

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H05B 33/08 (2006.01)
G09G 3/32 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710089707.4

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 100551183C

[22] 申请日 2007.3.27

[21] 申请号 200710089707.4

[30] 优先权

[32] 2006.3.28 [33] KR [31] 10-2006-0027826

[73] 专利权人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72] 发明人 崔相武

[56] 参考文献

CN1716352A 2006.1.4

US2006/0022305A1 2006.2.2

CN1417767A 2003.5.14

审查员 钱丹娜

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张雪梅 梁永

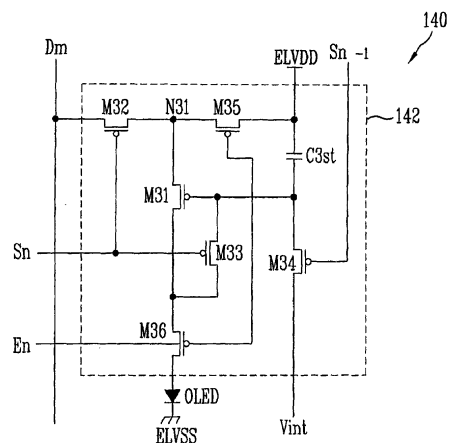
权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称

像素和使用该像素的有机发光显示装置

[57] 摘要

一种有机发光显示装置像素包含有机发光二极管(OLED)。第一、第二和第三晶体管分别具有第一、第二电极和栅电极。存储电容器连接在电源和第一晶体管栅电极之间。电源线与该 OLED 的阴极连接,用于提供高态或低态电压之一。第二晶体管与数据线及扫描线连接,且在扫描信号供给到扫描线时导通。第一晶体管连接在第一晶体管第二电极与 OLED 的阳极之间。第三晶体管连接在第一晶体管的栅电极及第二电极之间,且在扫描信号供给到扫描线时导通。



1. 一种像素，包括：

有机发光二极管，其具有阴极和阳极；

第一晶体管，其具有第一晶体管第一电极、第一晶体管第二电极和第一晶体管栅电极；

第二晶体管，其具有第二晶体管第一电极、第二晶体管第二电极和第二晶体管栅电极；

第三晶体管，其具有第三晶体管第一电极、第三晶体管第二电极和第三晶体管栅电极；以及

存储电容器，连接在第一电源和所述第一晶体管栅电极之间，该存储电容器具有存储电容器第一端子和存储电容器第二端子，

其中电源线与所述有机发光二极管的阴极连接，并适于提供高态电压和低态电压之一，

其中所述第二晶体管第一电极与数据线相连接，第二晶体管栅电极与扫描线相连接，且所述第二晶体管适于在扫描信号供给到扫描线时导通，

其中所述第一晶体管第一电极与所述第二晶体管第二电极相连，所述第一晶体管第二电极与所述有机发光二极管的阳极相连接，并且

其中所述第三晶体管第二电极与所述第一晶体管栅电极相连接，所述第三晶体管第一电极和所述第一晶体管第二电极相连接，所述第三晶体管栅电极与所述扫描线连接，并且所述第三晶体管在所述扫描信号供给到所述扫描线时导通。

2. 根据权利要求1所述的像素，其中：

在一段时间内将所述扫描信号供给到所述扫描线，以及

所述电源线在该时间段的第一部分期间提供低态电压，从而在所述第一晶体管栅电极提供与所述低态电压对应的电压。

3. 根据权利要求2所述的像素，其中：

所述电源线在该时间段的第二部分期间提供高态电压，从而经由所述第二晶体管在所述存储电容器第一端子提供与供给到所述数据线的的数据信号对应的电压，以及

所述时间段的第一部分和所述时间段的第二部分不交叠。

4. 根据权利要求3所述的像素，其中一旦所述存储电容器根据与

所述数据信号对应的电压被充电，所述电源线就提供低态电压。

5. 根据权利要求1所述的像素，进一步包括第四晶体管，其具有第四晶体管第一电极、第四晶体管第二电极、和第四晶体管栅电极，其中：

所述第四晶体管第一电极与所述第一电源连接，所述第四晶体管第二电极与所述第一晶体管第一电极连接，

所述第四晶体管栅电极与发光控制线连接，以及

所述第四晶体管适于在发光控制信号供给到所述发光控制线时关断。

6. 根据权利要求5所述的像素，其中：

在一时间段内将所述扫描信号供给到所述扫描线，以及

至少在所述时间段内将所述发光控制信号供给到所述发光控制线，从而至少在所述时间段期间关断所述第四晶体管。

7. 根据权利要求1所述的像素，其中所述高态电压的电平设为等于与所述第一电源对应的电压的电平。

8. 根据权利要求1所述的像素，其中所述低态电压的电平设为低于与供给到所述数据线的的数据信号对应的电压的电平。

9. 一种有机发光显示装置，包括：

扫描驱动器，用于按顺序将扫描信号供给到扫描线以及按顺序将发光控制信号供给到发光控制线；

数据驱动器，用于将数据信号供给到数据线；

多个像素，该多个像素中每一个像素设置成与所述扫描线中相应一条和所述数据线中相应一条连接，且该多个像素中每一个包含具有阴极和阳极的有机发光二极管；以及

供电器，按顺序将高态电压供给到多条电源线，并将低态电压供给到所述多条电源线中未被供给高态电压的电源线，

其中所述多条电源线中每一条与所述多个像素中相应像素的有机发光二极管的阴极连接，

其中所述多个像素中每一个像素进一步包括：

第一晶体管，其具有第一晶体管第一电极、第一晶体管第二电极和第一晶体管栅电极；

第二晶体管，其具有第二晶体管第一电极、第二晶体管第二电极

和第二晶体管栅电极;

第三晶体管, 其具有第三晶体管第一电极、第三晶体管第二电极和第三晶体管栅电极; 以及

存储电容器, 连接在所述第一电源和所述第一晶体管栅电极之间, 其中, 在所述多个像素中每个像素内, 所述第二晶体管第一电极与所述数据线连接, 所述第二晶体管栅极电极与所述扫描线连接, 且所述第二晶体管适于在所述扫描信号之一供给到所述扫描线之一时导通,

其中, 在所述多个像素中每个像素内, 所述第一晶体管第一电极与所述第二晶体管第二电极连接, 所述第一晶体管第二电极与所述有机发光二极管的阳极连接, 以及

其中, 在所述多个像素中每个像素内, 所述第三晶体管第二电极与所述第一晶体管栅电极相连接, 所述第三晶体管第一电极和所述第一晶体管第二电极相连接, 并且所述第三晶体管在所述扫描信号供给到所述扫描线时导通。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示装置, 其中:

