



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108877677 A

(43)申请公布日 2018.11.23

(21)申请号 201810940864.X

(22)申请日 2018.08.17

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 林奕呈 徐攀 闫光 杨栋芳

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 孙之刚 陈岚

(51)Int.Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

G09G 3/3266(2016.01)

G09G 3/3291(2016.01)

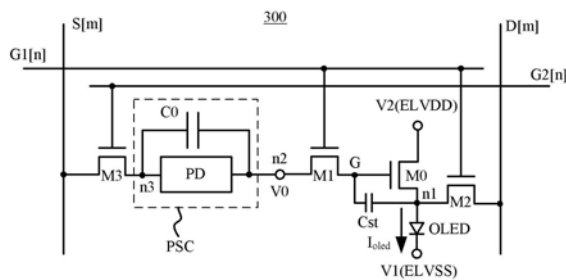
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

像素电路、显示面板、显示装置和驱动像素电路的方法

(57)摘要

一种像素电路,包括:有机发光二极管;驱动晶体管,包括栅极、连接到第一节点的源极、以及连接到第二电源端子的漏极;以及光敏电路,连接在第二节点与第三节点之间,所述第二节点被配置成接收一参考电压。所述驱动晶体管被配置成响应于所述栅极电压和所述源极电压而控制流过所述有机发光二极管的驱动电流的量值,所述栅极电压能够被控制成等于在所述第二节点处接收的所述参考电压,所述源极电压能够被控制成等于经由数据线供应给该像素电路的数据电压。所述光敏电路被配置成感测所述有机发光二极管的光发射的强度并且根据所述参考电压和所感测的强度来设定所述第三节点处的电位,所设定的电位能够经由感测线而被外部电路检测到。



1. 一种像素电路,包括:

有机发光二极管,连接在第一节点与第一电源端子之间;

驱动晶体管,包括栅极、连接到所述第一节点的源极、以及连接到第二电源端子的漏极;以及

光敏电路,连接在第二节点与第三节点之间,所述第二节点被配置成接收一参考电压,

其中所述驱动晶体管被配置成响应于所述栅极处的栅极电压和所述源极处的源极电压而控制流过所述有机发光二极管的驱动电流的量值,所述栅极电压能够被控制成等于在所述第二节点处接收的所述参考电压,所述源极电压能够被控制成等于经由数据线供应给该像素电路的数据电压;并且

其中所述光敏电路被配置成感测所述有机发光二极管的光发射的强度并且根据所述参考电压和所感测的强度来设定所述第三节点处的电位,所设定的电位能够经由感测线而被外部电路检测到。

2. 如权利要求1所述的像素电路,还包括:

第一晶体管,被配置成响应于第一扫描线上的第一扫描信号有效而将所述驱动晶体管的栅极与所述第二节点导通;以及

第二晶体管,被配置成响应于所述第一扫描线上的第一扫描信号有效而将所述驱动晶体管的源极与所述数据线导通。

3. 如权利要求1所述的像素电路,其中所述光敏电路包括:

光敏二极管,连接在所述第二节点与所述第三节点之间;以及

第一电容器,连接在所述第二节点与所述第三节点之间。

4. 如权利要求3所述的像素电路,还包括第三晶体管,其被配置成响应于第二扫描线上的第二扫描信号有效而将所述第三节点与所述感测线导通。

5. 如权利要求1-4中任一项所述的像素电路,还包括第二电容器,其连接在所述驱动晶体管的栅极与源极之间。

6. 一种显示面板,包括:

多个像素,布置在阵列中,

其中所述多个像素中的每一个包括如权利要求1-5中任一项所述的像素电路。

7. 一种显示装置,包括:

第一扫描驱动器,被配置成向多条第一扫描线顺序地供应第一扫描信号;

第二扫描驱动器,被配置成向多条第二扫描线顺序地供应第二扫描信号;

数据驱动器,被配置成基于图像数据生成数据电压并向多条数据线分别供应所生成的数据电压;

显示面板,包括布置在阵列中的多个像素电路,所述多个像素电路中的每一个包括:

有机发光二极管,连接在第一节点与第一电源端子之间;

驱动晶体管,包括栅极、连接到所述第一节点的源极、以及连接到第二电源端子的漏极;以及

光敏电路,连接在第二节点与第三节点之间,所述第二节点被配置成接收一参考电压,

其中所述驱动晶体管被配置成响应于所述栅极处的栅极电压和所述源极处的源极电压而控制流过所述有机发光二极管的驱动电流的量值,所述栅极电压能够被控制成等于在

所述第二节点处接收的所述参考电压,所述源极电压能够被控制成等于经由所述多条数据线中的对应一条供应给该像素电路的数据电压;并且

其中所述光敏电路被配置成感测所述有机发光二极管的光发射的强度并且根据所述参考电压和所感测的强度来设定所述第三节点处的电位,所述第三节点处的所设定的电位被传送到多条感测线中的对应一条;

多个检测电路,被配置成检测由所述多条感测线传送的相应的设定电位;以及

时序控制器,被配置成控制第一和第二扫描驱动器、所述数据驱动器和所述多个检测电路,其中所述时序控制器还被配置成基于所述多个检测电路进行的检测来补偿即将提供给所述数据驱动器的图像数据。

