



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510071710.4

[43] 公开日 2005 年 10 月 5 日

[11] 公开号 CN 1677470A

[22] 申请日 2005.3.10

[21] 申请号 200510071710.4

[30] 优先权

[32] 2004.3.10 [33] KR [31] 16139/2004

[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 吴春烈

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

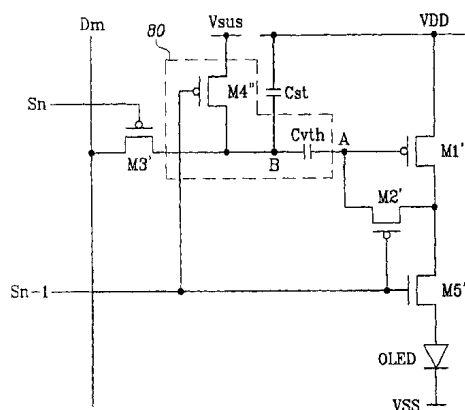
代理人 吕晓章 马莹

权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称 发光显示器、显示板及其驱动方法

[57] 摘要

本发明涉及一种发光显示器，其包括数据线、扫描线、以及像素电路。像素电路中的一个像素电路包括：发光元件；包括控制电极和第一第二电极的第一晶体管，该第一晶体管输出对应于第一和第二电极之间电压的电流；在第一晶体管的控制电极和发光元件之间耦合的第一开关，该第一开关用于接收一个第一控制信号；耦合到第一晶体管的第一电容器；在第一电源和第一电容器之间耦合的第二电容器；响应第二控制信号耦合第一电容和第二电源的第二开关；以及响应由扫描线提供的选择信号给第一电容器施加数据电压的第三开关。



1. 一种耦合到第一扫描线、第二扫描线和数据线的像素电路，该第一扫描线用于施加第一信号、第二扫描线用于施加第二信号、数据线用于施加数据信号，该像素电路包括：

驱动晶体管，该驱动晶体管包括控制电极、耦合到第一电源的第一电极、以及第二电极，并用于输出对应于第一电极和控制电极之间电压的电流；

耦合到驱动晶体管第二电极的显示元件，和用于显示对应于从驱动晶体管输出的电流的图像；

- 10 在驱动晶体管控制电极和显示元件之间耦合的第一开关晶体管；
响应第一信号将驱动晶体管控制电极电耦合到第二电源的补偿装置；
在第一电源和补偿装置之间耦合的存储电容器；以及
响应第二信号将数据电压施加到补偿装置的第二开关晶体管。

2. 如权利要求1所述的像素电路，进一步包括响应第一信号中断显示元件和驱动晶体管第二电极之间电耦合的第三开关晶体管。

3. 如权利要求1所述的像素电路，其中，补偿装置包括补偿电容器和第三开关及晶体管，补偿电容器具有耦合到驱动晶体管控制电极的第一电容器电极以及第二电容器电极，第三开关晶体管响应第一信号将补偿电容器的第二电容器电极电耦合到第二电源。

- 20 4. 如权利要求3所述的像素电路，其中，通过第三开关晶体管允许显示元件显示对应于从驱动晶体管输出的电流的图像使补偿电容器的第二电容器电极与第二电源电耦合而不受第一电源的影响。

5. 如权利要求1所述的像素电路，其中，从用于显示显示元件图像的驱动晶体管输出的电流对应于数据电压和第二电源电压。

- 25 6. 一种显示设备，该显示设备包括多条用于施加数据电压的数据线，该数据电压对应于图像信号，多条用于施加选择信号的扫描线，以及多个耦合到扫描线和数据线的像素电路，其中，至少一个像素电路包括：

用于显示图像信号的显示元件，该图像信号对应于所施加的电流；

- 30 第一晶体管，包括控制电极、耦合到第一电源的第一电极以及耦合到显示元件的第二电极，该第一晶体管输出对应于第一电极和控制电极之间的电压的施加电流；

在第一晶体管的控制电极和显示元件之间耦合的第一开关，其用于接收第一控制信号；

具有耦合到第一晶体管的控制电极的第一电容器电极和第二电容器电极的第一电容器；

5 在第一电源和第一电容器的第二电容器电极之间耦合的第二电容器；

响应第二控制信号将第一电容器的第二电容器电极和第二电源耦合的第二开关；以及

响应由扫描线之一提供的第一选择信号将数据电压施加到第一电容器的第二电容器电极的第三开关，该数据电压由数据线之一提供。

10 7. 如权利要求6所述的显示设备，其中，在从一个扫描线施加第一选择信号前，施加第一控制信号和第二控制信号以导通第一和第二开关。

8. 如权利要求6所述的显示设备，进一步包括响应第三控制信号中断发光元件和第一晶体管第二电极之间电耦合的第四开关。

9. 如权利要求8所述的显示设备，其中，在施加第一和第二控制信号以
15 分别使第一和第二开关导通的间隔期间内，向第四开关施加第三控制信号。

10. 如权利要求9所述的显示设备，其中，第一和第二开关包括被掺杂成具有主载波的第一类型的晶体管，以及第四开关包括被掺杂成具有主载波的第二类型的晶体管，并且其中的第一类型不同于第二类型。

11. 如权利要求10所述的显示设备，其中，第一、第二和第三控制信号
20 是基本相同的信号。

12. 如权利要求10所述的显示设备，其中，第一、第二和第三控制信号包括由另一扫描线提供的第二选择信号。

13. 一种显示设备的显示面板，该显示面板包括多条用于施加对应于图像信号的数据电压的数据线、多条用于施加选择信号的扫描线以及多个耦合
25 到扫描线和数据线的像素电路，其中，像素电路中的至少一个包括：

用于显示对应于所施加电流的图像信号的显示元件；

包括控制电极、耦合到第一电源的第一电极以及耦合到显示元件的第二电极的晶体管，该第一晶体管向第二电极输出对应于控制电极和第一电极之间所施加电压的电流；

30 具有耦合到晶体管控制电极的第一电容器电极和第二电容器电极的第一电容器；以及

在第一电源和第一电容器的第二电容器电极之间耦合的第二电容器；以及

其中，至少一个像素电路按照下面顺序运行

第一间隔，其中，第一电容器的第二电容器电极耦合到第二电源以给第一电容器充电，

第二间隔，其中，第二电容器利用由一条数据线提供的数据电压充电，以及

第三间隔，其中，晶体管的第二电极和显示元件被耦合以显示图像信号。

14. 如权利要求 13 所述的显示面板，其中，在第一电容器中充电的电压基本等于从第一电源电压和晶体管阈值电压的和中减去第二电源电压所得到的值。

15. 如权利要求 13 所述的显示面板，其中，第二和第三间隔基本同时执行。

16. 如权利要求 13 所述的显示面板，其中，通过从晶体管数据电压和阈值电压的和中减去第二电源电压所获得的值的绝对值被创建为大于晶体管阈值电压的绝对值。

17. 如权利要求 16 所述的显示面板，其中，第二电源电压被创建为基本等于第一电源电压。

18. 如权利要求 13 所述的显示面板，其中，在晶体管控制电极和第一电极之间施加的电压基本等于从晶体管电压和阈值电压的和中减去第二电源电压所得的值。

19. 一种用于驱动多个矩阵格式像素电路的方法，

其中，至少一个像素电路包括用于响应施加的电流而发射光的发光元件、在第一电源和发光元件之间耦合的晶体管，该晶体管输出对应于施加到晶体管栅极的电压的电流、具有耦合到第一晶体管的栅极的第一电容器电极和第二电容器电极的第一电容器、以及在第一电源和第一电容器的第二电容器电极之间耦合的第二电容器，以及

