

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610092738.0

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

[43] 公开日 2007年4月4日

[11] 公开号 CN 1941048A

[22] 申请日 2006.5.26

[21] 申请号 200610092738.0

[30] 优先权

[32] 2005.5.26 [33] KR [31] 44696/05

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 梁善芽

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 黄小临 王志森

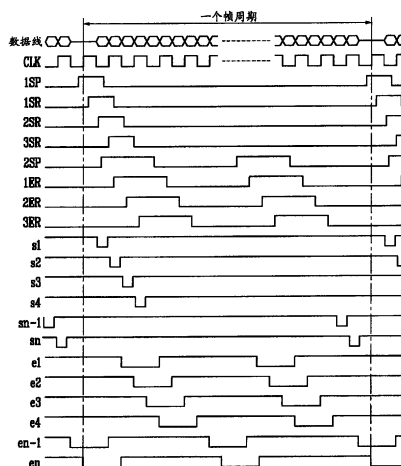
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 8 页

[54] 发明名称

有机发光显示器及其驱动方法

[57] 摘要

一种有机发光显示器和一种用于该显示器的驱动方法。为了增大在数据线中充入数据电流的速度，显示器的像素电路增大数据电流。结果，向数据线写入数据的速度随着数据电流的增大而增高。像素电路调整流经有机发光二极管的驱动电流，以避免由于数据电流的增大而导致的驱动电流增大。该驱动方法在一个帧周期中分出有机发光二极管的非发光周期。因此，有机发光二极管在一个帧周期中至少发光两次，导致非发光周期更短。即使当占空比或整个发光周期保持恒定时，缩短非发光周期的长度避免了闪烁和图像停滞。



1、一种有机发光显示器，包括：

像素部分，包括用于显示图像的多个像素；

扫描驱动器，用于向该像素部分提供扫描信号和发光控制信号；以及

数据驱动器，用于向该像素部分提供数据电流，

其中该发光控制信号对一个帧周期中发生的至少两个非发光周期进行控制，像素中实际要表示的级别低于该数据电流的级别。

2、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中该扫描驱动器包括：

扫描信号发生器，用于产生该扫描信号；以及

发光控制信号发生器，用于产生该发光控制信号。

3、如权利要求2所述的有机发光显示器，

其中该扫描信号发生器接收第一启动信号，产生第一扫描信号并继续产生与该第一扫描信号相关的多个扫描信号，而且

其中该发光控制信号发生器接收具有多个脉冲的第二启动信号，产生具有多个脉冲的第一发光控制信号，并继续产生与该第一发光控制信号相关的多个发光控制信号。

4、如权利要求2所述的有机发光显示器，其中该扫描信号发生器安装在该像素部分的一个侧面，该发光控制信号发生器安装在该像素部分的另一侧。

5、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中多个像素中的每个像素包括：

有机发光二极管，用于发出对应于驱动电流的光；

第一晶体管，用于响应施加在第一晶体管的栅极上的电压，传输该驱动电流；

第二晶体管，用于响应该扫描信号，选择性地将该数据电流传输至第一晶体管；

第三晶体管，用于响应该扫描信号，选择性地二极管连接第一晶体管；

第四晶体管，用于响应该发光控制信号，将该驱动电流传输至有机发光二极管；

以及

第一电容器，用于存储对应于该数据电流的第一电压。

6、如权利要求5所述的有机发光显示器，其中在一个帧周期中，第四晶体管至少两次选择性地将该驱动电流传输至该有机发光二极管。

7、一种有机发光显示器，包括：

像素部分，包括用于显示图像的多个像素；

扫描驱动器，用于向该像素部分提供扫描信号、提升信号和发光控制信号；以及数据驱动器，用于向该像素部分提供数据电流，

其中由该扫描信号选择的像素响应于该发光控制信号和低于该数据电流的驱动电流，在至少两个发光周期中发光，该至少两个发光周期在一个帧周期中出现。

8、如权利要求7所述的有机发光显示器，其中该扫描驱动器包括：

扫描信号发生器，用于产生该扫描信号；以及

发光控制信号发生器，用于产生该发光控制信号。

9、如权利要求8所述的有机发光显示器，

其中该扫描信号发生器接收第一启动信号，产生第一扫描信号，并响应于该第一扫描信号继续产生多个扫描信号，

其中该发光控制信号发生器接收第二启动信号，产生第一发光控制信号，并响应于该第一发光控制信号继续产生多个发光控制信号，而且

其中该第二驱动信号和多个发光控制信号中的每一个均包括多个脉冲。

10、如权利要求8所述的有机发光显示器，其中该扫描信号发生器安装在该像素部分的一侧，该发光控制信号发生器安装在该像素部分的另一侧。

11、如权利要求7所述的有机发光显示器，其中多个像素中的每一个像素包括：
有机发光二极管；

第一晶体管，用于响应施加在第一晶体管的栅极上的电压，传输电流；

第二晶体管，连接于该数据驱动器的数据线和第一晶体管的栅极之间，用于响应该扫描信号，选择性地将该数据电流传输至第一晶体管；

第三晶体管，连接于该数据线和第一晶体管之间，用于响应该扫描信号，将数据电流传输至第一晶体管；

第四晶体管，连接于第一晶体管和该有机发光二极管之间，用于响应该发光控制信号，将驱动电流传输至该有机发光二极管；

第一电容器，连接于电源和第一晶体管的栅极之间，用于存储对应于该数据电流的第一电压；以及

第二电容器，与该第一电容器串联，用于将存储在该第一电容器中的电压从该第一电压变为第二电压。

12、如权利要求11所述的有机发光显示器，其中在将提升信号施加至该第二电容器的同时，该第二电压与该第一电压相差与由该第一和第二电容器分压的升压电压成比例的量。

13、如权利要求 11 所述的有机发光显示器，其中第四晶体管响应于该发光控制信号保持接通状态，并在一个帧周期中，至少两次选择性地将该驱动电流传输至该有机发光二极管。

14、一种用于驱动包括像素的有机发光显示器的方法，所述像素发出对应于驱动电流的光，该方法包括：

将数据电流传输至该像素并由该数据电流产生该驱动电流，该驱动电流低于该数据电流；以及

在一个帧周期中，至少两次将该驱动电流传输至有机发光二极管。

15、如权利要求 14 所述的方法，其中该像素中的每一个包括：

有机发光二极管，用于发出对应于驱动电流的光；

第一晶体管，用于响应施加在第一晶体管的栅极上的电压，传输驱动电流；

第二晶体管，用于响应扫描信号，选择性地将该数据电流传输至第一晶体管；

第三晶体管，用于响应该扫描信号，选择性地二极管连接第一晶体管；

第四晶体管，用于响应该发光控制信号，将该驱动电流传输至该有机发光二极管；和

第一电容器，用于存储对应于该数据电流的第一电压。

16、如权利要求 14 所述的方法，其中该像素中的每一个包括：

有机发光二极管；

第一晶体管，用于响应施加在第一晶体管的栅极上的电压，传输驱动电流；

第二晶体管，用于响应扫描信号，选择性地将该数据电流传输至第一晶体管；

第三晶体管，用于响应该扫描信号，将该数据电流传输至第一晶体管；

第四晶体管，用于响应该发光控制信号，将该驱动电流传输至该有机发光二极管；

第一电容器，用于存储对应于该数据电流的第一电压；和

第二电容器，与第一电容器串联，用于将存储在该第一电容器中的电压从该第一电压变为第二电压。

有机发光显示器及其驱动方法

相关申请的参照

本申请要求韩国专利申请 KR 2005-44696 优先权，该韩国专利申请于 2005 年 5 月 26 日在韩国知识产权局提出，在此引入其全部内容作为参照。

技术领域

本发明涉及一种有机发光显示器和一种用于该显示器的驱动方法，尤其涉及一种有机发光显示器和一种驱动方法，具有更快的数据写入速度，并降低了闪烁和图像停滞的发生率。

背景技术

各种平板显示器已经发展成较重且较大的阴极射线管 (CRT) 显示器的替代品。平板显示器包括液晶显示器 (LCD)、场发射显示器 (FED)、等离子体显示板 (PDP)、有机发光显示器及其它类似物。

平板显示装置中的有机发光显示器包括阳极、阴极和介于阳极、阴极之间的发射层。有机发光显示器是一种通过发射层中的电子和空穴重组而发光的发射型显示器。与其它类型的显示装置，例如需要附加光源的液晶显示装置相比，有机发光显示器具有高响应速度和低功耗的优点。

