



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109584791 A

(43)申请公布日 2019.04.05

(21)申请号 201811139714.5

(22)申请日 2018.09.28

(30)优先权数据

10-2017-0126235 2017.09.28 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 李泰旻

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王萍 王鹏

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

G09G 3/3233(2016.01)

G09G 3/3258(2016.01)

G09G 3/3266(2016.01)

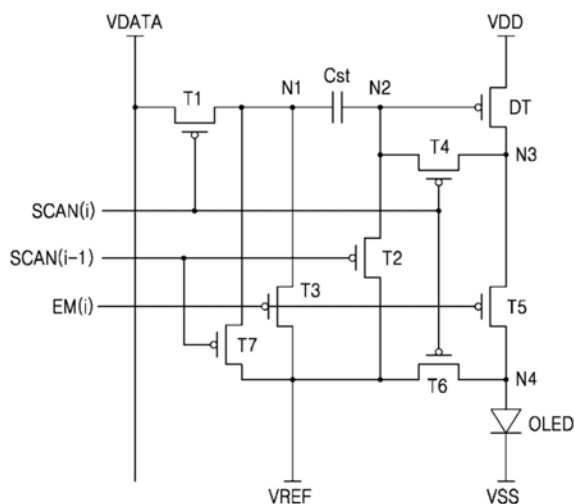
权利要求书3页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其驱动方法

(57)摘要

本公开内容提供至一种有机发光显示装置，其包括：有机发光元件；与有机发光元件连接的驱动晶体管；第一晶体管，其中当第一晶体管基于第*i*扫描信号接通时，数据电压经由接通的第一晶体管被提供至第一节点，其中*i*是等于或大于2并且小于或等于*N*的自然数，其中*N*是扫描线的数量；设置在第一节点与驱动晶体管的栅电极之间的电容器；以及第二晶体管，其中当第二晶体管基于第(*i*-1)扫描信号接通时，第一参考电压经由接通的第二晶体管被提供至第二节点，其中第二节点设置在驱动晶体管与电容器之间。



1. 一种有机发光显示装置,包括:

有机发光元件;

与所述有机发光元件串联连接的驱动晶体管,其中,所述驱动晶体管和所述有机发光元件设置在第一驱动电源线与第二驱动电源线之间,其中,所述第一驱动电源线提供第一驱动电压,并且所述第二驱动电源线提供低于所述第一驱动电压的第二驱动电压;

第一晶体管,其中,当所述第一晶体管基于第 i 扫描信号接通时,数据电压经由接通的所述第一晶体管被提供至第一节点,其中 i 是等于或大于2并且小于或等于 N 的自然数,其中 N 是扫描线的数量;

设置在所述第一节点与所述驱动晶体管的栅电极之间的电容器,其中,所述电容器基于所述数据电压向所述驱动晶体管的栅电极提供所述驱动晶体管的接通信号;以及

第二晶体管,其中,当所述第二晶体管基于第 $(i-1)$ 扫描信号接通时,第一参考电压经由接通的所述第二晶体管被提供至第二节点,其中,所述第二节点设置在所述驱动晶体管与所述电容器之间,其中,所述电容器设置在所述第一节点与所述第二节点之间。

2. 根据权利要求1所述的装置,还包括:

第三晶体管,其中,当所述第三晶体管基于发射信号接通时,第二参考电压经由接通的所述第三晶体管被提供至所述第一节点;

设置在所述第二节点与第三节点之间的第四晶体管,其中,所述驱动晶体管设置在所述第一驱动电源线与所述第三节点之间,其中,所述第四晶体管基于所述第 i 扫描信号接通;

设置在所述第三节点与所述有机发光元件的阳极之间的第五晶体管,其中,所述第五晶体管基于所述发射信号接通;以及

第六晶体管,其中,当所述第六晶体管基于所述第 i 扫描信号接通时,所述第一参考电压经由接通的所述第六晶体管被提供至第四节点,其中,所述第四节点设置在所述第五晶体管与所述阳极之间,

其中,所述驱动晶体管的第一电极和第二电极中的一者连接至所述第一驱动电源线,而所述驱动晶体管的所述第一电极和所述第二电极中的另一者连接至所述第三节点,

其中,所述有机发光元件的阴极连接至所述第二驱动电源线。

3. 根据权利要求2所述的装置,还包括第七晶体管,其中,当所述第七晶体管基于第 $(i-1)$ 扫描信号接通时,所述第二参考电压经由接通的所述第七晶体管被提供至所述第一节点。

4. 根据权利要求3所述的装置,

其中,所述第一参考电压和所述第二参考电压具有不同的电压电平,

其中,所述第二晶体管耦接至用于提供所述第一参考电压的第一参考电源线,

其中,所述第三晶体管耦接至用于提供所述第二参考电压的第二参考电源线。

5. 根据权利要求3所述的装置,

其中,所述第一参考电压和所述第二参考电压具有不同的电压电平,

其中,所述第一参考电压具有与所述第二驱动电压的电压电平相同的电压电平,

其中,所述第二晶体管连接至所述第二驱动电源线,

其中,所述第三晶体管耦接至参考电源线,其中,所述参考电源线提供与所述第一参考

电压不同的所述第二参考电压。

6. 根据权利要求2或3所述的装置，

其中，所述第一参考电压和所述第二参考电压具有相同的电压电平，

其中，所述第二晶体管和所述第三晶体管分别连接至第一参考电源线和第二参考电源线，其中，第一参考电源线和第二参考电源线分别提供所述第一参考电压和所述第二参考电压。

7. 根据权利要求2或3所述的装置，

其中，在第一时段中，所述第(i-1)扫描信号以接通电平被提供，而所述第i扫描信号和所述发射信号中的每一者以断开电平被提供，

其中，在第二时段中，所述第i扫描信号以接通电平被提供，而所述第(i-1)扫描信号和所述发射信号中的每一者以断开电平被提供，

其中，在第三时段中，所述第(i-1)扫描信号、所述第i扫描信号以及所述发射信号全部以断开电平被提供，

其中，在第四时段中，所述发射信号以接通电平被提供，而所述第(i-1)扫描信号和所述第i扫描信号中的每一者以断开电平被提供。

8. 一种用于驱动有机发光显示装置的方法，

其中，所述有机发光显示装置包括：有机发光元件；与所述有机发光元件串联连接的驱动晶体管，其中，所述驱动晶体管和所述有机发光元件设置在第一驱动电源线与第二驱动电源线之间，其中，所述第一驱动电源线提供第一驱动电压，并且所述第二驱动电源线提供低于所述第一驱动电压的第二驱动电压；第一晶体管，其中当所述第一晶体管接通时，数据电压经由接通的所述第一晶体管被提供至第一节点；设置在所述第一节点与所述驱动晶体管的栅电极之间的电容器；以及连接至第二节点的第二晶体管，其中所述第二节点设置在所述驱动晶体管的栅电极与所述电容器之间，其中所述电容器设置在所述第一节点与所述第二节点之间，

其中，所述方法包括：

在第一时段中，通过接通所述第二晶体管来将所述第二节点初始化至第一参考电压；以及

在第二时段中，通过断开所述第二晶体管并且接通所述第一晶体管来将所述数据电压提供至所述第一节点。

9. 根据权利要求8所述的方法，

其中，所述有机发光显示装置还包括：耦接至所述第一节点的第三晶体管；设置在所述第二节点与第三节点之间的第四晶体管，其中，所述驱动晶体管设置在所述第一驱动电源线与所述第三节点之间；设置在所述第三节点与所述有机发光元件的阳极之间的第五晶体管；以及耦接至第四节点的第六晶体管，其中所述第四节点设置在所述第五晶体管与所述阳极之间，

其中，所述方法还包括：

在所述第二时段中，通过接通所述第四晶体管使用从所述第一驱动电源线提供的所述第一驱动电压与所述驱动晶体管的阈值电压之间的差值电压来对所述第二节点进行采样，同时通过接通所述第六晶体管将所述第一参考电压提供至所述第四节点。

10. 根据权利要求8所述的方法, 其中, 所述方法还包括:

在第三时段中断开所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管、所述第五晶体管和所述第六晶体管, 并且提升所述第二节点的电位;

在第四时段中, 基于对应于所述第二节点的电位的接通过信号来接通所述驱动晶体管, 接通所述第三晶体管以向所述第一节点提供第二参考电压, 并且接通所述第五晶体管, 使得来自接通的所述驱动晶体管的驱动电流被提供至所述有机发光元件。

11. 根据权利要求10所述的方法,

其中, 所述有机发光显示装置还包括耦接至所述第一节点的第七晶体管,

其中, 所述方法还包括在所述第一时段中通过接通所述第七晶体管来将所述第一节点初始化至所述第二参考电压。

12. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 所述第一参考电压和所述第二参考电压具有不同的电压电平。