所述扫描驱动器在第一时间段内将所述扫描信号之一供给到扫描线中相应的一条,

所述扫描驱动器在第二时间段内将发光控制信号中相应的一个供给到发光控制线中相应的一条, 并且

所述第一时间段与第二时间段交叠。

11. 根据权利要求10所述的有机发光显示装置, 其中从所述第一时间段内一时刻开始, 所述供电将高态电压供给到相应的一条电源线。

12. 根据权利要求11所述的有机发光显示装置, 其中在所述第一时间段结束之后, 所述供电将所述低态电压供给到该相应的一条电源线。

13. 根据权利要求9所述的有机发光显示装置, 其中:

所述高态电压的电平设置为使得, 当所述高态电压供给到电源线之一时, 所述多个像素中相应像素的有机发光二极管不产生光, 以及

所述低态电压的电平设置为使得, 当所述低态电压供给到所述电源线之一时, 所述多个像素中所述相应像素的有机发光二极管产生光。

14. 根据权利要求 13 所述的有机发光显示装置，

其中所述多个像素中每个像素进一步包括第四晶体管，其具有第四晶体管第一电极、第四晶体管第二电极、和第四晶体管栅电极，

其中，在所述多个像素中每个像素内，所述第四晶体管第一电极与所述第一电源连接，所述第四晶体管第二电极与所述第一晶体管第一电极连接，

其中，在所述多个像素中每个像素内，所述第四晶体管栅电极与相应的一条发光控制线连接，并且

其中，在所述多个像素中每个像素内，所述第四晶体管适于在发光控制信号供给到该相应的一条发光控制线时关断。

像素和使用该像素的有机发光显示装置

技术领域

本发明涉及像素和使用该像素的有机发光显示装置，更具体地涉及具有最小数目晶体管的像素和使用该像素显示均匀亮度的图像的有机发光显示装置。

背景技术

相关申请的交叉引用

本申请主张于 2006 年 3 月 28 日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请 No. 10-2006-0027826 的优先权和权益，该专利申请的全部内容与此引入作为参考。

平板显示装置的一种类型为使用有机发光二极管 (OLED) 显示图像的有机发光显示装置。该 OLED 通过复合电子与空穴而产生光。有机发光显示装置的优点包括低的功耗以及快的响应速度。

图 1 为示出了传统有机发光显示装置的像素的电路图。

参考图 1，像素 4 包含像素电路 2，该像素电路连接到 OLED、数据线 D_m 、以及扫描线 S_n 以用于控制该 OLED。

OLED 的阳极与像素电路 2 连接，OLED 的阴极连接到电源 ELVSS。OLED 产生特定或者预定亮度的光，该亮度对应于从像素电路 2 供给到该 OLED 的电流水平。

当扫描信号供给到扫描线 S_n 时，像素电路 2 与供给到数据线 D_m 的数据信号对应地控制供给到该 OLED 的电流水平。更详细地，像素电路 2 包含第一晶体管 M11 和第二晶体管 M12。第二晶体管 M12 连接在电源 ELVDD 和该 OLED 之间。第一晶体管 M11 与第二晶体管 M12、数据线 D_m 、以及扫描线 S_n 连接。像素电路 2 进一步包含连接在第二晶体管 M12 的栅电极和第一电极之间的存储电容器 C1st。

第一晶体管 M11 的栅电极和扫描线 S_n 连接，第一晶体管 M11 的第一电极与数据线 D_m 连接。第一晶体管 M11 的第二电极与存储电容器 C1st 的第一端子连接。可以选择晶体管 M11 的源电极或漏电极作为该第一电极，可以选择该源电极和漏电极中未被选为第一电极的

电极作为该第二电极。例如，如果选择源电极作为第一电极，则选择漏电极作为第二电极。当将扫描信号供给到扫描线 S_n 时，第一晶体管 M_{11} 导通以将输入到数据线 D_m 的数据信号供给到存储电容器 C_{1st} 。于是，存储电容器 C_{1st} 根据该数据信号的电压被充电。

第二晶体管 M_{12} 的栅电极与存储电容器 C_{1st} 的第二端子连接，第二晶体管 M_{12} 的第一电极与存储电容器 C_{1st} 的第一端子以及电源 $ELVDD$ 连接。第二晶体管 M_{12} 的第二电极与该 OLED 的阳极连接。第二晶体管 M_{12} 根据存储于存储电容器 C_{1st} 中的电压电平，控制从电源 $ELVDD$ 经由该 OLED 流入电源 $ELVSS$ 的电流。于是，该 OLED 根据从第二晶体管 M_{12} 供给的电流水平产生光。

然而，传统发光显示装置的像素 4 可能显示亮度不均匀的图像。更详细而言，第二晶体管 M_{12} 的阈值电压可能不同于传统有机发光显示装置其他像素的相应晶体管的阈值电压。这种差异可能源于工艺偏差以及其他制造相关的因素。如果有机发光显示装置的多个像素之间的相应阈值电压不同，即使当将对应于相同灰度级的数据信号供给到多个像素，由于多个像素之间相应阈值电压的差异，由多个像素的相应 OLED 产生的光的亮度可能不同。

发明内容

本发明一方面是提供一种像素以及使用该像素的有机发光显示，该像素使用最小数目的晶体管以显示亮度均匀的图像。

在本发明一个实施方案中，像素包含具有阴极和阳极的有机发光二极管 (OLED)。第一晶体管具有第一晶体管第一电极、第一晶体管第二电极和第一晶体管栅电极。第二晶体管具有第二晶体管第一电极、第二晶体管第二电极和第二晶体管栅电极。第三晶体管具有第三晶体管第一电极、第三晶体管第二电极和第三晶体管栅电极。存储电容器连接在第一电源和第一晶体管栅电极之间。存储电容器具有存储电容器第一端子和存储电容器第二端子。电源线与 OLED 的阴极连接以提供高态电压和低态电压之一。第二晶体管与数据线及扫描线连接，且在扫描信号供给到扫描线时导通。第一晶体管连接在第二晶体管第二电极与 OLED 的阳极之间。第三晶体管连接在第一晶体管栅电极和第一晶体管第二电极之间，且在扫描信号供给到扫

