



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108269536 A

(43)申请公布日 2018.07.10

(21)申请号 201711394890.9

(22)申请日 2017.12.21

(30)优先权数据

10-2016-0184470 2016.12.30 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 崔祐硕

(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 蔡胜有

(51)Int.Cl.

G09G 3/3275(2016.01)

G09G 3/3208(2016.01)

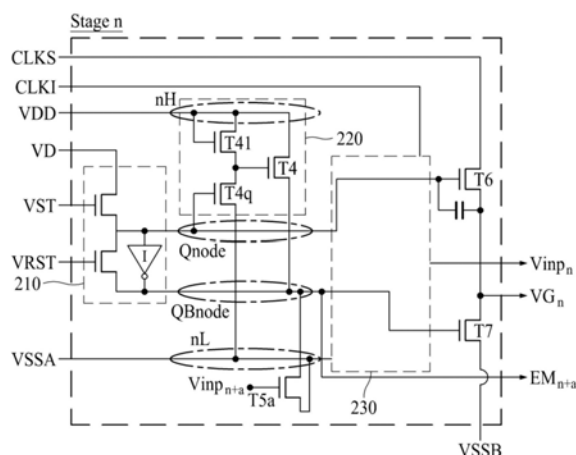
权利要求书3页 说明书11页 附图6页

(54)发明名称

有机发光显示面板和包括该显示面板的有机发光显示装置

(57)摘要

公开一种有机发光显示面板和包括该显示面板的有机发光显示装置。显示面板包括：显示区域，包括显示图像的多个像素和围绕显示区域外侧的非显示区域，每个像素包括：开关晶体管，连接至栅极线和数据线；驱动晶体管，连接至有机发光二极管和开关晶体管；连接至驱动晶体管的发光晶体管，栅极驱动器包括多个级，第n级包括：上拉晶体管，向第n栅极线输出栅极脉冲；下拉晶体管，向第n栅极线输出栅极低信号；选择信号产生器，连接至上拉和下拉晶体管的栅极；写入控制晶体管，设置在下拉晶体管与选择信号产生器之间，连接在QB节点与低电平节点之间，通过写入控制信号导通或截止，QB节点连接至与第n+a栅极线连接的每个像素中包括的发光晶体管。



1. 一种有机发光显示面板,包括:

显示区域,所述显示区域包括显示图像的多个像素;和

围绕所述显示区域的外侧的非显示区域,

其中:

所述多个像素的每一个包括:开关晶体管,所述开关晶体管连接至与之连接的栅极线和数据线;驱动晶体管,所述驱动晶体管连接至有机发光二极管和所述开关晶体管;和连接至所述驱动晶体管的发光晶体管,

栅极驱动器内置在所述非显示区域中,以向设置在所述显示区域中的多条栅极线提供栅极信号,

所述栅极驱动器包括分别连接至所述多条栅极线的多个级,

所述多个级中的第 n 级包括:

上拉晶体管,所述上拉晶体管向第 n 栅极线输出栅极脉冲;

下拉晶体管,所述下拉晶体管向第 n 栅极线输出栅极低信号;

选择信号产生器,所述选择信号产生器连接至所述上拉晶体管的栅极和所述下拉晶体管的栅极;和

写入控制晶体管,所述写入控制晶体管设置在所述下拉晶体管与所述选择信号产生器之间,连接在被提供QB节点信号的QB节点与被提供低电平电压的低电平节点之间,并且通过写入控制信号导通或截止,并且

所述QB节点连接至与第 $n+a$ 栅极线连接的每个像素中包括的发光晶体管,

其中 n 是自然数, a 是小于 n 的自然数。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其中:

第 n 级还包括开关单元,所述开关单元连接在Q节点、所述QB节点、被提供比所述低电平电压高的高电平电压的高电平节点以及所述低电平节点之间,所述Q节点位于所述选择信号产生器与所述上拉晶体管之间,并且

在向所述Q节点提供低信号时,所述开关单元向所述QB节点传输高信号。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示面板,其中所述开关单元包括引发晶体管,所述引发晶体管将提供至所述开关单元的高电平电压引发至所述低电平节点。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其中第 n 级还包括进位产生器,所述进位产生器连接至第 $n-a$ 级中包括的写入控制晶体管,以产生用于控制第 $n-a$ 级中包括的写入控制晶体管的写入控制信号。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其中:

所述发光晶体管控制所述有机发光二极管的发光时序,

所述栅极信号包括用于导通所述开关晶体管的栅极脉冲和用于使所述开关晶体管截止的栅极低信号,并且

所述栅极驱动器基于用于产生通过第 n 栅极线提供的栅极低信号的QB节点信号,产生要提供至与第 $n+a$ 栅极线连接的每个像素中包括的发光晶体管的发光控制信号。

6. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其中所述进位产生器包括第一晶体管、第二晶体管以及一个电容器,所述第一晶体管连接在输入时钟的端子与输出进位信号的端子之间,所述第一晶体管的栅极连接至Q节点,所述第二晶体管连接在所述低电平节点与所述

输出进位信号的端子之间,所述第二晶体管的栅极连接至所述QB节点,其中所述Q节点位于所述选择信号产生器与所述上拉晶体管之间,所述电容器连接在所述Q节点与所述输出进位信号的端子之间。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示面板,其中所述进位产生器输出至少在数据写入时段中具有高值的进位信号,在所述数据写入时段中所述发光晶体管被提供具有低值的发光控制信号。

8. 一种有机发光显示装置,包括:

有机发光显示面板,所述有机发光显示面板包括多条栅极线、多条数据线、多个像素、以及栅极驱动器,所述栅极驱动器用于向分别包括在所述多个像素中的多个开关晶体管提供栅极信号;

向所述多条数据线提供数据电压的数据驱动器;和

控制所述栅极驱动器和所述数据驱动器的控制器,

其中:

所述有机发光显示面板包括:显示区域,所述显示区域包括显示图像的所述多个像素;和围绕所述显示区域的外侧的非显示区域,

所述多个像素的每一个包括:开关晶体管,所述开关晶体管连接至与之连接的栅极线和数据线;驱动晶体管,所述驱动晶体管连接至有机发光二极管和所述开关晶体管;和发光晶体管,所述发光晶体管控制所述有机发光二极管的发光时序,

所述栅极驱动器内置在所述非显示区域中,

所述栅极信号包括用于导通所述开关晶体管的栅极脉冲和用于使所述开关晶体管截止的栅极低信号,并且

所述栅极驱动器基于用于产生通过第 n 栅极线提供的栅极低信号的QB节点信号,产生要提供至与第 $n+a$ 栅极线连接的每个像素中包括的发光晶体管的发光控制信号,

其中 n 是自然数, a 是整数。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置,其中:

所述栅极驱动器包括分别连接至所述多条栅极线的多个级,

所述多个级中的第 n 级包括:

上拉晶体管,所述上拉晶体管向第 n 栅极线输出栅极脉冲;

下拉晶体管,所述下拉晶体管向第 n 栅极线输出栅极低信号;

选择信号产生器,所述选择信号产生器连接至所述上拉晶体管的栅极和所述下拉晶体管的栅极;和

写入控制晶体管,所述写入控制晶体管设置在所述下拉晶体管与所述选择信号产生器之间,连接在被提供所述QB节点信号的QB节点与被提供低电平电压的低电平节点之间,并且通过写入控制信号导通或截止,并且

所述QB节点连接至与第 $n+a$ 栅极线连接的每个像素中包括的发光晶体管。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示装置,其中:

在连接至第 n 栅极线的开关晶体管导通的第一时间,第 n 级向第 n 栅极线输出所述栅极脉冲,并且在一个帧周期中的除所述第一时间之外的其他时段中,第 n 级向所述QB节点提供高信号,以向第 n 栅极线输出所述栅极低信号,并且

在向第 n 栅极线输出所述栅极低信号的时段之中的、与第 $n+a$ 栅极线连接的每个像素中包括的发光晶体管截止的写入时段中,第 n 级导通所述写入控制晶体管,以向所述QB节点提供低信号。

11.根据权利要求9所述的有机发光显示装置,其中:

第 n 级还包括开关单元,所述开关单元连接在Q节点、所述QB节点、被提供比所述低电平电压高的高电平电压的高电平节点和所述低电平节点之间,所述Q节点位于所述选择信号产生器与所述上拉晶体管之间,并且