13. 根据权利要求12所述的方法, 其中, 所述第一参考电压具有与所述第二驱动电压的电压电平相同的电压电平。

14. 根据权利要求10或11所述的方法, 其中, 所述第一参考电压和所述第二参考电压具有相同的电压电平。

有机发光显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本公开内容涉及包括补偿电路的基于有源矩阵方案的有机发光显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 显示装置应用于各种电子装置,例如电视机、移动电话、笔记本电脑和平板电脑。因此,正在持续进行研究以开发更薄、更轻和更低功耗的显示装置。

[0003] 显示装置的典型示例可以包括液晶显示 (LCD) 装置、等离子体显示面板 (PDP) 装置、场发射显示 (FED) 装置、电致发光显示 (ELD) 装置、电润湿显示 (EWD) 装置以及有机发光显示 (OLED) 装置等。

[0004] 有机发光显示装置包括分别对应于多个像素的多个有机发光元件。有机发光元件是自身发光的自发光元件。由此,有机发光显示装置具有比液晶显示装置快的响应速度。此外,OLED装置具有高发光效率、高亮度和宽视角,并且对比度和颜色再现能力出色。

[0005] 有机发光显示装置可以实现为其中多个像素被单独驱动的有源矩阵方案。

[0006] 基于有源矩阵方案的有机发光显示装置包括向每个像素的有机发光元件提供驱动电流的驱动元件。在这方面,驱动元件通常被实现为薄膜晶体管。此外,通常,驱动元件和有机发光元件串联连接在第一驱动电源与具有比第一驱动电源低的电位第二驱动电源之间。

[0007] 为了防止像素之间的亮度差,需要设计分别对应于多个像素的多个驱动元件,使得驱动元件的电特性例如阈值电压和迁移率彼此相同。然而,由于工艺条件、驱动环境、驱动时间等,多个驱动元件的电特性之间的均匀性可能降低。

[0008] 特别地,由于驱动应力,驱动元件的阈值电压可能波动。在这种情况下,由于驱动电流因驱动元件的阈值电压的变化而减小,因此图像质量劣化并且元件寿命缩短。

[0009] 为了补偿驱动元件的阈值电压之间的差,有机发光显示装置的每个像素可以包括补偿电路。

[0010] 每个像素电路内的补偿电路旨在自动地补偿驱动元件之间的阈值电压差。即,由于补偿电路的存在,提供至有机发光元件的驱动电流可以不对应于驱动元件的阈值电压。

[0011] 通常,当每个像素均包括补偿电路时,有机发光显示装置在初始化时段中使用初始化电压来初始化驱动元件的栅电极和有机发光元件的阳极。为此,补偿电路包括连接至用于提供初始化电压的初始化电源的至少一个薄膜晶体管。

[0012] 然而,在初始化时段中,驱动晶体管的栅源电压 V_{gs} 可能大于阈值电压。此时,具有相对高的电位的第一驱动电源与初始化电源通过接通的驱动晶体管彼此短路。由此,在初始化电源中可能出现波纹。由于初始化电源中的波纹,驱动元件的栅电极和有机发光元件的阳极可能不能被适当地初始化。因此,存在如下问题:在像素之间造成亮度偏差,从而造成瑕疵和异常亮度。

发明内容

[0013] 提供本发明内容来以简化形式引入一些概念,这些概念在下面的具体实施方式中进一步描述。本发明内容不旨在指明要求保护的主体内容的所有关键特征或必要特征,也不旨在单独用于帮助确定所要求保护的主体内容的范围。

[0014] 本公开内容旨在提供有机发光显示装置及其驱动方法,其能够防止初始化电源中的波纹。

[0015] 本公开内容的目的不限于上述目的。根据下面的描述可以理解以上未提及的本公开内容的其他目的和优点,并且根据本公开内容的实施方式可以更清楚地理解以上未提及的本公开内容的其他目的和优点。此外,容易理解的是,本公开内容的目的和优点可以由权利要求中公开的本公开内容的特征和组合来实现。

[0016] 在本公开内容的一个方面,提供了一种有机发光显示装置,其包括:有机发光元件;与有机发光元件串联连接的驱动晶体管,其中驱动晶体管和有机发光元件设置在第一驱动电源线和第二驱动电源线之间并且连接至第一驱动电源线和第二驱动电源线,其中第一驱动电源线提供第一驱动电压并且第二驱动电源线提供低于第一驱动电压的第二驱动电压;第一晶体管,其中当第一晶体管基于第 i 扫描信号接通时,数据电压经由接通的第一晶体管被提供至第一节点,其中 i 是等于或大于2并且小于或等于 N 的自然数,其中 N 是扫描线的数量;设置在第一节点与驱动晶体管的栅电极之间的电容器,其中电容器基于数据电压向驱动晶体管的栅电极提供接通信号;以及第二晶体管,其中当第二晶体管基于第 $(i-1)$ 扫描信号接通时,第一参考电压经由接通的第二晶体管被提供至第二节点,其中第二节点设置在驱动晶体管与电容器之间,其中电容器设置在第一节点与第二节点之间。

[0017] 在装置的一个实施方式中,装置还包括:第三晶体管,其中当第三晶体管基于发射信号接通时,第二参考电压经由接通的第三晶体管被提供至第一节点;第四晶体管,设置在第二节点与第三节点之间并且耦接至第二节点和第三节点,其中驱动晶体管设置在第一驱动电源线与第三节点之间,其中第四晶体管基于第 i 扫描信号接通;第五晶体管,设置在第三节点与有机发光元件的阳极之间并且耦接至第三节点和有机发光元件的阳极,其中第五晶体管基于发射信号接通;以及第六晶体管,其中当第六晶体管基于第 i 扫描信号接通时,第一参考电压经由接通的第六晶体管被提供至第四节点,其中第四节点设置在第五晶体管与阳极之间,其中驱动晶体管的第一电极和第二电极中的一者连接至第一驱动电源线,而驱动晶体管的第一电极和第二电极中的另一者连接至第三节点,其中有机发光元件的阴极连接至第二驱动电源线。

[0018] 在装置的一个实施方式中,装置还包括第七晶体管,其中当第七晶体管基于第 $(i-1)$ 扫描信号接通时,第二参考电压经由接通的第七晶体管被提供至第一节点。

[0019] 在装置的一个实施方式中,第一参考电压和第二参考电压具有不同的电压电平,其中第二晶体管耦接至用于提供第一参考电压的第一参考电源线,其中第三晶体管耦接至用于提供第二参考电压的第二参考电源线。

[0020] 在装置的一个实施方式中,第一参考电压和第二参考电压具有不同的电压电平,其中第一参考电压具有与第二驱动电压的电压电平相同的电压电平,其中第二晶体管连接至第二驱动电源线,其中第三晶体管耦接至参考电源线,其中该参考电源线提供与第一参考电压不同的第二参考电压。

[0021] 在装置的一个实施方式中,第一参考电压和第二参考电压具有相同的电压电平,其中第二晶体管和第三晶体管分别连接至第一参考电源线和第二参考电源线,其中第一参考电源线和第二参考电源线分别提供第一参考电压和第二参考电压。

[0022] 在装置的一个实施方式中,第一参考电压和第二参考电压具有相同的电压电平,其中第二晶体管和第三晶体管分别连接至第一参考电源线和第二参考电源线,其中第一参考电源线和第二参考电源线分别提供第一参考电压和第二参考电压。

[0023] 在装置的一个实施方式中,在第一时段中,第(i-1)扫描信号以接通电平被提供,同时第i扫描信号和发射信号中的每一者以断开电平被提供,其中在第二时段中,第i扫描信号以接通电平被提供,同时第(i-1)扫描信号和发射信号中的每一者以断开电平被提供,其中在第三时段中,第(i-1)扫描信号、第i扫描信号以及发射信号全部以断开电平被提供,其中在第四时段中,发射信号以接通电平被提供,同时第(i-1)扫描信号和第i扫描信号中的每一者以断开电平被提供。

[0024] 在本公开内容的另一方面,提供了一种用于驱动有机发光显示装置的方法,其中该装置包括:有机发光元件;与有机发光元件串联连接的驱动晶体管,其中驱动晶体管和有机发光元件设置在第一驱动电源线和第二驱动电源线之间并且连接至第一驱动电源线和第二驱动电源线,其中第一驱动电源线提供第一驱动电压,并且第二驱动电源线提供低于第一驱动电压的第二驱动电压;第一晶体管,其中当第一晶体管接通时,数据电压经由接通的第一晶体管被提供至第一节点;设置在第一节点与驱动晶体管的栅电极之间的电容器;以及连接至第二节点的第二晶体管,其中第二节点设置在驱动晶体管的栅电极与电容器之间,其中电容器设置在第一节点与第二节点之间,其中该方法包括:通过在第一时段中接通第二晶体管来将第二节点初始化至第一参考电压;以及通过在第二时段中接通第一晶体管来断开第二晶体管并且将数据电压提供至第一节点。

