

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510109878.X

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)

G09F 9/30 (2006.01)

[43] 公开日 2006年2月22日

[11] 公开号 CN 1737894A

[22] 申请日 2005.7.28

[21] 申请号 200510109878.X

[30] 优先权

[32] 2004.7.28 [33] KR [31] 59213/04

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 郭源奎 朴星千

[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

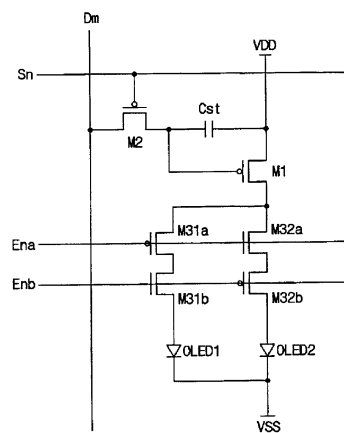
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 8 页

[54] 发明名称

发光显示器和显示面板及其像素电路

[57] 摘要

一种显示面板，包括：多个适于传输数据信号的数据线；多个适于传输选择信号的扫描线；和多个像素，每个像素和多个扫描线之一和多个数据线之一连接，并且每个像素包括：适于发射与施加于其上的电流相对应的光的多个发光元件；在提供选择信号的同时输入数据信号，并且输出对应于数据信号的第一电流的像素驱动器；以及用于传输第一电流至多个发光元件的多个开关单元，多个开关单元的每一个包括多个分别在像素驱动器和多个发光元件之间连接的第一晶体管，多个第一晶体管分别具有不同的沟道类型。



- 1、一种显示面板，包括：
多个适于传输数据信号的数据线；
5 多个适于传输选择信号的扫描线；以及
多个像素，每个像素和多个扫描线之一和多个数据线之一连接，并且每个像素包括：
适于发射与施加于其上的电流相对应的光的多个发光元件；
在提供选择信号的同时输入数据信号，并且输出对应于数据信号的第一电流的像素驱动器；以及
10 适于传输第一电流至多个发光元件的多个开关单元，多个开关单元的每一个包括多个分别在像素驱动器和多个发光元件之间连接的第一晶体管，多个第一晶体管分别具有不同的沟道类型。
- 2、权利要求1的显示面板，其中该像素驱动器包括：
15 第二晶体管，其具有第一、第二和第三电极并适于输出一电流至第三电极，该电流对应于提供在第一和第二电极之间的电压；
第一电容器，其连接在第二晶体管的第一和第二电极之间；以及
开关，其适于响应选择信号，传输数据信号至第一电容器。
- 3、权利要求2的显示面板，还包括连接在第二晶体管的第二电极上的第一电源；
20 其中该像素驱动器还包括：
在第二晶体管的第一电极和第一电容器之间连接的第二电容器；
第四开关，其适于响应第一控制信号而二极管式连接第二晶体管；
第五开关，其适于响应第二控制信号，提供第一电源的电压至第二电
25 容器的一个电极和第一电容器的一个电极之间。
- 4、权利要求3的显示面板，其中第一控制信号基本上等于第二控制信号。
5、权利要求4的显示面板，其中第一控制信号是紧接在供给选择信号之前供给的在前扫描线的选择信号。
- 6、权利要求1的显示面板，其中多个发光元件包括第一和第二发光元件，
30 其适于发射与施加于其上的电流相对应的各自不同颜色的光。
- 7、权利要求6的显示面板，其中多个开关单元的每个包括：第一开关单

元，适于传输第一电流至第一发光元件；以及第二开关单元，适于传输第一电流至第二发光元件；每个第一和第二开关单元分别包括串联连接的 PMOS 晶体管和 NMOS 晶体管。

8、权利要求 7 的显示面板，其中：

5 第一发射信号提供给第一开关单元中的 NMOS 晶体管的栅极，并且基本等于第一发射信号的发射信号被提供给第二开关单元中的 PMOS 晶体管的栅极；

并且第二发射信号被提供给第一开关单元中的 PMOS 晶体管的栅极，以及基本等于第二发射信号的发射信号被提供给第二开关单元中的 NMOS 晶体管的栅极。

9、权利要求 1 的显示面板，其中每个像素包括第一、第二和第三发光元件，它们分别发射与施加于其上的电流相对应的不同颜色的光。

10、权利要求 9 的显示面板，其中多个开关单元的每一个包括第一、第二和第三开关单元，它们分别传输第一电流至第一、第二和第三发光元件，

15 第一、第二和第三开关单元的每个包括三个串联连接的第二晶体管。

11、一种显示器，包括：

一显示单元，包括：

多个适于传输数据信号的数据线；

多个适于传输选择信号的扫描线；以及

20 多个像素，每个像素连接到多个扫描线之一和多个数据线之一；

数据驱动器，适于对于一个区域时分多个数据信号并提供该时分的数据信号至多个数据线；以及

扫描驱动器，适于连续地提供该选择信号至多个扫描线；

其中每个像素包括：

25 多个发光元件，其适于发射与施加在其上的电流相对应的光；

像素驱动器，其适于在施加选择信号的同时输入数据信号，并输出与该数据信号相对应的第一电流；以及

30 多个开关单元，其适于分别传输第一电流至各发光元件，每个开关单元包括多个晶体管，其在像素驱动器和各发光元件之间分别串联连接，并具有不同类型的沟道。

12、权利要求 11 的显示器，其中一个区域被分为多个子域，以及对于每

个子域，扫描驱动器适于提供选择信号至多个扫描线。

13、权利要求 12 的显示器，其中多个发光元件适于分别发射与施加在其上的电流相对应的不同颜色的光，以及其中数据驱动器适于连续提供对应于多个发光元件的数据信号。

- 5 14、权利要求 11 的显示器，其中多个发光元件包括第一和第二发光元件，其适于分别发射与施加在其上的电流相对应的不同颜色的光，并且其中多个开关单元的每一个包括第一和第二开关单元，它们适于分别传输第一电流至第一和第二发光元件。

- 10 15、权利要求 14 的显示器，其中一个区域被分为第一和第二子域，对于第一时间段，该第一开关单元适于传输第一电流至第一和第二发光元件之一，并且对于第二时间段，第二开关单元适于传输第一电流至第一和第二发光元件之一。

16、权利要求 11 的显示器，其中数据驱动器和扫描驱动器设置在显示单元排列在其上的显示面板上。

- 15 17、一种像素电路，其包括：

多个发光元件，其适于发射与施加在其上的电流相对应的光；

驱动电路，适于输入数据信号并输出与数据信号相对应的第一电流；

第一开关电路，适于对于第一时间段，传输第一电流至多个发光元件的至少两个之一；以及

- 20 第二开关电路，适于对于第二时间段，传输第一电流至多个发光元件的至少两个之一；

其中第一和第二开关电路至少之一包括两个具有不同类型沟道的晶体管。

18、权利要求 17 的像素电路，其中驱动电路包括：

- 25 晶体管，其具有第一、第二和第三电极，其适于输出电流至第三电极，该电流对应于施加在第一和第二电极之间的电压；

第一电容器，连接在晶体管第一和第二电极之间；以及

开关，其响应选择信号，适于传输数据信号至第一电容器。

- 30 19、权利要求 17 的像素电路，其中多个发光元件的每一个适于分别发射与施加于其上的电流相对应的不同颜色的光，并且其中第一和第二开关电路的每个包括串联连接的两个晶体管。

