



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103915061 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 09

(21) 申请号 201310728508. 9

(22) 申请日 2013. 12. 25

(30) 优先权数据

10-2012-0157007 2012. 12. 28 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 尹相勋 李定恣

(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)

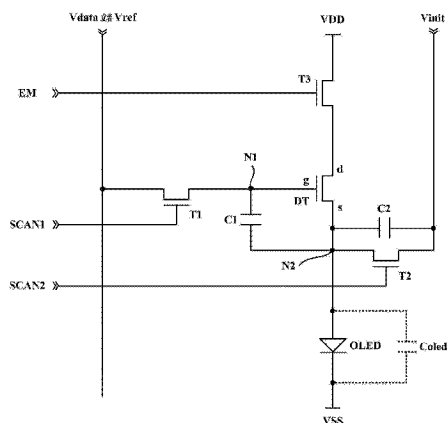
权利要求书3页 说明书7页 附图6页

(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显示装置及其驱动方法。有机发光二极管显示装置包括像素,每个像素均包括发光元件和用于驱动发光元件的像素驱动电路。像素驱动电路包括:驱动开关元件,与所述发光元件一同串联连接在高电平电压电源线和低电平电压电源线之间;第一开关元件,用于响应于第一扫描信号对数据线和连接到所述驱动开关元件的栅极的第一节点进行连接;第二开关元件,用于响应于第二扫描信号对初始化电压电源线和连接到所述驱动开关元件的源极的第二节点进行连接;第三开关元件,用于响应于发光信号对高电平电压电源线和驱动开关元件的漏极进行连接;以及第一电容器,连接在所述第一节点和所述第二节点之间。



1. 一种有机发光二极管显示装置,该有机发光二极管显示装置包括:

多个像素,每个像素均包括发光元件和用于驱动发光元件的像素驱动电路,其中像素驱动电路包括:

驱动开关元件,与所述发光元件一同串联连接在高电平电压电源线 and 低电平电压电源线之间;

第一开关元件,用于响应于第一扫描信号对数据线和连接到所述驱动开关元件的栅极的第一节点进行连接;

第二开关元件,用于响应于第二扫描信号对初始化电压电源线和连接到所述驱动开关元件的源极的第二节点进行连接;

第三开关元件,用于响应于发光信号对高电平电压电源线和驱动开关元件的漏极进行连接;以及

第一电容器,连接在所述第一节点和所述第二节点之间,

其中所述像素驱动电路在分割成初始化时段、采样时段、编程时段和发光时段的周期中操作,在初始化时段中,所述像素驱动电路导通所述第一开关元件和所述第二开关元件以对所述第一节点和所述第二节点进行初始化,在采样时段中,所述像素驱动电路导通所述第一开关元件和所述第三开关元件以感测所述驱动开关元件的阈值电压,在编程时段中,所述像素驱动电路导通所述第一开关元件以向像素写入数据电压,且在发光时段中,所述像素驱动电路导通所述第三开关元件以使得所述驱动开关元件向所述发光元件提供驱动电流。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中在所述初始化时段中,所述第一开关元件向所述第一节点提供源自数据线的参考电压,且所述第二开关元件向所述第二节点提供源自所述初始化电压电源线的初始化电压。

3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中在所述采样时段中,所述第一开关元件向所述第一节点提供源自数据线的参考电压,且所述第三开关元件向所述驱动开关元件的漏极提供源自所述高电平电压电源线的高电平电压。

4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中在所述编程时段中,所述第一开关元件向所述第一节点提供源自数据线的的数据电压。

5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中在所述发光时段中,所述第三开关元件向所述驱动开关元件的漏极提供源自所述高电平电压电源线的高电平电压。

6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,该有机发光二极管显示装置还包括:

串联连接到所述第一电容器的第二电容器,该第二电容器相对减小第一电容器的容量比,由此改进所述发光元件的相对于应用到像素的数据电压的亮度,

其中所述第二电容器连接在所述第二节点和所述高电平电压电源线之间、所述第二节点和所述低电平电压电源线之间或所述第二节点和所述初始化电压电源线之间。

7. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,该有机发光二极管显示装置还包括:

第一开关,用于在数据驱动器的输出通道和第一数据线之间执行开关;以及

第二开关,用于在所述数据驱动器的输出通道和第二数据线之间执行开关,

其中当连接到所述第一数据线的像素中的一个在其编程时段中操作且连接到所述第二数据线的像素中的另一个在其编程时段中操作时,所述第一开关和所述第二开关分别依次导通,由此依次向所述第一数据线和所述第二数据线提供源自所述数据驱动器的输出通道的数据电压。

8. 根据权利要求 7 所述的有机发光二极管显示装置,其中:

像素以每列基础操作,且像素的每个操作周期分割成第一水平周期和第一水平周期之后的第二水平周期;

当前像素列中的每一个像素在其第一水平周期中具有初始化时段,所述当前像素列中像素的初始化时段对应于前一像素列中的每一个像素的采样时段;并且

当前像素列中的每一个像素在其第二水平周期中具有采样时段和编程时段。

9. 一种用于驱动有机发光二极管显示装置的方法,该有机发光二极管显示装置包括多个像素,每个像素包括发光元件和用于驱动发光元件的像素驱动电路,所述像素驱动电路包括:驱动开关元件,其与所述发光元件一同串联连接在高电平电压电源线 and 低电平电压电源线之间;第一开关元件,其用于响应于第一扫描信号对数据线和连接到所述驱动开关元件的栅极的第一节点进行连接;第二开关元件,用于响应于第二扫描信号对初始化电压电源线和连接到所述驱动开关元件的源极的第二节点进行连接;第三开关元件,用于响应于发光信号对所述高电平电压电源线和驱动开关元件的漏极进行连接;以及第一电容器,连接在所述第一节点和所述第二节点之间,该方法包括:

初始化步骤,导通所述第一开关元件和所述第二开关元件以对所述第一节点和所述第二节点进行初始化;

采样步骤,导通所述第一开关元件和所述第三开关元件以感测所述驱动开关元件的阈值电压;

编程步骤,导通所述第一开关元件以向像素写入数据电压;以及

发光步骤,导通所述第三开关元件以使得所述驱动开关元件向所述发光元件提供驱动电流。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中所述初始化步骤包括:

导通所述第一开关元件以向所述第一节点提供源自数据线的参考电压;以及

导通所述第二开关元件以向所述第二节点提供源自所述初始化电压电源线的初始化电压。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其中所述采样步骤包括:

导通所述第一开关元件以向所述第一节点提供源自数据线的参考电压;以及

导通所述第三开关元件以向所述驱动开关元件的漏极提供源自所述高电平电压电源线的高电平电压,

由此所述驱动开关元件的源极电压变化为“ $V_{ref}-V_{th}$ ”,其中“ V_{ref} ”代表参考电压,且“ V_{th} ”代表所述驱动开关元件的阈值电压。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述编程步骤包括:

导通所述第一开关元件以向所述第一节点提供源自数据线的的数据电压;以及

通过连接在所述第二节点和所述高电平电压电源线之间、所述第二节点和所述低电平电压电源线之间或所述第二节点和所述初始化电压电源线之间的第二电容器相对减小所

述第一电容器的容量比,

由此所述驱动开关元件的源极电压变化为“ $V_{ref} - V_{th} + C' (V_{data} - V_{ref})$ ”,其中“ V_{data} ”代表数据电压,“ C' ”代表“ $C1 / (C1 + C2 + C_{oled})$ ”,“ $C1$ ”代表第一电容器的电容,“ $C2$ ”代表第二电容器的电容,且“ C_{oled} ”代表发光元件的电容。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述发光步骤包括:

导通所述第三开关元件以向所述驱动开关元件的漏极提供源自高电平电压电源线的高电平电压,

由此从所述驱动开关元件提供到发光元件的驱动电流对应于“ $1/2 \times K (V_{data} - V_{ref} - C' (V_{data} - V_{ref}))^2$ ”,其中“ K ”代表根据所述驱动开关元件的迁移率和所述驱动开关元件的寄生电容确定的常量。

14. 根据权利要求 9 所述的方法,其中:

所述发光二极管显示装置还包括用于在数据驱动器的输出通道和第一数据线之间执行开关的第一开关和在所述数据驱动器的输出通道和第二数据线之间执行开关的第二开关;并且

该方法还包括:当连接到所述第一数据线的像素中的一个在其编程时段中操作且连接到所述第二数据线的像素中的另一个在其编程时段中操作时,所述第一开关和所述第二开关分别依次导通,由此依次向所述第一数据线和所述第二数据线提供源自所述数据驱动器的输出通道的数据电压。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,其中:

像素以每列基础操作,且像素的每个操作周期分割成第一水平周期和第一水平周期之后的第二水平周期;

在前一像素列中的每一个像素的采样步骤的执行期间,当前像素列中的每一个像素在其第一水平周期中执行初始化步骤;以及

当前像素列中的每一个像素在其第二水平周期中执行所述采样步骤和所述编程步骤。

有机发光二极管显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光二极管(OLED)显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 构成 OLED 显示装置的每个像素包括通过阳极、阴极和夹置在阳极和阴极之间的有机发光层构成的 OLED 以及用于独立驱动 OLED 的像素电路。像素电路主要包括开关薄膜晶体管(TFT)、电容器和驱动 TFT。开关 TFT 响应于扫描脉冲在电容器中充入数据电压。驱动 TFT 根据电容器中充入的数据电压来控制提供到 OLED 的电流以调节 OLED 的发光强度。

[0003] 然而,在这种 OLED 显示装置中,由于工艺偏差等, OLED 显示装置中的像素例如在驱动 TFT 的阈值电压(V_{th})和迁移率方面呈现特性差异。高电平电压 VDD 的电压降也可能出现。因此,用于驱动每个 OLED 的电流发生变化,且这样,可能在像素之间呈现亮度偏差。一般地,在驱动 TFT 中最初呈现的特性差异可能导致屏幕上显示斑点或图案。另一方面,根据用于驱动 OLED 的驱动 TFT 的操作,在驱动 TFT 中呈现的特性差异可能导致 OLED 显示板的寿命的缩减或后图像的产生。

发明内容

[0004] 因此,本发明涉及一种有机发光二极管显示装置及其驱动方法,其基本上克服因相关技术的局限和缺点带来的一个或更多个问题。

[0005] 本发明的目的是提供一种有机发光二极管(OLED)显示装置及其驱动方法,其能够通过补偿驱动薄膜晶体管(TFT)的特性差异和补偿高电平电压(VDD)的电压降来减小像素间的亮度偏差,由此实现画面质量中的改进。

[0006] 本发明的附加优点、目的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目的和其他优点。

[0007] 为了实现这些和其他优点,按照本发明的目的,作为具体和广义的描述,一种有机发光二极管显示装置包括多个像素,每个像素均包括发光元件和用于驱动发光元件的像素驱动电路,其中像素驱动电路包括:驱动开关元件,与所述发光元件一同串联连接在高电平电压电源线 and 低电平电压电源线之间;第一开关元件,用于响应于第一扫描信号对数据线 and 连接到所述驱动开关元件的栅极的第一节点进行连接;第二开关元件,用于响应于第二扫描信号对初始化电压电源线和连接到所述驱动开关元件的源极的第二节点进行连接;第三开关元件,用于响应于发光信号对高电平电压电源线和驱动开关元件的漏极进行连接;以及第一电容器,连接在所述第一节点和所述第二节点之间,其中所述像素驱动电路在分割成初始化时段、采样时段、编程时段和发光时段的周期中操作,在初始化时段中,所述像素驱动电路导通所述第一开关元件和所述第二开关元件以对所述第一节点和所述第二节点进行初始化,在采样时段中,所述像素驱动电路导通所述第一开关元件和所述第三开关

元件以感测所述驱动开关元件的阈值电压,在编程时段中,所述像素驱动电路导通所述第一开关元件以向像素写入数据电压,且在发光时段中,所述像素驱动电路导通所述第三开关元件以使得所述驱动开关元件向所述发光元件提供驱动电流。

[0008] 在所述初始化时段中,所述第一开关元件向所述第一节点提供源自数据线的参考电压。所述第二开关元件向所述第二节点提供源自所述初始化电压电源线的初始化电压。

[0009] 在所述采样时段中,所述第一开关元件向所述第一节点提供源自数据线的参考电压。所述第三开关元件向所述驱动开关元件的漏极提供源自所述高电平电压电源线的高电平电压。

[0010] 在所述编程时段中,所述第一开关元件向所述第一节点提供源自数据线的电压。

[0011] 在所述发光时段中,所述第三开关元件向所述驱动开关元件的漏极提供源自所述高电平电压电源线的高电平电压。

[0012] 有机发光二极管显示装置还可以包括串联连接到所述第一电容器的第二电容器,该第二电容器相对减小第一电容器的容量比,由此改进所述发光元件相对于应用到像素的数据电压的亮度。所述第二电容器连接在所述第二节点和所述高电平电压电源线之间、所述第二节点和所述低电平电压电源线之间或所述第二节点和所述初始化电压电源线之间。

[0013] 发光二极管显示装置还可以包括:第一开关,用于在数据驱动器的输出通道和第一数据线之间执行开关;以及第二开关,用于在所述数据驱动器的输出通道和第二数据线之间执行开关。当连接到所述第一数据线的像素中的一个在其编程时段中操作且连接到所述第二数据线的像素中的另一个在其编程时段中操作时,所述第一开关和所述第二开关分别依次导通,由此依次向所述第一数据线和所述第二数据线提供源自所述数据驱动器的输出通道的数据电压。

[0014] 像素可以以每列基础操作,且像素的每个操作周期分割成第一水平周期和第一水平周期之后的第二水平周期。当前像素列中的每一个像素在其第一水平周期中具有初始化时段,所述当前像素列中像素的初始化时段对应于前一像素列中的每一个像素的采样时段。当前像素列中的每一个像素在其第二水平周期中具有采样时段和编程时段。