[0025] 在方法的一个实施方式中,有机发光显示装置还包括:耦接至第一节点的第三晶体管;设置在第二节点与第三节点之间的第四晶体管,其中第三节点设置在发光元件与驱动晶体管之间;第五晶体管,其耦接至第三节点和有机发光元件的阳极并且设置在第三节点与有机发光元件的阳极之间;以及第六晶体管,其耦接至第五晶体管和阳极之间的第四节点,其中该方法还包括:在第二时段中接通第四晶体管,以使用在从第一驱动电源提供的第一驱动电压与驱动晶体管的阈值电压之间的差值电压来对第二节点进行采样;以及通过接通第六晶体管来将第一参考电压提供至第四节点。

[0026] 在方法的一个实施方式中,该方法还包括:在第三时段中断开第一晶体管至第六晶体管并且提升第二节点的电位;在第四时段中,基于对应于第二节点的电位的接通信号来接通驱动晶体管;接通第三晶体管以向第一节点提供第二参考电压;以及接通第五晶体管,使得来自接通的驱动晶体管的驱动电流被提供至有机发光元件。

[0027] 在方法的一个实施方式中,有机发光显示装置还包括耦接至第一节点的第七晶体管,其中该方法还包括通过在第一时段中接通第七晶体管来将第一节点初始化至第二参考电压。

[0028] 在方法的一个实施方式中,第一参考电压和第二参考电压具有不同的电压电平。

[0029] 在方法的一个实施方式中,第一参考电压具有与第二驱动电压的电压电平相同的电压电平。

[0030] 在方法的一个实施方式中,第一参考电压和第二参考电压具有相同的电压电平。

[0031] 根据本公开内容的一个实施方式的有机发光显示装置包括用于在初始化时段中将驱动晶体管与电容器之间的节点初始化至参考电压的晶体管。在这种情况下,晶体管基于对应于前一扫描线的第(i-1)扫描信号被接通。这防止在初始化时段中在用于提供参考电压的初始化电源与高电位驱动电源之间的短路。这可以抑制初始化电源中的波纹。由此,这可以防止由于电源中的波纹导致的初始化驱动故障,并且可以消除像素之间的亮度偏差。这可以抑制瑕疵和异常亮度。

附图说明

[0032] 图1示出了根据本公开内容的第一实施方式的有机发光显示装置。

[0033] 图2示出了对应于根据本公开内容的第一实施方式的有机发光显示装置中的任意一个像素的等效电路。

[0034] 图3示出了图2中的驱动信号和每个节点处的相关电位的波形。

[0035] 图4示出了对应于根据本公开内容的第二实施方式的有机发光显示装置中的任意一个像素的等效电路。

[0036] 图5示出了图4中的驱动信号和每个节点处的相关电位的波形。

[0037] 图6示出了对应于根据本公开内容的第三实施方式的有机发光显示装置中的任意一个像素的等效电路。

[0038] 图7示出了对应于根据本公开内容的第四实施方式的有机发光显示装置中的任意一个像素的等效电路。

具体实施方式

[0039] 为了图示的简洁和清楚,附图中的元件不一定按比例绘制。不同附图中的相同附图标记指代相同或相似的元件,并且因此执行类似的功能。另外,为了描述的简洁,省略了已知步骤和元件的描述和细节。此外,在以下对本公开内容的详细描述中,阐述了多个具体细节以提供对本公开内容的透彻理解。然而,应理解,可以在没有这些具体细节的情况下实践本公开内容。在其他情况下,未详细描述公知的方法、过程、部件和电路以免不必要地模糊本公开内容的各个方面。

[0040] 下面进一步示出和描述各种实施方式的示例。将理解的是,本文中的描述不旨在将权利要求限制为所描述的具体实施方式。相反,旨在覆盖替代、修改及其等同方式,就像可以包括在由所附权利要求所限定的本公开内容的精神和范围内一样。

[0041] 将理解的是,尽管在本文中可以使用术语“第一”、“第二”、“第三”等描述各个元件、部件、区域、层和/或部分,但是这些元件、部件、区域、层和/或部分不应该受这些术语的限制。这些术语用于使一个元件、部件、区域、层和/或部分区别于另一个元件、部件、区域、层和/或部分。因而,在不偏离本公开内容的精神和范围的情况下,下面所描述的第一元件、部件、区域、层和/或部分可以被称作第二元件、部件、区域、层和/或部分。

[0042] 将进一步理解的是,当元件或层被称为“连接至”或“耦接至”另一元件或层时,该元件或层可以直接在其他元件或层上、直接连接至或直接耦接至其他元件或层,或者可以存在一个或更多个中间元件或层。此外,还应理解,当元件或层被称为在两个元件或层“之

间”时,该元件或层可以是这两个元件或层之间仅有的元件或层,或者也可以存在一个或更多个中间元件或层。

[0043] 本文中使用的术语仅用于描述特定实施方式的目的,而不旨在限制本公开内容。如本文所使用的,除非上下文另外指出,否则单数形式旨在也包括复数形式。还将理解的是,术语“包括(comprises和comprising)”、“包含(includes和including)”当在说明书中使用时具体说明所陈述的特征、整体、操作、元件和/或部件的存在,但是不排除一个或更多个其他的特征、整体、操作、元件、部件和/或其部分的存在或添加。如本文中所用的,术语“和/或”包括一个或更多个相关列举项目的任何和所有组合。诸如“至少之一”的表达在元件的列表之前时可以修饰元件的整个列表并且可以不修饰该列表中的单个元件。

[0044] 除非另有定义,否则本文中使用的包括技术术语和科学术语的所有术语具有与本发明构思所属领域技术人员通常理解的含义相同的含义。将进一步理解的是,诸如在常用词典中定义的那些术语应该被解释为具有与其在相关领域的上下文中的含义一致的含义,除非在此明确定义否则不以理想化或过于正式的意义来解释。

[0045] 在下面的描述中,阐述了许多具体细节以提供对本公开内容的全面理解。本公开内容可以在没有这些具体细节中的一些或所有具体细节的情况下实践。在其他实例中,为了避免不必要地使得本公开内容不清楚,没有详细描述公知的工艺结构和/或方法。

[0046] 在下文中,将参照附图详细描述根据本公开内容的每个实施方式的有机发光显示装置及其驱动方法。

[0047] 首先,将参照图1至图3描述根据本公开内容的第一实施方式的有机发光显示装置及其驱动方法。

[0048] 图1示出了根据本公开内容的第一实施方式的有机发光显示装置。图2示出了对应于根据本公开内容的第一实施方式的有机发光显示装置中的任意一个像素的等效电路。图3示出了图2中的驱动信号和每个节点处的相关电位的波形。

[0049] 如图1所示,根据本公开内容的第一实施方式的有机发光显示装置10包括:包括多个像素PXL的显示面板10;用于驱动显示面板10的数据线14的数据驱动电路12;用于驱动显示面板10的扫描线15的栅极驱动电路13;以及用于控制数据驱动电路12和栅极驱动电路13的驱动定时的定时控制器11。

[0050] 显示面板10包括彼此交叉的扫描线15和数据线14。分别对应于多个像素PXL的多个像素区被分别定义为扫描线15与数据线14之间的交叉区。因此,多个像素区以矩阵形式布置在显示区中。

[0051] 此外,显示面板10还包括:对于多个像素PXL的每一条水平线,用于提供发射信号EM的发射线;用于提供第一驱动电压VDD的第一驱动电源线;用于提供具有低于第一驱动电压VDD的电位的第二驱动电压VSS的第二驱动电源线;用于经由初始化电源提供参考电压VREF的参考电源线。

[0052] 在这种情况下,参考电压VREF被设置成低于有机发光元件的触发电压的电位。在一个实施方式中,显示面板10可以包括分别连接至第一初始化电源和第二初始化电源的第一参考电源线和第二参考电源线,用于提供具有不同电压电平的第一参考电压和第二参考电压。

[0053] 定时控制器11基于显示面板10的分辨率来重新排列从外部输入的数字视频数据

RGB。定时控制器11将重新排列的数字视频数据RGB'提供至数据驱动电路12。

[0054] 此外,定时控制器11基于定时信号,例如垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、点时钟信号DCLK、数据使能信号DE等,生成并输出用于控制数据驱动电路12的操作定时的数据控制信号DDC以及用于控制栅极驱动电路13的操作定时的栅极控制信号GDC。

