



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102044214 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 04

(21) 申请号 201010212276. 8

(22) 申请日 2010. 06. 22

(30) 优先权数据

10-2009-0096108 2009. 10. 09 KR

(71) 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 崔相武 金度晔 安淳晟 张亨旭

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 罗正云 宋志强

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

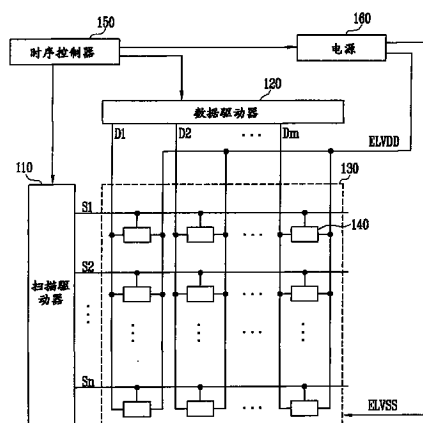
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 7 页

(54) 发明名称

有机发光显示器及其驱动方法

(57) 摘要

本发明公开有机发光显示器及其驱动方法, 该有机发光显示器能够降低功耗。所述有机发光显示器包括: 扫描驱动器, 用于向扫描线顺序供应扫描信号; 数据驱动器, 用于与所述扫描信号同步地向数据线供应数据信号; 像素, 位于所述扫描线与所述数据线的交叉区域; 时序控制器, 用于确定显示正常图像的正常驱动模式和显示比正常图像少的信息的待机驱动模式; 以及电源, 用于向所述像素供应第一电源和第二电源, 其中在所述正常驱动模式下所述第一电源与所述第二电源之间的电压差为第一电压, 并且在所述待机驱动模式下所述第一电源与所述第二电源之间的电压差为不同于所述第一电压的第二电压。



1. 一种有机发光显示器,包括:

扫描驱动器,用于向扫描线顺序供应扫描信号;

数据驱动器,用于与所述扫描信号同步地向数据线供应数据信号;

像素,位于所述扫描线与所述数据线的交叉区域;

时序控制器,用于确定显示正常图像的正常驱动模式或显示比所述正常图像少的信息的待机驱动模式;以及

电源,用于向所述像素供应第一电源和第二电源,其中在所述正常驱动模式下所述第一电源与所述第二电源之间的电压差为第一电压,并且在所述待机驱动模式下所述第一电源与所述第二电源之间的电压差为不同于所述第一电压的第二电压。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述第一电压大于所述第二电压。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述数据驱动器被配置为在所述正常驱动模式下供应与各个灰度级相对应的数据信号,并在所述待机驱动模式下供应用于确定所述像素发射或不发射的数据信号。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述像素中的每一个包括:

有机发光二极管,具有用于接收所述第二电源的阴极;以及

像素电路,用于接收所述第一电源,并且连接至所述有机发光二极管的阳极,以控制供给所述有机发光二极管的电流。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示器,其中所述像素电路包括驱动晶体管,并且其中所述电源被配置为将所述第一电源的电压和所述第二电源的电压设置为使得在所述正常驱动模式下所述驱动晶体管在饱和区域中被驱动。

6. 根据权利要求4所述的有机发光显示器,其中所述像素电路包括驱动晶体管,并且其中所述电源被配置为将所述第一电源的电压和所述第二电源的电压设置为使得在所述待机驱动模式下所述驱动晶体管在线性区域中被驱动。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示器,其中所述数据驱动器被配置为供应用于在所述待机驱动模式下导通和关断所述驱动晶体管的数据信号。

8. 根据权利要求4所述的有机发光显示器,其中所述电源进一步被配置为供应第三电源和第四电源,其中所述第三电源在所述待机驱动模式下维持与所述正常驱动模式下相同的电压值,并且所述第四电源在所述待机驱动模式下的电压不同于在所述正常驱动模式下的电压。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示器,其中所述第三电源具有使所述驱动晶体管完全导通的电压。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示器,其中所述第三电源具有低于或等于从所述数据驱动器输出的最低数据信号的电压的电压。

11. 根据权利要求8所述的有机发光显示器,其中所述第四电源在所述正常驱动模式下被配置为具有低于或等于从所述数据驱动器供应的最低数据信号的电压的电压,并且在所述待机驱动模式下被配置为具有使所述驱动晶体管完全关断的电压。

12. 根据权利要求8所述的有机发光显示器,进一步包括开关单元,该开关单元连接在所述数据驱动器的输出端子与所述数据线之间,被配置为在正常驱动模式时段向所述数据线发送从所述数据驱动器的所述输出端子供应的数据信号,并且在待机驱动模式时段向所

述数据线发送所述第三电源的电压和所述第四电源的电压。

13. 根据权利要求 12 所述的有机发光显示器,其中所述开关单元包括:

第十晶体管,位于所述输出端子中的一个输出端子与所述数据线中的一条数据线之间,其中所述时序控制器被配置为供应第一控制信号,以在所述正常驱动模式下持续导通所述第十晶体管,并在所述待机驱动模式下关断所述第十晶体管;

第十一晶体管,用于接收所述第四电源,并且连接至所述数据线中的所述一条数据线,其中所述数据驱动器被配置为在所述待机驱动模式下导通和关断所述第十一晶体管;以及

第十二晶体管,用于接收所述第三电源,并且连接至所述数据线中的所述一条数据线,其中所述时序控制器被配置为供应第二控制信号,以在所述待机驱动模式下重复导通和关断所述第十二晶体管。

14. 根据权利要求 13 所述的有机发光显示器,其中所述时序控制器被配置为,在所述待机驱动模式下,在所述扫描信号被供给的时段关断所述第十二晶体管,并且在所述扫描信号不被供给的时段导通所述第十二晶体管,以向所述数据线中的所述一条数据线供应所述第三电源。

15. 根据权利要求 13 所述的有机发光显示器,其中所述数据驱动器被配置为,在所述待机驱动模式下且所述扫描信号被供给的时段中,当所述扫描信号所选择的像素被设置为不发光时,供应使所述第十一晶体管导通的数据信号,并且当所述扫描信号所选择的像素被设置为发光时,供应使所述第十一晶体管关断的数据信号。

16. 一种驱动有机发光显示器的方法,所述有机发光显示器包括像素,所述像素包括用于控制从第一电源通过有机发光二极管流向第二电源的电流量的驱动晶体管,所述方法包括:

确定显示正常图像的正常驱动模式或显示比所述正常图像少的信息的待机驱动模式;

在所述正常驱动模式下,设置所述第一电源的电压和所述第二电源的电压,以在饱和区域中驱动所述驱动晶体管;以及

在所述待机驱动模式下,设置所述第一电源的电压和所述第二电源的电压,以在线性区域中驱动所述驱动晶体管。

17. 根据权利要求 16 所述的驱动有机发光显示器的方法,进一步包括在所述正常驱动模式下供应数据信号以通过所述像素显示具有多个灰度级的图像。

18. 根据权利要求 16 所述的驱动有机发光显示器的方法,进一步包括在所述待机驱动模式下驱动作为开关的所述驱动晶体管以使数据信号控制所述像素发光或不发光。

有机发光显示器及其驱动方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2009 年 10 月 9 日递交至韩国知识产权局的韩国专利申请 No. 10-2009-0096108 的优先权及权益,该申请的全部内容通过引用合并于此。

技术领域

[0003] 本发明实施例涉及有机发光显示器及其驱动方法。

背景技术

[0004] 近来,已开发出能够减小重量和体积的各种平板显示器 (FPD),而重量和体积大正是阴极射线管 (CRT) 的缺点。FPD 包括液晶显示器 (LCD)、场致发射显示器 (FED)、等离子体显示面板 (PDP) 以及有机发光显示器。