发光显示器和显示面板及其像素电路

技术领域

本发明涉及一种发光显示器 (LED)、显示面板及其像素电路, 尤其涉及
5 一种有机发光二极管 (OLED) 显示器及其像素电路。

背景技术

通常, OLED 显示器是一种通过电致激发荧光有机化合物发光的 LED,
其通过利用电压程控方法或是电流程控方法驱动 $N \times M$ 个有机发光像素来显
10 示图像。有机发光像素具有多层结构, 包括阳极层、有机薄膜层和阴极层。
为了平衡电子和空穴以便增加发光效率, 该有机薄膜层还具有多层结构, 即
包括发射层 (EML)、电子转移层 (ETL) 和空穴转移层 (HTL)。该有机薄
膜还包括独立的电子注入层 (EIL) 和独立的空穴注入层 (HIL)。

驱动有机发光像素的方法通常分为无源矩阵方法和利用薄膜晶体管
15 (TFT) 的有源矩阵方法。在无源矩阵方法中, 阳极垂直于阴极并且选择并
驱动各线, 而在有源矩阵方法中, 各 TFT 与各个像素电极连接并且由连接到
各 TFT 栅极的电容器保持的电压来驱动各 TFT。有源矩阵方法根据信号的形
式分为电压程控方法和电流程控方法, 其程控一电压进入电容器中并维持该
程控的电压。

20 在 OLED 显示器中, 一个像素由多个具有各个颜色的子像素构成, 以便
一种颜色通过组合由多个子像素产生的各颜色而以多种方式呈现出来。通常,
一个像素由呈现红色 (R) 的子像素、呈现绿色 (G) 的子像素和呈现蓝色 (B)
的子像素构成, 并且各种颜色可通过组合红、绿和蓝色呈现出来。

25 为了驱动这些子像素, 需要驱动每个子像素的 OLED 元件的驱动晶体管、
开关晶体管和电容器。另外, 还需要传输数据信号的数据线和传输工作电压
的电源线。因此, 出现了形成一个像素所需的晶体管、电容器和导线的数量
的增加。将它们设置在像素中遇到许多困难。另外, 还产生了对应于像素的
发光区域的孔径比缩小的问题。

发明内容

根据本发明的示例实施例，提供了一种具有改进的孔径比的发光显示器。

根据本发明的另一示例实施例，提供了一种像素内器件的结构和相互关系简化了的发光显示器。

- 5 根据本发明的一方面，提供一种显示面板，包括：多个适于传输数据信号的数据线；多个适于传输选择信号的扫描线；和多个像素，每个像素和多个扫描线之一及多个数据线之一连接，并且每个像素包括：适于发射与施加于其上的电流相对应的光的多个发光元件；在提供选择信号的同时输入数据信号，并且输出对应于数据信号的第一电流的像素驱动器；以及适于传输第一
10 电流至多个发光元件的多个开关单元，多个开关单元的每一个包括多个分别在像素驱动器和多个发光元件之间连接的第一晶体管，多个第一晶体管分别具有不同的沟道类型。

- 像素驱动器优选包括：第二晶体管，其具有第一、第二和第三电极并适于输出电流至第三电极，该电流对应于提供在第一和第二电极之间的电压；
15 第一电容器，其连接在第二晶体管的第一和第二电极之间；以及一开关，其适于响应选择信号，传输数据信号至第一电容器。

- 该显示面板优选地还包括，连接到第二晶体管的第二电极上的第一电源；像素驱动器优选地还包括：在第二晶体管的第一电极和第一电容器之间连接的第二电容器；响应第一控制信号，适于二极管式连接第二晶体管的第四开
20 关；第五开关，响应第二控制信号，适于提供第一电源的电压至连接到第二电容器的一个电极上的第一电容器的一个电极。

第一控制信号优选与第二控制信号相对应。

第一控制信号优选包括在供给当前选择信号之前直接供给的在先扫描线的选择信号。

- 25 多个发光元件每个优选地包括第一和第二发光元件，其适于发射与施加于其上的电流相对应的各自不同颜色的光。

- 多个开关单元的每个优选包括：第一开关单元，适于传输第一电流至第一发光元件；以及第二开关单元，适于传输第一电流至第二发光元件；每个第一和第二开关单元优选分别包括串联连接的 PMOS 晶体管和 NMOS 晶体
30 管。

第一发射信号优选提供给第一开关单元中的 NMOS 晶体管的栅极，并且

对应于第一发射信号的发射信号被优选提供给第二开关单元中的 PMOS 晶体管的栅极；并且第二发射信号被优选提供给第一开关单元中的 PMOS 晶体管的栅极，以及对应于第二发射信号的发射信号优选提供给第二开关单元中的 NMOS 晶体管的栅极。

5 每个像素优选包括：第一、第二和第三发光元件，它们适于分别发射与施加于其上的电流相对应的不同颜色的光。

多个开关单元的每一个优选包括：第一、第二和第三开关单元，它们分别传输第一电流至第一、第二和第三发光元件，第一、第二和第三开关单元的每个包括三个串联连接的第二晶体管。

10 根据本发明的另一方面，提供的显示器包括显示单元，其包括：多个适于传输数据信号的数据线；多个适于传输选择信号的扫描线；以及多个像素，每个像素连接到多个扫描线之一和多个数据线之一；数据驱动器适于对于一个区域时分多个数据信号并提供该时分的数据信号至多个数据线；并且扫描驱动器，其适于连续地提供该选择信号至多个扫描线；其中每个像素包括：

15 多个发光元件，其适于发射对应于施加于其上的电流的光；像素驱动器，其适于在提供选择信号的同时输入数据信号，并输出相应于该数据信号的第一电流；以及多个开关单元，适于分别传输第一电流至各发光元件，每个开关单元包括多个晶体管，其在像素驱动器和各发光元件之间分别串联连接，并具有不同类型的沟道。

20 一个区域优选地被分为多个子域，并且扫描驱动器优选地适于提供选择信号至每个子域的多个扫描线。

多个发光元件优选适于分别发射对应于施加在其上的电流的不同颜色的光，并且数据驱动器优选适于连续提供对应于多个发光元件的数据信号。

25 多个发光元件每个优选包括第一和第二发光元件，其适于分别发射对应于施加在其上的电流的不同颜色的光，并且多个开关单元的每一个优选包括第一和第二开关单元，它们适于分别传输第一电流至第一和第二发光元件。

一个区域优选地被分为第一和第二子域，对于第一时间段，该第一开关单元适于传输第一电流至第一和第二发光元件之一，并且对于第二时间段，第二开关单元适于传输第一电流至第一和第二发光元件之一。

30 数据驱动器和扫描驱动器优选设置在显示单元排列在其上的显示面板上。

根据本发明的另一方面提供一种像素电路，其包括：多个发光元件，其适于发射对应施加在其上的电流的光；一驱动电路，适于输入数据信号并输出对应于数据信号的第一电流；第一开关电路，适于对于第一时间段，传输第一电流至多个发光元件的至少两个之一；以及第二开关电路，适于对于第二时间段，传输第一电流至多个发光元件的至少两个之一；其中第一和第二开关电路至少之一包括两个具有不同类型沟道的晶体管。

驱动电路优选包括：具有第一、第二和第三电极的晶体管，其适于输出电流至第三电极，该电流对应于施加在第一和第二电极之间的电压；连接在晶体管第一和第二电极之间的第一电容器；以及响应选择信号，适于传输数据信号至第一电容器的开关。