在向所述Q节点提供低信号时,所述开关单元向所述QB节点传输高信号。

12.根据权利要求9所述的有机发光显示装置,其中所述开关单元包括引发晶体管,所述引发晶体管将提供至所述开关单元的高电平电压引发至所述低电平节点。

13.根据权利要求9所述的有机发光显示装置,其中第 n 级还包括进位产生器,所述进位产生器产生用于控制第 $n-a$ 级中包括的写入控制晶体管的写入控制信号。

14.根据权利要求13所述的有机发光显示装置,其中所述进位产生器包括第一晶体管、第二晶体管以及一个电容器,所述第一晶体管连接在输入时钟的端子与输出进位信号的端子之间,所述第一晶体管的栅极连接至Q节点,所述第二晶体管连接在所述低电平节点与所述输出进位信号的端子之间,所述第二晶体管的栅极连接至所述QB节点,其中所述Q节点位于所述选择信号产生器与所述上拉晶体管之间,所述电容器连接在所述Q节点与所述输出进位信号的端子之间。

15.根据权利要求14所述的有机发光显示装置,其中所述进位产生器输出至少在数据写入时段中具有高值的进位信号,在所述数据写入时段中所述发光晶体管被提供具有低值的发光控制信号。

有机发光显示面板和包括该显示面板的有机发光显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2016年12月30提交的韩国专利申请No.10-2016-0184470的权益。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种有机发光显示面板和包括有机发光显示面板的有机发光显示装置。

背景技术

[0004] 平板显示 (FPD) 装置应用于各种电子产品,比如便携式电话、平板个人电脑 (PC)、笔记本PC等。FPD装置(下文中简称为显示装置)的例子包括液晶显示 (LCD) 装置、有机发光显示装置等。近来,电泳显示装置 (EPD) 被广泛用作一种FPD装置。

[0005] 作为一种FPD装置(下文中简称为显示装置),有机发光显示装置具有1ms或更短的快速响应时间和低功耗,因而作为下一代显示装置引起了很多关注。

[0006] 图1是图解应用于相关技术的有机发光显示面板的栅极驱动器和发光驱动器的示例图。

[0007] 应当设置用于产生通过栅极线提供的栅极信号VG1到VGg的栅极驱动器10和用于产生发光控制信号EM1到EMg的发光驱动器20,以对有机发光显示装置执行内部补偿。

[0008] 栅极驱动器10包括多个级Stage1到Stage g,并且为了产生栅极信号VG1到VGg,需要两个或更多个栅极时钟GCLK。

[0009] 发光驱动器20包括多个级Stage1到Stage g,并且为了产生发光控制信号EM1到EMg,需要两个或更多个发光时钟EMCLK。

[0010] 就是说,在相关技术的有机发光显示装置中,单独设置栅极驱动器10和发光驱动器20,并且需要栅极驱动器10的驱动所必需的栅极时钟GCLK和发光驱动器20的驱动所必需的发光时钟EMCLK。

[0011] 在这种情形中,因为栅极驱动器10和发光驱动器20应当单独设置在有机发光显示面板的非显示区域中,所以相关技术的有机发光显示面板的非显示区域的尺寸增加,在减小相关技术的有机发光显示面板的非显示区域的尺寸方面存在限制。

[0012] 而且,因为用于栅极驱动器10的栅极时钟GCLK和用于发光驱动器20的发光时钟EMCLK应当传输至有机发光显示面板,所以电路变得复杂,因而有机发光显示面板的故障率增加。

发明内容

[0013] 因此,本发明旨在提供一种基本上克服了由于相关技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的有机发光显示面板和包括有机发光显示面板的有机发光显示装置。

[0014] 本发明的一个方面旨在提供一种内置有用于产生所有栅极信号和发光控制信号的栅极驱动器的有机发光显示面板和包括有机发光显示面板的有机发光显示装置。

[0015] 在下面的描述中将部分列出本发明的附加优点和特征,这些优点和特征的一部分根据下面的解释对于所属领域普通技术人员将变得显而易见或者可通过本发明的实施领会到。通过说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其他优点。

[0016] 为了实现这些和其他优点并根据本发明的意图,如在此具体化和概括描述的,提供了一种有机发光显示面板,包括:显示区域,所述显示区域包括显示图像的多个像素;和围绕所述显示区域的外侧的非显示区域,其中:所述多个像素的每一个包括:开关晶体管,所述开关晶体管连接至与之连接的栅极线和数据线;驱动晶体管,所述驱动晶体管连接至有机发光二极管和所述开关晶体管;和连接至所述驱动晶体管的发光晶体管,栅极驱动器内置在所述非显示区域中,以向设置在所述显示区域中的多条栅极线提供栅极信号,所述栅极驱动器包括分别连接至所述多条栅极线的多个级,所述多个级中的第 n 级包括:上拉晶体管,所述上拉晶体管向第 n 栅极线输出栅极脉冲;下拉晶体管,所述下拉晶体管向第 n 栅极线输出栅极低信号;选择信号产生器,所述选择信号产生器连接至所述上拉晶体管的栅极和所述下拉晶体管的栅极;和写入控制晶体管,所述写入控制晶体管设置在所述下拉晶体管与所述选择信号产生器之间,连接在被提供QB节点信号的QB节点与被提供低电平电压的低电平节点之间,并且通过写入控制信号导通或截止,并且所述QB节点连接至与第 $n+a$ 栅极线连接的每个像素中包括的发光晶体管,其中 n 是自然数, a 是整数。

[0017] 在本发明的另一个方面中,提供了一种有机发光显示装置,包括:有机发光显示面板,所述有机发光显示面板包括多条栅极线、多条数据线、多个像素、以及栅极驱动器,所述栅极驱动器用于向分别包括在所述多个像素中的多个开关晶体管提供栅极信号;向所述多条数据线提供数据电压的数据驱动器;和控制所述栅极驱动器和所述数据驱动器的控制器,其中:所述有机发光显示面板包括:显示区域,所述显示区域包括显示图像的所述多个像素;和围绕所述显示区域的外侧的非显示区域,所述多个像素的每一个包括:开关晶体管,所述开关晶体管连接至与之连接的栅极线和数据线;驱动晶体管,所述驱动晶体管连接至有机发光二极管和所述开关晶体管;和发光晶体管,所述发光晶体管控制所述有机发光二极管的发光时序,所述栅极驱动器内置在所述非显示区域中,所述栅极信号包括用于导通所述开关晶体管的栅极脉冲和用于使所述开关晶体管截止的栅极低信号,并且所述栅极驱动器基于用于产生通过第 n 栅极线提供的栅极低信号的QB节点信号,产生要提供至与第 $n+a$ 栅极线连接的每个像素中包括的发光晶体管的发光控制信号,其中 n 是自然数, a 是整数。

[0018] 应当理解,本发明前面的大体性描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的,旨在对要求保护的本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0019] 被包括用来给本发明提供进一步理解并且并入本申请构成本申请一部分的附图图解了本发明的实施方式,并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0020] 图1是图解应用于相关技术的有机发光显示面板的栅极驱动器和发光驱动器的示例图;

[0021] 图2是图解根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的构造的框图;

[0022] 图3是图解根据本发明一实施方式的有机发光显示面板的一个像素的构造的电路

图；

[0023] 图4是图解根据本发明一实施方式的应用于有机发光显示装置的栅极驱动器的构造的示例图；

[0024] 图5是图解图4中所示的多个级中的第n级的构造的示例图；

[0025] 图6是用于描述图5中所示的第n级的驱动方法的波形图；

[0026] 图7是图解图4中所示的多个级中的第n级的另一构造的示例图；以及

[0027] 图8是图解图5中所示的进位产生器的结构的示例图。

具体实施方式

[0028] 现在将详细参考本发明的示例性实施方式进行了描述，附图中图解了这些实施方式的一些例子。尽可能地将在整个附图中使用相同的参考标记表示相同或相似的部分。

[0029] 将通过参照附图描述的下列实施方式阐明本发明的优点和特征以及其实现方法。然而，本发明可以以不同的形式实施，不应解释为限于在此列出的实施方式。而是，提供这些实施方式是为了使本公开内容全面和完整，并将本发明的范围充分地传递给所属领域技术人员。此外，本发明仅由权利要求书的范围限定。

[0030] 在本申请中，在为每个图中的要素添加参考标记时，应当注意，尽可能对要素使用已用来在其他图中表示相似要素的相似参考标记。

[0031] 为了描述本发明的实施方式而在附图中公开的形状、尺寸、比例、角度和数量仅仅是示例，因而本发明不限于图示的细节。相似的参考标记通篇表示相似的要素。在下面的描述中，当确定对相关已知功能或构造的详细描述会不必要地使本发明的重点模糊不清时，将省略该详细描述。在本申请中使用“包括”、“具有”和“包含”进行描述的情况下，可添加其他部分，除非使用了“仅”。