[0005] 在 FPD 中,有机发光显示器使用通过电子与空穴的复合而产生光的有机发光二极管 (OLED) 来显示图像。有机发光显示器具有高响应速度,并提供高显示质量。

[0006] 当前,有机发光显示器主要用于诸如移动电话之类的小型便携式装置 (或小型设备)。由于小型便携式装置由用户携带并使用,因此便携式装置通常由相对较小的电池或其它有限的便携式电源驱动。所以,对降低用于小型便携式装置的有机发光显示器的功耗的研究正在不断进行中。

发明内容

[0007] 因此,本发明的方面提供一种有机发光显示器及其驱动方法,该有机发光显示器能够在不影响画面质量的情况下降低功耗。

[0008] 为了实现本发明的前述方面和 / 或其它方面,根据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,用于向扫描线顺序供应扫描信号;数据驱动器,用于与所述扫描信号同步地向数据线供应数据信号;像素,位于所述扫描线与所述数据线的交叉区域;时序控制器,用于确定显示正常图像的正常驱动模式或显示比所述正常图像少的信息的待机驱动模式;以及电源,用于向所述像素供应第一电源和第二电源,其中在所述正常驱动模式下所述第一电源与所述第二电源之间的电压差为第一电压,并且在所述待机驱动模式下所述第一电源与所述第二电源之间的电压差为不同于所述第一电压的第二电压。

[0009] 所述第一电压可以大于所述第二电压。所述数据驱动器可以被配置为在所述正常驱动模式下供应与各个灰度级相对应的数据信号,并在所述待机驱动模式下供应用于确定像素发射或不发射的数据信号。

[0010] 本发明的另一实施例提供一种驱动有机发光显示器的方法,所述有机发光显示器包括像素,所述像素包括用于控制从第一电源通过有机发光二极管 (OLED) 流向第二电源的电流量的驱动晶体管。所述方法包括:确定显示正常图像的正常驱动模式或显示比所述正常图像少的信息的待机驱动模式;在所述正常驱动模式下,设置所述第一电源的电压和

所述第二电源的电压,以在饱和区域中驱动所述驱动晶体管;以及在所述待机驱动模式下,设置所述第一电源的电压和所述第二电源的电压,以在线性区域中驱动所述驱动晶体管。

[0011] 所述方法可以进一步包括在正常驱动模式下供应数据信号以通过所述像素显示具有多个灰度级的图像。所述方法可以包括在待机驱动模式下驱动作为开关的所述驱动晶体管,以使数据信号控制所述像素发光或不发光。

[0012] 在根据本发明实施例的有机发光显示器及其驱动方法中,第一电源与第二电源之间的电压差在待机驱动模式下减小,从而降低了功耗。另外,由于在待机驱动模式下像素中包括的驱动晶体管作为开关被驱动,因此尽管产生了漏电流,但是也可以维持发射或不发射状态。因此,所述有机发光显示器可以以降低的驱动频率驱动。

附图说明

[0013] 附图与申请文件一起示出本发明的示例性实施例,并且与说明书一起用于解释本发明实施例的原理。

[0014] 图 1 是示出根据本发明一实施例的有机发光显示器的图;

[0015] 图 2 是示出图 1 的像素的一实施例的图;

[0016] 图 3 是示出图 2 的像素电路的一实施例的图;

[0017] 图 4A 和图 4B 分别是示出正常驱动模式和待机驱动模式下的工作过程的图;

[0018] 图 5 是示出图 2 的像素电路的另一实施例的图;

[0019] 图 6 是示出用于驱动图 5 中像素电路的方法的波形图;

[0020] 图 7 是示出根据本发明另一实施例的有机发光显示器的图;

[0021] 图 8 是示出图 7 的根据本发明一实施例的开关单元的一部分的图;并且

[0022] 图 9A 和图 9B 是示出根据本发明一实施例的开关单元在正常驱动模式和待机驱动模式下的工作过程的图。

具体实施方式

[0023] 以下参考附图描述根据本发明的某些示例性实施例。这里,当第一元件被描述为连接至第二元件时,第一元件可以直接连接至第二元件,也可以通过第三元件间接连接至第二元件。进一步地,为了清楚起见,省略了对完整理解本发明来说不必要的某些元件。此外,相同的附图标记始终表示相同的元件。

[0024] 以下将参考图 1 至图 9B 详细描述根据本发明的示例性实施例。

[0025] 图 1 是示出根据本发明的一个实施例的有机发光显示器的图。

[0026] 参见图 1,根据本发明的一个实施例的有机发光显示器包括:显示单元 130,包括位于扫描线 S1 至 Sn 与数据线 D1 至 Dm 交叉处的像素 140;扫描驱动器 110,用于驱动扫描线 S1 至 Sn;数据驱动器 120,用于驱动数据线 D1 至 Dm;电源 160,用于供应第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS(例如,第一电源 ELVDD 可以被称作由电源 160 产生的第一电源,而第二电源 ELVSS 可以被称作也由电源 160 产生的第二电源),以及时序控制器 150,用于控制扫描驱动器 110、数据驱动器 120 和电源 160。

[0027] 扫描驱动器 110 在时序控制器 150 的控制下产生扫描信号,并将所产生的扫描信号顺序供给扫描线 S1 至 Sn。扫描信号具有可以使像素 140 中包括的晶体管导通的电压

(例如有效低电压)。当从扫描驱动器 110 顺序供应扫描信号时,以水平行为单位选择像素 140(例如,同一水平行上或连接至同一扫描线的像素 140 被同时导通)。

[0028] 数据驱动器 120 在时序控制器 150 的控制下产生数据信号,并将所产生的数据信号与扫描信号同步地供给数据线 D1 至 Dm。也就是说,数据信号被供给扫描信号所选择的像素 140。另外,数据驱动器 120 根据从时序控制器 150 供应的模式控制信号来控制向数据线 D1 至 Dm 输出的数据信号。

[0029] 例如,当从时序控制器 150 输入与正常驱动模式相对应的第一模式控制信号时,数据驱动器 120 向数据线 D1 至 Dm 供应与待显示的图像相对应的数据信号(例如,与待显示的图像相对应的灰度级)。当从时序控制器 150 输入与待机驱动模式相对应的第二模式控制信号时,数据驱动器 120 向数据线 D1 至 Dm 供应与发射(或白色)或不发射(或黑色)相对应的数据信号。在待机驱动模式下,显示单元 130 可以显示仅包括减少的(或最少的)信息(例如,时钟和电池的剩余电量)的黑色或白色图像。

[0030] 电源 160 根据从时序控制器 150 供给的模式控制信号控制第一电源 ELVDD 和/或第二电源 ELVSS 的电压。例如,当从时序控制器 150 输入第一模式控制信号时,电源 160 根据正常驱动模式控制第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS 的电压。在正常驱动模式下,显示单元 130 正常显示图像。第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS 的电压值被设置为使得像素 140 中包括的驱动晶体管可以在饱和区域中被驱动。也就是说,第一电源 ELVDD 与第二电源 ELVSS 之间的电压差被设置在第一电压。例如,在一个实施例中,正常驱动模式下,第一电源 ELVDD 被设置在 5V,而第二电源 ELVSS 被设置在 -4V。因此,第一电压可以被设置在 9V。

[0031] 当从时序控制器 150 输入第二模式控制信号时,电源 160 根据待机驱动模式控制第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS 的电压。在待机驱动模式下,显示单元 130 显示减少的(或最少的)信息(或比正常驱动模式下显示的正常图像少的信息)。第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS 的电压值被设置为使得像素 140 中包括的驱动晶体管可以在线性区域中被驱动。在这种情况下,第一电源 ELVDD 与第二电源 ELVSS 之间的电压差被设置在低于第一电压的第二电压。例如,在一个实施例中,待机驱动模式下,第一电源 ELVDD 被设置在 3V,而第二电源 ELVSS 被设置在 0V。因此,第二电压可以被设置在 3V。

