



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103886827 A

(43) 申请公布日 2014.06.25

(21) 申请号 201310287980.3

(22) 申请日 2013.07.10

(30) 优先权数据

10-2012-0149024 2012. 12. 19 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 郑陈铨

(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

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006.01)

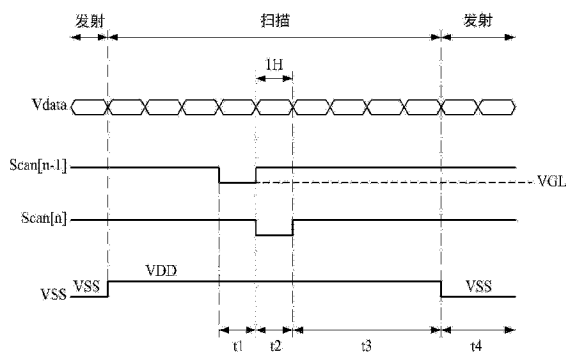
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(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

本发明公开了一种有机发光二极管(OLED)显示装置及其驱动方法。所述 OLED 显示装置包括第一-第三晶体管,电容器,驱动晶体管和 OLED。第一晶体管根据第一扫描信号向第一节点提供数据电压。第二晶体管的第一电极与第一节点相连,并且第二晶体管的栅极与所述第二晶体管的第二电极相连。第三晶体管根据第二扫描信号来初始化第二节点的电压。电容器的一端与第二节点相连,并且所述电容器的另一端与第三节点相连。驱动晶体管的栅极与第二节点相连,并且所述驱动晶体管的源极与第三节点相连。OLED 发光。



1. 一种有机发光二极管显示装置,包括:

第一晶体管,根据第一扫描信号向第一节点提供数据电压;

第二晶体管,所述第二晶体管的第一电极与第一节点相连,并且所述第二晶体管的栅极与所述第二晶体管的第二电极相连;

第三晶体管,所述第三晶体管的栅极和源极彼此相连,并且根据第二扫描信号来初始化第二节点的电压,所述第二节点是第二晶体管的第二电极;

电容器,所述电容器的一端与第二节点相连,并且所述电容器的另一端与被施加有高电平源电压的第三节点相连;

驱动晶体管,所述驱动晶体管的栅极与第二节点相连,并且所述驱动晶体管的源极与第三节点相连;和

有机发光二极管,包括阳极和阴极,并且利用施加于阴极的电压发光,所述阳极与第四节点相连,所述第四节点是驱动晶体管的漏极。

2. 根据权利要求1的有机发光二极管显示装置,其中施加于阴极的电压是低电平源电压或高电平源电压。

3. 根据权利要求1的有机发光二极管显示装置,其中

第一晶体管被第一扫描信号导通,所述第一扫描信号通过第一扫描线施加于所述第一晶体管,和

第三晶体管被第二扫描信号导通,所述第二扫描信号通过第二扫描线施加于所述第三晶体管。

4. 根据权利要求1的有机发光二极管显示装置,其中当第一晶体管截止且第三晶体管导通时,

第二节点的电压初始化为第二扫描信号的低电平电压和第三晶体管的阈值电压绝对值的总和。

5. 根据权利要求1的有机发光二极管显示装置,其中当第一晶体管导通而第三晶体管截止时,

多个数据电压中第n数据电压被施加于第一节点,和

第二节点的电压增加第n数据电压和第二晶体管的阈值电压绝对值之间的电压差。

6. 根据权利要求1的有机发光二极管显示装置,其中当第一晶体管和第三晶体管截止并且高电平源电压被施加于阴极时,

在多个数据电压中继第n数据电压后的数据电压被连续施加于第一晶体管的源极。

7. 根据权利要求1的有机发光二极管显示装置,其中当第一晶体管和第三晶体管截止并且低电平源电压被施加于阴极时,

有机发光二极管发光。

8. 根据权利要求1的有机发光二极管显示装置,其中第二晶体管的阈值电压等于驱动晶体管的阈值电压。

9. 根据权利要求1的有机发光二极管显示装置,其中第一和第二扫描信号分别是多个扫描信号中的第n扫描信号和第n-1扫描信号。

10. 一种驱动有机发光二极管显示装置的方法,所述有机发光二极管显示装置包括第一-第三晶体管,驱动晶体管,电容器和有机发光二极管,所述方法包括:

当第一晶体管截止且第三晶体管导通时,根据施加于第三晶体管的栅极的第二扫描信号,初始化第二节点的电压,所述第二节点是第二晶体管的第二电极;

当第一晶体管导通且第三晶体管截止时,将多个数据电压中的第 n 数据电压施加于第一节点,并且使第二节点的电压增加第 n 数据电压和第二晶体管的阈值电压绝对值之间的电压差,所述第一节点是第二晶体管的第一电极,和

当第一晶体管和第三晶体管都截止,并且向有机发光二极管的阴极施加低电平源电压时,有机发光二极管发光。

11. 根据权利要求 10 方法,其中初始化电压包括将第二节点的电压初始化为第二扫描信号的低电平电压和第三晶体管的阈值电压绝对值的总和。

12. 根据权利要求 10 方法,进一步包括当第一晶体管和第三晶体管截止并且将高电平源电压施加于阴极时,向第一晶体管的源极连续施加在多个数据电压中继第 n 数据电压后的数据电压。

13. 根据权利要求 10 方法,其中

通过第一扫描信号导通第一晶体管,所述第一扫描信号通过第一扫描线施加于所述第一晶体管,和

通过第二扫描信号导通第三晶体管,所述第二扫描信号通过第二扫描线施加于所述第三晶体管。

14. 根据权利要求 13 的方法,其中第一和第二扫描信号分别是多个扫描信号中的第 n 扫描信号和第 $n-1$ 扫描信号。

15. 根据权利要求 10 方法,其中第二晶体管的阈值电压等于驱动晶体管的阈值电压。

有机发光二极管显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器件,更具体地,涉及有机发光二极管(OLED)显示器件及其驱动方法。

背景技术

[0002] 随着信息化社会的发展,在显示领域的各种需求增加,因此,开展了对轻薄且具低功耗的各种平板显示装置的研究。例如,平板显示装置被分类为液晶显示(LCD)装置、等离子体显示面板(PDP)装置、OLED显示装置等。

[0003] 特别地,目前被积极研究的 OLED 显示装置将具有各种电平的数据电压(Vdata)施加于各像素以显示不同的灰度级,由此实现图像。

[0004] 为此,多个像素各包括一或多个电容器、OLED 以及作为电流控制元件的驱动晶体管,其中,驱动晶体管控制在 OLED 中流动的电流,并且在 OLED 中流动的电流由于驱动晶体管的阈值电压偏差和各种参数而改变,造成屏幕亮度的不均一性。

[0005] 由于用来制造驱动晶体管的工艺各样,驱动晶体管的特性改变,因此会产生驱动晶体管的阈值电压偏差。为了克服这一限制,各像素通常包括补偿电路,该补偿电路包括用来补偿阈值电压偏差的多个晶体管和电容器。

[0006] 近年来,随着消费者对于高清晰度的要求提高,对高分辨率 OLED 显示装置的需求也增长。为此,需要将更多的像素集成单元区域用于更高的分辨率,并因此,需要降低在用于补偿阈值电压偏差的补偿电路中的晶体管、电容器和线的数目。

发明内容

[0007] 本发明旨在提供一种有机发光二极管(OLED)显示装置及其驱动方法,其基本上克服了由于现有技术的限制和缺陷所造成的一或多个问题。

[0008] 本发明的一方面旨在提供一种 OLED 显示装置及其驱动方法,所述 OLED 显示装置能够补偿阈值电压偏差并且适于高分辨率。

[0009] 本发明的其他优点和特征将部分在随后的说明中呈现,而部分可以由本领域技术人员从说明书中明显看出,或者在实践时知晓。本发明的目的和其他优点将通过说明书和权利要求以及附图中特别指出的结构来实现和获得。