描线时导通。

在另一个实施方案中，在一段时间内将扫描信号供给到扫描线，电源线在该时间段的第一部分提供低态电压，从而在第一晶体管栅电极提供与该低态电压对应的电压。电源线在该时间段的第二部分提供高态电压，从而在存储电容器第一端子提供与供给到数据线的的数据信号对应的电压。与该数据信号对应的电压向该存储电容器提供了充电电压。该时间段的第一部分和该时间段的第二部分不交叠。

在另一个实施方案中，该像素包含第四晶体管，其具有第四晶体管第一电极、第四晶体管第二电极、和第四晶体管栅电极。第四晶体管连接在第一电源和第一晶体管第一电极之间。第四晶体管栅电极与发光控制线连接。当发光控制信号供给到发光控制线时，第四晶体管关断。

在本发明另一个实施方案中，有机发光显示器包含扫描驱动器，用于按顺序将扫描信号供给到扫描线以及按顺序将发光控制信号供给到发光控制线。数据驱动器将数据信号供给到数据线。多个像素布置成使得每个像素与扫描线中相应的一条和数据线中相应的一条连接。供电器（power supplier）按顺序将高态电压供给到多条电源线，并将低态电压供给到该多条电源线中未被供给高态电压的电源线。该多条电源线中每一条与该多个像素中的相应像素的有机发光二极管的阴极连接。

在一个示范性实施方案中，扫描驱动器在第一时间段内将一个扫描信号供给到相应的一条扫描线，在第二时间段内将相应的一个发光控制信号供给到相应的一条发光控制线。该第一时间段和第二时间段交叠。在第一时间段内某个时刻开始，该供电器将高态电压供给到相应的一条电源线。在该第一时间段结束之后，该供电器将低态电压供给到该相应的一条电源线。

附图说明

图 1 为示出了传统有机发光显示装置的像素的电路图。

图 2 为示出了根据本发明第一实施方案的有机发光显示装置的图示。

图 3 为示出了第一实施方案的有机发光显示装置的像素的电路图。

图 4 为示出了与第一实施方案的有机发光显示装置的像素的驱动方法对应的波形图。

图 5 为示出了根据本发明第二实施方案的有机发光显示装置的图示。

图 6 为示出了第二实施方案的有机发光显示装置的像素的电路图。

图 7 为示出了与第二实施方案的有机发光显示装置的像素的驱动方法对应的波形图。

具体实施方式

参考图 2, 根据本发明第一实施方案的有机发光显示装置包括: 像素单元 130, 其包含多个像素 140, 每个像素布置成与扫描线 S_1, S_2, \dots, S_n 中的一条或多条以及与数据线 D_1, D_2, \dots, D_m 之一连接; 扫描驱动器 110, 用于驱动扫描线 S_1, S_2, \dots, S_n 和发光控制线 E_1, E_2, \dots, E_n ; 数据驱动器 120, 用于驱动数据线 D_1, D_2, \dots, D_m ; 以及定时控制器 150, 用于控制扫描驱动器 110 和数据驱动器 120。

扫描驱动器 110 从定时控制器 150 接收扫描驱动控制信号 SCS。扫描驱动器 110 产生扫描信号, 并按顺序将扫描信号供给到扫描线 S_1, S_2, \dots, S_n 。此外, 扫描驱动器 110 根据扫描驱动控制信号产生发光控制信号, 并按顺序将发光控制信号供给到发光控制线 E_1, E_2, \dots, E_n 。每个发光控制信号各自的宽度设置为基本上等于或大于相应的一个或多个扫描信号的宽度。

数据驱动器 120 从定时控制器 150 接收数据驱动控制信号 DCS。数据驱动器 120 产生与扫描信号同步的数据信号, 并将数据信号供给到数据线 D_1, D_2, \dots, D_m 。

定时控制器 150 根据同步信号产生数据驱动控制信号 DCS 和扫描驱动控制信号 SCS, 其中在另外实施方案中从外部提供同步信号。数据驱动控制信号 SCS 和扫描驱动控制信号 SCS 分别被供给到数据驱动器 120 和供给到扫描驱动器 110。定时控制器 150 接收从外部提

供的数据并将该数据供给到数据驱动器 120。

像素单元 130 接收与第一电源 ELVDD 对应的电压以及与第二电源 ELVSS (在另外实施方案中, 该第二电源可以是外部电源) 对应的电压, 并将这两个电压供给到各个像素 140。每个像素 140 接收所述电压并根据数据信号产生光。根据发光控制信号控制像素产生光的时间段的持续时间。

图 3 为示出了本发明第一实施方案的像素的实施方案的电路图。出于解释的目的, 图 3 示出了第 m 数据线 D_m 、第 n 扫描线 S_n 、第 $(n-1)$ 扫描线 S_{n-1} 和第 n 发光控制线 E_n 。

参考图 3, 像素 140 包含有机发光二极管 (OLED) 和像素电极 142, 该像素电路 142 连接到数据线 D_m 、扫描线 S_{n-1} 和 S_n 及发光控制线 E_n , 用于控制供给到 OLED 的电流水平。

该 OLED 的阳极与像素电路 142 连接, OLED 的阴极与第二电源 ELVSS 连接。与第二电源 ELVSS 对应的电压的电平设为低于与第一电源 ELVDD 对应的电压的电平。因此, OLED 产生光的亮度与从像素电路 142 供给到该 OLED 的电流水平对应。

当扫描信号供给到扫描线 S_n 时, 像素电路 142 根据供给到数据线 D_m 的数据信号来控制供给到该 OLED 的电流水平。像素电路 142 包含第一晶体管 M31、第二晶体管 M32、第三晶体管 M33、第四晶体管 M34、第五晶体管 M35、第六晶体管 M36 和存储电容器 C3st。

第二晶体管 M32 的第一电极与数据线 D_m 连接, 第二晶体管 M32 的第二电极与第一节点 N31 连接。第二晶体管 M32 的栅电极与扫描线 S_n 连接。因此, 当扫描信号供给到扫描线 S_n 时, 第二晶体管 M32 导通以将供给到数据线 D_m 的数据信号供给到第一节点 N31。

第一晶体管 M31 的第一电极与第一节点 N31 连接, 第一晶体管 M31 的第二电极与第六晶体管 M36 的第一电极连接。第一晶体管 M31 的栅电极与存储电容器 C3st 的第一端子连接。因此, 第一晶体管 M31 根据存储于存储电容器 C3st 内的电压经由第六晶体管 M36 将电流供给到该 OLED。