[0032] 时序控制器 150 对扫描驱动器 110 进行控制,使得可以产生扫描信号,并且对数据驱动器 120 进行控制,使得可以产生数据信号。另外,时序控制器 150 确定有机发光显示器的驱动模式,并根据所确定的模式向数据驱动器 120 和电源 160 供应模式控制信号。目前,时序控制器 150 可以使用多种公知方法来确定模式。

[0033] 通常,诸如移动电话之类的移动设备在从用户开始工作的时间点连续输入输入信号时,被确定为处于正常驱动模式,而在一段时间(例如预定时间段)内没有产生输入信号时,被确定为处于待机驱动模式。模式确定方法由小型便携式装置(例如移动电话)普遍使用。因此,模式确定方法对本领域技术人员来说是公知的,在此不再进一步讨论。

[0034] 显示单元 130 从电源 160 接收第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS,并将第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS 供给像素 140。当输入与正常驱动模式相对应的第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS 时,像素 140 中包括的驱动晶体管作为恒流源被驱动,以向有机发光二极管(OLED)供应与数据信号相对应的电流。当输入与待机驱动模式相对应的第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS 时,像素 140 中包括的驱动晶体管作为开关被驱动,以控制 OLED 的发射

或不发射。

[0035] 在图 1 所示的实施例中, 为方便起见, 像素 140 中的每一个被示为连接至一条扫描线 S 和一条数据线 D。然而, 本发明不限于此。例如, 除扫描线 S 外, 像素 140 中的每一个还可以附加地连接至发射控制线 (未示出)。根据本发明实施例的像素 140 可以具有多种当前公知结构中的任意结构。

[0036] 图 2 是示出根据本发明的一个实施例的像素 140 的图。在图 2 中, 为方便起见, 仅示出连接至第 m 条数据线 D_m 和第 n 条扫描线 S_n 的像素。

[0037] 参见图 2, 根据本发明的一个实施例的像素 140 包括 OLED 和用于向 OLED 供应电流的像素电路 142。

[0038] OLED 的阳极连接至像素电路 142, 并且 OLED 的阴极连接至第二电源 ELVSS。OLED 产生具有与像素电路 142 所供应的电流相对应的亮度 (例如, 预定的亮度) 的光。

[0039] 当扫描信号被供给扫描线 S_n 时, 像素电路 142 从数据线 D_m 接收数据信号。接收到数据信号的像素电路 142 向 OLED 供应与数据信号相对应的电流。像素电路 142 可以是多种目前公知的电路中的任意电路。

[0040] 图 3 是示出图 2 的像素的一个实施例的图。

[0041] 参见图 3, 像素电路 142' 包括第一晶体管 M1、第二晶体管 M2 和存储电容器 C_{st}。

[0042] 第一晶体管 M1 的栅极连接至扫描线 S_n, 并且第一晶体管 M1 的第一电极连接至数据线 D_m。第一晶体管 M1 的第二电极连接至第二晶体管 M2 的栅极。当扫描信号被供给扫描线 S_n 时, 第一晶体管 M1 导通。

[0043] 第二晶体管 M2 (驱动晶体管) 的栅极连接至第一晶体管 M1 的第二电极。第二晶体管 M2 的第一电极连接至第一电源 ELVDD。第二晶体管 M2 的第二电极连接至 OLED 的阳极。

[0044] 存储电容器 C_{st} 连接在第二晶体管 M2 的栅极与第二晶体管 M2 的第一电极之间。存储电容器 C_{st} 被充有与数据信号相对应的电压。

[0045] 在上述根据本发明的一个实施例的像素 140 中, 第二晶体管 M2 在正常驱动模式下作为恒流源被驱动, 并且向 OLED 供应与存储电容器 C_{st} 中所存储的电压相对应的电流。第二晶体管 M2 在待机驱动模式下作为开关被驱动, 并且控制 OLED 的发射和不发射。

[0046] 降低有机发光显示器的驱动频率的方法可以降低有机发光显示器的功耗。然而, 有机发光显示器的像素由多个晶体管形成, 并且在驱动频率被降低时, 屏幕的亮度会由于泄漏电流而改变或闪烁。

[0047] 详细描述一个实施例的工作过程。首先, 参见图 1, 在正常驱动模式下, 电源 160 将第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS 的电压设置为使得第二晶体管 M2 在饱和区域中被驱动。接着, 扫描驱动器 110 向扫描线 S₁ 至 S_n 顺序供应扫描信号, 使得像素 140 中包括的第一晶体管 M1 以水平行为单位被顺序导通 (例如, 同一水平行上或连接至同一扫描线的像素 140 被同时导通)。当第一晶体管 M1 导通时, 被设置为具有与一灰度级 (例如, 预定灰度级) 相对应的电压并且与扫描信号同步供应的数据信号通过第一晶体管 M1 被供给第二晶体管 M2 的栅极。此时, 存储电容器 C_{st} 被充以与数据信号相对应的电压。

[0048] 如图 4A 所示, 当正常驱动模式下第一晶体管 M1 导通时, 第二晶体管 M2 在饱和区域中被驱动, 并且第二晶体管 M2 作为恒流源工作。也就是说, 第二晶体管 M2 向 OLED 供应

与存储电容器 Cst 中所充有的电压相对应的电流,使得可以显示具有与数据信号相对应的亮度的图像。也就是说,根据本发明的实施例,在正常驱动模式下,第二晶体管 M2 作为与数据信号相对应的恒流源工作,以显示图像。

[0049] 另一方面,在待机驱动模式下,电源 160 将第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS 的电压值设置为使得第二晶体管 M2 可以在线性区域中被驱动。数据驱动器 120 向数据线 D1 至 Dm 供应与像素的发射或不发射相对应的数据信号。数据驱动器 120 控制数据信号的电压,使得像素 140 中包括的第二晶体管 M2 可以作为开关被驱动。例如,当像素 140 被设置为发光时,供应发射电压(例如,足够低的电压),使得第二晶体管 M2 可以完全导通。当像素 140 被设置为不发光时,供应不发射电压(例如,足够高的电压),使得第二晶体管 M2 可以完全关断。

[0050] 接着,扫描驱动器 110 向扫描线 S1 至 Sn 顺序供应扫描信号,使得像素 140 中包括的第一晶体管 M1 以水平行为单位被顺序导通(例如,同一水平行上或连接至同一扫描线的像素 140 被同时导通)。当第一晶体管 M1 导通时,与扫描信号同步供应的数据信号(被设置为发射或不发射电压)通过第一晶体管 M1 被供给第二晶体管 M2 的栅极。此时,存储电容器 Cst 被充以与数据信号相对应的电压。

[0051] 如图 4B 所示,由于第二晶体管 M2 在线性区域中被驱动,所以第二晶体管 M2 作为开关被驱动。也就是说,第二晶体管 M2 根据存储电容器 Cst 中充有的电压被导通或关断,以控制 OLED 的发射或不发射。也就是说,根据本发明的实施例,在待机驱动模式下,第二晶体管 M2 作为开关被驱动,以显示图像。

[0052] 在上述待机驱动模式下,由于第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS 的电压被控制为使得第二晶体管 M2 在线性区域中被驱动,因此可以降低功耗。另外,由于第二晶体管 M2 仅作为开关被驱动,因此尽管第一晶体管 M1 产生了漏电流,但该电流不会显著地影响显示器的亮度。因此,在待机驱动模式下,可以使用降低的驱动频率来驱动有机发光显示器,从而额外地降低了功耗。