图 1 是表示传统电流驱动像素的电路图。传统电流驱动像素包括有机发光二极管 OLED 和像素电路。像素电路包括第一至第四晶体管 T1、T2、T3、T4 和电容器 C1。第一至第四晶体管 T1、T2、T3、T4 均包括栅极、源极和漏极。电容器 C1 包括第一电极和第二电极。

流经第一晶体管 T1 的电流由通过第二晶体管 T2 施加的数据电流 I_{data} 来控制。施加的数据电流 I_{data} 通过电容器 C1 维持一段预定时间。电容器 C1 连接在第一晶体管 T1 的源极和栅极之间。

扫描线 S_n 连接于第二晶体管 T2 的栅极和第三晶体管 T3 的栅极。数据线 D_m 连接于第二晶体管 T2 的源极。第三晶体管 T3 的源极和漏极分别连接于第一晶体管 T1 的漏极和栅极。第四晶体管 T4 的源极连接于第一电源 ELV_{dd} ，漏极连接于第一晶体

管 T1 的源极，第四晶体管 T4 的栅极连接于发光控制线 En。

实施中，为了接通在图 1 中表示为 PMOS 场效应管的第二晶体管 T2 和第三晶体管 T3，施加于第二晶体管 T2 和第三晶体管 T3 的扫描信号 sn 降至低电平，并利用反向的栅极至源极电压接通。第一晶体管 T1 为二极管连接型，对应于数据电流 I_{data} 的电压存储在电容器 C1 中。

当扫描信号 sn 变为高电平从而关断第二晶体管 T2 和第三晶体管 T3，且发光控制信号 en 变为低电平从而接通第四晶体管 T4 时，电能由第一电源 ELV_{dd} 提供，对应于电容器 C1 电压的电流从第一晶体管 T1 流至发光二极管 OLED 使其发光。公式 1 表示流经发光二极管 OLED 的电流 I_{OLED}。

$$I_{data} = \frac{\beta}{2} (V_{gs} - |V_{th}|)^2 = I_{OLED} \quad (1)$$

其中，I_{data} 为数据电流，V_{gs} 为第一晶体管 T1 的源极和栅极之间的电压，V_{th} 为第一晶体管 T1 的阈值电压，I_{OLED} 为流经发光二极管 OLED 的电流，β 为第一晶体管 T1 的放大系数。

如公式 1 所示，尽管第一晶体管 T1 的阈值电压 V_{th} 和迁移率在不同像素电路中可以不一致，但是流经发光二极管 OLED 的电流 I_{OLED} 与数据电流 I_{data} 相等。因此，当向像素电路提供数据电流 I_{data} 的数据驱动器的写入电流源在整个板上保持一致时，可获得一致显示特性。

如上所述，因为传统的电流写入型像素电路控制微小电流，因此用数据电流 I_{data} 为数据线的电容性负载充电要花费较长时间。例如，假定数据线的电容性负载为 30pF，则用几十 nA 至几百 nA 范围内的电流为数据线充电要花费几个 ms。因此，对于为数据线的电容性负载充电，尤其对于数据电流 I_{data} 较小的低亮度，几十 μs 的行时间是不够的。以上讨论说明传统的电流写入型像素电路需要较长的充电时间。因此，需要具有更短充电时间的像素电路。

发明内容

因此，本发明的一个方面在于提供一种有机发光显示器和一种用于该显示器的驱动方法，为了降低在数据线中充入数据电流的速度而增大数据电流。为了避免闪烁和图像停滞的发生率，本发明的实施例还将有机发光二极管的非发光周期从一个帧周期中分离。

在本发明的一个实施例中，提供了一种有机发光显示器，包括用于显示图像的具有多个像素的像素部分，用于向像素部分提供扫描信号和发光控制信号的扫描驱动

器，以及用于向像素部分提供数据电流的数据驱动器。在由非发光周期分离的发光时间周期中，像素响应于由扫描信号选择的数据电流而发光，其中一个帧周期中至少有两个非发光周期。发光周期和非发光周期根据发光控制信号而产生。低于数据电流的驱动电流用于驱动有机发光二极管。

根据本发明的一个方面，提供了一种有机发光显示器，包括用于显示图像的具有多个像素的像素部分，扫描驱动器，以及用于向像素部分提供数据电流的数据驱动器。扫描驱动器用于向像素部分提供扫描信号、提升信号以及发光控制信号。在发光周期中，由扫描信号选择的像素响应于发光控制信号而发光，其中一个帧周期中至少有两个发光周期。有机发光二极管响应于驱动电流而发光，该驱动电流与由数据驱动器提供的数据电流成正比，且低于该数据电流。

根据本发明的一个方面，提供了一种用于驱动有机发光显示器的方法，包括响应于驱动电流而发光的像素。该方法包括：将数据电流传输至像素，由数据电流生成驱动电流，在一个帧周期中，将驱动电流传输至有机发光二极管至少两次，从而使有机发光二极管发光，其强度低于数据电流的强度。

附图说明

图 1 是表示传统的电流驱动像素的电路图。

图 2 表示根据本发明第一实施例的有机发光显示器。

图 3 是表示图 2 所示的扫描驱动器的工作的波形图。

图 4 是表示用于图 2 的有机发光显示器的像素的实例的电路图。

图 5 是表示用于图 2 的有机发光显示器的像素的另一个实例的电路图。

图 6 表示根据本发明第二实施例的有机发光显示器。

图 7 是表示图 6 所示的扫描驱动器的工作的波形图。

图 8 是表示用于图 6 的有机发光显示器的像素的实例的电路图。

图 9 是表示用于图 6 的有机发光显示器的像素的另一个实例的电路图。

图 10 表示根据本发明第三实施例的有机发光显示器。

图 11 表示目测的有机发光显示器的闪烁。

具体实施方式

图 2 表示根据本发明第一实施例的有机发光显示器 1000。有机发光显示器 1000 的第一实施例包括像素部分 101，数据驱动器 200 以及扫描驱动器 300。像素部分 101

形成图像。数据驱动器 200 提供数据电流。扫描驱动器 300 提供扫描信号。

像素部分 101 包括多个像素 111，每个像素均包括发光二极管和像素电路，在列方向上排列的多个扫描线 S1、S2……、Sn-1、Sn，在行方向上排列的多个数据线 D1、D2……Dm-1、Dm，在列方向上排列的多个发光控制线 E1、E2……En-1、En 以及用于提供电能的多个第一电源线 Vdd（未示出）。

此外，在像素部分 101 中，当由扫描线 S1、S2……、Sn-1、Sn 的扫描信号将数据电流经由数据线 D1、D2……Dm-1、Dm 传输至像素 111 时，像素 111 响应于数据电流而生成驱动电流。响应于经由发光控制线 E1、E2……En-1、En 传输的发光控制信号，驱动电流流经像素 111，使像素 111 发光。

数据驱动器 200 连接于多个数据线 D1、D2……Dm-1、Dm 并经由数据线 D1、D2……Dm-1、Dm 向像素 111 提供数据电流，使像素 111 响应于数据电流生成驱动电流。此外，数据电流总值被增加到大于驱动像素 111 所需的电流。增加的数据电流经由数据线 D1、D2……Dm-1、Dm 传输，使数据线 D1、D2……Dm-1、Dm 快速充电，从而实施快速数据写入。

扫描驱动器 300 经由扫描线 S1、S2……、Sn-1、Sn 和发光控制线 E1、E2……En-1、En 连接于像素部分 101，并向像素 111 提供扫描信号和发光控制信号。

扫描驱动器 300 向由扫描信号选择的像素 111 提供数据电流，并使像素 111 发光一段由驱动电流确定的时间。响应于发光控制信号，驱动电流在像素 111 中产生。结果，像素 111 将每个帧周期分割成发光周期和非发光周期。在一个帧周期中，有机发光显示器的亮度由该分割表示。

如上所述，当像素 111 在一个帧周期中发光一次时，如果使用者检测到非发光周期，则可感觉到闪烁。此外，当像素 111 在一个帧周期中发光一次时，输入至像素 111 的数据信号可比预定的所需时间停留更长时间。这就导致图像停滞的发生率增大。

发光时，一帧被分为发光周期和非发光周期。根据发光控制信号，在一个帧周期中，像素 111 发光多次。这使得非发光周期也发生多次。这样不能使使用者检测到非发光周期。当像素 111 短时间发光时，像素 111 中的数据维持时间被短时间保持，以避免发生图像闪烁。