第三晶体管 M33 的第一电极与第一晶体管 M31 的第二电极连接, 第三晶体管 M33 的第二电极与第一晶体管 M31 的栅电极连接。第三晶体管 M33 的栅电极连接到扫描线 S_n 。因此, 当扫描信号供给

到扫描线 S_n 时，第三晶体管 M33 导通以将第一晶体管 M31 连接为二极管形式。

第四晶体管 M34 的栅电极与扫描线 S_{n-1} 连接，第四晶体管 M34 的第一电极与存储电容器 C3st 的第一端子以及第一晶体管 M31 的栅电极连接。第四晶体管 M34 的第二电极与初始化电源 Vint 连接。因此，第四晶体管 M34 导通，以将与该初始化电源 Vint 对应的电压供给到存储电容器 C3st 的第一端子以及第一晶体管 M31 的栅电极。

第五晶体管 M35 的第一电极与第一电源 ELVDD 连接，第五晶体管 M35 的第二电极与第一节点 N31 连接。第五晶体管 M35 的栅电极与发光控制线 E_n 连接。因此，当发光控制信号未供给到发光控制线 E_n 时，第五晶体管 M35 导通以将第一电源 ELVDD 与第一节点 N31 连接。

第六晶体管 M36 的第一电极与第一晶体管 M31 的第二电极连接，第六晶体管 M36 的第二电极与该 OLED 的阳极连接。第六晶体管 M36 的栅电极与发光控制线 E_n 连接。因此，当发光控制信号未供给到发光控制线 E_n 时，第六晶体管 M36 导通以将由第一晶体管 M31 提供的电流供给到该 OLED。

参考图 4 所示波形图更详细地解释像素 140 的工作。首先，扫描信号供给到扫描线 S_{n-1} 以导通第四晶体管 M34。如果第四晶体管 M34 导通，则与初始化电源 Vint 对应的电压供给到存储电容器 C3st 的第一端子以及第一晶体管 M31 的栅电极。也就是说，如果第四晶体管 M34 导通，存储电容器 C3st 的第一端子处以及第一晶体管 M31 的栅电极处各自的电压由与初始化电源 Vint 对应的电压提供。与该初始化电源 Vint 对应的电压的电平设为低于与数据信号对应的电压的电平。

于是，扫描信号供给到扫描线 S_n 。因此，第二晶体管 M32 和第三晶体管 M33 导通。如果第三晶体管 M33 导通，则第一晶体管 M31 连接成二极管形式。如果第二晶体管 M32 导通，则供给到数据线 D_m 的数据信号被供给到第一节点 N31。于是，由于第一晶体管 M31 栅电极处的电压电平达到与初始化电源 Vint 对应的电压电平（如前所述，其设为低于与供给到第一节点 N31 的数据信号对应的电压电平），因此第一晶体管 M31 导通。

如果第一晶体管 M31 导通，则供给到第一节点 N31 的数据信号经由第一晶体管 M31 和第三晶体管 M33 被供给到存储电容器 C3st 的第一端子。由于第一晶体管 M31 连接成二极管形式，存储电容器 C3st 根据与第一晶体管 M31 阈值电压对应的电压以及与数据信号对应的电压被充电。

于是，将发光控制信号 EM1 供给到发光控制线 En 被中断，使得第五晶体管 M35 和第六晶体管 M36 导通。因此，形成了从第一电源 ELVDD 到该 OLED 的电流路径。第一晶体管 M31 根据存储于存储电容器 C3st 内的电压，控制从第一电源 ELVDD 流到该 OLED 的电流量。

如前所述，因为存储电容器 C3st 根据与第一晶体管 M31 的阈值电压对应的电压并根据与数据信号对应的电压被充电，所以第一晶体管 M31 可以更好地控制流入 OLED 的电流量，而不管第一晶体管 M31 的阈值电压电平如何。因此，根据本发明第一实施方案的像素 140 可以显示亮度均匀的图像，而不管第一晶体管 M31 的阈值电压电平如何。

然而，由于根据本发明第一实施方案的每个像素 140 包含六个晶体管，每个像素的结构可能复杂。也就是说，当每个像素 140 包含六个晶体管时，每个像素 140 可能具有大的尺寸，且一个或多个这些晶体管失效的可能性增大，由此降低了各个像素的可靠性。此外，由于像素 140 通过导线与初始化电源 Vint 连接且还与一条或多条扫描线连接，每个像素的布线配置也变得复杂。

图 5 为示出了根据本发明第二实施方案的有机发光显示装置的图示。

参考图 5，根据本发明第二实施方案的有机发光显示装置包含：像素单元 230，其包含多个像素 240，每个像素布置成连接到扫描线 S1, S2, ..., Sn 之一并连接到数据线 D1, D2, ..., Dm 之一；扫描驱动器 210，用于驱动扫描线 S1, S2, ..., Sn 和发光控制线 E1, E2, ..., En；数据驱动器 220，用于驱动数据线 D1, D2, ..., Dm；第二供电器 260，用于驱动电源线 VL1, VL2, ..., VLn；以及定时控制器 250，用于控制扫描驱动器 210、数据驱动器 220 和第二供电器 260。

扫描驱动器 210 产生受到定时控制器 250 控制的扫描信号，并按顺序将扫描信号供给到扫描线 S1, S2, ..., Sn。此外，扫描驱动

器 210 产生受到定时控制器 250 控制的发光控制信号，并按顺序将发光控制信号供给到发光控制线 E_1, E_2, \dots, E_n 。供给到第 i （其中 i 代表正整数）发光控制线 E_i 的发光控制信号与供给到第 i 扫描线 S_i 的扫描信号交叠。换言之，至少在扫描信号供给到扫描线 S_i 的时间段内，发光控制信号供给到发光控制线 E_i 。

数据驱动器 220 产生受到定时控制器 250 控制的数据信号，并将与扫描信号同步的数据信号供给到数据线 D_1, D_2, \dots, D_m 。

第二供电器 260 将来自第二电源 $ELVSS$ 的电压供给到电源线 VL_1, VL_2, \dots, VL_n 。高态电压 $ELVSS(H)$ 按顺序提供到电源线 VL_1, VL_2, \dots, VL_n 。在给定时间，将低态电压 $ELVSS(L)$ 提供到除了接收高态电压 $ELVSS(H)$ 的电源线之外的电源线。这里，高态电压 $ELVSS(H)$ 在这样的时间段内供给到第 i 电源线 VL_i ：该时间段与发光控制信号供给到第 i 发光控制线 E_i 的时间段交叠。更详细而言，在扫描信号供给到第 i 扫描线 S_i 且发光控制信号供给到第 i 发光控制线 E_i 的上升时间点开始，高态电压 $ELVSS(H)$ 供给到第 i 电源线 VL_i 。在向第 i 发光控制线 E_i 供给发光控制信号被中断之后，低态电压 $ELVSS(L)$ 供给到第 i 发光控制线 E_i 。