其中，该驱动像素电路的方法包括：

(a) 用第二电源的电压给第一电容器充电，该第二电源的电压独立于晶体管的阈值电压和第一电源电压；

(b) 用对应于由数据线之一提供的数据电压的电压给第二电容器充电；

以及

(c) 根据在第一和第二电容器中充电的电压驱动晶体管。

20. 权利要求 19 的方法，其中，(b) 和 (c) 基本同时执行。

21. 权利要求 19 的方法，其中，在第一电容器中充电的电压与从第一电
5 源电压和晶体管阈值电压的和中减去第二电源电压所得的值基本相同。

22. 权利要求 19 的方法，其中，从晶体管数据电压和阈值电压的和中减
去第二电源电压所得的值的绝对值能够被创建为大于晶体管阈值电压的绝
对。

发光显示器、显示板及其驱动方法

5 技术领域

本发明涉及一种显示设备。具体地说，本发明涉及一种有机电致发光（EL）显示器、显示板及其驱动方法。

背景技术

- 10 通常，有机电致发光（EL）显示器是一种电激发在大量有机发光二极管（OLEDs）中的磷有机化合物以发射光的显示设备。有机EL显示设备利用电压或电流驱动 $N \times M$ 个有机发射单元以显示图像。有机EL显示器的有机发射单元包括阳极（ITO）、有机薄膜以及阴极层（金属）。有机薄膜具有多层结构，该多层结构包括发射层（EML）、电子转移层（ETL）以及用于在电子和空穴之间保持平衡并提高发射效率的空穴转移层（HTL），并且它进一步包括
- 15 电子注入层（EIL）和空穴注入层（HIL）。

- 驱动有机发射单元的方法包括使用薄膜晶体管（TFTs）或MOSFETs的无源矩阵法和有源矩阵法。无源矩阵法形成彼此交叉（或跨跃）（或正交）的阴极或阳极，并选择线路来驱动有机发射单元。有源矩阵法用每一个铟锡氧化物（ITO）像素电极将TFT和电容耦合起来，从而根据电容器的电容值保持预定电压。根据被提供用于保持电容器上电压的信号类型，有源矩阵法能
- 20 进一步被分为电压编程法或电流编程法。

- 图1示出使用TFTs驱动有机EL元件的传统像素电路，并分别示出来自 $N \times M$ 个像素电路（或单元）当中并耦合到数据线 D_m 和扫描线 S_n 的像素电路。
- 25 如图所示，驱动晶体管M1耦合到有机EL元件OLED，以向其提供用于发光的电流。驱动晶体管M1的电流受到通过开关晶体管M2而施加的数据电压的控制。用于维持施加电压持续预定时间的电容器Cst（或存储电容器）在电源和驱动晶体管M1栅极之间耦合。晶体管M2的栅极耦合到扫描线 S_n ，以及其源极耦合到数据线 D_m 。

- 30 在实际操作中，当晶体管M2通过施加到晶体管M2栅极的选择信号而被导通时，数据电压经数据线 D_m 施加到晶体管M1的栅极，以及电流经晶体管

M1 流向有机 EL 元件 OLED 并因此而发光，上述电流对应于施加到晶体管 M1 的栅极的数据电压。

在这种情况下，流过有机 EL 元件 OLED 的电流通过等式 1 得到。

等式 1

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

其中， I_{OLED} 是流向有机 EL 元件 OLED 的电流， V_{gs} 是晶体管 M1 的栅极和源极之间的电压， V_{th} 是晶体管 M1 的阈值电压， V_{data} 是数据电压，以及 β 是一个常数。

如等式 1 给出的，对应于施加数据电压 (V_{data}) 的电流被提供给有机 EL 元件 OLED，以及有机 EL 元件 OLED 于是根据在图 1 中像素电路中施加的电流而发射光。

此外，用于提供 VDD 电压给像素电路的电压 (VDD) 电源线如图 1 所示是垂直线或水平线。现参考图 2，当驱动多个晶体管时，施加到像素电路的电压 (VDD) 电源线能表示成水平线。在图 2 的情况下，在晶体管处的负载 (阻抗) 增大了，大量的电流被耗尽，以及生成输入端第一晶体管的电源点和末端晶体管的电源点之间的压降。从而，施加到电压 (VDD) 电源线的右像素电路 20 的电压 VDD 低于施加到左像素电路 25 的电压 VDD，以及远距离 (LR) 均衡性的问题在图 2 中产生。电压 (VDD) 电源线的压降问题根据设计条件而变，其中电压 (VDD) 电源线的输入耦合到该设计条件。

另外，由于提供到有机 EL 元件 OLED 的电流量通过薄膜晶体管 (TFT) 的阈值电压 (V_{th}) 的偏差而改变，所以，产生了短距离 (SR) 均衡性问题，其中，该偏差是由制造处理的非均衡性引起的，此外，由上述电压 (VDD) 电源线的压降产生亮度差别。

为了解决上述问题，图 3 示出用于防止由在驱动晶体管 M1 处阈值电压 (V_{th}) 的变化而引起的亮度非均衡性的像素电路，以及图 4 示出了用于驱动图 3 所示电路的驱动定时。

在图 3 和 4 的电路中，数据电压必须将驱动晶体管驱动到对应于电压 VDD，同时信号线 AZn 的控制信号处于低电平。此外，当信号线 AZn 的控制信号处于高电平以及低电平数据电压施加到数据线 Dm 上时，驱动晶体管 M1 的栅极和源极之间的电压由等式 2 给出。

等式 2

$$V_{gs} = V_{th} - \frac{C_1}{C_1 + C_2} (V_{DD} - V_{data})$$

其中， V_{th} 是晶体管 M1 的阈值电压， V_{data} 是数据电压，以及 V_{DD} 是电源电压。然而，如图 2 所示，由于数据电压被电容器（或电容） C_1 和 C_2 分压，图 3 的像素电路被限制为它必须具有高数据电压（ V_{data} ）或者是电容器 C_1 的高电容，以补偿在电容器 C_1 和 C_2 处的电容。