[0032] 在解释一要素时，尽管没有明确说明，但该要素应解释为包含误差范围。

[0033] 在描述位置关系时，例如，当两部分之间的位置关系被描述为“在……上”、“在……上方”、“在……下方”和“在……之后”时，可在这两部分之间设置一个或多个其他部分，除非使用了“正好”或“直接”。

[0034] 在描述时间关系时，例如当时间顺序被描述为“在……之后”、“随后”、“接下来”和“在……之前”时，可包括不连续的情况，除非使用了“正好”或“直接”。

[0035] 术语“至少一个”应当理解为包括相关所列项目中的一个或多个的任意和所有组合。例如，“第一项目、第二项目和第三项目中的至少一个”的含义是指选自第一项目、第二项目和第三项目中的两个或更多个项目的组合以及第一项目、第二项目或第三项目。

[0036] 将理解到，尽管在此可使用术语“第一”、“第二”等来描述各种要素，但这些要素不应被这些术语限制。这些术语仅仅是用来彼此区分要素。例如，在不背离本发明的范围的情况下，第一要素可能被称为第二要素，类似地，第二要素可能被称为第一要素。

[0037] 所属领域技术人员能够充分理解到，本发明各实施方式的特征可彼此部分或整体地结合或组合，且可在技术上彼此进行各种互操作和驱动。本发明的实施方式可彼此独立实施，或者以相互依赖的关系共同实施。

[0038] 下文中，将参照附图详细描述本发明的实施方式。

[0039] 图2是图解根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的构造的框图,图3是图解根据本发明一实施方式的有机发光显示面板的一个像素的构造的电路图。

[0040] 如图2和3中所示,根据本发明一实施方式的有机发光显示装置可包括有机发光显示面板100、数据驱动器300和控制器400。

[0041] 首先,有机发光显示面板100可包括多条栅极线GL1到GLg、多条数据线DL1到DLd、多个像素110、以及栅极驱动器200,栅极驱动器200用于给分别包括在像素110中的多个开关晶体管Tsw1提供栅极信号VG。

[0042] 有机发光显示面板100可包括设置有像素110以显示图像的显示区域120、以及围绕显示区域120的外侧的非显示区域130。

[0043] 每个像素110可包括:开关晶体管Tsw1,开关晶体管Tsw1连接至与之连接的栅极线GL和数据线DL;驱动晶体管Tdr,驱动晶体管Tdr连接至开关晶体管Tsw1和有机发光二极管OLED;和发光晶体管Tsw3,发光晶体管Tsw3用于控制有机发光二极管OLED的发光时序。

[0044] 栅极驱动器200可内置在非显示区域130中。栅极驱动器200可通过形成像素110中包括的晶体管的工艺与这些晶体管一起设置在有机发光显示面板100中。内置在有机发光显示面板100中的栅极驱动器200可称为面板内栅极(GIP)型栅极驱动器200。

[0045] 栅极信号VG可包括用于导通开关晶体管Tsw1的栅极脉冲和用于使开关晶体管Tsw1截止的栅极低信号。

[0046] 栅极驱动器200可基于用于产生通过第n栅极线提供的栅极低信号的QB节点信号,产生要提供至分别包括在与第n+a栅极线连接的像素中的发光晶体管Tsw3的发光控制信号EM,其中n是自然数,a是整数。

[0047] 像素110可各自包括有机发光二极管OLED和像素驱动器PDC。

[0048] 用于给像素驱动器PDC提供驱动信号的多条信号线DL、EL、GL、PLA、PLB、SL和SPL可设置在每个像素110中。

[0049] 可通过数据线DL提供数据电压Vdata,可通过栅极线GL提供栅极脉冲或栅极低信号,可通过电源线PLA提供第一驱动电力ELVDD,可通过驱动电源线PLB提供第二驱动电力ELVSS,可通过感测线SL提供初始化电压Vini,可通过感测脉冲线SPL提供用于导通感测晶体管Tsw2的感测控制信号SS,并且可通过发光线EL提供用于驱动发光晶体管Tsw3的发光控制信号EM。

[0050] 例如,如图3中所示,像素驱动器PDC可包括:驱动晶体管Tdr,驱动晶体管Tdr包括连接至有机发光二极管OLED的源极;发光晶体管Tsw3,发光晶体管Tsw3连接在电源线PLA与驱动晶体管Tdr之间;开关晶体管Tsw1,开关晶体管Tsw1连接在数据线DL与驱动晶体管Tdr的栅极之间;以及存储电容器Cst,存储电容器Cst连接在第二节点n2与第一节点n1之间以产生存储电容,第二节点n2连接至驱动晶体管Tdr的栅极,第一节点n1连接至驱动晶体管Tdr的源极。像素驱动器PDC还可包括位于第一节点与电源线PLA之间的电容器C2。

[0051] 开关晶体管Tsw1可通过经由栅极线GL提供的栅极脉冲导通并可将经由数据线DL提供的数据电压Vdata传输至驱动晶体管Tdr的栅极。就是说,开关晶体管Tsw1可执行根据栅极脉冲寻址数据电压Vdata的功能。

[0052] 感测晶体管Tsw2可连接在感测线SL与第一节点n1之间并且可通过感测控制信号SS中包括的感测脉冲导通,以感测驱动晶体管Tdr的特性,第一节点n1位于驱动晶体管Tdr

与有机发光二极管OLED之间。感测晶体管Tsw2可执行初始化操作。

[0053] 发光晶体管Tsw3可通过发光控制信号EM导通或截止,以将第一驱动电力EVDD传输至驱动晶体管Tdr或切断第一驱动电力EVDD。当发光晶体管Tsw3导通时,电流可提供至驱动晶体管Tdr,因而有机发光二极管OLED可发光。发光晶体管Tsw3可执行补偿和发光功能。

[0054] 驱动晶体管Tdr可控制流入有机发光二极管OLED的电流量。连接至驱动晶体管Tdr的栅极的第二节点n2可连接至开关晶体管Tsw1。

[0055] 除了图3中所示的结构以外,像素驱动器PDC的结构还可实现为各种结构。

[0056] 下文中,将简要描述通过使用图3的像素驱动器PDC,与驱动晶体管Tdr的阈值电压无关地从有机发光二极管OLED发射与数据电压Vdata对应的光的方法。在这种情形中,可给像素驱动器PDC提供栅极信号VG、发光控制信号EM和感测控制信号SS。

[0057] 在此提供附加描述,根据本发明一实施方式的有机发光显示装置具有发光控制信号EM与栅极信号VG一起通过栅极驱动器200产生的特点。在这种情形中,除了图3中所示的结构以外,还可不同地实现用于通过使用栅极信号VG和发光控制信号EM执行上述功能的像素驱动器PDC的结构,并且可不同地实现像素驱动器PDC的驱动方法。下文中,将参照图3简要描述像素驱动器PDC的驱动方法的示例。

[0058] 第一,在初始化时段中,发光晶体管Tsw3可截止,开关晶体管Tsw1可导通,并且感测晶体管Tsw2可导通。因此,初始化电压Vini可通过感测晶体管Tsw2提供至第一节点n1,并且基准电压Vref可通过数据线DL提供至第二节点n2。为此,具有低值的发光控制信号EM可提供至发光晶体管Tsw3。

[0059] 第二,在采样时段中,发光晶体管Tsw3可导通,并且感测晶体管Tsw2可截止。为此,具有高值的发光控制信号EM可提供至发光晶体管Tsw3。在采样时段中,感测晶体管Tsw2可截止,以使第一节点n1浮置,第一节点n1的电压可随时间增加。在这种情形中,第一节点n1的电压可一直增加到第二节点n2与第一节点n1之间的电压差达到驱动晶体管Tdr的阈值电压Vth为止。因此,在采样时段的最后时序处,第一节点n1中可被充入基准电压Vref与驱动晶体管Tdr的阈值电压Vth之间的差电压“Vref-Vth”,并且第二节点n2中可被充入基准电压Vref。因此,在采样时段的最后时序处,驱动晶体管Tdr的栅极与源极之间的差电压“Vgs=Vref-(Vref-Vth)”可成为驱动晶体管Tdr的阈值电压Vth。

