



(21)申请号 201210562514.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2012.12.21

G09G 3/3208(2016.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 冯莹

申请公布号 CN 103594053 A

(43)申请公布日 2014.02.19

(30)优先权数据

10-2012-0090184 2012.08.17 KR

(73)专利权人 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

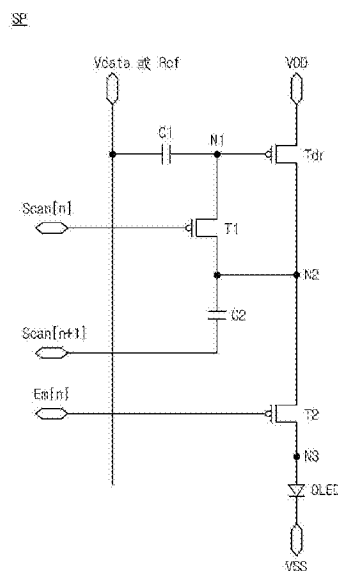
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(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,所述多个连续的数据电压中的第n数据电压之后的数据电压连续地被施加到所

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。

12.一种驱动根据权利要求1所述的有机发光二极管OLED显示装置的方法,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,将所述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。

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视频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T2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意图。

[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 t_1 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 t_1 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 t_1 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 t_1 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 t_2 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 t_2 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 t_2 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 t_2 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 t_2 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电平电压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)改变为高电平(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。换言之讲,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电平源电压 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)改变为高电平(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,高电平第一扫描信号 $Scan[n]$ 、高电平发射控制信号 $Em[n]$ 和从低电平电压 VGL 改变为高电平电压 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 $T1$ 可利用高电平第一扫描信号 $Scan[n]$ 截止,第二晶体管 $T2$ 可利用高电平发射控制信号 $Em[n]$ 截止。另外,第 n 数据电压 $Vdata[n]$ 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,改变为高电平电压 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电平电压之后为止。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 扫描线和第 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 I_{oled} ,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 I_{oled} 。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]”。

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

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

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

$$[0081] \quad = K \times (Vdata[n] - Ref)^2$$

[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 I_{oled} 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 I_{oled} 不受驱动晶体管Tdr的阈值电压(Vth)、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Vdata成比例,但是电流 I_{oled} 的恒定电平可在相同的数据电压Vdata下被保持而不管阈值电压(Vth)

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 V_{DD} 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 V_{DD} 是9V时,可在-1V到1V的范围内对高电平源电压 V_{DD} 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 V_{SS} 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 V_{SS} 是0V时,可在-1V到1V的范围内对高电平源电压 V_{DD} 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。