[0010] 为了实现这些以及其他优点,根据本发明,如本文具体和概述地描述的,提供一种有机发光二极管显示装置(OLED),包括:第一晶体管,根据第一扫描信号向第一节点提供数据电压;第二晶体管,所述第二晶体管的第一电极与第一节点相连,并且所述第二晶体管的栅极与所述第二晶体管的第二电极相连;第三晶体管,所述第三晶体管的栅极和源极彼此相连,并且根据第二扫描信号来初始化第二节点的电压,所述第二节点是第二晶体管的第二电极;电容器,所述电容器的一端与第二节点相连,并且所述电容器的另一端与被施加有高电平源电压的第三节点相连;驱动晶体管,所述驱动晶体管的栅极与第二节点相连,并且所述驱动晶体管的源极与第三节点相连;和 OLED,包括阳极和阴极,并且利用施加

于阴极的电压发光,所述阳极与第四节点相连,所述第四节点是驱动晶体管的漏极。

[0011] 此外,在本发明的有机发光二极管显示装置中,施加于阴极的电压是低电平源电压或高电平源电压。

[0012] 此外,在本发明的有机发光二极管显示装置中,第一晶体管被第一扫描信号导通,所述第一扫描信号通过第一扫描线施加于所述第一晶体管,和第三晶体管被第二扫描信号导通,所述第二扫描信号通过第二扫描线施加于所述第三晶体管。

[0013] 此外,在本发明的有机发光二极管显示装置中,当第一晶体管截止而第三晶体管导通时,第二节点的电压初始化为第二扫描信号的低电平电压和第三晶体管的阈值电压绝对值的总和。

[0014] 此外,在本发明的有机发光二极管显示装置中,当第一晶体管导通而第三晶体管截止时,多个数据电压中第 n 数据电压被施加于第一节点,和第二节点的电压增加第 n 数据电压和第二晶体管的阈值电压绝对值之间的电压差。

[0015] 此外,在本发明的有机发光二极管显示装置中,当第一晶体管和第三晶体管截止并且高电平源电压被施加于阴极时,在多个数据电压中继第 n 数据电压后的数据电压被连续施加于第一晶体管的源极。

[0016] 此外,在本发明的有机发光二极管显示装置中,当第一晶体管和第三晶体管截止并且低电平源电压被施加于阴极时, OLED 发光。

[0017] 此外,在本发明的有机发光二极管显示装置中,第二晶体管的阈值电压等于驱动晶体管的阈值电压。

[0018] 此外,在本发明的有机发光二极管显示装置中,第一和第二扫描信号分别是多个扫描信号中的第 n 扫描信号和第 n-1 扫描信号。

[0019] 在本发明的另一方面,提供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-第三晶体管,驱动晶体管,电容器和 OLED,所述方法包括:当第一晶体管截止且第三晶体管导通时,根据施加于第三晶体管的栅极的第二扫描信号,初始化第二节点的电压,所述第二节点是第二晶体管的第二电极;当第一晶体管导通且第三晶体管截止时,将多个数据电压中的第 n 数据电压施加于第一节点,并且使第二节点的电压增加第 n 数据电压和第二晶体管的阈值电压绝对值之间的电压差,所述第一节点是第二晶体管的第一电极,和当第一晶体管和第三晶体管都截止,并且向有机发光二极管的阴极施加低电平源电压时,有机发光二极管发光。

[0020] 此外,在驱动 OLED 显示装置的方法中,初始化电压包括将第二节点的电压初始化为第二扫描信号的低电平电压和第三晶体管的阈值电压绝对值的总和。

[0021] 此外,驱动 OLED 显示装置的方法进一步包括当第一晶体管和第三晶体管截止并且将高电平源电压施加于阴极时,向第一晶体管的源极连续施加在多个数据电压中继第 n 数据电压后的数据电压。

[0022] 此外,在驱动 OLED 显示装置的方法中,通过第一扫描信号导通第一晶体管,所述第一扫描信号通过第一扫描线施加于所述第一晶体管,和通过第二扫描信号导通第三晶体管,所述第二扫描信号通过第二扫描线施加于所述第三晶体管。

[0023] 此外,在驱动 OLED 显示装置的方法中,第一和第二扫描信号分别是多个扫描信号中的第 n 扫描信号和第 n-1 扫描信号。

[0024] 此外,在驱动 OLED 显示装置的方法中,第二晶体管的阈值电压等于驱动晶体管的阈值电压。

[0025] 应理解的是,本文中前面的概述和下面的详细说明是示例性和解释性的,旨在提供对所主张的内容的进一步解释。

附图说明

[0026] 附图提供对本发明的进一步理解并且并入说明书而组成说明书的一部分。所述附图示出本发明的实施方式,并且与说明书文字一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0027] 图 1 是示意性示出本发明实施方式的 OLED 显示装置的构造图;

[0028] 图 2 是示意性示出图 1 的子像素的等效电路图;

[0029] 图 3 是用于控制提供至图 2 的等效电路的信号的时间图;

[0030] 图 4 是详细示出图 3 的时间图的时间图;图 5A-5D 是示出驱动本发明实施例的 OLED 显示装置的方法的图表;和

[0031] 图 6 是示出由于本发明实施例的 OLED 显示装置的阈值电压偏差而造成的电流改变的图表。

具体实施方式

[0032] 将详细解释本发明的示例性实施方式,其实例示出于附图中。尽可能在附图中使用相同的附图标记来表示相同或相似的部件。

[0033] 下文,将参照附图详细描述本发明。

[0034] 图 1 是示意性示出本发明实施方式的 OLED 显示装置的构造图。

[0035] 如图 1 所示,本发明的 OLED 显示器件 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。

[0036] 面板 110 包括以矩阵形式布置的多个子像素 SP。在面板 110 中包括的子像素 SP 根据从扫描驱动器 130 经过多条扫描线 SL1-SLm 提供的各扫描信号以及从数据驱动器 140 经过多条数据线 DL1-DLn 提供的各数据信号(数据电压)来发光。

[0037] 为此,一个子像素包括 OLED 以及用于驱动该 OLED 的多个晶体管和电容器。

[0038] 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 以及视频信号。另外,时序控制器 120 以帧为单位将外部输入视频信号与数字图像数据 RGB 对齐。

[0039] 例如,时序控制器 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 的时序信号控制扫描驱动器 130 和数据驱动器 140 各者的操作时序。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。

[0040] 扫描驱动器 130 产生扫描信号“Scan”并将该扫描信号“Scan”经过扫描线 SL1-SLm 提供至面板 110,该扫描信号“Scan”使得能够根据从时序控制器 120 提供的栅控制信号 GCS 来操作在面板 110 的每个子像素 SP 中包括的晶体管。下文,通过扫描线中第 n 条扫描线施加的扫描信号被称作第一扫描信号 Scan[n],并且通过扫描线中第 n-1 条扫描线施加的扫描信号被称作第二扫描信号 Scan[n-1]。

[0041] 数据驱动器 140 从时序控制器 120 提供的数字图像数据 RGB 以及数据控制信号 DCS 产生数据信号,并将产生的数据信号通过各数据线 DL1-DLn 提供面板 110。

[0042] 下文,将参照图 1 和图 2 详细描述各子像素的具体构造。

[0043] 图 2 是示意性示出图 1 的子像素的等效电路图。

[0044] 如图 2 所示,各子像素 SP 可包括第一-第三晶体管 T1-T3,驱动晶体管 Tdr,电容器 C 和 OLED。

[0045] 如图 2 所示,第一-第三晶体管 T1-T3 和驱动晶体管 Tdr 是 PMOS 晶体管,但不限于此。作为另一实例,可应用 NMOS 晶体管,在该情形下,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。

[0046] 首先,将第二扫描信号 Scan[n-1] 施加于第三晶体管 T3 的栅极,该第三晶体管 T3 的栅极与第三晶体管 T3 的源极相连,并且该第三晶体管 T3 的漏极与第二节点 N2 相连,该第二节点也是电容器 C 的一端。

