

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510125442. X

[51] Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/32 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 5 月 24 日

[11] 公开号 CN 1776793A

[22] 申请日 2005.11.17

[21] 申请号 200510125442. X

[30] 优先权

[32] 2004.11.17 [33] KR [31] 94123/04

[32] 2004.11.17 [33] KR [31] 94124/04

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金阳完

[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

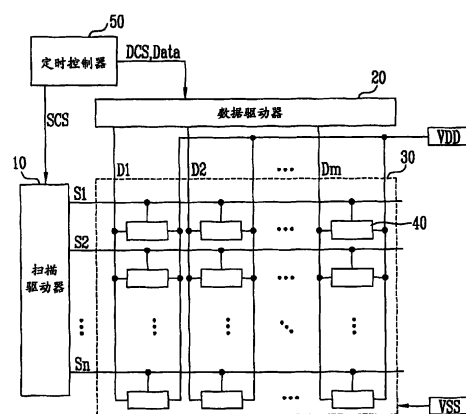
权利要求书 5 页 说明书 13 页 附图 6 页

[54] 发明名称

有机发光显示器和驱动有机发光显示器和像素电路的方法

[57] 摘要

提供一种能够改善亮度的一致性的有机发光显示器、以及驱动有机发光显示器和像素电路的方法。在所述有机发光显示器中，扫描驱动器在包含于一个帧中的多个子帧的每一个子帧期间顺序提供扫描信号到多条扫描线。数据驱动器在包含于所述一个帧中的多个子帧的至少一个发光子帧期间向多条数据线施加数据电压，以及在包含于所述一个帧中的多个子帧的至少一个非发光子帧期间向所述多条数据线施加对应于黑灰度级的电压。像素部分根据被提供到所述多条扫描线的扫描信号以及根据被施加到所述多条数据线的所述数据电压和对应于黑灰度级的电压来显示图像。



1、一种有机发光显示器，包括：

5 扫描驱动器，用于在包含于一个帧中的多个子帧的每一个子帧期间顺序提供扫描信号到多条扫描线；

数据驱动器，用于在包含于所述一个帧中的该多个子帧的至少一个发光子帧期间向多条数据线施加数据电压，以及用于在包含于所述一个帧中的该多个子帧的至少一个非发光子帧期间向所述多条数据线施加对应于黑灰度级的电压；和

10 像素部分，用于根据被提供到所述多条扫描线的扫描信号以及根据被施放到所述多条数据线的所述数据电压和对应于黑灰度级的电压来显示图像。

2、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中所述数据驱动器包括；

移位寄存器，用于响应于时钟信号和同步信号而输出锁存控制信号；

15 数据锁存器，用于根据来自所述移位寄存器的锁存控制信号顺序地接收视频数据，并且用于并行地输出所述视频数据；

数/模转换器，用于将所述数据锁存器的输出变换成模拟电压，并且用于输出所述模拟电压；和

20 选择器，用于在该至少一个发光子帧期间向所述数据线输出从所述数/模转换器输出的模拟电压作为数据电压，以及用于在该至少一个非发光子帧期间向所述数据线输出对应于所述黑灰度级的电压。

25 3、如权利要求1所述的有机发光显示器，还包括：定时控制器，用于向所述扫描驱动器施加扫描驱动器控制信号，用于向所述数据驱动器施加数据驱动器控制信号，用于在发光周期期间向所述数据驱动器施加对应于所接收的视频数据的视频数据，以及用于在剩下的周期期间向所述数据驱动器施加对应于黑灰度级的视频数据。

4、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，第一电压源的第一源电压和第二电压源的第二源电压被施加于所述像素部分，并且对应于所述黑灰度级的电压包括从由所述第一源电压和所述第二源电压组成的组中选择的电压。

30 5、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，对应于所述黑灰度级的电压是在包含在所述像素部分中的像素显示所述黑灰度级时所需要的电压。

6、如权利要求 1 所述的有机发光显示器，其中，包含于所述一个帧中的该多个子帧的每一个都具有相同的时间周期。

7、一种用于驱动有机发光显示器的方法，所述有机发光显示器包括：扫描驱动器，用于向多条扫描线提供扫描信号；数据驱动器，用于向多条数据
5 线施加电压；和像素部分，用于根据提供给所述多条扫描线的扫描信号和根据施加于所述多条数据线的电压来显示图像，所述方法包括：

(a)在发光周期期间顺序地向所述多条扫描线提供扫描信号，并且向所述多条数据线施加数据电压；和

(b)在非发光周期期间顺序地向所述多条扫描线提供扫描信号，并且向所
10 述多条数据线施加预定电压。

8、如权利要求 7 所述的方法，其中所述预定电压是对应于黑灰度级的电压。

9、一种用于在一个帧期间驱动像素电路的方法，所述像素电路包括：第一晶体管，用于根据被提供到扫描线的扫描信号施加要被施加于数据线的电压；电容器，用于存储对应于所施加的电压的电压；和第二晶体管，用于向
15 有机发光二极管施加对应于在所述电容器中存储的电压的电流，所述一个帧包括至少一个发光子帧和至少一个非发光子帧，所述方法包括：

在所述至少一个发光子帧期间，

在向所述扫描线提供扫描信号的同时，存储对应于要被施加于所述
20 数据线的电压的电压；和

向所述有机发光二极管施加对应于在所述电容器中存储的电压的电流；以及

在所述至少一个非发光子帧期间，

在向所述扫描线提供扫描信号的同时，存储对应于要被施加于所述
25 数据线的黑灰度级的电压；和

向所述有机发光二极管施加对应于在所述电容器中存储的电压的电流。

10、如权利要求 9 所述的方法，其中，第一电压源的第一源电压被施加到所述第二晶体管的源极，以及对应于所述黑灰度级的电压是第一源电压。

30 11、一种有机发光显示器，包括：

像素部分，包括：多个连接到多条扫描线和红色数据线的红色像素；多

个连接到所述多条扫描线和绿色数据线的绿色像素；和多个连接到所述多条扫描线和蓝色数据线的蓝色像素，并且用于在一个帧期间显示一个图像；

扫描驱动器，用于在包含于所述一个帧中的多个子帧的每一个子帧期间顺序向所述多条扫描线提供扫描信号；和

- 5 数据驱动器，用于在包含于所述一个帧中的多个子帧的红色发光子帧期间向所述红色数据线提供数据信号，以及在包含于所述一个帧中的多个子帧的非红色发光子帧期间向所述红色数据线提供对应于黑灰度级的信号，用于在包含于所述一个帧中的多个子帧的绿色发光子帧期间向所述绿色数据线提供数据信号，以及在包含于所述一个帧中的多个子帧的非绿色发光子帧期间
- 10 向所述绿色数据线提供对应于黑灰度级的信号，以及用于在包含于所述一个帧中的多个子帧的蓝色发光子帧期间向所述蓝色数据线提供数据信号，以及在包含于所述一个帧中的多个子帧的非蓝色发光子帧期间向所述蓝色数据线提供对应于黑灰度级的信号，

- 其中所述红色发光子帧具有第一数量的子帧，所述绿色发光子帧具有第二数量的子帧，并且所述蓝色发光子帧具有第三数量的子帧，和
- 15

其中，所述第一数量、所述第二数量和所述第三数量中的至少一个与剩下的数量不同。

- 12、如权利要求 11 所述的有机发光显示器，其中所述数据驱动器包括：移位寄存器，用于响应于时钟信号和同步信号而输出锁存控制信号；
- 20 数据锁存器，用于根据来自所述移位寄存器的锁存控制信号顺序地接收红色、绿色和蓝色视频数据，和用于并行地输出所述视频数据；

数/模转换器，用于将所述数据锁存器的输出变换成模拟电压，并且用于输出所述模拟电压；和

- 选择器，用于选择输出从所述数/模转换器输出的模拟电压和对应于所述黑灰度级的电压。
- 25

13、如权利要求 12 所述的有机发光显示器，其中所述选择器在所述红色发光子帧期间向所述红色数据线输出从所述数/模转换器输出的模拟电压作为数据信号，而在非红色发光子帧期间，向所述红色数据线输出对应于黑灰度级的电压作为对应于所述黑灰度级的信号，