[0060] 第三,在数据写入时段中,发光晶体管Tsw3可截止,并且感测晶体管Tsw2可截止。为此,具有低值的发光信号EM可提供至发光晶体管Tsw3。在这种情形中,第二节点n2的电压可增加至数据电压Vdata。此外,第一节点n1的电压可稍微增加以超过基准电压Vref与阈值电压Vth之间的差电压“Vref-Vth”。就是说,第一节点n1的电压可增加至“Vref-Vth+α”。在此,α可以是基于各种电容确定的常数。在这种情形中,第二节点n2与第一节点n1之间的差电压(即,驱动晶体管Tdr的栅极与源极之间的差电压Vgs)可变为“Vdata-(Vref-Vth+α)=Vdata+Vth+K”。在此,K可以是“-α-Vref”,因而K可以是常数。

[0061] 第四,在发光时段中,发光晶体管Tsw3可导通,并且感测晶体管Tsw2可截止。为此,具有高值的发光控制信号EM可提供至发光晶体管Tsw3。在发光时段中,第一节点n1和第二节点n2可通过第一驱动电力ELVDD自举。然而,第二节点n2与第一节点n1之间的差电压(驱动晶体管Tdr的栅极与源极之间的差电压Vgs)仍可以是“Vdata-(Vref-Vth+α)=Vdata+Vth+K”。

[0062] 有机发光二极管OLED的亮度可与有机发光二极管OLED中流动的如下面等式(1)的电流 I_{oled} 成比例。有机发光二极管OLED中流动的电流 I_{oled} 可取决于驱动晶体管Tdr的栅极与源极之间的差电压 V_{gs} 和驱动晶体管Tdr的阈值电压 V_{th} 。就是说,有机发光二极管OLED中流动的电流 I_{oled} 可与 $(V_{gs}-V_{th})^2$ 成比例:

$$I_{OLED} = \frac{1}{2} \times \mu \times \frac{W}{L} \times C_{GI} \times (V_{gs} - V_{th})^2 \quad \dots (1)$$

[0064] 其中 μ 表示驱动晶体管Tdr的迁移率, C_{GI} 表示驱动晶体管Tdr的寄生电容, W 表示驱动晶体管Tdr的沟道宽度, L 表示驱动晶体管Tdr的沟道长度, V_{gs} 表示驱动晶体管Tdr的栅极电压与源极电压之间的差电压, V_{th} 表示驱动晶体管Tdr的阈值电压。

[0065] 在发光时段中,如上所述,驱动晶体管Tdr的栅极电压与源极电压之间的差电压 V_{gs} 可变为“ $V_{data}+V_{th}+K$ ”。

[0066] 在这种情形中,驱动晶体管Tdr的栅极电压与源极电压之间的差电压 V_{gs} 与阈值电压 V_{th} 之间的差值“ $V_{gs}-V_{th}$ ”可变为“ $(V_{data}+V_{th}+K)-V_{th}=V_{data}+K$ ”。

[0067] 在等式(1)中, $(V_{gs}-V_{th})^2$ 可变为 $(V_{data}+K)^2$ 。

[0068] 因此,在等式(1)中,有机发光二极管OLED中流动的电流 I_{oled} 可与“ $V_{gs}-V_{th}=(V_{data}+V_{th}+K)-V_{th}=V_{data}+K$ ”的平方成比例,因为 K 是常数,所以电流 I_{oled} 可基本与数据电压的平方成正比。

[0069] 因此,有机发光二极管OLED可发射与数据电压 V_{data} 对应的光,而与驱动晶体管Tdr的阈值电压 V_{th} 的偏移无关。

[0070] 如上所述,在初始化时段中具有低值的发光控制信号EM可提供至发光晶体管Tsw3,在采样时段中具有高值的发光控制信号EM可提供至发光晶体管Tsw3,在数据写入时段中具有低值的发光控制信号EM可提供至发光晶体管Tsw3,并且在发光时段中具有高值的发光控制信号EM可提供至发光晶体管Tsw3。在这种情形中,发光时段可占据一个帧周期的大部分。就是说,发光控制信号EM可在一个帧周期的较长时段期间具有高值。

[0071] 因此,在根据本发明一实施方式的有机发光显示装置中,栅极驱动器200可配置成输出在初始化时段中具有低值,在采样时段中具有高值,在数据写入时段中具有低值并且在发光时段中具有高值的发光控制信号EM。

[0072] 将参照图4到8详细描述用于执行上述功能的栅极驱动器200的构造和功能。

[0073] 控制器400可通过使用从外部系统提供的时序信号(例如,垂直同步信号、水平同步信号和时钟)输出用于控制栅极驱动器200的栅极控制信号GCS和用于控制数据驱动器300的数据控制信号DCS。控制器400可采样从外部系统接收的输入视频数据,重新排列输入视频数据以产生数字图像数据Data,并且将数字图像数据Data提供至数据驱动器300。

[0074] 数据驱动器300可将从控制器400输入的图像数据Data转换为数据电压 V_{data} ,并且可在给一条栅极线GL提供栅极脉冲的每一个水平周期将用于一个水平行的数据电压 V_{data} 传输至数据线DL1到DLd。数据驱动器300可给感测晶体管Tsw2传输初始化电压 V_{ini} 并且可给数据线DL提供基准电压 V_{ref} 。

[0075] 图4是图解根据本发明一实施方式的应用于有机发光显示装置的栅极驱动器的构造的示例图。

[0076] 如图4中所示,栅极驱动器200可包括连接至栅极线GL1到GLg的多个级Stage 1到Stage g。可给栅极驱动器200提供两个或更多个栅极时钟GCLK。

[0077] 级Stage 1到Stage g的每一个可给与之连接的栅极线GL输出栅极信号VG并且可给与之连接的发光线EL输出发光控制信号EM。

[0078] 为此,栅极线GL和发光线EL的每一条可在垂直相邻的像素之间的一个水平行中设置为一条。在此,例如,水平行可表示图2中所示的有机发光显示面板100的宽度方向,像素110可沿水平行设置在水平行下方和上方。

[0079] 在这种情形中,从一个级输出的栅极信号VG和发光控制信号EM可提供至栅极线GL和设置在另一水平行中的发光线EL。

[0080] 例如,如图4中所示,从第一级Stage 1输出的栅极信号VG可输出至第一栅极线,并且从第一级Stage 1输出的发光控制信号EM可输出至第1+a发光线。因此,在图4中,从第一级Stage 1输出的栅极信号可称为第一栅极信号VG1,从第一级Stage 1输出的发光控制信号可称为第1+a发光控制信号EM 1+a。

[0081] 在此,a可基于栅极时钟GCLK的数量、每个栅极时钟GCLK的形式和每个级的结构而变化。

[0082] 在此提供附加描述,在本发明的实施方式中,从一个级输出的发光控制信号EM可提供至与被提供从这一个级输出的栅极信号VG的像素不同的像素。

[0083] 第一级Stage 1的驱动所必需的信号可从栅极驱动器200的外部传输,或者还可从栅极驱动器200中包括的虚拟级传输。

[0084] 此外,从第g级Stage g输出的第g+a发光控制信号EM g+a可提供至虚拟级。第g级Stage g的驱动所必需的信号可从栅极驱动器200的外部传输,或者还可从栅极驱动器200中包括的在前级传输。

[0085] 为此,栅极驱动器200中可包括一个或多个虚拟级。

[0086] 图5是图解图4中所示的多个级中的第n级的构造的示例图。图6是用于描述图5中所示的第n级的驱动方法的波形图。图7是图解图4中所示的多个级中的第n级的另一构造的示例图。图8是图解图5中所示的进位产生器的结构的示例图。在下面的描述中,省略或将简要描述与上面参照图2到4描述的细节相同或相似的细节。

[0087] 如上所述,栅极驱动器200可给像素驱动器PDC输出在初始化时段A1中具有低值,在采样时段B中具有高值,在数据写入时段C中具有低值并且在发光时段D中具有高值的发光控制信号EM,以便使有机发光二极管OLED与驱动晶体管Tdr的阈值电压Vth的偏移无关地发射对应于数据电压Vdata的光。

[0088] 为此,如图4中所示,栅极驱动器200可包括连接至栅极线GL1到GLg和发光线EL的级Stage 1到Stage g。

[0089] 在这种情形中,如上所述,从每个级输出的发光控制信号EM可提供至与被提供从任意级输出的栅极信号VG的像素不同的像素。

[0090] 下文中,将描述级Stage 1到Stage g中的第n级Stage n作为本发明的示例。

[0091] 在这种情形中,第n级Stage n可基于用于产生提供至第n栅极线的栅极低信号的QB节点信号,产生要提供至分别包括在与第n+a栅极线连接的像素中的发光晶体管Tsw3。

