行补偿并且适合于高分辨率的 OLED 显示装置及其驱动方法。

[0010] 本发明的实施方式的附加优点和特征将在下面的描述中部分描述且将对于本领域普通技术人员在研究下文后变得明显,或可以通过本发明的实施方式的实践来了解。通过书面的说明书及其权利要求以及附图中具体指出的结构可以实现和获得本发明的实施方式的目的和其它优点。

[0011] 为了实现这些和其它优点,根据本发明的实施方式的目的,如本文实施和广泛描述的,提供了一种 OLED 显示装置,该 OLED 显示装置可包括:第一电容器,其连接在数据线与第一节点之间,并接收通过所述数据线提供的数据电压或基准电压;第一晶体管,其连接到所述第一节点和第二节点,并根据第一扫描信号连接所述第一节点和所述第二节点;OLED,其连接在低电平源电压端子与第三节点之间;第二晶体管,其连接到所述第二节点和所述

第三节点,并控制所述 OLED 的光发射;驱动晶体管,其具有连接到所述第一节点的栅极、连接到所述第二节点的漏极以及连接到高电平源电压端子的源极;以及第二电容器,所述第二电容器的一端接收第二扫描信号,并且所述第二电容器的另一端连接到所述第二节点。

[0012] 根据本发明的实施方式的另一方面,提供了一种驱动 OLED 显示装置的方法,所述 OLED 显示装置包括第一晶体管和第二晶体管、驱动晶体管、第一电容器和第二电容器以及 OLED,该方法可包括以下步骤:在所述第一晶体管和所述第二晶体管导通时执行操作,使与所述驱动晶体管的栅极对应的第一节点连接到与所述驱动晶体管的漏极对应的第二节点,并且使与所述 OLED 的阳极对应的第三节点连接到所述第二节点;在所述第一晶体管导通并且所述第二晶体管截止时执行操作,将第 n 数据电压施加到所述第一电容器的一端,并且使与所述第一电容器的另一端对应的所述第一节点的电压增加到高电平源电压与所述驱动晶体管的阈值电压之和;在所述第一晶体管和所述第二晶体管截止时执行操作,将所述第 n 数据电压之后的数据电压连续地施加到所述第一电容器的一端;以及在所述第一晶体管截止并且所述第二晶体管导通时执行操作,将基准电压施加到所述第一电容器的所述一端,并且使所述 OLED 发光。

[0013] 应当理解,本发明的实施方式的上述一般描述和下述详细描述是示例性和说明性的,且旨在提供所要求保护的本发明的进一步解释。

附图说明

[0014] 附图被包括以提供对本发明的实施方式的进一步理解,并结合到本申请中且构成本申请的一部分,附图示出了本发明的实施方式,且与说明书一起用于解释本发明的实施方式的原理。附图中:

[0015] 图 1 是示意性地示出根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置的示例性构造的示意图;

[0016] 图 2 是示意性地示出图 1 的子像素的等效电路的示意图;

[0017] 图 3 是提供给图 2 的等效电路的控制信号的定时图;

[0018] 图 4 是详细示出图 3 的定时图的定时图;

[0019] 图 5A 至图 5D 是描述根据本发明的实施方式的驱动 OLED 显示装置的示例性方法的示意图;以及

[0020] 图 6 至图 8 是描述由于根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置的阈值电压偏差、高电平源电压和低电平源电压导致的电流的改变的示意图。

具体实施方式

[0021] 以下,将参照附图详细描述本发明的实施方式。

[0022] 图 1 是示意性地示出根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置的构造的示意图。

[0023] 如图 1 所示,根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置 100 可包括面板 110、定时控制器 120、扫描驱动器 130 和数据驱动器 140。

[0024] 面板 110 可包括以矩阵形式布置的多个子像素 SP。面板 110 中包括的子像素 SP 可根据从扫描驱动器 130 通过多条扫描线 SL1 至 SLm 提供的各扫描信号和从数据驱动器 140 通过多条数据线 DL1 至 DLn 提供的各数据信号而发光。为此,一个子像素可包括 OLED

以及用于驱动 OLED 的多个晶体管和多个电容器。将参照图 2 详细描述各个子像素 SP 的具体构造。

[0025] 定时控制器 120 可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。另外,定时控制器 120 可按帧为单位将外部输入的視頻信号对齐到数字图像数据 RGB。

[0026] 例如,定时控制器 120 利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 的定时信号来控制扫描驱动器 130 和数据驱动器 140 中的每一个的操作定时。为此,定时控制器 120 产生用于控制扫描驱动器 130 的操作定时的选通控制信号 GCS 和用于控制数据驱动器 140 的操作定时的数据控制信号 DCS。

[0027] 扫描驱动器 130 可根据从定时控制器 120 提供的选通控制信号 GCS 来产生使能面板 110 中的各个子像素 SP 中包括的晶体管的操作的扫描信号“Scan”,并可通过扫描线 SL 将该扫描信号“Scan”提供给面板 110。另外,扫描驱动器 130 可产生作为扫描信号的一种的发射控制信号 Em,并可通过多条发射控制线(未示出)将发射控制信号 Em 提供给面板 110。

[0028] 数据驱动器 140 可利用从定时控制器 120 提供的数字图像数据 RGB 和数据控制信号 DCS 来产生数据信号,并可通过各数据线 DL 将产生的数据信号提供给面板 110。

[0029] 以下,将参照图 1 和图 2 详细描述各子像素的具体构造。

[0030] 图 2 是示意性地示出图 1 的子像素的示例性等效电路的示意图。

[0031] 如图 2 所示,各个子像素 SP 可包括第一晶体管 T1 和第二晶体管 T2、驱动晶体管 Tdr、第一电容器 C1 和第二电容器 C2 以及有机发光二极管(OLED)。

[0032] 图 2 中示出的第一晶体管 T1 和第二晶体管 T2 以及驱动晶体管 Tdr 可以是 PMOS 晶体管,但不限于此。作为另一示例,可应用 NMOS 晶体管,在这种情况下,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。

[0033] 参照图 2,首先,数据电压 Vdata 或基准电压 Ref 施加到第一电容器 C1 的一端,第一电容器 C1 的另一端连接到与驱动晶体管 Tdr 的栅极相对应的第一节点 N1。

[0034] 例如,数据电压 Vdata 或基准电压 Ref 通过数据线 DL 施加到第一电容器 C1 的该一端,并且等于第一节点 N1 的电压与数据电压 Vdata 之间的差的电压可以存储在第一电容器 C1 中。

[0035] 这里,基准电压 Ref 可以是具有恒定电平的直流(DC)电压,而数据电压 Vdata 可以是以一个水平周期(1H)为单位改变的连续电压。例如,在一个水平周期期间将第 n-1 数据电压 Vdata[n-1] 施加到第一电容器 C1 的该一端,在下一水平周期期间将第 n 数据电压 Vdata[n] 施加到第一电容器 C1 的所述一端。这样,可在相继的下一个水平周期期间将下一数据电压相继地施加到第一电容器 C1 的所述一端。

[0036] 第一晶体管 T1 可包括连接到第 n 扫描线的栅极、连接到第一节点 N1 的源极以及连接到与驱动晶体管 Tdr 的漏极对应的第二节点 N2 的漏极。

[0037] 第一扫描信号 Scan[n] 可施加到第一晶体管 T1 的栅极。这里,第一扫描信号 Scan[n] 可以通过多条扫描线中的第 n 扫描线施加的第 n 扫描信号。