[0015] 在本发明的另一方面中,一种用于驱动有机发光二极管显示装置的方法,该有机发光二极管显示装置包括多个像素,每个像素包括发光元件和用于驱动发光元件的像素驱动电路,所述像素驱动电路包括:驱动开关元件,其与所述发光元件一同串联连接在高电平电压电源线和低电平电压电源线之间;第一开关元件,其用于响应于第一扫描信号对数据线和连接到所述驱动开关元件的栅极的第一节点进行连接;第二开关元件,用于响应于第二扫描信号对初始化电压电源线和连接到所述驱动开关元件的源极的第二节点进行连接;第三开关元件,用于响应于发光信号对所述高电平电压电源线和驱动开关元件的漏极进行连接;以及第一电容器,连接在所述第一节点和所述第二节点之间,该方法包括:初始化步骤,导通所述第一开关元件和所述第二开关元件以对所述第一节点和所述第二节点进行初始化;采样步骤,导通所述第一开关元件和所述第三开关元件以感测所述驱动开关元件的阈值电压;编程步骤,导通所述第一开关元件以向像素写入数据电压;以及发光步骤,导通所述第三开关元件以使得所述驱动开关元件向所述发光元件提供驱动电流。

[0016] 初始化步骤可以包括导通所述第一开关元件以向所述第一节点提供源自数据线

的参考电压，以及导通所述第二开关元件以向所述第二节点提供源自所述初始化电压电源线的初始化电压。

[0017] 采样步骤可以包括导通所述第一开关元件以向所述第一节点提供源自数据线的参考电压；以及导通所述第三开关元件以向所述驱动开关元件的漏极提供源自所述高电平电压电源线的高电平电压，由此所述驱动开关元件的源极电压变化为“ $V_{ref}-V_{th}$ ”，其中“ V_{ref} ”代表参考电压，且“ V_{th} ”代表所述驱动开关元件的阈值电压。

[0018] 编程步骤可以包括：导通所述第一开关元件以向所述第一节点提供源自数据线的的数据电压；以及通过连接在所述第二节点和所述高电平电压电源线之间、所述第二节点和所述低电平电压电源线之间或所述第二节点和所述初始化电压电源线之间的第二电容器相对减小所述第一电容器的容量比，由此所述驱动开关元件的源极电压变化为“ $V_{ref}-V_{th}+C'(V_{data}-V_{ref})$ ”，其中“ V_{data} ”代表数据电压，“ C' ”代表“ $C1/(C1+C2+C_{oled})$ ”，“ $C1$ ”代表第一电容器的电容，“ $C2$ ”代表第二电容器的电容，且“ C_{oled} ”代表发光元件的电容。

[0019] 发光步骤可以包括导通所述第三开关元件以向所述驱动开关元件的漏极提供源自高电平电压电源线的高电平电压，由此从所述驱动开关元件提供到发光元件的驱动电流对应于“ $1/2 \times K(V_{data}-V_{ref}-C'(V_{data}-V_{ref}))^2$ ”，其中“ K ”代表根据所述驱动开关元件的迁移率和所述驱动开关元件的寄生电容确定的常量。

[0020] 发光二极管显示装置还可以包括用于在数据驱动器的输出通道和第一数据线之间执行开关的第一开关和在所述数据驱动器的输出通道和第二数据线之间执行开关的第二开关。该方法还包括：当连接到所述第一数据线的像素中的一个在其编程时段中操作且连接到所述第二数据线的像素中的另一个在其编程时段中操作时，所述第一开关和所述第二开关分别依次导通，由此依次向所述第一数据线和所述第二数据线提供源自所述数据驱动器的输出通道的数据电压。

[0021] 像素以每列基础操作，且像素的每个操作周期分割成第一水平周期和第一水平周期之后的第二水平周期。在前一像素列中的每一个像素的采样步骤的执行期间，当前像素列中的每一个像素在其第一水平周期中执行初始化步骤。当前像素列中的每一个像素在其第二水平周期中执行所述采样步骤和所述编程步骤。

[0022] 根据本发明，可以通过补偿驱动薄膜晶体管(TFT)的特性差异和补偿高电平电压(VDD)的电压降来减小像素间的亮度偏差，由此实现画面质量的改进。

[0023] 应当理解，本发明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

[0024] 附图被包括在本说明书中以提供对本发明的进一步理解，并结合到本说明书中且构成本说明书的一部分，附图示出了本发明的多个实施方式，且与说明书一起用于解释本发明的原理。附图中：

[0025] 图 1 是例示根据本发明的一个实施方式的有机发光二极管(OLED)显示装置的配置的框图；

[0026] 图 2 是图 1 中示出的每个像素 P 的驱动波形图；

[0027] 图 3 是图 1 中示出的每个像素 P 的电路图；

- [0028] 图 4A 和 4B 分别是根据本发明的其他实施方式的每个像素 P 的电路图；
- [0029] 图 5 是说明根据本发明的另一实施方式的 OLED 显示装置的配置的电路图；以及
- [0030] 图 6 是在图 5 中示出的 OLED 显示装置的驱动波形图。

具体实施方式

[0031] 现在将详细参考与有机发光二极管显示装置及其驱动方法相关的本发明的优选实施方式,其示例在附图中示出。

[0032] 在本发明中采用的薄膜晶体管(TFT)可以是P型或N型的。为方便描述,将结合其中 TFT 是 N 型的情况给出下面的描述。就这方面而言,栅极高电压 VGH 是用于导通 TFT 的栅极导通电压且栅极低电压 VGL 是截止 TFT 的栅极截止电压。在解释脉冲型信号时,栅极高电压(VGH)状态被定义为“高状态”,且栅极低电压(VGL)状态被定义为“低状态”。

[0033] 图 1 是例示了根据本发明的一个示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示装置的配置的框图。

[0034] 如图 1 所示,OLED 显示装置包括:显示板 2,该显示板包括根据多个选通线 GL 和多个数据线 DL 的交叉限定的多个像素 P;栅极驱动器 4,用于驱动多个选通线 GL;以及数据驱动器 6,用于驱动多个数据线 DL。OLED 显示装置还包括时序控制器 8,用于布置从 OLED 显示装置外部输入的图像数据 RGB、向数据驱动器 6 提供布置的图像数据 RGB 以及向栅极驱动器 4 和数据驱动器 6 输出选通控制信号 GCS 和数据控制信号 DCS,以对栅极驱动器 4 和数据驱动器 6 进行控制。

[0035] 每个像素 P 包括 OLED 和像素驱动电路。像素驱动电路包括驱动 TFT DT 以独立驱动 OLED。像素驱动电路配置成对驱动 TFT DT 的特性偏差进行补偿且对高电平电压 VDD 的电压降进行补偿。因而,可以减小像素 P 中的亮度偏差。现在将参考图 2 至 6 详细描述根据本发明的像素 P。

[0036] 显示板 2 包括交叉的多个选通线 GL 和多个数据线 DL。像素 P 布置在栅极和数据线 GL 和 DL 的交叉区域。如上所述,每个像素 P 包括一个 OLED 和一个像素驱动电路。每个像素 P 连接到一个选通线 G、一个数据线 DL、用于高电平电压 VDD 的高电平电压电源线、用于低电平电压 VSS 的低电平电压电源线以及用于初始化电压 Vinit 的初始化电压电源线。