定时控制器 250 根据从外部提供的同步信号控制扫描驱动器 210、数据驱动器 220、以及第二供电器。

像素单元 230 接收来自第一电源 $ELVDD$ 的电压，并将该电压供给到各个像素 240，其中该第一电源 $ELVDD$ 可以为外部电源。根据相应数据信号的电压，各个像素 240 控制从第一电源 $ELVDD$ 经由相应像素的 OLED 流到第二电源 $ELVSS$ 的电流量（当第二电源向像素提供低态电压时）。

更详细而言，图 5 所示的每个像素 240 与电源线之一、第一电源 $ELVDD$ 、扫描线之一、发光控制线之一以及数据线之一连接。因此，图 5 所示的每个像素与五条导线连接，使得与图 2 所示各个像素 140 的布线相比，可以更简单地实现用于各个像素 240 的布线。如前所述，图 2 所示像素 140 需要每像素六条导线的更复杂的布线配置。

图 6 为示出了第二实施方案的像素的实施方案的电路图。出于解释的目的，图 6 示出了第 m 数据线 D_m ，第 n 扫描线 S_n ，第 n 发光控制线 E_n 和第 n 电源线 VL_n 。

参考图 6, 像素 240 包含 OLED 和像素电路 242, 该像素电路 242 连接到数据线 Dm、扫描线 Sn 及发光控制线 En, 用于控制供给到 OLED 的电流。

该 OLED 的阳极与像素电路 242 连接, OLED 的阴极与电源线 VLn 连接。当低态电压 ELVSS (L) 供给到电源线 VLn 时, 电流经由 OLED 从像素电路 242 供给到电源线 VLn, 该 OLED 产生特定或者预定的光。然后, 当高态电压 ELVSS(H) 供给到电源线 VLn 时, 电流不流到 OLED, 因此该 OLED 不产生光。也就是说, 高态电压 ELVSS (H) 的电平设置得足够高, 使得当高态电压 ELVSS (H) 供给到电源线 VLn 时电流不流到该 OLED。举例而言, 高态电压 ELVSS (H) 的电平可设置为等于 (或者基本上等于) 与第一电源 ELVDD 对应的电压电平。

当扫描信号供给到扫描线 Sn 时, 像素电路 242 对应于供给到数据线 Dm 的数据信号控制供给到该 OLED 的电流。像素电路 242 包含第一晶体管 M61、第二晶体管 M62、第三晶体管 M63、第四晶体管 M64 和存储电容器 C6st。

第二晶体管 M62 的第一电极与数据线 Dm 连接, 第二晶体管 M62 的第二电极与第一节点 N61 连接。第二晶体管 M62 的栅电极与扫描线 Sn 连接。因此, 当扫描信号供给到扫描线 Sn 时, 第二晶体管 M62 导通以将供给到数据线 Dm 的数据信号供给到第一节点 N61。

第一晶体管 M61 的第一电极与第一节点 N61 连接, 第一晶体管 M61 的第二电极与该 OLED 的阳极连接。第一晶体管 M61 的栅电极与存储电容器 C6st 的第一端子连接。因此, 第一晶体管 M61 与存储于存储电容器 C6st 内的电压相对应地将电流供给到该 OLED。

第三晶体管 M63 的第一电极与第一晶体管 M61 的第二电极连接, 第三晶体管 M63 的第二电极第一晶体管 M61 的栅电极连接。第三晶体管 M63 的栅电极连接到扫描线 Sn。因此, 当扫描信号供给到扫描线 Sn 时, 第三晶体管 M63 导通以将第一晶体管 M61 连接为二极管形式。

第四晶体管 M64 的第一电极与第一电源 ELVDD 连接, 第四晶体管 M64 的第二电极与第一节点 N61 连接。第四晶体管 M64 的栅电极与发光控制线 En 连接。因此, 当发光控制信号未供给到发光控制线 En 时, 第四晶体管 M64 导通以将第一电源 ELVDD 与第一节点 N61 电

学连接。

参考图 7 所示波形图更详细地解释该像素的工作。首先，发光控制信号在第一时间段 T1 供给到发光控制线 En 以关断第四晶体管 M64。如果第四晶体管 M64 关断，则第一电源 ELVDD 与第一节点 N61 电学隔离。

扫描信号在第二时间段 T2 期间供给到扫描线 Sn。如果扫描信号供给到扫描线 Sn，则第二晶体管 M62 和第三晶体管 M63 导通。如果第二晶体管 M62 导通，数据线 Dm 与第一节点 N61 电学连接。如果第三晶体管 M63 导通，则存储电容器 C6st 的第一端子以及第一晶体管 M61 的栅电极电连接到第一晶体管 M61 的第二电极。

在第二时间段 T2 期间将低态电压 ELVSS (L) 供给到 OLED 的阴极。因此，在第二时间段 T2 内，低态电压 ELVSS (L) 提供到存储电容器 C6st 的第一端子和第一晶体管 M61 的栅电极。低态电压 ELVSS (L) 设置为使得电流通过 OLED 流到第二电源 ELVSS 的电平。

接着，在第三时间段 T3 期间将高态电压 ELVSS (H) 供给到电源线 VLn。因此，电流不通过 OLED 流到电源线 VLn。相应地，在第三时间段 T3 期间，供给到数据线 Dm 的数据信号通过第一节点 N61、第一晶体管 M61 和第三晶体管 M63 被供给到存储电容器 C6st 的第一端子。由于第一晶体管 M61 连接成二极管形式，存储电容器 C6st 根据与第一晶体管 M61 的阈值电压对应的电压以及与数据信号对应的电压被充电。

向扫描线 Sn 供给扫描信号在第四时间段 T4 期间被中断。因此，第二晶体管 M62 和第三晶体管于是关断。如果第二晶体管 M62 关断，则第一节点 N61 变得与数据线 Dm 电学隔离。如果第三晶体管 M63 关断，则第一晶体管 M61 的栅电极变得与第一晶体管 M61 的第二电极电学隔离。