[0038] 因此,可根据通过扫描线 SL 提供的第一扫描信号 Scan[n] 来控制第一晶体管 T1 的操作。例如,第一晶体管 T1 根据第一扫描信号 Scan[n] 而导通,并且连接第一节点 N1 和第二节点 N2。当第二晶体管 T2 导通并因此使第二节点 N2 连接到第三节点 N3 时,可以将

与第一节点 N1 对应的驱动晶体管 Tdr 的栅极处的电压初始化为 OLED 的阳极的电压。

[0039] 第二晶体管 T2 可包括连接到发射控制线的栅极、连接到第二节点 N2 的源极以及连接到与 OLED 的阳极对应的第三节点 N3 的漏极。

[0040] 发射控制信号 Em 可施加到第二晶体管 T2 的栅极。

[0041] 因此,可根据通过发射控制线提供的发射控制信号 Em[n] 来控制第二晶体管 T2 的操作。例如,第二晶体管 T2 根据发射控制信号 Em[n] 而导通,并且连接第二节点 N2 和第三节点 N3。

[0042] 由此可通过第二晶体管 T2 控制 OLED 的光发射。例如,当第二晶体管 T2 截止并因此使第二节点 N2 与第三节点 N3 断开时,OLED 保持截止状态,并且当第二晶体管 T2 导通并且因此使第二节点 N2 连接到第三节点 N3 时,OLED 发光。

[0043] 第二扫描信号 Scan[n+1] 可施加到第二电容器 C2 的一端,第二电容器 C2 的另一端可连接到与第一晶体管 T1 的漏极对应的第二节点 N2。在该示例中,第二扫描信号 Scan[n+1] 是第 n+1 扫描信号。然而,可以将源电压 VDD 或 VSS 而不是第二扫描信号 Scan[n+1] 施加到第二电容器 C2 的该一端,或者可以将另一恒定电压施加到第二电容器 C2 的所述一端。

[0044] 驱动晶体管 Tdr 可包括连接到第一节点 N1 的栅极、连接到高电平源电压 VDD 端子的源极和连接到第二节点 N2 的漏极。

[0045] 如上面提到的,高电平源电压 VDD 可施加到驱动晶体管 Tdr 的源极。在该示例中,驱动晶体管 Tdr 的漏极连接到第一晶体管 T1 的漏极。

[0046] 例如,当第一晶体管 T1 截止以使第一节点 N1 与第二节点 N2 断开,并且第二晶体管 T2 导通以将第二节点 N2 连接到第三节点 N3 时,可根据在与驱动晶体管 Tdr 的栅极对应的第一节点 N1 处的电压来调整流过 OLED 的电流的量。在这种情况下,可通过驱动晶体管 Tdr 的源极和栅极之间的电压(Vgs)与驱动晶体管 Tdr 的阈值电压(Vth)之和来确定流过 OLED 的电流的量,并且最终可由补偿电路利用数据电压 Vdata 和基准电压 Ref 来确定流过 OLED 的电流的量。

[0047] 因此,流过 OLED 的电流的量可与数据电压 Vdata 的电平成比例。因此,根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置可以向各子像素 SP 施加各种电平的数据电压 Vdata,以实现不同的灰度级,从而显示图像。

[0048] OLED 的阳极可连接到与第二晶体管 T2 的漏极对应的第三节点 N3,并且可向 OLED 的阴极施加低电平的源电压 VSS。

[0049] 以下,将参照图 3 和图 5A 至图 5D 详细描述根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置中包括的各个子像素的操作。

[0050] 图 3 是可提供给图 2 的等效电路的控制信号的定时图。图 5A 至图 5D 是描述根据本发明的实施方式的驱动 OLED 显示装置的方法的示图。

[0051] 如图 3 所示,根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置可在扫描时段或发射时段中操作。扫描时段可包括初始化时段 t1、采样时段 t2 和保持时段 t3。

[0052] 首先,如图 3 所示,在初始化时段 t1 期间,低电平第一扫描信号 Scan[n]、低电平发射控制信号 Em[n] 和高电平第二扫描信号 Scan[n+1] 可以施加到子像素。

[0053] 因此,如图 5A 所示,第一晶体管 T1 可利用低电平第一扫描信号 Scan[n] 导通,第

二晶体管 T2 可利用低电平发射控制信号 $Em[n]$ 导通。另外,第 $n-1$ 数据电压 $Vdata[n-1]$ 可通过数据线施加到第一电容器 C1 的该一端,并且高电平电压 VGH 可作为第二扫描信号 $Scan[n+1]$ 而施加到第二电容器 C2 的该一端。

[0054] 结果,在初始化时段 $t1$ 期间,第二节点 N2 连接到第三节点 N3,第一节点 N1 连接到第二节点 N2,因此与驱动晶体管 Tdr 的栅极对应的第一节点 N1 被初始化成与第三节点 N3 的电压对应的 OLED 的阳极的电压。

[0055] 例如,在初始化时段 $t1$ 期间,因为第一晶体管 T1 和第二晶体管 T2 导通,在第一节点 N1 与低电平源电压 VSS 端子之间形成电流通路,因此第一节点 N1 被初始化成与 OLED 的阳极的电压对应的第三节点 N3 的电压。

[0056] 这里,在初始化时段 $t1$ 期间,OLED 的阳极的电压可能低于流过 OLED 的电流 I_{oled} 为峰值时的电压。例如,在流过 OLED 的电流 I_{oled} 是 $1\mu A$ 时阳极电压是 4V 至 5V,初始化时段 $t1$ 期间第三节点 N3 的电压可初始化成低于 4V 至 5V 的 3V 至 4V 的电压。在这种情况下,尽管 OLED 中没有电流流过,但是第三节点 N3 的电压可根据 OLED 的寄生电容分量而初始化成 OLED 的阳极的电压(该电压为恒定电压)。另外,因为初始化时段可非常短,所以从 OLED 发射的光对于观看者的眼睛来说可能是看不到的。

[0057] 因为连接到一条扫描线的子像素中包括的 OLED 利用与对应的扫描线相对应的数据电压发射光,由于第 $n-1$ 数据电压 $Vdata[n-1]$ 被施加到连接到第 n 扫描线的子像素中包括的第一电容器 C1,导致上面讨论的操作将第一节点 N1 的电压初始化为第三节点 N3 的电压。

[0058] 随后,如图 3 所示,在采样时段 $t2$ 期间,低电平第一扫描信号 $Scan[n]$ 、低电平第二扫描信号 $Scan[n+1]$ 和发射控制信号 $Em[n]$ 可从低电平(L)改变为高电平并施加到子像素。

[0059] 因此,如图 5B 所示,第一晶体管 T1 可利用低电平第一扫描信号 $Scan[n]$ 导通,

[0060] 并且导通状态的第二晶体管 T2 利用高电平发射控制信号 $Em[n]$ 截止。另外,第 n 数据电压 $Vdata[n]$ 可通过数据线而施加到第一电容器 C1 的所述一端,并且低电平电压 VGL 可作为第二扫描信号 $Scan[n+1]$ 而施加到第二电容器 C2 的所述一端。