[0037] 栅极驱动器 4 根据源自时序控制器 8 的多个选通控制信号 GCS 向多个选通线 GL 提供多个选通信号。多个选通信号包括第一扫描信号 SCAN1 和第二扫描信号 SCAN2 以及发光信号 EM。这些信号通过多个选通线 GL 提供到每个像素 P。高电平电压 VDD 具有比低电平电压 VSS 高的电平。低电平电压 VSS 可以是接地电压。初始化电压 Vinit 具有比每个像素 P 的 OLED 的阈值电压低的电平。

[0038] 数据驱动器 6 使用参考伽玛电压根据源自时序控制器 8 的多个数据控制信号 DCS 将从时序控制器 8 输入的数字图像数据 RGB 转换成数据电压 Vdata。数据驱动器 6 向多个数据线 DL 提供转换的数据电压 Vdata。数据驱动器 6 仅在每个像素 P 的编程时段 t3 (图 2)中输出数据电压 Vdata。在不同于编程时段的周期中,数据驱动器 6 向多个数据线 DL 输出参考电压 Vref。

[0039] 时序控制器 8 布置外部输入的图像数据 RGB 以匹配显示板 2 的大小和分辨率,然后向数据驱动器 6 提供布置的图像数据。时序控制器 8 使用从显示装置外部输入的同步信

号(例如点时钟 DCLK、数据使能信号 DE、水平同步信号 Hsync 以及垂直同步信号 Vsync)产生多个选通控制信号 GCS 和多个数据控制信号 DCS。时序控制器 8 分别向栅极驱动器 4 和数据驱动器 6 提供产生的选通控制信号 GCS 和数据控制信号 DCS,以用于栅极驱动器 4 和数据驱动器 6 的控制。

[0040] 此后,将详细描述本发明的每个像素 P。

[0041] 图 2 是图 1 中示出的每个像素 P 的驱动波形图。图 3 是图 1 中示出的每个像素 P 的电路图。图 4A 和 4B 分别是根据本发明的其他实施方式的每个像素 P 的电路图。

[0042] 参考图 2,本发明的每个像素 P 在根据提供到像素 P 的多个选通信号分割的多个周期(即初始化时段 t1、采样时段 t2、编程时段 t3 和发光时段 t4)中操作。

[0043] 在初始化时段 t1 中,第一扫描信号 SCAN1 和第二扫描信号 SCAN2 以高电平输出,且发光信号 EM 以低电平输出。在采样时段 t2 中,第一扫描信号 SCAN1 和发光信号 EM 以高电平输出,且第二扫描信号 SCAN2 以低电平输出。在编程时段 t3 中,第一扫描信号 SCAN1 以高电平输出,且第二扫描信号 SCAN2 和发光信号 EM 以低电平输出。在发光时段 t4 中,发光信号 EM 以高电平输出,且第一扫描信号 SCAN1 和第二扫描信号 SCAN2 以低电平输出。同时,数据驱动器 6 与每个像素 P 的编程时段 t3 同步地向多个数据线 DL 提供数据电压 Vdata。在不同于每个像素 P 的编程时段 t3 的周期中,数据驱动器 6 向多个数据线 DL 提供参考电压 Vref。

[0044] 参考图 3,每个像素 P 包括一个 OLED 和用于以驱动 OLED 的一个像素驱动电路,该像素驱动电路包括 4 个 TFT 和两个电容器。具体地说,像素驱动电路包括一个驱动 TFT DT、第一至第三 TFT T1 至 T3 以及第一电容器 C1 和第二电容器 C2。

[0045] 驱动 TFT DT 与 OLED 一同串联连接在 VDD 电源线和 VSS 电源线之间。在发光时段 t4 中,驱动 TFT DT 向 OLED 提供驱动电流。

[0046] 第一 TFT T1 根据第一扫描信号 SCAN1 导通或截止。当第一 TFT T1 导通时,数据线 DL 连接到第一节点 N1,该第一节点 N1 连接到驱动 TFT DT 的栅极。在初始化时段 t1 和采样时段 t2 中,第一 TFT T1 向第一节点 N1 提供源自数据线的参考电压 Vref。在编程时段 t3 中,第一 TFT T1 向第一节点 N1 提供源自数据线的电压 Vdata。

[0047] 第二 TFT T2 根据第二扫描信号 SCAN2 导通或截止。当第二 TFT T2 导通时,初始化电压 Vinit 连接到第二节点 N2,该第二节点 N2 连接到驱动 TFT DT 的源极。在初始化时段 t1 中,第二 TFT T2 向第二节点 N2 提供源自 Vinit 电源线的初始化电压 Vinit。

[0048] 第三 TFT T3 根据发光信号 EM 导通或截止。当第三 TFT T3 导通时,高电平电压 VDD 被提供到驱动 TFT DT 的漏极。在采样时段 t2 和发光时段 t4 中,第三 TFT T3 向驱动 TFT DT 的漏极提供源自 VDD 电源线的高电平电压 VDD。

[0049] 第一电容器 C1 连接在第一节点 N1 和第二节点 N2 之间。在采样时段 t2 中,第一电容器 C1 存储驱动 TFT DT 的阈值电压 Vth。

[0050] 第二电容器 C2 连接在 Vinit 电源线和第二节点 N2 之间。第二电容器 C1 串联连接到第一电容器 C1,且这样相对地减小第一电容器 C1 的容量比。因而,第二电容器 C2 用于在编程时段 t3 中改进 OLED 的亮度与应用到第一节点 N1 的数据电压 Vdata 的关系。同时,如图 4A 所示,第二电容器 C2 可以连接在 VDD 电源线和第二节点 N2 之间。另选的是,如图 4B 所示,第二电容器 C2 可以连接在 VSS 电源线和第二节点 N2 之间。

[0051] 此后,将参考图 2 和 3 描述根据本发明的示例性实施方式用于驱动每个像素 P 的方法。

[0052] 首先,在初始化时段 t1 中,第一和第二 TFT T1 和 T2 导通。接着,参考电压 Vref 经由第一 TFT T1 被提供到第一节点 N1。初始化电压 Vinit 被提供到第二节点 N2。因此,像素 P 被初始化。

[0053] 随后,在采样时段 t2 中,第一 TFT T1 和第三 TFT T3 导通。然后,第一节点 N1 维持参考电压 Vref。同时,在驱动 TFT DT 中,在漏极通过高电平电压 VDD 浮置的状态下,电流流向源极。当驱动 TFT DT 的源极电压等于“Vref-Vth”时,驱动 TFT DT 截止。此处,“Vth”代表驱动 TFT DT 的阈值电压。