多个发光元件的每一个优选适于分别发射对应施加在其上的电流的不同颜色的光，并且第一和第二开关电路的每个优选包括串联连接的两个晶体管。

附图说明

通过结合附图参考下述详细描述更好的理解本发明，本发明更完全的理解及其许多优点将变得显而易见，在附图中，相同的参考标记表示相同或相似的组件，其中：

- 图 1 是根据本发明第一示例实施例的 OLED 显示器的示意平面图；
- 图 2 是图 1 的 OLED 显示器中的像素的示意概念图；
- 图 3 是根据本发明第一示例实施例的 OLED 显示器中像素的电路图；
- 图 4 是根据本发明第一示例实施例的 OLED 显示器的驱动定时图；
- 图 5 是根据本发明第二示例实施例的 OLED 显示器中一像素的电路图；
- 图 6 是根据本发明第三示例实施例的 OLED 显示器中一像素的电路图；
- 图 7 是根据本发明第四示例实施例的 OLED 显示器中一像素的电路图；
- 图 8 是根据本发明第五示例实施例的 OLED 显示器中一像素的电路图。

具体实施方式

在下述描述中，通过图解说明的方法，仅示出和描述本发明某些示例的实施例。如本领域的技术人员应认识到的，所描述的示例实施例在完全不脱离本发明的精神或范围的情况下，可以以多种方式被改变。因此，实际上，

附图和描述应被认为是示意性的，而非限定性的。

为了使本发明的主题更清楚，在附图中省略了与本发明没有关系的元件的图解。在说明书中，即使是在不同的附图中，也用相同的参考标记表示相同或相似的元件。另外，一个元件和另外一个元件之间的耦合包括具有不同的元件插入其中的间接耦合，以及它们之间的直接耦合。

下面将参照附图详细描述根据本发明示例实施例的发光显示器及其驱动方法。

图 1 是根据本发明第一示例实施例的 OLED 显示器的平面示意图，图 2 是图 1 的 OLED 显示器中一像素的示意概念图。

10 如图 1 所示，根据本发明第一示例实施例的 OLED 显示器包括显示面板 100，选择扫描驱动器 200，发射扫描驱动器 300 和数据驱动器 400。显示面板 100 包括在行方向上延伸的多个扫描线 S1 至 Sn 和 E1 至 En、在列方向上延伸的多个数据线 D1 至 Dm，以及多个像素 110。每个像素 110 形成在由两个相邻的扫描线 S1 至 Sn 和两个相邻的数据线 D1 至 Dm 限定的一像素区域内。参照图 2，每个像素 110 包括发射不同颜色光的 OLED 元件 OLED1 和 OLED2，以及驱动 OLED 元件 OLED1 和 OLED2 的像素驱动器 111。这些 OLED 元件发射具有与施加于其上的电流量相对应的亮度的光。

15 选择扫描驱动器 200 连续提供选择信号至多个扫描线 S1 至 Sn，以便数据信号被编程进入与相应扫描线连接的像素内，并且发射扫描驱动器 300 连续提供发射信号至多个发射扫描线 E1 至 En，以便控制 OLED 元件 OLED1 和 OLED2 的光发射。另外，数据驱动器 400 提供数据信号至数据线 D1 至 Dm，该数据信号对应于施加有选择信号的扫描线的像素，每一次都连续地提供该选择信号。

25 选择和发射扫描驱动器 200 和 300 以及数据驱动器 400 都连接到形成有显示面板 100 的基底上。可替换地，扫描驱动器 200 和 300 和/或数据驱动器 400 可直接安装在显示面板 100 的玻璃基底上，或是可由与如扫描线、数据线和各晶体管同层一起形成的驱动电路来替代。可替换地，扫描驱动器 200 和 300 和/或数据驱动器 400 可以以芯片的形式安装在带状载体封装 (Tape Carrier Package) (TCP)、柔性印刷电路 (FPC) 或是带式自动焊接 (Tape Automatic Bonding) (TAB) 上，其电连接到显示面板 100 的基底上。

30 在本发明的第一示例实施例中，一个区域被分为两个子域，在每个子域

中对应于各 OLED 元件 OLED1 和 OLED2 的数据为了光发射而被编程。到最后，选择扫描驱动器 200 连续的对于每个子域提供选择信号至选择扫描线 S1 至 Sn，并且发射扫描驱动器 300 提供发射信号至发射扫描线 E1 至 En，以便 OLED 元件在各个子域发射具有各自颜色的光。另外，数据驱动器 400 在两个子域中分别提供对应于 OLED 元件 OLED1 和 OLED2 的数据信号。

在下文中，将参照附图 3 和 4 详细描述根据本发明第一示例实施例的 OLED 显示器的工作。

图 3 是根据本发明第一示例实施例的 OLED 显示器中像素的电路图；图 4 是根据本发明第一示例实施例的 OLED 显示器的驱动定时图。

图 3 示出了使用电压程控方法的像素，其中选择扫描线 Sn 连接到数据线 Dm 上。使用的晶体管为图 3 中所示的 p 沟道晶体管。OLED 显示器中其它的像素具有与图 3 的像素相同的结构，并因此省略了其解释。

如图 3 中所示，根据本发明第一示例实施例的像素电路，其包括驱动晶体管 M1、开关晶体管 M2、两个 OLED 元件 OLED1 和 OLED2，以及用于控制 OLED 元件 OLED1 和 OLED2 的光发射的两个发光晶体管 M31 和 M32。一个光发射扫描线 En 由两个发射信号线 Ena 和 Enb 组成。尽管在图 3 中未示出，但每个其它的发射扫描线 E1 至 E(n-1)也都由两个发射信号线组成。光发射晶体管 M31 和 M32 以及发射信号线 Ena 和 Enb 形成用于选择性传输来自驱动晶体管 M1 的电流至 OLED 元件 OLED1 和 OLED2 的开关单元。

更详细的说，开关晶体管 M2 的栅极连接到选择扫描线 Sn，且其源极连接到数据线 Dm 上，其响应来自选择扫描线 Sn 的选择信号，传输来自数据线 Dm 的数据电压。驱动晶体管 M1 具有与提供工作电压 VDD 的功率线连接的源极以及连接到开关晶体管 M2 漏极上的栅极。电容器 Cst 连接在驱动晶体管 M1 的源极和栅极之间。发光晶体管 M31 和 M32 的源极与驱动晶体管 M1 的漏极相连接，并且发射信号线 Ena 和 Enb 与晶体管 M31 和 M32 的栅极相连接。OLED 元件 OLED1 和 OLED2 的阳极分别与发光晶体管 M31 和 M32 的漏极相连接，并且低于工作电压 VDD 的工作电压 VSS 被提供给 OLED 元件 OLED1 和 OLED2 的阴极。负电压或是接地电压可用作工作电压 VSS。

开关晶体管 M2 响应来自选择扫描线 Sn 的低电平选择信号，传输来自数据线 Dm 的数据电压至驱动晶体管 M1 的栅极，并且传输到晶体管 M1 栅极的数据电压和工作电压 VDD 之间的电压差被存储在电容 Cst 中。当发光晶体

管 M31 响应来自发射信号线 Ena 的低电平发射信号而接通时，对应于存储在电容器 Cst 中的电压的电流经过驱动晶体管 M1 流入 OLED 元件 OLED1。因此，OLED 元件 OLED1 发射光。

类似地，当发光晶体管 M32 响应来自发射信号线 Enb 的低电平发射信号而接通时，对应于存储在电容器 Cst 中的电压的电流经过驱动晶体管 M1 流入 OLED 元件 OLED2。因此，OLED 元件 OLED2 发射光。