图 3 是表示图 2 所示的有机发光显示器 1000 的第一实施例的扫描驱动器 300 的工作的波形图。如图 3 所示，扫描驱动器 300 包括用于产生扫描信号的扫描信号发生器和用于产生发光控制信号的发光控制信号发生器。扫描驱动器 300 接收第一启

动信号 1SP、第二启动信号 2SP 和时钟信号 CLK，产生并向像素部分 101 提供扫描信号和发光控制信号。

扫描信号发生器包括移位寄存器。当第一启动信号 1SP 被输入扫描信号发生器时，它输出通过对第一启动信号 1SP 移位获得的第一扫描移位信号 1SR。而且，扫描信号发生器利用第一扫描移位信号 1SR 输出第二扫描移位信号 2SR，利用第二扫描移位信号 2SR 输出第三扫描移位信号 3SR。通过重复上述操作，继续产生并输出 n 个扫描移位信号。通过将第一启动信号 1SP 和第一扫描移位信号 1SR 进行逻辑组合，产生第一扫描信号 s1。通过将第一扫描移位信号 1SR 和第二扫描移位信号 2SR 进行逻辑组合，输出第二扫描信号 s2。通过将第二扫描移位信号 2SR 和第三扫描移位信号 3SR 进行逻辑组合，输出第三扫描信号 s3。通过重复上述操作，扫描信号发生器产生 n 个扫描信号 s1.....sn。由于继续产生扫描移位信号，因此也继续产生相应的 n 个扫描信号。

发光控制信号发生器也包括移位寄存器。当第二启动信号 2SP 被输入发光控制信号发生器时，它输出通过对第二启动信号 2SP 移位获得的第一发光控制移位信号 1ER。此外，发光控制信号发生器利用第一发光控制移位信号 1ER 输出第二发光控制移位信号 2ER。此外，发光控制信号发生器利用第二发光控制移位信号 2ER 输出第三发光控制移位信号 3ER。通过重复该操作，继续产生并输出 n 个发光控制移位信号。此外，将第二启动信号 2SP 和第一发光控制移位信号 1ER 进行逻辑组合，以产生第一发光控制信号 e1，将第一发光控制移位信号 1ER 和第二发光控制移位信号 2ER 进行逻辑组合，以输出第二发光控制信号 e2。此外，将第二发光控制移位信号 2ER 和第三发光控制移位信号 3ER 进行逻辑组合，以输出第三发光控制信号 e3。通过重复该操作，产生 n 个发光控制信号。由于继续产生发光控制移位信号，因此也继续产生相应的 n 个发光控制信号。

在所示的实施例中，第二启动信号 2SP 在一个帧周期中包括两个脉冲，从而第一发光控制移位信号 1ER 在一个帧周期中也包括两个脉冲。移位寄存器的工作使每个发光控制移位信号包括两个脉冲。然而，第二启动信号 2SP 可包括多于两个的脉冲，在这种情况下发光控制信号也可包括多于两个的脉冲。

在发光控制信号的脉冲产生周期中，驱动电流流入像素 111，使像素 111 发光。在非脉冲产生周期中，驱动电流不流入像素 111，像素 111 不发光。结果，在一个帧周期中，由于像素 111 的发光周期和非发光周期交替出现，因此像素 111 的非发光周期在较短周期中出现。结果，使用者不能检测到像素 111 的非发光周期，从而避

免发生闪烁。

图4是表示用于图2的有机发光显示器1000的像素111的第一实施例的电路图。图4的像素111包括有机发光二极管OLED和像素电路。像素电路包括第一至第四晶体管M11、M21、M31、M41和电容器C11。第一至第四晶体管均包括源极、漏极和栅极。电容器C11包括第一电极和第二电极。

第一至第四晶体管M11、M21、M31、M41均包括在PMOS晶体管中。由于每个晶体管的源极和漏极具有相同的特性，因此可分别称为第一电极和第二电极。

第一晶体管M11的源极连接于像素电源，漏极连接于第一结A1，栅极连接于第二结B1。响应于第二结B1的电压，第一晶体管M11将驱动电流从源极传输至漏极。

第二晶体管M21的源极连接于数据线Dm，漏极连接于第二结B1，栅极连接于扫描线Sn。响应于通过扫描线Sn传输的扫描信号，第二晶体管M21将数据电流传输至第二结B1。

第三晶体管M31的源极连接于数据线Dm，漏极连接于第一结A1，栅极连接于扫描线Sn。响应于通过扫描线Sn传输的扫描信号，第三晶体管M31将数据电流传输至第一结A1。

响应于扫描信号，第二晶体管M21和第三晶体管M31保持相同的状态。当第二晶体管M21和第三晶体管M31被接通时，第一晶体管M11的源极和漏极具有相同的电压，使第一晶体管M11成为二极管连接的。

第四晶体管M41的源极连接于第一结A1，漏极连接于有机发光二极管OLED，栅极连接于发光控制线En。响应于通过发光控制线En传输的发光控制信号，第四晶体管M41将流经第一晶体管M11的驱动电流传输至有机发光二极管OLED。响应于控制第四晶体管M41的发光控制信号，第四晶体管M41重复开关动作，以控制有机发光二极管OLED的发光时间。

像素的工作参照图3进行描述。像素响应于扫描信号sn、数据电流和发光控制信号en而工作。

当扫描信号sn变为低电平时，第二晶体管M21和第三晶体管M31均被接通，使第一晶体管M11成为二极管连接的。因此，响应于数据电流的驱动电流从第一晶体管M11的源极流至漏极。基于前述公式1，第一晶体管M11的源极和栅极之间的电压由下面的公式2表示。

$$I_{data} = \frac{\beta}{2} (V_{gs} - |V_{th}|)^2 \quad (1)$$

$$V_{gs} = \sqrt{\frac{2I_{data}}{\beta}} + V_{th} \quad (2)$$

其中， I_{data} 为所施加的数据电流， V_{gs} 为第一晶体管 M11 的栅极和源极之间的电压， V_{th} 为第一晶体管 M11 的阈值电压， β 为第一晶体管 M11 的放大系数。

此外，当扫描信号 s_n 变为高电平时，第二晶体管 M21 和第三晶体管 M31 被关断，电容器 C11 使第一晶体管 M11 的源极和栅极的电压保持恒定。而且，当发光控制信号 e_n 变为低电平从而接通第四晶体管 M41 时，流经第一晶体管 M11 的驱动电流通过第四晶体管 M41 流入有机发光二极管 OLED，从而使有机发光二极管 OLED 发光。

另外，如图 5 所示，像素可包括在 NMOS 晶体管中。在这种情况下，图 3 波形的反转信号作为像素 111N 的输入。

图 6 表示根据本发明第二实施例的有机发光显示器 2000。该有机发光显示器 2000 包括像素部分 102、数据驱动器 200 和扫描驱动器 302。像素部分 102 形成要显示的图像。数据驱动器 200 提供数据电流。扫描驱动器 302 提供扫描信号。

像素部分 102 包括多个像素 112，其中每一个包括发光二极管和像素电路，在列方向上排列的多个扫描线 S_1 、 S_2 ……、 S_{n-1} 、 S_n ，在行方向上排列的多个数据线 D_1 、 D_2 ……、 D_{m-1} 、 D_m ，在列方向上排列的多个发光控制线 E_1 、 E_2 ……、 E_{n-1} 、 E_n 以及用于向像素提供电能的多个第一电源线 V_{dd} （未示出）。

此外，在像素部分 102 中，当响应来自于扫描线 S_1 、 S_2 ……、 S_{n-1} 、 S_n 的扫描信号将数据电流经由数据线 D_1 、 D_2 ……、 D_{m-1} 、 D_m 传输至像素 112 时，像素 112 响应于数据电流而生成驱动电流。响应于经由发光控制线 E_1 、 E_2 ……、 E_{n-1} 、 E_n 传输的发光控制信号，驱动电流流经像素 112，使像素 112 发光。

数据驱动器 200 连接于多个数据线 D_1 、 D_2 ……、 D_{m-1} 、 D_m 并经由数据线 D_1 、 D_2 ……、 D_{m-1} 、 D_m 将数据电流传输至像素 112，从而使像素 112 响应于数据电流生成驱动电流。数据电流总值被增加到大于驱动电流的值。将增加的数据电流传输至数据线 D_1 、 D_2 ……、 D_{m-1} 、 D_m ，从而使数据线 D_1 、 D_2 ……、 D_{m-1} 、 D_m 快速充电，从而实施高速数据写入。

扫描驱动器 302 经由扫描线 S_1 、 S_2 ……、 S_{n-1} 、 S_n 和发光控制线 E_1 、 E_2 ……、 E_{n-1} 、 E_n 连接于像素部分 102，并将扫描信号和发光控制信号传输至像素 112。