将发光控制信号供给到发光控制线 En 在第五时间段期间 T5 被中断。如果第四晶体管 M64 导通，则第一电源 ELVDD 变得与第一节点 N61 电连接。

在第五时间段 T5 之后，低态电压 ELVSS (L) 被供给到电源线 VLn。于是，根据存储电容器 C6st 中所存储的电压，电流从第一晶体管 M61 流到第二电源 ELVSS。因此，OLED 根据存储电容器 C6st 内

充电的电压，产生特定或预定亮度的光。

根据上述本发明实施方案，各个像素 240 内包含的各个存储电容器 C6st 被与各个第一晶体管 M61 的阈值电压对应的电压以及与各个数据信号对应的电压充电。结果，可以更好地控制流入各个 OLED 的电流，而与各个第一晶体管 M61 的阈值电压无关。因此，像素可以操作成显示亮度均匀的图像。与第一实施方案的像素相比，第二实施方案的各个像素 240 如图 6 所示仅包含四个晶体管，因此具有更简单的结构。此外，与像素 140 相比，像素 240 的布线配置用来减小像素 240 的尺寸。

尽管已经结合特定示范性实施方案描述了本发明，但是应该理解本发明不限于所述实施方案，相反，本发明覆盖落在所附权利要求及其等同特征的精神和范围内的各种调整和等效布置。