两个发射信号被提供给两个发射信号线，以便一个像素在分别具有低电平的时间段可呈现不同颜色，在此期间内一个区域内的两个发射信号彼此不重叠。

在下文中，参照图 4 详细描述根据本发明第一示例实施例的 OLED 显示器的驱动方法。如图 4 所示，根据本发明的第一示例实施例，一个区域 1TV 由两个子域 1SF 和 2SF 构成。在子域 1SF 和 2SF 中，分别提供在像素中用于驱动 OLED 元件 OLED1 和 OLED2 的信号。在图 4 中示出的各子域中的各间隔相等。

为了便于解释，下文中假设 OLED 元件 OLED1 呈现红颜色图像，而 OLED 元件 OLED2 呈现绿颜色图像。

在子域 1SF 中，首先，当低电平的选择信号提供给第一行中的选择扫描线 S1 时，对应于第一行中的像素的 OLED 元件 OLED1 的数据电压 R 提供给数据线 D1 至 Dm。

另外，低电平的发射信号提供给第一行中的发射信号线 E1r。然后，数据电压 R 通过第一行中每个像素的开关晶体管 M2 提供给电容器 Cst 上，并且对应于数据电压 R 的电压存储在电容器 Cst 中。另外，第一行像素中的光发射晶体管 M31 被接通，并且与存储在电容器 Cst 中的发光晶体管 M31 的栅-源电压相对应的电流经过驱动晶体管 M1 流入呈现红色图像的 OLED 元件 OLED1 中。因此，该 OLED 元件 OLED1 发射红光。

当低电平的选择信号提供给第二行中的选择扫描线 S2 时，对应于第二行像素的红颜色图像中的数据电压 R 被提供给数据线 D1 至 Dm。另外，低电平的发射信号被提供给第二行中的发射信号线 E2r。然后，对应于来自数据线 D1 至 Dm 的数据电压 R 的电流流入第二行像素中呈现红颜色图像的 OLED 元件 OLED1 中。因此，该 OLED 元件 OLED1 发射红光。

数据电压连续提供给第三行至第 (n-1) 行中的像素，以便红 OLED 元

件 OLED1 发射红光。最后，当低电平选择信号提供给第 n 行的选择扫描线 Sn 时，对应于第 n 行中红颜色图像的像素的数据电压 R 被提供给数据线 D1 至 Dm，并且低电平的发射信号提供给第 n 行中的发射信号线 Enr。然后，对应于来自数据线 D1 至 Dm 的数据电压 R 的电流流入第 n 行呈现红色图像的像素的 OLED 元件 OLED1 中。因此，该 OLED 元件 OLED1 发射红光。

以这种方式，在子域 1SF 中，对应于红色图像的数据电压 R 被提供给形成在显示面板 100 中的每个像素上。另外，提供给发射信号线 E1a 至 Ena 的发射信号在一定时间内保持低电平，并且在发射信号维持在低电平时的同时，连接到提供给发射信号的发光晶体管 M31 上的 OLED 元件 OLED1 不断发射光。这个特定时间被示出与图 4 中的子域 1SF 相同。也就是说，对于相应于子域 1SF 的时间，在每个像素中的红 OLED 元件 OLED1 发射具有与所施加数据电压相对应的亮度的光。

在下一个子域 2SF 中，以类似于在先子域 1SF 的方式，低电平的选择信号分别连续提供给在第一行至第 n 行中的选择扫描线 S1 至 Sn，并且当选择信号被提供给每个选择扫描线 S1 至 Sn 上时，与相应行中绿颜色图像的像素相对应的数据电压 G 被提供给数据线 D1 至 Dm。另外，与到选择扫描线 S1 至 Sn 的低电平选择信号的连续提供同步地，低电平的发射信号连续提供给发射信号线 E1b 至 Enb。然后，对应于所提供的数据电压的电流经过发光晶体管 M32 流入到呈现绿颜色图像的 OLED 元件 OLED2。因此，OLED 元件 OLED2 发射绿光。

在子域 2SF 中，类似地，提供给发射信号线 E1b 至 Enb 的发射信号在特定时间内维持在低电平。并且在发射信号维持在低电平时的同时，连接到施加有发射信号的发光晶体管 M32 上的 OLED 元件 OLED2 不断发射光。这个特定时间被示出与图 4 中的子域 2SF 相同。也就是说，对于相应于子域 2SF 的时间，在每个像素中的绿 OLED 元件 OLED2 发射具有对应于所提供的数据电压的亮度的光。

以这种方式，在根据本发明第一示例实施例的 OLED 显示器的驱动中，一个区域被分为两个将被连续驱动的子域。在每个子域中，在一个像素中只有一个呈现一种颜色的 OLED 元件发射光。分别呈现不同颜色的 OLED 元件通过两个子域连续发光。

尽管在图 4 中示出的 OLED 显示器将通过以单行扫描的逐行扫描方法受

到驱动，但本发明并不局限于此，并且可使用双扫描方法、隔行扫描方法或是其它扫描方法。

另外，尽管已经在本发明的第一示例实施例中详细描述了应用只利用开关晶体管和驱动晶体管的电压程控方法的像素电路，本发明还可使用这样的
5 像素电路，其应用这样的电压程控方法，即，除开关晶体管和驱动晶体管之外，还使用用于补偿驱动晶体管阈值电压的晶体管或是用于补偿电压降的晶体管，这将在随后描述。

然而，当使用根据本发明第一示例实施例的像素电路时，因为发光晶体管 M31 和 M32 都是 PMOS 晶体管，当施加高电平发射信号时，晶体管 M31
10 和 M32 的栅-源电压变得较大。这可能引起泄漏电流流入 OLED 元件。

更具体的说，在子域 1SF 中，当低电平的发射信号提供给发射信号线 Ena，并且来自晶体管 M1 的电流流入到红 OLED 元件 OLED1 时，高电平的发射信号提供给发射信号线 Enb，并因此防止来自晶体管 M1 的电流流入绿 OLED 元件 OLED2。

然而，当晶体管 M32 是 PMOS 晶体管时，如图 3 所示，当高电平的发射信号提供给发射信号线 Enb 时，晶体管 M32 的栅-源电压变得较大。这可能引起泄漏电流流入 OLED 元件 OLED2 中。

类似地，尽管来自驱动晶体管 M1 的电流流入 OLED 元件 OLED2 中，并且必须不流入 OLED 元件 OLED1 中，但会由于增加的晶体管 M31 的栅-源
20 电压而产生泄漏电流流入 OLED 元件 OLED2 中的问题。

因此，存储在电容器 Cst 中的电压被分为各分割电压，并且各分割电压分别提供给 OLED 元件 OLED1 和 OLED2。这会导致具有不期望灰度级的图像显示，由此引起图像质量的恶化。

图 5 是根据本发明第二示例实施例的 OLED 显示器中像素的电路图。

本发明第二示例实施例的像素电路不同于本发明第一示例实施例的像素
25 电路之处在于，发光晶体管 M31 和 M32 都是 NMOS 晶体管，如图 5 所示。

当发光晶体管 M31 和 M32 都是 NMOS 晶体管时，发光晶体管 M31 和 M32 的栅-源电压的绝对值很小，所以可防止泄漏电流流入到 OLED 元件 OLED1 和 OLED2 中，即使在低电平电压提供给发射扫描线 Ena 和 Enb 时，
30 并且中断了来自晶体管 M1 的电流。