- 30 其中所述选择器在所述绿色发光子帧期间向所述绿色数据线输出从所述数/模转换器输出的模拟电压作为数据信号，而在非绿色发光子帧期间，向所

述绿色数据线输出对应于黑灰度级的电压作为对应于所述黑灰度级的信号，

- 其中所述选择器在所述蓝色发光子帧期间向所述蓝色数据线输出从所述数/模转换器输出的模拟电压作为数据信号，而在所述多个子帧的非蓝色发光子帧期间，向所述蓝色数据线输出对应于黑灰度级的电压作为对应于所述黑灰度级的信号。
- 5

- 14、如权利要求 11 所述的有机发光显示器，还包括：定时控制器，用于向所述扫描驱动器施加扫描驱动器控制信号，用于向所述数据驱动器施加数据驱动器控制信号，以及用于在发光周期期间顺序地向数据驱动器施加对应于输入视频数据的视频数据和在非发光周期期间顺序地向数据驱动器施加对应于黑灰度级的视频数据。
- 10

15、如权利要求 11 所述的有机发光显示器，其中，第一电压源的第一源电压和第二电压源的第二源电压被施加于所述像素部分，并且对应于所述黑灰度级的电压包括从由所述第一源电压和所述第二源电压组成的组中选择的电压。

- 16、如权利要求 11 所述的有机发光显示器，其中，对应于所述黑灰度级的电压是当包含在所述像素部分中的像素显示所述黑灰度级时所需要的电压。
- 15

17、如权利要求 11 所述的有机发光显示器，其中，包含于所述一个帧中的多个子帧的每一个都具有相同的时间周期。

- 18、如权利要求 11 所述的有机发光显示器，其中，在红色像素、绿色像素和蓝色像素中具有最低发光效率的像素被提供有在所述一个帧中包含的最大数量的发光子帧。
- 20

19、一种用于驱动有机发光显示器的方法，所述有机发光显示器用于在一个帧期间显示一个图像，所述方法包括：

- (a)顺序地向多条扫描线提供扫描信号，并且向连接到红色像素的数据线、连接到绿色像素的数据线和连接到蓝色像素的数据线施加第一数据电压；
- (b)顺序地向所述多条扫描线提供扫描信号，并且向连接到所述红色像素的数据线、连接到所述绿色像素的数据线和连接到蓝色像素的数据线中的至少一种数据线施加第二数据电压，并且向剩下的数据线施加预定电压；和
- (c)顺序地向所述多条扫描线提供扫描信号，并且向连接到所述红色像素的数据线、连接到所述绿色像素的数据线和连接到所述蓝色像素的数据线
- 25
- 30

施加所述预定电压。

20、如权利要求 19 所述的方法，其中所述预定电压是对应于黑灰度级的电压。

21、如权利要求 19 所述的方法，其中，连接到被施加有第二数据电压的
5 所述至少一条数据线的像素的发光效率比剩下的像素中的每一个像素的发光效率低。

有机发光显示器和驱动 有机发光显示器和像素电路的方法

5

相关申请的交叉引用

本申请要求于2004年11月17日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请第10-2004-0094123和10-2004-0094124号的优先权和权益，其全部内容在此包含作为参考。

10

技术领域

本发明涉及一种有机发光显示器和用于驱动有机发光显示器和像素电路的方法，尤其涉及一种能够改善亮度的一致性的有机发光显示器和用于驱动有机发光显示器和像素电路的方法。

15

背景技术

近来，由于阴极射线管（CRT）显示器较重和较大，所以已经开发出各种平板显示器来作为对CRT显示器的替代品。所述平板显示器包括液晶显示器（LCD）、场致发射显示器（FED）、等离子体显示板（PDP）显示器、和有机发光显示器等。

20

在平板显示器中，有机发光显示器是可以通过重新组合电子和空穴来发光的自发射设备。有机发光显示器可以被称为有机场致发光显示器。有机发光显示器具有高响应速度，与需要附加光源的LCD的较慢的响应速度相比，所述有机发光显示器的响应速度更像CRT显示器的响应速度。

25

有机发光显示器可以由无源矩阵法或有源矩阵法来驱动。根据无源矩阵法，阳极和阴极被形成为彼此相交（或交叉），并且选择要被驱动的线。根据有源矩阵法，流过场致发光器件（例如有机发光二极管（OLED））的电流量由有源器件来控制。主要使用薄膜晶体管（下文称为TFT）作为有源器件。虽然有源矩阵法比无源矩阵法复杂，但是它具有功率消耗量小和发射时间长的优点。

30

但是，当TFT的门限电压不一致时，有源矩阵类型的有机发光显示器可

能不具有一致的屏幕亮度。特别是，在有机发光二极管（OLED）在一个帧期间连续地发光时，由于门限电压的误差导致的影响被累积，因而进一步恶化了屏幕亮度的不一致性。

5 发明内容

因此，本发明的一个实施例是提供一种能够改善亮度的一致性的有机发光显示器、以及驱动有机发光显示器和像素电路的方法。

本发明的另一个实施例是提供一种能够调整白平衡的有机发光显示器及其驱动方法。

- 10 在本发明的一个实施例，提供一种有机发光显示器，包括：扫描驱动器，用于在包含于一个帧中的多个子帧的每一个子帧期间顺序提供扫描信号到多条扫描线；数据驱动器，用于在包含于所述一个帧中的该多个子帧的至少一个发光子帧期间向多条数据线施加数据电压，以及用于在包含于所述一个帧中的该多个子帧的至少一个非发光子帧期间向所述多条数据线施加对应于黑灰度级的电压；和像素部分，用于根据被提供到所述多条扫描线的扫描信号以及根据被施加到所述多条数据线的所述数据电压和对应于黑灰度级的电压来显示图像。

- 根据本发明的另一实施例，提供一种用于驱动有机发光显示器的方法，所述有机发光显示器包括：扫描驱动器，用于向多条扫描线提供扫描信号；
20 数据驱动器，用于向多条数据线施加电压，和像素部分，用于根据提供给所述多条扫描线的扫描信号和根据施加于所述多条数据线的电压来显示图像，所述方法：(a)在发光周期期间顺序地向所述多条扫描线提供扫描信号，并且向所述多条数据线施加数据电压；和(b)在非发光周期期间顺序地向所述多条扫描线提供扫描信号，并且向所述多条数据线施加预定电压。在一个实施例中，
25 所述预定电压是对应于黑灰度级的电压。

- 根据本发明的再一实施例，提供一种用于在一个帧期间驱动像素电路的方法，所述像素电路包括：第一晶体管，用于根据被提供到扫描线的扫描信号施加要被施加于数据线的电压；电容器，用于存储对应于所施加的电压的电压；和第二晶体管，用于向有机发光二极管施加对应于在所述电容器中存储的电压的电流。所述一个帧周期包括至少一个发光子帧和至少一个非发光子帧。所述用于驱动像素电路的方法在所述至少一个发光子帧期间包括：在
30

向所述扫描线提供扫描信号的同时，存储对应于要被施加于所述数据线的数据电压的电压；和向所述有机发光二极管施加对应于在所述电容器中存储的电压的电流。所述用于驱动像素电路的方法在所述至少一个非发光子帧期间包括：在向所述扫描线提供扫描信号的同时，存储要被施加于所述数据线的对应于黑灰度级的电压；和向所述有机发光二极管施加对应于在所述电容器中存储的电压的电流。

根据本发明的再一实施例，提供一种有机发光显示器，包括：像素部分，包括：多个连接到多条扫描线和红色数据线的红色像素；多个连接到所述多条扫描线和绿色数据线的绿色像素；和多个连接到所述多条扫描线和蓝色数据线的蓝色像素，并且用于在一个帧期间显示一个图像；扫描驱动器，用于在包含于所述一个帧中的多个子帧的每一个子帧期间顺序向所述多条扫描线提供扫描信号；和数据驱动器，用于在包含于所述一个帧中的多个子帧的红色发光子帧期间向所述红色数据线提供数据信号，以及在包含于所述一个帧中的多个子帧的非红色发光子帧期间向所述红色数据线提供对应于黑灰度级的信号，用于在包含于所述一个帧中的多个子帧的绿色发光子帧期间向所述绿色数据线提供数据信号，以及在包含于所述一个帧中的多个子帧的非绿色发光子帧期间向所述绿色数据线提供对应于黑灰度级的信号，以及用于在包含于所述一个帧中的多个子帧的蓝色发光子帧期间向所述蓝色数据线提供数据信号，以及在包含于所述一个帧中的多个子帧的非蓝色发光子帧期间向所述蓝色数据线提供对应于黑灰度级的信号，其中所述红色发光子帧具有第一数量的子帧，所述绿色发光子帧具有第二数量的子帧，并且所述蓝色发光子帧具有第三数量的子帧，和其中，所述第一数量、所述第二数量和所述第三数量中的至少一个与剩下的数量不同。