发明内容

本发明的一个方面是提供一种显示设备和/或方法，用于补偿包括在像素电路中的驱动晶体管的阈值电压偏移以及用于表示均匀亮度。

本发明的另一方面是提供一种显示设备和/或方法，用于补偿在像素电路间由驱动电压线产生的压降差以及用于表示均匀亮度。

在本发明一实施例中，提供一种显示设备。该显示设备包括多条用于施加数据电压的数据线，该数据电压对应于图像信号，多条用于施加选择信号扫描线，以及多个耦合到扫描线和数据线的像素电路。至少一个像素电路包括：用于显示图像信号的显示元件，该图像信号对应于施加的电流；包括控制电极、耦合到第一电源的第一电极以及耦合到显示元件的第二电极的第一晶体管，该第一晶体管输出对应于第一电极和控制电极之间电压的所施加的电流；在第一晶体管的控制电极和发光元件之间耦合并用于接收第一控制信号的第一开关；具有耦合到第一晶体管的控制电极和第二电极的第一电容器；在第一电源和第一电容器的第二电容器电极之间耦合的第二电容器；响应第二控制信号将第一电容器的第二电容器电极和第二电源耦合的第二开关；以及响应通过一条扫描线提供的第一选择信号将数据电压施加到第一电容器的第二电容器电极的第三开关，该数据电压由一条数据线提供。

在本发明的一个示意性实施例中，发光显示器的显示板包括多条用于施加数据电压的数据线，该数据电压对应于图像信号；多条用于施加选择信号的扫描线；以及耦合到扫描线和数据线的多个像素电路。多个像素电路中的至少一个包括：用于显示对应于施加电流的图像信号的显示元件；包括控制电极、耦合到第一电源的第一电极以及耦合到显示元件的第二电极的晶体管，该第一晶体管输出对应于控制电极和第一电极之间所施加的电压施加电

流到第二电极；具有耦合到晶体管控制电极的第一电容器电极和第二电容器电极的第一电容器；以及在第一电源和第一电容器的第二电容器电极之间耦合的第二电容器。至少一个像素电路以第一间隔、第二间隔、第三间隔的顺序运行，第一间隔中第一电容器的第二电容器电极耦合到第二电源以给第一电容器充电，第二间隔中第二电容利用通过一条数据线提供的数据电压充电，第三间隔中晶体管的第二电极和显示元件被耦合以显示图像信号。

在本发明的一个实施例中，提供一种用于驱动多个矩阵格式的像素电路的方法。像素电路的至少一个包括用于对应于施加电流发射光的发光元件；在第一电源和发光元件之间耦合的晶体管，该晶体管输出对应于施加到晶体管栅极的电压的施加电流；具有耦合于第一晶体管的栅极的第一电容器电极和第二电容器电极的第一电容器；以及在第一电源和第一电容器的第二电容器电极之间耦合的第二电容器。该用于驱动像素电路的方法包括：(a)用第二电源的电压给第一电容器充电，该第二电源的电压独立于晶体管的阈值电压和第一电源电压；(b)用对应于数据电压的电压给第二电容器充电，该数据电压由一条数据线提供；以及(c)根据在第一和第二电容器充电的电压驱动晶体管。

在本发明的一实施例中，提供一像素电路。该像素电路耦合到用于施加第一信号的第一扫描线，用于施加第二信号的第二扫描线，以及用于施加数据电压的数据线，并包括：驱动晶体管、显示元件、第一开关晶体管、补偿装置、存储电容器以及第二开关晶体管。驱动晶体管包括控制电极、耦合到第一电源的第一电极以及第二电极，且用于输出对应于第一电极和控制电极之间的电压的电流。显示元件耦合到驱动晶体管的第二电极并用于显示对应于从驱动晶体管输出的电流的图像。第一开关晶体管在驱动晶体管的控制极和显示元件之间耦合。补偿装置响应第一信号将驱动晶体管的控制电极电耦合到第二电源。存储电容器在第一电源和补偿装置之间耦合。第二开关晶体管用于对应于第二信号将数据电压施加到补偿装置。

附图说明

附图与说明书一起示出本发明的范例性实施例，并与说明书一起用于解释本发明的原理。

图1示出了用于驱动有机EL元件的传统像素电路；

- 图 2 示出了在常规有机 EL 显示器的显示面板中的电压电源线的结构；
图 3 示出了传统的像素电路；
图 4 示出了用于驱动图 3 中电路的驱动定时；
图 5 简要示出了根据本发明的某个范例性实施例的发光显示器；
5 图 6 示出了根据本发明的第一实施例的像素电路等效电路；
图 7 示出了用于驱动图 6 中像素电路的驱动波形；
图 8 示出了根据本发明第二实施例的像素电路；
图 9 示出了根据本发明第三实施例的像素电路；以及
图 10 示出了有机 EL 显示器的显示面板，该有机显示器使用了根据本发
10 明第二实施例的像素电路。

具体实施方式

- 在下面的详细描述中，只简单地借助例子示出和描述本发明的某些范例性实施例。本领域技术人员可以认识到，在不背离本发明的精神和范围的情况下，可以各种不同方式修改所述实施例。因此，附图和说明被自然地看作
15 举例说明，而并不是限制性的。为了阐明本发明，说明书中未描述的某些元件都被省略，和类似的参考数字表示类似的元件。

图 5 简要示出了根据本发明的某个范例性实施例的发光显示器。

- 如图所示，发光显示器包括有机 EL 显示面板 100、扫描驱动器 200 以及
20 数据驱动器 300。

- 有机 EL 显示面板 100 包括多条设置在列方向的数据线 D1 至 Dm、多条设置在行方向的扫描线 S1 至 Sn 以及多个像素电路 10。为了显示图像信号，数据线 D1 至 Dm 施加数据电压给像素电路 10，并且扫描线 S1 至 Sn 施加选择信号给像素电路 10。每一像素电路 10 形成在由两相邻数据线 D1 至 Dm 以及两相
25 邻扫描线 S1 至 Sn 限定的像素区域处。

扫描驱动器 200 连续地施加选择信号给扫描线 S1 至 Sn，以及数据驱动器 300 将显示图像信号的数据电压施加到数据线 D1 至 Dm。

- 扫描驱动器 200 和/或数据驱动器 300 能够被耦合到显示面板 100 上，或以芯片的格式安装到耦合到显示面板 100 上的磁带盒 (TCP) 中。同样的
30 构件可以被耦合到显示面板 100，或以芯片模式被安装到耦合到显示面板 100 的柔性印刷电路 (FPC) 或薄膜上。与此不同的是，扫描驱动器 200 和/或数

据驱动器 300 可以被安装到显示面板 100 的玻璃衬底上以及能够代替在与该玻璃衬底上扫描线、数据线和 TFT 的层相同的层中形成的驱动电路。

图 6 示出根据本发明第一实施例的像素电路的等效电路图。为了便于描述, 图 6 示出了耦合到第 m 个数据线 D_m 以及第 n 个扫描线 S_n 的像素电路。

5 此外, 作为扫描线的术语, 用于施加电流选择信号的扫描线被认作“电流扫描线”, 以及在电流选择信号传送前已经传送完选择信号的扫描线被称为“先前扫描线”。

如图 6 所示, 根据本发明范例性实施例的像素电路 (例如, 图 5 中的像素电路 10) 包括晶体管 $M1'$ 、 $M2'$ 、 $M3'$ 、 $M4'$ 和 $M5'$; 电容器 C_{st} 和 C_{vth}
10 以及有机 EL 元件 OLED。