[0047] 例如,可通过第二扫描线将第二扫描信号 Scan[n-1] 施加于第三晶体管 T3 的栅极,并且可根据扫描信号来控制第三晶体管的操作。

[0048] 因此,可根据第二扫描信号 Scan[n-1] 导通第三晶体管 T3,与第三晶体管 T3 的漏极以及电容器 C 的一端相对应的第二节点 N2 的电压可被初始化为第三晶体管 T3 的阈值电压“Vth3”的绝对值“|Vth3|”和第二扫描信号 Scan[n-1] 的低电平电压 VGL 的总和“VGL+|Vth3|”。

[0049] 在此,由于第三晶体管 T3 的栅极和源极相连,第三晶体管 T3 可具有二极管连接,并因此,第二节点 N2 的电压可被初始化为一电压,该电压比第二扫描信号的低电平电压 VGL (第三晶体管 T3 的源电压) 大第三晶体管 T3 的阈值电压的绝对值“|Vth3|”。

[0050] 随后,将第一扫描信号 Scan[n] 施加于第一晶体管 T1 的栅极,将数据电压 Vdata 施加于第一晶体管 T1 的源极,并且该第一晶体管 T1 的漏极与第一节点 N1 相连,该第一节点 N1 是第二晶体管 T2 的漏极。

[0051] 例如,当将数据电压 Vdata 通过数据线 DL 施加于第一晶体管 T1 的源极,并因此利用通过第一扫描线施加的第一扫描信号 Scan[n] 导通第一晶体管 T1 时,数据电压 Vdata 被施加于第一节点 N1。

[0052] 在此,数据电压 Vdata 可以是周期性变化的信号。例如,多个数据电压 Vdata 可以是以一个水平周期(1H)为单位施加的不同的连续电压。例如,当在一个水平周期(1H)期间将第 n-1 数据电压 Vdata[n-1] 施加于第一晶体管 T1 的源极,在下一个水平周期(1H)期间将第 n 数据电压 Vdata[n] 施加于第一晶体管 T1 的源极,并且连续地,可以一个水平周期(1H)为单位,将连续的数据电压施加于第一晶体管 T1 的源极。

[0053] 第二晶体管 T2 的漏极与第一节点 N1 相连,第二晶体管 T2 的栅极与第二节点 N2 (第二晶体管 T2 的源极) 相连,第二节点 N2 与驱动晶体管 Tdr 的栅极相连。

[0054] 例如,当将数据电压 Vdata 施加于第一节点 N1 时,第二节点 N2 的电压(即在驱动晶体管 Tdr 的栅极处的电压)可增加至电压“Vdata-|Vth2|”,这是数据电压 Vdata 和第二晶体管 T2 的阈值电压“Vth2”的绝对电压“|Vth2|”之间的电压差。

[0055] 在此,由于第二晶体管 T2 的栅极与连接至第二节点 N2 的第二晶体管的源极相连,第二晶体管 T2 具有二极管连接。因此,第二节点 N2 的电压初始化为第三晶体管 T3 的阈值

电压“ V_{th3} ”的绝对值“ $|V_{th3}|$ ”与第二扫描信号的低电平电压 V_{GL} 的总和“ $V_{GL}+|V_{th3}|$ ”，然后，第二节点 $N2$ 的电压可增加至一电压，该电压比数据电压（在第二晶体管 $T2$ 的漏极处的电压）小第二晶体管 $T2$ 的阈值电压“ V_{th2} ”的绝对电压“ $|V_{th2}|$ ”。

[0056] 在此，第二晶体管 $T2$ 的阈值电压“ V_{th2} ”可等于驱动晶体管 T_{dr} 的阈值电压“ V_{th} ”。因此，电容器 C （在下面要描述）可感测第二晶体管 $T2$ 的阈值电压“ V_{th2} ”，并因此同时感测驱动晶体管 T_{dr} 的阈值电压“ V_{th} ”。

[0057] 电容器 C 的一端与第二节点 $N2$ 相连，另一端与接收高电平源电压 V_{DD} 的第三节点 $N3$ 相连。

[0058] 例如，通过感测第二晶体管 $T2$ 的阈值电压，电容器 C 可感测驱动晶体管 T_{dr} 的阈值电压并且采样数据电压。具体地，电容器 C 可存储一电压“ $V_{DD}-V_{data}+|V_{th2}|$ ”，其比高电平源电压 V_{DD} 小了数据电压 V_{data} 和第二晶体管 $T2$ 的阈值电压“ V_{th2} ”的绝对电压“ $|V_{th2}|$ ”之间的电压差“ $V_{data}-|V_{th2}|$ ”。

[0059] 驱动晶体管 T_{dr} 的栅极与第二节点 $N2$ 相连，驱动晶体管 T_{dr} 的源极与第三节点 $N3$ 相连，并且驱动晶体管 T_{dr} 的漏极与第四节点 $N4$ 相连。

[0060] 在有机发光二极管（OLED）（在下面将描述）中流动的电流可由驱动晶体管 T_{dr} 的源-栅电压“ V_{sg} ”与驱动晶体管 T_{dr} 的阈值电压“ V_{th} ”的总和“ $V_{sg}+V_{th}$ ”决定，并且最终由具有数据电压 V_{data} 和高电平源电压 V_{DD} 的补偿电路决定。

[0061] 因此，由于在 OLED 中流动的电流与数据电压 V_{data} 的电平成比例，本发明实施例的 OLED 显示装置向各子像素 SP 施加了多种电平的数据电压 V_{data} 以实现不同的灰度级，由此显示图像。

[0062] OLED 的阳极与第四节点 $N4$ 相连，OLED 的阴极接收低电平源电压 V_{SS} 或施加到第三节点 $N3$ 的高电平源电压 V_{DD} 。

[0063] 例如，当将高电平源电压 V_{DD} 施加于 OLED 的阴极时，OLED 可截止，而当将低电平源电压 V_{SS} 施加于 OLED 的阴极时，OLED 可导通并由此发光。因此，可根据施加于阴极的电压来控制 OLED 的发光。

[0064] 下文，将参照图 3 和图 5A-5D 来详细描述在本发明实施例的 OLED 显示装置中包括的各子像素的操作。

[0065] 图 3 是用于控制提供至图 2 的等效电路的信号与时序图。图 5A-5D 是示出驱动本发明实施例的 OLED 显示装置的方法的图表。

[0066] 如图 3 所示，本发明实施例的 OLED 显示装置在扫描周期和发射周期期间操作。扫描周期可包括初始周期 $t1$ 、采样周期 $t2$ 和保持周期 $t3$ 。

[0067] 首先，如图 3 所示，在初始周期 $t1$ 期间，向子像素施加具有高电平的第一扫描信号 $Scan[n]$ 和具有低电平的第二扫描信号 $Scan[n-1]$ ，并且向 OLED 的阴极施加高电平源电压 V_{DD} 。

[0068] 因此，如图 5A 所示，通过具有高电平的第一扫描信号 $Scan[n]$ 使第一晶体管 $T1$ 截止，并且通过具有低电平的第二扫描信号 $Scan[n-1]$ 使第三晶体管 $T3$ 导通。另外，将第 $n-1$ 数据电压 $V_{data}[n-1]$ 通过数据线施加于第一晶体管 $T1$ 的源极，但是由于第一晶体管 $T1$ 被具有高电平的第一扫描信号 $Scan[n]$ 截止，第一节点 $N1$ 的电压未改变。另外，将高电平源电压 V_{DD} 施加于 OLED 的阴极，因此，驱动晶体管和 OLED 截止。

[0069] 例如,在初始周期 t_1 , OLED 可被施加于其阴极的高电平源电极 VDD 截止,并且第三晶体管 T3 的栅极和源极可相连接,由此第二节点 N2 的电压可初始化为电压“ $V_{GL}+|V_{th3}|$ ”,该电压“ $V_{GL}+|V_{th3}|$ ”比第二扫描信号的低电平电压 VGL (第三晶体管 T3 的源电压) 大第三晶体管 T3 的阈值电压“ V_{th3} ”的绝对电压“ $|V_{th3}|$ ”。