响应于扫描信号，扫描驱动器 302 向预定像素 112 提供数据电流，并使选定的像素 112 响应于发光控制信号而发光，该光对应于在像素 112 中产生的驱动电流。结

果, 像素 112 将一个帧周期分割成发光周期和非发光周期, 从而在一个帧周期中表示有机发光显示器的亮度。

如上所述, 当像素 112 在一个帧周期中发光一次时, 使用者检测到非发光周期, 则可感觉到闪烁。

一帧被分为发光周期和非发光周期。因此, 根据发光控制信号, 在一个帧周期中, 像素 112 发光多次。这使得非发光周期也在较短周期内发生多次, 从而使用者不能检测到非发光周期。

图 7 是表示图 6 所示的扫描驱动器 302 的工作的波形图。扫描驱动器 302 包括用于产生扫描信号的扫描信号发生器和用于产生发光控制信号的发光控制信号发生器。扫描驱动器 302 接收第一启动信号 1SP、第二启动信号 2SP 和时钟信号 CLK, 产生并向像素部分 102 提供扫描信号、发光控制信号和提升信号。

扫描信号发生器包括移位寄存器。当第一启动信号 1SP 被输入扫描信号发生器时, 扫描信号发生器输出通过对第一启动信号 1SP 移位获得的第一扫描移位信号 1SR。此外, 扫描信号发生器利用第一扫描移位信号 1SR 输出第二扫描移位信号 2SR, 利用第二扫描移位信号 2SR 输出第三扫描移位信号 3SR。通过重复该操作, 继续产生并输出 n 个扫描移位信号。通过将第一启动信号 1SP 和第一扫描移位信号 1SR 进行逻辑组合, 产生第一扫描信号 s_1 。通过将第一扫描移位信号 1SR 和第二扫描移位信号 2SR 进行逻辑组合, 输出第二扫描信号 s_2 。通过将第二扫描移位信号 2SR 和第三扫描移位信号 3SR 进行逻辑组合, 输出第三扫描信号 s_3 。通过重复上述操作, 扫描信号发生器产生 n 个扫描信号。由于继续产生扫描移位信号, 因此也继续产生相应的 n 个扫描信号。

发光控制信号发生器也包括移位寄存器。当第二启动信号 2SP 被输入发光扫描信号发生器时, 它输出通过对第二启动信号 2SP 移位获得的第一发光移位信号。发光控制信号发生器利用第一发光控制移位信号 1ER 输出第二发光控制移位信号 2ER。此外, 发光控制信号发生器利用第二发光控制移位信号 2ER 输出第三发光控制移位信号 3ER。通过重复该操作, 继续产生并输出 n 个发光控制移位信号。将第二启动信号 2SP 和第一发光控制移位信号进行逻辑组合, 以产生第一发光控制信号 e_1 。将第一发光控制移位信号 1ER 和第二发光控制移位信号 2ER 进行逻辑组合, 以输出第二发光控制信号 e_2 。类似地, 将第二发光控制移位信号 2ER 和第三发光控制移位信号 3ER 进行逻辑组合, 以输出第三发光控制信号 e_3 。通过重复该操作, 产生 n 个发光控制信号。由于继续产生发光控制移位信号, 因此也继续产生相应的 n 个发光控制信号。

此外，第二启动信号 2SP 包括在两个脉冲中，从而第一发光控制移位信号 1ER 也包括在两个脉冲中。移位寄存器的工作使每个发光控制移位信号包括在两个脉冲中。然而，第二启动信号 2SP 可包括在多于两个的脉冲中，在这种情况下相应的发光控制信号包括多于两个的脉冲。

此外，扫描驱动器 302 产生并通过提升线 Bn 向像素提供提升信号。

图 8 是表示用于图 6 所示的有机发光显示器 2000 的第二实施例的像素 112 的实例的电路图。参照图 8，像素 112 包括有机发光二极管 OLED 和像素电路。像素电路包括第一至第四晶体管 M12、M22、M32、M42，第一电容器 C12 以及第二电容器 C22。第一至第四晶体管均包括源极、漏极和栅极。第一电容器 C12 和第二电容器 C22 均包括第一电极和第二电极。

在所示的典型实施例中，第一至第四晶体管 M12、M22、M32、M42 均包括在 PMOS 晶体管中。由于每个晶体管的源极和漏极具有相同的特性，因此可分别称为第一电极和第二电极。

第一晶体管 M12 的源极连接于像素电源，漏极连接于第一结 A2，栅极连接于第二结 B2。响应于第二结 B2 的电压，第一晶体管 M12 将驱动电流从源极传输至漏极。

第二晶体管 M22 的源极连接于数据线 Dm，漏极连接于第二结 B2，栅极连接于扫描线 Sn。响应于通过扫描线 Sn 传输的扫描信号，第二晶体管 M22 将数据电流传输至第二结 A2。

第三晶体管 M32 的源极连接于第一结 A2，漏极连接于数据线 Dm，栅极连接于扫描线 Sn。响应于通过扫描线 Sn 传输的扫描信号，第三晶体管 M32 将电流从源极传输至漏极。

第一电容器 C12 的第一电极连接于像素电源 ELVdd，第二电极连接于第二结 B2。第一电容器 C12 将对应于数据信号的电压保持预定的时间。

第二电容器 C22 的第一电极连接于第二结 B2，第二电极连接于提升信号线 Bn。第二电容器 C22 根据提升信号改变第一晶体管 M12 的栅极电压，使从第一晶体管 M12 的源极流至漏极的电流减小。结果，流入有机发光二极管 OLED 的驱动电流小于数据电流。像素电路 112 使数据电流最大化而无须增大驱动电流。为了给数据线充电而使数据电流的幅度最大，从而使得对数据线充电的时间更短。

第四晶体管 M42 的源极连接于第一结 A2，漏极连接于有机发光二极管 OLED，栅极连接于发光控制线 En。响应于经由发光控制线 En 传输的发光控制信号，第四晶体管 M42 将驱动电流从第一晶体管 M12 经由第一结 A2 传输至有机发光二极管 OLED。

参照图 7 描述像素 112 的工作。像素 112 响应于扫描信号 sn、数据电流、提升信号 bn 以及发光控制信号 en 而工作。

在发光控制信号 en 为高电平的周期中，提升信号 bn 为低电平，扫描信号 sn 也为低电平。

当扫描信号 sn 变为低电平时，第二晶体管 M22 和第三晶体管 M32 均被接通，使数据电流 Idata 从第一晶体管 M12 的源极流至漏极，并使第一晶体管 M12 成为二极管连接的。第一晶体管 M12 的栅极和源极之间的电压在前述公式 1 的基础上由下述公式 3 表示。

$$I_{data} = \frac{\beta}{2} (V_{gs} - |V_{th}|)^2 \quad (1)$$

$$V_{gs} = \sqrt{\frac{2I_{data}}{\beta}} + V_{th} \quad (3)$$

其中，Idata 为所施加的数据电流，Vgs 为第一晶体管 M12 的栅极和源极之间的电压，Vth 为第一晶体管 M12 的阈值电压， β 为第一晶体管 M12 的放大系数。

此外，扫描信号 sn 变为高电平，且第二晶体管 M22 和第三晶体管 M32 被关断之后，发光控制信号 en 变为低电平，从而接通第四晶体管 M42。当第四晶体管 M42 被接通后，流经第一晶体管 M12 的电流经由第四晶体管 M42 流入有机发光二极管 OLED，从而使发光二极管 OLED 发光。

在这种情况下，当第二晶体管 M22 被关断时，通过将第一电容器 C12 与第二电容器 C22 连接，增大第一晶体管 M12 的栅极电压。增大的第一晶体管 M12 的栅极电压由下面的公式 4 表示。

$$\Delta V_g = \frac{\Delta V_{select} \cdot C_2}{C_1 + C_2} \quad (4)$$

其中， ΔV_g 为通过将第一电容器 C12 与第二电容器 C22 连接产生的第一晶体管 M12 的栅极电压的增量， ΔV_{select} 为选择信号的电压幅度。

此外，流经有机发光二极管 OLED 的电流由下面的公式 5 表示。

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{gs} - \Delta V_g - |V_{th}|)^2 \quad (5)$$