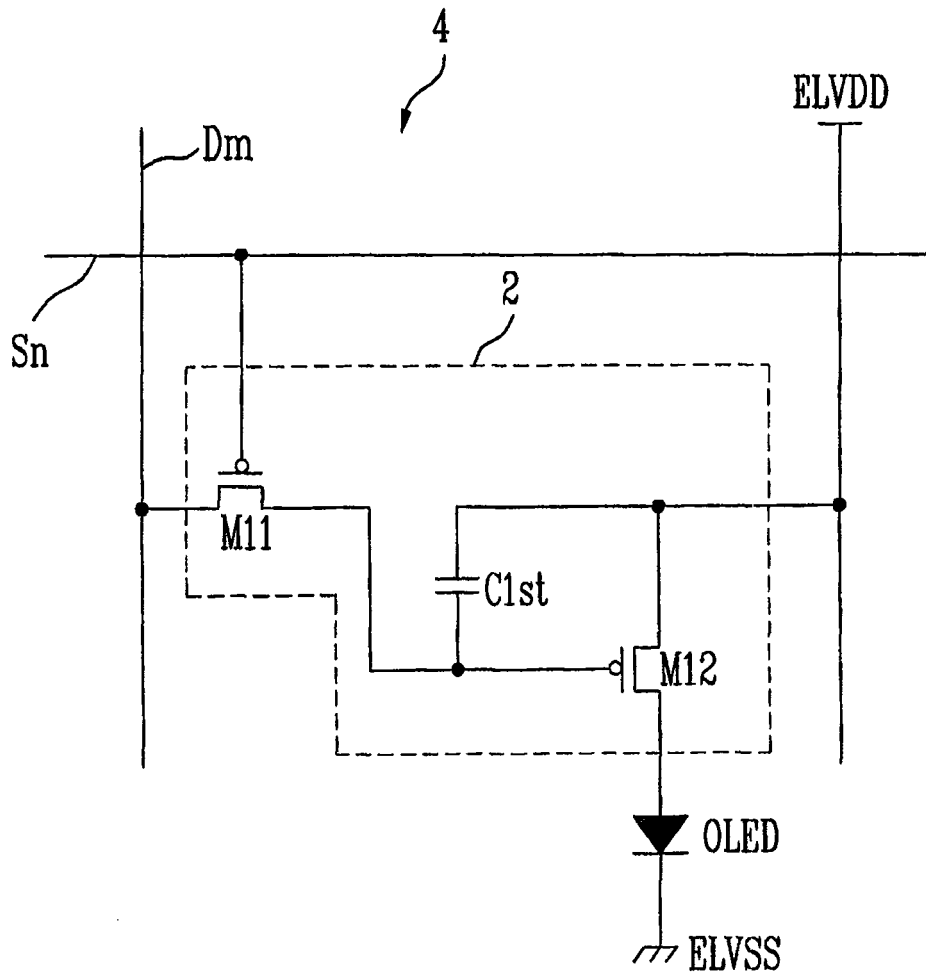


图 1
现有技术

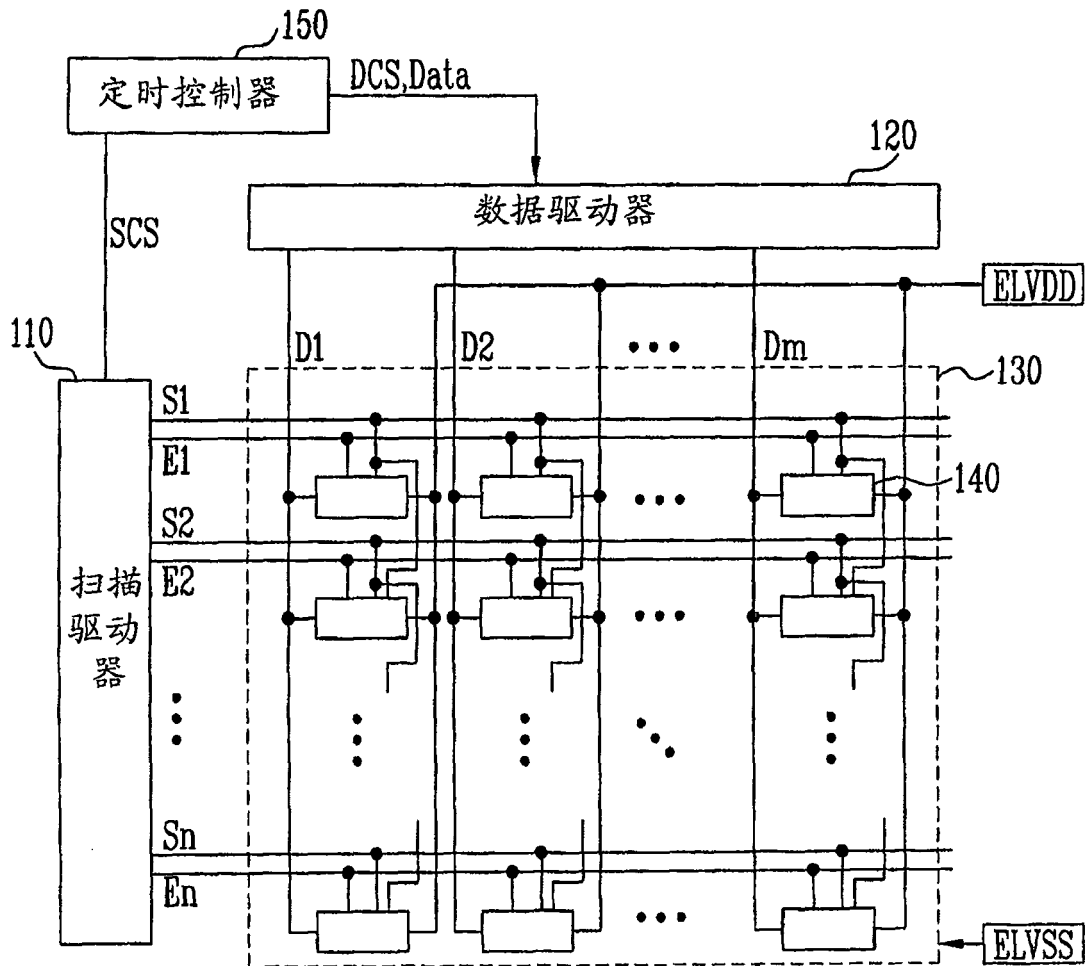


图 2

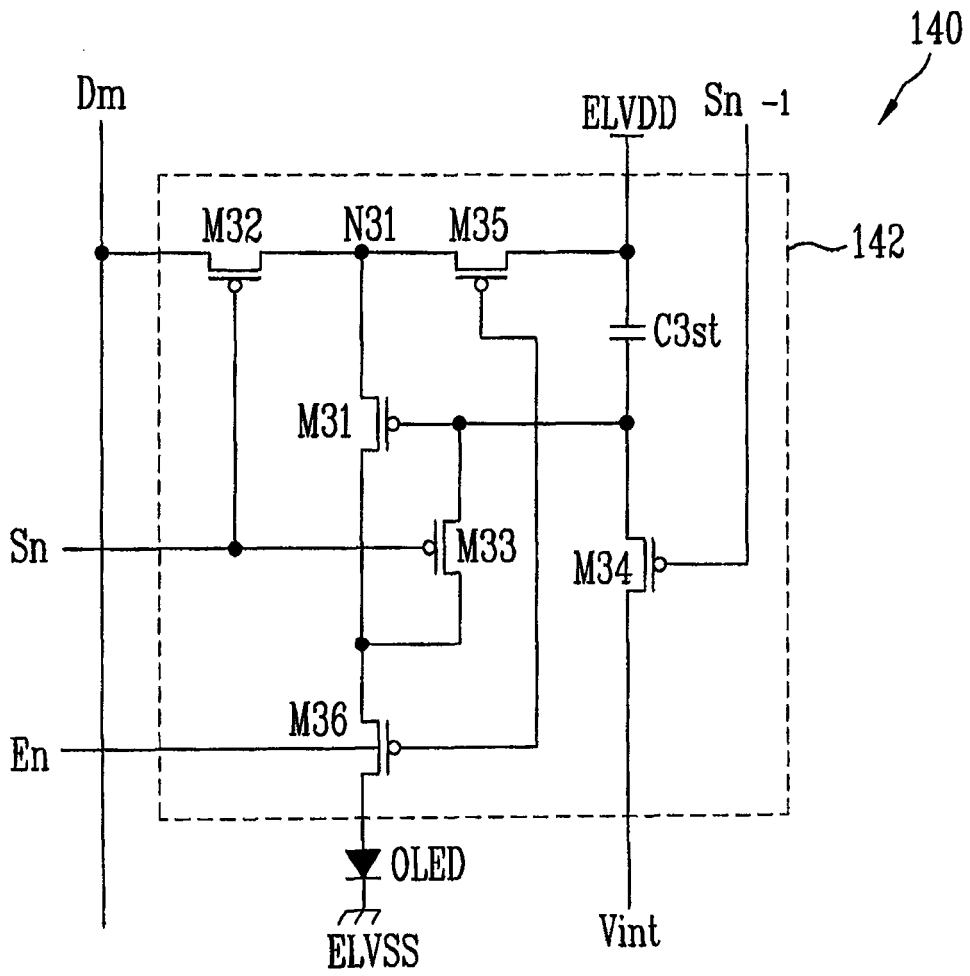


图 3