[0092] 特别是,如图6中所示,第n级Stage n可在与第n栅极线连接的开关晶体管Tsw1导

通的A时段A中给第n栅极线输出栅极脉冲。第n级Stage n可在一个帧周期中的除A时段A以外的时段B到D中给QB节点QBnode提供高信号,以给第n栅极线输出栅极低信号。在图6中,由VG(n)指代的信号表示提供至第n栅极线的栅极信号。由QB(n)指代的信号表示提供至QB节点QBnode的QB节点信号。由EM_{n+a}指代的信号表示提供至第n+a发光线的第n+a发光控制信号。QB节点信号QB(n)和第n+a发光控制信号EM_{n+a}是提供至QB节点QBnode或从QB节点QBnode输出的相同信号。

[0093] 在这种情形中,在给第n栅极线输出栅极低信号的时段B到D之中的、与第n+a栅极线连接的每个像素中包括的发光晶体管Tsw3截止的C时段C中,第n级Stage n可导通写入控制晶体管T5a,以给QB节点QBnode提供低信号。

[0094] 因此,在C时段C中,第n+a发光控制信号EM_{n+a}可具有低值。在此,C时段C可以是提供第n+a发光控制信号EM_{n+a}的像素中的数据写入时段。就是说,在给第n栅极线输出具有低值的栅极低信号的时段B到D中,可在被提供第n+a发光控制信号EM_{n+a}的像素中执行与数据写入时段对应的操作。

[0095] 为了输出如上所述的信号,如图5中所示,第n级Stage n可包括上拉晶体管T6、下拉晶体管T7、选择信号产生器210和写入控制晶体管T5a。此外,第n级Stage n可进一步包括开关单元220和进位产生器230。

[0096] 第一,上拉晶体管T6可给第n栅极线输出第n栅极脉冲。

[0097] 当高信号从选择信号产生器210或开关单元220提供至与上拉晶体管T6的栅极连接的Q节点Qnode时,上拉晶体管T6可从时钟S(CLKS)产生第n栅极脉冲,并且第n栅极脉冲可输出至第n栅极线。因此,与第n栅极线连接的每个像素中包括的开关晶体管Tsw1可导通,因而有机发光二极管OLED可发光。

[0098] 输出第n栅极脉冲的A时段A之中的、与B时段B相邻的时段(即,A1时段A1)可以是提供第n+a发光控制信号EM_{n+a}的像素的初始化时段。

[0099] 第二,下拉晶体管T7可给第n栅极线输出第n栅极低信号。输出至第n栅极线的第n栅极脉冲和第n栅极低信号的通用名称可以是第n栅极信号VG_n。

[0100] 当高信号从选择信号产生器210或开关单元220提供至与下拉晶体管T7的栅极连接的QB节点QBnode时,下拉晶体管T7可从低电平电压VSSB产生第n栅极低信号,并且第n栅极低信号可输出至第n栅极线。

[0101] 在这种情形中,与第n栅极线连接的每个像素中包括的开关晶体管Tsw1可截止。

[0102] 输出第n栅极低信号的时段B到D可包括被提供第n+a发光控制信号EM_{n+a}的像素的采样时段B、数据写入时段C和发光时段D。

[0103] 第三,选择信号产生器210可连接至上拉晶体管T6的栅极和下拉晶体管T7的栅极。

[0104] 选择信号产生器210可在输出第n栅极脉冲的A时段A中通过使用驱动电压VD给与上拉晶体管T6的栅极连接的Q节点Qnode输出高信号。在这种情形中,选择信号产生器210可通过使用反相器I给与下拉晶体管T7的栅极连接的QB节点QBnode输出低信号。

[0105] 在输出第n栅极低信号的时段B到D中,选择信号产生器210可给Q节点Qnode输出低信号并且可给QB节点QBnode输出高信号。

[0106] 为此,选择信号产生器210可连接至驱动电压VD和低电平电压VSSA或VSSB。就是说,除了图5中所示的结构以外,选择信号产生器210还可以按照用于执行上述功能的各种

结构进行配置。

[0107] 第四,写入控制晶体管T5a可设置在下拉晶体管T7与选择信号产生器210之间,并且可连接在被提供QB节点信号QB(n)的QB节点QBnode与被提供低电平电压VSSA的低电平节点nL之间。QB节点信号QB(n)表示用于产生提供至第n栅极线的栅极低信号的信号。QB节点信号QB(n)可通过QB节点QBnode提供至第n+a发光线。

[0108] 写入控制晶体管T5a可通过写入控制信号Vinp_{n+a}导通或截止。写入控制信号Vinp_{n+a}可从第n+a级中包括的进位产生器230(其与输入时钟CLKI连接)提供或者可从另一级提供。写入控制信号Vinp_{n+a}可以是栅极时钟GCLK之一。就是说,在图5中,提供至写入控制晶体管T5a的写入控制信号由Vinp_{n+a}指代,但如上所述,代替第n+a级,写入控制信号可从另一级的进位产生器230提供。写入控制信号可以是栅极时钟GCLK之一。

[0109] 当写入控制信号被提供为高信号时,写入控制晶体管T5a可导通。在这种情形中,提供至QB节点QBnode的高信号可通过写入控制晶体管T5a放电至被提供低电平电压VSSA的端子。因此,如图6中所示,QB节点信号QB(n)可以是低信号。

[0110] 如图6中所示,提供具有高值的写入控制信号并因而输出具有低值的QB节点信号QB(n)的时段可对应于C时段C。如上所述,C时段C可以是提供第n+a发光控制信号EM_{n+a}的像素的数据写入时段。

[0111] 在此提供附加描述,在A时段A中可给QB节点QBnode提供低信号,在A时段A之后,可给QB节点QBnode提供高信号。给QB节点QBnode提供高信号的时段可以是B时段B,B时段B可以是提供第n+a发光控制信号EM_{n+a}的像素的采样时段。

[0112] 当在给QB节点QBnode提供高信号的时间给写入控制晶体管T5a提供具有高信号的写入控制信号时,如上所述,写入控制晶体管T5a可导通,提供至QB节点QBnode的高信号可通过写入控制晶体管T5a被强制放电。因此,如图6中所示,QB节点信号QB(n)可以是低信号。

[0113] QB节点QBnode可连接至与第n+a栅极线连接的每个像素中包括的发光晶体管。因此,从QB节点QBnode输出的发光控制信号可成为第n+a发光控制信号EM_{n+a}。

[0114] 第五,开关单元220可连接在Q节点Qnode、QB节点QBnode、被提供比低电平电压VSSA高的高电平电压VDD的高电平节点nH和低电平节点nL之间,Q节点Qnode位于选择信号产生器210与上拉晶体管T6之间。

[0115] 当给Q节点Qnode提供低信号时,开关单元220可给QB节点QBnode传输高信号。

[0116] 在此提供附加描述,在A时段之后的时段(即,B时段、C时段和D时段)中,开关单元220可通过使用高电平电压VDD给QB节点QBnode提供高电压。因此,高信号可提供至QB节点QBnode。

[0117] 然而,因为开关单元220连接至低电平节点nL,所以在C时段C中,从开关单元220传输的高电压可通过写入控制晶体管T5a被放电。在这种情形中,因为QB节点QBnode也通过写入控制晶体管T5a连接至低电平节点nL,所以低信号可提供至QB节点QBnode。

[0118] 为此,如图5中所示,开关单元220可配置有三个晶体管T41、T4q和T4。

[0119] 在这种情形中,在A时段A中,高电平电压VDD可通过被提供至Q节点Qnode的高信号导通的第41晶体管T41和第4q晶体管T4q而提供至低电平节点nL。此外,第4q晶体管T4q可在给Q节点Qnode提供低信号的B时段B和D时段D中截止,只有第41晶体管T41和第四晶体管T4可导通。因此,高电平电压VDD可通过第四晶体管T4提供至QB节点QBnode。然而,除了图5中