[0061] 结果,在采样时段 $t2$ 期间,第一节点 N1 连接到第二节点 N2,与驱动晶体管 Tdr 的栅极对应的第一节点 N1 的电压上升至高电平源电压 VDD 与驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 (V_{th})之和“ $VDD+V_{th}$ ”。另外,第 n 数据电压 $Vdata[n]$ 被施加到第一电容器 C1 的所述一端,因此使用等于第 n 数据电压 $Vdata[n]$ 与第一节点 N1 的电压“ $VDD+V_{th}$ ”的差“ $Vdata[n] - VDD - V_{th}$ ”的数据电压来对第一电容器 C1 充电。

[0062] 例如,在采样时段 $t2$ 期间,因为第一晶体管 T1 导通并且第二晶体管 T2 截止,由于驱动晶体管 Tdr 的二极管连接,第一节点 N1 的电压可上升至高电平源电压 VDD 与驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 (V_{th})之和“ $VDD+V_{th}$ ”。因此,等于第 n 数据电压 $Vdata[n]$ 与第一节点 N1 的电压“ $VDD+V_{th}$ ”的差“ $Vdata[n]-VDD-V_{th}$ ”的数据电压可存储在第一电容器 C1 的两端中。结果,在采样时段 $t2$ 期间,第一电容器 C1 存储数据电压 $Vdata[n]$,并感测驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 (V_{th})。

[0063] 再次参照图 3,在采样时段 $t2$ 首先开始的时间,高电平电压 VGH 或低电平电压 VGL 可作为第二扫描信号 $Scan[n+1]$ 而施加到第二电容器 C2 的所述一端。在该时间点,第二晶

晶体管 T2 导通,因此,即使在由于 OLED 的寄生电容分量导致施加到第二晶体管 T2 的所述一端的电压从高水平电压 VGH 改变为低电平电压 VGL 时,第一节点 N1 的电压轻微抖动,但可保持为 OLED 的阳极的恒定电压。

[0064] 此外,如图 3 和图 5B 所示,在发射控制信号 Em[n] 从低电平(L)改变为高水平(H)之前,第 n 数据电压 Vdata[n] 可施加到第一电容器 C1 的所述一端。这是因为通过在第二晶体管 T2 截止之前施加第 n 数据电压 Vdata[n] (即使数据电压可施加到子像素),第一节点 N1 的电压轻微抖动,但保持了 OLED 的阳极的恒定电压。换言之,当在第二晶体管 T2 截止之后数据电压施加到子像素时,第一节点 N1 的电压由于施加的数据电压而明显抖动,因此在采样时段 t2 期间,第一节点 N1 的电压可增加至高于高水平源电压 VDD 与驱动晶体管 Tdr 的阈值电压(Vth)之和“VDD+Vth”。为了防止第一节点 N1 的电压的增加,可需要第 n 数据电压 Vdata[n] 在发射控制信号 Em[n] 从低电平(L)改变为高水平(H)之前施加到第一电容器 C1 的所述一端。

[0065] 随后,如图 3 所示,在保持时段 t3 期间,高水平第一扫描信号 Scan[n]、高水平发射控制信号 Em[n] 和从低电平电压 VGL 改变为高水平电压 VGH 的第二扫描信号 Scan[n+1] 可施加到子像素。

[0066] 因此,如图 5C 所示,第一晶体管 T1 可利用高水平第一扫描信号 Scan[n] 截止,第二晶体管 T2 可利用高水平发射控制信号 Em[n] 截止。另外,第 n 数据电压 Vdata[n] 之后的数据电压“Vdata[n+1]、Vdata[n+2]、...”可连续地施加到第一电容器 C1 的所述一端,并且低电平电压 VGL 可作为第二扫描电压 Scan[n+1] 而施加到第二电容器 C2 的所述一端。然后,改变为高水平电压 VGH 的电压施加到第二电容器 C2 的所述一端。

[0067] 此外,如图 3 和图 5C 所示,第 n 数据电压 Vdata[n] 可施加到第一电容器 C1 的所述一端,直到第一扫描信号 Scan[n] 从低电平电压改变为高水平电压之后为止。这是因为,为了保持第一电容器 C1 中存储的恒定数据电压,施加到第一电容器 C1 的所述一端的电压可能需要保持为第 n 数据电压 Vdata[n],直到在第一晶体管 T1 截止之前为止。

[0068] 结果,在保持时段 t3 期间,因为第二晶体管 T2 可保持在截止状态,所以 OLED 可保持截止状态而不发光,并且第一晶体管 T1 截止,从而使第一节点 N1 和第二节点 N2 断开。另外,因为第 n 数据电压 Vdata[n] 之后的数据电压“Vdata[n+1]、Vdata[n+2]...”可连续地施加到第一电容器 C1 的所述一端,所以与第一电容器 C1 的另一端对应的第一节点 N1 的电压可连续地改变。然而,在保持时段 t3 期间,第一电容器 C1 的两端中存储的电压可保持为与在采样时段 t2 期间存储在第一电容器 C1 中的电压“Vdata[n] - VDD - Vth”相等的恒定电压。

[0069] 根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置中包括的 OLED 在各条扫描线的采样针对各个帧完成之后可以不开始发光,而是可以保持保持时段,直到所有扫描线的采样都依次完成为止,然后可在所有扫描线的采样都完成之后开始发光。

[0070] 下面将参照图 4 更详细地描述所有扫描线被扫描并且然后所有 OLED 同时发光的操作。

[0071] 图 4 是详细示出图 3 的定时图的定时图。在根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置中,当假设存在数量“m”条扫描线时,扫描信号 Scan[1]、Scan[n] 和 Scan[m] 可分别作为第一扫描信号施加到第一扫描线、第 n 扫描线 and 第 m 扫描线,并且第一数据电压 Vdata[1]

至第 m 数据电压 Vdata[m] 可施加到与每条扫描线交叉的一条数据线。

[0072] 这里,将多个数据电压施加到各子像素的扫描时段可包括各条扫描线的初始化时段、采样时段和保持时段。

[0073] 在针对各条扫描线执行了相应数据电压的采样之后,可以保持保持时段,然后各子像素中包括的多个第二晶体管可最终利用发射控制信号 Em 同时导通,因此分别连接到第二晶体管的 OLED 可以开始发光。

[0074] 随后,如图 3 所示,在发射时段 t4 期间,高电平第一扫描信号 Scan[n]、高电平第二扫描信号 Scan[n+1] 和低电平发射控制信号 Em[n] 可施加到子像素。

[0075] 因此,如图 5D 所示,第一晶体管 T1 可利用高电平第一扫描信号 Scan[n] 保持在截止状态,而第二晶体管 T2 可利用低电平发射控制信号 Em[n] 导通。另外,DC 基准电压 Ref 可通过数据线施加到第一电容器 C1 的所述一端,并且高电平电压 VGH 可作为第二扫描信号 Scan[n+1] 施加到第二电容器 C2 的所述一端。

[0076] 结果,在发射时段 t4 期间,第一晶体管 T1 可截止以使第一节点 N1 和第二节点 N2 断开,第二晶体管 T2 可导通以连接第二节点 N2 和第三节点 N3,从而使 OLED 可开始发光。

[0077] 因此,可由流过驱动晶体管 Tdr 的电流来确定流过 OLED 的电流 Ioled,并可由驱动晶体管 Tdr 的栅极与源极之间的电压(Vgs)以及驱动晶体管 Tdr 的阈值电压(Vth)来确定流过驱动晶体管 Tdr 的电流。可如等式(1)所示定义电流 Ioled。在发射时段 t4 期间,因为基准电压 Ref 施加到第一电容器 C1 的所述一端,第一节点 N1 的电压可改变。然而,第一电容器 C1 的两端中存储的恒定电压可被保持,因此,与第一节点 N1 对应的驱动晶体管 Tdr 的栅极的电压可以是“Ref+VDD+Vth-Vdata[n]”。