[0053] 图 5 是示出图 2 的像素电路的另一实施例的图。

[0054] 参见图 5,像素电路 142”包括第一至第六晶体管 M1 至 M6 和存储电容器 Cst。像素电路 142”在正常驱动模式和待机驱动模式下的工作原理基本上与图 3 所示像素电路 142’的工作原理相同,不同之处在于,另外还包括晶体管 M3 至 M6,以补偿第二晶体管 M2 的阈电压。

[0055] 第一晶体管 M1 的第一电极连接至数据线 Dm,并且第一晶体管 M1 的第二电极连接至第一节点 N1。第一晶体管 M1 的栅极连接至第 n 条扫描线 Sn。当扫描信号被供给第 n 条扫描线 Sn 时,第一晶体管 M1 导通,以将供给数据线 Dm 的数据信号供给第一节点 N1。

[0056] 第二晶体管 M2 的第一电极连接至第一节点 N1,并且第二晶体管 M2 的第二电极连接至第六晶体管 M6 的第一电极。第二晶体管 M2 的栅极连接至存储电容器 Cst。第二晶体管 M2 向 OLED 供应与存储电容器 Cst 中充有的电压相对应的电流。

[0057] 第三晶体管 M3 的第一电极连接至第二晶体管 M2 的第二电极,并且第三晶体管 M3 的第二电极连接至第二晶体管 M2 的栅极。第三晶体管 M3 的栅极连接至第 n 条扫描线 Sn。当扫描信号被供给第 n 条扫描线 Sn 时,第三晶体管 M3 导通,从而以二极管方式连接第二晶体管 M2。

[0058] 第四晶体管 M4 的栅极连接至第 n-1 条扫描线 Sn-1, 并且第四晶体管 M4 的第一电极连接至存储电容器 Cst 的一个端子以及第二晶体管 M2 的栅极。第四晶体管 M4 的第二电极连接至初始化电源 Vint。当扫描信号被供给第 n-1 条扫描线 Sn-1 时, 第四晶体管 M4 被导通, 以将初始化电源 Vint 的电压施加于存储电容器 Cst 的一个端子以及第二晶体管 M2 的栅极。

[0059] 第五晶体管 M5 的第一电极连接至第一电源 ELVDD, 并且第五晶体管 M5 的第二电极连接至第一节点 N1。第五晶体管 M5 的栅极连接至发射控制线 En。当不从发射控制线 En 供应发射控制信号时, 第五晶体管 M5 被导通, 以将第一电源 ELVDD 电连接至第一节点 N1。

[0060] 第六晶体管 M6 的第一电极连接至第二晶体管 M2 的第二电极, 并且第六晶体管 M6 的第二电极连接至 OLED 的阳极。第六晶体管 M6 的栅极连接至发射控制线 En。当不供应发射控制信号时, 第六晶体管 M6 被导通, 以将从第二晶体管 M2 供给的电流供给 OLED (这里, 当供应发射控制信号时, 发射控制信号是逻辑高信号)。

[0061] 在上述根据本发明的一个实施例的像素 140 中, 第二晶体管 M2 在正常驱动模式下作为恒流源被驱动, 并且向 OLED 供应与存储电容器 Cst 中所存储的电压相对应的电流。在待机驱动模式下, 第二晶体管 M2 作为开关被驱动, 并且控制 OLED 的发射和不发射。

[0062] 图 6 是示出供给图 5 中的像素的驱动波形的波形图。

[0063] 参见图 6, 首先, 向第 n-1 条扫描线 Sn-1 供应扫描信号, 使得第四晶体管 M4 导通。当第四晶体管 M4 导通时, 初始化电源 Vint 的电压被供给存储电容器 Cst 的一个端子和第二晶体管 M2 的栅端子。也就是说, 当第四晶体管 M4 导通时, 存储电容器 Cst 一个端子的电压和第二晶体管 M2 的栅端子的电压被初始化为初始化电源 Vint 的电压。这里, 初始化电源 Vint 的电压值被设置为小于数据信号的电压值。

[0064] 接着, 向第 n 条扫描线 Sn 供应扫描信号。当扫描信号被供给第 n 条扫描线 Sn 时, 第一晶体管 M1 和第三晶体管 M3 导通 (这里, 当供应扫描信号时, 扫描信号是逻辑低信号)。当第三晶体管 M3 导通时, 第二晶体管 M2 被以二极管方式连接。当第一晶体管 M1 导通时, 供给数据线 Dm 的数据信号通过第一晶体管 M1 被供给第一节点 N1。此时, 由于第二晶体管 M2 栅极的电压被设置为初始化电源 Vint 的电压 (即由于第二晶体管 M2 的电压被设置为低于供给第一节点 N1 的数据信号的电压), 因此第二晶体管 M2 被导通。

[0065] 当第二晶体管 M2 导通时, 供给第一节点 N1 的数据信号通过第二晶体管 M2 和第三晶体管 M3 被供给存储电容器 Cst 的一个端子。由于数据信号通过以二极管形式连接的第二晶体管 M2 被供给存储电容器 Cst, 因此, 与数据信号和第二晶体管 M2 的阈值电压相对应的电压被充入存储电容器 Cst。

[0066] 在与数据信号和第二晶体管 M2 的阈值电压相对应的电压被充入存储电容器 Cst 中后, 停止供应发射控制信号 EMI (例如, 发射控制线 En 被施加逻辑低信号), 使得第五晶体管 M5 和第六晶体管 M6 导通。当第五晶体管 M5 和第六晶体管 M6 导通时, 从第一电源 ELVDD 到 OLED 的电流路径形成。在这种情况下, 第二晶体管控制与存储电容器 Cst 中充有的电压相对应的电流从第一电源 ELVDD 流到 OLED。

[0067] 由于与第二晶体管 M2 的阈值电压与数据信号相对应的电压一起被附加充入像素 140 中包括的存储电容器 Cst 中, 因此可以与第二晶体管 M2 的阈值电压无关地控制流到 OLED 中的电流。

[0068] 在正常驱动模式下,电源 160 将第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS 的电压值设置为使得第二晶体管 M2 在饱和区域中被驱动。接着,数据驱动器向数据线 D1 至 Dm 供应具有能够显示灰度级(例如,预定灰度级)图像的电压的数据信号。在这种情况下,第二晶体管 M2 作为与数据信号相对应的恒流源被驱动,以显示图像。

[0069] 在待机驱动模式下,电源 160 将第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS 的电压值设置为使得第二晶体管 M2 在线性区域中被驱动。数据驱动器 120 向数据线 D1 至 Dm 供应与像素的发射或不发射相对应的数据信号。数据驱动器 120 控制数据信号的电压,使得像素 140 中包括的第二晶体管 M2 可以作为开关被驱动。例如,当像素 140 被设置为发光时,供应具有足够低的电压的数据信号,使得第二晶体管 M2 可以被完全导通。当像素 140 被设置为不发光时,供应具有足够高的电压的数据信号,使得第二晶体管 M2 可以被完全关断。以此方式,第二晶体管 M2 可以作为开关被驱动,以显示图像。

[0070] 在以上描述中,当以待机驱动模式驱动有机发光显示器时,假设了数据信号的电压是可以使第二晶体管 M2 完全导通的电压或者是可以使第二晶体管 M2 完全关断的电压。然而,目前通用的数据驱动器 120 为了显示灰度级(例如,预定灰度级)图像而供应数据信号,并输出从 0V 到 4V 的电压。因此,数据驱动器有可能不能够供应所描述的数据信号在待机驱动模式下的电压。

[0071] 图 7 是示出根据本发明另一实施例的有机发光显示器的图。在描述图 7 时,以相同的附图标记表示与图 1 中的元件基本相同的元件,并且省略其描述。

[0072] 参见图 7,根据本发明另一实施例的有机发光显示器包括扫描驱动器 110、数据驱动器 120、包括像素 140 的显示单元 130、时序控制器 190、电源 170 和开关单元 180。