[0054] 此后,在编程时段 t3 中,第一 TFT T1 导通。然后,数据电压 Vdata 经由第一 TFT T1 被提供到第一节点 N1。

[0055] 因此,根据第一电容器 C1 和第二电容器 C2 的串联连接,由于电压分布导致的其耦合现象,使得第二节点 N2 的电压变化为“Vref-Vth+C' (Vdata-Vref)”。此处,“C'”代表“ $C1/(C1+C2+C_{oled})$ ”。“Coled”代表 OLED 的电容。根据本发明,根据设置了串联连接到第一电容器 C1 的第二电容器 C2,第一电容器 C1 的容量比相对减小。因此,可以改进编程时段 t3 中 OLED 的亮度与应用到第一节点 N1 的数据电压 Vdata 的关系。

[0056] 随后,在发光时段 t4 中,第三 TFT T3 导通。然后,高电平电压 VDD 经由第三 TFT T3 应用于驱动 TFT DT 的漏极。因此,驱动 TFT DT 提供驱动电流。在这种情况下,从驱动 TFT DT 提供到 OLED 的驱动电流通过表达式“ $1/2 \times K(Vdata-Vref-C' (Vdata-Vref))^2$ ”表示。“K”代表根据驱动 TFT DT 的迁移率和驱动 TFT DT 的寄生电容确定的常量。参考该表达式,可以看出,OLED 的驱动电流不受驱动 TFT DT 的阈值电压 Vth 和高电平电压 VDD 影响。因此,可以通过补偿驱动 TFT DT 的特性差异且补偿高电平电压 VDD 的电压降来减小像素 P 的亮度偏差。同时,根据本发明,可以通过在发光时段 t4 的起点调节发光信号 EM 从低状态过渡到高状态的上升时间来补偿驱动 TFT DT 的迁移率偏差。

[0057] 图 5 是说明根据本发明的另一实施方式的 OLED 显示装置的配置的电路图。图 6 是在图 5 中示出的 OLED 显示装置的驱动波形图。

[0058] 图 5 中示出的 OLED 显示装置在像素 P 的配置和驱动方法方面基本等同于图 3 的 OLED 显示装置。然而,图 5 的 OLED 显示装置可以根据数据电压 Vdata 的 1:2 的复用(MUX)驱动的应用在确保增加的初始化时段 t1 和增加的采样时段 t2 的同时减小数据驱动器 6 的通道 Ch 的数目,这样可以在补偿驱动 TFT 的特性差异和高电平电压(VDD)的电压降的能力中实现进一步的改进。

[0059] 具体地说,图 5 中示出的 OLED 显示装置包括用于响应于第一开关信号 SS1 在数据驱动器 6 的输出通道 Ch 和第一数据线 DLk 之间执行开关的第一开关 SW1 以及响应于第二开关信号 SS2 在数据驱动器 6 的输出通道 Ch 和第二数据线 DLk+1 之间执行开关的第二开关 SW2。第一和第二数据线 DLk 和 DLk+1 可以分别是奇数或偶数编号数据线,或第一和第二数据线 DLk 和 DLk+1 可以分别是偶数或奇数编号数据线。第一和第二开关 SW1 和 SW2 可以在显示板 2 的外围非显示区域中形成。当然,第一和第二开关 SW1 和 SW2 可以内部地装配在数据驱动器 6 中。

[0060] 此后,将参考图 5 和 6 描述用于驱动上述 OLED 显示装置的方法。

[0061] 第一和第二开关信号 SS1 和 SS2 以与每个像素列的像素 P1 的编程时段 t3 同步的连续方式最初以高电平输出且随后以低电平输出。具体地说,与连接到第一数据线 DLk 的像素列的像素 P1 的编程时段 t3 同步地以高电平输出第一开关信号 SS1,而与该周期同步地以低电平输出第二开关信号 SS2。随后,与连接到第二数据线 DLk+1 的像素列的像素 P2 的编程时段 t3 同步地以低电平输出第一开关信号 SS1,而与该周期同步地以高电平输出第二开关信号 SS2。因而,在编程时段 t3 中,连接到第一数据线 DLk 的像素列的像素 P1 和连接到第二数据线 DLk+1 的像素列的像素 P2 以顺序方式接收数据电压 Vdata。

[0062] 同时,每个像素列的像素 P 在两个水平周期 2H 内具有初始化时段 t1、采样时段 t2 和编程时段 t3。即,每个像素列的像素 P 在与前一像素列的像素 P 的第二水平周期相对应的第一水平周期内具有初始化时段 t1,其中在第二水平周期存在采样时段 t2 和编程时段 t3 (更具体地,每个像素列的像素 P 在与前一像素列的像素 P 的采样时段 t2 相对应的第一水平周期内具有初始化时段 t1)。另外,每个像素列的像素 P 在第一水平周期之后的第二水平周期内具有采样时段 t2 和编程时段 t3。

[0063] 上述 OLED 显示装置可以根据数据电压 Vdata 的 1:2 复用(MUX)驱动的应用在增加每个像素 P 的初始化时段 t1 和采样时段 t2 的同时减小数据驱动器 6 的通道 Ch 的数目。因此,可以实现对补偿驱动 TFT 的特性差异和高电平电压(VDD)的电压降的补偿能力的进一步改进。

[0064] 从上面的描述显见,根据本发明,可以通过补偿驱动薄膜晶体管(TFT)的特性差异和补偿高电平电压(VDD)的电压降来减小像素之间的亮度偏差,由此实现画面质量中的改进。

[0065] 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,可以在本发明中做出各种修改和变型。因而,本发明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。

[0066] 本申请要求 2012 年 12 月 28 日提交的韩国专利申请 No. 10-2012-0157007 的优先权,此处以引证的方式并入其全部内容,就像在此进行了完整阐述一样。