8. 如权利要求7所述的显示装置,其中所述多个像素电路中的每一个还包括:

第一晶体管,被配置成响应于所述多条第一扫描线中的对应一条上的第一扫描信号有效而将所述驱动晶体管的栅极与所述第二节点导通;以及

第二晶体管,被配置成响应于所述对应一条第一扫描线上的第一扫描信号有效而将所述驱动晶体管的源极与所述对应一条数据线导通。

9. 如权利要求7所述的显示装置,其中所述光敏电路包括:

光敏二极管,连接在所述第二节点与所述第三节点之间;以及

第一电容器,连接在所述第二节点与所述第三节点之间。

10. 如权利要求9所述的显示装置,其中所述多个像素电路中的每一个还包括第三晶体管,其被配置成响应于所述多条第二扫描线中的对应一条上的第二扫描信号有效而将所述第三节点与所述对应一条感测线导通。

11. 如权利要求7-10中任一项所述的显示装置,其中所述多个像素电路中的每一个还包括第二电容器,其连接在所述驱动晶体管的栅极与源极之间。

12. 一种驱动像素电路的方法,所述像素电路包括:有机发光二极管,连接在第一节点与第一电源端子之间;驱动晶体管,包括栅极、连接到所述第一节点的源极、以及连接到第二电源端子的漏极;以及光敏电路,连接在第二节点与第三节点之间,所述第二节点被配置成接收一参考电压,所述方法包括:

将所述驱动晶体管的栅极处的栅极电压设定为在所述第二节点处接收的所述参考电压;

将所述驱动晶体管的源极处的源极电压设定为经由数据线供应给该像素电路的数据电压;

由所述驱动晶体管响应于所述栅极电压和所述源极电压来控制流过所述有机发光二极管的驱动电流的量值;

由所述光敏电路感测所述有机发光二极管的光发射的强度;并且

由所述光敏电路根据所述参考电压和所感测的强度来设定所述第三节点处的电位。

13. 如权利要求12所述的方法,还包括将所述第三节点处的所设定的电位传送到感测线。

像素电路、显示面板、显示装置和驱动像素电路的方法

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,特别涉及一种像素电路、显示面板、显示装置和驱动像素电路的方法。

背景技术

[0002] 在有机发光二极管(OLED)显示器的像素电路中,显示功能通过驱动晶体管控制流过OLED的驱动电流来实现。该驱动电流的大小与包括驱动晶体管的阈值电压在内的若干特性参数相关。已经开发了各种补偿技术以便避免由于该驱动晶体管的特征参数的漂移所致的显示缺陷。

[0003] 补偿方法可以包括内部补偿和外部补偿。外部补偿是指其中通过外部的驱动电路或设备感知像素的电学或光学特性然后进行补偿的方法。外部补偿可能要求额外的专业化设备,例如CCD相机,来执行光学特性的感知。

发明内容

[0004] 提供一种供替换的外部补偿机制将是有利的。

[0005] 根据本公开的一方面,提供了一种像素电路,包括:有机发光二极管,连接在第一节点与第一电源端子之间;驱动晶体管,包括栅极、连接到所述第一节点的源极、以及连接到第二电源端子的漏极;以及光敏电路,连接在第二节点与第三节点之间,所述第二节点被配置成接收一参考电压。所述驱动晶体管被配置成响应于所述栅极处的栅极电压和所述源极处的源极电压而控制流过所述有机发光二极管的驱动电流的量值,所述栅极电压能够被控制成等于在所述第二节点处接收的所述参考电压,所述源极电压能够被控制成等于经由数据线供应给该像素电路的数据电压。所述光敏电路被配置成感测所述有机发光二极管的光发射的强度并且根据所述参考电压和所感测的强度来设定所述第三节点处的电位,所设定的电位能够经由感测线而被外部电路检测到。

[0006] 在一些实施例中,所述的像素电路还包括:第一晶体管,被配置成响应于第一扫描线上的第一扫描信号有效而将所述驱动晶体管的栅极与所述第二节点导通;以及第二晶体管,被配置成响应于所述第一扫描线上的第一扫描信号有效而将所述驱动晶体管的源极与所述数据线导通。