[0055] 数据驱动电路12基于数据控制信号DDC将重新排列的数字视频数据RGB'转换成模拟数据电压。此外,数据驱动电路12基于重新排列的数字视频数据RGB'在每个水平时段中向每条水平线中的像素提供数据信号(图2中的VDATA)。

[0056] 栅极驱动电路13可以基于栅极控制信号GDC生成扫描信号SCAN和发射信号EM。栅极驱动电路13可以包括扫描驱动单元和发射驱动单元。扫描驱动单元可以向每条水平线中的扫描线依次提供扫描信号SCAN。发射驱动单元可以在每个水平时段中向每条水平线中的发射线提供发射信号EM。

[0057] 栅极驱动电路13可以以GIP(板内栅极驱动器)模式设置在显示面板10的非显示区中。

[0058] 如图2所示,在根据第一实施方式的有机发光显示装置10中,多个像素PXL中的每一个包括有机发光元件OLED、驱动晶体管DT、第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3、第四晶体管T4、第五晶体管T5、第六晶体管T6以及电容器Cst。

[0059] 在每个像素PXL中,驱动晶体管DT、第一晶体管T1和电容器Cst一起限定用于在每一帧中向有机发光元件OLED提供驱动电流的像素驱动电路,而其余的第二晶体管T2至第六晶体管T6一起限定用于补偿驱动晶体管DT的阈值电压的补偿电路。

[0060] 图2中所示的像素可以是多个像素中的布置在第i水平线中的像素之一。在这种情况下,i大于2,是小于N的自然数,并且N是水平线的总数量。

[0061] 有机发光元件OLED可以包括阳极和阴极,以及设置在阳极与阴极之间的有机发光层。作为示例,有机发光层包括空穴注入层、空穴输运层、发光层以及电子输运层。替选地,有机发光层还可以包括电子注入层。

[0062] 驱动晶体管DT与有机发光元件OLED串联连接,并且设置在用于提供第一驱动电压VDD的第一驱动电源线与用于提供具有小于第一驱动电源的电位的第二驱动电压VSS的第二驱动电源线之间。

[0063] 在驱动晶体管DT中,其栅电极连接至电容器Cst。其第一电极和第二电极(源电极和漏电极)中的一者连接至第一驱动电源VDD,而其另一者连接至第三节点N3。

[0064] 当该驱动晶体管DT基于从电容器Cst提供的接通信号接通时,有机发光元件OLED被提供驱动电流。

[0065] 当第一晶体管T1基于第i扫描信号SCAN(i)(i是大于2并且小于N的自然数)接通时,数据电压VDATA被提供至第一节点N1。

[0066] 在该第一晶体管T1中,其栅电极连接至用于提供第i扫描信号SCAN(i)的第i扫描线。其第一电极和第二电极(源电极和漏电极)中的一者(例如,源电极)连接至用于提供数据电压VDATA的数据线,同时其另一者(例如,漏电极)连接至第一节点N1。第一节点N1是第一晶体管T1与电容器Cst之间的接合点。

[0067] 电容器Cst连接在第一节点N1与第二节点N2之间。第二节点N2是电容器Cst与驱动晶体管DT之间的接合点。

[0068] 即,电容器Cst的第一电极连接至经由第一晶体管T1接收数据电压VDATA的第一节点N1,同时电容器Cst的第二电极连接至对应于驱动晶体管DT的栅电极的第二节点N2。

[0069] 该电容器Cst至少基于数据电压VDATA向驱动晶体管DT的栅电极提供接通信号。

[0070] 当第二晶体管T2基于第(i-1)扫描信号SCAN(i-1)接通时,参考电压VREF被提供至第二节点N2。在这种情况下,第(i-1)扫描信号SCAN(i-1)是经由对应于前一水平线的第(i-1)扫描线提供的信号。

[0071] 第二晶体管T2的栅电极连接至用于提供第(i-1)扫描信号SCAN(i-1)的第(i-1)扫描线。第二晶体管T2的第一电极和第二电极(源电极和漏电极)中的一者(例如,源电极)连接至用于提供参考电压VREF的参考电源线,而其另一者(例如,漏电极)连接至第二节点N2。

[0072] 当第三晶体管T3基于对应于第i水平线的发射信号EM(i)接通时,参考电压VREF被提供至第一节点N1。

[0073] 第三晶体管T3的栅电极连接至用于提供发射信号EM(i)的第i发射线。第三晶体管T3的第一电极和第二电极(源电极和漏电极)中的一者(例如,源电极)连接至用于提供参考电压VREF的参考电源线,而其另一者(例如,漏电极)连接至第一节点N1。

[0074] 第四晶体管T4连接在第二节点N2与第三节点N3之间,并且基于第i扫描信号SCAN(i)接通。

[0075] 第二节点N2对应于驱动晶体管DT的栅电极。第三节点N3对应于驱动晶体管DT的第二电极,例如未连接至第一驱动电源VDD的漏电极。即,第四晶体管T4设置在驱动晶体管DT的栅电极与漏电极之间。

[0076] 具体地,第四晶体管T4的栅电极连接至用于提供第i扫描信号SCAN(i)的第i扫描线。第四晶体管T4的第一电极和第二电极(源电极和漏电极)中的一者(例如,源电极)连接至第三节点N3,而另一者(例如,漏电极)耦接至第二节点N2。

[0077] 当第四晶体管T4接通时,驱动晶体管DT的栅电极和漏电极彼此连接。因此,驱动晶体管DT的栅电极的电位变成接近阈值电压。在这种情况下,第一驱动电源线的第一驱动电压VDD与驱动晶体管DT的阈值电压之间的差值电压VDD-V_{th}经由驱动晶体管DT被提供至第三节点N3。此外,第三节点N3的差值电压VDD-V_{th}经由接通的第四晶体管T4被提供至第二节点N2。

[0078] 第五晶体管T5连接在第三节点N3与有机发光元件OLED的阳极之间。第五晶体管T5基于发射信号EM(i)接通。

[0079] 第五晶体管T5的栅电极连接至用于提供发射信号EM(i)的第i发射线。第五晶体管T5的第一电极和第二电极(源电极和漏电极)中的一者(例如,源电极)连接至第三节点N3,而其另一者(例如,漏电极)连接至有机发光元件OLED的阳极。

[0080] 有机发光元件OLED的阴极连接至提供第二驱动电压VSS的第二驱动电源线。

[0081] 当第六晶体管T6基于第i扫描信号SCAN(i)接通时,参考电压VREF被提供至第四节点N4。第四节点N4是第五晶体管T5与有机发光元件OLED之间的接合点。

[0082] 第六晶体管T6的栅电极连接至用于提供第i扫描信号SCAN(i)的第i扫描线。第六晶体管T6的第一电极和第二电极(源电极和漏电极)中的一者(例如,源电极)连接至参考电源线,而其另一者(例如,漏电极)连接至第四节点N4。

[0083] 如图3所示,在初始化时段(Initial)中,第(i-1)扫描信号SCAN(i-1)、第i扫描信

号SCAN(i)以及发射信号EM(i)从栅极驱动电路(图1的13)被提供至对应的像素PXL。在该方面,第(i-1)扫描信号SCAN(i-1)以接通电平(图3中的低电平)被提供,而第i扫描信号SCAN(i)和发射信号EM(i)中的每一个以断开电平(图3中的高电平)被提供。

[0084] 由此,第二晶体管T2基于处于接通电平的第(i-1)扫描信号SCAN(i-1)接通。由此,经由接通的第二晶体管T2,第二节点N2的电位被初始化至参考电压VREF。

[0085] 在采样时段(Sampling)中,第i扫描信号SCAN(i)以接通电平(图3中的低电平)被提供,而第(i-1)扫描信号SCAN(i-1)和发射信号EM(i)中的每一个以断开电平(图3中的高电平)被提供。

[0086] 由此,第二晶体管T2基于处于断开电平的第(i-1)扫描信号SCAN(i-1)断开断开。

[0087] 此外,第一晶体管T1、第四晶体管T4和第六晶体管T6基于处于接通电平的第i扫描信号SCAN(i)接通。

[0088] 数据电压VDATA经由接通的第一晶体管T1被提供至第一节点N1。即,数据电压VDATA被提供至电容器Cst的一端。

[0089] 驱动晶体管DT的栅电极的电位经由接通的第四晶体管T4逐渐变成接近驱动晶体管DT的阈值电压。由此,第一驱动电压VDD与驱动晶体管DT的阈值电压之间的差值电压 $VDD-V_{th}$ 经由驱动晶体管DT和第四晶体管T4被提供至第二节点N2。