[0070] 结果,在初始周期 t_1 期间,通过施加至 OLED 的阴极的电压使 OLED 发光,并且第二节点 N2 的电压通过第三晶体管 T3 的二极管连接初始化为第三晶体管 T3 的阈值电压“ V_{th3} ”的绝对值“ $|V_{th3}|$ ”和第二扫描信号的低电平电压 VGL 的总和“ $V_{GL}+|V_{th3}|$ ”。

[0071] 随后,如图 3 所示,在采样周期 t_2 期间,将具有低电平的第一扫描信号 Scan[n] 和具有高电平的第二扫描信号 Scan[n-1] 施加于子像素,并且将高电平源电压 VDD 施加于 OLED 的阴极。

[0072] 因此,如图 5B 所示,第一晶体管 T1 被具有低电平的第一扫描信号 Scan[n] 导通,并且第三晶体管 T3 被具有高电平的第二扫描信号 Scan[n-1] 截止。另外,将第 n 数据电压 Vdata[n] 通过数据线施加于第一晶体管 T1 的源极。另外,将高电平源电压 VDD 施加于 OLED 的阴极,并因此,驱动晶体管 Tdr 和 OLED 维持截止状态。

[0073] 例如,在采样周期 t_2 期间,由于第一晶体管 T1 导通且第三晶体管 T3 截止,第二节点 N2 的电压可通过第二晶体管 T2 的二极管连接增加数据电压 Vdata 和第二晶体管 T2 的阈值电压“ V_{th2} ”的绝对电压“ $|V_{th2}|$ ”之间的电压差“ $V_{data}-|V_{th2}|$ ”。因此,电容器 C 可存储一电压“ $V_{DD}-V_{data}+|V_{th2}|$ ”,该电压比高电平源电压 VDD 小了第 n 数据电压 Vdata[n] 和第二晶体管 T2 的阈值电压“ V_{th2} ”的绝对电压“ $|V_{th2}|$ ”之间的电压差“ $V_{data}[n]-|V_{th2}|$ ”。

[0074] 结果,在采样周期 t_2 期间,电容器 C 采样第 n 数据电压 Vdata[n],并且由于第二晶体管 T2 的阈值电压“ V_{th2} ”等于驱动晶体管 Tdr 的阈值电压“ V_{th} ”,通过感测第二晶体管 T2 的阈值电压“ V_{th2} ”,电容器 C 感测驱动晶体管 Tdr 的阈值电压“ V_{th} ”。另外,在采样周期 t_2 期间,由于将高电平源电压 VDD 施加于 OLED 的阴极,驱动晶体管 Tdr 和 OLED 维持截止状态。

[0075] 随后,如图 3 所示,在保持周期 t_3 期间,将具有高电平的第一和第二扫描信号 Scan[n] 和 Scan[n-1] 施加于子像素,并且将高电平源电压 VDD 施加于 OLED 的阴极。

[0076] 因此,如图 5C 所示,具有高电平的第一扫描信号 Scan[n] 使第一晶体管 T1 截止,并且具有高电平的第二扫描信号 Scan[n] 使第三晶体管 T3 截止。另外,继第 n 数据电压 Vdata[n],通过数据线将数据电压“ $V_{data}[n+1], V_{data}[n+2], \dots V_{data}[m]$ ”连续施加至第一晶体管 T1 的源极,但是由于第一晶体管 T1 被具有高电平的第一扫描信号 Scan[n] 截止,第一节点 N1 的电压未改变。另外,将高电平源电压 VDD 施加于 OLED 的阴极,并因此,驱动晶体管 Tdr 和 OLED 保持截止状态。

[0077] 例如,在保持周期 t_3 期间,由于第一和第三晶体管 T1 和 T3 截止,可在采样周期 t_2 期间连续维持在电容器 C 中存储的电压“ $V_{DD}-V_{data}[n]+|V_{th2}|$ ”,并且由于将高电平源电压 VDD 施加于 OLED 的阴极,驱动晶体管 Tdr 和 OLED 可维持截止状态。

[0078] 结果,在保持周期 t_3 期间,随着第一和第三晶体管 T1 和 T3 截止,继第 n 数据电压 Vdata[n],通过数据线将数据电压“ $V_{data}[n+1], V_{data}[n+2], \dots V_{data}[m]$ ”连续施加至第一晶体管 T1 的源极,但是,可连续维持在采样周期 t_2 期间在电容器 C 中存储的电压“ $V_{DD}-V_{data}[n]+|V_{th2}|$ ”。另外,通过在完成第 m 数据电压 Vdata[m] 采样之前向 OLED 施加

高电平源电压 VDD, OLED 维持截止状态。

[0079] 在本发明实施例的 OLED 显示装置中包括的各 OLED 在各帧中完成对相应扫描线采样后不发光,而是维持保持周期直到顺序完成所有扫描线的采样,随后完成所有扫描线的采样后, OLED 开始发光。

[0080] 下面将参照图 4 更详细地描述对所有扫描线扫描然后所有 OLED 同时发光的操作。

[0081] 图 4 是详细示出图 3 的时序图的时序图。在本发明实施例的 OLED 显示装置中,当假设存在 m 条扫描线, m 是大于 1 的整数时,将扫描信号 Scan[1]、Scan[n] 和 Scan[m] 分别施加于第 1 条扫描线、第 n 条扫描线和第 m 条扫描线,并且将第 1 至第 m 数据电压 Vdata[1] 至 Vdata[m] 施加至与各扫描线交叉的一条数据线。

[0082] 在此,多个数据电压被施加于各子像素的扫描周期可包括用于各扫描线的初始周期、采样周期和保持周期。

[0083] 因此,在对各扫描线进行相应的数据电压采样(采样周期 t2)后,维持保持周期,并且此后,在完成第 m 数据电压 Vdata[m] 的采样后,最终通过向与各扫描线相连的 OLED 的各阴极同时施加低电平源电压 VSS,与各扫描线相连的 OLED 同时开始发光。

[0084] 随后,如图 3 所示,在发射周期 t4 期间,将具有高电平的第一和第二扫描信号 Scan[n] 和 Scan[n-1] 施加于子像素,并且将低电平源电压 VSS 施加于 OLED 的阴极。

[0085] 因此,如图 5D 所示,通过具有高电平的第一和第二扫描信号 Scan[n] 和 Scan[n-1] 将第一和第三晶体管 T1 和 T3 保持截止状态。另外,将任意的数据电压“Vdata[m+1],...”通过数据线连续施加于第一晶体管 T1 的源极,但是由于第一晶体管 T1 被具有高电平的第一扫描信号 Scan[n] 截止,第一节点 N1 的电压未改变。另外,由于将低电平源电压 VSS 施加于 OLED 的阴极,驱动晶体管 Tdr 导通,并且 OLED 开始发光。

[0086] 因此,在 OLED 中流动的电流 Ioled 可通过在驱动晶体管 Tdr 中流动的电流确定,并且在驱动晶体管 Tdr 中流动的电流可通过驱动晶体管 Tdr 的栅-源电压(Vgs)以及驱动晶体管 Tdr 的阈值电压(Vth)确定。电流 Ioled 可定义为如等式(1)所示。另外,在保持周期 t3 期间,可维持在采样周期 t2 期间存储在电容器 C 中的电压“VDD-Vdata[n]+|Vth2|”而没有任何改变,并因此,驱动晶体管 Tdr 的栅极(第二节点 N2)电压可变为电压“Vdata[n]-|Vth2|”。

$$[0087] \quad I_{oled} = K \times (V_{gs} - V_{th})^2$$

$$[0088] \quad = K \times (V_{sg} - V_{th})^2$$

$$[0089] \quad = K \times (V_{DD} - V_{data}[n] + |V_{th2}| + V_{th})^2$$

$$[0090] \quad = K \times (V_{DD} - V_{data}[n] + |V_{th2}| - |V_{th}|)^2$$

$$[0091] \quad = K \times (V_{DD} - V_{data}[n])^2 \quad \dots (1)$$

[0092] 其中 K 指通过驱动晶体管 Tdr 的结构和物理性质所确定的比例常数,并且可根据驱动晶体管 Tdr 的移动性以及驱动晶体管 Tdr 的通道宽度“W”和长度“L”的比例“W/L”来确定。另外,当 OLED 中包括的晶体管是 PMOS 晶体管时,各晶体管的阈值电压具有负值,并且如上所述,第二晶体管 T2 的阈值电压“Vth2”等于驱动晶体管的阈值电压“Vth”。驱动晶体管 Tdr 的阈值电压“Vth”并不总具有恒定值,并且根据驱动晶体管 Tdr 的操作状态发生阈值电压“Vth”的偏差。