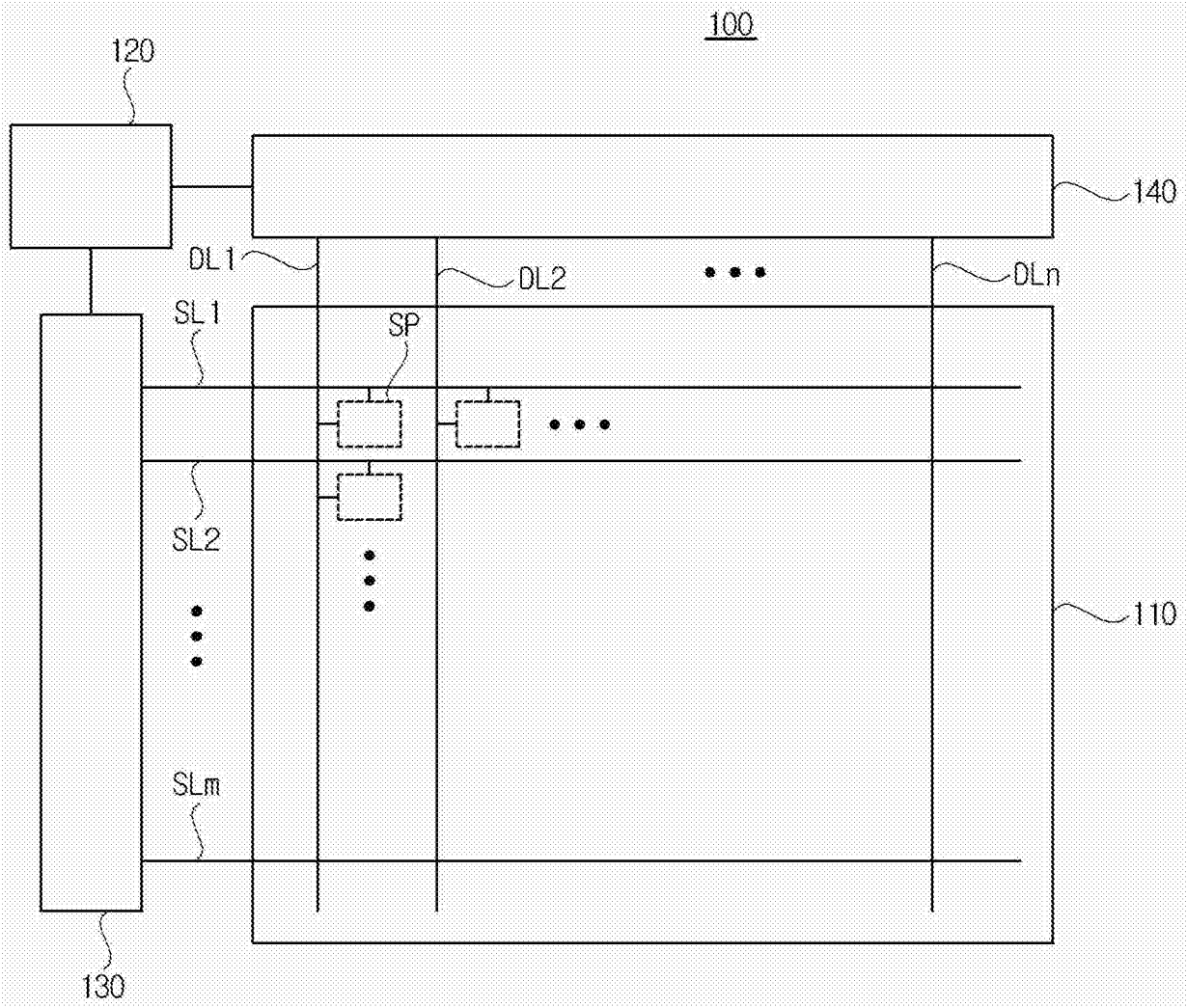


图1

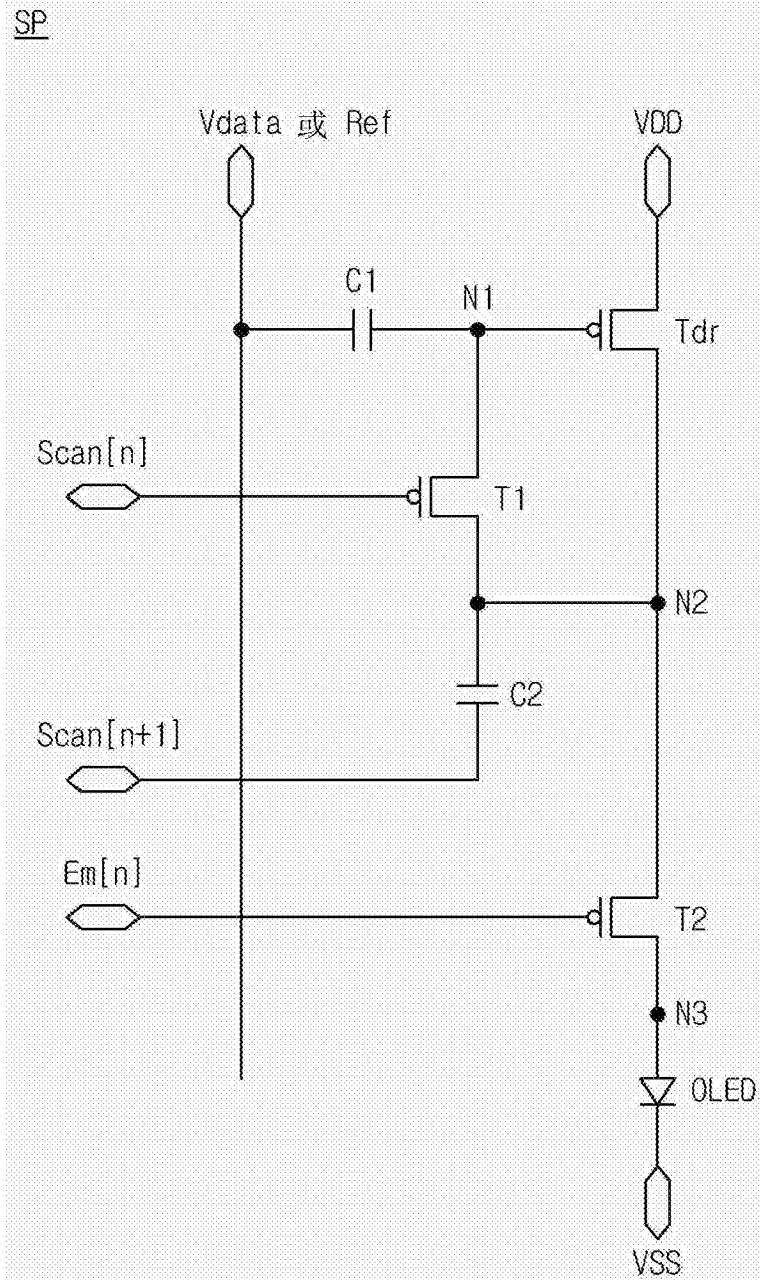


图2

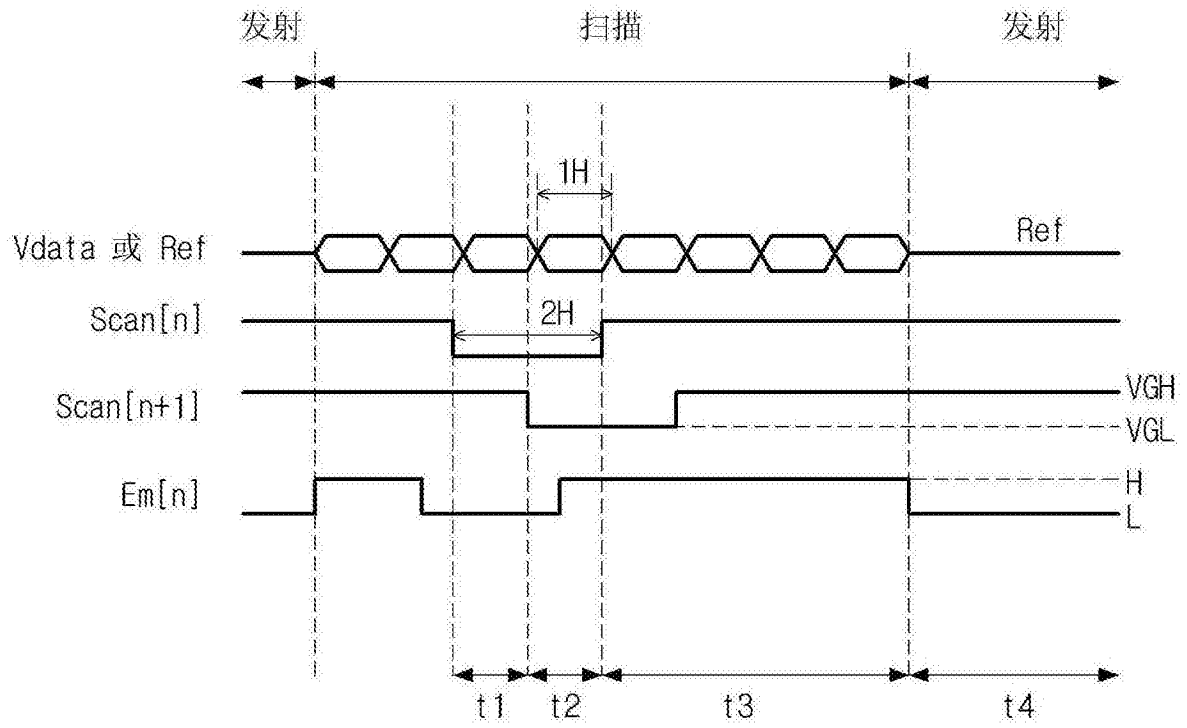