[0090] 参考电压VREF经由已经接通的第六晶体管T6被提供至第四节点N4。这防止在采样时段(Sampling)中的有机发光元件OLED的驱动。

[0091] 在提升时段(Boosting)中,第(i-1)扫描信号SCAN(i-1)、第i扫描信号SCAN(i)和第i发射信号EM(i)全部以断开电平被提供。由此,包括第一晶体管T1、第四晶体管T4和第六晶体管T6的全部第一至第六晶体管T1、T2、T3、T4、T5和T6全部断开。

[0092] 在该方面,第二节点N2的电位通过电容器Cst和第四晶体管T4的寄生电容被提升。

[0093] 此外,在发射时段(Emission)中,发射信号EM(i)以接通电平被提供,而第(i-1)扫描信号SCAN(i-1)和第i扫描信号SCAN(i)中的每一个以断开电平被提供。

[0094] 由此,第三晶体管T3和第五晶体管T5基于处于接通电平的发射信号EM(i)接通。

[0095] 在该方面,参考电压VREF经由已经接通的第三晶体管T3被提供至第一节点N1。因此,第一节点N1的电位从数据电压VDATA变成参考电压VREF($\Delta V = VDATA - VREF$)。由此,第二节点N2的电压从采样时段中的电压 $VDD - V_{th}$ 降低了第一节点的电压变化 $\Delta V = VDATA - VREF$ 。

[0096] 对应于第二节点N2的电压的驱动晶体管DT的驱动电流经由已经接通的第五晶体管T5被提供至有机发光元件OLED。

[0097] 以此方式,根据本公开内容的第一实施方式,在初始化时段(图3中的Initial)中,本配置可以接通第二晶体管T2,并且由此,将第二节点N2(即,电容器Cst的第二电极)和驱动晶体管DT的栅电极初始化至参考电压VREF。

[0098] 在这种情况下,与第一晶体管T1、第四晶体管T4和第六晶体管T6不同,第二晶体管T2基于第(i-1)扫描信号SCAN(i-1)接通。即,当第二晶体管T2接通时,第一晶体管T1、第四晶体管T4和第六晶体管T6不接通。

[0099] 由此,在初始化时段中,包括驱动晶体管DT、第四晶体管T4和第六晶体管T6的电流路径可以被抑制。由此,防止了用于提供第一驱动电压VDD的第一驱动电源和用于提供参考电压VREF的初始化电源彼此连接。因此,可以抑制初始化电源中的波纹。

[0100] 此外,在初始化时段(图3中的Initial)中,为了将电容器Cst的第二电极和驱动晶体管DT的栅电极初始化至参考电压VREF,可以响应于第(i-1)扫描信号SCAN(i-1)(即,通过对应于前一水平线的扫描线提供的信号)来接通第二晶体管T2。

[0101] 因此,用于提供接通第二晶体管T2的信号的另外的信号线和信号提供单元不是必须的。即,由于栅极驱动电路(图1中的13)可以实现为对应于每条水平线的扫描驱动单元和发射驱动单元,所以栅极驱动电路13可以被简单且容易地设计。因此,因基于GIP的栅极驱动电路13,可以减小有机发光显示装置中的边框区的宽度。

[0102] 在初始化时段(Initial)中,第二节点N2的电位被初始化至参考电压VREF,而第一节点N1的电位处于浮置状态(浮置)。

[0103] 由此,在初始化时段(Initial)中,前一帧(第(k-1)帧)中的电容器Cst的充电电压没有被适当地初始化。

[0104] 因此,存在以下问题:在采样时段的初始定时处,第二节点N2的电位根据前一帧(第(k-1)帧)中的亮度波动。

[0105] 具体地,如图3中的关于第二节点N2的电位的相对细的实线所示,存在如下问题:第二节点N2的电位在采样时段的初始点处具有过冲波形,特别是当在前一帧(第(k-1)帧)中呈现黑色亮度时。

[0106] 因此,根据第一实施方式,根据前一帧(第(k-1)帧)中的亮度在水平线之间出现亮度差。

[0107] 为了解决该问题,根据本公开内容,提供了第二实施方式,其中在初始化时段(Initial)中对第一节点N1和第二节点N2二者的电位进行初始化。

[0108] 图4示出了对应于根据本公开内容的第二实施方式的有机发光显示装置中的任意一个像素的等效电路。图5示出了图4中的驱动信号和每个节点处的相关电位的波形。

[0109] 如图4中所示,根据本公开内容的第二实施方式的有机发光显示装置还包括第七晶体管T7。当第七晶体管T7基于第(i-1)扫描信号SCAN(i-1)接通时,参考电压VREF经由接通的第七晶体管T7被提供至第一节点N1。除了存在第七晶体管T7之外,第二实施方式的配置与图1至图3所示的第一实施方式的配置相同。因此,可以省略第一实施方式与第二实施方式的重复部分的描述。

[0110] 如图4所示,第七晶体管T7连接在第一节点N1与用于提供参考电压VREF的参考电源线之间。

[0111] 第七晶体管T7的栅电极连接至用于提供第(i-1)扫描信号SCAN(i-1)的第(i-1)扫描线。第七晶体管T7的第一电极和第二电极(源电极和漏电极)中的一者(例如,源电极)连接至用于提供参考电压VREF的参考电源线,而其另一者(例如,漏电极)连接至第一节点N1。

[0112] 此外,如图5所示,在初始化时段(Initial)中,第二晶体管T2和第七晶体管T7中的每一个基于处于接通电平的第(i-1)扫描信号SCAN(i-1)接通。

[0113] 由此,第二节点N2的电位经由接通的第二晶体管T2被初始化至参考电压VREF,同时第一节点N1的电位经由接通的第七晶体管T7被初始化至参考电压VREF。

[0114] 即,在初始化时段(Initial)中,电容器Cst两端的电位被初始化至参考电压VREF。

[0115] 由此,在采样时段的初始定时处,可以防止第二节点N2的电位根据前一帧(第(k-1)帧)的亮度而波动。因此,可以抑制根据前一帧(第(k-1)帧)中的亮度在水平线之间的亮

度差。

[0116] 与上述第一实施方式和第二实施方式不同,在本公开内容的第三实施方式中,用于初始化第一节点N1的参考电压和用于初始化第二节点N2的参考电压可以具有不同的电压电平。

[0117] 图6示出了对应于根据本公开内容的第三实施方式的有机发光显示装置中的任意一个像素的等效电路。

[0118] 如图6所示,在根据本公开内容的第三实施方式的有机发光显示装置中,当第二晶体管T2接通时,第一参考电压VREF1经由接通的晶体管T2被提供至第二节点N2。同时,当第七晶体管T7接通时,第一节点N1被提供与第一参考电压VREF1不同的第二参考电压VREF2。第三实施方式的配置与图1至图5所示的第一实施方式和第二实施方式的配置相同,不同之处在于:在第三实施方式中,用于初始化第一节点N1的第一参考电压和用于初始化第二节点N2的第二参考电压具有不同的电压电平。因此,可以省略第一实施方式、第二实施方式和第三实施方式的重复部分的描述。

[0119] 如图6所示,当第二晶体管T2基于第(i-1)扫描信号SCAN(i-1)接通时,第一参考电压VREF1经由接通的第二晶体管T2被提供至第二节点N2。

[0120] 为此,第二晶体管T2的第一电极和第二电极(源电极和漏电极)中的一者(例如,源电极)连接至用于提供第一参考电压VREF1的第一参考电源线,而其另一者(例如,漏电极)连接至第二节点N2。

[0121] 此外,当第七晶体管T7基于第(i-1)扫描信号SCAN(i-1)接通时,第二参考电压VREF2经由接通的第七晶体管T7被提供至第一节点N1。

[0122] 为此,第七晶体管T7的第一电极和第二电极(源电极和漏电极)中的一者(例如,源电极)连接至用于提供第二参考电压VREF2的第二参考电源线,而其另一者(例如,漏电极)连接至第一节点N1。

[0123] 以此方式,在初始化时段(Initial)中,电容器Cst可以被初始化至第一参考电压VREF1与第二参考电压VREF2之间的差值电压。

[0124] 因此,可以经由第一参考电压VREF1和第二参考电压VREF2容易地调整采样时段中的响应速度。此外,第三实施方式可以允许容易地补偿在有机发光显示装置的驱动时间中所有像素中的劣化。

[0125] 然而,根据第三实施方式的第一参考电压(图6中的VREF1)可以被设置与有机发光元件OLED的操作触发电压的范围类似的范围。替选地,由于有机发光元件OLED的劣化,根据第三实施方式的第一参考电压(图6中的VREF1)可以大于或等于有机发光元件OLED的操作触发电压。