[0093] 参照等式(1),在本发明实施例的 OLED 显示装置中,由于第二晶体管 T2 的阈值电

压“ V_{th2} ”等于驱动晶体管“ V_{th} ”的阈值电压,在发射周期 t_4 期间,在 OLED 中流动的电流 I_{oled} 未受到驱动晶体管 Tdr 的阈值电压“ V_{th} ”的影响,并且可由高电平源电压 VDD 与数据电压 Vdata 之间的差来决定。

[0094] 因此,OLED 显示装置补偿了由于驱动晶体管 Tdr 的操作状态所造成的阈值电压偏差,并因此维持了 OLED 中流动的恒定电流,由此防止图像质量的下降。

[0095] 此外,在本发明实施例的 OLED 显示装置中,在补偿电路中包括的晶体管和电容器的数量相对较小,同时没有通过单独的控制线将控制信号施加于第三晶体管 T3 的栅极,并且通过第二扫描线将第二扫描信号 Scan[n-1] 施加于第三晶体管 T3 的栅极,该第二扫描信号 Scan[n-1] 是在通过第一扫描线施加第一扫描信号 Scan[n] 之前的扫描信号。因此,本发明可以减小面板的布局面积而不用设计单独的线,并因此,本发明实施例的 OLED 显示装置适于高分辨率。

[0096] 图 6 是示出由于本发明实施例的 OLED 显示装置的阈值电压偏差而造成的电流改变的图表。

[0097] 如图 6 所示,可见在 OLED 中流动的电流 I_{oled} 的电平与数据电压 Vdata 成比例,但是在相同数据电压 Vdata 下,维持恒定电平的电流 I_{oled} 而与阈值电压偏差“ dV_{th} ”无关。

[0098] 根据本发明的实施例,OLED 显示装置补偿由于驱动晶体管的操作状态而造成的阈值电压偏差,因此维持各 OLED 中流动的恒定电流,由此防止图像质量的下降。

[0099] 本领域技术人员显而易见的是,可以对本发明进行各种修改与改变而不背离本发明的精神和范围。因此,只要本发明的所述修改与改变在所附权利要求及其等效物的范围内,本发明旨在覆盖它们。