[0007] 在一些实施例中,所述光敏电路包括:光敏二极管,连接在所述第二节点与所述第三节点之间;以及第一电容器,连接在所述第二节点与所述第三节点之间。

[0008] 在一些实施例中,所述的像素电路还包括第三晶体管,其被配置成响应于第二扫描线上的第二扫描信号有效而将所述第三节点与感测线导通。

[0009] 在一些实施例中,所述的像素电路还包括第二电容器,其连接在所述驱动晶体管的栅极与源极之间。

[0010] 根据本公开的另一方面,提供了一种显示面板,包括:多个像素,布置在阵列中。所述多个像素中的每一个包括如上所述的像素电路。

[0011] 根据本公开的又另一方面,提供了一种显示装置,包括:第一扫描驱动器,被配置成向多条第一扫描线顺序地供应第一扫描信号;第二扫描驱动器,被配置成向多条第二扫描线顺序地供应第二扫描信号;数据驱动器,被配置成基于图像数据生成数据电压并向多条数据线分别供应所生成的数据电压;以及显示面板,包括布置在阵列中的多个像素电路,所述多个像素电路中的每一个包括:有机发光二极管,连接在第一节点与第一电源端子之间;驱动晶体管,包括栅极、连接到所述第一节点的源极、以及连接到第二电源端子的漏极;以及光敏电路,连接在第二节点与第三节点之间,所述第二节点被配置成接收一参考电压。所述驱动晶体管被配置成响应于所述栅极处的栅极电压和所述源极处的源极电压而控制流过所述有机发光二极管的驱动电流的量值,所述栅极电压能够被控制成等于在所述第二节点处接收的所述参考电压,所述源极电压能够被控制成等于经由所述多条数据线中的对应一条供应给该像素电路的数据电压。所述光敏电路被配置成感测所述有机发光二极管的光发射的强度并且根据所述参考电压和所感测的强度来设定所述第三节点处的电位,所述第三节点处的所设定的电位被传送到多条感测线中的对应一条。所述显示装置还包括:多个检测电路,被配置成检测由所述多条感测线传送的相应的设定电位;以及时序控制器,被配置成控制第一和第二扫描驱动器、所述数据驱动器和所述多个检测电路。所述时序控制器还被配置成基于所述多个检测电路进行的检测来补偿即将提供给所述数据驱动器的图像数据。

[0012] 根据本公开的再另一方面,提供了一种驱动像素电路的方法。所述像素电路包括:有机发光二极管,连接在第一节点与第一电源端子之间;驱动晶体管,包括栅极、连接到所述第一节点的源极、以及连接到第二电源端子的漏极;以及光敏电路,连接在第二节点与第三节点之间,所述第二节点被配置成接收一参考电压。所述方法包括:将所述驱动晶体管的栅极处的栅极电压设定为在所述第二节点处接收的所述参考电压;将所述驱动晶体管的源极处的源极电压设定为经由数据线供应给该像素电路的数据电压;由所述驱动晶体管响应于所述栅极电压和所述源极电压来控制流过所述有机发光二极管的驱动电流的量值;由所述光敏电路感测所述有机发光二极管的光发射的强度;并且由所述光敏电路根据所述参考电压和所感测的强度来设定所述第三节点处的电位。

[0013] 在一些实施例中,所述的方法还包括将所述第三节点处的所设定的电位传送到感测线。

[0014] 根据在下文中所描述的实施例,本公开的这些和其它方面将是清楚明白的,并且将参考在下文中所描述的实施例而被阐明。

附图说明

[0015] 在下面结合附图对于示例性实施例的描述中,本公开的更多细节、特征和优点被公开,在附图中:

- 图1是根据本公开实施例的显示装置的示意性框图;
- 图2是图1所示的显示装置的时序控制器的示意性框图;
- 图3是根据本公开实施例的像素电路的示意性电路图;
- 图4是用于图3所示的像素电路的示例性时序图;并且
- 图5是图3所示的像素电路的变型的示意性电路图。

具体实施方式

[0016] 将理解的是,尽管术语第一、第二、第三等等在本文中可以用来描述各种元件、部件和/或部分,但是这些元件、部件和/或部分不应当由这些术语限制。这些术语仅用来将一个元件、部件或部分与另一个元件、部件或部分相区分。因此,下面讨论的第一元件、部件或部分可以被称为第二元件、部件或部分而不偏离本公开的教导。

[0017] 本文中使用的术语仅出于描述特定实施例的目的并且不意图限制本公开。如本文中使用的,单数形式“一个”、“一”和“该”意图也包括复数形式,除非上下文清楚地另有指示。将进一步理解的是,术语“包括”和/或“包含”当在本说明书中使用指定所述及特征、整体、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但不排除一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其群组的存在或添加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其群组。如本文中使用的,术语“和/或”包括相关联的列出项目中的一个或多个的任意和全部组合。

[0018] 将理解的是,当元件被称为“连接到另一个元件”或“耦合到另一个元件”时,其可以直接连接到另一个元件或直接耦合到另一个元件,或者可以存在中间元件。相反,当元件被称为“直接连接到另一个元件”或“直接耦合到另一个元件”时,没有中间元件存在。

[0019] 除非另有定义,本文中使用的的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本公开所属领域的普通技术人员所通常理解的含义。将进一步理解的是,诸如那些在通常使用的字典中定义的之类的术语应当被解释为具有与其在相关领域和/或本说明书上下文中的含义相一致的含义,并且将不在理想化或过于正式的意义上去解释,除非本文中明确地如此定义。

[0020] 光敏电路和像素电路可以用来实现内置式的光学和电学补偿而不使用外部CCD相机。这使得能够实现用于像素电路的实时补偿机制。然而,这也可以带来不合期望的副作用,例如增多的走线以及因此减小的像素开口率。

[0021] 下面将详细描述本公开的示例性实施例,其可以出于许多原因用来获益,例如,缓解或减轻这些不合期望的副作用。

[0022] 图1是根据本公开实施例的显示装置100的示意性框图。参考图1,该显示装置100包括显示面板PA、第一扫描驱动器102、第二扫描驱动器104、数据驱动器106、多个检测电路DET1, DET2, ..., DET_m、电源108和时序控制器110。作为示例而非限制,显示装置100可以为手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0023] 显示面板PA包括 $n \times m$ 个像素P(n 和 m 是自然数)、在行方向上布置以传送相应第一扫描信号的 n 条第一扫描线 $G1[1], G1[2], \dots, G1[n]$ 、在行方向上布置以传送相应的第二扫描信号的 n 条第二扫描线 $G2[1], G2[2], \dots, G2[n]$ 、在列方向上布置以传送相应的数据电压的 m 条数据线 $D[1], D[2], \dots, D[m]$ 、在列方向上布置以传送来自各像素P的感测信号的 m 条感测线 $S[1], S[2], \dots, S[m]$ 、以及用于传送电源电压ELVSS和ELVDD的电线(未示出)。