根据本发明的再一实施例，提供一种用于驱动有机发光显示器的方法，所述有机发光显示器用于在一个帧期间显示一个图像，所述用于在一个帧期间驱动有机发光显示器的方法包括：(a)顺序地向多条扫描线提供扫描信号，并且向连接到红色像素的数据线、连接到绿色像素的数据线和连接到蓝色像素的数据线施加第一数据电压；(b)顺序地向所述多条扫描线提供扫描信号，并且向连接到所述红色像素的数据线、连接到所述绿色像素的数据线和连接到蓝色像素的数据线中的至少一种数据线施加第二数据电压，并且向剩下的数据线施加预定电压；和(c)顺序地向所述多条扫描线提供扫描信号，并且向

连接到所述红色像素的数据线、连接到所述绿色像素的数据线和连接到所述蓝色像素的数据线施加所述预定电压。

附图说明

5 附图和说明书一起说明了本发明的例证实施例，并且与描述一起用于说明本发明的原理，其中：

图 1 是示出根据本发明第一实施例的有机发光显示器的图；

图 2 是示出在图 1 中所示的有机发光显示器中使用的数据驱动器的一个例子的图；

10 图 3 是示出在图 1 中所示的有机发光显示器中使用的像素的一个例子的电路图；

图 4 是用于图解用于驱动图 1 中所示的有机发光显示器的方法的时序图；

图 5 是示出根据本发明第二实施例的有机发光显示器的图；

15 图 6 是示出在图 5 中所示的有机发光显示器中使用的数据驱动器的一个例子的图；

图 7 是示出在图 5 中所示的有机发光显示器中使用的像素的一个例子的电路图；以及

图 8 是用于图解用于驱动图 5 中所示的有机发光显示器的方法的时序图。

20 具体实施方式

在下面的详细说明中，通过图解而示出和说明了本发明的某些例证实施例。本领域技术人员可以明白，可以在全都不脱离本发明的精神和范围的情况下，以各种方式来修改所述的例证实施例。因此，所述附图和说明在本质上被看作是说明性的，而不是限定性的。可能存在在附图中示出的一些部件，
25 或者在附图中未示出的一些部件，这是由于它们对于完整理解本发明不是必须的，因此在说明书中对它们不进行讨论。相同的附图标记表示相同的元件。这里，当第一元件连接到第二元件时，所述一个元件既可以直接连接到一个元件，也可以通过第三元件间接连接到第二元件。

图 1 是示出根据本发明第一实施例的有机发光显示器的图。参照图 1，
30 有机发光显示器包括扫描驱动器 10、数据驱动器 20、像素部分 30 和定时控制器 50。

扫描驱动器 10 驱动扫描线 S1 至 Sn。扫描驱动器 10 响应于扫描驱动器控制信号 SCS 而产生扫描信号，并且顺序地向扫描线 S1 至 Sn 提供所产生的扫描信号。在每一子帧期间，扫描驱动器 10 顺序地向扫描线 S1 至 Sn 提供扫描信号。

- 5 数据驱动器 20 驱动数据线 D1 至 Dm。数据驱动器 20 响应于数据驱动器控制信号 DCS 和视频数据 Data 而产生数据电压，并且将所产生的数据电压提供给数据线 D1 至 Dm。在构成一个帧的多个子帧当中的发光子帧周期期间，数据驱动器 20 向数据线 D1 至 Dm 提供数据电压，反之，在构成一个帧的多个子帧当中的非发光子帧周期期间，数据驱动器 20 向数据线 D1 至 Dm 提供
- 10 对应于黑灰度级的电压。在一个实施例中，数据驱动器 20 为自己选择数据电压和对应于黑灰度级的电压，以便执行上述电压提供操作。另外，为了执行上述操作，数据驱动器 20 从定时控制器 50 接收对应于黑灰度级的视频数据。在后一种情况中，定时控制器 50 应当能够在预定（或发光）时间周期期间施加对应于输入到定时控制器 50 的视频数据的视频数据到数据驱动器 20，而
- 15 在剩下的时间周期期间，施加对应于黑灰度级的视频数据到数据驱动器 20。

像素部分 30 包括多个连接到扫描线 S1 至 Sn 和数据线 D1 至 Dm 的像素 40。而且，像素部分 30 接收第一外部电压源的第一源电压 VDD 和第二外部电压源的第二源电压 VSS。这里，第一源电压 VDD 和第二源电压 VSS 被施加到各个像素 40。每一像素 40 显示对应于提供给其的数据信号的图像。

- 20 定时控制器 50 向扫描驱动器 10 提供扫描驱动器控制信号 SCS，并向数据驱动器 20 提供数据驱动器控制信号 DCS 和视频数据 Data。

图 2 是示出在图 1 中所示的有机发光显示器中使用的数据驱动器 20 的一个例子的图，特别是在数据驱动器 20 为自己选择数据电压和对应于黑灰度级的电压的情况下的例子。

- 25 参照图 2，数据驱动器 20 包括移位寄存器 21、数据锁存器 22、数/模(下文称为 D/A)转换器 23 和选择器 24。移位寄存器 21 响应于水平时钟信号 HCLK 和水平同步信号 HSYNC 而控制数据锁存器 22。水平时钟信号 HCLK 和水平同步信号 HSYNC 是图 1 的数据驱动器控制信号 DCS 中的一种。数据锁存器 22 顺序地接收视频数据 Data 并且将接收的视频数据 Data 并行地输出到 D/A
- 30 转换器 23。数据锁存器 22 由从移位寄存器 21 输出的控制信号来控制。D/A 转换器 23 将从数据锁存器 22 并行接收的视频数据转换成模拟电压。选择器

24 在发光子帧周期期间将 D/A 转换器 23 的输出电压输出到数据线 D1 至 Dm, 以及非发光子帧周期期间将对应于黑灰度级的电压 V_{black} 输出到数据线 D1 至 Dm。

图 3 是示出在图 1 中所示的有机发光显示器中使用的像素 40 的一个例子的电路图。像素 40 包括有机发光二极管 OLED 和像素电路。像素电路包括开关晶体管 M1、驱动晶体管 M2 和电容器 Cst。开关晶体管 M1 根据提供到扫描线 Sn 的扫描信号将施加于数据线 Dm 的数据电压施加到电容器 Cst。电容器 Cst 在提供扫描信号的周期期间存储所施加的数据电压, 并且在不提供扫描信号的周期期间维持所存储的数据电压。驱动晶体管 M2 将对应于电容器 Cst 的电压的电流施加于有机发光二极管 OLED。有机发光二极管 OLED 根据所施加的电流发光。第一源电压 VDD 被施加到驱动晶体管 M2 的源极, 而第二源电压 VSS 被施加于有机发光二极管 OLED。

图 4 是用于图解用于驱动图 1 中所示的有机发光显示器的方法的时序图。参照图 1 和图 4, 一个帧由多个子帧组成。更具体地, 图 4 的一个帧被示出为 4 个子帧 SF1、SF2、SF3 和 SF4 组成。在各个子帧周期期间, 扫描信号被顺序地提供给扫描线 S1 至 Sn。

第一子帧 SF1 是发光子帧。当提供第一子帧 SF1 的扫描信号时, 数据电压 $V_{\text{data}1}$ 至 $V_{\text{data}n}$ 被施加到扫描线 Dm。相应地, 像素部分 30 发出对应于在第一子帧 SF1 的周期期间所施加的 $V_{\text{data}1}$ 至 $V_{\text{data}n}$ 的光。

第二至第四子帧 SF2 至 SF4 是非发光子帧。当提供第二至第四子帧 SF2 至 SF4 的扫描信号时, 对应于黑灰度级的电压 V_{black} 被施加于数据线 Dm。相应地, 像素部分 30 根据在第二至第四子帧 SF2 至 SF4 的周期期间所施加的对应于黑灰度级的电压 V_{black} 来显示对应于黑灰度级的图像。