晶体管 $M1'$ 是用于驱动有机 EL 元件 OLED 的驱动晶体管。晶体管 $M1'$ 在用于电源电压 VDD 的电源和有机 EL 元件 OLED 之间耦合, 并根据施加到晶体管 $M1'$ 栅极的电压控制经晶体管 $M5'$ 流到有机 EL 元件 OLED 的电流。晶体管 $M2'$ 具有耦合到电容器 C_{vth} 的第一电极和通过晶体管 $M5'$ 耦合到有机
15 EL 元件 OLED 阳极的第二电极。响应先前扫描线 S_{n-1} 提供的选择信号, 晶体管 $M2'$ 二极管连接 (diode-connects) 到晶体管 $M1'$ 。

晶体管 $M1'$ 的栅极耦合到电容器 C_{vth} 的第一电容器电极 A, 以及晶体管 $M4'$ 并联耦合在电容器 C_{vth} 的第二电容器电极 B 和电源电压 VDD 的电源之间。晶体管 $M4'$ 响应由先前扫描线 S_{n-1} 提供的选择信号向电容器 C_{vth}
20 的第二电极 B 提供电压 VDD 。

晶体管 $M3'$ 响应由电流扫描线 S_n 提供的选择信号将由数据线 D_m 提供的数
据提供给电容器 C_{vth} 的第二电容器电极 B。

晶体管 $M5'$ 在晶体管 $M1'$ 的漏极和有机 EL 元件 OLED 阳极之间耦合, 并能响应由先前扫描线 S_{n-1} 提供的选择信号中断晶体管 $M1'$ 的漏极和有机
25 EL 元件 OLED 之间的电连接。

响应经晶体管 $M5'$ 提供给它的输入电流, 有机 EL 元件 OLED 发射光。耦合到 EL 元件 OLED 阴极上的电压 VSS 低于电压 VDD 低。电压 VSS 可以包括地电压。

根据本发明第一实施例的像素电路的操作将参考图 7 进行描述。

30 在 $T1$ 间隔中, 当低电平扫描电压施加在先前扫描线 S_{n-1} 上时, 晶体管 $M2'$ 导通以及晶体管 $M1'$ 被二极管连接 (diode-connected)。因此, 晶体管

M1' 的栅极和源极之间的电压变化直到它达到晶体管 M1' 上的阈值电压

(V_{th}) 为止。在这一瞬间, 由于电压 VDD 被施加到晶体管 M1' 的源极, 所以, 施加到晶体管 M1' 栅极、即电容器 Cvth 的第一电容器电极 A 的电压变成电源电压和阈值电压的和 ($VDD+V_{th}$)。另外, 晶体管 M4' 导通, 以及电压

5 VDD 被施加到电容器 Cvth 的第二电容器电极 B。

因此, 电容器 Cvth 两电极之间的电压可由等式 3 给出。

等式 3

$$V_{cvth} = V_{cvthA} - V_{cvthB} = (VDD + V_{th}) - VDD = V_{th}$$

10 这里 V_{cvth} 是电容器 Cvth 两电极处的电压, V_{cvthA} 是电容器 Cvth 的第一电容器电极 A 的电压, 以及 V_{cvthB} 是电容器 Cvth 的第二电容器电极 B 处的电压。

同样, 晶体管 M5' 具有不同于晶体管 M2' 的沟道 (channel) 类型, 或掺杂成具有不同于晶体管 M2' 的主载波类型, 或是 N-型沟道。这样, 晶体管 M5' 在间隔 T1 被截止以阻止电流从晶体管 M1' 流到有机 EL 元件 OLED, 以及因为高电平信号施加到电流扫描线 Sn, 晶体管 M3' 截止。

15 在间隔 T2, 当低电平扫描电压施加到电流扫描线 Sn 时, 晶体管 M3' 导通且数据电压 Vdata 在电容器 Cst 中充电。另外, 由于电容器 Cvth 利用对应于晶体管 M1' 处的阈值电压 (V_{th}) 的电压充电, 所以对应于晶体管 M1' 处数据电压 (Vdata) 和阈值电压 (V_{th}) 电压的和的电压被施加到晶体管 M1' 的栅极。

20 即, 晶体管 M1' 栅极和源极之间的电压 (V_{gs}) 通过等式 4 给出, 以及通过等式 5 给出的电流通过晶体管 M1' 施加到有机 EL 元件 OLED。

等式 4

$$V_{gs} = (V_{data} + V_{th}) - VDD$$

等式 5

$$25 \quad I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{gs} - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2} ((V_{data} + V_{th} - VDD) - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2} (VDD - V_{data})^2$$

其中, I_{OLED} 是流到有机 EL 元件 OLED 的电流, V_{gs} 是晶体管 M1' 栅极和源极之间的电压, V_{th} 是晶体管 M1' 的阈值电压, Vdata 是数据值电压, 以及 β 是一个常数。

从等式 5 可以得出, 如果用于每个像素的晶体管 M1' 的阈值电压 V_{th}
30 不同, 那么, 由于阈值电压 V_{th} 的偏移被电容器 Cvth 所补偿, 所以, 基本

恒等或均衡的电流能被施加到有机 EL 元件 OLED。因此，可以克服由像素位置引起的不均衡的亮度问题或发光不平衡。

然而，在上述描述的情况下，当编程数据电压时，由于当电流流向驱动晶体管 M1' 时电压 (VDD) 电源线的内部电阻，使得电压 VDD 下降。在这一瞬间，下降的电压与来自电压 (VDD) 电源线的电流成正比。因此，由于当施加相同的数据电压 (Vdata) 时，不同的电压 (Vgs) 可以被施加到驱动晶体管 M1' 上，以及如能从等式 5 得出的不同电流 (I_{OLED}) 可以流向有机 EL 元件 (OLED)，所以会导致有机 EL 元件 OLED 亮度的非均匀性。

图 8 示出了根据本发明第二范例性实施例的像素电路图。该第二范例性实施例包括补偿装置 80，该补偿装置 80 包括晶体管 M4' 和电容器 Cvth。

如图所示，通过向晶体管 M4' 源极施加的补偿电压 (V_{sus})，而使根据本发明第二范例性实施例的像素电路不同于根据本发明第一实施例的像素电路。下面将描述图 8 中像素电路的运行。

在第一间隔中 (例如，图 1 中的间隔 T1)，当向先前扫描线 Sn-1 施加低电平电压时，晶体管 M1' 被二极管连接 (diode-connected)，以及晶体管 M1' 栅极和源极之间的电压变化到晶体管 M1' 的阈值电压 (V_{th})。因此，对应于晶体管 M1' 处电压 VDD 和阈值电压 (V_{th}) 之和的电压被施加到晶体管 M1' 的栅极，即，电容器 Cvth 的第一电容器电极 A。