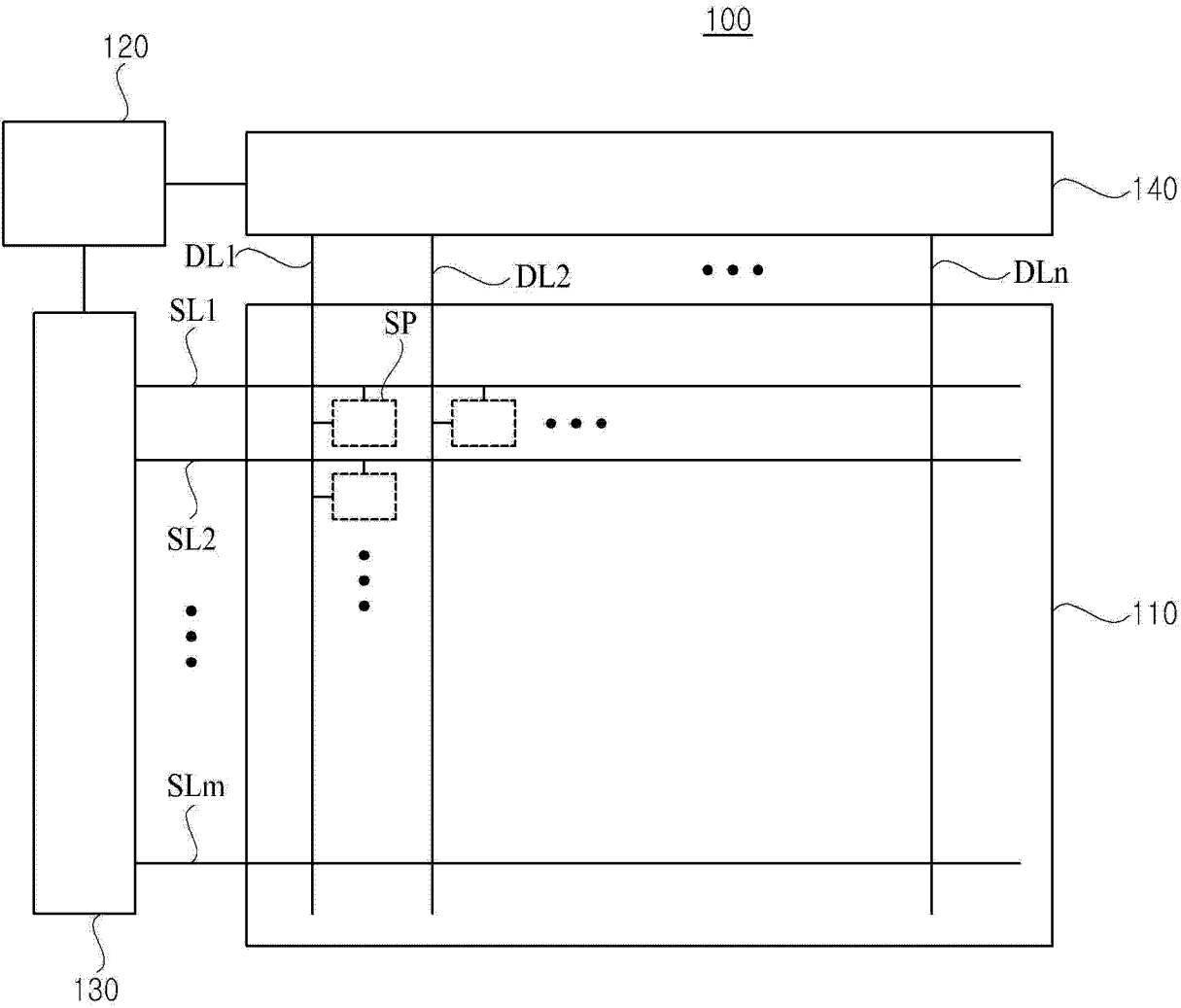


图 1

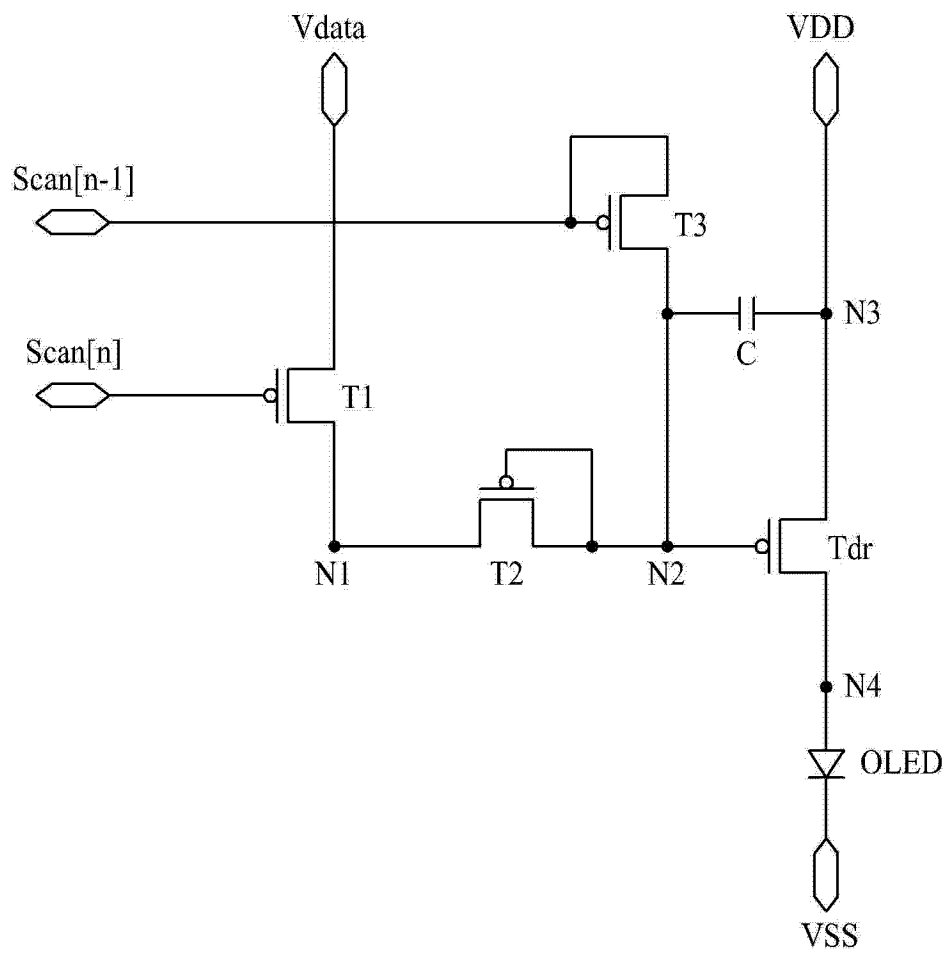


图 2

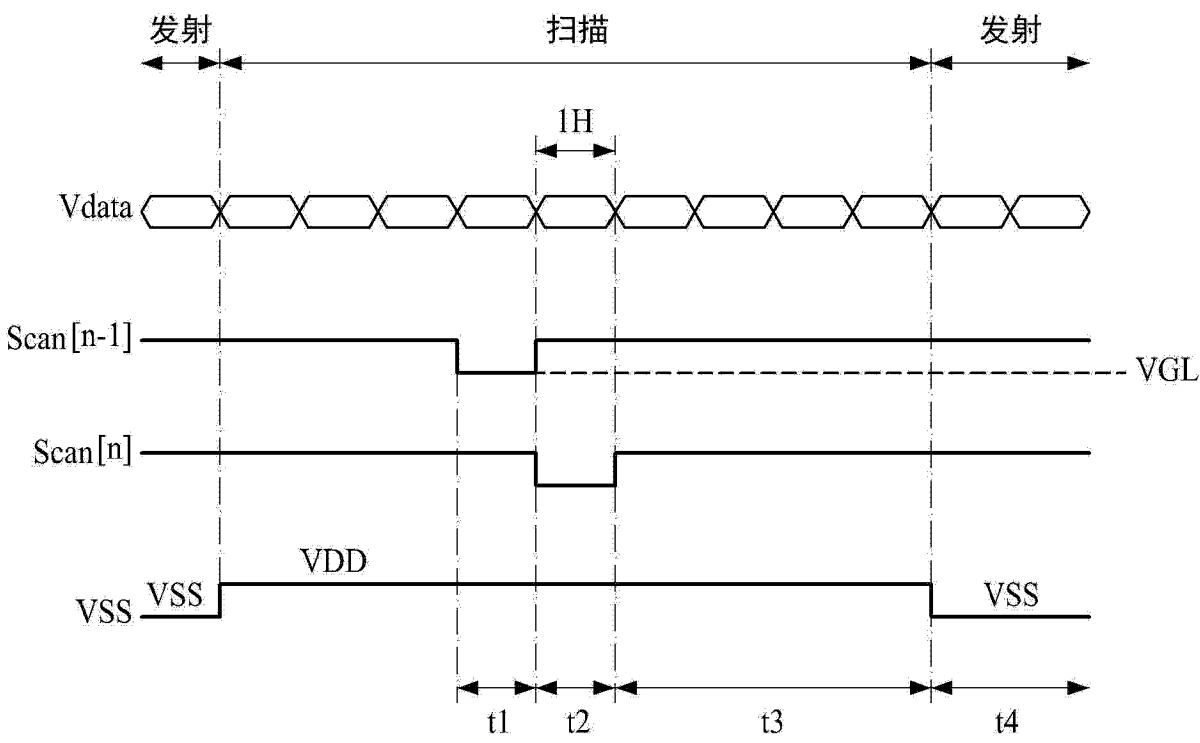


图 3

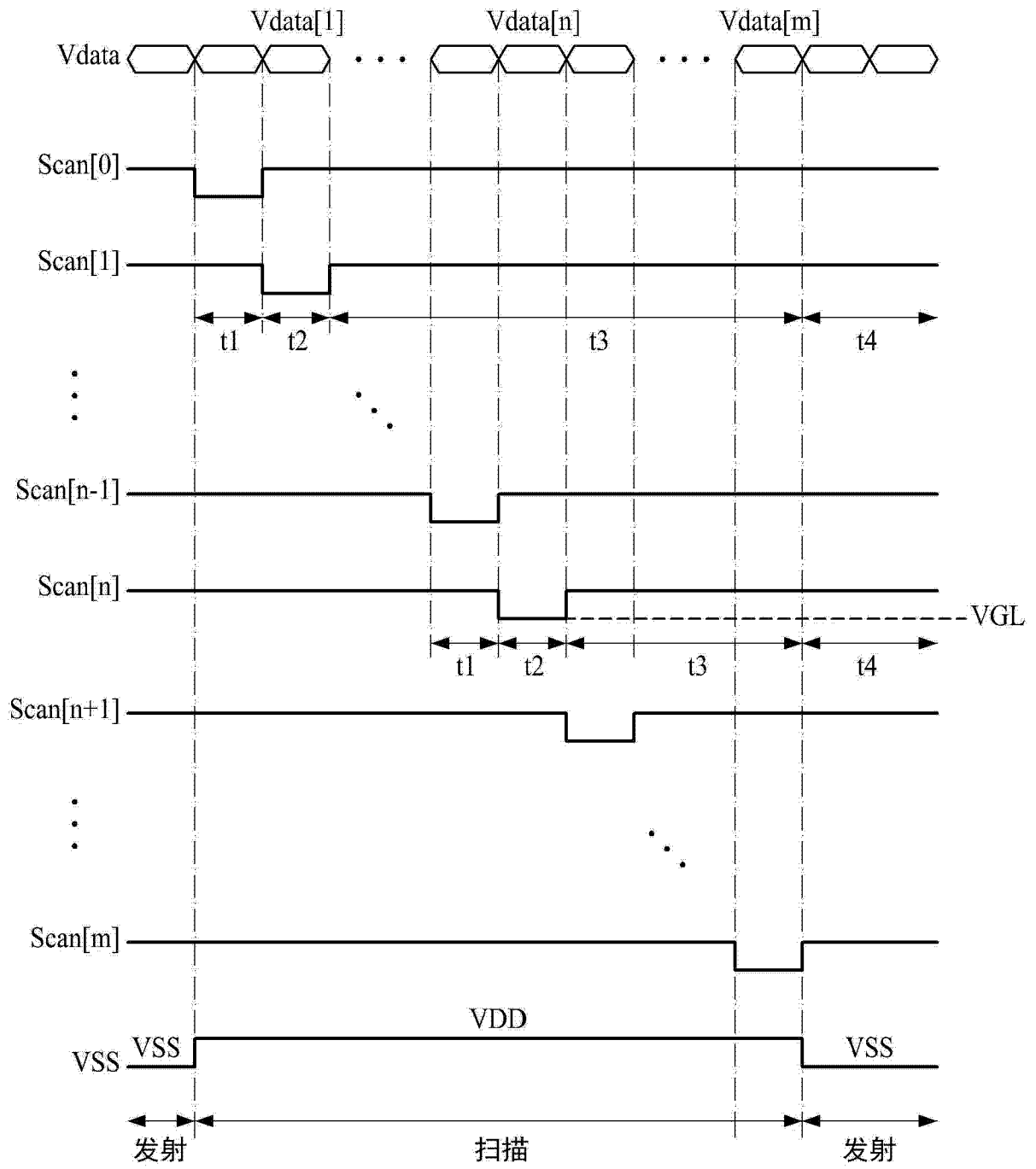


图 4

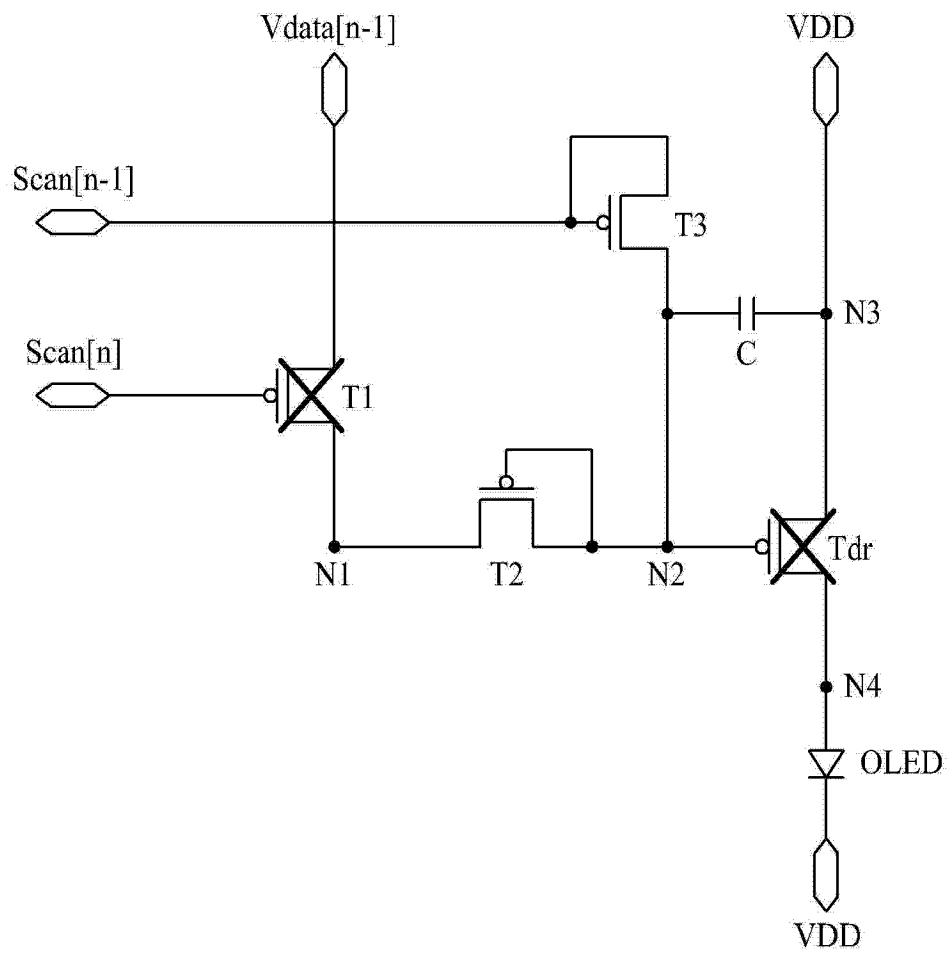


图 5A

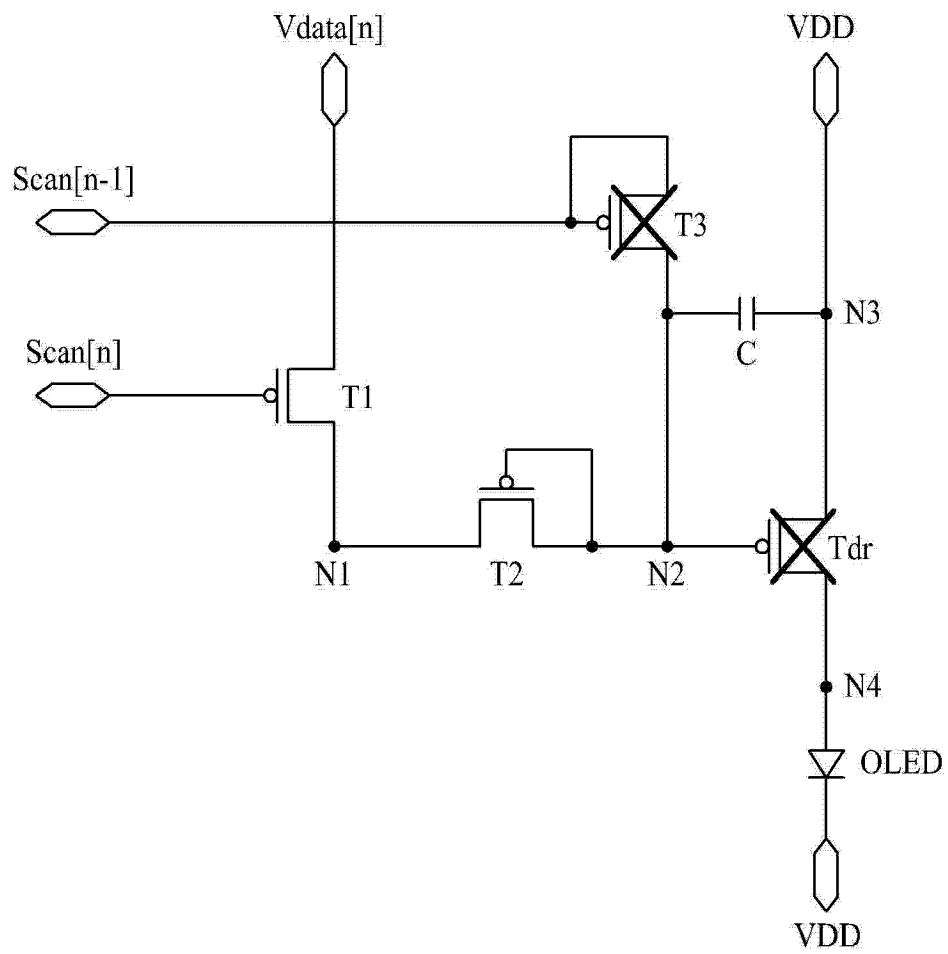


图 5B

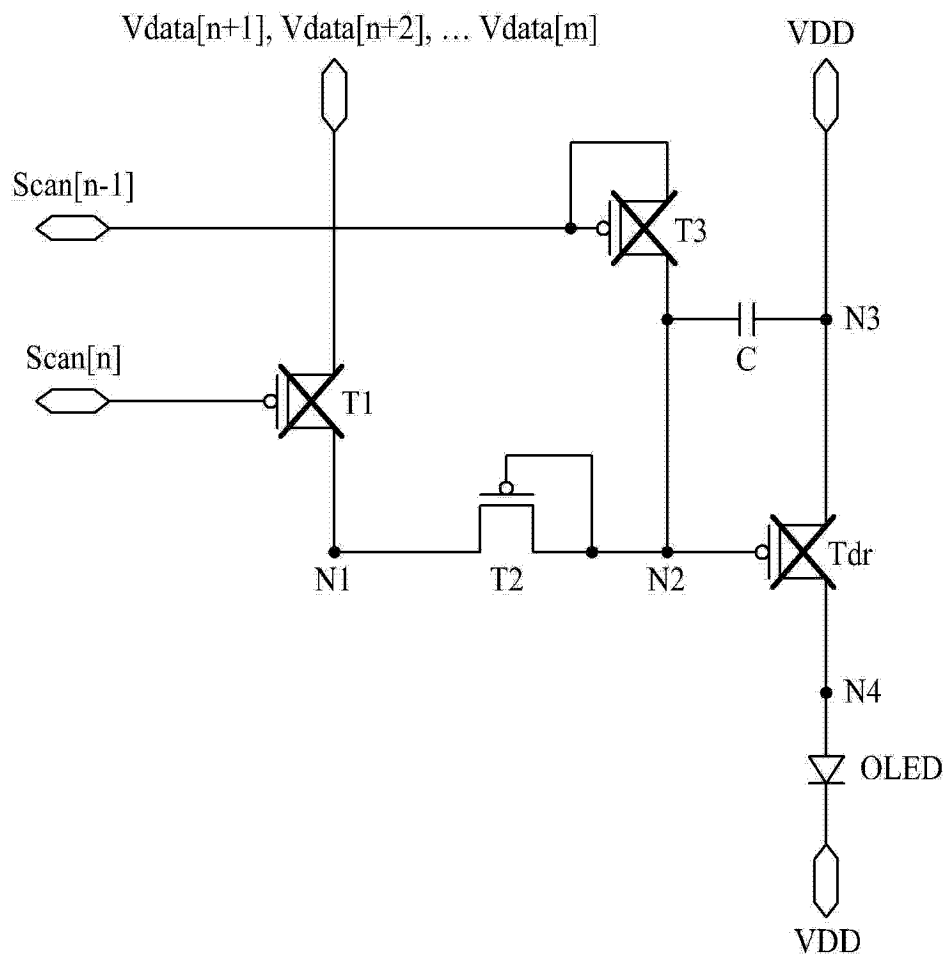


图 5C

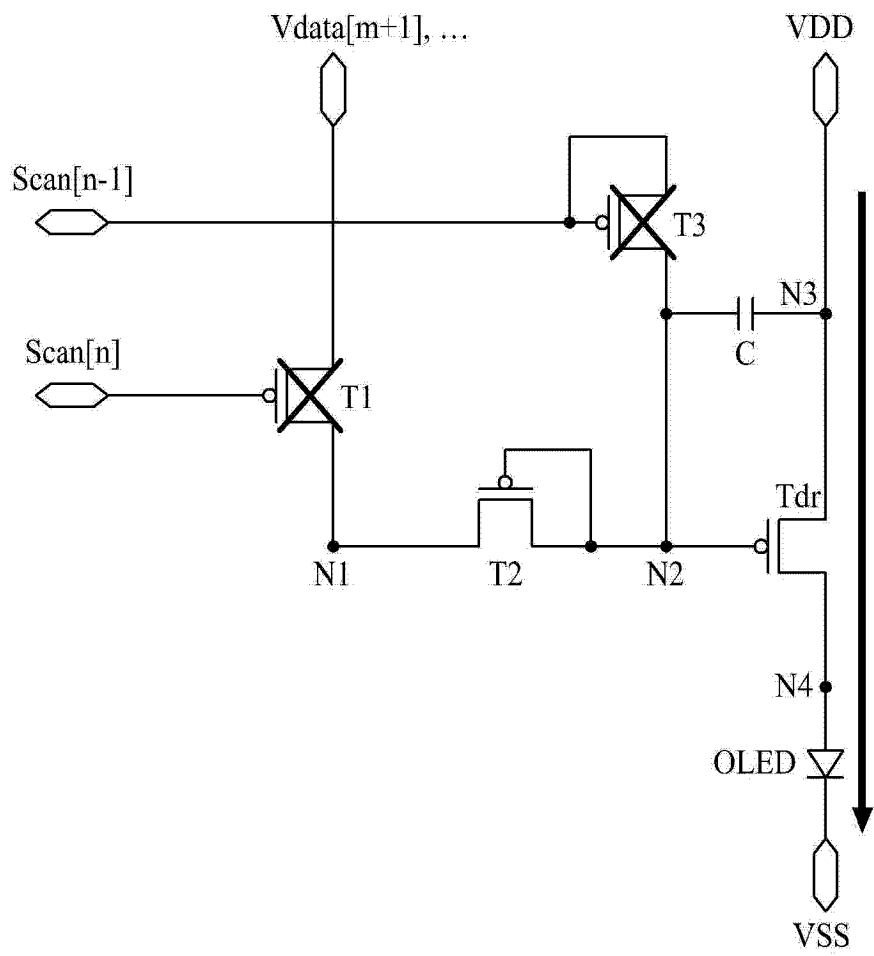