图3

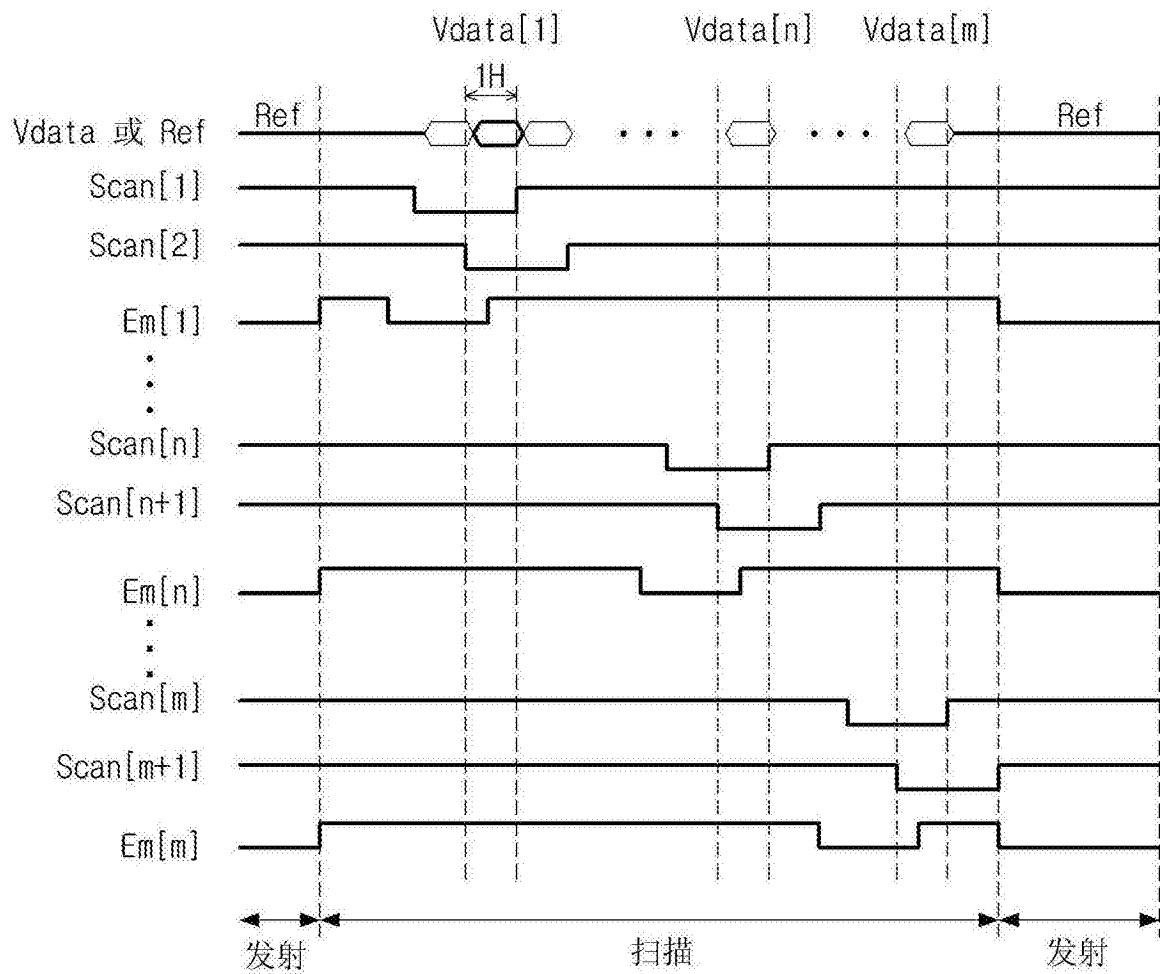


图4

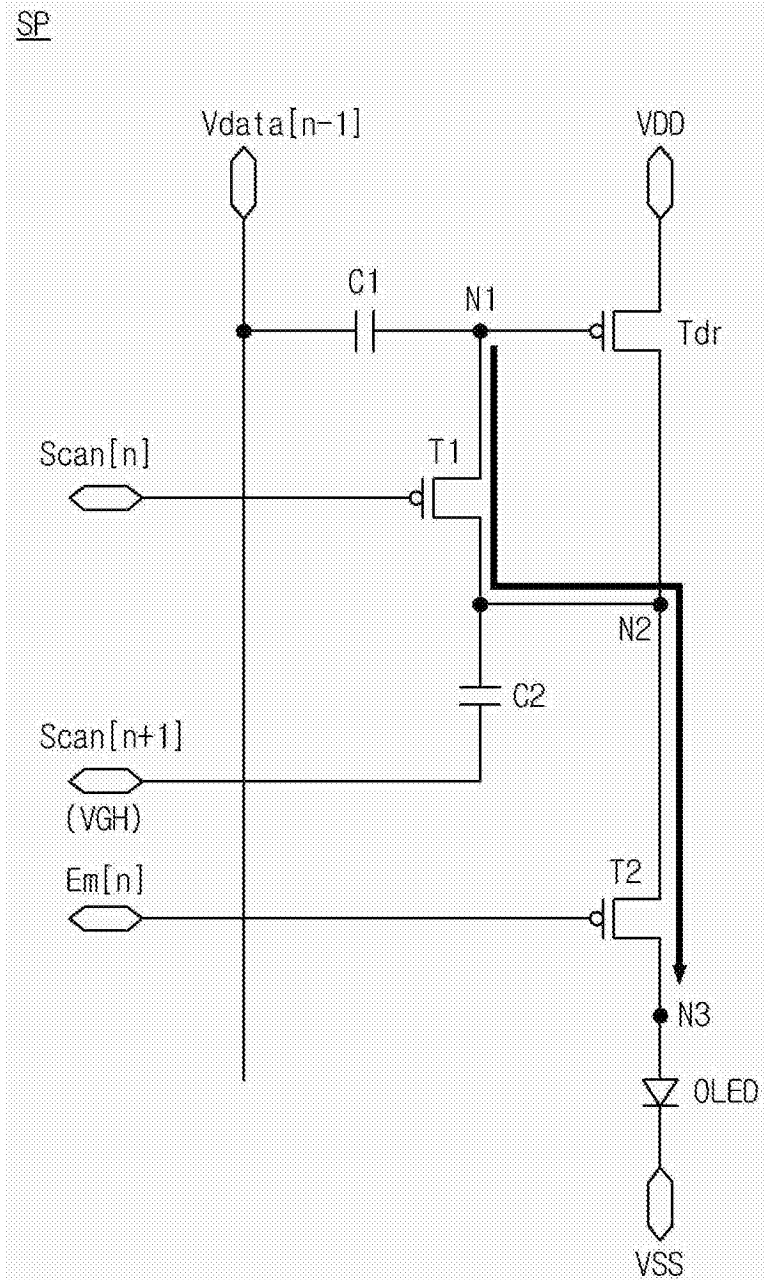


图5A

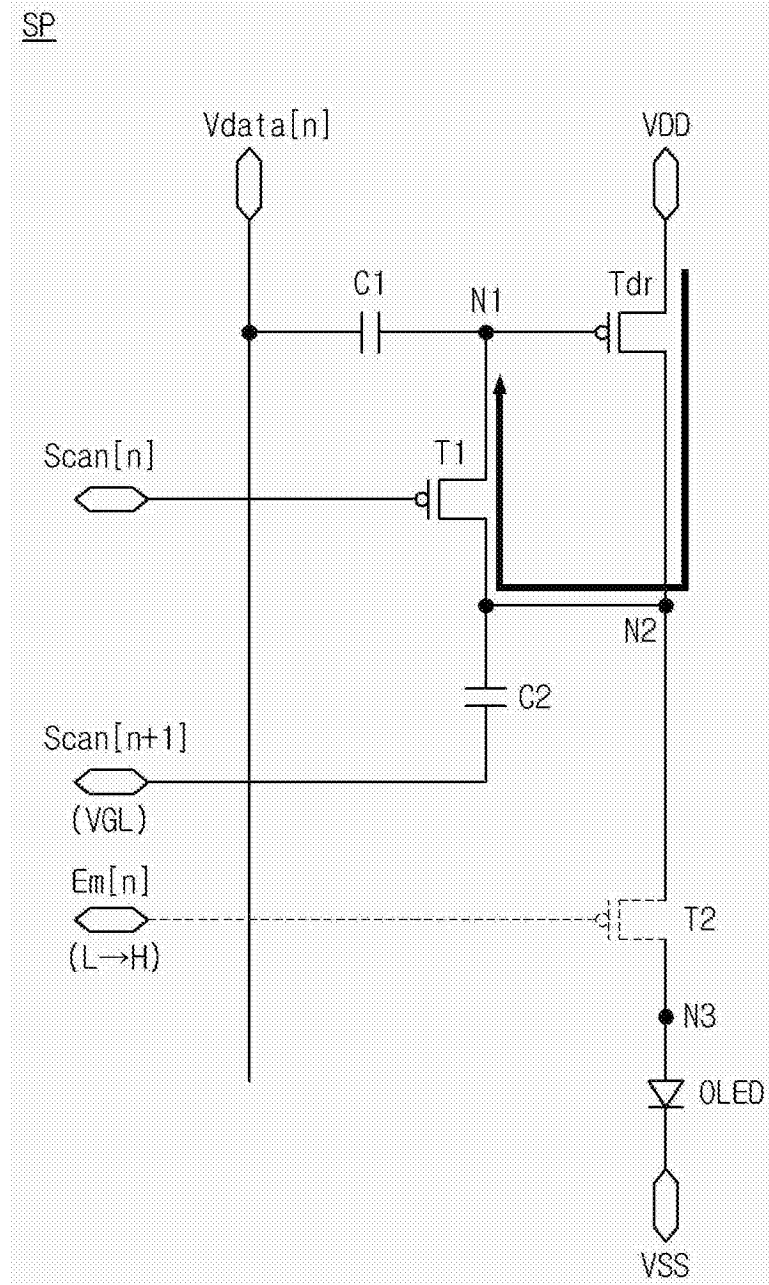