另外，当晶体管 M4' 导通时，补偿电压 (V_{sus}) 施加到电容器 Cvth 的第二电容器电极 B 上，在电容器 Cvth 中充电由等式 6 给出的电压。

等式 6

$$V_{cvth} = (VDD + V_{th}) - V_{sus}$$

在第一间隔中，晶体管 M3' 和晶体管 M5' 保持在截止或中断状态。

在第二间隔中 (例如，图 1 中的间隔 T2)，向电流扫描线 Sn 施加低电平电压，以及晶体管 M3' 导通。因此，由于电容器 Cvth 利用等式 6 给出的电压充电，所以，数据电压 (Vdata) 在电容器 Cst 中充电，以及晶体管 M1' 栅极和源极之间的电压由等式 7 给出，。

等式 7

$$V_{gs} = (Vdata + (VDD + V_{th} - V_{sus})) - VDD = Vdata + V_{th} - V_{sus}$$

因此，流向有机 EL 元件的电流由等式 8 给出。

等式 8

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

正如能从等式 8 得出的, 流向第二实施例有机 EL 元件的电流不受电压 VDD 的影响, 以及由电压 (VDD) 电源线中压降引起的亮度偏差被补偿。

在根据本发明的第二实施例的像素电路中, 与电源电压 VDD 不同, 补偿电压 V_{sus} 没有形成电流通路, 所以没有产生由电流泄漏引起的压降问题。因此, 基本上相同的补偿电压 V_{sus} 被施加到像素电路, 以及对应于数据电压 (V_{data}) 的均衡电流能流向有机 EL 元件 OLED。

此外, 正如在实施例二中等式 7 得出的, 从晶体管 $M1'$ 数据电压 (V_{data}) 和阈值电压 (V_{th}) 的和中减去补偿电压 V_{sus} 所得的值的绝对值能够形成为比晶体管 $M1'$ 阈值电压 (V_{th}) 的绝对值大。这样, 具有与电压 VDD 相同电平的电压能够用于补偿电压 V_{sus} 。

参考图 8, P-型晶体管被用于晶体管 $M2'$ 、 $M3'$ 、 $M4'$ 以及 N-型晶体管被用于晶体管 $M5'$, 但是本发明的晶体管并不限于此。通过任何能响应控制信号开或关的开关能够实现这些晶体管。同样, 示出晶体管 $M1'$ 、 $M2'$ 、 $M3'$ 、 $M4'$ 和 $M5'$ 包括 TFT, 其分别具有在显示面板 (如图 5 的显示面板 100) 玻璃衬底上形成的栅极、漏极和源极, 以作为控制极和两个其他电极, 但晶体管部不限定在 TFTs。晶体管可以由具有第一电极、第二电极和第三电极的任何晶体管实现, 并输出一个对应于施加到第一和第二电极的信号的输出到第三电极。当然, 本领域的技术人员可以理解, 当使用其它晶体管时, 电压极性和电平可以不同。

图 9 示出根据本发明第三实施例的像素电路图。第三实施例包括具有晶体管 $M4'$ 和电容器 C_{vth} 的补偿装置 90。

图 9 的像素电路不同于根据本发明第二实施例的像素电路, 不同之处在于, 使用单独的信号线 E_n 控制晶体管 $M5'$ 。

如图所示, 为了解释的目的, N-型晶体管被用于晶体管 $M5'$, 而本发明不被限于此。通过使用单独的信号线 E_n 来控制晶体管 $M5'$, 晶体管 $M5'$ 控制图 9 中像素电路的发光周期, 该周期独立于先前扫描线 S_{n-1} 的选择周期。

通常, 根据前述, 图 10 示出了面板 (例如, 图 5 的面板 100), 其中, 根据本发明第二实施例的像素电路被应用到该面板。

如图所示，多像素电路耦合到电压（VDD）电源线。在显示面板上（例如如图5的面板100）的电压（VDD）电源线上设置寄生元件，以及通过寄生元件电压下降。但是，根据本发明，由于流向有机EL元件OLED的电流不受电压VDD（和/或被电压 V_{SUS} 补偿）的影响，所以，由电压（VDD）电源线的压降所导致的显示面板上不均匀亮度的现象基本被消除了。