所示的结构以外,开关单元220还可以按照各种结构配置。

[0120] 例如,如图7中所示,开关单元220可进一步包括用于将提供至开关单元220的高电平电压VDD引发至低电平节点nL的引发晶体管(induction transistor)T4a。在C时段C中,高电平电压VDD可通过第41晶体管T41和引发晶体管T4a被放电至低电平节点nL。因此,在C时段C中,低信号可提供至QB节点QBnode。在这种情形中,电容器可设置在第四晶体管T4的栅极与QB节点QBnode之间。在C时段C中,当低信号提供至QB节点QBnode时,电容器可使第四晶体管T4截止,以使高电平电压VDD不提供至QB节点QBnode。此外,在B时段B和D时段D中,当高信号提供至QB节点QBnode时,电容器可导通第四晶体管T4,以使高电平电压VDD提供至QB节点QBnode。此外,在A时段A中,当低信号提供至QB节点QBnode时,电容器可使第四晶体管T4截止,以使高电平电压VDD不提供至QB节点QBnode。

[0121] 引发晶体管T4a可与写入控制晶体管T5a同时导通,因而可给引发晶体管T4a和写入控制晶体管T5a提供相同的写入控制信号。

[0122] 在此提供附加描述,不包括引发晶体管T4a的开关单元220可在A时段A中使高电平电压VDD不提供至QB节点QBnode,并且在其他时段(即,B时段B、C时段C和D时段D)中,高电平电压VDD可提供至QB节点QBnode。在这种情形中,在C时段C中,即使高电平电压VDD提供至QB节点QBnode,高电平电压VDD仍可通过写入控制晶体管T5a被放电,因而基本上不能给QB节点QBnode提供低信号。

[0123] 当开关单元220中包括引发晶体管T4a时,在C时段C中高电平电压VDD可通过第41晶体管T41和引发晶体管T4a被放电,因而高电平电压VDD可不通过第四晶体管T4提供至QB节点QBnode。特别是,因为第四晶体管T4通过电容器截止,所以高电平电压VDD可不通过第四晶体管T4提供至QB节点QBnode。

[0124] 在此提供附加描述,当未设置引发晶体管T4a和电容器时,在C时段C中,高电平电压VDD可施加至QB节点QBnode然后被放电,因而低信号可提供至QB节点QBnode。然而,当设置引发晶体管T4a和电容器时,在C时段C中,可从根本上切断提供至QB节点QBnode的高电平电压VDD。

[0125] 特别是,在本发明的实施方式中,与图7所示的级中包括的其他晶体管相比,第四晶体管T4和写入控制晶体管T5a可配置成具有尽可能大的尺寸。

[0126] 例如,经过第四晶体管T4的高电压和基于写入控制晶体管T5a的低电压可用作发光控制信号EM_{n+a},因而,为了快速利用高电压或低电压将发光线充电,第四晶体管T4和写入控制晶体管T5a的每一个的容量可较大。因此,与其他晶体管相比,第四晶体管T4和写入控制晶体管T5a可配置成具有尽可能大的尺寸。

[0127] 在此提供附加描述,除了利用高电压将QB节点QBnode充电的功能以外,第四晶体管T4还可执行利用高电压将发光线EM充电以导通发光晶体管Tsw3的功能。因此,考虑到发光线EM的负载,第四晶体管T4可配置成具有等于或大于应用于相关技术的发光驱动器中的、输出具有高电平的发光控制信号的晶体管的尺寸的尺寸。

[0128] 此外,除了将QB节点QBnode放电的功能以外,写入控制晶体管T5a还可执行将发光线EM充入低电压以使发光晶体管Tsw3截止的功能。因此,考虑到发光线EM的负载,写入控制晶体管T5a可配置成具有等于或大于应用于相关技术的发光驱动器中的、输出具有低电平的发光控制信号的晶体管的尺寸的尺寸。

[0129] 例如,在图5所示的级中,第四晶体管T4和写入控制晶体管T5a可配置成具有等于或大于被提供起始信号VST的晶体管、第4i晶体管T4i、第4q晶体管T4q、以及被提供复位信号VRST的晶体管的每一个的尺寸的尺寸。

[0130] 在这种情形中,输出栅极脉冲的第六晶体管T6和输出栅极低信号的第七晶体管T7可配置成具有某一尺寸,因而第四晶体管T4和写入控制晶体管T5a可配置成具有等于或大于输出栅极脉冲的第六晶体管T6和输出栅极低信号的第七晶体管T7的每一个的尺寸的尺寸。

[0131] 第六,进位产生器230可产生用于控制第n-a级中包括的写入控制晶体管T5a的写入控制信号。

[0132] 例如,从进位产生器230输出的进位信号 V_{inpn} 可成为用于控制第n-a级中包括的写入控制晶体管T5a的写入控制信号。

[0133] 进位产生器230可产生由图6中的 $V_{inp\ n+a}$ 指代的进位信号。图6中所示的进位信号 $V_{inp\ n+a}$ 可以是第n+a级提供至第n级的进位信号,如上所述,进位信号可用作写入控制信号。

[0134] 然而,进位信号不需要具有图6中所示的形式。进位信号可配置成至少在C时段C中具有高值。

[0135] 因此,进位信号可配置成具有各种形式,因而进位产生器230也可变为各种结构。

[0136] 就是说,进位产生器230可配置为用于产生上述进位信号 V_{inpn} 的各种类型。

[0137] 例如,如图8中所示,进位产生器230可配置有两个晶体管T6cr和T7cr以及一个电容器C6cr。在图8所示的进位产生器230中,第6cr晶体管T6cr可连接在输入时钟CLK1的端子与输出进位信号 V_{inpn} 的端子之间,第6cr晶体管T6cr的栅极可连接至Q节点Qnode。第7cr晶体管T7cr可连接在低电平节点nL与输出进位信号 V_{inpn} 的端子之间,第7cr晶体管T7cr的栅极可连接至QB节点QBnode。电容器C6cr连接在Q节点Qnode与输出进位信号 V_{inpn} 的端子之间。图8中所示的进位产生器230可输出至少在C时段C中具有高值的进位信号。

[0138] 除了图8中所示的进位产生器230以外,各种类型的进位产生器230也可应用于本发明。

[0139] 如上所述,即使没有发光驱动器,也可产生发光控制信号。因此,设置在有机发光显示面板的非显示区域中的电路被简化,因而减小了有机发光显示面板的非显示区域的宽度。

[0140] 在不背离本发明的精神或范围的情况下,能够在本发明中进行各种修改和变化,这对于所属领域技术人员来说是显而易见的。因而,本发明旨在覆盖落入所附权利要求书范围及其等同范围内的对本发明的修改和变化。