[0024] 时序控制器110用于控制第一扫描驱动器102、第二扫描驱动器104、数据驱动器106和检测电路DET1, DET2, ..., DET_m。时序控制器110从系统接口接收输入图像数据RGBD和输入控制信号CONT,并且从检测电路DET1, DET2, ..., DET_m接收检测数据DD。输入图像数据

RGBD可包括用于所述多个像素P的多个输入像素数据,每个输入像素数据可包括用于多个像素P中的相应一个的红色灰度数据R、绿色灰度数据G和蓝色灰度数据B。输入控制信号CONT可包括主时钟信号、数据使能信号、垂直同步信号、水平同步信号等。时序控制器110基于输入图像数据RGBD、检测数据DD和输入控制信号CONT生成输出图像数据RGBD'、第一控制信号CONT1、第二控制信号CONT2、第三控制信号CONT3和第四控制信号CONT4。第一控制信号CONT1和第二控制信号CONT2被分别提供给第一扫描驱动器102和第二扫描驱动器104,使得第一和第二扫描驱动器102、104的操作分别基于第一和第二控制信号CONT1、CONT2被控制。第一和第二控制信号CONT1、CONT2可包括垂直启动信号、栅极时钟信号等。第三控制信号CONT3和输出图像数据RGBD'被提供给数据驱动器106,使得数据驱动器106基于第三控制信号CONT3生成与输出图像数据RGBD'对应的数据电压。第三控制信号CONT3可包括水平启动信号、数据时钟信号、数据负载信号等。第四控制信号CONT4被提供给检测电路DET1, DET2, ..., DETm,使得检测电路DET1, DET2, ..., DETm的操作基于第四控制信号CONT4被控制。例如,检测电路DET1, DET2, ..., DETm可被控制使得来自对应的像素P的感测信号被传送到感测线S[1], S[2], ..., S[m]时执行检测。

[0025] 图2是时序控制器110的示意性框图。参考图2,时序控制器110包括数据补偿器112和控制信号生成器114。为了方便描述,时序控制器110在图2中示出为被划分成两个元件,尽管时序控制器110可不被物理划分。

[0026] 数据补偿器112基于来自所述多个检测电路DET1, DET2, ..., DETm的检测数据DD对输入图像数据RGBD进行补偿以便生成经补偿的输出图像数据RGBD'。例如,可以将给定图像数据被供应给数据驱动器106的情况下检测到的感测信号值与理想值进行对比,并根据对比结果来确定用于即将提供给数据驱动器106的图像数据的补偿值。这样,有可能允许各个像素P呈现与原始的未经补偿的图像数据相对应的理想亮度。这就是所谓的“外部补偿”。具体的补偿算法超出了本文档的范围,并且本领域中任何已知或将来的算法在本文中都可以被采用。

[0027] 控制信号生成器114从系统接口接收输入控制信号CONT,并且生成控制信号CONT1、CONT2、CONT3和CONT4。控制信号生成器114将控制信号CONT1、CONT2、CONT3和CONT4分别输出至图1所示的第一扫描驱动器102、第二扫描驱动器104、数据驱动器106和检测电路DET1, DET2, ..., DETm。

[0028] 时序控制器110可以以许多方式(例如诸如利用专用硬件)实现以便执行本文讨论的各种不同的功能。“处理器”是采用一个或多个微处理器的时序控制器110的一个示例,所述微处理器可以使用软件(例如微代码)进行编程以便执行本文讨论的各种不同的功能。时序控制器110可以在采用或者在不采用处理器的情况下实现,并且也可以实现为执行一些功能的专用硬件和执行其他功能的处理器(例如一个或多个编程的微处理器和关联的电路系统)的组合。可以在本公开的各个不同的实施例中采用的时序控制器110的示例包括但不限于常规的微处理器、专用集成电路(ASIC)以及现场可编程门阵列(FPGA)。

[0029] 返回参考图1,第一扫描驱动器102基于第一控制信号CONT1顺序地生成所述多个第一扫描信号并将其施加到第一扫描线G1[1], G1[2], ..., G1[n]。第二扫描驱动器104基于第二控制信号CONT2顺序地生成所述多个第二扫描信号并将其施加到第二扫描线G2[1], G2[2], ..., G2[n]。数据驱动器106基于第三控制信号CONT3和输出图像数据RGBD'生成并将所

述多个数据电压施加至数据线D[1],D[2],...,D[m]。

[0030] 第一和第二扫描驱动器102、104和数据驱动器106可以利用任何已知或将来的技术来实现。例如,第一和第二扫描驱动器102、104每个可以包括多个级联的移位寄存器,而数据驱动器106可以包括移位寄存器、锁存器、数模转换器和缓冲器。在实施例中,第一和第二扫描驱动器102、104和/或数据驱动器106可被设置在显示面板PA上,或者可以借助例如带式载体封装(Tape Carrier Package,TCP)而连接至显示面板PA。例如,第一和第二扫描驱动器102、104可被集成在显示面板PA中作为阵列基板行驱动(gate driver on array,G0A)电路。