尽管结合某些范例性的实施例对本发明进行了描述，但可以理解本发明并不局限于所公开的实施例，反之，其应当涵盖包括在权利要求以及其等效物的精神和范围内的各种修改。

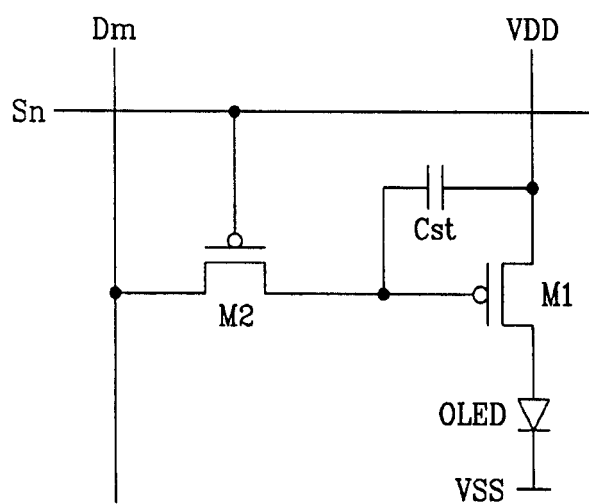


图 1

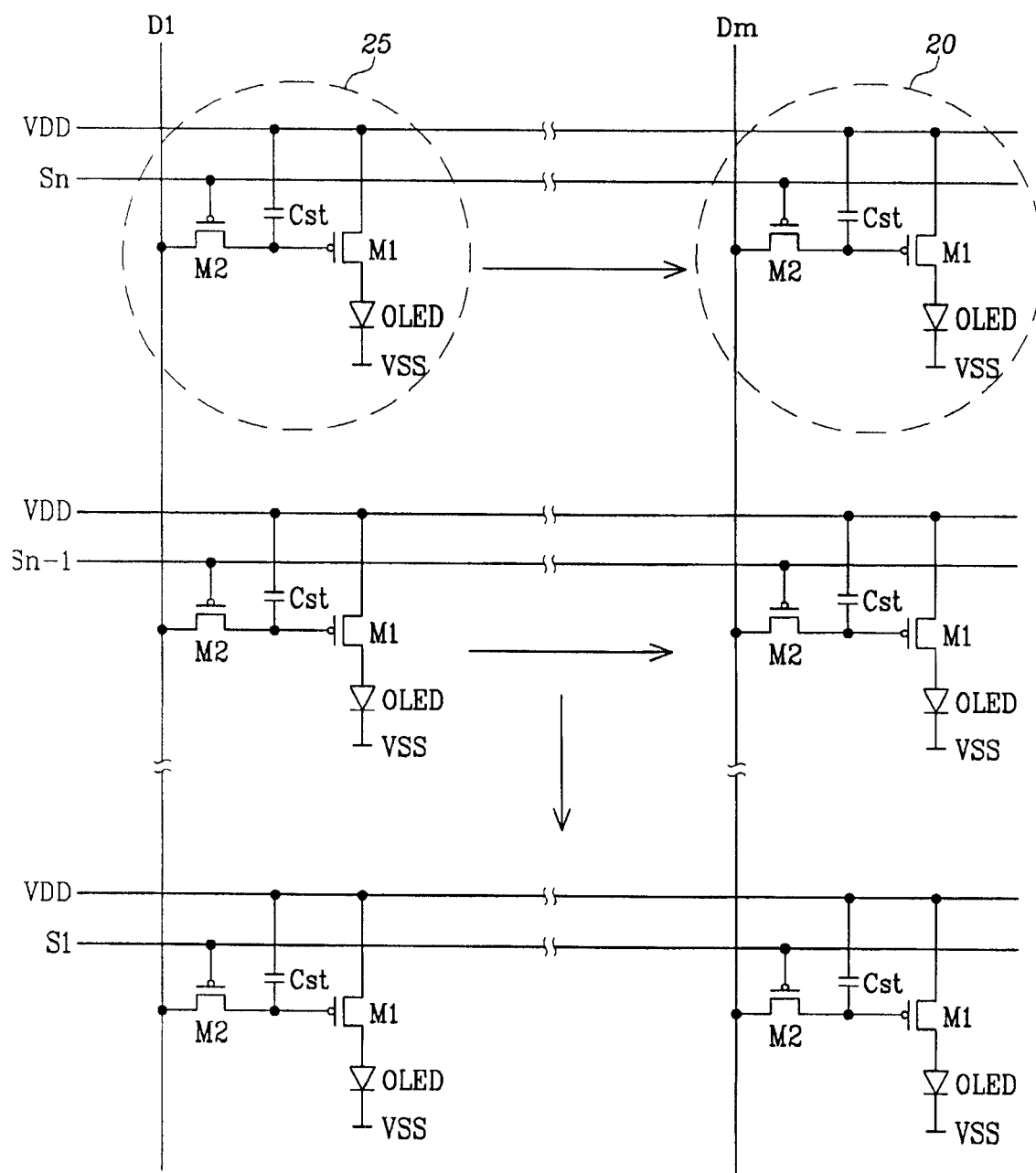


图 2

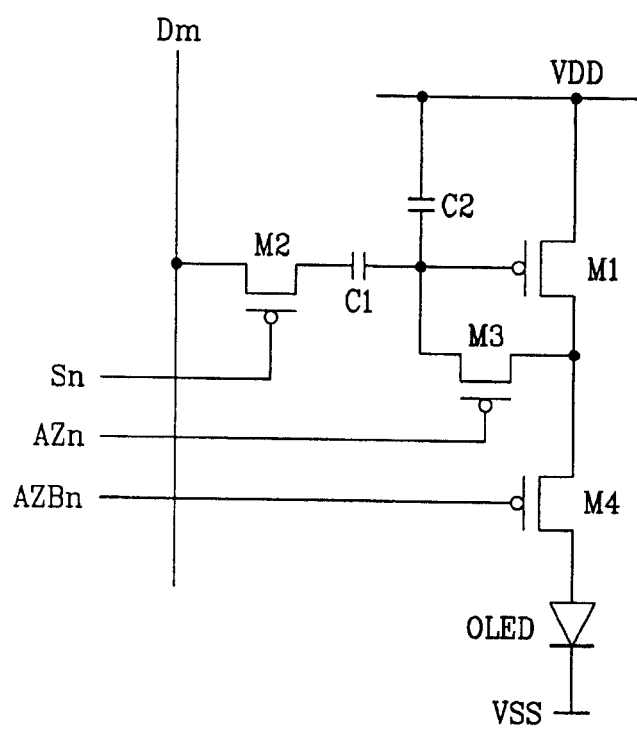


图 3

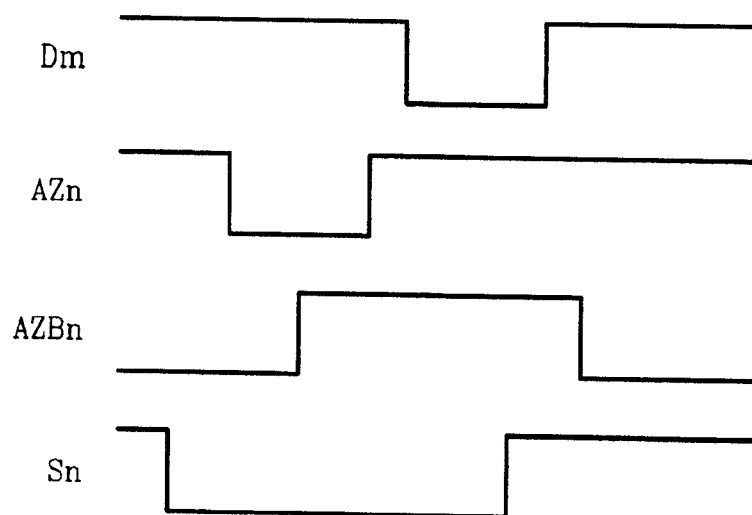


图 4

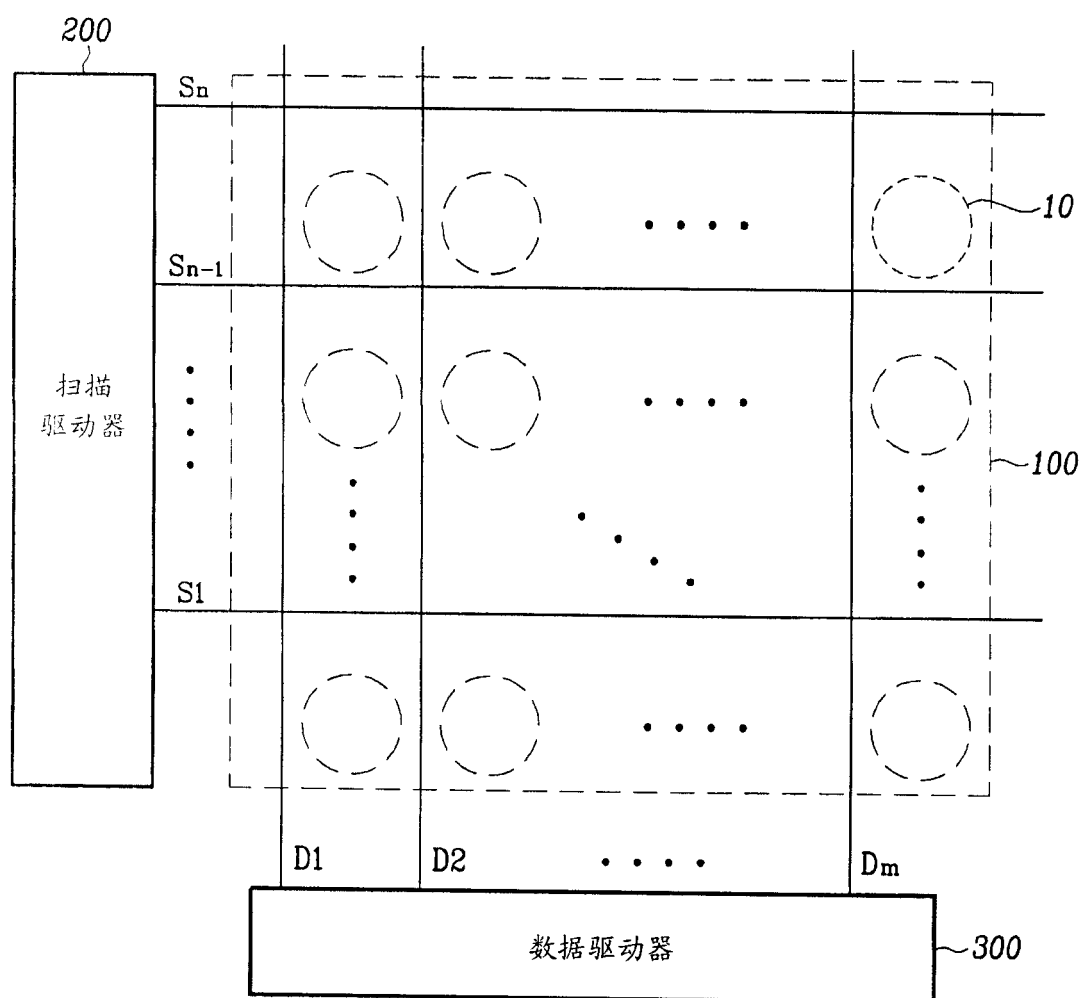


图 5

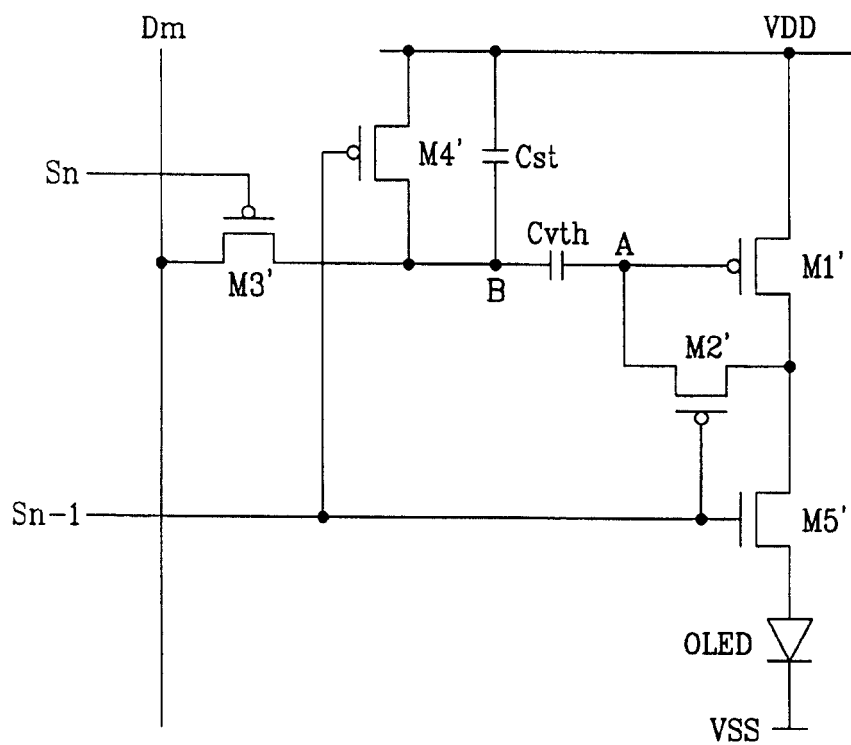


图 6

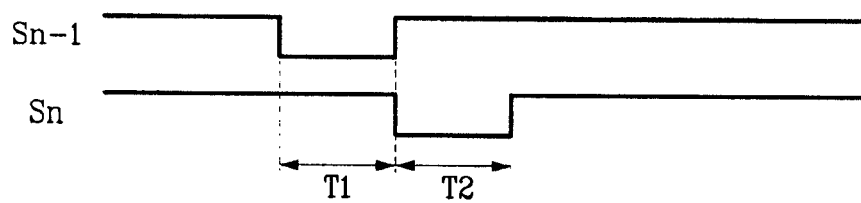


图 7