然而，为了预防使用 NMOS 发光晶体管 M31 和 M32 时的泄漏电流，晶

晶体管 M31 和 M32 的管道长度必须很长，这一点很不利。

因此本发明的第三示例实施例通过利用串联的 NMOS 晶体管和 PMOS 晶体管作为发光晶体管来克服第一和第二示例实施例中的像素电路的缺点。

图 6 是根据本发明第三示例实施例的 OLED 显示器中的像素电路图。

5 如图 6 所示，在晶体管 M1 和 OLED 元件 OLED1 之间串联连接晶体管 M31a 和 M31b，在晶体管 M1 和 OLED 元件 OLED2 之间串联连接晶体管 M32a 和 M32b。

晶体管 M31a 和 M32b 是 PMOS 晶体管，而晶体管 M32a 和 M31b 是 NMOS 晶体管。晶体管 M31a 和 M32a 的栅极连接到发射信号线 Ena，且晶体管 M31b 和 M32b 的栅极连接到发射信号线 Enb。

因此，在子域 1SF 中，当低电平电压提供给发射信号线 Ena 且高电平电压提供给发射信号线 Enb 时，晶体管 M31 和晶体管 M32 接通，并因此来自晶体管 M1 的电流流入 OLED 元件 OLED1。因为中断了连接到 OLED 元件 OLED2 的晶体管 M32a 和 M32b，所以可有效地防止泄漏电流流入 OLED 元

15 件 OLED2 中。

类似地，在子域 2SF 中，当高电平电压提供给发射信号线 Ena 且低电平电压提供给发射信号线 Enb 时，晶体管 M32a 和 M32b 接通，并因此来自晶体管 M1 的电流流入 OLED 元件 OLED2 中。因为中断了连接到 OLED 元件 OLED1 的晶体管 M31a 和 M31b，可有效防止泄漏电流流入 OLED 元

20 OLED1。

因此，根据本发明第三示例实施例，利用图 4 的驱动波形，可显著降低在不发光时间间隔内流入 OLED 元件的泄漏电流。另外，因为两个晶体管彼此串联连接，可缩短每个晶体管的沟道长度。

图 7 是根据本发明第四示例实施例的 OLED 显示器中像素的电路图。

25 如图 7 所示，本发明第四示例实施例的像素电路不同于第三示例实施例的像素电路之处在于，三个 OLED 元件 OLED1、OLED2 和 OLED3 与一个驱动器连接，并且在驱动晶体管 M1 和 OLED 元件 OLED1、OLED2 和 OLED3 之间分别串联连接有三个发光晶体管。

当三个 OLED 元件 OLED1、OLED2 和 OLED3 连接到一个驱动器时，一个区域被分为三个子域，并且用于驱动 OLED 元件 OLED1、OLED2 和 OLED3 的信号被提供给各个子域。

更具体的说,在第一子域中,当低电平电压提供给发射信号线 Ena 且高电平电压提供给发射信号线 Enb 和 Enc 时,晶体管 M31a 至 M31c 被接通并因此使来自晶体管 M1 的电流流入 OLED 元件 OLED1 中。

另外,切断连接到 OLED 元件 OLED2 的 NMOS 晶体管 M32a 和 PMOS 晶体管 M32b, 并因此防止来自驱动晶体管 M1 的电流流入到 OLED 元件 OLED2。同样,切断连接到 OLED 元件 OLED3 的 NMOS 晶体管 M33a 和 PMOS 晶体管 M33c, 因此防止来自驱动晶体管 M1 的电流流入到 OLED 元件 OLED3 中。

因此,在第一子域中,仅是 OLED 元件 OLED1 发射与数据电压相对应的灰度级的光,并且因为电流不流入 OLED 元件 OLED2 和 OLED3, 它们不发光。

因为连接到 OLED 元件 OLED2 和 OLED3 的 NMOS 晶体管和 PMOS 晶体管切断了来自 OLED 元件 OLED2 和 OLED3 的泄漏电流,所以可防止泄漏电流流入 OLED 元件 OLED2 和 OLED3 中。

类似地,在第二子域中,当低电平电压提供给发射信号线 Enb 且高电平电压提供给发射信号线 Ena 和 Enc 时,只有 OLED 元件 OLED2 发射光而 OLED 元件 OLED1 和 OLED3 保持不发光。同样地,在第三子域中,当低电平电压提供给发射信号线 Enc 且高电平电压提供给发射信号线 Ena 和 Enb 时,只有 OLED 元件 OLED3 发射光。

因此,当一个驱动器通过在驱动晶体管和各个 OLED 元件之间分别串联连接的三个发光晶体管来驱动三个 OLED 元件时,可最小化流入到 OLED 元件中的泄漏电流,并且,通过利用彼此串联连接的 NMOS 晶体管和 PMOS 晶体管切断来自 OLED 元件的电流,可缩短每个晶体管的沟道长度。

图 8 是根据本发明第五示例实施例的 OLED 显示器中像素的电路图。

如图 8 所示,本发明第五示例实施例的像素电路不同于第三示例实施例的像素电路之处在于,驱动器还包括用于补偿驱动晶体管 M1 阈值电压偏差的晶体管和电容器 Cvth。

在第三示例实施例的像素电路中,流入到 OLED 元件中的电流受到驱动晶体管 M1 阈值电压 V_{TH} 的影响。因此,如果由于晶体管制造过程中的不均匀性而导致薄膜晶体管之间存在阈值电压的偏差,将难于达到高灰度级。

因此,在本发明的第五示例实施例中,驱动晶体管 M1 的阈值电压 V_{TH}

将获得补偿，以便流入到 OLED 元件中的电流不受到驱动晶体管 M1 的阈值电压 V_{TH} 的影响。

在下文中，详细描述本发明的第五示例实施例的像素电路。其中省略了与第三示例实施例的内容相重叠的部分。发送当前选择信号的选择扫描线被称为“当前扫描线”，并且紧接于当前选择信号的传输之前发送一选择信号的选择扫描线被称为“恰好在先 (just-prior) 扫描线”。

电容器 C_{vth} 连接在晶体管 M1 的栅极和电容器 C_{st} 之间。晶体管 M4 连接在晶体管 M1 的栅极和漏极之间，并且响应来自恰好在先扫描线 S_{n-1} 的选择信号而二极管连接该晶体管 M1。另外，晶体管 M5 与电容器 C_{st} 并联连接，并且响应来自恰好在先扫描线 S_{n-1} 的选择信号提供工作电压 V_{DD} 至电容器 C_{vth} 的一个电极上。

当低电平电压提供给恰好在先扫描线 S_{n-1} 时，晶体管 M4 接通并且晶体管 M1 进入到二极管连接状态。晶体管 M5 接通并且晶体管 M1 的阈值电压存储在电容器 C_{vth} 中。

其后，当低电平电压提供给当前扫描线 S_n 时，晶体管 M2 接通并且数据电压 V_{data} 为电容器 C_{st} 充电。因为晶体管 M1 的阈值电压 V_{th} 存储在电容器 C_{vth} 中，对应于数据电压 V_{data} 和晶体管 M1 的阈值电压 V_{th} 之和的电压提供给晶体管 M1 的栅极。

当低电平电压提供给发射扫描线 Ena 和 Enb 之一，并且相应发光晶体管 M31 和 M32 接通时，OLED 元件基于流入 OLED 元件中的电流发射光。该电流由下述等式 1 表达：

<等式 1>

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2}(V_{gs} - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2}((V_{data} + V_{th} - V_{DD}) - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2}(V_{DD} - V_{data})^2$$

其中， I_{OLED} 是流入 OLED 元件中的电流， V_{gs} 是晶体管 M1 的源-栅电压， V_{th} 是晶体管 M1 的阈值电压， V_{data} 是数据电压，以及 β 是常量。