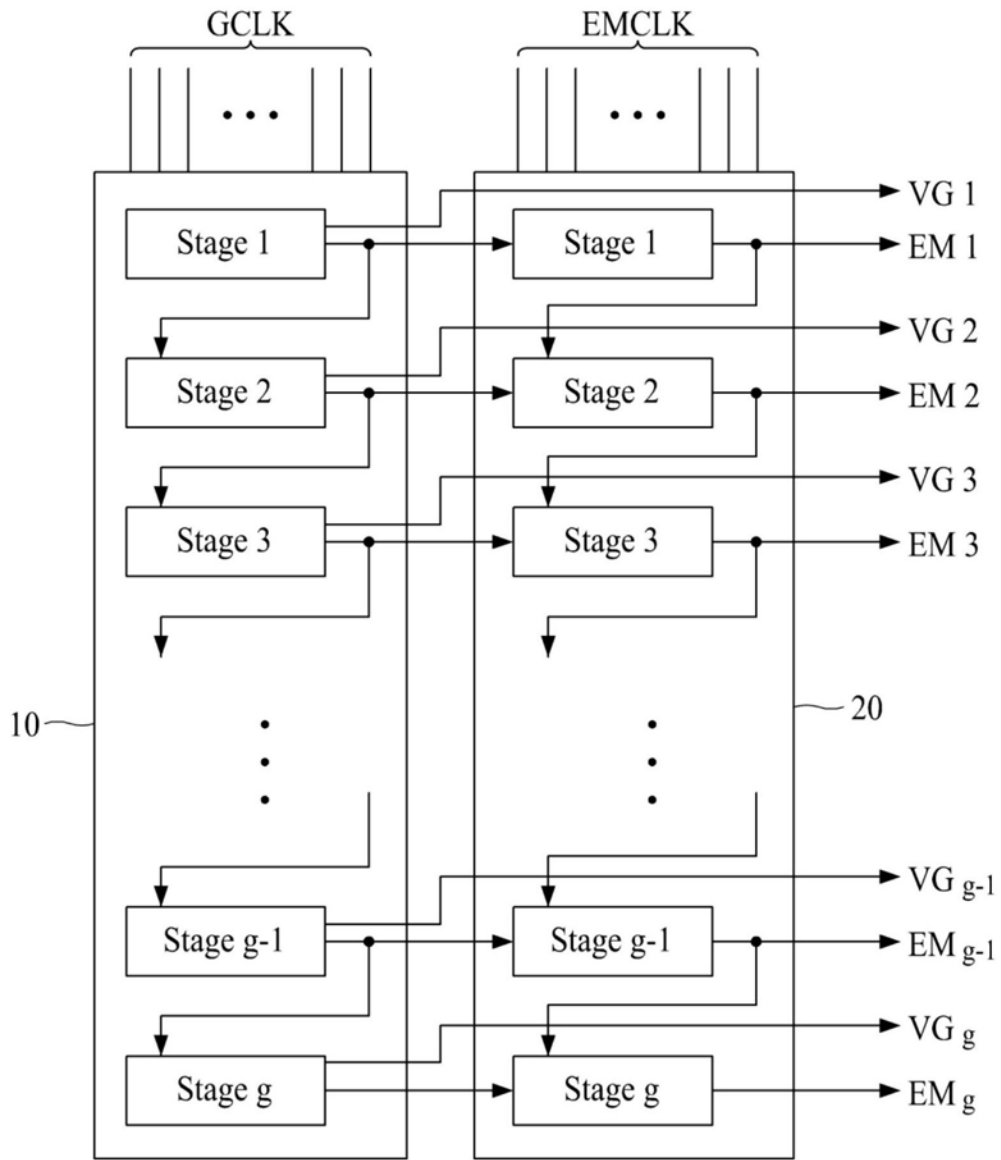


图1

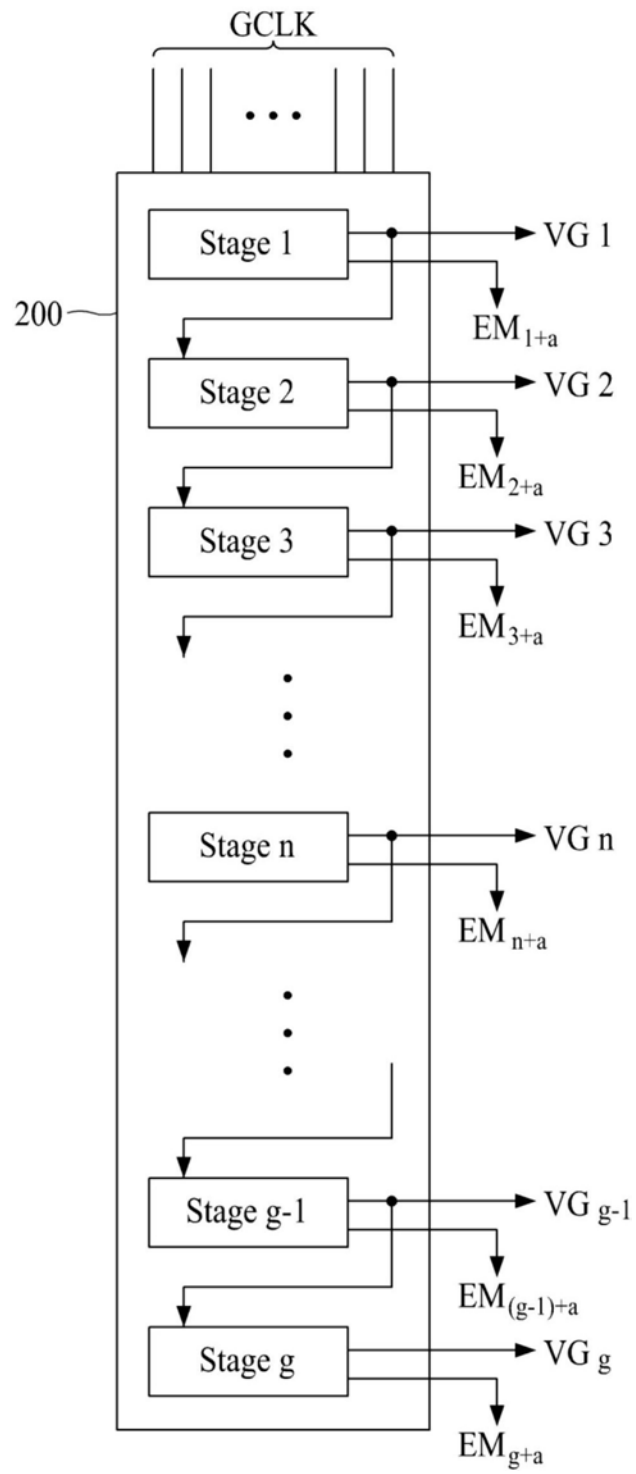


图4

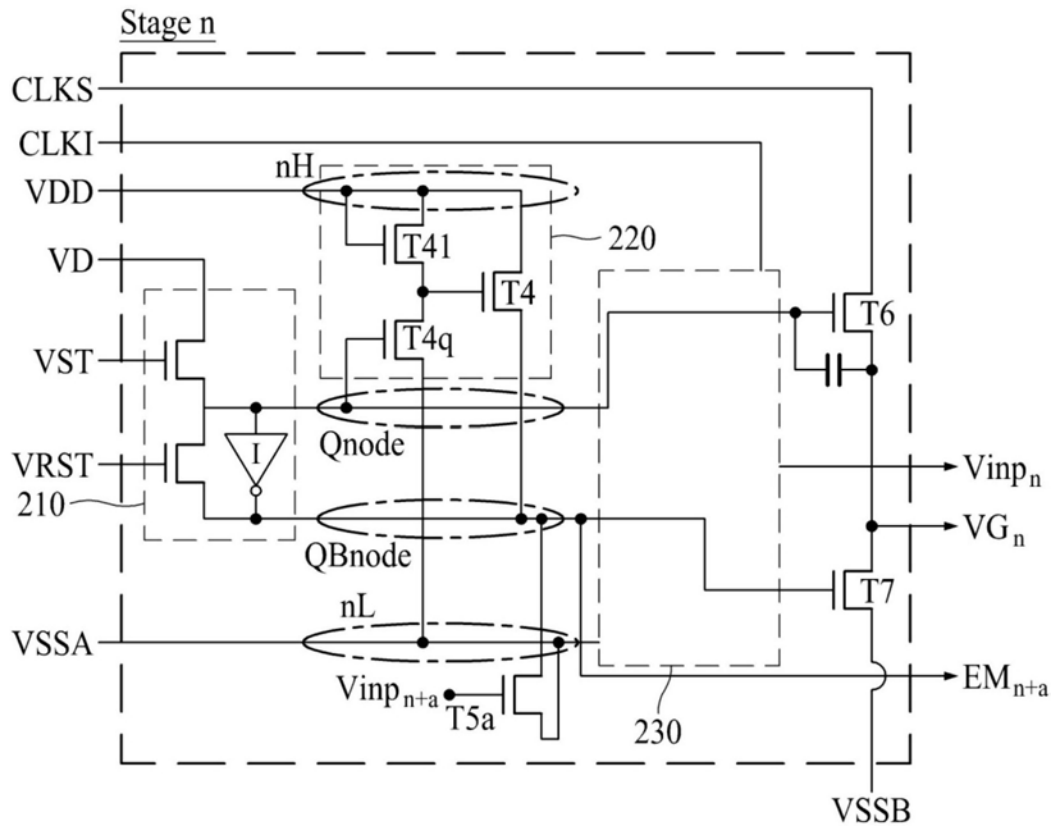


图5

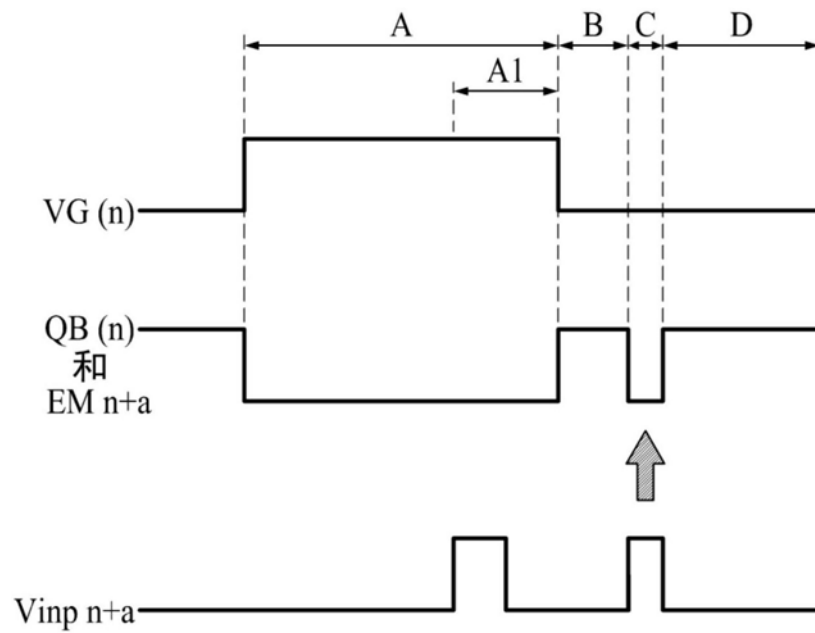


图6

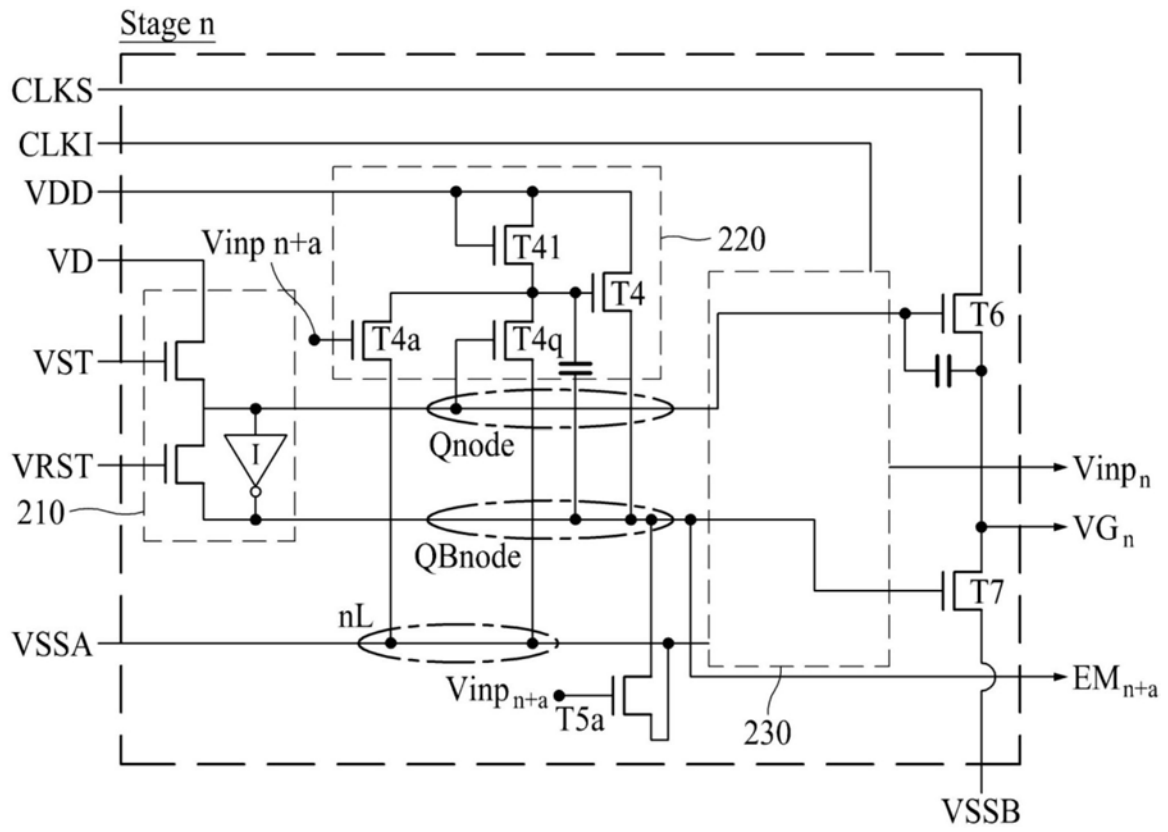


图7

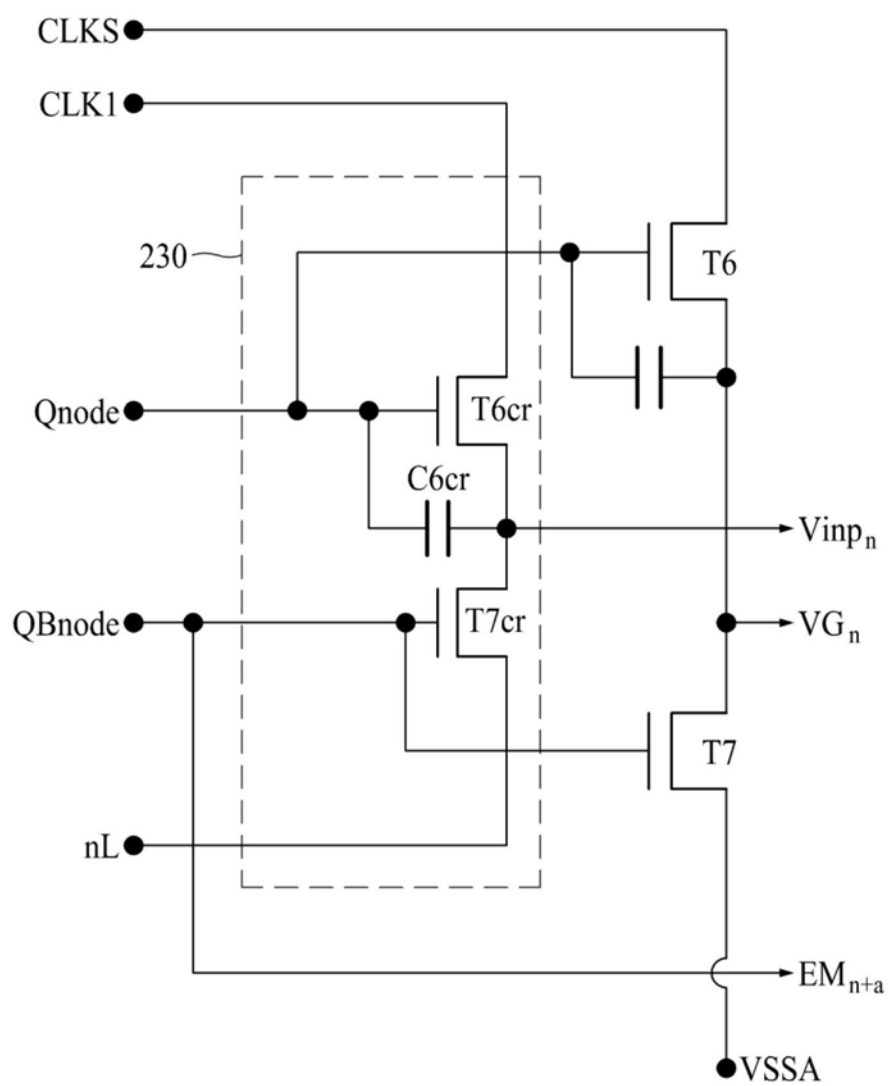


图8

专利名称(译)	有机发光显示面板和包括该显示面板的有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN108269536A	公开(公告)日	2018-07-10
申请号	CN201711394890.9	申请日	2017-12-21
[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	崔祐硕		
发明人	崔祐硕		
IPC分类号	G09G3/3275 G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3208 G09G3/3275 G09G3/3225 G09G3/3266 G09G2300/0814 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2310/0216 G09G2310/0251 G09G2310/0286 G09G2310/06 G09G2310/08 G09G3/3233 G09G2300/0809 H01L27/1214 H01L27/3244		
优先权	1020160184470 2016-12-30 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开一种有机发光显示面板和包括该显示面板的有机发光显示装置。显示面板包括：显示区域，包括显示图像的多个像素和围绕显示区域外侧的非显示区域，每个像素包括：开关晶体管，连接至栅极线和数据线；驱动晶体管，连接至有机发光二极管和开关晶体管；连接至驱动晶体管的发光晶体管，栅极驱动器包括多个级，第n级包括：上拉晶体管，向第n栅极线输出栅极脉冲；下拉晶体管，向第n栅极线输出栅极低信号；选择信号产生器，连接至上拉和下拉晶体管的栅极；写入控制晶体管，设置在下拉晶体管与选择信号产生器之间，连接在QB节点与低电平节点之间，通过写入控制信号导通或截止，QB节点连接至与第n+a栅极线连接的每个像素中包括的发光晶体管。