其中, I_{OLED} 为流经有机发光二极管的电流, V_{gs} 为当数据电流流经第一晶体管 M12 时, 第一晶体管 M12 的栅极和源极之间的电压, ΔV_g 为通过将第一电容器 C12 与第二电容器 C22 连接产生的第一晶体管 M12 的栅极电压的增量, V_{th} 为第一晶体管 M12 的阈值电压, β 为第一晶体管 M12 的放大系数。施加于第一晶体管 M12 的栅极的电压的增大使驱动电流减小。这使得像素电路利用更大的数据电流, 并实现高速写入数据线而无须增大流经有机发光二极管 OLED 的驱动电流。

另外, 如图 9 所示, 像素可包括在 NMOS 晶体管中。在这种情况下, 图 7 波形的反转信号用作像素 112N 的输入。

图 10 表示根据本发明第三实施例的有机发光显示器 3000。扫描驱动器的扫描信号发生器 310 在像素部分 100 的一侧形成, 发光控制信号发生器 320 在像素部分 100 的另一侧形成, 从而有机发光显示器 3000 是对称的。

当扫描信号发生器 310 和发光控制信号发生器 320 在一个扫描驱动器中形成时, 为了形成对称的有机发光显示器, 虚拟空间在形成扫描驱动器的相反侧形成。如扫描信号发生器 310 和发光控制信号发生器 320 在一个扫描驱动器中形成, 扫描驱动器的尺寸大于扫描信号发生器 310 或发光控制信号发生器 320 的尺寸。结果, 当扫描信号发生器 310 在像素部分 100 的一侧形成, 发光控制信号发生器 320 在另一侧形成时, 有机发光显示器 3000 的总尺寸可以更小。

图 11 表示本发明的有机发光显示器的闪烁级别。闪烁级别由目测确定。图 11 表示当像素部分在一个帧周期中发光一次、两次或四次时, 有机发光显示器的图像的绿色部分和蓝色部分的闪烁级别。表 1 表示闪烁的定性总量, 其中图 11 的纵轴所示的每个闪烁级别表示该定性总量。

表 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|------|--------|------|---------|
| 无闪烁 | 少量闪烁 | 普通量的闪烁 | 大量闪烁 | 显著数量的闪烁 |

图 11 中的标记 G 或 B 表示有机发光显示器仅分别表现绿或蓝。脉冲 1 表示在一个帧周期中仅发出一次的光, 脉冲 2 表示在一个帧周期中发出两次的光, 脉冲 4 表示在一个帧周期中发出四次的光。横轴所示的占空比代表一个帧周期中发光周期和非发光周期之间的比率。例如, 100% 的占空比表示在帧中没有非发光周期, 整个帧周期对应于发光周期。当占空比减小时, 对应于非发光周期的部分增加。例如, 20

%的占空比表示帧周期的20%对应于发光周期，帧周期的80%对应于非发光周期。

图11表示当占空比较低时，脉冲1的闪烁度较高，脉冲4的闪烁度较低。结果，对于相同的占空比，当表示发光周期被分为频率更高且更短的时间间隔的脉冲数增加时，表示相同的一帧中的整个发光周期的闪烁量减小。

依照用于本发明的显示器的发光显示器和驱动方法，在一帧中，调整有机发光二极管的发光周期，从而调整有机发光显示器的亮度。为了保持与整个一个帧周期所发出的光相同的亮度，应将较大电流施加于有机发光二极管。结果，提供给数据线的的数据电流总量增大，导致对数据线的更高的数据写入速度。此外，在一个帧周期中，有机发光二极管以将每个非发光周期分为更短间隔的方式发光。更短的非发光周期避免了闪烁和图像停滞的发生。