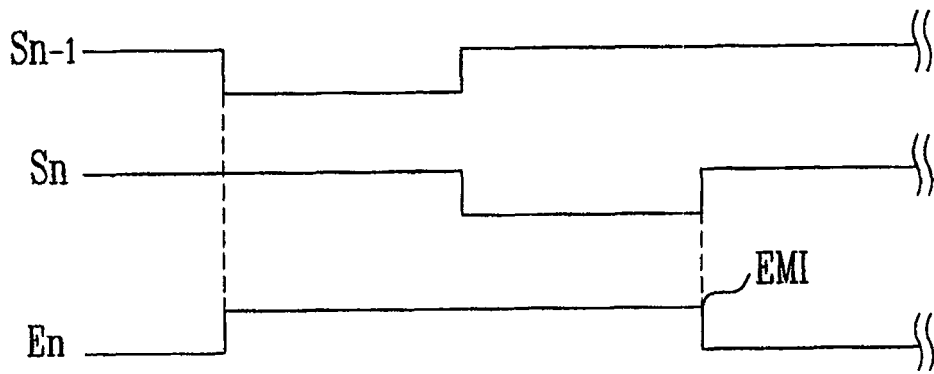


图 4

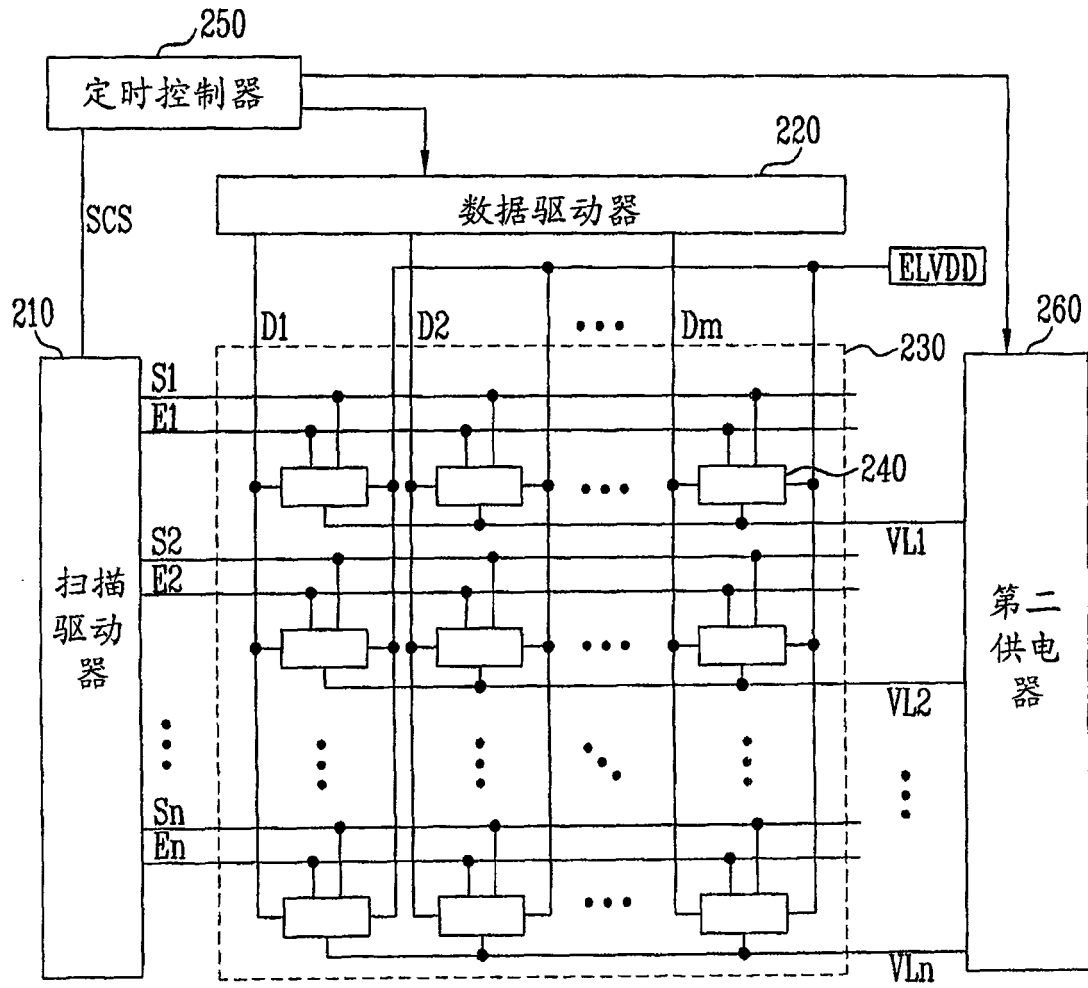


图 5

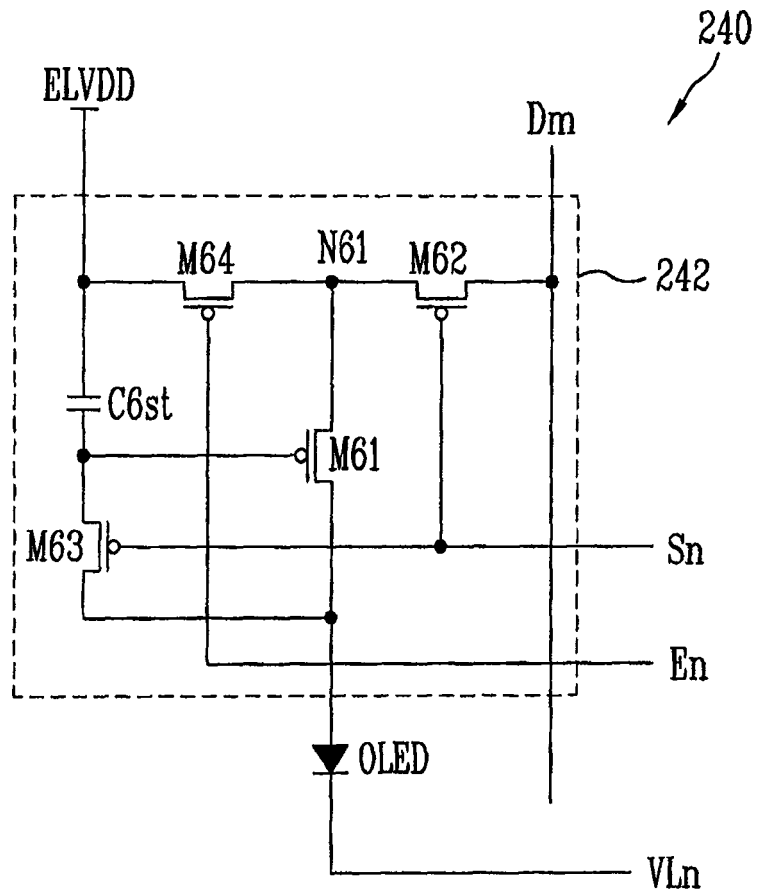


图 6

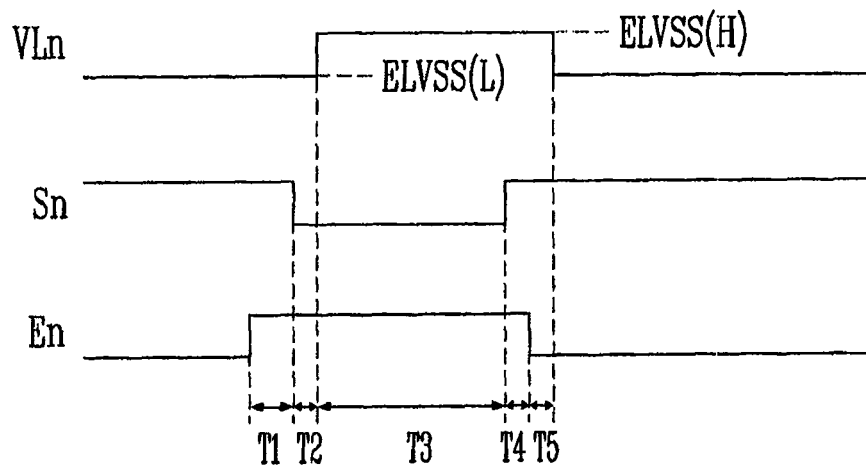


图 7