因为流入到 OLED 元件中的电流不受到晶体管 M1 阈值电压的影响，所以可显示具有期望灰度级的图像。

从上述描述中可明显得出，通过利用单个驱动器驱动多个 OLED 元件，本发明提供了具有改进的孔径比的发光显示器。

另外，本发明提供了具有像素内器件的简化结构和简单相互关系的发光显示器。

再有，本发明提供一种通过防止泄漏电流流入到非发光区间内的 OLED 元件而具有改进的图像质量的发光显示器。

虽然已经结合 OLED 显示器作为特定示例实施例描述了本发明，但本发明可适于其它需要其它电源的显示器。因此，应当理解，本发明并不限于
5 所公开的实施例，但是相反，旨在覆盖包括在附加权利要求的精神和范围中的各种改变和等价配置。

例如，尽管图 6 示出了在驱动晶体管和 OLED 元件之间串联连接的两个发光晶体管，以及图 7 示出了在驱动晶体管和 OLED 元件之间串联连接的三个发光晶体管，但是本发明并不局限与此，可以改变发光晶体的数量。

10 另外，尽管在示例实施例中描述了 p 沟道驱动晶体管，但是 n 沟道驱动晶体管也可用在本发明的其它实施例中。在本发明的其它实施例中，驱动晶体管可以用其它的有源器件实施，而取代 MOS 晶体管，包括用于响应施加在第一和第二电极之间的电压控制从第三电极输出的电流的第一至第三电极。