图5B

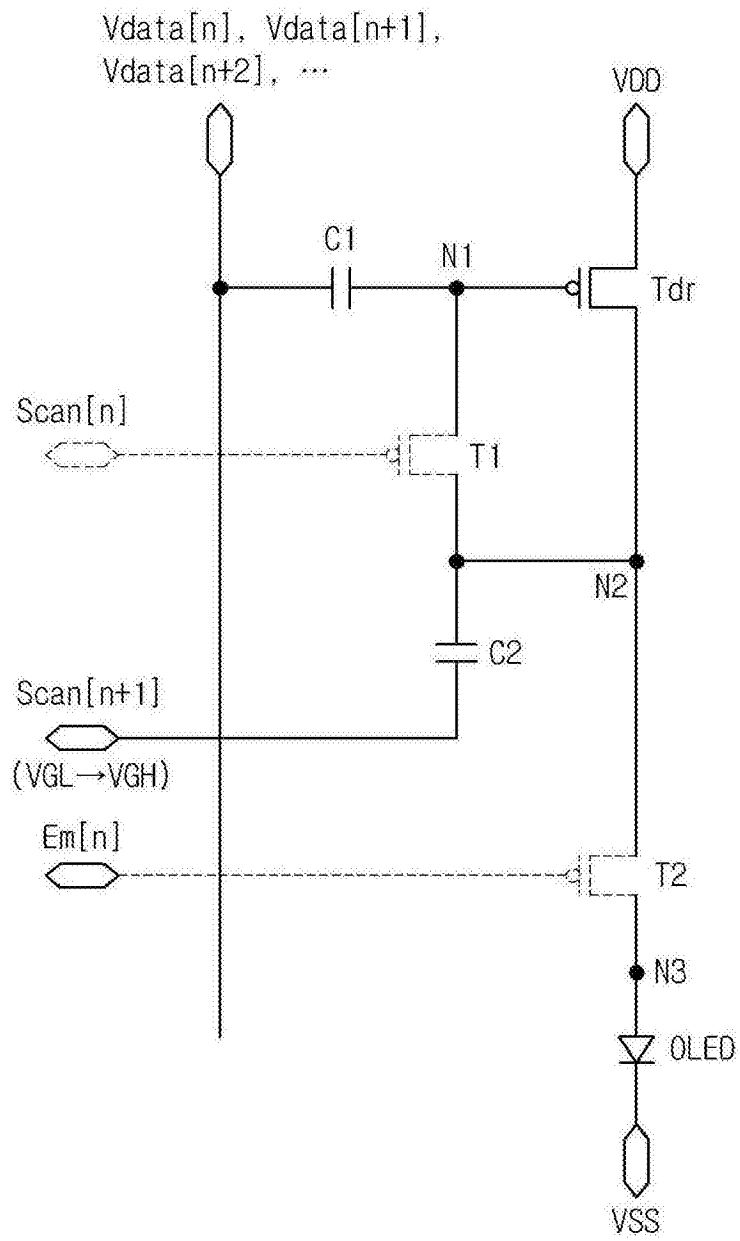
SP

图5C

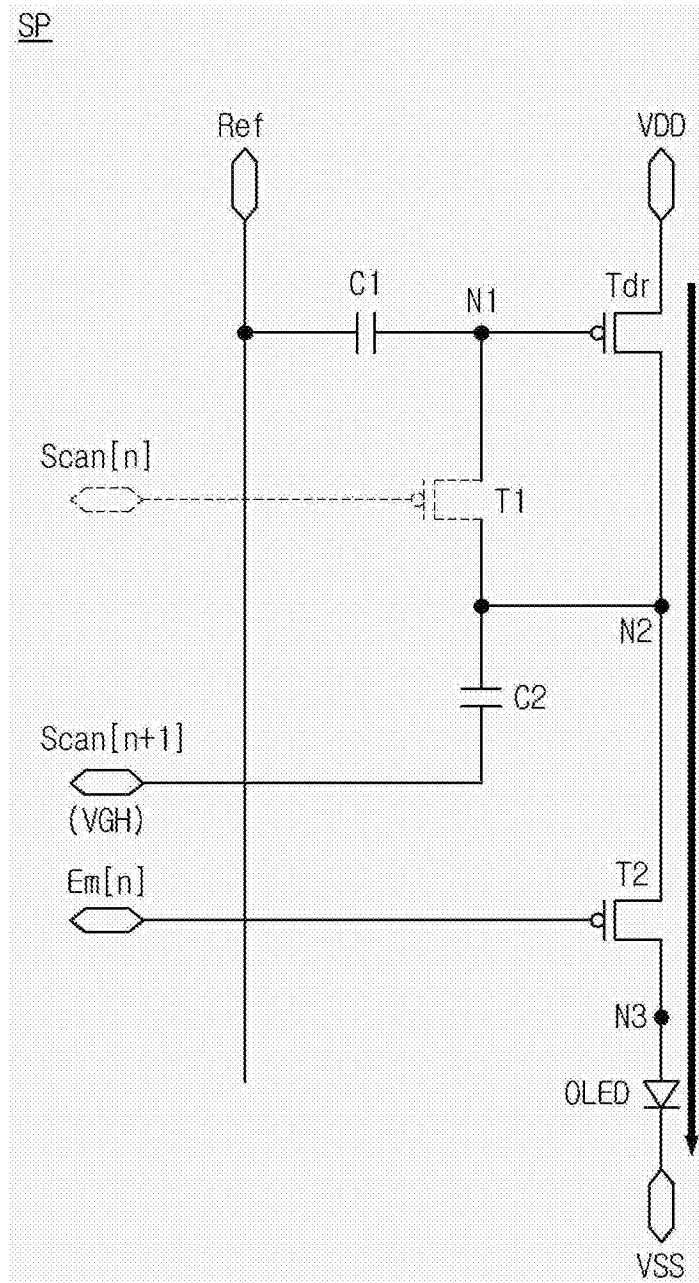


图5D