虽然在图 4 中, 子帧的数目是 4, 但是本发明并不因而限制于此。也就是说, 只要子帧的数目是 2 或更大, 就可以实现本发明的各方面。而且, 在图 4 中, 仅仅第一子帧 SF1 是发光子帧, 而剩下的子帧 SF2、SF3 和 SF4 是非发光子帧。但是, 在多个子帧中, 当至少一个子帧是发光子帧, 并且至少一个子帧是非发光子帧时, 就可以获得本发明的各方面。如果至少两个子帧是非发光子帧, 则包含在一个帧中的所有发光子帧可以具有要施加于一个像素的相同的数据电压, 或不同的数据电压。在图 4 中, 四个子帧的长度彼此相等。但是, 即使在形成一个帧的子帧的长度彼此不同时, 也可以实现本发

明的各方面。在图 4 中,发光子帧位于一个帧的前面部分。但是,即使是发光子帧位于一个帧的中间或后面部分,也可以实现本发明的各方面。

对应于黑灰度级的电压是在像素显示黑灰度级时所需的电压。但是,由于在每一像素中可能出现门限电压 V_{TH} 的误差,所以在一个像素中的对应于黑灰度级的电压可以是在具有较大误差的门限电压的另一像素中的、对应于一个灰度级(即非黑灰度级)的电压。对应于黑灰度级的电压的一个示例可以是第一源电压 VDD。

下文中,将描述传统有机发光显示器的门限电压的误差 ΔV_{th} 和根据本发明第一实施例的有机发光显示器的门限电压的误差 ΔV_{th} 可以如何影响亮度误差的平均值,即流过有机发光二极管的电流的误差平均值 $E(\Delta I_{OLED})$ 。通过下列公式 1 表达根据传统情形的、当在一个帧周期期间连续地发光时流过有机发光二极管 OLED 的电流:

$$I_{OLED1} = I_D = \frac{\beta}{2} (V_{GS1} - V_{TH})^2 \quad (1)$$

其中, I_{OLED1} 是流过传统有机发光二极管 OLED 的电流, I_D 是从驱动晶体管的源极流向其漏极的电流, V_{GS1} 是在传统驱动晶体管的栅极和源极之间的电压, V_{th} 是驱动晶体管的门限电压,而 β 是驱动晶体管的增益因子。

当在传统有机发光显示器的门限电压中出现误差 ΔV_{th} 时,由下列公式 2 来表达通过有机发光二极管的电流的误差 ΔI_{OLED1} :

$$\begin{aligned} \Delta I_{OLED1} &= \frac{\beta}{2} (V_{GS1} - V_{TH} + \Delta V_{th})^2 - \frac{\beta}{2} (V_{GS1} - V_{TH})^2 \\ &= \frac{\beta}{2} (2\Delta V_{th} (V_{GS1} - V_{TH}) + \Delta V_{th}^2) \end{aligned}$$

$$(2)$$

在传统有机发光显示器中,由于在一个帧的所有子帧周期期间流动相同的电流,因此流过有机发光二极管的电流的误差平均值 $E(\Delta I_{OLED})$ 与流过有机发光二极管的电流的误差 ΔI_{OLED1} 相同。即,可以通过下列公式 3 来表达流过有机发光二极管的电流的误差平均值 $E(\Delta I_{OLED})$:

$$E(\Delta I_{OLED1}) = I_{OLED1} = \frac{\beta}{2} (2\Delta V_{th} (V_{GS1} - V_{TH}) + \Delta V_{th}^2) \quad (3)$$

在根据本发明的有机发光显示器中,当在门限电压中出现误差 ΔV_{th} 时,通过下列公式 4 来表达流过有机发光二极管的电流的误差 ΔI_{OLED2} :

$$\Delta I_{OLED2} = \frac{\beta}{2} (V_{GS2} - V_{TH} + \Delta V_{th})^2 - \frac{\beta}{2} (V_{GS2} - V_{TH})^2 \quad (4)$$

其中, V_{GS2} 是根据本发明的驱动晶体管 M2 的栅极和源极之间的电压。

假定一个帧具有数量 N 个子帧, 在多个子帧中仅仅第一子帧按照数据电压 V_{data} 发光, 剩下的子帧按照根据本发明的实施例的有机发光显示器的关状态 (off state) 的电压来显示黑灰度级的亮度, 并且该亮度与流过有机发光二极管的电流成比例, 然后, 如果在第一子帧中满足 $V_{GS2} - V_{TH} = (V_{GS1} - V_{TH}) \sqrt{N}$, 则根据本发明第一实施例的驱动方法和传统驱动方法对于一个帧平均显示相同的亮度。因此, 可以由下列公式 5 来表达误差 ΔI_{OLED2} :

$$\begin{aligned} \Delta I_{OLED2} &= \frac{\beta}{2} ((V_{GS1} - V_{TH}) \sqrt{N} + \Delta V_{th})^2 - \frac{\beta}{2} ((V_{GS1} - V_{TH}) \sqrt{N})^2 \\ &= \frac{\beta}{2} (2\Delta V_{th} (V_{GS1} - V_{TH}) \sqrt{N} + \Delta V_{th}^2) \end{aligned} \quad (5)$$

由于本发明的有机发光二极管仅在一个帧的所有子帧的周期中的第一子帧周期的周期期间发光, 并且在剩下的子帧周期的周期期间被关闭 (turn off), 因此, 可以通过下列公式 6 来表达流过有机发光二极管的电流的误差平均值 $E(\Delta I_{OLED2})$:

$$E(\Delta I_{OLED2}) = \frac{\Delta I_{OLED2}}{N} = \frac{\beta}{2} \left(\frac{2\Delta V_{th} (V_{GS1} - V_{TH}) \sqrt{N}}{N} + \frac{\Delta V_{th}^2}{N} \right) \quad (6)$$

当比较表达本发明的有机发光显示器的电流的误差平均值 $E(\Delta I_{OLED2})$ 的公式 6 和表达传统有机发光显示器的电流的误差平均值 $E(\Delta I_{OLED2})$ 的公式 3 时, 随着子帧的数量 N 增加, 电流的误差平均值 $E(\Delta I_{OLED2})$ 显著减小。因此, 本发明的有机发光显示器减少了门限电压的误差对亮度的影响, 从而改善了亮度的一致性。

在具有类似效果的可选驱动方法中, 根据发光控制信号操作的控制晶体管被添加到图 3 的驱动晶体管 M2 和图 3 的有机发光二极管 OLED 之间。该方法控制是否根据被提供到控制晶体管的发光控制信号而将电流提供到有机发光二极管 OLED。即, 这个可选驱动方法也将一个帧划分成发光周期和非发光周期。但是, 在这种驱动方法中, 因为添加了根据发光控制信号操作的控制晶体管, 所以由于附加的控制晶体管和附加地产生的发光控制信号而导致复杂性提高。而且, 需要设计新扫描驱动器并且需要增加用于向像素施加发光控制信号的发光控制线。因此, 所述可选方法可能减小显示器的孔径比。与此相反, 在根据本发明第一实施例的有机发光显示器中, 不需要增加根据发光控制信号操作的晶体管和用于施加发光控制信号的发光控制线, 以及设计新扫描驱动器。本发明的第一实施例的优点在于, 可以通过使用广泛使用

的扫描驱动器来将一个帧划分成发光周期和非发光周期。

图 5 是示出根据本发明第二实施例的有机发光显示器的图。参照图 5，有机发光显示器包括扫描驱动器 110、数据驱动器 120、像素部分 130 和定时控制器 150。所述有机发光显示器在像素部分 130 上以多个帧显示图像。一个帧包括多个子帧。

扫描驱动器 110 驱动扫描线 S1 至 Sn。扫描驱动器 110 响应于扫描驱动器控制信号 SCS 而产生扫描信号，并且顺序地将所产生的扫描信号提供给扫描线 S1 至 Sn。在每一子帧期间，扫描驱动器 110 顺序地向扫描线 S1 至 Sn 提供扫描信号。