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

$$[0079] \quad = K \times (V_{gs} + V_{th})^2$$

$$[0080] \quad = K \times (V_{DD} - Ref - V_{DD} - V_{th} + V_{data}[n] + V_{th})^2 \dots (1)$$

$$[0081] \quad = K \times (V_{data}[n] - Ref)^2$$

[0082] 其中,K 表示由驱动晶体管 Tdr 的结构和物理属性确定的比例常数,并可利用驱动晶体管 Tdr 的迁移率以及驱动晶体管 Tdr 的沟道宽度“W”与长度“L”的比“W/L”来确定。驱动晶体管 Tdr 的阈值电压“Vth”可以不总是具有恒定值,并且可根据驱动晶体管 Tdr 的操作状态而出现阈值电压“Vth”的偏差。

[0083] 参照等式(1),在根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置中,流过 OLED 的电流 Ioled 在发射时段 t4 期间可不受阈值电压“Vth”及源电压 VSS 和 VDD 的影响,并且可通过数据电压 Vdata 与基准电压 Ref 之间的差来确定。

[0084] 因此, OLED 显示装置可补偿由于驱动晶体管的操作状态而导致的阈值电压、高电平源电压和低电平源电压中的每一个电压的偏差,并因此可保持流过 OLED 的恒定电流,从而防止图像质量劣化。

[0085] 此外,在根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置中,可减少补偿电路中包括的晶体管的数量,并且 OLED 显示装置可不通过单独的线路向第二电容器施加恒定电压,而是可向第二电容器施加扫描信号。因此,本发明的实施方式可在不必设计单独的线路的情况下减小面板的布局面积,因此根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置可以适于高分辨率。

[0086] 在以上描述中,已经描述了流过 OLED 的电流 Ioled 不受驱动晶体管 Tdr 的阈值电

压(V_{th})、高电平源电压 VDD 和低电平源电压 VSS 的影响。以下将参照图 6 至图 8 详细地对此进行描述。

[0087] 图 6 至图 8 是描述由于根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置的阈值电压偏差、高电平源电压和低电平源电压导致的电流的变化的示意图。

[0088] 如图 6 所示,可以看出,流过 OLED 的电流 I_{oled} 的电平可以与数据电压 V_{data} 成比例,但是电流 I_{oled} 的恒定电平可在相同的数据电压 V_{data} 下被保持而不管阈值电压(V_{th})的偏差(dV_{th})如何。

[0089] 此外,如图 7 所示,可以看出,流过 OLED 的电流 I_{oled} 的电平可与图 6 类似地与数据电压 V_{data} 成比例,但是电流 I_{oled} 的恒定电平可在相同的数据电压 V_{data} (例如,在 8V 到 10V 的范围内)下被保持而不管高电平源电压 VDD 如何。因此,可以看出,当用于根据本发明的多个实施方式的 OLED 显示装置的高电平源电压 VDD 是 9V 时,可在 -1V 到 1V 的范围内对高电平源电压 VDD 的偏差进行补偿。

[0090] 此外,如图 8 所示,可以看出,流过 OLED 的电流 I_{oled} 的电平可与图 6 类似地与数据电压 V_{data} 成比例,但是电流 I_{oled} 的恒定电平可在相同的数据电压 V_{data} (例如,在 -1V 到 1V 的范围内)下被保持而不管低电平源电压 VSS 如何。因此,可以看出,当用于根据本发明的多个实施方式的 OLED 显示装置的低电平源电压 VSS 是 0V 时,可在 -1V 到 1V 的范围内对高电平源电压 VDD 的偏差进行补偿。

[0091] 根据本发明的实施方式,OLED 显示装置可以对由于驱动晶体管的操作状态所导致的阈值电压、高电平源电压和低电平源电压中的每一个电压的偏差进行补偿,因此可保持流过 OLED 的恒定电流,从而防止图像质量劣化。

[0092] 此外,根据本发明的实施方式,可以减少补偿电路中包括的晶体管的数量,并且 OLED 显示装置可以不通过单独的线路向第二电容器施加恒定电压,而是可将扫描信号施加到第二电容器。因此,本发明的实施方式可在不必设计单独的线路的情况下减小面板的布局面积,从而适于高分辨率。

[0093] 对于本领域技术人员而言很明显,在不偏离本发明的精神或范围的条件下,可以对本发明的实施方式做出各种修改和变型。因而,本发明的实施方式旨在涵盖落入所附权利要求及其等同物的范围内的本发明的修改和变型。

[0094] 相关申请的交叉引用

[0095] 本申请要求于 2012 年 8 月 17 日提交的韩国专利申请 No. 10-2012-0090184 的优先权,通过引用将其并入本文,如同在此完全阐述一样。