[0126] 在该方面,当根据第三实施方式的第一参考电压(图6中的VREF1)通过第六晶体管T6的断开电流被提供至第四节点N4时,存在有机发光元件OLED可能发生故障的问题。为了解决这样的问题,根据本发明提供了第四实施方式。

[0127] 图7示出了对应于根据本公开内容的第四实施方式的有机发光显示装置中的任意一个像素的等效电路。

[0128] 在根据本公开内容的第四实施方式的有机发光显示装置中,如图7所示,当第二晶体管T2接通时,第二驱动电压VSS而非第一参考电压VREF1被提供至第二节点N2。此外,当第

六晶体管T6接通时,第二驱动电压VSS而非第一参考电压VREF1被提供至第四节点N4。除了该配置外,第四实施方式的其余配置与图6所示的第三实施方式的配置相同。因此,可以省略第三实施方式与第四实施方式的重复部分的描述。

[0129] 如图7所示,当第二晶体管T2基于第(i-1)扫描信号SCAN(i-1)接通时,第二驱动电压VSS经由接通的第二晶体管T2被提供至第二节点N2。

[0130] 为此,第二晶体管T2的第一电极和第二电极(源电极和漏电极)中的一者(例如,源电极)连接至用于提供第二驱动电压VSS的第二驱动电源线,而其另一者(例如,漏电极)连接至第二节点N2。

[0131] 当第七晶体管T7基于第(i-1)扫描信号SCAN(i-1)接通时,参考电压VREF经由接通的第七晶体管T7被提供至第一节点N1。

[0132] 当第六晶体管T6基于第i扫描信号SCAN(i)接通时,第二驱动电压VSS经由接通的第六晶体管T6被提供至第四节点N4。

[0133] 为此,第六晶体管T6的第一电极和第二电极(源电极和漏电极)中的一者(例如,源电极)连接至用于提供第二驱动电压VSS的第二驱动电源线,而其另一者(例如,漏电极)连接至第四节点N4。

[0134] 以此方式,即使当出现第六晶体管T6的断开电流时,第二驱动电压VSS也被提供至第四节点N4(即,有机发光元件OLED的阳极)。因此,可以防止有机发光元件OLED因第六晶体管T6的断开电流而发生故障。由此,可以提高装置的图像质量。

[0135] 在以上描述中,阐述了许多具体细节以提供对本公开内容的全面理解。本公开内容可以在没有这些具体细节中的一些或所有的情况下实践。上面已经示出并且描述了各种实施方式的示例。将理解的是,本文中的描述不旨在将权利要求限制为所描述的具体实施方式。相反,旨在覆盖替代、修改及其等同方式,就像可以包括在由所附权利要求所限定的本公开内容的精神和范围内一样。