[0073] 电源 170 根据从时序控制器 190 供应的模式控制信号对第一电源 ELVDD 和 / 或第二电源 ELVSS 的电压进行控制。例如,当从时序控制器 190 输入第一模式控制信号时,电源 170 将第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS 的电压值设置为使得像素 140 中包括的驱动晶体管在饱和区域中被驱动。当从时序控制器 190 输入第二模式控制信号时,电源 170 将第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS 的电压值设置为使得像素 140 中包括的驱动晶体管在线性区域中被驱动。

[0074] 电源 170 产生第三电源 VW 和第四电源 VB,并将第三电源 VW 和第四电源 VB 供给开关单元 180。第三电源 VW 被设置为具有使像素 140 中包括的驱动晶体管在正常驱动模式和待机驱动模式下都可以完全导通的电压。例如,第三电源 VW 可以被设置为具有低于或等于从数据驱动器 120 可能输出的最低数据信号的电压。

[0075] 第四电源 VB 在正常驱动模式下被设置为具有低于或等于从数据驱动器 120 输出的最低数据信号的电压,并且在待机驱动模式下被设置为具有使像素 140 中包括的驱动晶体管完全关断的电压。

[0076] 开关单元 180 位于数据驱动器 120 与像素 140 之间。在图 7 中,为方便起见,开关单元 180 被示为位于数据驱动器 120 的输出端子 O1 至 Om 与数据线 D1 至 Dm 之间。开关单元 180 选择性地将从数据驱动器 120 供应的数据信号和从电源 170 供应的第三和第四电源 VW 和 VB 供给数据线 D1 至 Dm。

[0077] 例如,当在正常驱动模式下驱动数据驱动器 120 时,数据驱动器 120 向数据线 D1 至 Dm 供应数据信号。当在待机驱动模式下驱动数据驱动器 120 时,开关单元 180 向数据线

D1 至 Dm 供应第三和第四电源 VW 和 VB。

[0078] 时序控制器 190 对扫描驱动器 110 进行控制,使得可以产生扫描信号,并且对数据驱动器 120 进行控制,使得可以产生数据信号。另外,时序控制器 190 确定有机发光显示器的驱动模式,并根据所确定的模式向电源 170 供应模式控制信号。时序控制器 190 供应用于对开关单元 180 中包括的晶体管的导通和关断进行控制的控制信号。

[0079] 图 8 是示出图 7 中开关单元 180 的一部分的电路图。在图 8 中,为方便起见,电路的结构被示为连接至第 m 个输出端子 Om。

[0080] 参见图 8,开关单元 180 包括位于输出端子 Om 与数据线 Dm 之间的第十晶体管 M10、连接至数据线 Dm 并接收第四电源 VB 的第十一晶体管 M11 以及连接至数据线 Dm 并接收第三电源 VW 的第十二晶体管 M12。

[0081] 第十晶体管 M10 位于输出端子 Om 与数据线 Dm 之间,并根据从时序控制器 190 供应的第一控制信号 CS1 导通或关断。第十晶体管 M10 位于每个通道(例如,像素的每列中),并在正常驱动模式时段持续导通,在待机驱动模式时段关断。

[0082] 第十一晶体管 M11 连接至数据线 Dm,接收第四电源 VB,并根据从输出端子 Om 供应的电压导通或关断。第十一晶体管 M11 位于每个通道(例如,像素的每列中),在正常驱动模式下持续关断,并在待机驱动模式时段根据供给输出端子 Om 的电压导通或关断。待机驱动模式时段供给输出端子 Om 的电压在像素 140 即将显示黑色时供应可以使第十一晶体管 M11 导通的电压,并且在像素 140 不显示黑色时供应可以使第十一晶体管 M11 关断的电压。

[0083] 第十二晶体管 M12 连接至数据线 Dm,接收第三电源 VW,并且根据从时序控制器 190 供应的第二控制信号 CS2 导通或关断。第十二晶体管 M12 在正常驱动模式时段持续关断,并且在待机驱动模式下重复导通和关断。在待机驱动模式下,第十二晶体管 M12 在扫描信号被供应的时段关断,并且在扫描信号不被供应的时段(在扫描信号之间的时段)导通。在开关单元 180 中提供至少一个第十二晶体管 M12。在一个实施例中,可以提供第十二晶体管 M12,以向数据线 D1 至 Dm 供应第三电源 VW。在另一实施例中,可以在每个通道(例如像素的每列)中提供第十二晶体管 M12,使得可以向数据线 D1 至 Dm 分别供应第三电源 VW。

[0084] 图 9A 是示出正常驱动模式时段的驱动波形的波形图。

[0085] 参见图 9A,在正常驱动模式时段,以低电平供应第一控制信号 CS1,使得第十晶体管 M10 导通,并且以高电平供应第二控制信号 CS2,使得第十二晶体管 M12 关断。接着,在正常驱动模式时段,电源 170 将第四电源 VB 的电压设置为具有低于或等于从数据驱动器 120 输出的最低数据信号的电压的电压。

[0086] 接着,向扫描线 S1 至 Sn 顺序供应扫描信号,并且与扫描信号同步地向数据线 D1 至 Dm 供应数据信号。供给数据线的的数据信号通过相应的第十晶体管 M10 被供给像素 140。由于第四电源 VB 被设置为具有低于或等于从数据驱动器 120 输出的最低数据信号的电压的电压,因此第十一晶体管 M11 持续关断而与数据信号无关。

[0087] 也就是说,在正常驱动模式时段,第十晶体管 M10 导通,使得数据信号可以被稳定地供给像素 140。在正常驱动模式时段,第十一晶体管 M11 和第十二晶体管 M12 持续关断,使得有机发光显示器可以被稳定地导通。

[0088] 图 9B 是示出待机驱动模式时段的驱动波形的波形图。

[0089] 参见图 9B,在待机驱动模式时段,以高电平供应第一控制信号 CS1,使得第十晶体

管 M10 关断。接着,在待机驱动模式时段,第十二晶体管 M12 导通和关断(重复导通和关断),使得导通时段不与扫描信号交叠。另外,在每个通道(例如,像素的每列)中提供的第十一晶体管 M11 根据从相应的输出端子 O1 至 Om 供应的电压而导通或关断。在待机驱动模式时段,电源 170 将第四电源 VB 的电压设置为使得像素 140 中包括的驱动晶体管可以被完全关断。

[0090] 详细描述工作过程。首先,在向第一扫描线 S1 供应扫描信号之前,第十二晶体管 M12 由低电平的第二控制信号 CS2 导通。当第十二晶体管 M12 导通时,第三电源 VW 的电压被供给数据线 Dm。在这种情况下,数据线 Dm 的寄生电容(未示出)被充以第三电源 VW 的电压。

[0091] 接着,第十二晶体管 M12 由高电平的第二控制信号 CS2 关断,并且扫描信号被供给第一扫描线 S1。当连接至第一扫描线 S1 和第 m 数据线 Dm 的特定像素 140 被设置为发光时,输出端子 Om 供应可以使第十一晶体管 M11 关断的电压。当该特定像素 140 被设置为不发光时,输出端子 Om 供应可以使第十一晶体管 M11 导通的电压。

[0092] 更详细地说,当该特定像素 140 被设置为发光时,第十一晶体管 M11 被设置为关断。在这种情况下,由扫描信号选择的特定像素 140 接收数据线 Dm 的寄生电容中充有的第三电源 VW 的电压。当第三电源 VW 的电压被供应给特定像素 140 时,驱动晶体管被完全导通,使得特定像素 140 发光。