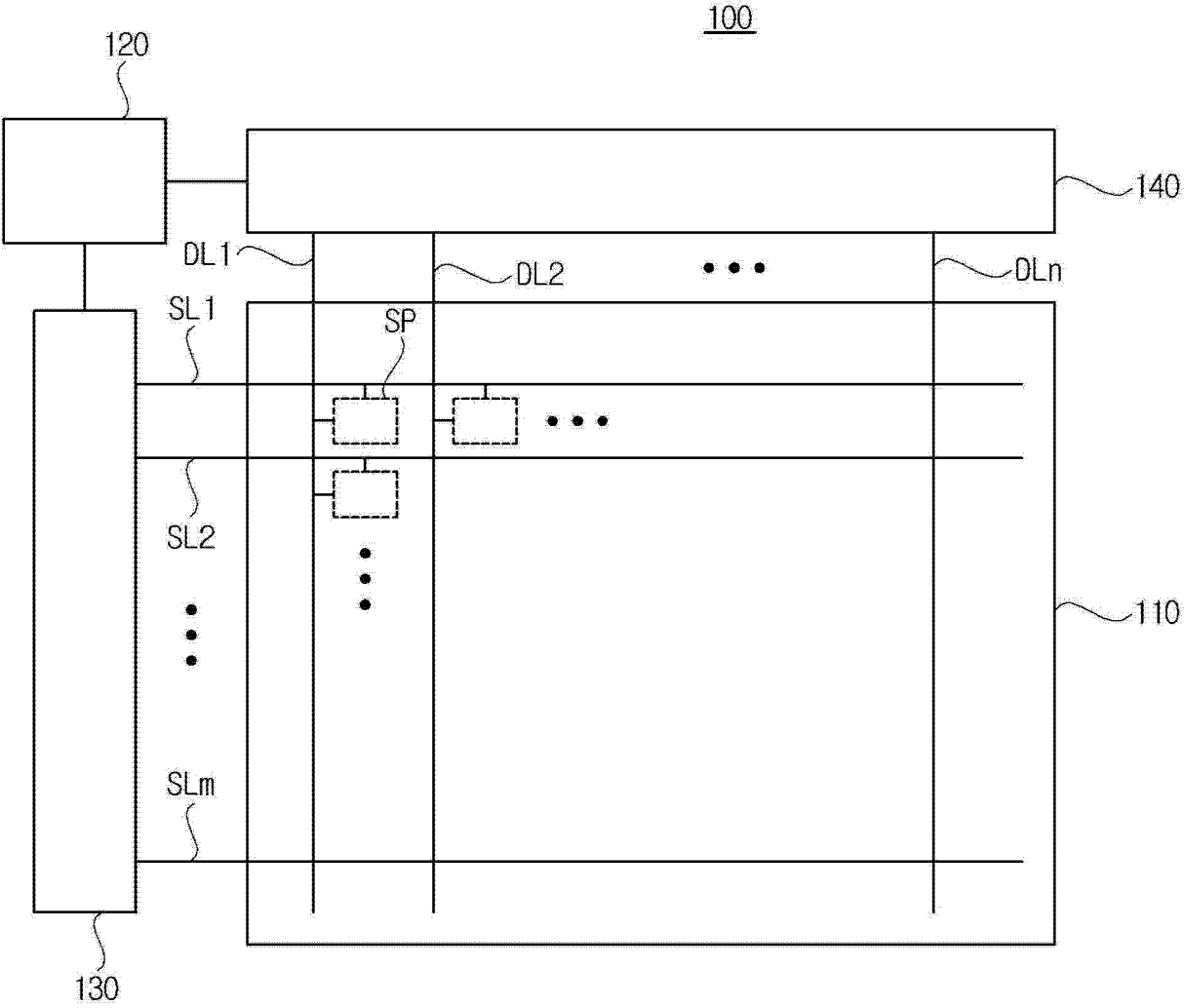


图 1

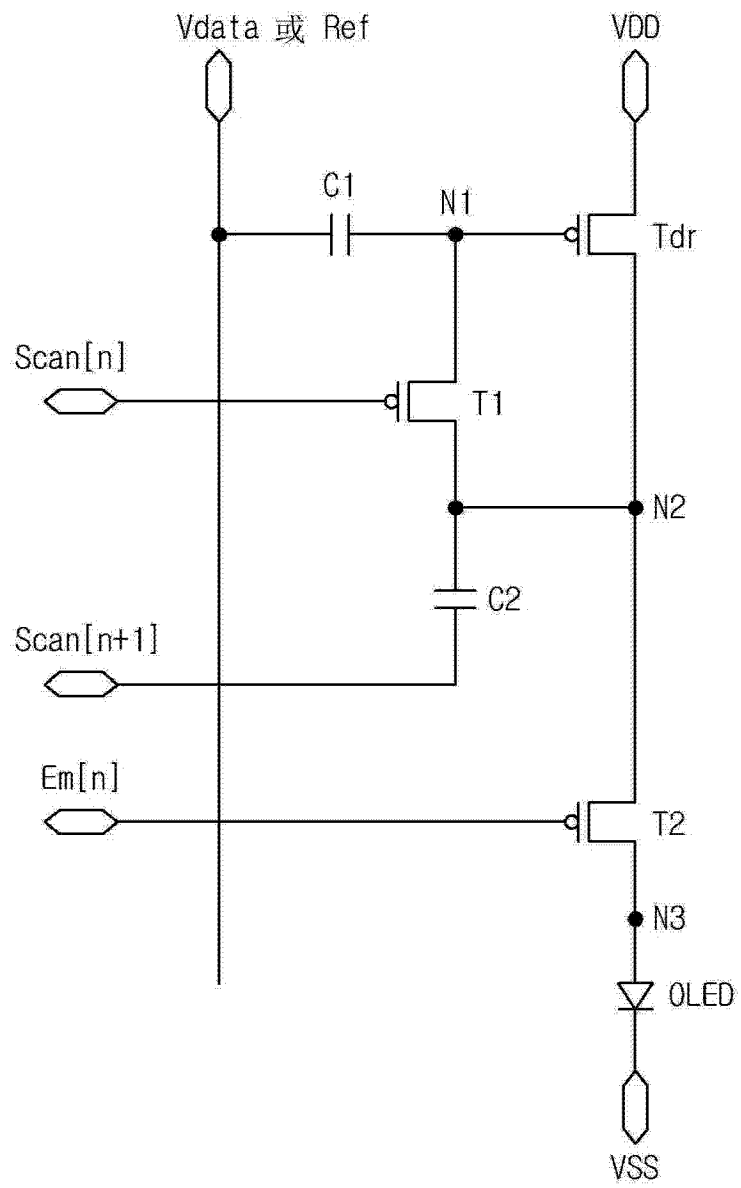
SP

图 2

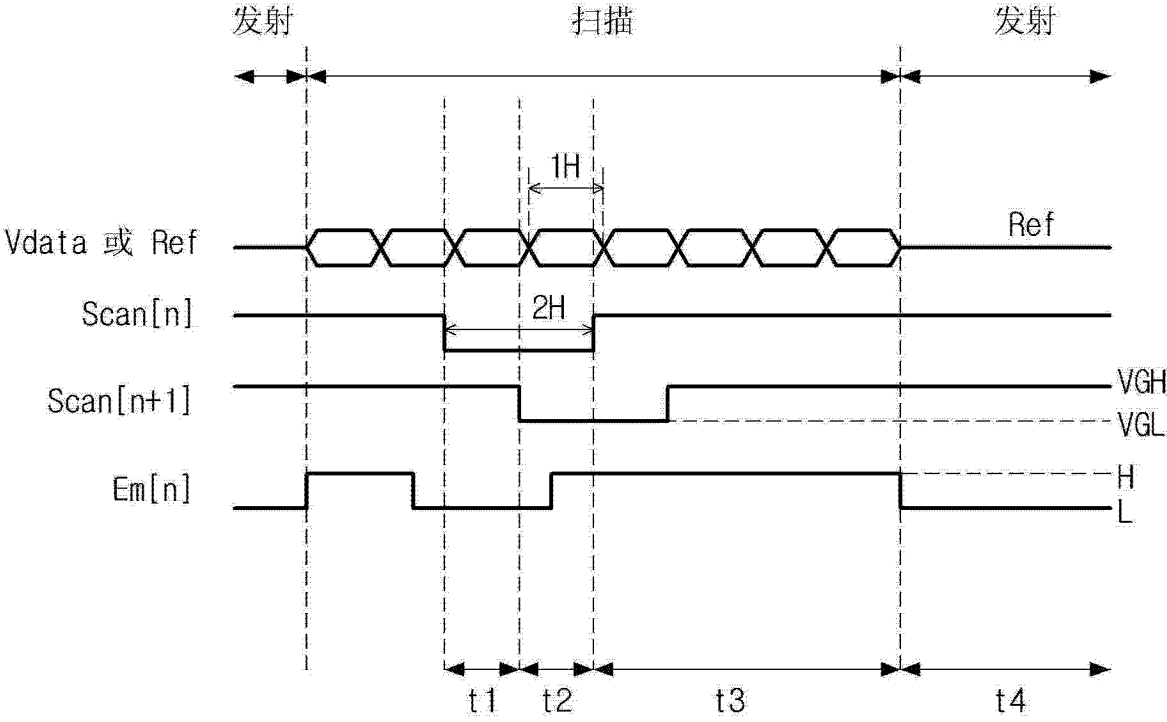


图 3

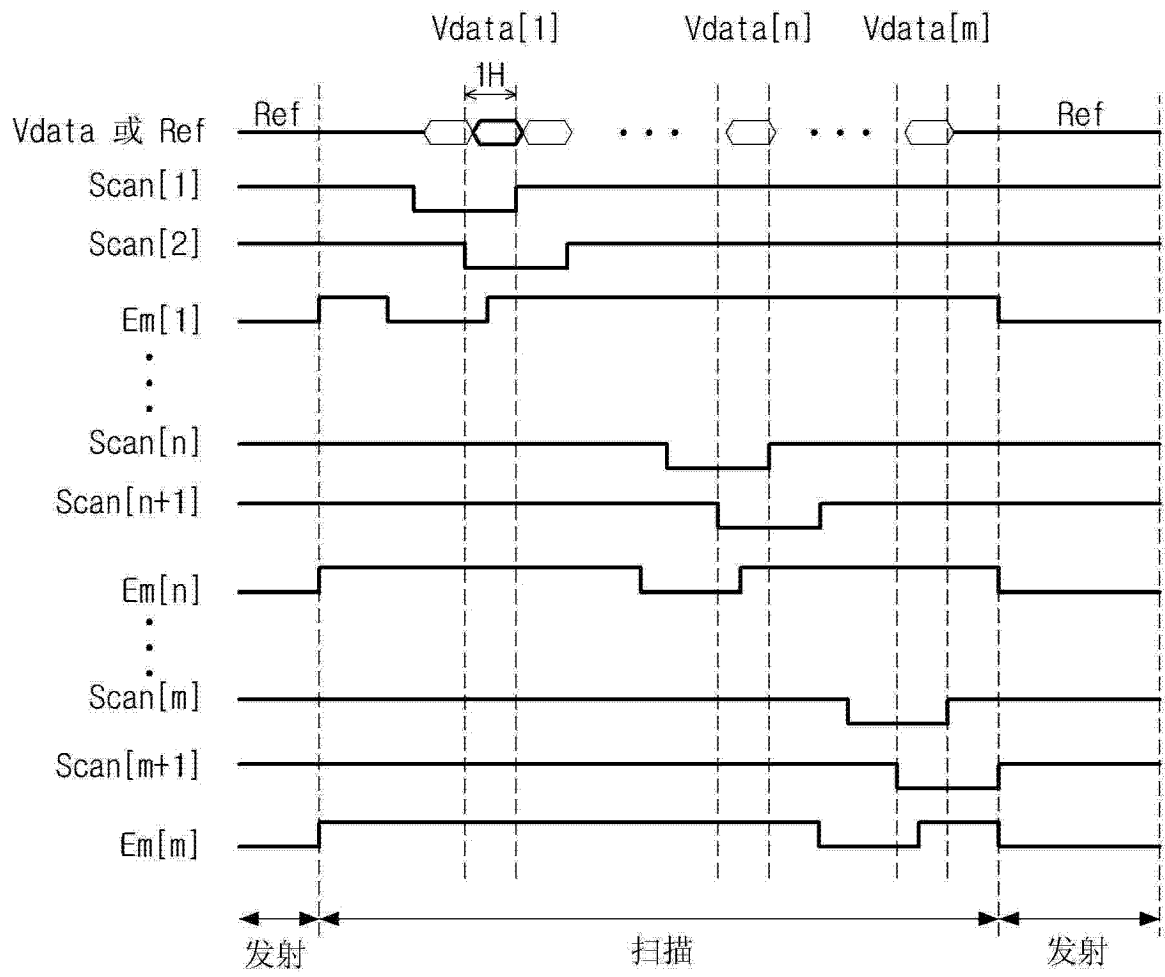


图 4

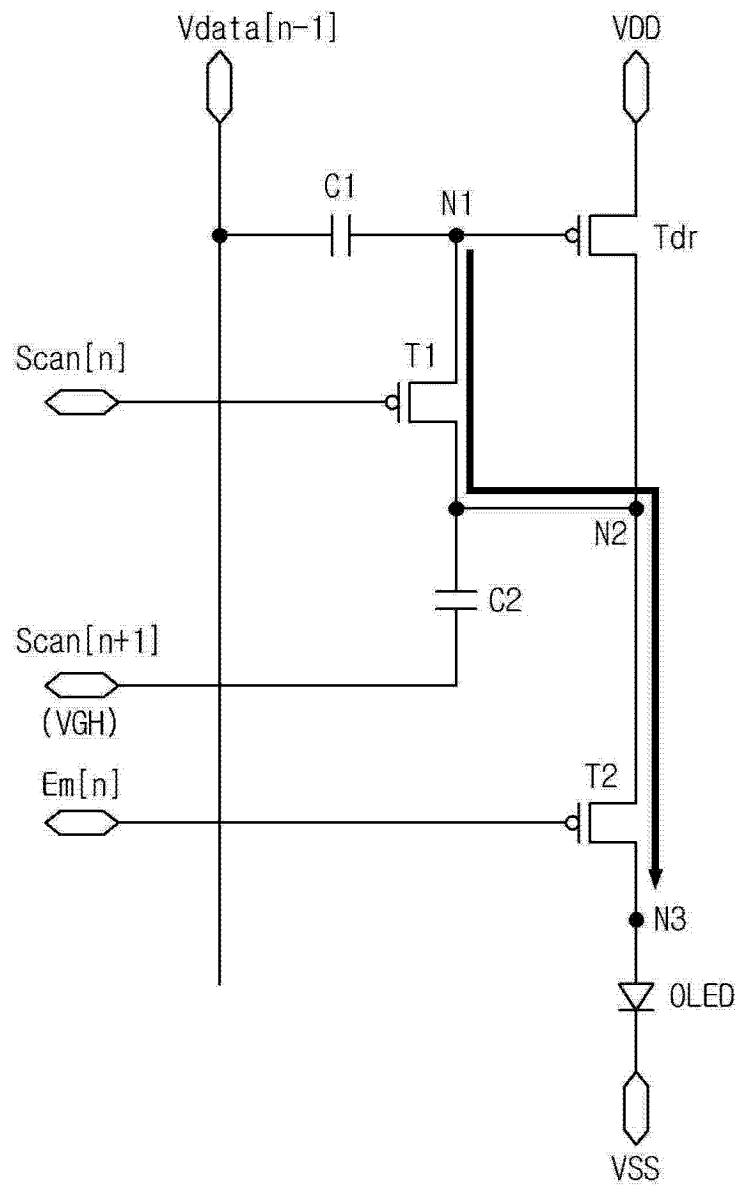
SP

图 5A

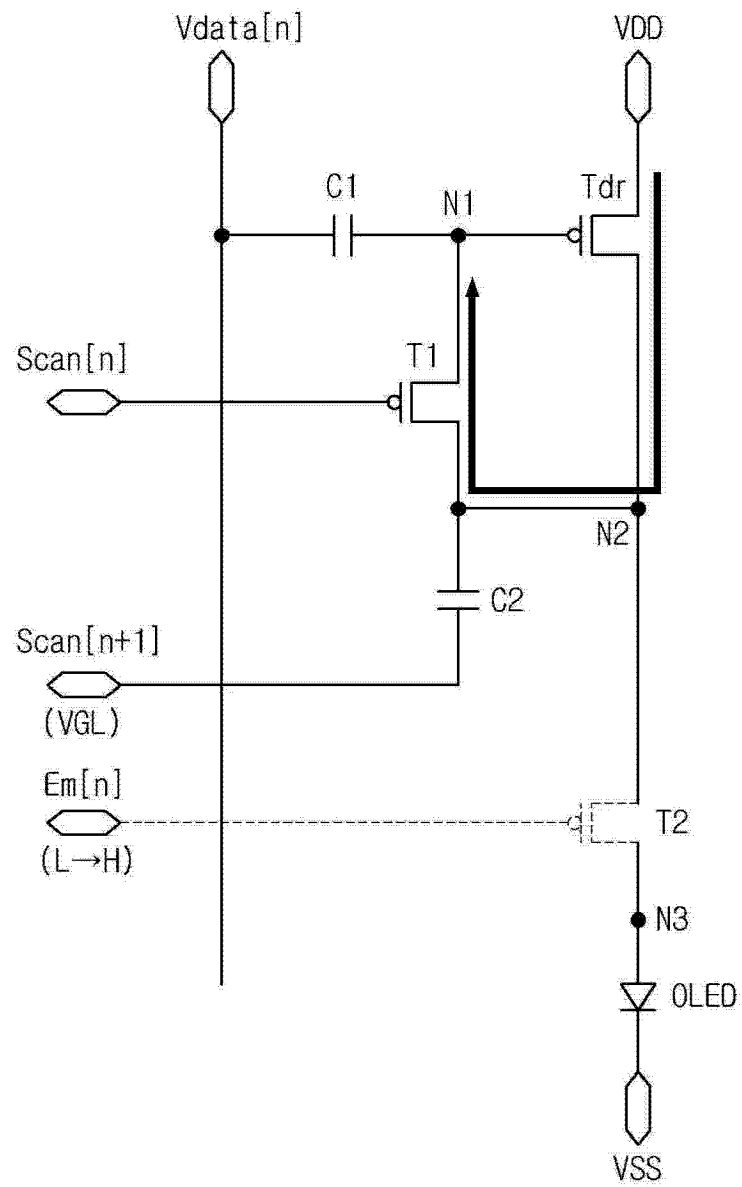
SP

图 5B

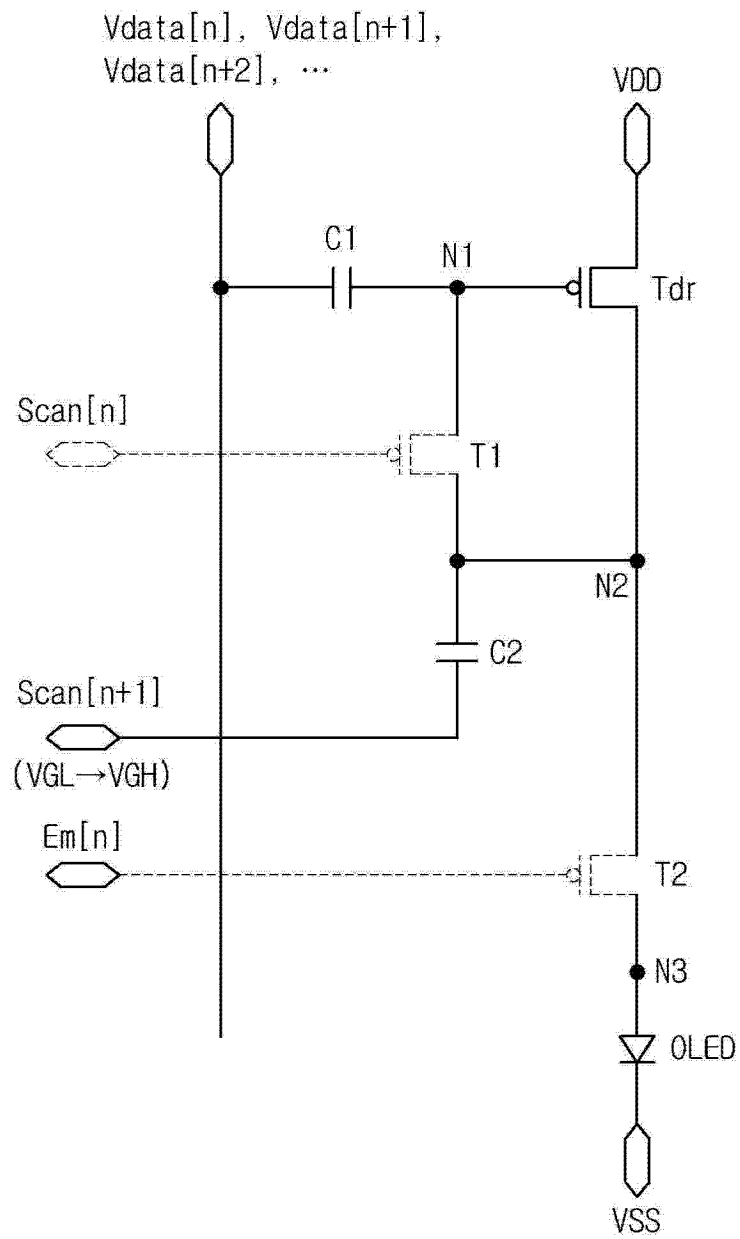