[0031] 继续图1的示例,检测电路DET1,DET2,...,DETM连接到相应的感测线S[1],S[2],...,S[m]并且从时序控制器110接收第四控制信号CONT4。检测电路DET1,DET2,...,DETM基于第四控制信号CONT4来检测经由相应的感测线S[1],S[2],...,S[m]传送的感测信号。在一些示例中,检测电路DET1,DET2,...,DETM可以包括相应的模数转换器(ADC),其用于将感测线S[1],S[2],...,S[m]上的电压转换成数字数据DD。该数字数据DD然后可以被传送给时序控制器110。

[0032] 电源108向显示面板PA、时序控制器110、第一和第二驱动器102、104、数据驱动器106以及潜在地另外的组件供应电力。例如,电源108向显示面板PA中的每个像素电路P供应电源电压ELVSS和ELVDD(图1中未示出)。电源108的配置可以是本领域已知的。在一些示例中,电源108可以包括诸如DC/DC转换器之类的电压转换器。

[0033] 图3是根据本公开实施例的像素电路300的示意性电路图。图1中所示的像素P中的每一个可以包括像素电路300。为了便于描述,像素电路300被示出为连接到第n条第一扫描线G1[n]、第n条第二扫描线G2[n]、第m条数据线D[m]和第m条感测线S[m]。如图3所示,像素电路300包括发光二极管OLED、驱动晶体管M0、以及光敏电路PSC。

[0034] 发光二极管OLED连接在第一节点n1与第一电源端子V1之间。在该实施例中,发光二极管OLED可以为有机发光二极管。在其他实施例中,发光二极管OLED可以是其他类型的发光元件。

[0035] 驱动晶体管M0连接在第二电源端子V2与所述第一节点n1之间。驱动晶体管M0包括栅极G、连接到所述第一节点n1的源极、以及连接到第二电源端子V2的漏极。驱动晶体管M0被配置成响应于所述栅极G处的栅极电压和所述源极处的源极电压而控制流过所述发光二极管OLED的驱动电流 I_{oled} 的量值。所述栅极电压能够被控制成等于在第二节点n2处接收的参考电压V0。所述源极电压能够被控制成等于经由数据线D[m]供应给该像素电路300的数据电压。

[0036] 在该实施例中,驱动晶体管M0为N型晶体管,所述第一电源端子V1被配置成接收电源电压ELVSS,并且所述第二电源端子V2被配置成接收电源电压ELVDD。驱动电流 I_{oled} 从第二电源端子V2经由驱动晶体管M0和发光二极管OLED流向第一电源端子V1。

[0037] 光敏电路PSC连接在第二节点n2与第三节点n3之间。所述第二节点n2被配置成接收参考电压V0。所述光敏电路PSC被配置成感测所述发光二极管OLED的光发射的强度。所述光敏电路PSC还被配置成根据所述参考电压V0和所感测的强度来设定所述第三节点n3处的电位。

[0038] 在该实施例中,所述光敏电路PSC包括连接在所述第二节点n2与所述第三节点n3

之间的光敏二极管PD,以及连接在所述第二节点n2与所述第三节点n3之间的第一电容器C0。光敏二极管PD可以响应于来自发光二极管OLED的光发射而生成光电流,所述光电流对第一电容器C0充电以建立跨第一电容器C0的电压V'。第三节点n3处的电位V_{n3}因此等于参考电压V0加所建立的电压V'。这样,第三节点n3处的电位V_{n3}可以指示发光二极管OLED的光发射的强度。在一些示例中,参考电压V0可以具有固定的电位(例如,等于ELVSS),并且因此可以由图1中所示的电源108供应。

[0039] 在图3的示例中,像素电路300还包括第一晶体管M1,其被配置成响应于第一扫描线G1[n]上的第一扫描信号有效而将所述驱动晶体管M0的栅极G与所述第二节点n2导通。第一晶体管M1用于通过将施加到第二节点n2的参考电压V0传送到驱动晶体管M0的栅极G来设定驱动晶体管M0的栅极电压。

[0040] 在该示例中,像素电路300还包括第二晶体管M2,其被配置成响应于所述第一扫描线G1[n]上的第一扫描信号有效而将所述数据线D[m]与所述驱动晶体管M0的源极导通。第二晶体管M2用于通过将所述数据线D[m]上的数据电压写到驱动晶体管M0的源极来设定驱动晶体管M0的源极电压。

[0041] 在该示例中,像素电路300还包括第三晶体管M3,其被配置成响应于第二扫描线G2[n]上的第二扫描信号有效而将所述第三节点n3与感测线S[m]导通。第三晶体管M3用于将光敏电路PSC所设定的所述第三节点n3处的电位暴露给外部检测电路,即在该示例中为检测电路DET_m。

[0042] 在该示例中,像素电路300还包括第二电容器C_{st},其连接在所述驱动晶体管的栅极G与源极之间。第二电容器C_{st}用于存储经由数据线D[m]供应给该像素电路300的数据电压。