[0093] 更详细地说,当特定像素 140 被设置为不发光时,第十一晶体管 M11 被导通。在这种情况下,由扫描信号选择的特定像素 140 接收第四电源 VB 的电压。当第四电源 VB 的电压被供给特定像素 140 时,驱动晶体管被完全关断,使得特定像素 140 不发光。接着,对每条扫描线重复以上过程,从而以水平行为单位控制像素 140 的发射和不发射,直到扫描信号被供给第 n 扫描线,从而显示包括信息(例如,预定信息)的图像。

[0094] 尽管结合特定的示例性实施例描述了本发明,但是应当理解,本发明不限于所公开的实施例,相反本发明旨在覆盖所附权利要求及其等同物的精神和范围内所包含的各种修改和等同物。

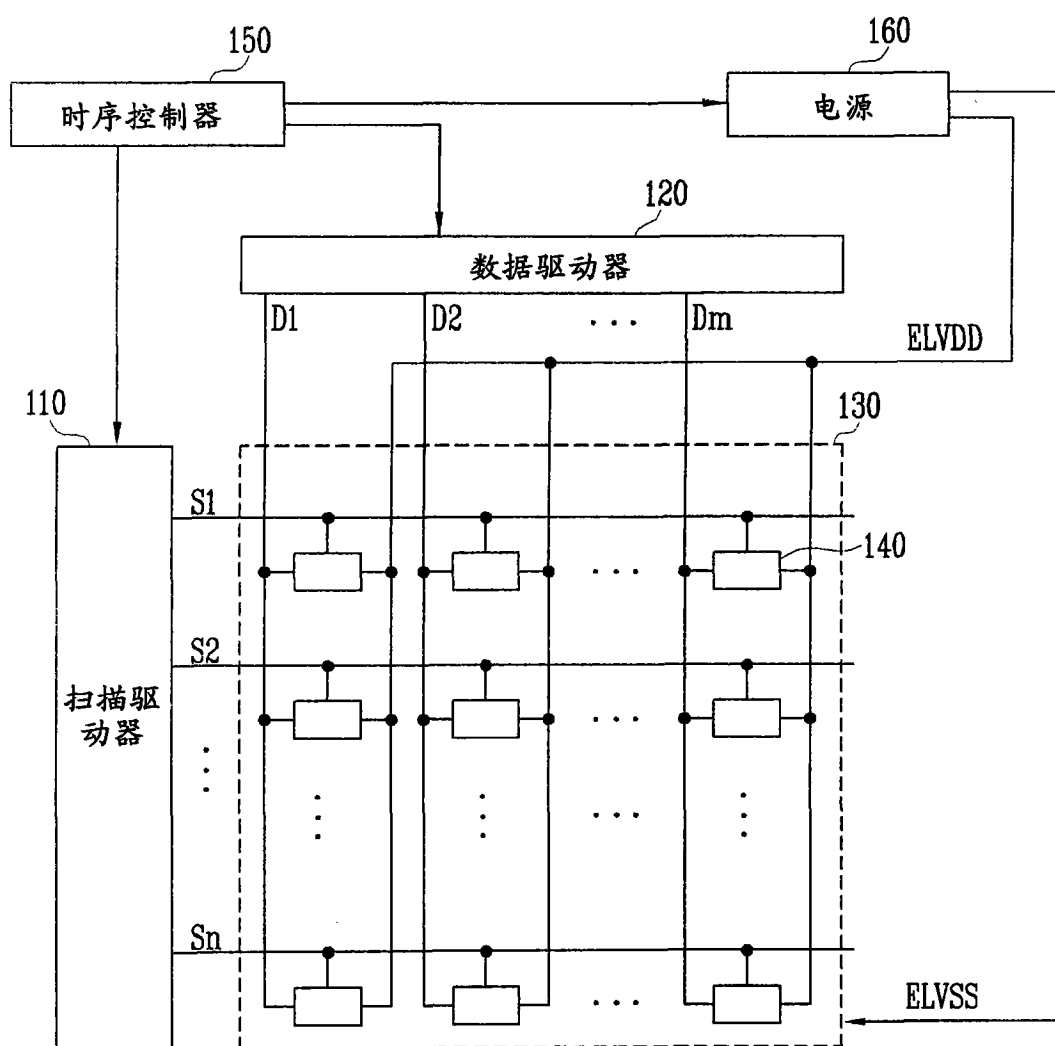


图 1

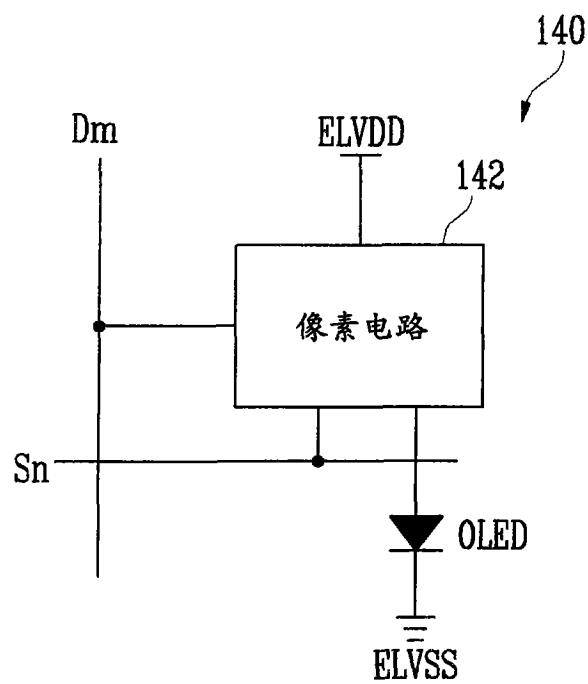


图 2

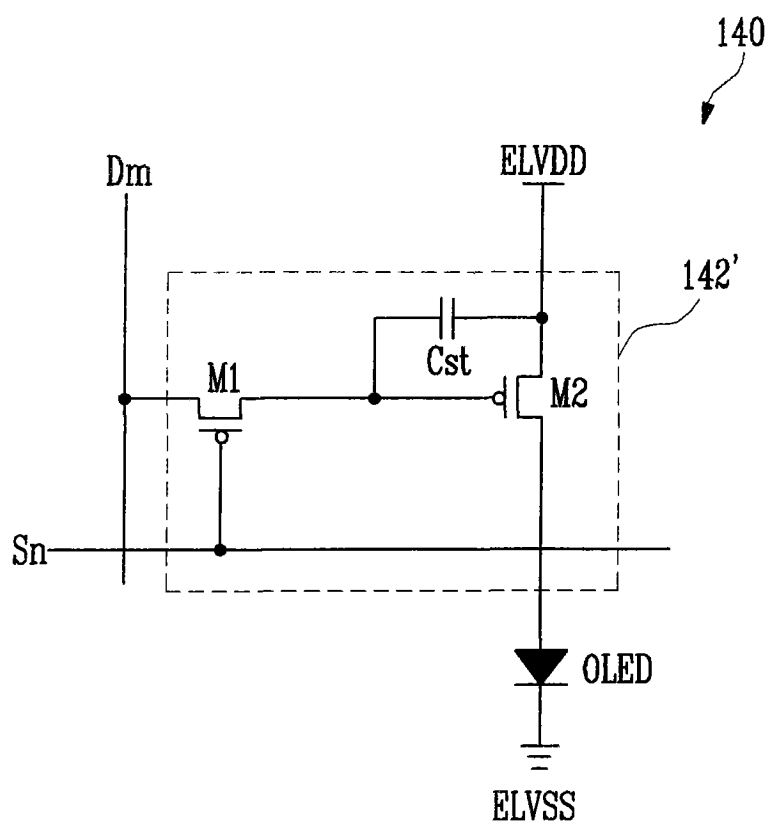


图 3

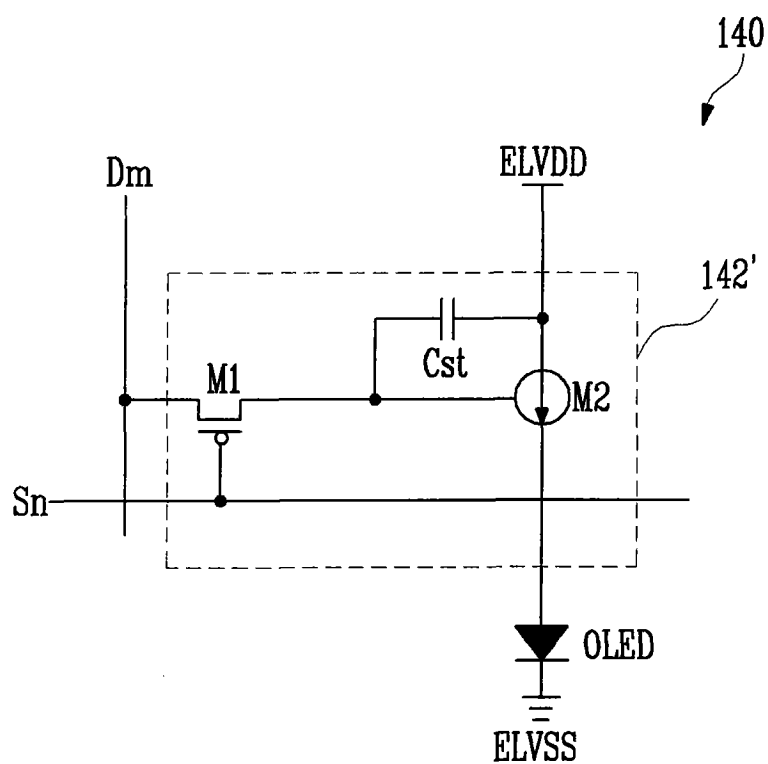