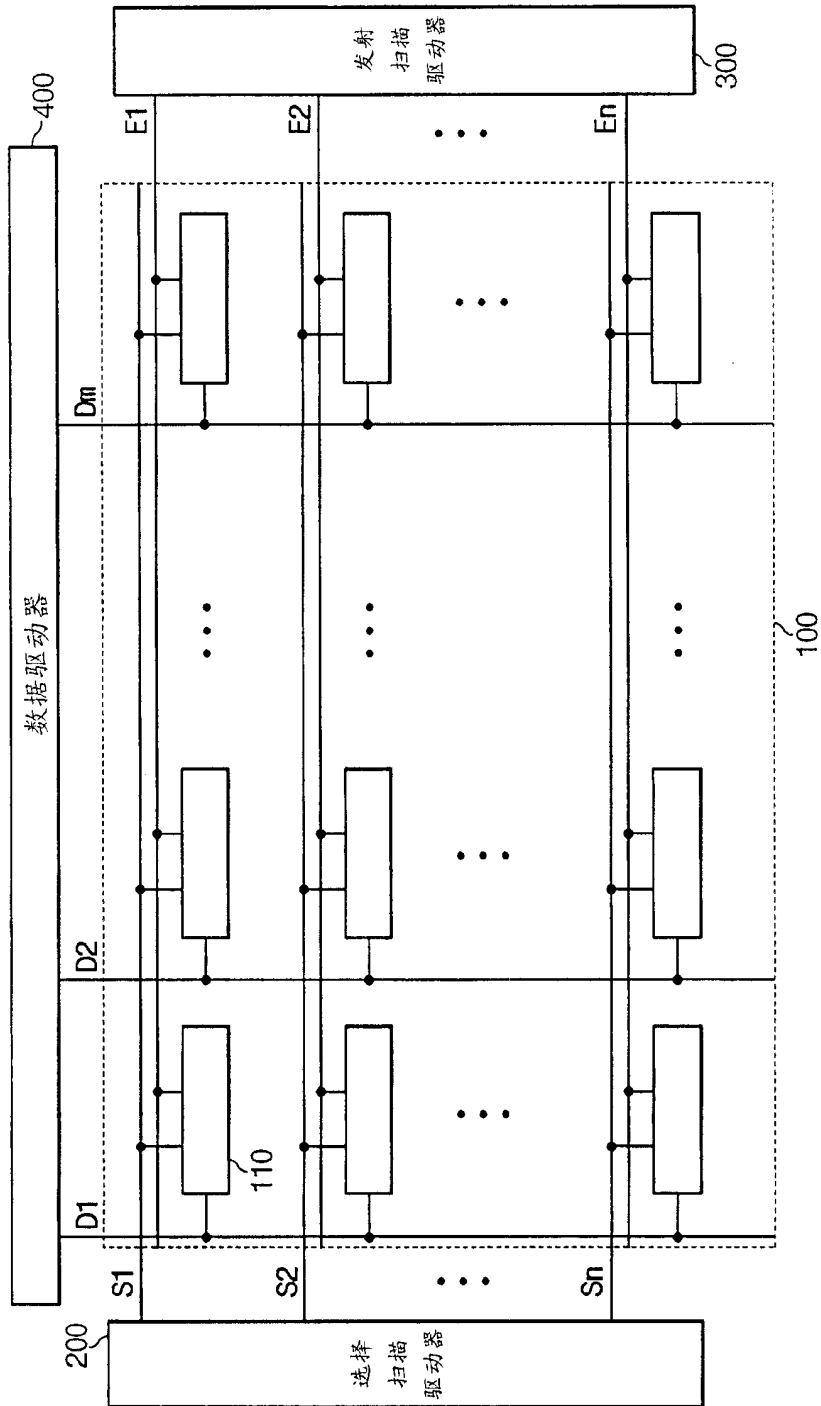


图 1

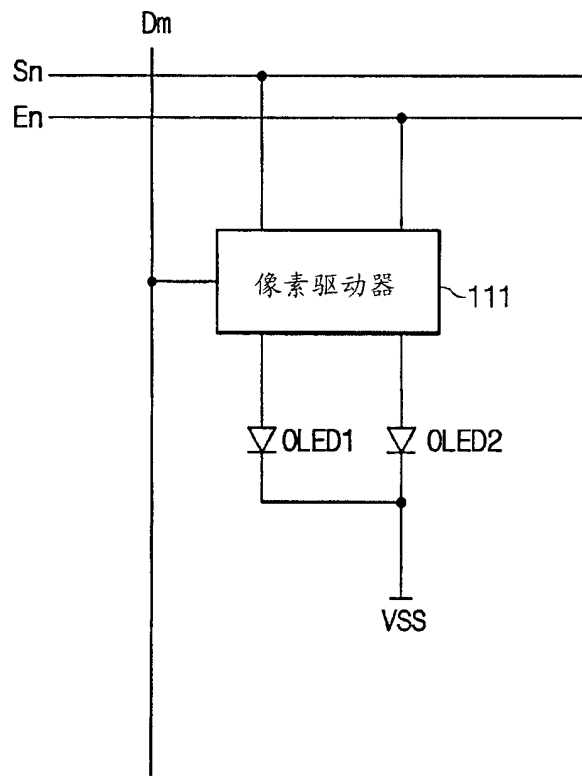


图 2

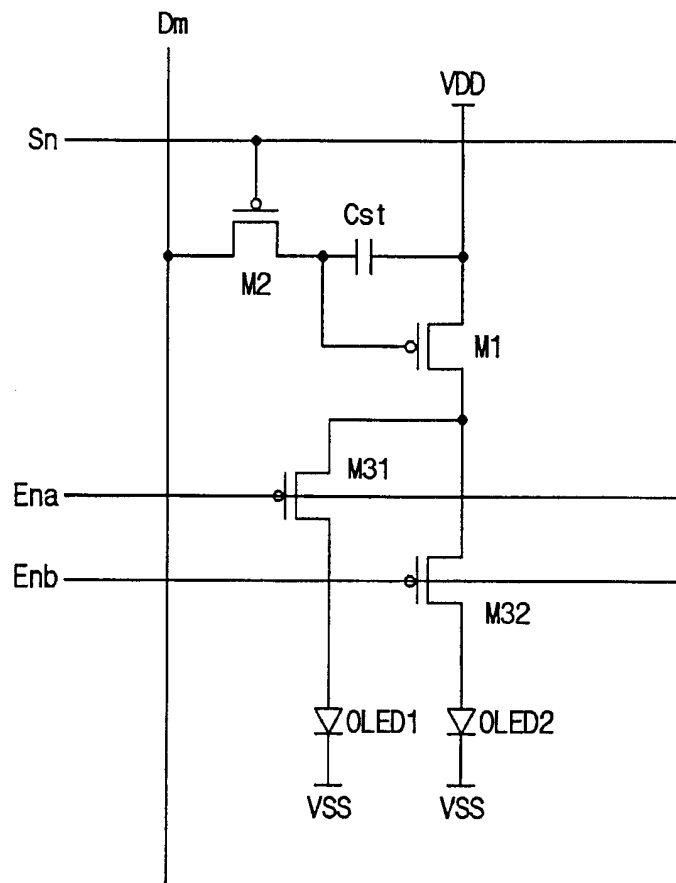


图 3

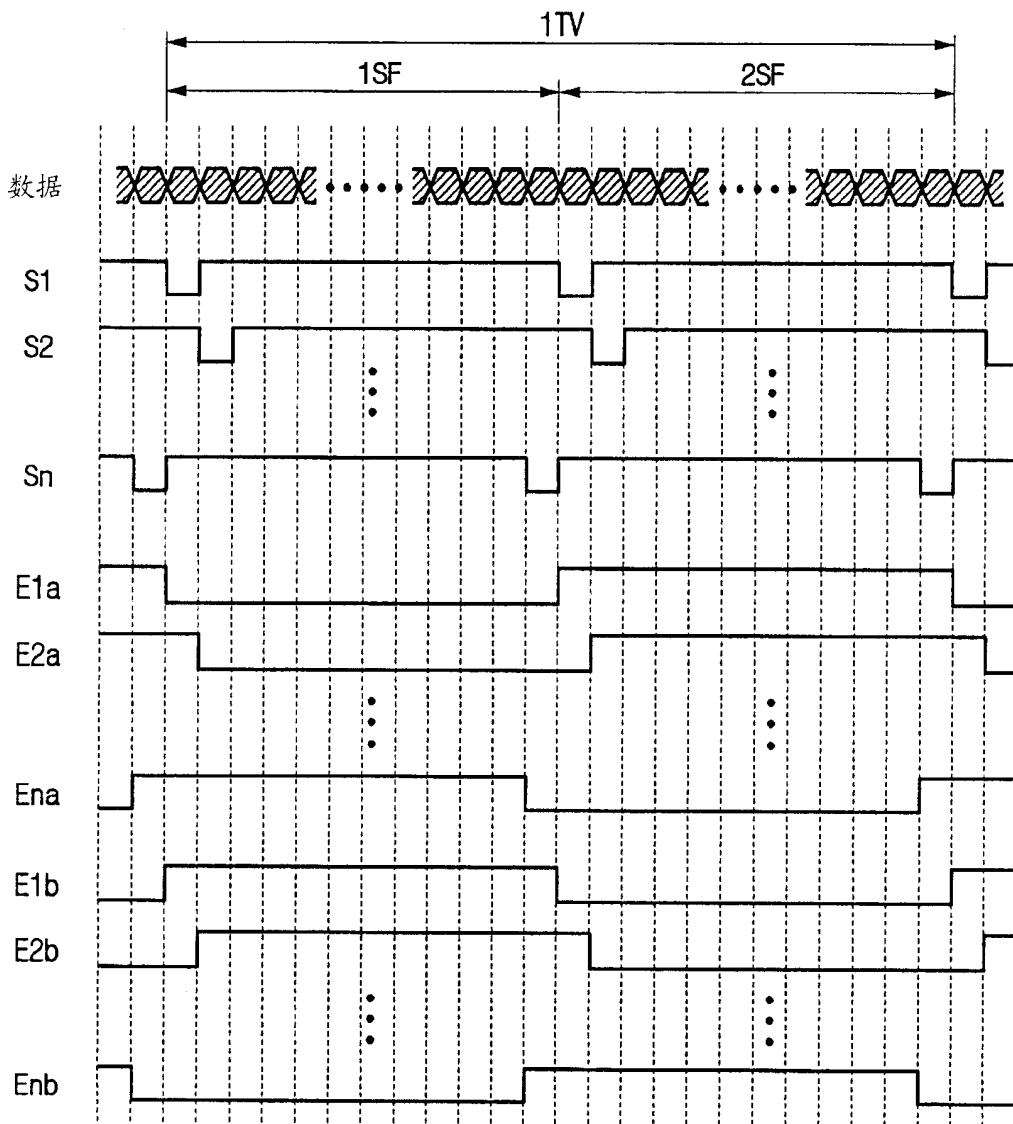


图 4