图 5D

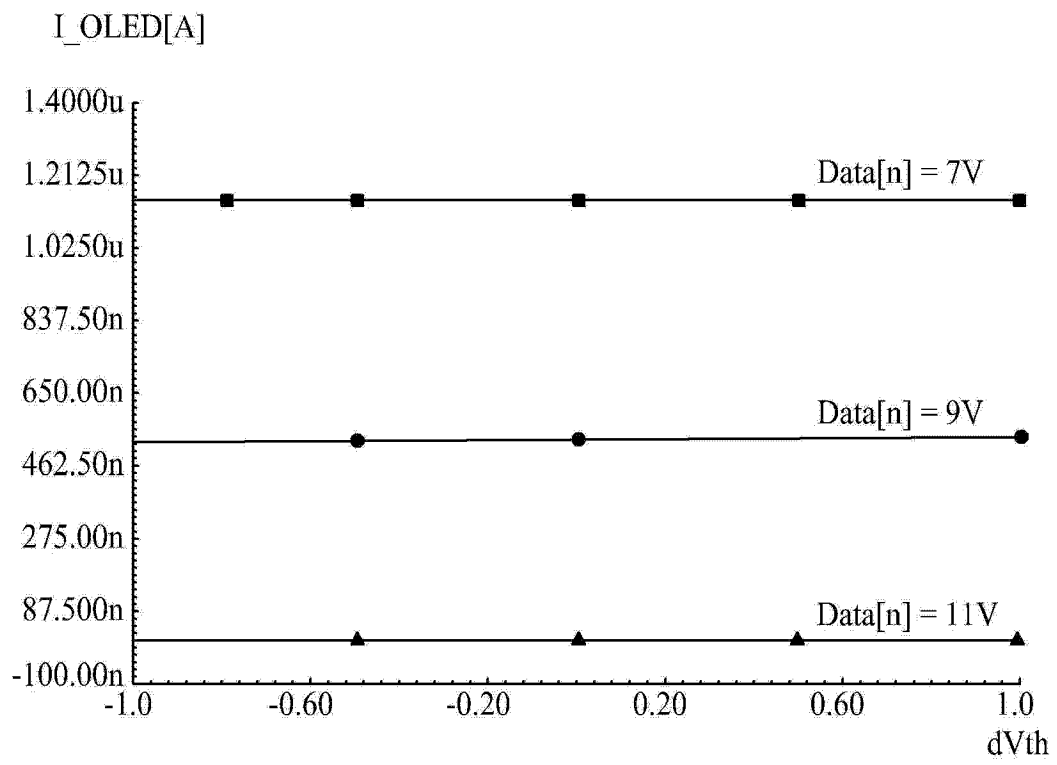


图 6

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	CN103886827A	公开(公告)日	2014-06-25
申请号	CN201310287980.3	申请日	2013-07-10
[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 郑陈铉		
发明人	郭相贤 郑陈铉		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G2320/043 G09G3/3233 G09G2300/0866 G09G3/3291 G09G2300/0819		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020120149024 2012-12-19 KR		
其他公开文献	CN103886827B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管 (OLED) 显示装置及其驱动方法。所述OLED显示装置包括第一-第三晶体管，电容器，驱动晶体管和OLED。第一晶体管根据第一扫描信号向第一节点提供数据电压。第二晶体管的第一电极与第一节点相连，并且第二晶体管的栅极与第二扫描信号相连。第三晶体管根据第二扫描信号来初始化第二节点的电。电容器的一端与第二节点相连，并且所述电容器的另一端与第三节点相连。驱动晶体管的栅极与第二节点相连，并且所述驱动晶体管的源极与第三节点相连。OLED发光。