图 4A

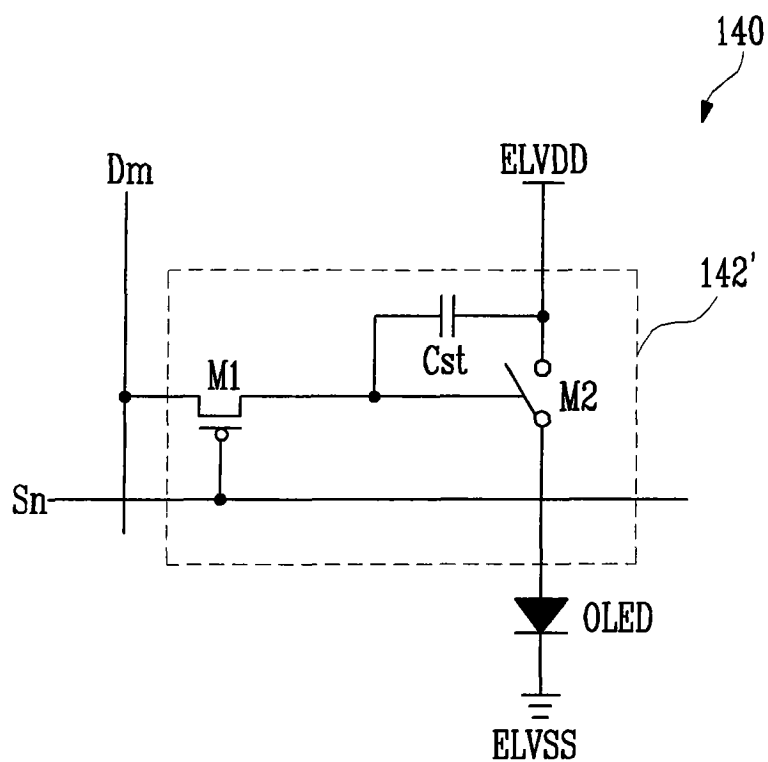


图 4B

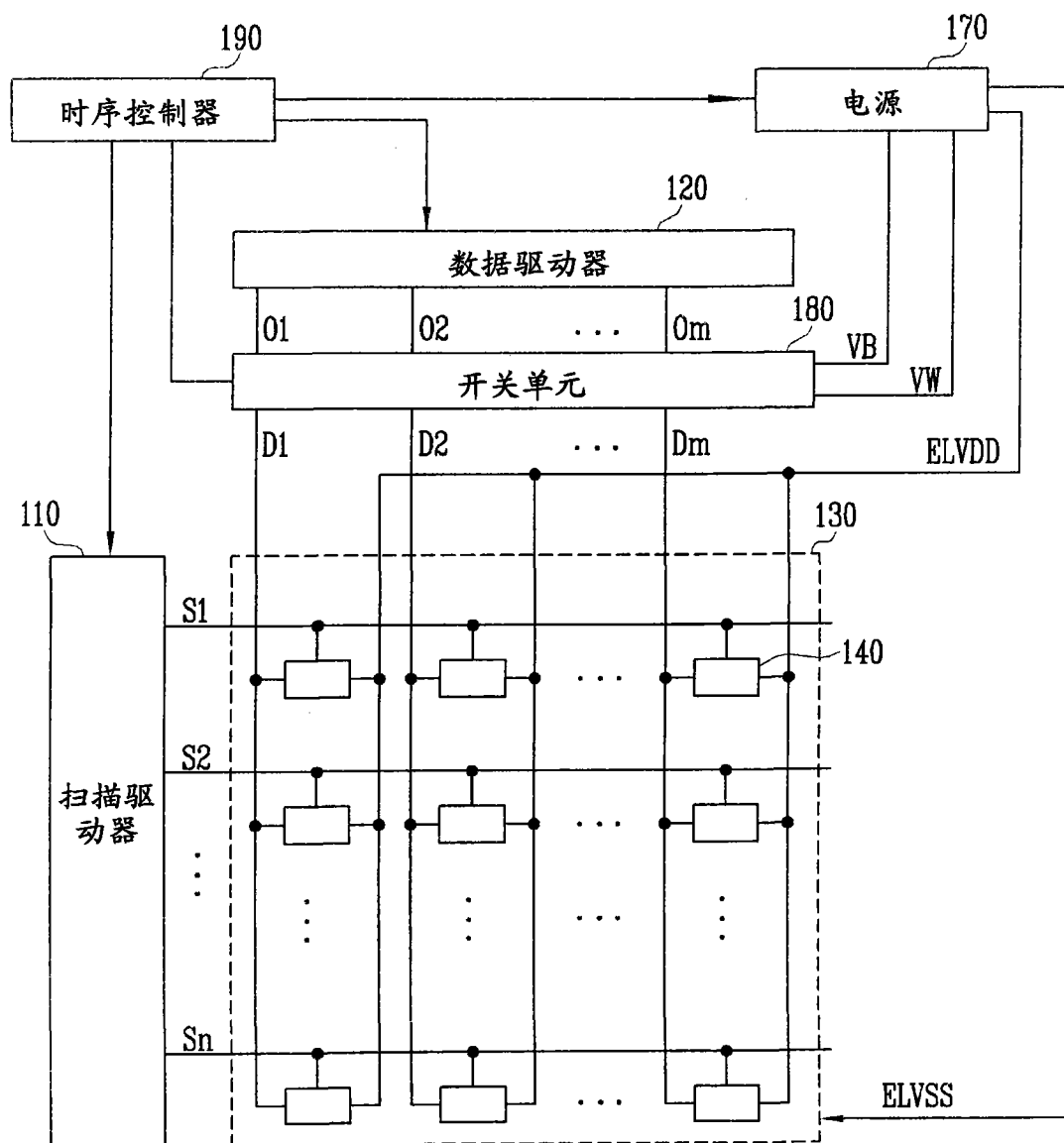


图 7

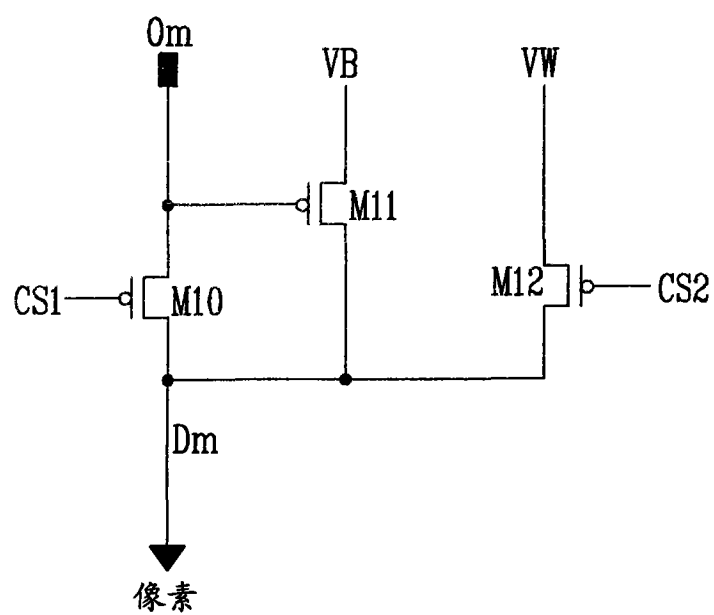


图 8

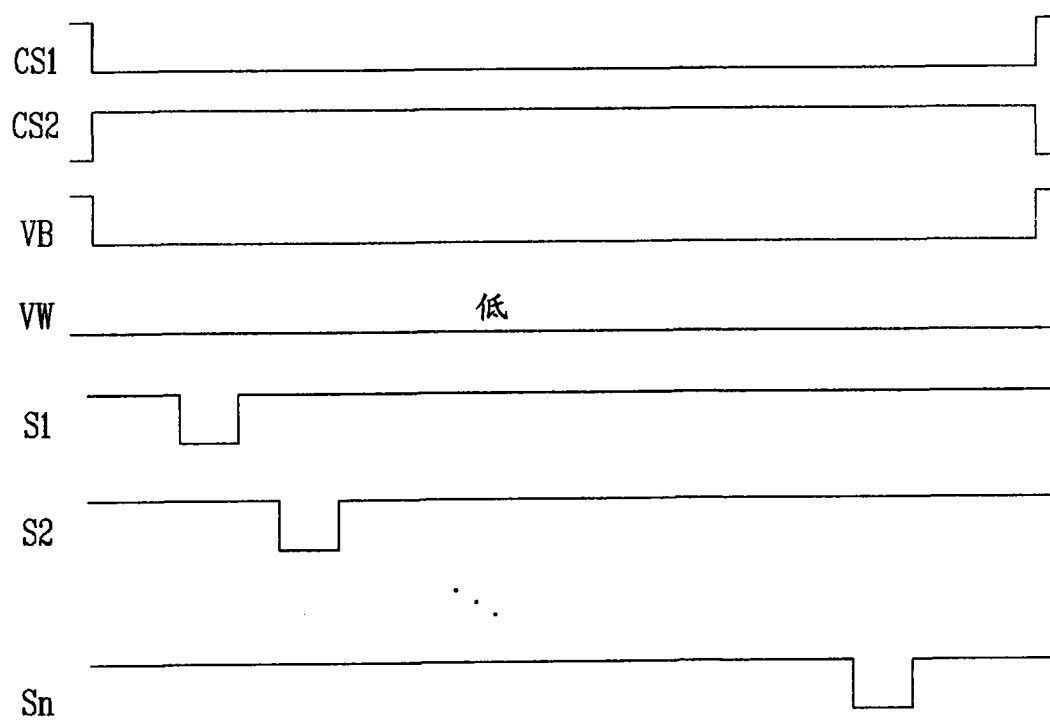


图 9A

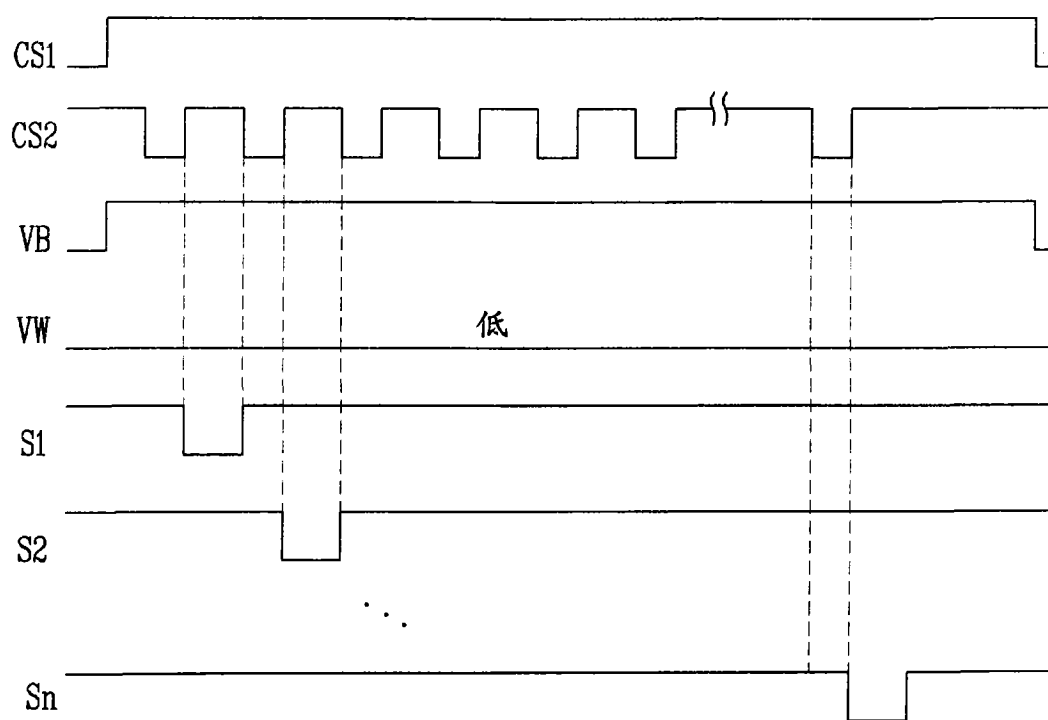


图 9B

专利名称(译)	有机发光显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN102044214A	公开(公告)日	2011-05-04
申请号	CN201010212276.8	申请日	2010-06-22
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	崔相武 金度晔 安淳晟 张亨旭		
发明人	崔相武 金度晔 安淳晟 张亨旭		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/0626 G09G2330/022		
代理人(译)	宋志强		
优先权	1020090096108 2009-10-09 KR		
其他公开文献	CN102044214B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开有机发光显示器及其驱动方法，该有机发光显示器能够降低功耗。所述有机发光显示器包括：扫描驱动器，用于向扫描线顺序供应扫描信号；数据驱动器，用于与所述扫描信号同步地向数据线供应数据信号；像素，位于所述扫描线与所述数据线的交叉区域；时序控制器，用于确定显示正常图像的正常驱动模式和显示比正常图像少的信息的待机驱动模式；以及电源，用于向所述像素供应第一电源和第二电源，其中在所述正常驱动模式下所述第一电源与所述第二电源之间的电压差为第一电压，并且在所述待机驱动模式下所述第一电源与所述第二电源之间的电压差为不同于所述第一电压的第二电压。