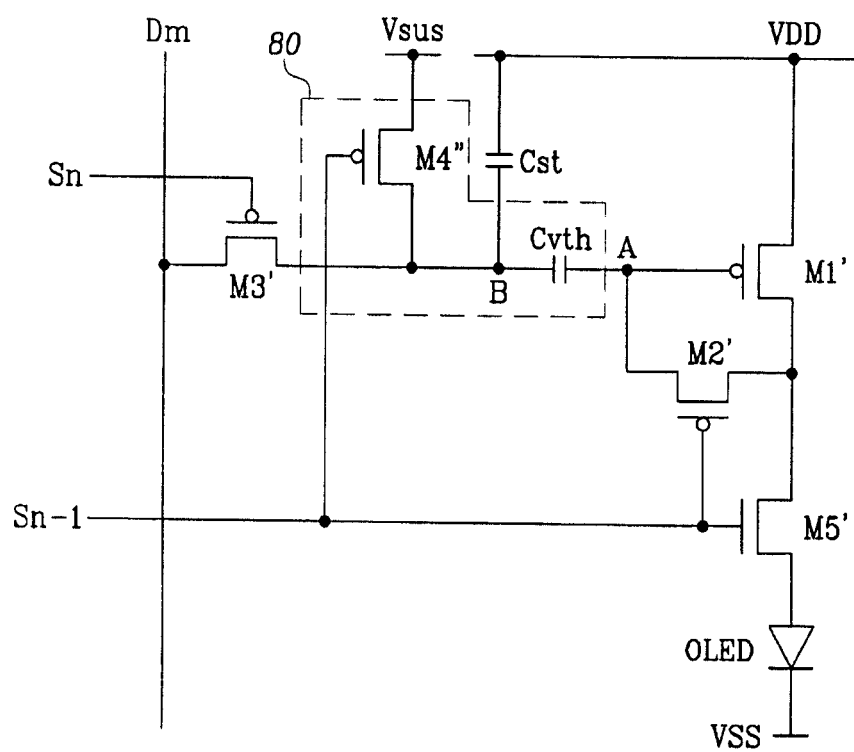


图 8

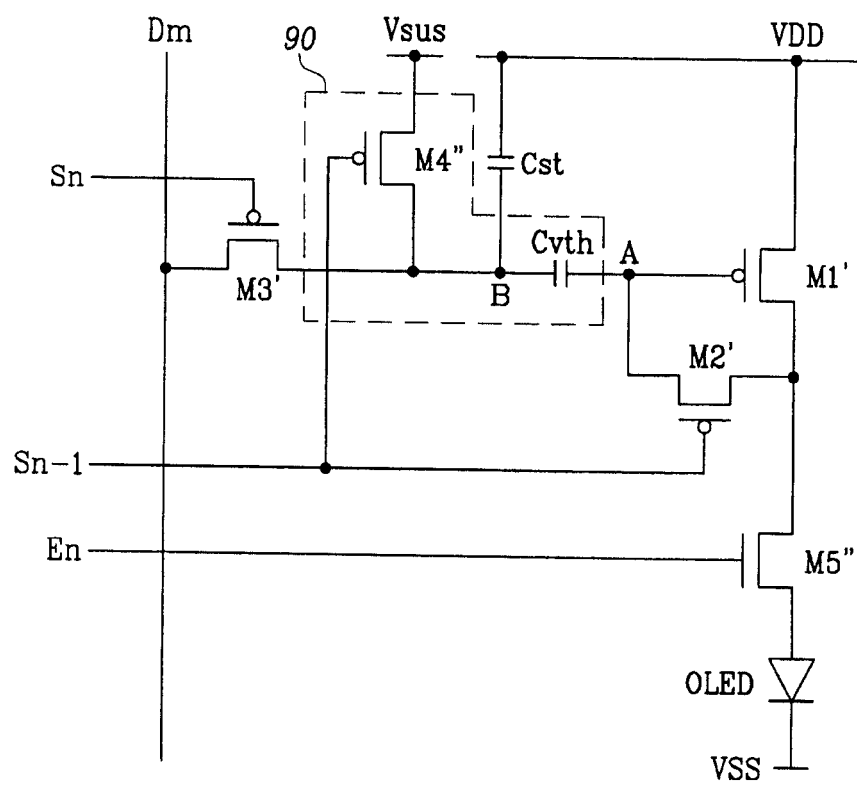


图 9

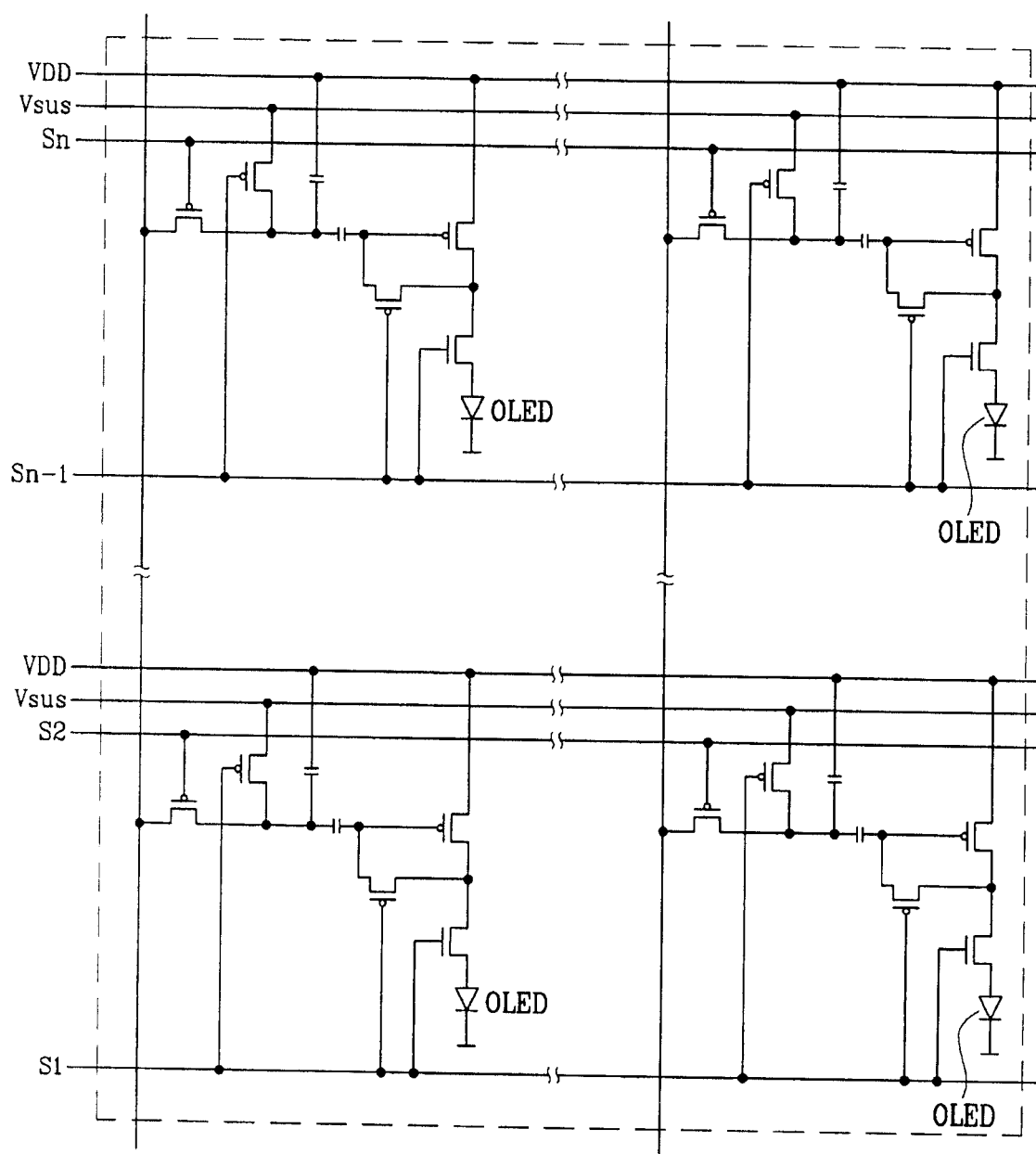


图 10

专利名称(译)	发光显示器、显示板及其驱动方法		
公开(公告)号	CN1677470A	公开(公告)日	2005-10-05
申请号	CN200510071710.4	申请日	2005-03-10
[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 吴春烈		
发明人	金阳完 吴春烈		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/20 G09G3/30 G09G3/32 H05B33/08		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/043 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2310/0262 G09G2320/043		
代理人(译)	马莹		
优先权	1020040016139 2004-03-10 KR		
其他公开文献	CN100369095C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种发光显示器，其包括数据线、扫描线、以及像素电路。像素电路中的一个像素电路包括：发光元件；包括控制电极和第一第二电极的第一晶体管，该第一晶体管输出对应于第一和第二电极之间电压的电流；在第一晶体管的控制电极和发光元件之间耦合的第一开关，该第一开关用于接收一个第一控制信号；耦合到第一晶体管的第一电容器；在第一电源和第一电容器之间耦合的第二电容器；响应第二控制信号耦合第一电容和第二电源的第二开关；以及响应由扫描线提供的选择信号给第一电容器施加数据电压的第三开关。