尽管已经描述了本发明的典型实施例，但本领域普通技术人员容易想到，可以对这些实施例进行改变而不偏离本发明的原则和精神，其范围被限定在权利要求及其等价描述中。

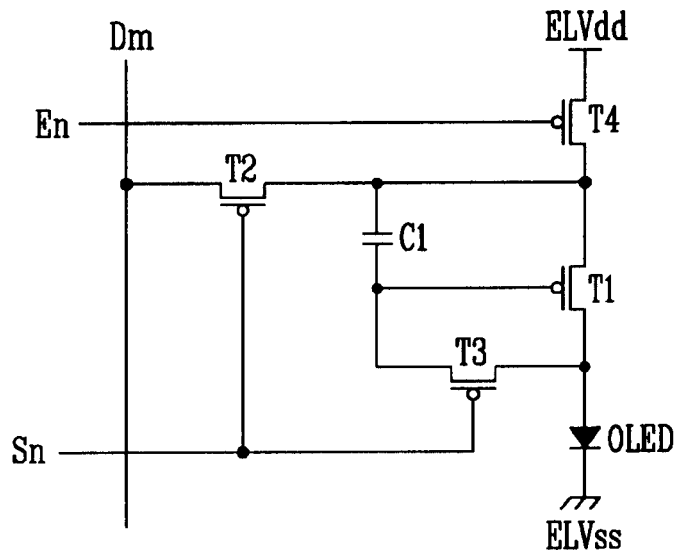


图 1

1000

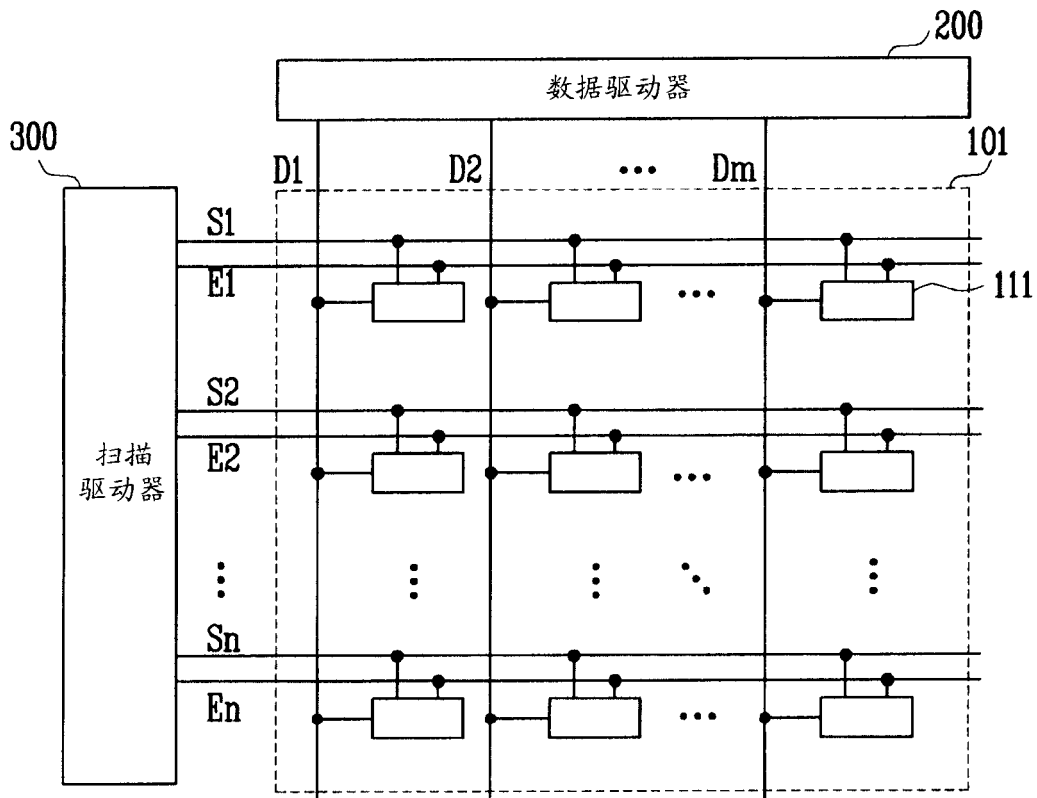


图 2

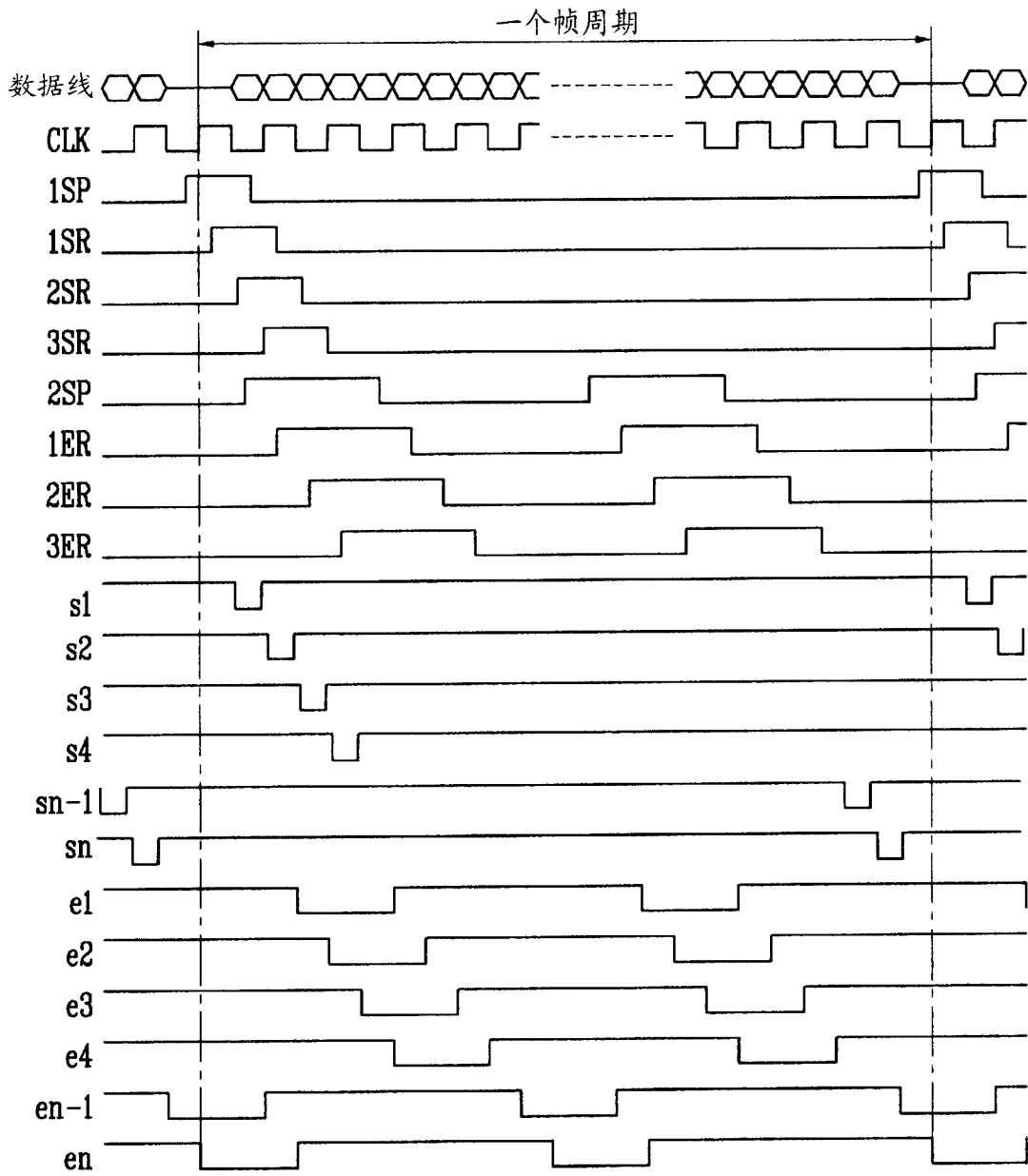


图 3

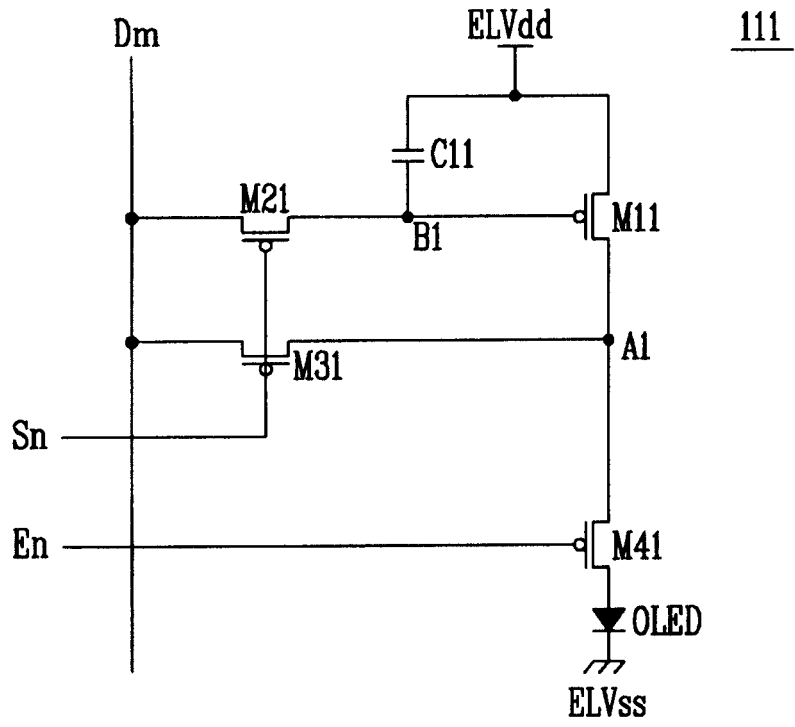


图 4

111N

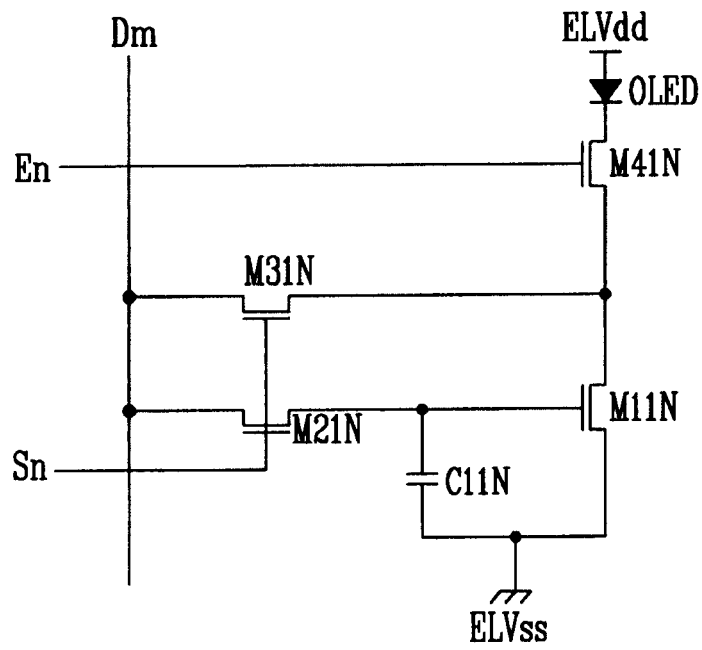


图 5

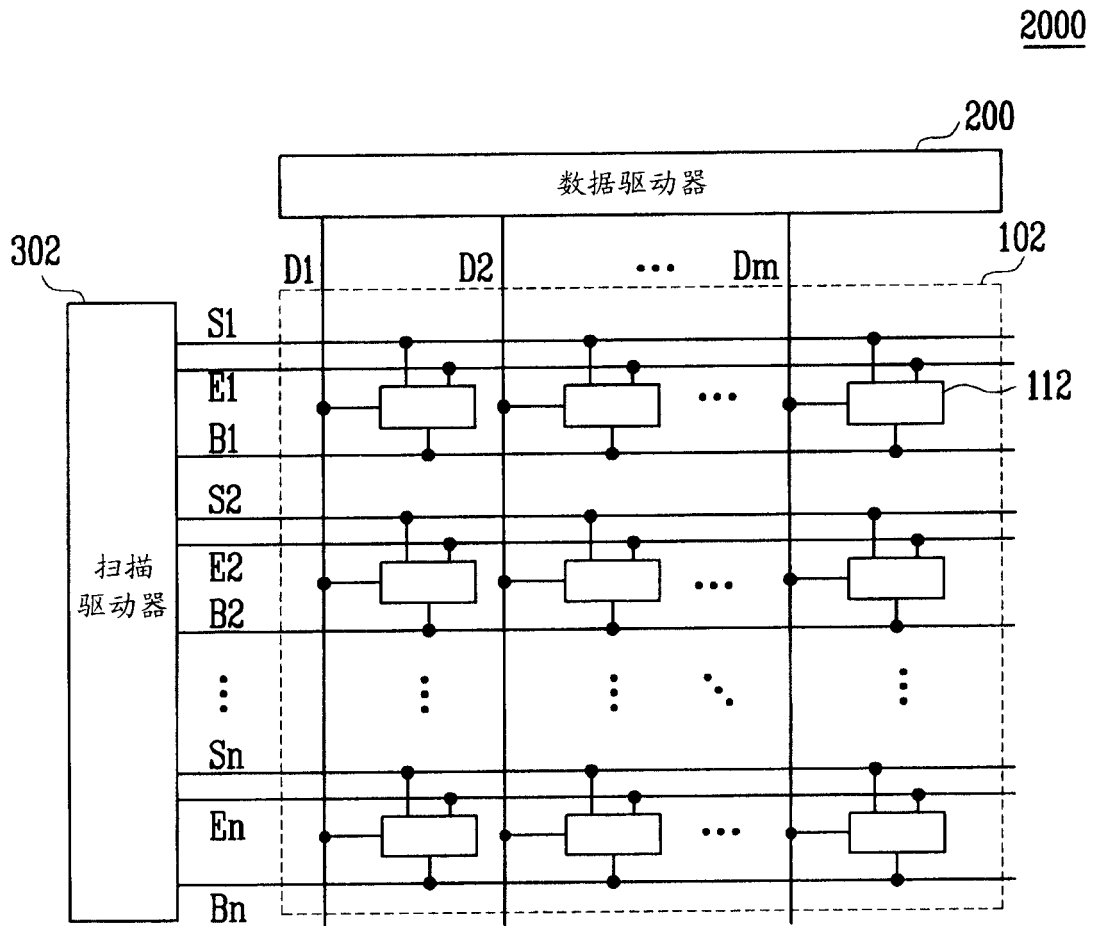


图 6

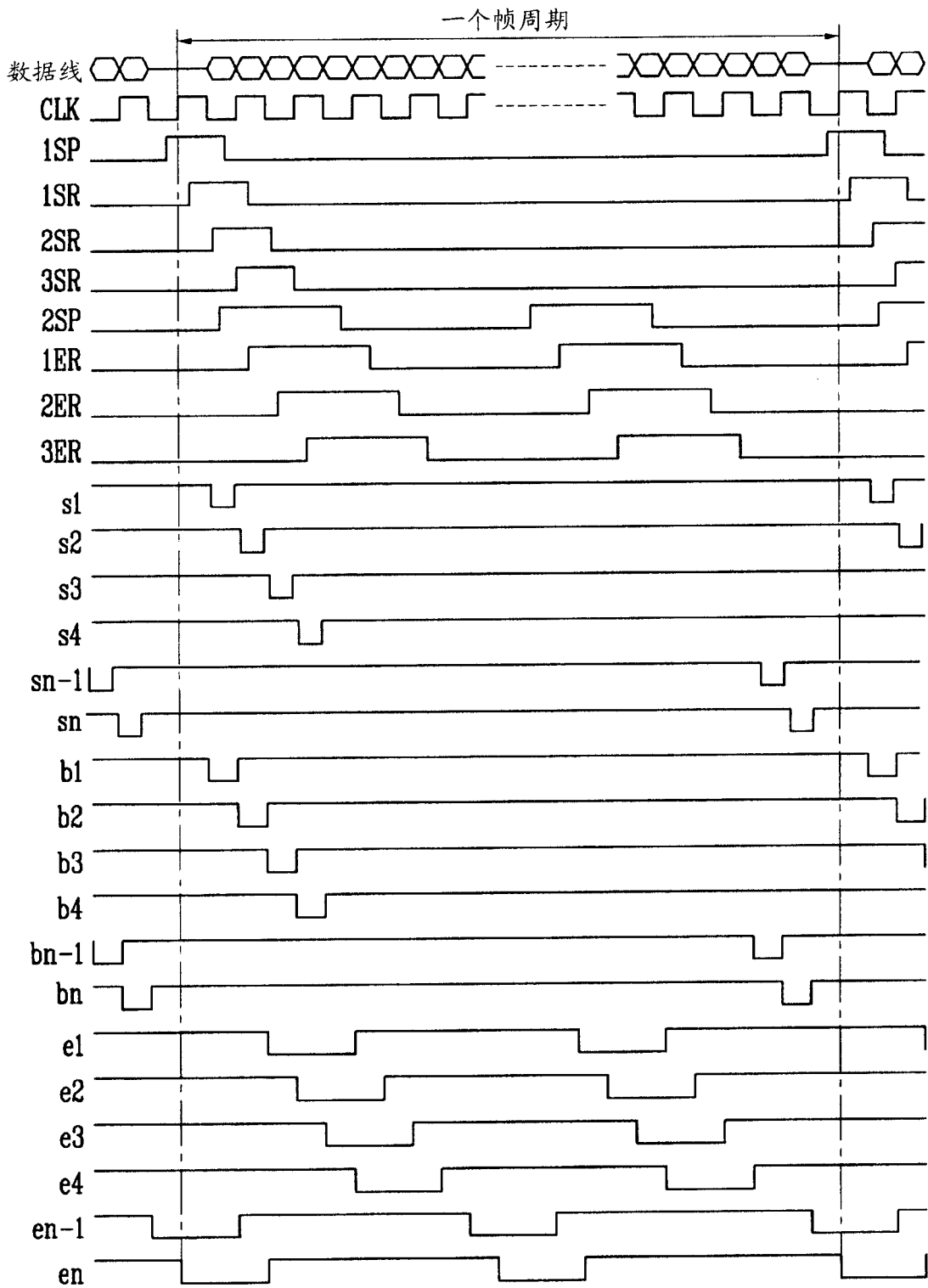


图 7

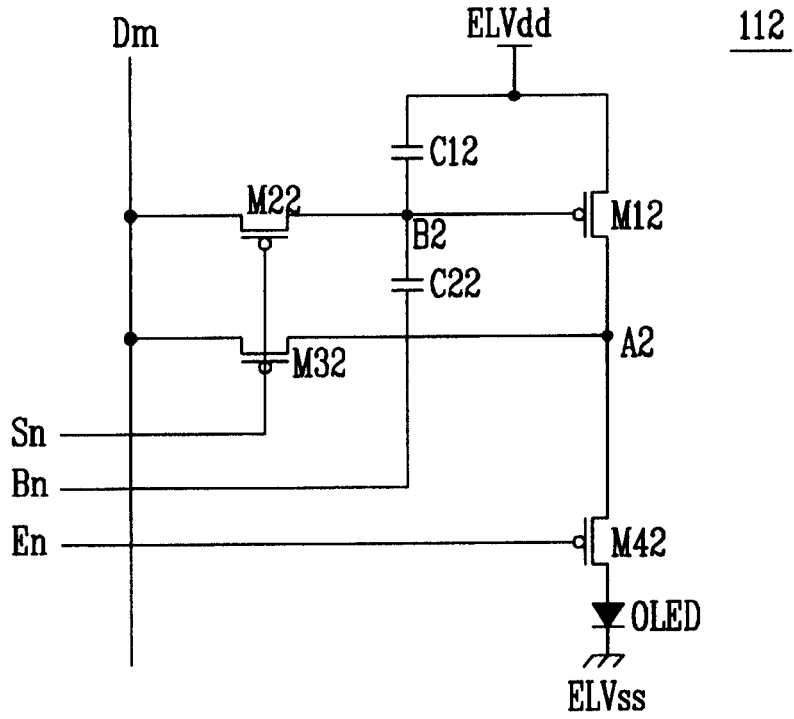


图 8

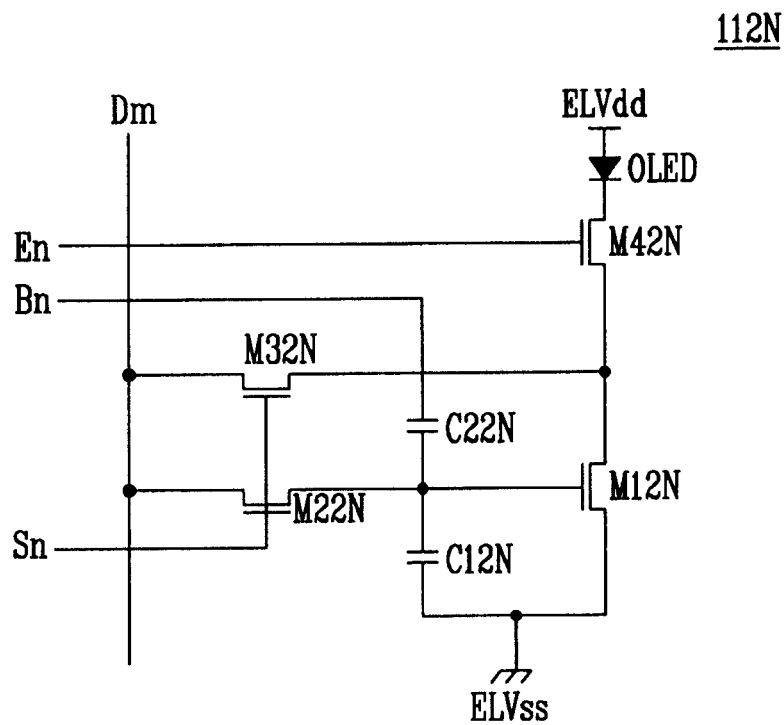