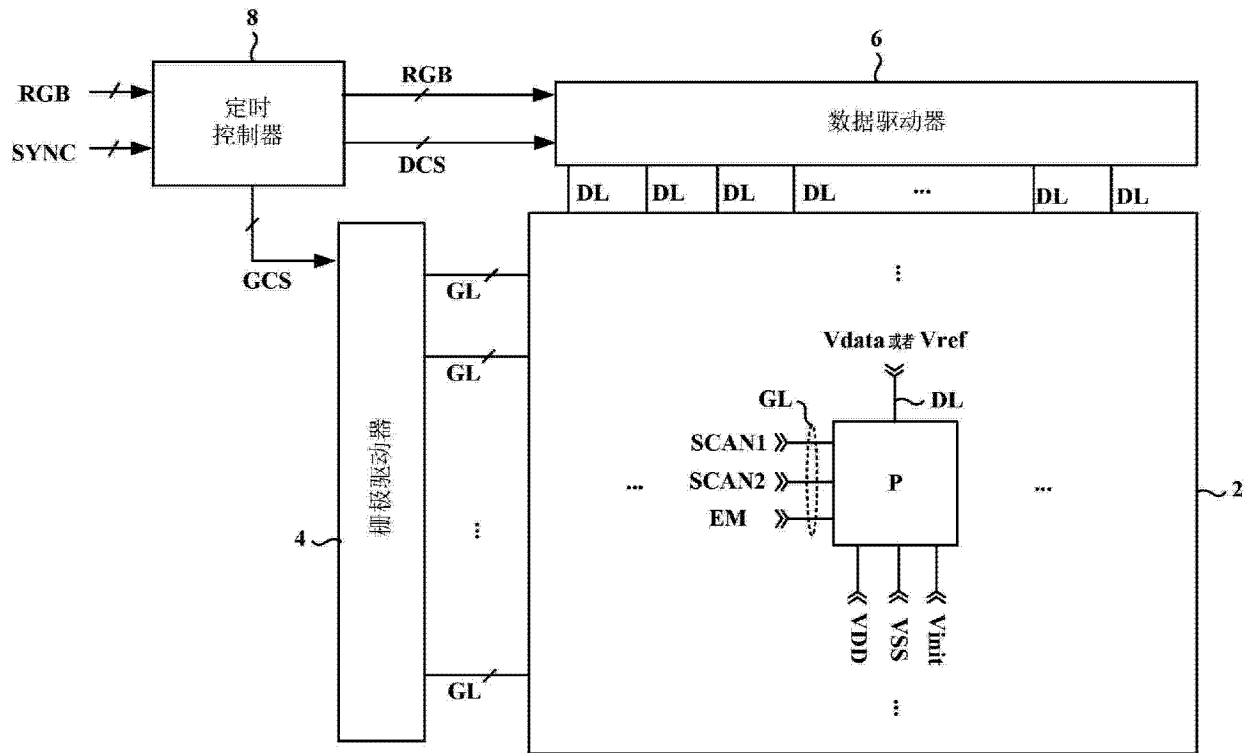


图 1

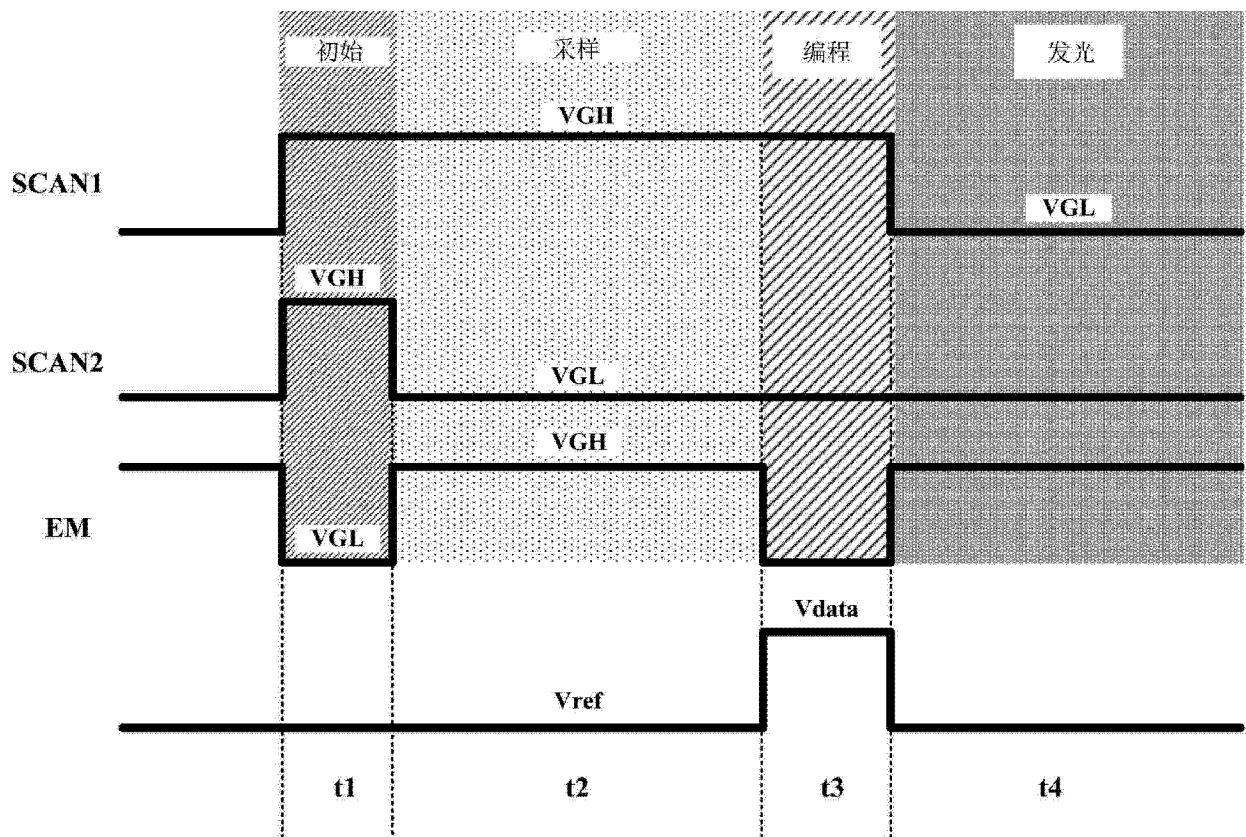


图 2

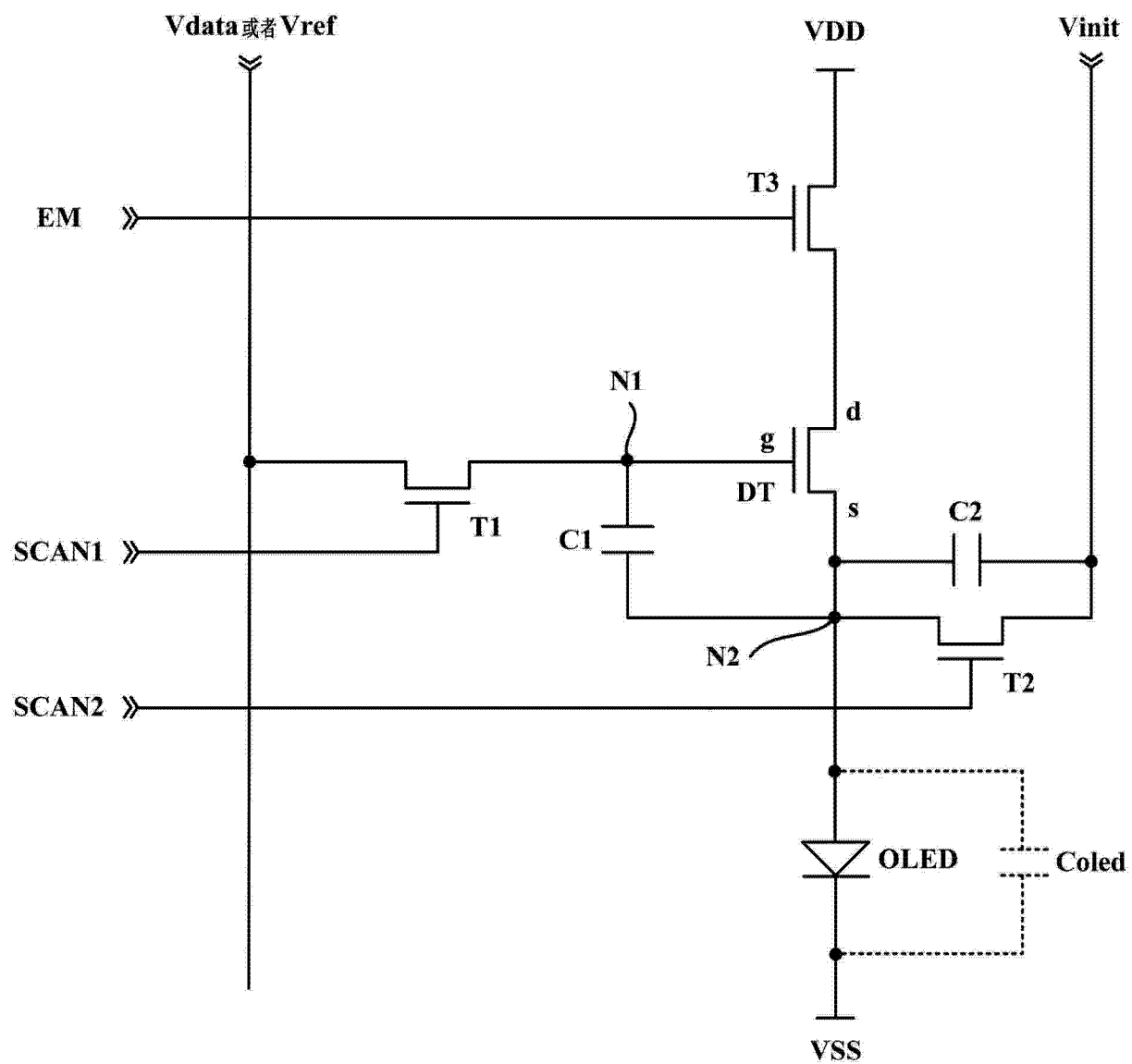


图 3

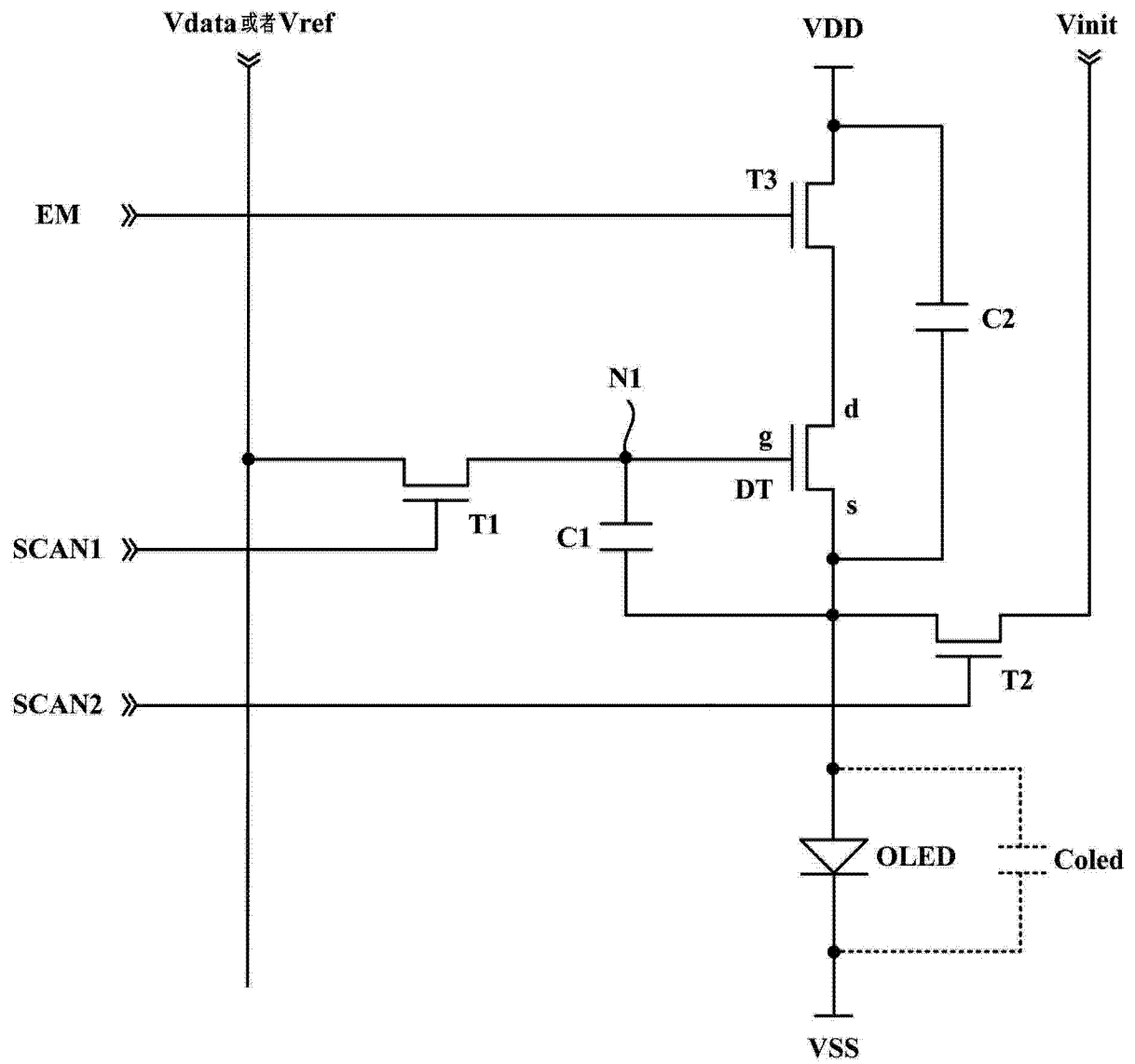


图 4A