[0043] 将理解的是,如本文使用的短语“信号有效”是指该信号具有这样的电位以致于它能够启用相关联的晶体管。例如,对于N型晶体管而言,有效电位是高电位,并且对于P型晶体管而言,有效信号是低电位。

[0044] 图4是用于图3所示的像素电路300的示例性时序图。下面结合图3和4描述像素电路300的操作。

[0045] 在阶段P1处,跨所述驱动晶体管M0的栅极G和源极的栅-源电压被设定。具体地,第一扫描线G1[n]上的第一扫描信号有效,第二扫描线G2[n]上的第二扫描信号无效,并且数据电压V_{data}被施加在数据线D[m]上。第一晶体管M1被打开并且将第二节点n2处的参考电压V0传送到驱动晶体管M0的栅极G。第二晶体管M2被打开并且将数据线D[m]上的数据电压V_{data}传送到驱动晶体管M0的源极。这样,驱动晶体管M0的栅极电压被设定为参考电压V0,并且驱动晶体管M0的源极电压被设定为数据电压V_{data}。

[0046] 在阶段P2处,所述驱动晶体管M0响应于所述栅-源电压控制流过所述发光二极管OLED的驱动电流I_{oled}的量值。具体地,第一扫描线G1[n]上的第一扫描信号和第二扫描线G2[n]上的第二扫描信号两者均无效,并且发光二极管OLED响应于所述驱动电流I_{oled}流过所述发光二极管OLED而发光。一般地,驱动电流I_{oled}可以表示为:

$$I_{oled} = \frac{1}{2} K \times (V_{gs} - V_{th})^2 \quad (1)$$

其中, $K = \frac{W}{L} \cdot C \cdot \mu$, μ 为该驱动晶体管M0的载流子迁移率, C 为该驱动晶体管M0的栅极绝缘层的电容, W/L 为驱动晶体管M0的沟道的宽长比, V_{gs} 为驱动晶体管M0的栅-源电压, 并且 V_{th} 为该驱动晶体管M0的阈值电压。

[0047] 光敏电路PSC感测所述发光二极管OLED的光发射的强度。具体地, 光敏二极管PD响应于所述发光二极管OLED的光发射而生成光电流。该光电流的量值与所述发光二极管OLED的光发射的强度成正比。

[0048] 光敏电路PSC还根据所述参考电压 V_0 和所感测的强度来设定所述第三节点 n_3 处的电位 V_{n_3} 。具体地, 第一电容器 C_0 被利用由光敏二极管PD生成的光电流充电, 从而建立跨第一电容器 C_0 的电压 V' 。因此, 所述第三节点 n_3 处的电位 V_{n_3} 等于 V_0+V' 。

[0049] 在阶段P3处, 所述第三节点 n_3 处的设定的电位 V_{n_3} 被传送到感测线 $S[m]$ 。具体地, 第一扫描线 $G1[n]$ 上的第一扫描信号无效, 并且第二扫描线 $G2[n]$ 上的第二扫描信号有效。第一和第二晶体管 M_1 、 M_2 均关闭。第三晶体管 M_3 打开并且将第三节点 n_3 处的电位 V_{n_3} 传送到感测线 $S[m]$ 。该电位 V_{n_3} 然后可以被图1中所示的检测电路 DET_m 检测到并提供给时序控制器110。如前所述, 时序控制器110将基于来自所述多个检测电路 DET_1 , DET_2 , \dots , DET_m 的检测数据 DD 对输入图像数据 $RGBD$ 进行补偿以便生成经补偿的输出图像数据 $RGBD'$ 。

[0050] 像素电路300提供了相对于其中像素电路与光敏电路彼此独立的配置的优点。具体地, 对于像素电路300而言, 仅需要一条感测线 $S[m]$, 导致减少的走线。这意味着用于像素的提高了的开口率。而且, 由于不需要单独的电学补偿, 可以省略用于电学补偿的检测和处理电路, 从而导致降低的成本。特别地, 在供应给第二节点 n_2 的参考电压 V_0 等于电源电压 $ELVSS$ 的实施例中, 走线可以进一步被减少, 因为第一电源端子 V_1 和第二节点 n_2 可以经由同一条电源线供电。将理解的是, 像素电路300仅仅是示例性的, 并且其他实施例是可能的。

[0051] 图5是图3所示的像素电路300的变型500的示意性电路图。与图3中相同的参考标号指示相同的元件。

[0052] 像素电路500不同于像素电路300在于, 驱动晶体管M0现在为P型晶体管。相应地, 驱动晶体管M0的源极连接到发光二极管OLED的阴极, 并且发光二极管OLED的阳极连接到第一电源端子 V_1 。在这种情况下, 电源电压 $ELVDD$ 被供应给第一电源端子 V_1 , 并且电源电压 $ELVSS$ 被供应给第二电源端子 V_2 。驱动电流 I_{oled} 从第一电源端子 V_1 经由发光二极管OLED和驱动晶体管M0流向第二电源端子 V_2 。在实施例中, 被供应到第二节点 n_2 的参考电压 V_0 可以等于例如 $ELVDD$, 并且因此可以由图1中所示的电源108供应。