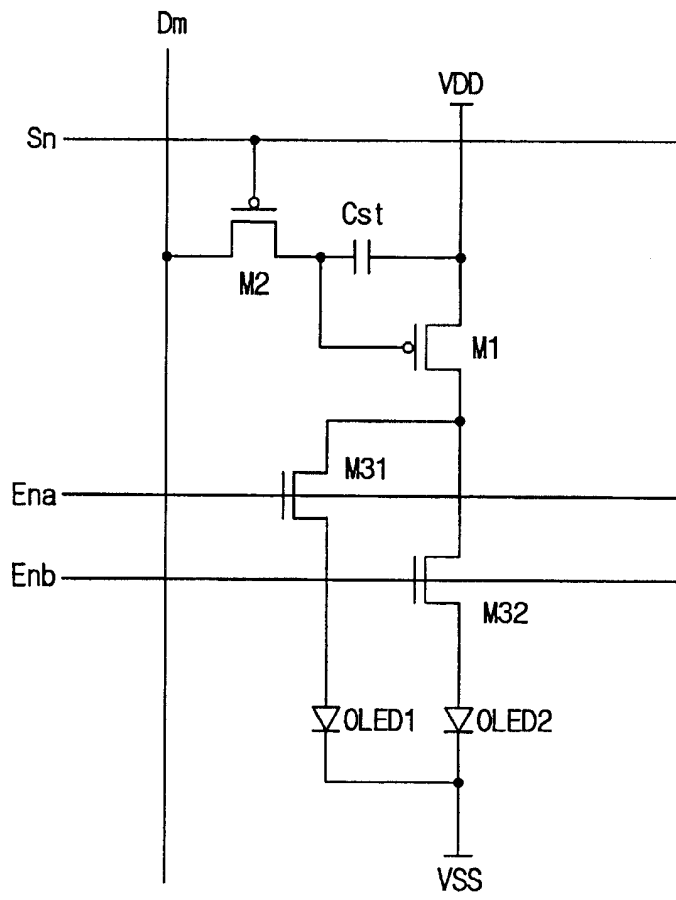


图 5

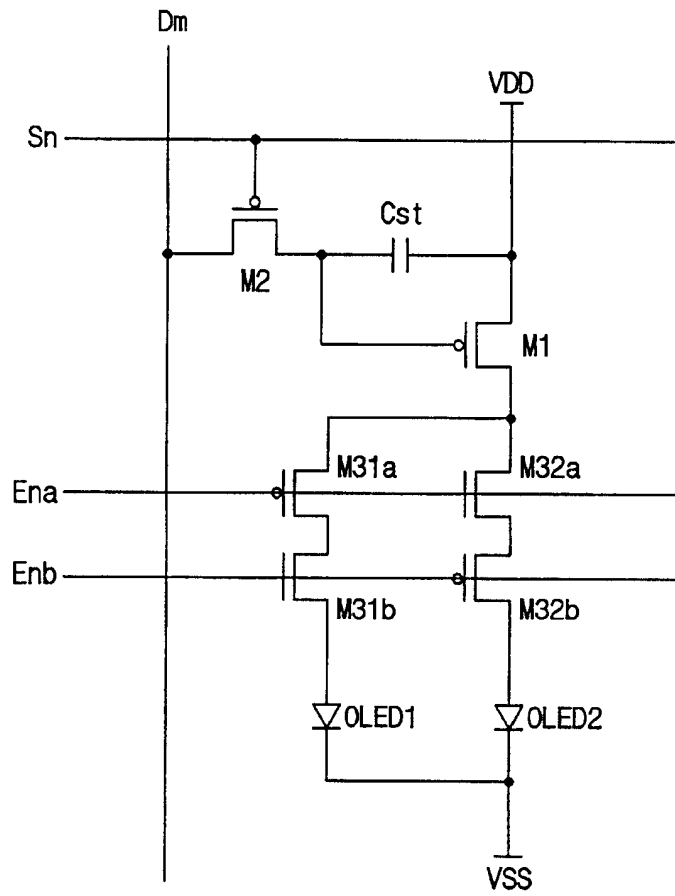


图 6

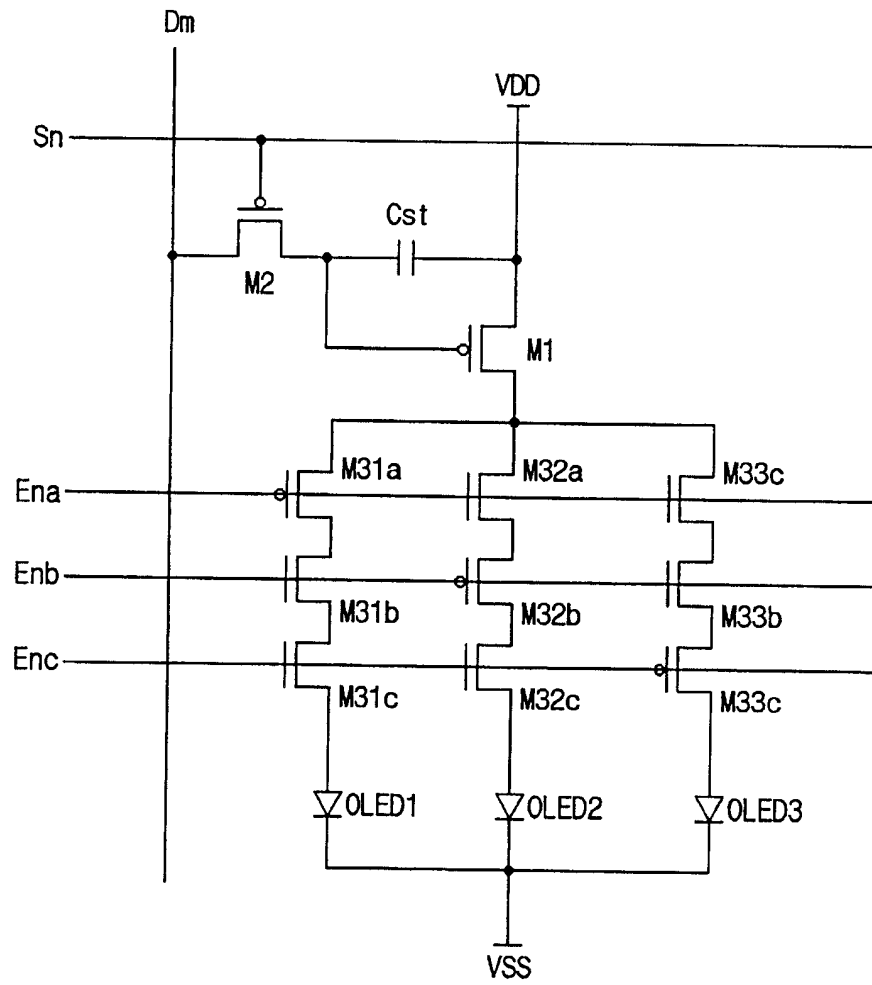


图 7

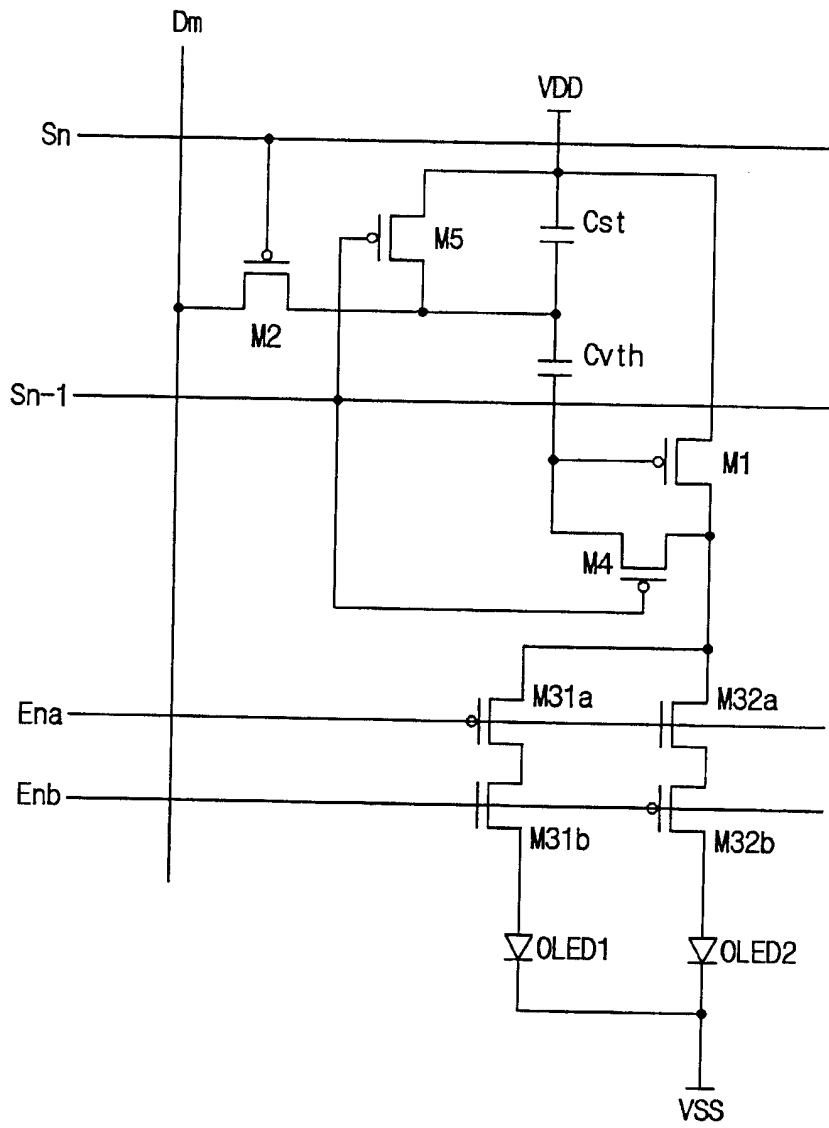


图 8