数据驱动器 120 驱动数据线 D1(R)、D1(G)、D1(B)至 Dm(R)、Dm(G)、Dm(B)。数据驱动器 120 响应于数据驱动器控制信号 DCS 和视频数据 Data 而产生数据电压，并且将所产生的数据电压提供给数据线 D1(R)、D1(G)、D1(B)至 Dm(R)、Dm(G)、Dm(B)。在构成一个帧的多个子帧当中的发光子帧周期期间，数据驱动器 120 将数据电压提供给数据线 D1(R)、D1(G)、D1(B)至 Dm(R)、Dm(G)、Dm(B)，反之，在构成一个帧的多个子帧当中的非发光子帧周期期间，数据驱动器 120 将对应于黑灰度级的电压提供给数据线 D1(R)、D1(G)、D1(B)至 Dm(R)、Dm(G)、Dm(B)。在一个实施例中，数据驱动器 120 为自己选择数据电压和对应于黑灰度级的电压，以便执行上述电压提供操作。另外，为了执行上述操作，数据驱动器 120 从定时控制器 150 接收对应于黑灰度级的视频数据。在后一种情况中，定时控制器 150 应当能够在预定（或发光）时间周期期间施加对应于输入到定时控制器 150 的视频数据的视频数据到数据驱动器 120，而在剩下的时间周期期间，施加对应于黑灰度级的视频数据到数据驱动器 120。

像素部分 130 包括多个由扫描线 S1 至 Sn 和数据线 D1(R)、D1(G)、D1(B)至 Dm(R)、Dm(G)、Dm(B)限定的像素 140。而且，像素部分 130 接收第一外部电压源的第一源电压 VDD 和第二外部电压源的第二源电压 VSS。这里，第一源电压 VDD 和第二源电压 VSS 被施加到各个像素 140。每一像素 140 显示对应于提供给其的数据信号的图像。

定时控制器 150 向扫描驱动器 110 提供扫描驱动器控制信号 SCS，并向数据驱动器 120 提供数据驱动器控制信号 DCS 和视频数据 Data。

视频数据 Data 可以具有红色、绿色和蓝色视频数据。所述视频数据还具

有白色视频数据。

另一方面，虽然将相同的视频数据提供给有机发光显示器的有机发光二极管，但是，有机发光二极管根据材料特性而发出不同亮度的光。例如，有机绿色发光二极管的发光效率可能低于有机蓝色或红色发光二极管的发光效率。如上所述，当在每一有机发光二极管中发出不同效率的光时，将不满足白平衡，从而导致将显示不希望的颜色的图像。因此，在根据本发明实施例的有机发光显示器中，在考虑白平衡之后，根据有机红色、绿色和蓝色发光二极管来调整形成一个帧的多个子帧当中的发光子帧的数量。换句话说，在本发明的实施例中，用于施加数据电压到绿色像素的数据线 D_{G1} 至 D_{Gm} 的发光子帧的数量被设置为最大值，而用于施加数据电压到蓝色像素的数据线 D_{1(B)} 至 D_{m(B)} 的发光子帧的数量和用于施加数据电压到红色像素的数据线 D_{1(R)} 至 D_{m(R)} 的发光子帧的数量被设置为较小的值。因此，调整红色像素、绿色像素和蓝色像素的白平衡以改善显示质量。

图 6 是示出在图 5 中所示的有机发光显示器中使用的数据驱动器 120 的一个例子的图，特别是，在数据驱动器 120 为自己选择数据电压和对应于黑灰度级的电压的情况下的一例子。

参照图 6，数据驱动器 120 包括移位寄存器 121、数据锁存器 122、数/模转换器 123 和选择器 124。移位寄存器 121 响应于水平时钟信号 HCLK 和水平同步信号 HSYNC 而控制数据锁存器 122。水平时钟信号 HCLK 和水平同步信号 HSYNC 是图 5 的数据驱动器控制信号 DCS 中的一种。数据锁存器 122 顺序地接收红色视频数据 R、绿色视频数据 G 和蓝色视频数据 B，并且将接收的红色、绿色和蓝色视频数据 R、G 和 B 并行地输出到 D/A 转换器 123。数据锁存器 122 由从移位寄存器 121 输出的控制信号来控制。D/A 转换器 123 将从数据锁存器 122 并行接收的视频数据转换成模拟电压。选择器 124 在发光子帧周期期间将 D/A 转换器 123 的输出电压输出到数据线 D_{1(R)}、D_{1(G)}、D_{1(B)} 至 D_{m(R)}、D_{m(G)}、D_{m(B)}，以及在非发光子帧周期期间将对应于黑灰度级的电压 V_{black} 输出到数据线 D_{1(R)}、D_{1(G)}、D_{1(B)} 至 D_{m(R)}、D_{m(G)}、D_{m(B)}。在图 6 的实施例中，在考虑白平衡之后，根据有机红色、绿色和蓝色发光二极管来调整形成一个帧的多个子帧当中的发光子帧的数量。

图 7 是示出在图 5 中所示的有机发光显示器中使用的、具有红色像素 140(R)、绿色像素 140(G) 和蓝色像素 140(B) 的像素 140 的一个例子的电路图。

红色像素 140(R)包括有机红色发光二极管 OLED(R)和第一像素电路。绿色像素 140(G)包括有机绿色发光二极管 OLED(G)和第二像素电路。蓝色像素 140(B)包括有机蓝色发光二极管 OLED(B)和第三像素电路。第一、第二和第三像素电路的每一个包括开关晶体管 M1'、驱动晶体管 M2'和电容器 Cst'。

- 5 开关晶体管 M1'根据提供到扫描线 Sn 的扫描信号将施加于数据线 Dm 的数据电压施加到电容器 Cst'。电容器 Cst'在提供扫描信号的周期期间存储所施加的数据电压,并且在不提供扫描信号的周期期间维持所存储的数据电压。驱动晶体管 M2'将对应于电容器 Cst'的电压的电流施加于其相应的有机发光二极管 OLED(R)、OLED(G)、或 OLED(B)。相应的有机发光二极管 OLED(R)、
10 OLED(G)、或 OLED(B)根据所施加的电流发光。第一源电压 VDD 被施加到驱动晶体管 M2'的源极,而第二源电压 VSS 被施加于相应的有机发光二极管 OLED(R)、OLED(G)、或 OLED(B)。

- 图 8 是用于图解用于驱动图 5 中所示的有机发光显示器的方法的时序图。由于有机绿色发光二极管 OLED(G)的发光效率是有机发光二极管 OLED(R)、
15 OLED(G)和 OLED(B)中最低的,因此图 8 的时序图是通过使得有机绿色发光二极管 OLED(G)的发光周期更长来调整白平衡的情况的一个例子。

参照图 5 和图 8,一个帧由多个子帧组成。更具体地,图 8 的一个帧被示出为由 4 个子帧 SF1、SF2、SF3 和 SF4 组成。在各个子帧周期期间,扫描信号被顺序地提供给扫描线 S1 至 Sn。

- 20 在施加数据电压到红色像素的红色数据线 Dm(R)的情况中,第一子帧 SF1 充当发光子帧。当第一子帧 SF1 的扫描信号被提供到红色像素时,数据电压 $V_{data1}(R)$ 至 $V_{datan}(R)$ 被施加到红色数据线 Dm(R)。因此,连接到红色数据线 Dm(R)的红色像素发出对应于在所述第一子帧 SF1 期间所施加的数据电压 $V_{data1}(R)$ 至 $V_{datan}(R)$ 的光。第二至第四子帧 SF2 至 SF4 充当非发光子帧。当
25 提供第二至第四子帧 SF2 至 SF4 的扫描信号时,对应于黑灰度级的电压 $V_{black}(R)$ 被施加到红色数据线 Dm(R)。同样地,与红色数据线 Dm(R)连接的红色像素根据在第二至第四子帧 SF2 至 SF4 期间施加的、对应于黑灰度级的电压 $V_{black}(R)$ 来显示对应于黑灰度级的图像。

- 在施加数据电压到绿色像素的绿色数据线 Dm(G)的情况中,第一和第二
30 子帧 SF1 至 SF2 充当发光子帧。当第一和第二子帧 SF1 至 SF2 的扫描信号被提供到连接到绿色数据线 Dm(G)的绿色像素时,绿色像素发出对应于施加到