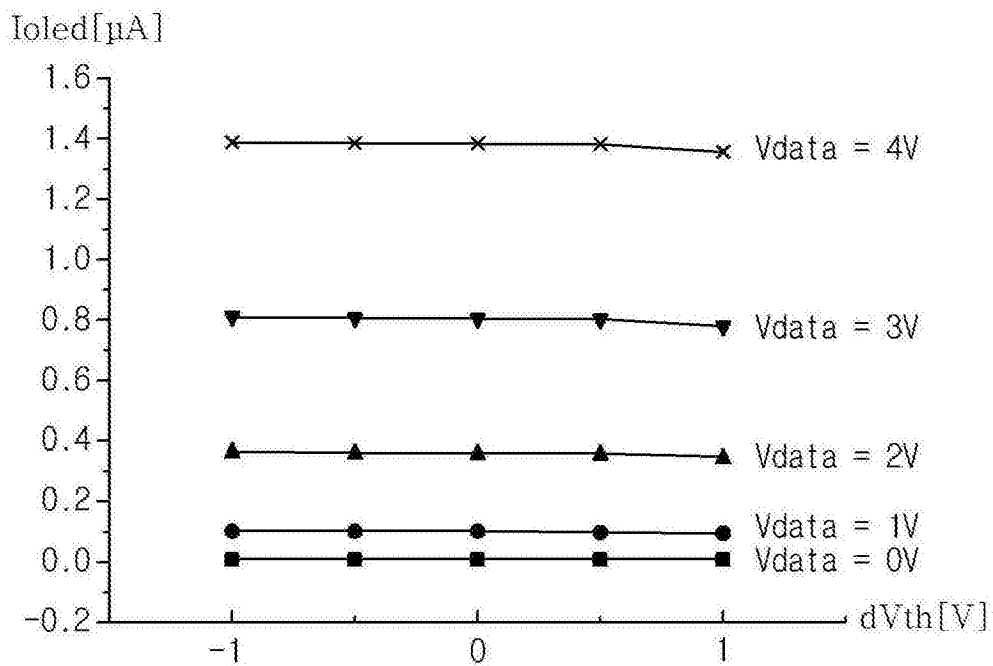


图6

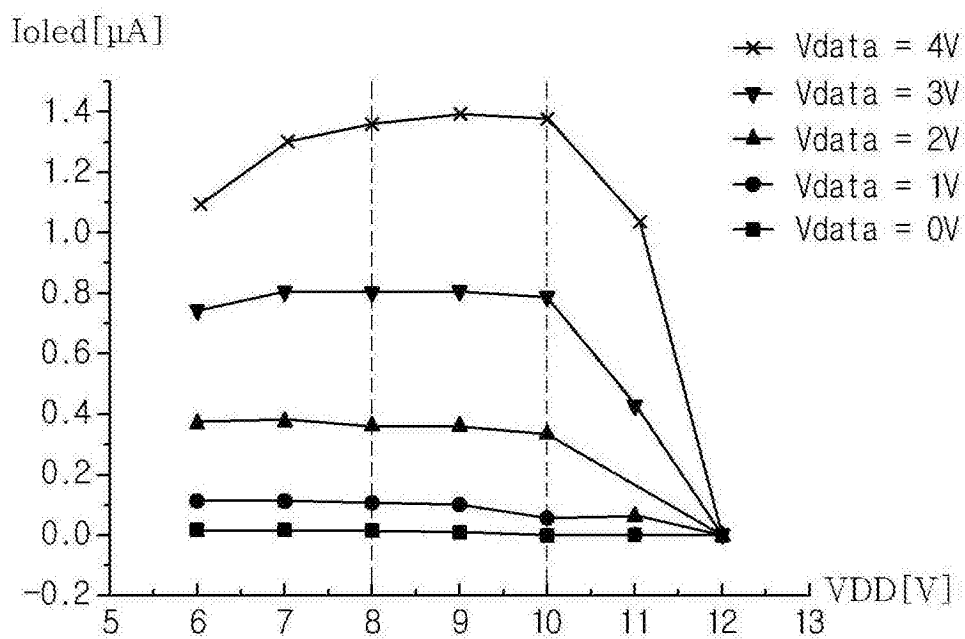


图7

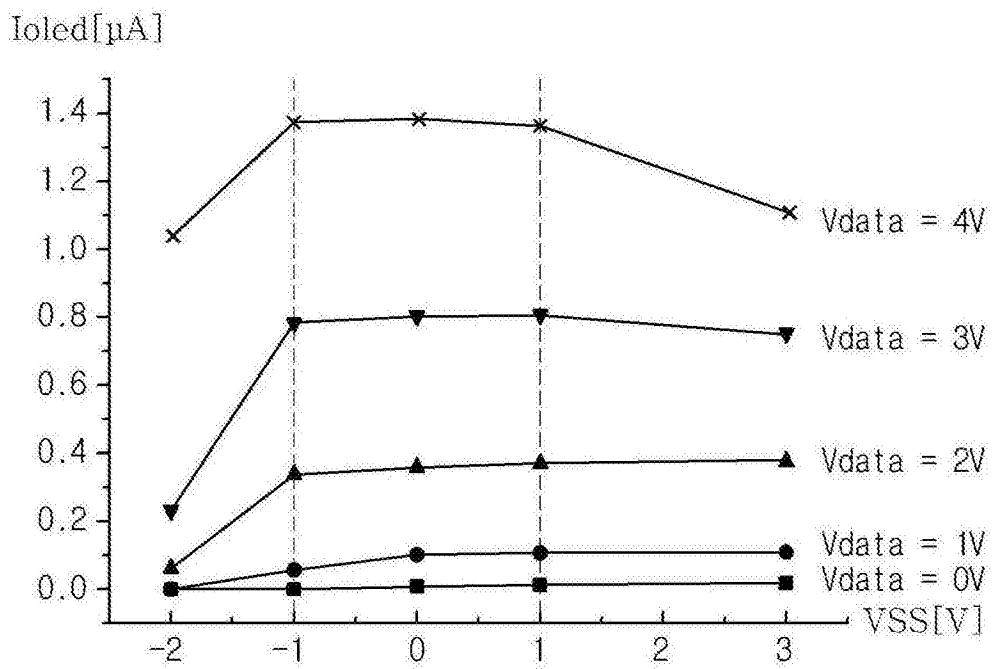


图8

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	CN103594053B	公开(公告)日	2016-11-23
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	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0814 G09G2300/0819 G09G2300/0876 G09G2320/045 H05B45/60		
代理人(译)	刘久亮		
审查员(译)	冯莹		
优先权	1020120090184 2012-08-17 KR		
其他公开文献	CN103594053A		
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。

SP