[0053] 另外, 在图5的示例中, 第一、第二和第三晶体管 M_1 、 M_2 、 M_3 也被图示为P型晶体管, 尽管这不是必须的。在P型晶体管的情况下, 有效电位为低电平, 并且无效电位为高电平。

[0054] 像素电路500的操作与上面关于图3描述的像素电路300的操作类似, 并且为了简单起见在此被省略。

[0055] 虽然在附图和前面的描述中已经详细地说明和描述了本公开, 但是这样的说明和描述应当被认为是说明性的和示意性的, 而非限制性的; 本公开不限于所公开的实施例。通过研究附图、公开内容和所附的权利要求书, 本领域技术人员在实践所要求保护的主体时, 能够理解和实现对于所公开的实施例的变型。在权利要求书中, 词语“包括”不排除其他元件或步骤, 并且不定冠词“一”或“一个”不排除多个。在相互不同的从属权利要求中记载

了某些措施的仅有事实并不表明这些措施的组合不能用来获益。

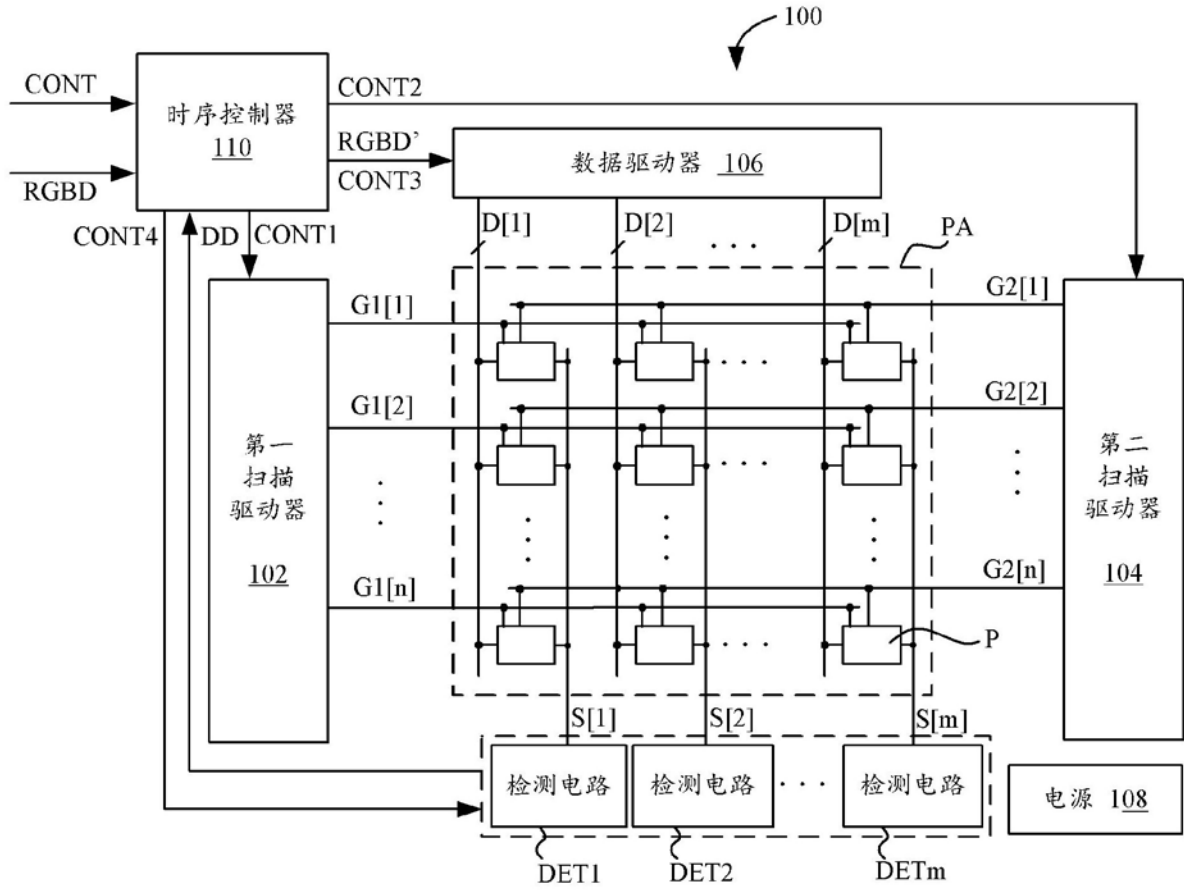


图 1

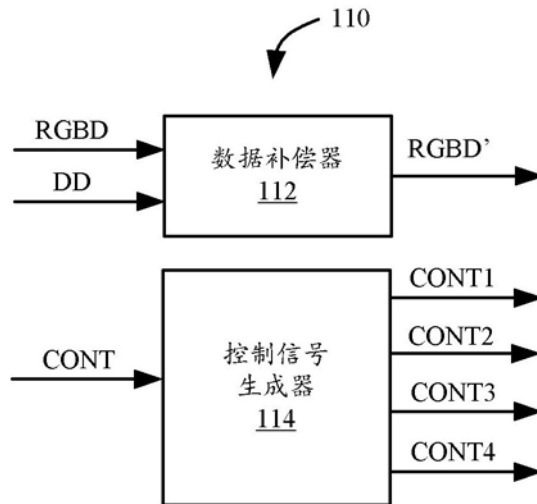


图 2

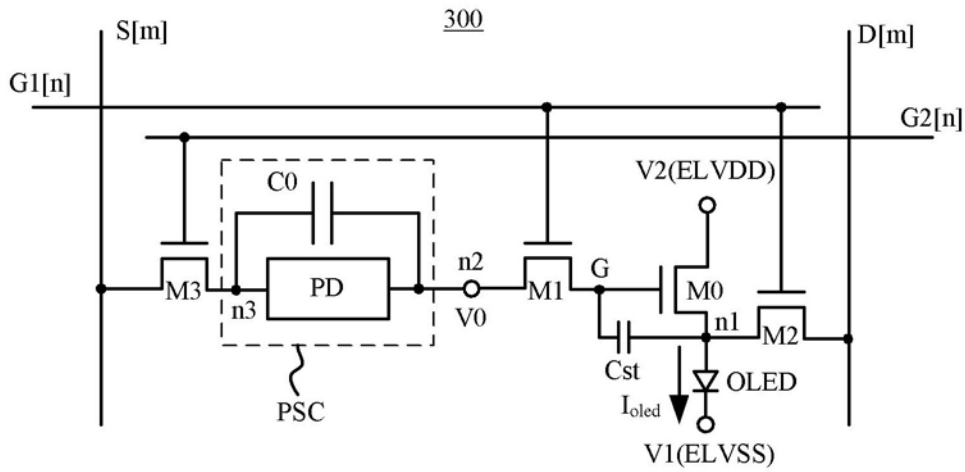


图 3

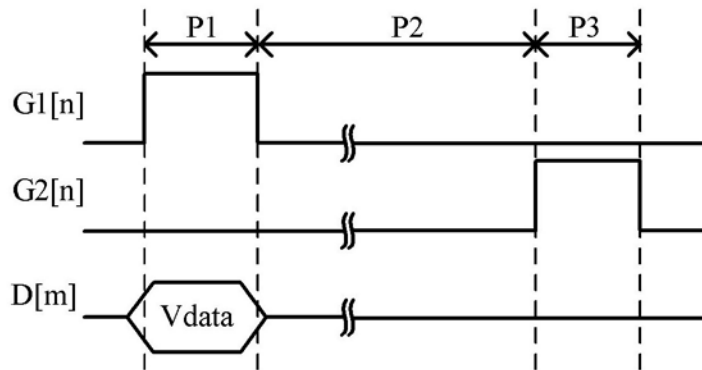


图 4

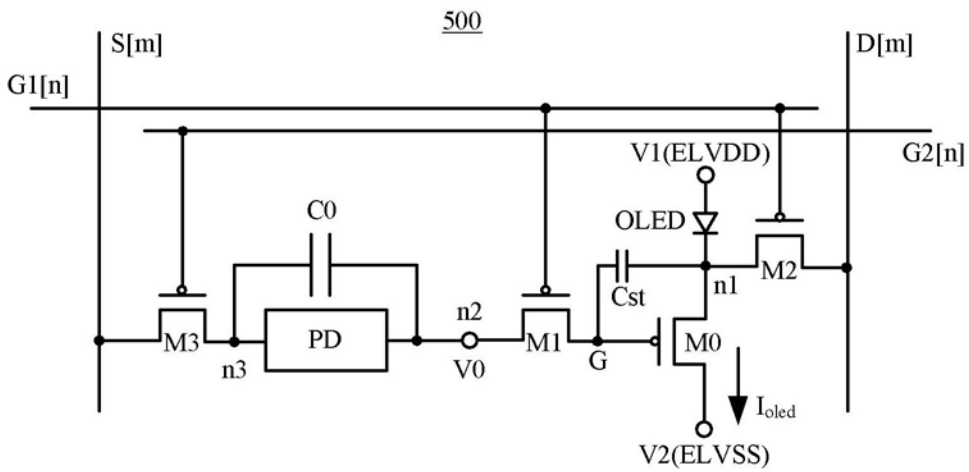


图 5

专利名称(译)	像素电路、显示面板、显示装置和驱动像素电路的方法		
公开(公告)号	CN108877677A	公开(公告)日	2018-11-23
申请号	CN201810940864.X	申请日	2018-08-17
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	林奕呈 徐攀 闫光 杨栋芳		
发明人	林奕呈 徐攀 闫光 杨栋芳		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3291		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3291 G09G2300/0819 G09G2300/0861 G09G2310/0262 G09G2360/148 G09G3/3258 H01L27/326 H05B45/10		
代理人(译)	陈岚		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种像素电路，包括：有机发光二极管；驱动晶体管，包括栅极、连接到第一节点的源极、以及连接到第二电源端子的漏极；以及光敏电路，连接在第二节点与第三节点之间，所述第二节点被配置成接收一参考电压。所述驱动晶体管被配置成响应于所述栅极电压和所述源极电压而控制流过所述有机发光二极管的驱动电流的量值，所述栅极电压能够被控制成等于在所述第二节点处接收的所述参考电压，所述源极电压能够被控制成等于经由数据线供应给该像素电路的数据电压。所述光敏电路被配置成感测所述有机发光二极管的光发射的强度并且根据所述参考电压和所感测的强度来设定所述第三节点处的电位，所设定的电位能够经由感测线而被外部电路检测到。