绿色数据线 Dm(G)的数据电压 $V_{data1}(G)$ 至 $V_{datan}(G)$ 的光。第三至第四子帧 SF3 至 SF4 充当非发光子帧。当第三和第四子帧 SF3 至 SF4 的扫描信号被提供到连接到绿色数据线 Dm(G)的绿色像素时,绿色像素根据施加到绿色数据线 Dm(G)的对应于黑灰度级的电压 $V_{black}(G)$ 来显示对应于黑灰度级的图像。

- 5 在施加数据电压到蓝色像素的蓝色数据线 Dm(B)的情况中,第一子帧 SF1 充当发光子帧。当第一子帧 SF1 的扫描信号被提供到连接到蓝色数据线 Dm(B)的蓝色像素时,蓝色像素发出对应于施加到蓝色数据线 Dm(B)的数据电压 $V_{data1}(B)$ 至 $V_{datan}(B)$ 的光。第二至第四子帧 SF2 至 SF4 充当非发光子帧。当第二和第四子帧 SF2 至 SF4 的扫描信号被提供到连接到蓝色数据线 Dm(B)的
10 蓝色像素时,蓝色像素根据施加到蓝色数据线 Dm(B)的、对应于黑灰度级的电压 $V_{black}(B)$ 来显示对应于黑灰度级的图像。

- 如上所述,通过将一个帧分成多个发光子帧和多个非发光子帧,并且分开操作发光子帧和非发光子帧,可以改善亮度的一致性。本发明的第二实施例增加了具有相对较低的发光效率的光的有机绿色发光二极管的驱动时间,
15 从而调整了白平衡。

- 虽然在图 8 中,子帧的数目是 4,但是本发明并不因而限制于此。也就是说,只要子帧的数目是 2 或更大,就可以实现本发明的各方面。在图 8 中,四个子帧的长度彼此相等。但是,即使在形成一个帧的子帧的长度彼此不同时,也可以实现本发明的各方面。而且,在图 8 中,虽然示出绿色数据线 Dm(G)
20 的发光子帧的数量和红色数据线 Dm(R)或蓝色数据线 Dm(B)的发光子帧的数量不同的情况,但是绿色数据线 Dm(G)的发光子帧的数量、红色数据线 Dm(R)的发光子帧的数量和蓝色数据线 Dm(B)的发光子帧的数量彼此不同的情况也包含在本发明的范围之内。在图 8 中,发光子帧位于一个帧的前面部分。但是,即使是发光子帧位于一个帧的中间或后面部分,也可以实现本发明的各
25 方面。

- 对应于黑灰度级的电压是当像素显示黑灰度级时所需的电压。但是,由于在每一像素中可能发生门限电压 V_{TH} 的误差,因此,在一个像素中的对应于黑灰度级的电压可能是在具有较大误差的门限电压的另一像素中的对应于一个灰灰度级的电压。对应于黑灰度级的电压的一个例子可以是第一源电压
30 VDD。施加到红色数据线 Dm(R)的对应于黑灰度级的电压 $V_{black}(R)$ 、施加到绿色数据线 Dm(G)的对应于黑灰度级的电压 $V_{black}(G)$ 和施加到蓝色数据线

Dm(B)的对应于黑灰度级的电压 $V_{\text{black}}(B)$ 可以彼此相同或彼此不同。

- 5 由于与根据本发明第一实施例的有机发光显示器类似的原因，根据本发明第二实施例的有机发光显示器减少了门限电压的误差对亮度的影响，因而改善了亮度的一致性。同时，如上所述，本发明的第二实施例增加了具有相对较低的发光效率的光的有机发光二极管的驱动时间，从而调整了白平衡。

通常以及如上所述，根据本发明实施例的有机发光显示器以及用于驱动有机发光显示器和像素电路的方法改善了有机发光显示器的亮度一致性。本发明也可以通过使用广泛使用的扫描驱动器将一个帧划分成发光周期和非发光周期。而且，本发明可以调整白平衡。

- 10 虽然已经结合某些示例实施例对本发明进行了描述，但是本领域技术人员应当理解，本发明不限于所公开的实施例，而是相反，意欲覆盖包含在所附权利要求及其等价物的精神和范围之内的各种修改。