SP

图 5C

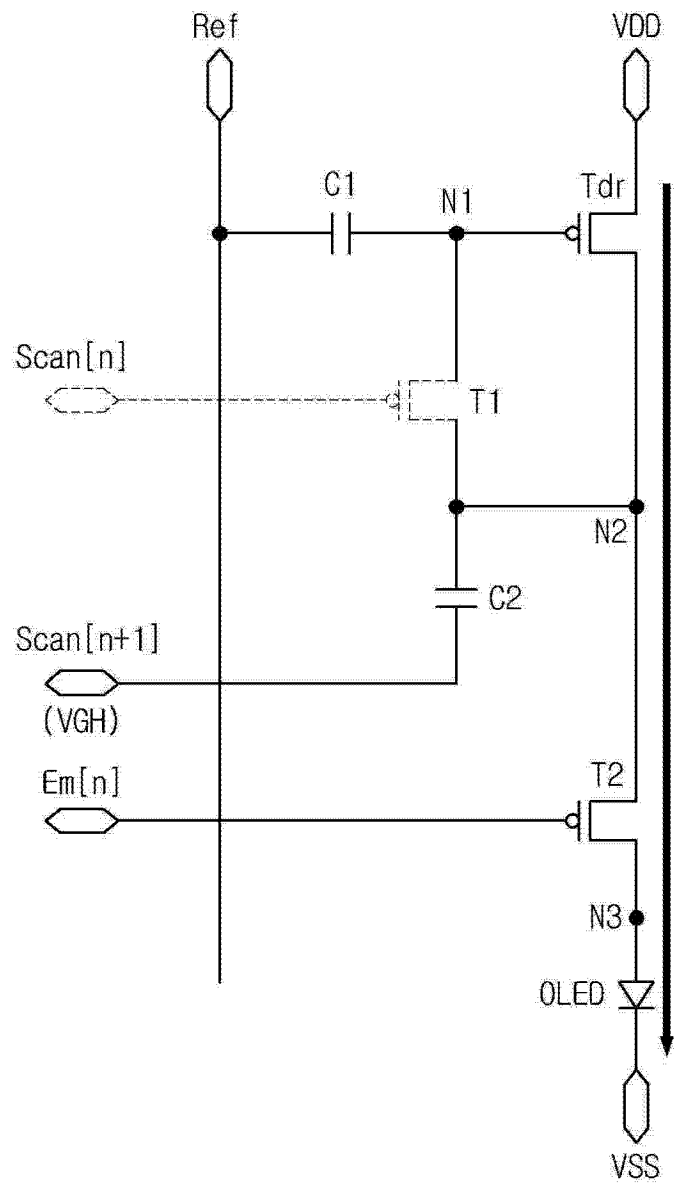
SP

图 5D

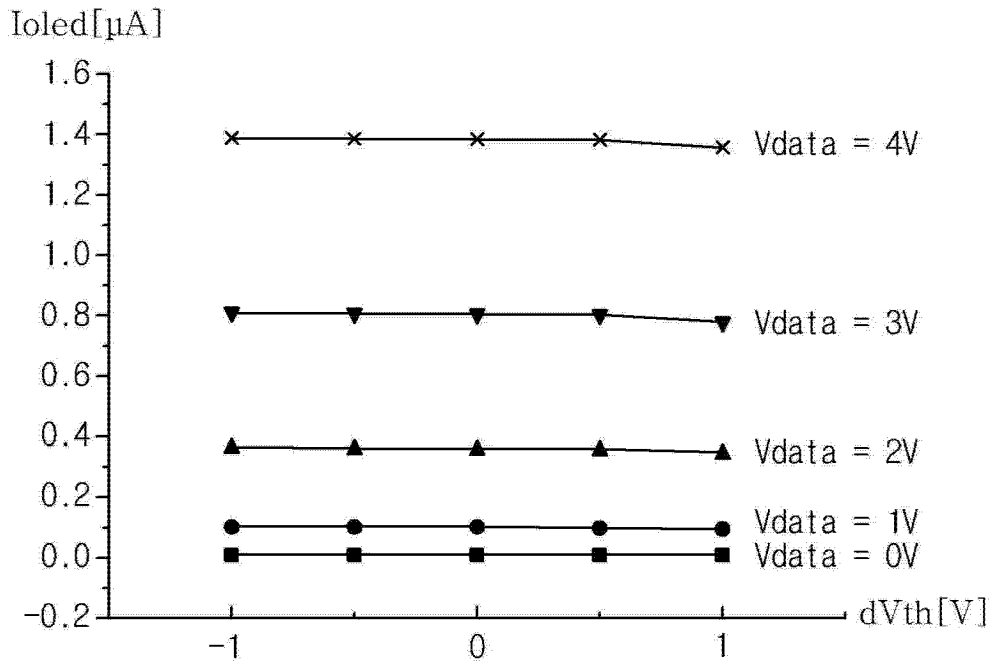


图 6

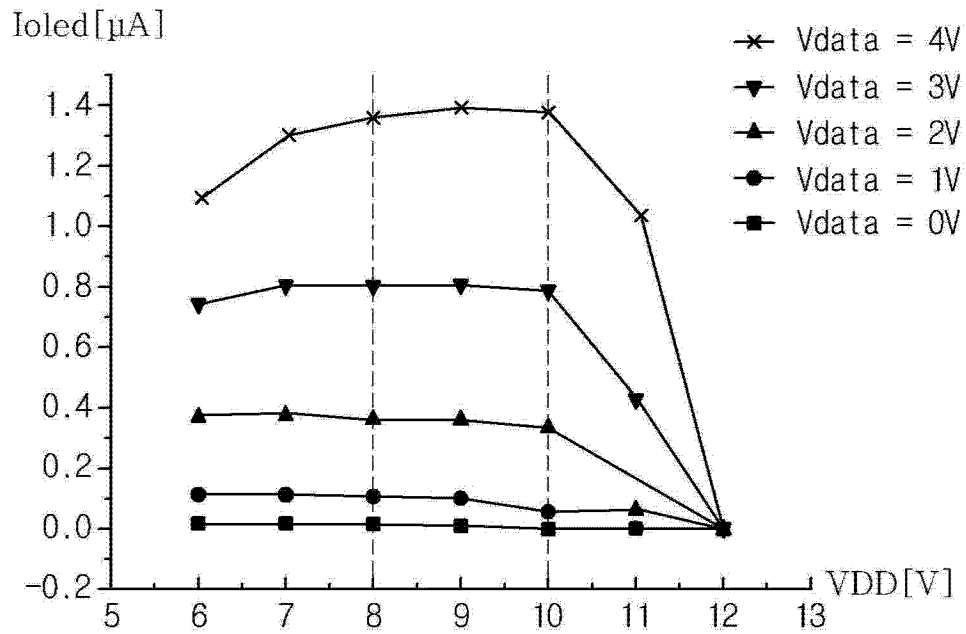


图 7

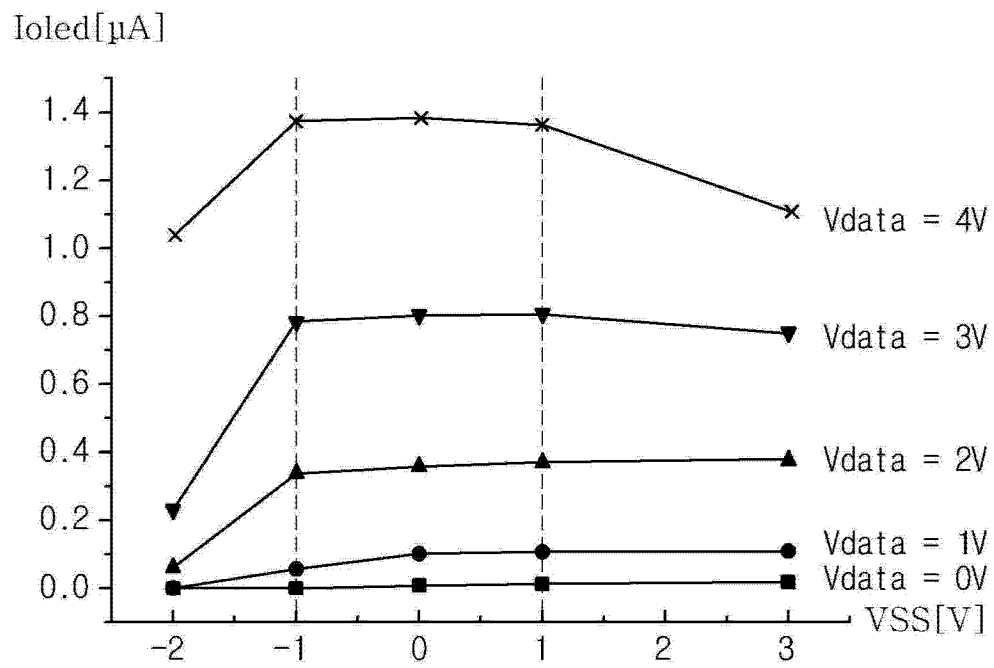


图 8

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	CN103594053A	公开(公告)日	2014-02-19
申请号	CN201210562514.7	申请日	2012-12-21
[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	郭相贤 柳俊锡		
发明人	郭相贤 柳俊锡		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G2300/0814 G09G3/3233 Y02B20/36 G09G3/00 G09G2320/045 G09G2300/0819 H05B33/0896 G09G2300/0876 H05B45/60		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020120090184 2012-08-17 KR		
其他公开文献	CN103594053B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管显示装置及其驱动方法。提供了一种 OLED 显示装置，该 OLED 显示装置可包括：第一电容器，其连接在数据线与第一节点之间；第一晶体管，其连接到第一节点和第二节点；OLED，其连接在低电平源电压端子与第三节点之间；第二晶体管，其连接到第二节点和第三节点；驱动晶体管；以及第二电容器。驱动晶体管可具有连接到第一节点的栅极、连接到第二节点的漏极和连接到高电平源电压端子的源极。所述第二电容器的一端可接收第二扫描信号，并且第二电容器的另一端可连接到第二节点。