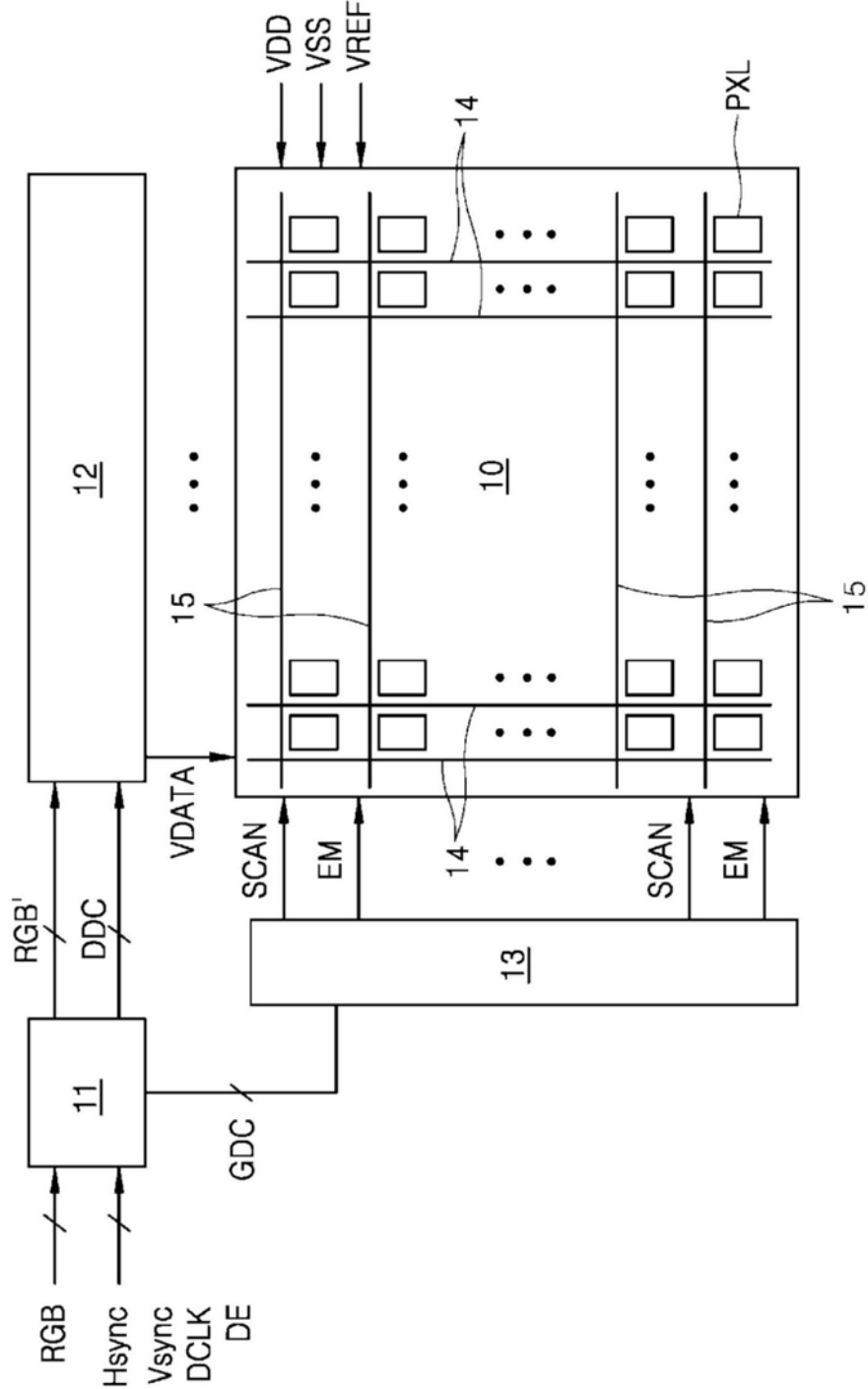


图1

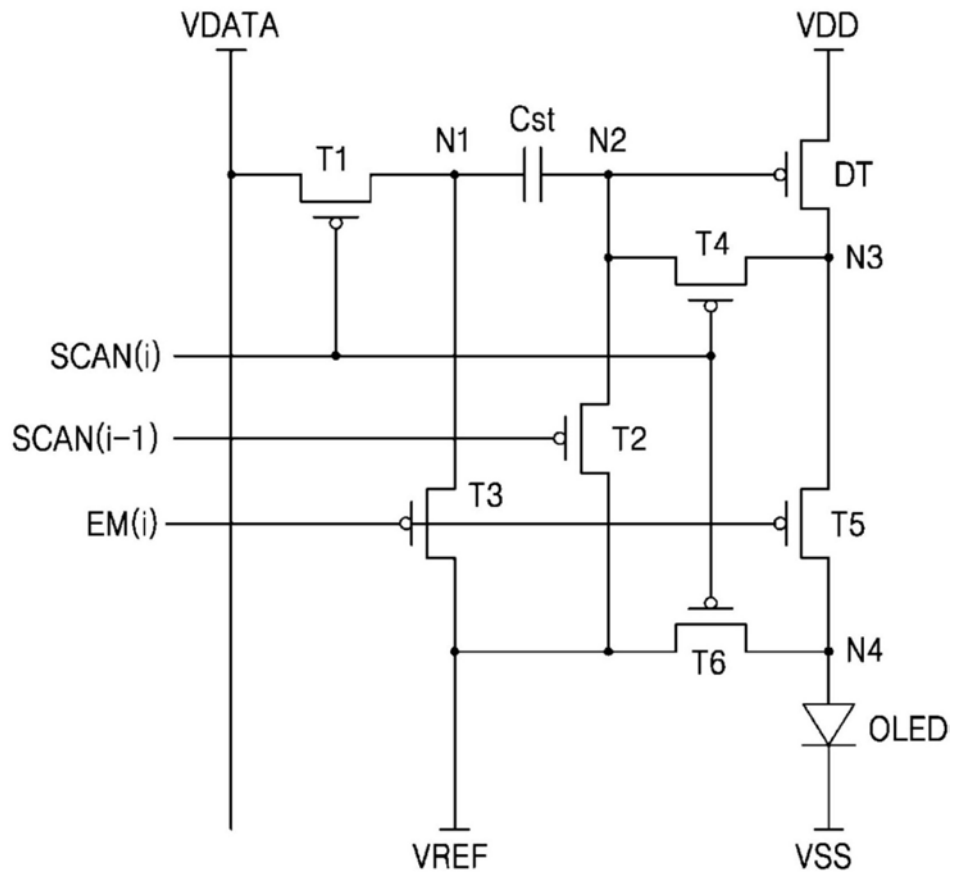


图2

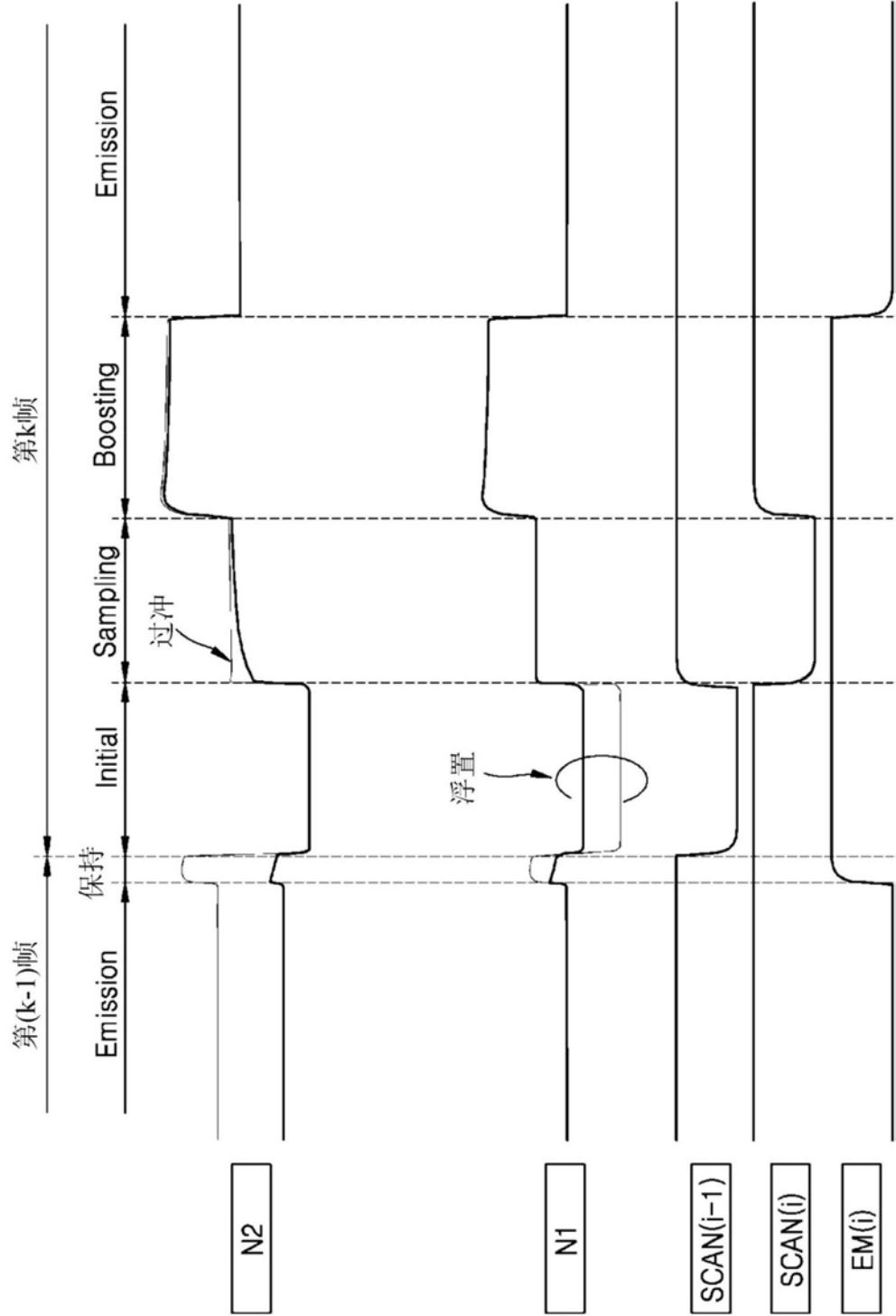


图3

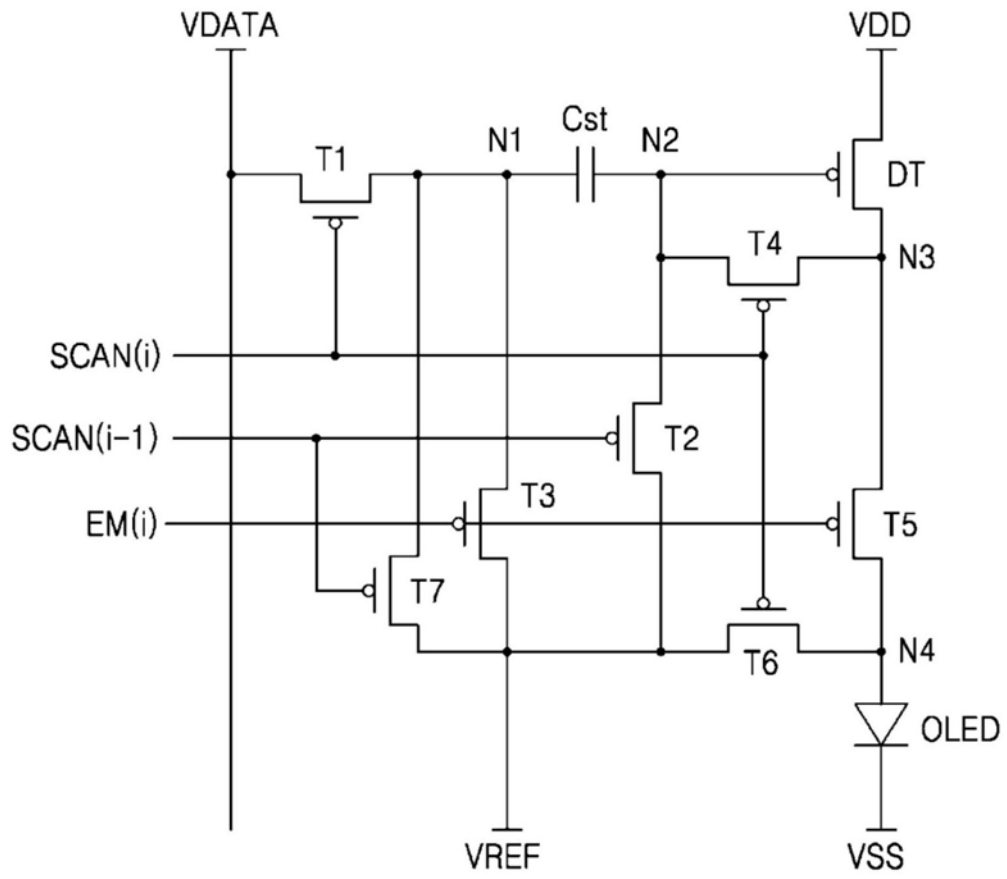


图4

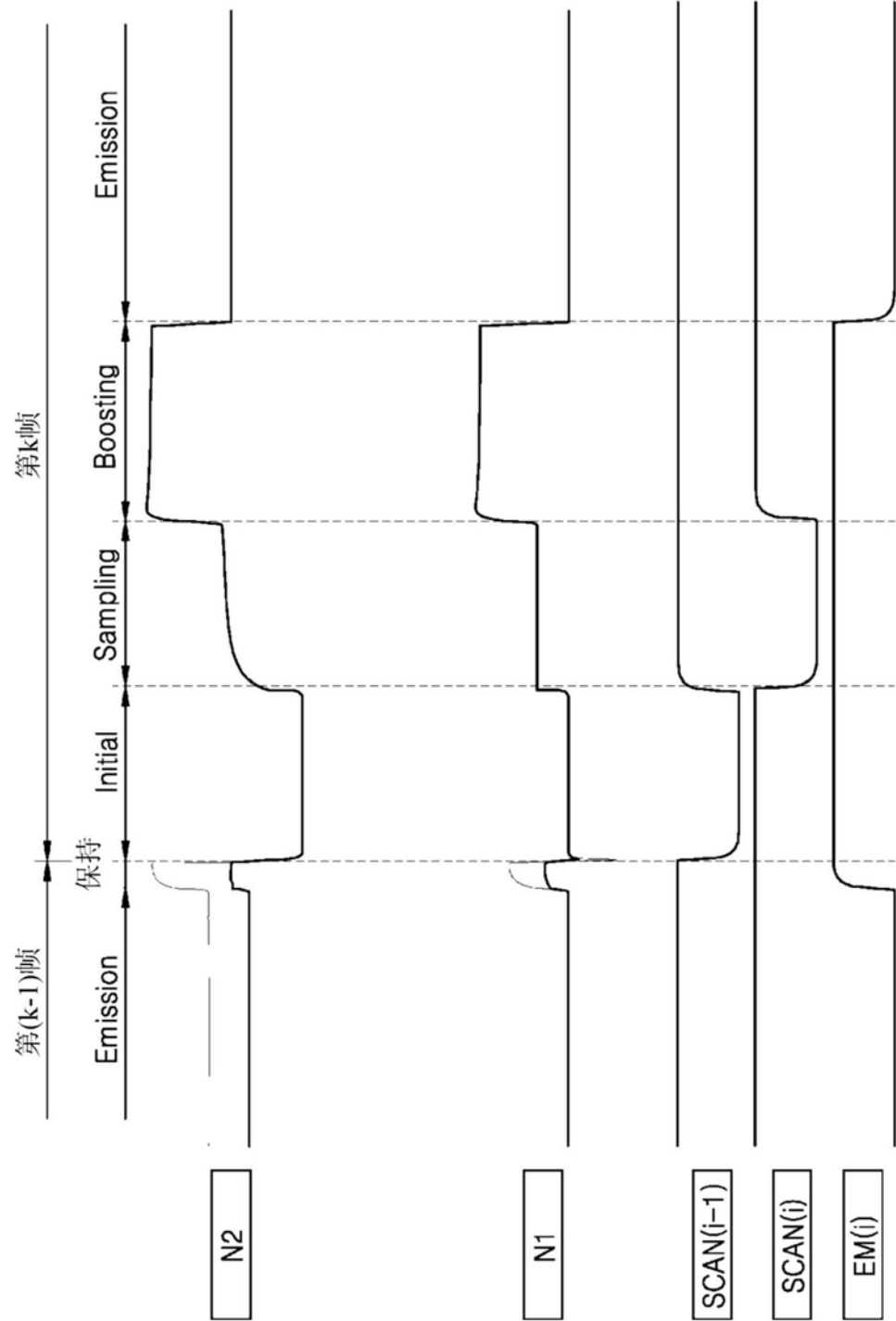


图5

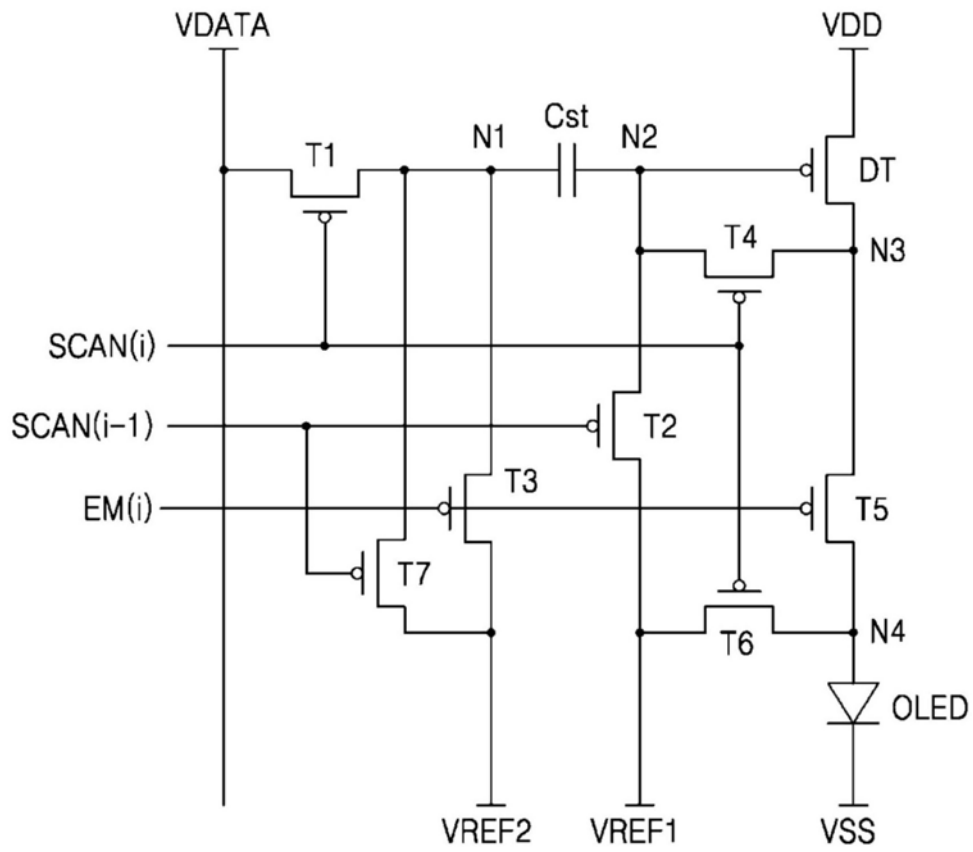


图6