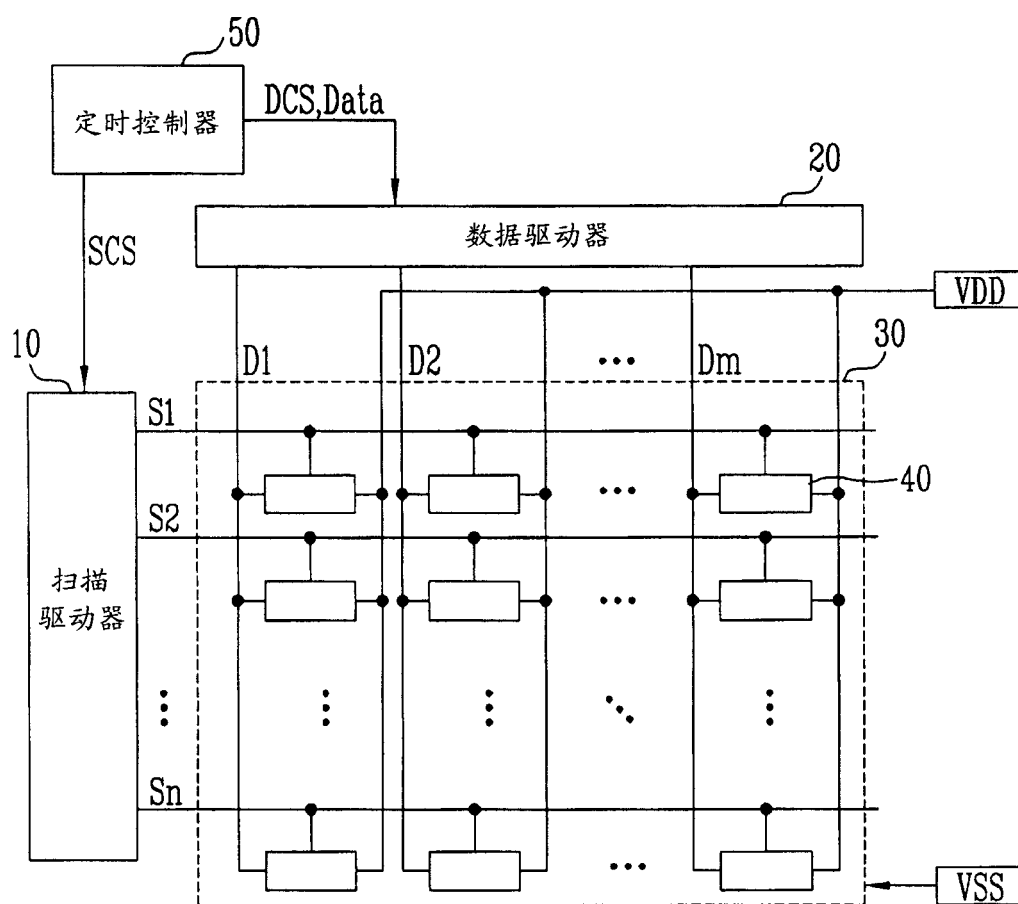


图 1

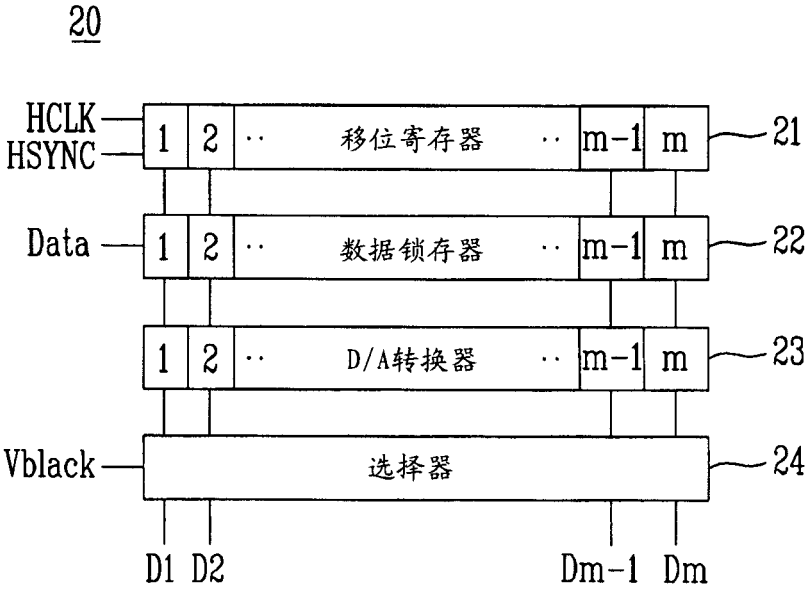


图 2

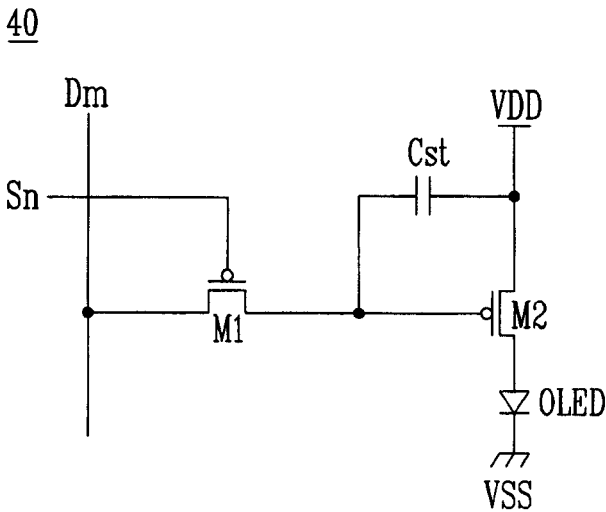


图 3

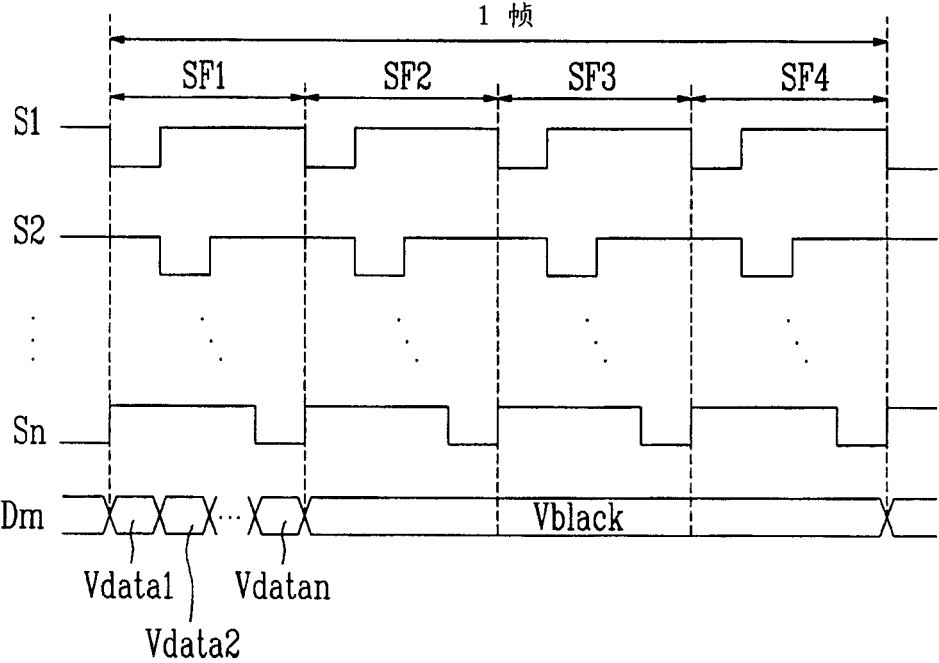


图 4

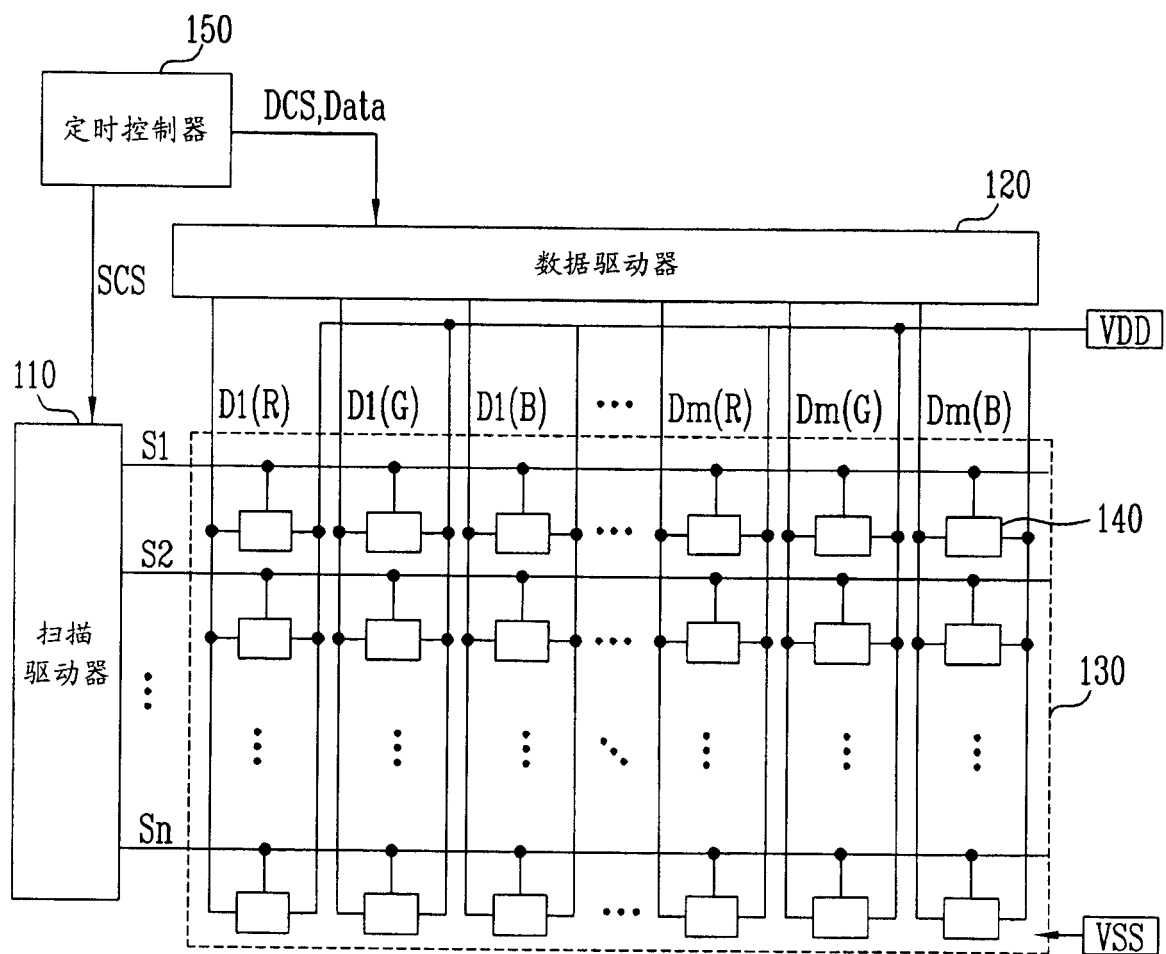


图 5

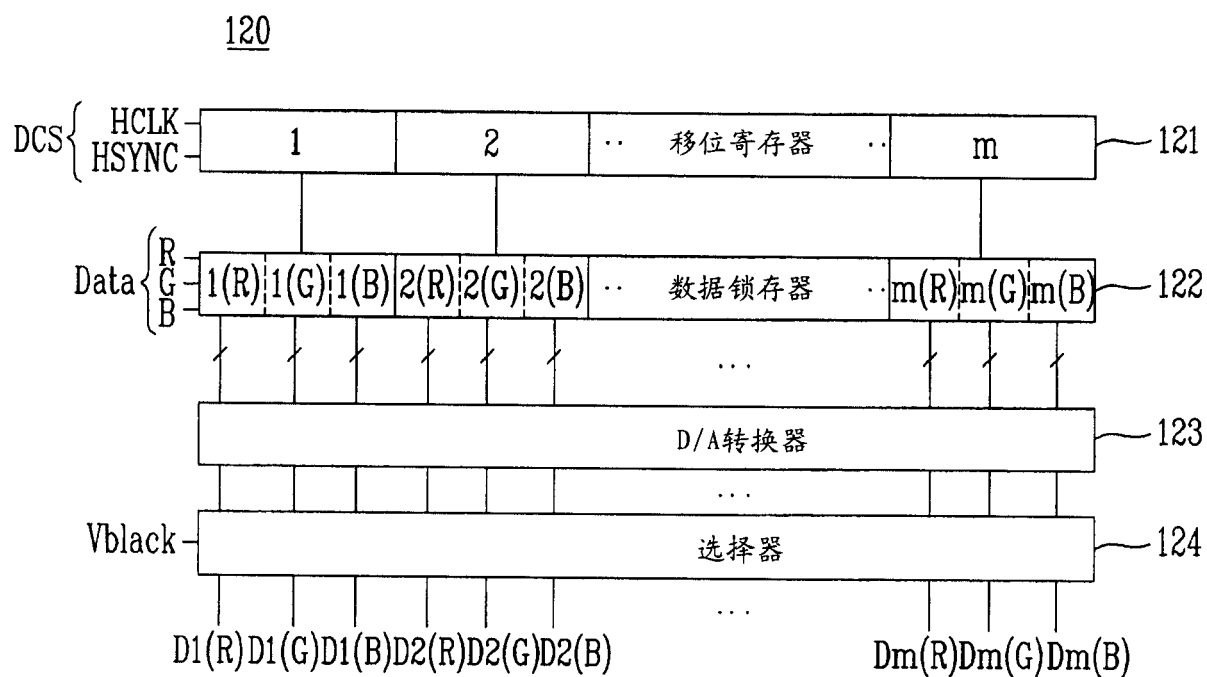


图 6

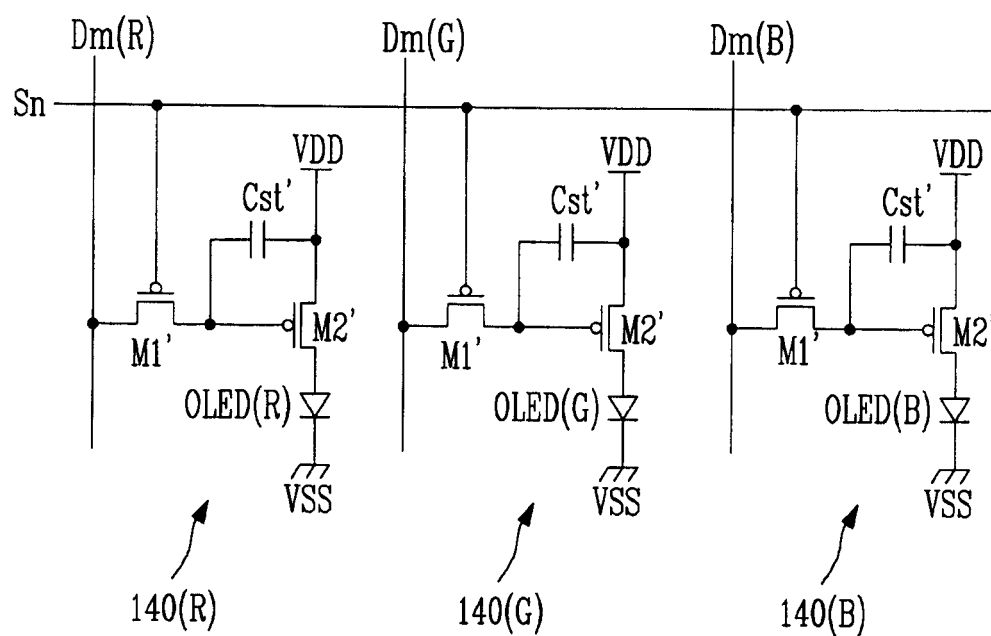


图 7

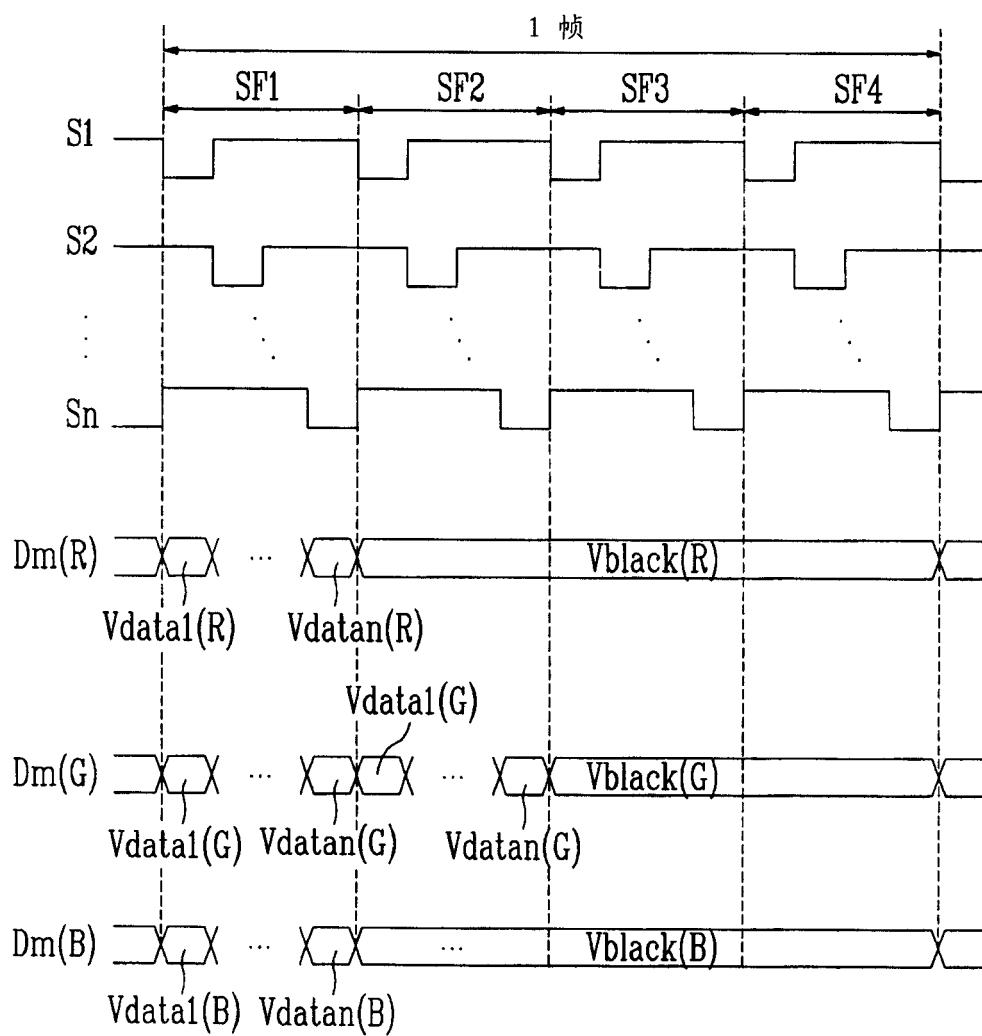


图 8

专利名称(译)	有机发光显示器和驱动有机发光显示器和像素电路的方法		
公开(公告)号	CN1776793A	公开(公告)日	2006-05-24
申请号	CN200510125442.X	申请日	2005-11-17
[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	金阳完		
发明人	金阳完		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 G09G3/32 H05B33/08 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G2310/027 G09G2320/0233 G09G2330/028		
代理人(译)	王志森		
优先权	1020040094123 2004-11-17 KR 1020040094124 2004-11-17 KR		
其他公开文献	CN100444225C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种能够改善亮度的一致性的有机发光显示器、以及驱动有机发光显示器和像素电路的方法。在所述有机发光显示器中，扫描驱动器在包含于一个帧中的多个子帧的每一个子帧期间顺序提供扫描信号到多条扫描线。数据驱动器在包含于所述一个帧中的多个子帧的至少一个发光子帧期间向多条数据线施加数据电压，以及在包含于所述一个帧中的多个子帧的至少一个非发光子帧期间向所述多条数据线施加对应于黑灰度级的电压。像素部分根据被提供到所述多条扫描线的扫描信号以及根据被施加到所述多条数据线的所述数据电压和对应于黑灰度级的电压来显示图像。