图 9

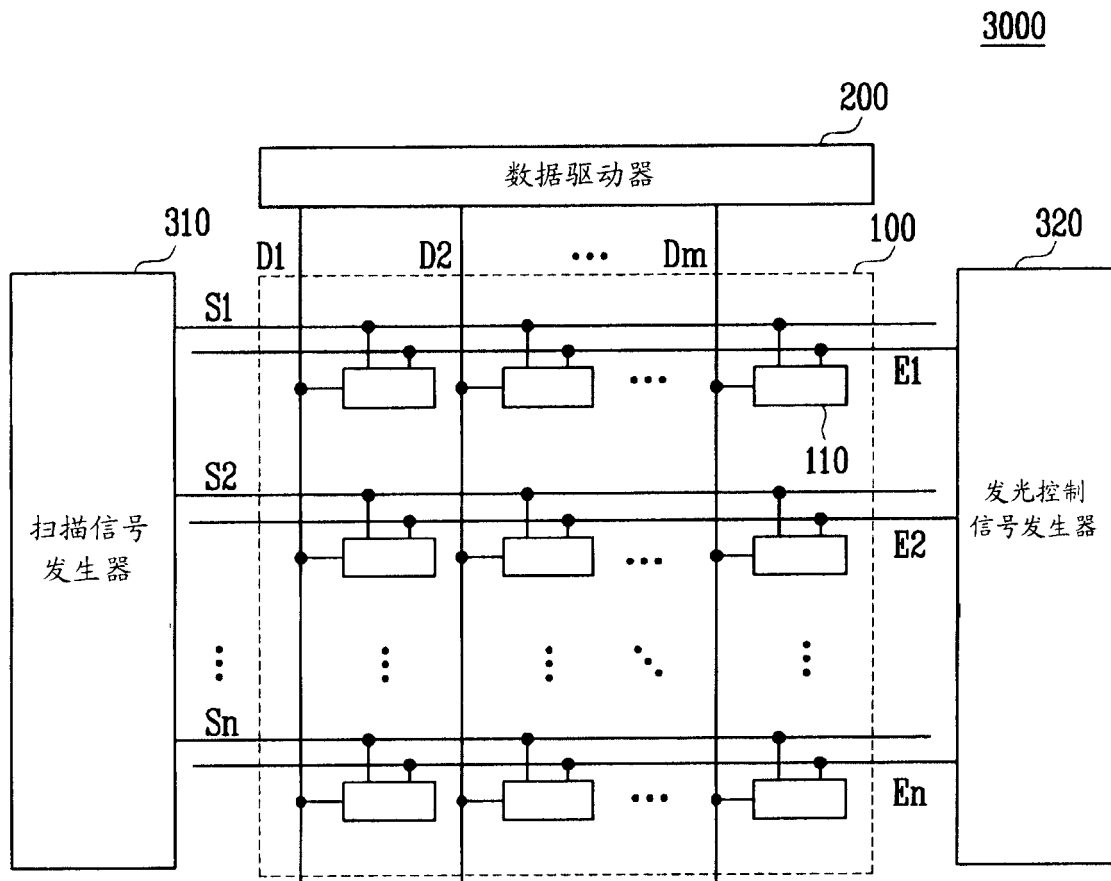


图 10

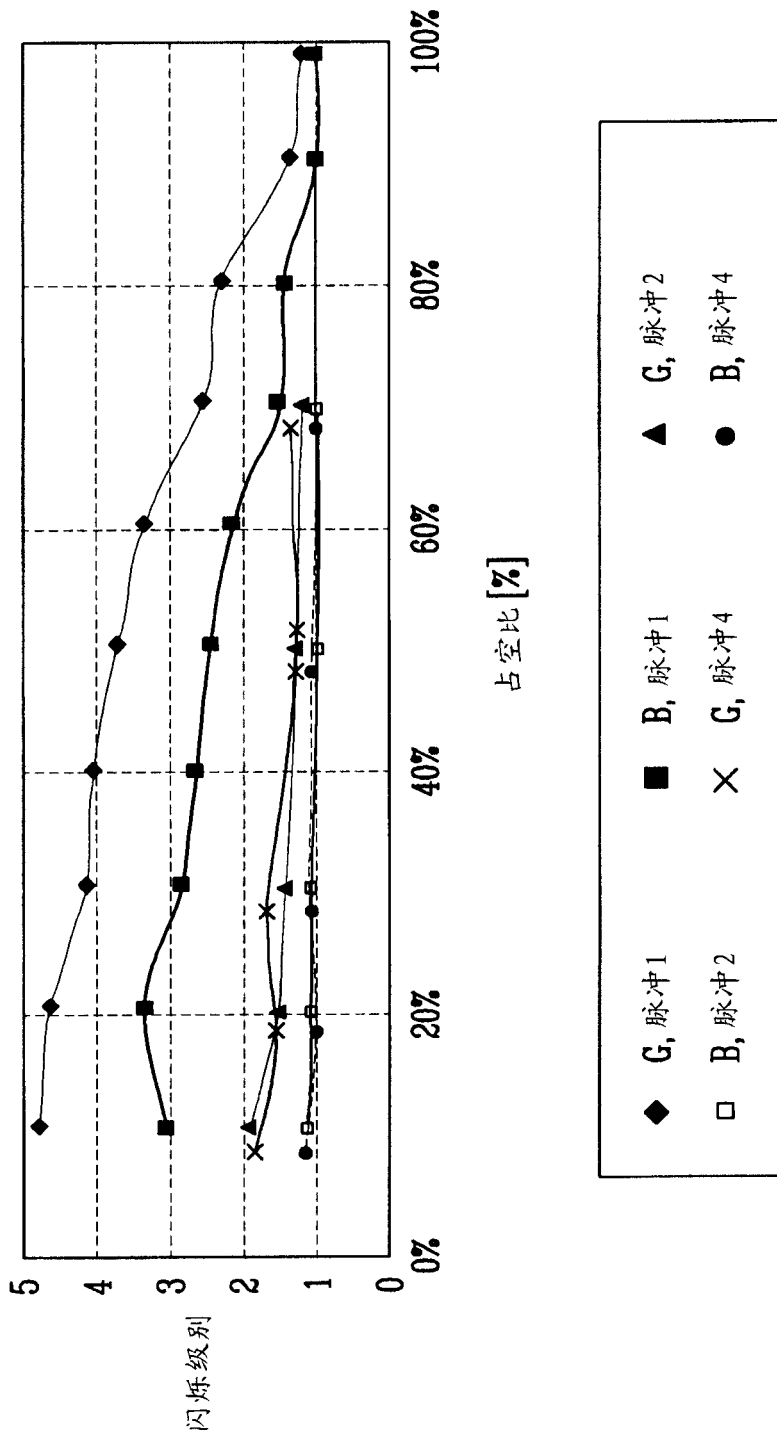


图 11

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机发光显示器及其驱动方法 | | |
| 公开(公告)号 | CN1941048A | 公开(公告)日 | 2007-04-04 |
| 申请号 | CN200610092738.0 | 申请日 | 2006-05-26 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星斯笛爱股份有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 三星SDI株式会社 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 三星SDI株式会社 | | |
| [标]发明人 | 梁善芽 | | |
| 发明人 | 梁善芽 | | |
| IPC分类号 | G09G3/30 G09G3/20 H05B33/08 H05B33/14 | | |
| CPC分类号 | G09G2320/0247 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2300/0842 G09G3/325 G09G2310/0251 | | |
| 代理人(译) | 王志森 | | |
| 优先权 | 1020050044696 2005-05-26 KR | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

一种有机发光显示器和一种用于该显示器的驱动方法。为了增大在数据线中充入数据电流的速度，显示器的像素电路增大数据电流。结果，向数据线写入数据的速度随着数据电流的增大而增高。像素电路调整流经有机发光二极管的驱动电流，以避免由于数据电流的增大而导致的驱动电流增大。该驱动方法在一个帧周期中分出有机发光二极管的非发光周期。因此，有机发光二极管在一个帧周期中至少发光两次，导致非发光周期更短。即使当占空比或整个发光周期保持恒定时，缩短非发光周期的长度避免了闪烁和图像停滞。