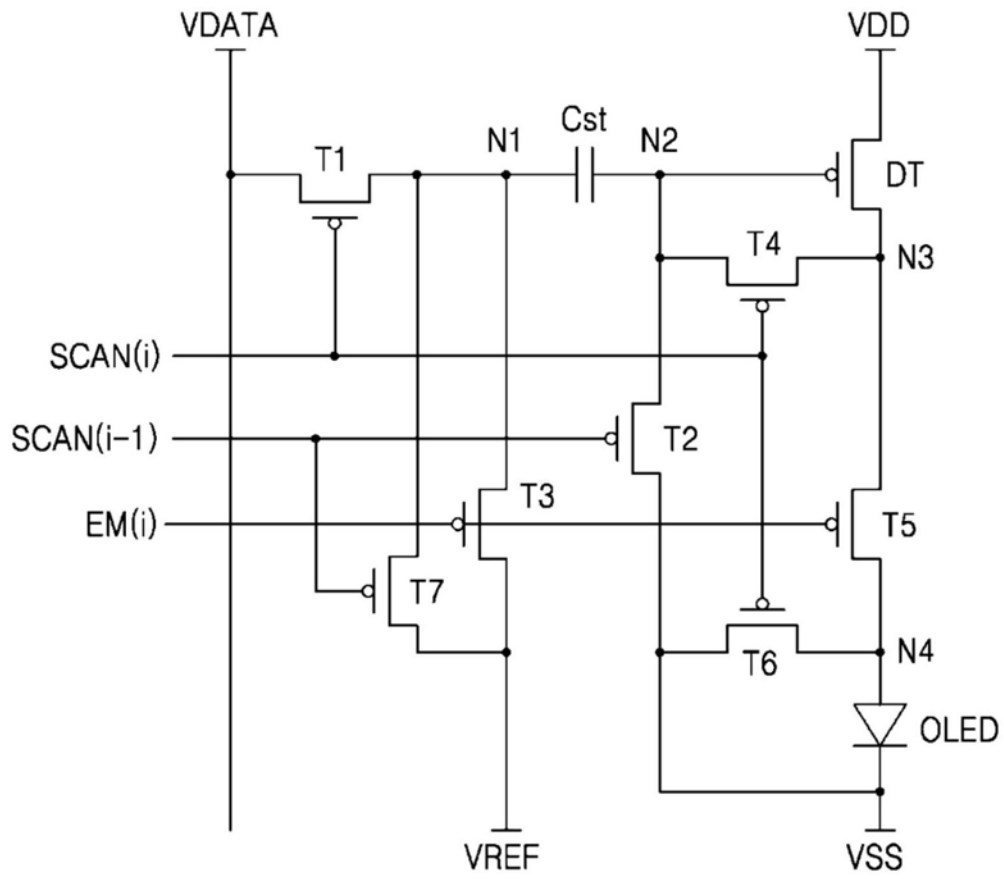


图7

本公开内容提供至一种有机发光显示装置，其包括：有机发光元件；与有机发光元件连接的驱动晶体管；第一晶体管，其中当第一晶体管基于第i扫描信号接通时，数据电压经由接通的第一晶体管被提供至第一节点，其中i是等于或大于2并且小于或等于N的自然数，其中N是扫描线的数量；设置在第一节点与驱动晶体管的栅电极之间的电容器；以及第二晶体管，其中当第二晶体管基于第(i-1)扫描信号接通时，第一参考电压经由接通的第二晶体管被提供至第二节点，其中第二节点设置在驱动晶体管与电容器之间。