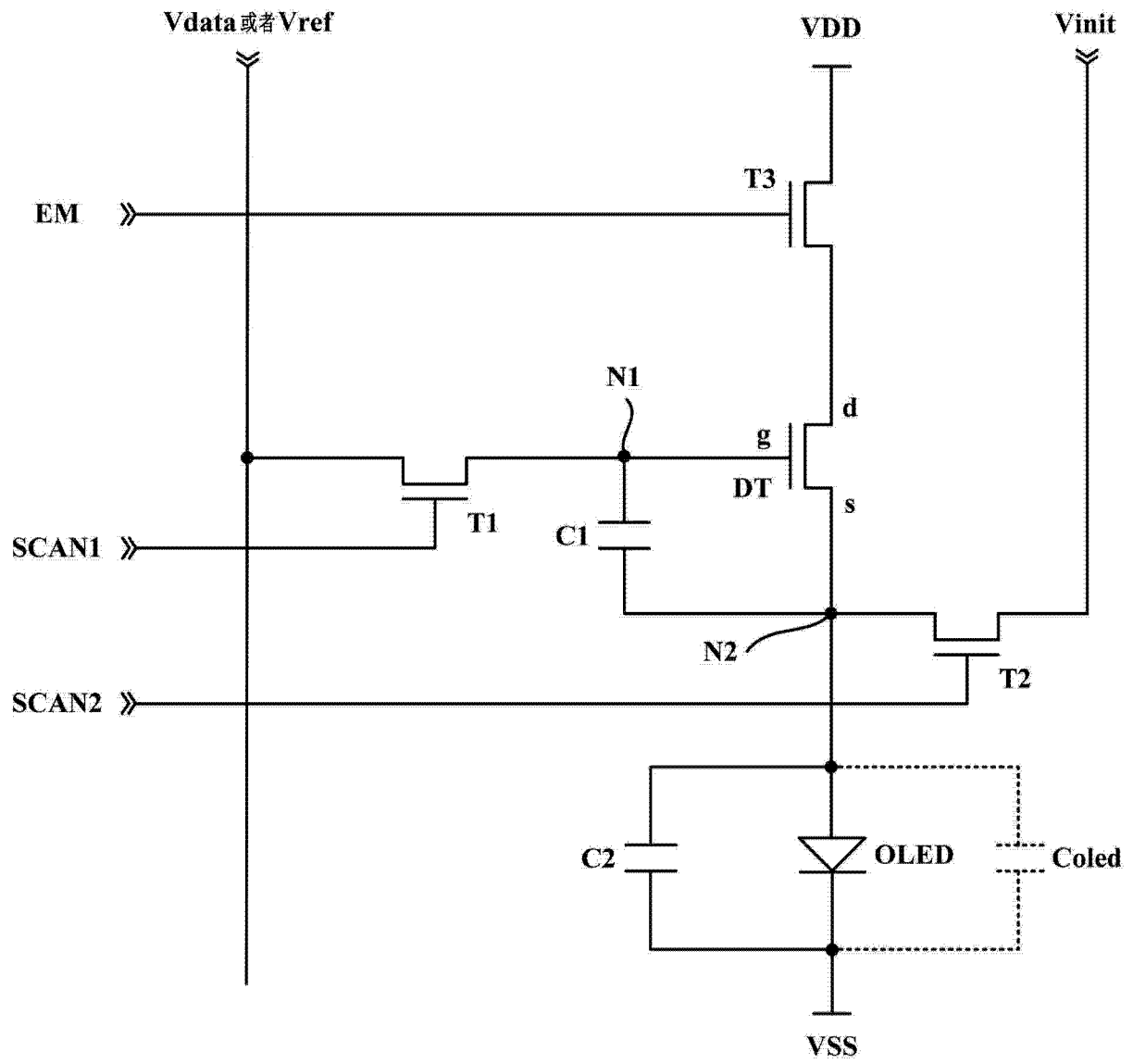


图 4B

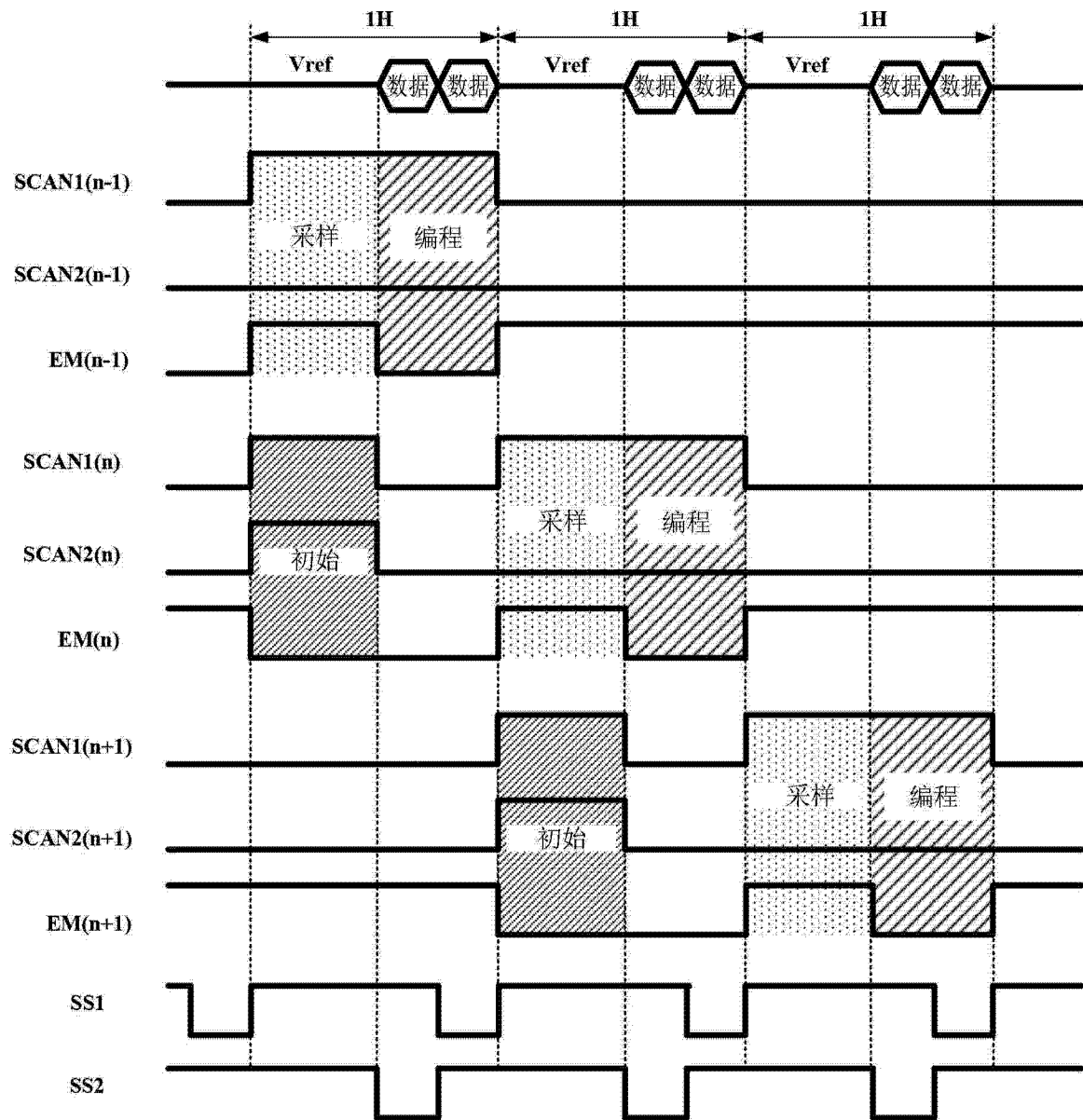


图 6

本发明公开了一种有机发光二极管显示装置及其驱动方法。有机发光二极管显示装置包括像素，每个像素均包括发光元件和用于驱动发光元件的像素驱动电路。像素驱动电路包括：驱动开关元件，与所述发光元件一同串联连接在高电平电压电源线 and 低电平电压电源线之间；第一开关元件，用于响应于第一扫描信号对数据线和连接到所述驱动开关元件的栅极的第一节点进行连接；第二开关元件，用于响应于第二扫描信号对初始化电压电源线和连接到所述驱动开关元件的源极的第二节点进行连接；第三开关元件，用于响应于发光信号对高电平电压电源线和驱动开关元件的漏极进行连接；以及第一电容器，连接在所述第一节点和所述第二节点之间。

